



OP WEG NAAR DE TOEKOMST

Over de rol van Cradle to cradle als concept voor het verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur.

Masterthesis Planologie
J.E. Mesman
Mei 2011



Radboud Universiteit Nijmegen



Colofon

Masterthesis Planologie

“Op weg naar de toekomst: Over de rol van Cradle to cradle als concept voor het verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur.”

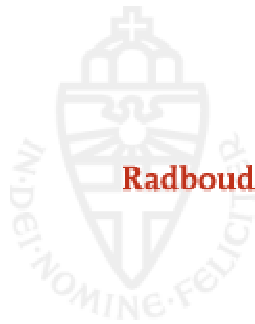
Auteur

Jurgen Mesman

Studnr: 0512141

T: +31 6 44854387

M: J.E.Mesman@student.ru.nl



Radboud Universiteit Nijmegen



Begeleider Radboud Universiteit Nijmegen

Dr. Karel Martens

Radboud Universiteit Nijmegen

Faculteit der Managementwetenschappen

Sectie: Planologie

Tweede lezer Radboud Universiteit Nijmegen

Prof. Dr. Ir. Rob van der Heijden

Radboud Universiteit Nijmegen

Faculteit der Managementwetenschappen

Sectie: Planologie

Begeleider Royal Haskoning

Ir. Thijs de Bruin

Royal Haskoning

Adviesgroep Verkeer

Vestiging Nijmegen



"Any intelligent fool can make things bigger, more complex, and more violent. It takes a touch of genius -- and a lot of courage -- to move in the opposite direction."

Albert Einstein

Voorwoord

Geïnspireerd door het boek van Braungart en McDonough *Cradle to cradle: Remaking the Way We Make Things* begon ik in het voorjaar van 2010 aan het schrijven van mijn masterthesis. In het boek wordt betoogd dat het huidige milieubeleid slechts gericht is op het beperken van de negatieve effecten van het menselijk handelen. De filosofie van het Cradle to cradle concept propageert dat we niet het beperken van negatieve effecten voorop moeten stellen in milieubeleid, maar het stimuleren van positieve effecten. Dit is een vrij algemene en abstracte boodschap. De uitwerking van Cradle to cradle staat dan ook nog in de kinderschoenen. Deze scriptie biedt een eerste inzicht in de (on)mogelijkheden voor het gebruik van Cradle to cradle als richtsnoer voor het realiseren van weginfrastructuur die zo min mogelijk negatieve effecten veroorzaakt. Want, zolang de mens niet uit zijn auto is te krijgen, lijkt het me verstandig om in ieder geval de negatieve effecten van weginfrastructuur te beperken.

Deze scriptie is voor een groot deel geschreven tijdens mijn stage bij Royal Haskoning. Ik heb het als bijzonder leerzaam ervaren om een paar maanden mee te draaien binnen de adviesgroep Verkeer en Vervoer. Bovendien kwam ik in een prettige omgeving terecht waar ik optimaal heb kunnen werken aan mijn scriptie. Ik wil dan ook de adviesgroep collega's, en in het bijzonder mijn begeleider Thijs de Bruin, bedanken. Daarnaast wil ik alle geïnterviewde personen bedanken voor hun open houding en bijzonder waarvolle informatie. Tot slot gaat mijn dank uit naar mijn begeleider Karel Martens. Zijn kritiek was vaak streng, doch altijd rechtvaardig.

Een deel van het werk voor deze scriptie, waaronder dit voorwoord, is verricht in het Zwitserse Bern. In Zwitserland heb ik de mogelijkheid gekregen om mijn passie voor de bergsport te kunnen combineren met mijn studie. Hiermee is voor mij dan ook een jarenlange droom in vervulling gegaan.

Bern, januari 2011

Jurgen Mesman

Samenvatting

De aanleg, aanwezigheid en het gebruik van weginfrastructuur brengt zowel negatieve als positieve effecten met zich mee. Positieve effecten van weginfrastructuur zijn bijvoorbeeld het mogelijk maken van (auto)mobiliteit en het creëren van een verbindende functie. Negatieve effecten van weginfrastructuur zijn te herleiden tot sociale effecten, omgevingseffecten en ruimtelijke effecten. Om de negatieve effecten van weginfrastructuur te verminderen, zonder dat de gebruiker zijn gedrag hoeft aan te passen, is een andere aanpak van ontwerp noodzakelijk. Beleidsmakers kunnen bij het ontwikkelen van een andere aanpak aan de hand genomen worden door een concept. Concepten, abstracte ideeën die als bindend denkbeeld binnen professionele netwerken kunnen fungeren, geven aanwijzingen over de wijze waarop ingegrepen dient te worden.

Voor de selectie van een concept, dat beleidsmakers handvatten zou kunnen bieden voor het realiseren van een nieuw ontwerp van weginfrastructuur, is een beoordelingskader opgesteld. Het beoordelingskader is opgesteld aan de hand van de functies van ruimtelijke planconcepten en de kenmerken van managementconcepten. Het beoordelingskader bestaat uit dimensies en criteria voor veelbelovende concepten en wordt gehanteerd voor de selectie van een concept dat geschikt is voor het verminderen van de negatieve effecten van het menselijk handelen. In het bijzonder als het gaat om het verminderen van de negatieve effecten van de aanleg en het gebruik van weginfrastructuur. Met behulp van de criteria van veelbelovende concepten zijn er drie concepten beoordeeld, te weten: duurzame ontwikkeling, eco-efficiëntie en Cradle to cradle. Deze concepten zijn geselecteerd, omdat deze zijn gericht op het verminderen van de negatieve effecten van het menselijk handelen, zoals de aanleg en het gebruik van weginfrastructuur. Vastgesteld is dat het concept duurzame ontwikkeling niet voldoet aan de criteria van veelbelovende concepten. Duurzame ontwikkeling beperkt zich tot een algemene oproep tot het verminderen van het gebruik van grondstoffen. Daarnaast biedt duurzame ontwikkeling geen duidelijke alternatieven voor het verminderen van het gebruik van grondstoffen. Het concept eco-efficiëntie voldoet eveneens niet aan de criteria van veelbelovende concepten. Eco-efficiëntie is gericht op het verminderen van consumptie en biedt voor beleidsmakers geen aantrekkelijke boodschap. Bovendien leidt het verminderen van onze consumptie op lange termijn nog steeds tot uitputting van grondstoffen. "Uitstel van executie" lijkt daarom het maximaal haalbare wanneer de filosofie van eco-efficiëntie als leidende strategie wordt gehanteerd. Er zijn twee redenen waarom het Cradle to cradle concept is geselecteerd voor het verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur. Ten eerste de positieve boodschap van Cradle to cradle: consumeren mag. Ten tweede het maatschappelijk mobiliserende karakter van Cradle to cradle. Het inspireert mensen tot nadenken over bestaande en nieuwe oplossingen voor problemen.

In het onderzoek is vervolgens nagegaan in hoeverre Cradle to cradle beleidsmakers handvatten kan bieden voor het realiseren van weginfrastructuur die zo min mogelijk negatieve effecten veroorzaakt. Dit leidt tot de volgende doelstelling van het onderzoek:

“Een oordeel vormen over de (on)mogelijkheden van het gebruik van Cradle to cradle als concept voor het verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur.”

Cradle to cradle is een concept dat gebaseerd is op drie principes: afval is voedsel, gebruik van duurzame energie en stimuleren van diversiteit. Volgens de visie van bedenkers Braungart en McDonough moeten gebruikte materialen na hun leven in een product zonder kwaliteitsverlies ingezet worden in andere producten. De principes van Cradle to cradle hebben tot op heden vooral ontwerpers van handzame producten geïnspireerd. Voor de analyse van drie weginfrastructuurprojecten is daarom een uitwerking gemaakt van een Cradle to cradle aanbod van weginfrastructuur. Dit heeft geresulteerd in een checklist die gebruikt kan worden om een project te beoordelen op de mate waarin deze voldoet aan de principes van Cradle to cradle. De checklist bestaat uit drie principes (omgeving, energie en materiaal) en twaalf indicatoren. De indicatoren zijn opgesteld aan de hand van de principes van eco-effectiviteit, waarop Cradle to cradle is gebaseerd, en de inzichten van experts op het gebied van duurzaamheid en weginfrastructuur aanleg.

Met behulp van de checklist is er een inhoudelijke analyse van drie weginfrastructuurprojecten uitgevoerd: de Buitenring Parkstad Limburg, de N329 Oss en de A2 Maastricht. Deze projecten zijn geselecteerd, omdat er in beleidsdocumenten nadrukkelijk de intentie is uitgesproken om volgens de filosofie van Cradle to cradle te ontwerpen. Uit de inhoudelijke analyse blijkt dat de geselecteerde projecten in beperkte mate voldoen aan de principes van Cradle to cradle. De projecten bevatten voornamelijk verzachtende maatregelen voor omgeving, energieverbruik en materiaalgebruik. Maatregelen die volledig uitgewerkt zijn volgens de filosofie van het Cradle to cradle concept ontbreken.

Om te achterhalen in hoeverre Cradle to cradle daadwerkelijk richting heeft gegeven aan het handelen van beleidsmakers is een procesanalyse uitgevoerd. Voor de uitvoering van de procesanalyse is gebruik gemaakt van interviews met verantwoordelijke beleidsmakers van de projecten. Het resultaat van de procesanalyse kan worden samengevat in twee observaties. Ten eerste de beleidsmakers van de Buitenring en de A2 Maastricht suggereren geïnspireerd te zijn door Cradle to cradle. Cradle to cradle is voor de geïnterviewde beleidsmakers een inspiratiebron bij het ontwerpen van een weg die zo min mogelijk negatieve effecten veroorzaakt. Ten tweede de beleidsmakers van de N329 geven aan dat zij niet zijn geïnspireerd door Cradle to cradle, met uitzondering van het gebruik van afbreekbare materialen. Op basis van de procesanalyse kan voorlopig gesteld worden dat het ontbreekt aan relevante voorbeelden (Cradle to cradle weginfrastructuurprojecten), ervaring en kennis om te voldoen aan de principes van het Cradle to cradle concept bij het ontwerpen van weginfrastructuur.

Wanneer Cradle to cradle aan beleidsmakers bruikbare handvatten heeft geboden, dan heeft het concept het denken over een probleemsituatie en mogelijke oplossingsrichtingen in een bepaalde richting gestuurd. Er zijn een aantal conclusies te trekken waaruit blijkt dat Cradle to cradle aan beleidsmakers nog onvoldoende bruikbare handvatten biedt. Geconstateerd kan worden dat Cradle to cradle weliswaar een positieve boodschap en mobiliserend karakter heeft, maar dat beleidsmakers niet per definitie goed op de hoogte zijn van wat er met het concept bedoeld wordt. In de praktijk voor weginfrastructuurplanning wordt er door beleidsmakers geworsteld met het abstracte denkbeeld 'afval is voedsel' van Cradle to cradle. Hierdoor wordt vaak teruggegrepen op bestaande, veelal eco-efficiënte, maatregelen. Beleidsmakers zijn niet in staat om bepaalde omgevingseffecten, zoals luchtvervuiling of geluidsoverlast, om te zetten in voedsel. Wel kan gesteld worden dat er bepaald besef bij beleidsmakers is ontstaan dat luchtvervuiling wellicht om te zetten is in voedsel. Er is echter tot op heden nog onvoldoende kennis om hier invulling aan te geven. De geïnterviewden beleidsmakers lijken behoefte te hebben aan pilotprojecten met concrete voorbeelden om afval om te zetten in voedsel. Het is dan ook van belang dat er experts geselecteerd en samengebracht worden, zodat het abstracte denkbeeld van Cradle to cradle ('afval is voedsel') omgezet kan worden in concrete maatregelen voor het verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur.

Inhoudsopgave

H 1. Inleiding	11
1.1 Het belang van de weg	11
1.2 Het belang van het onderzoek	14
1.2.1 Maatschappelijke aanleiding	14
1.2.2 Wetenschappelijke aanleiding	16
1.3 Doel- en vraagstelling	17
1.4 Methoden van onderzoek	18
1.4.1 Verkennend onderzoek	18
1.4.2 Aanpak per deelvraag	19
1.5 De rol van de planoloog	23
1.6 Afbakening onderzoek	24
1.7 Onderzoeksmodel	27
H 2. Concepten	29
2.1 Wat is een concept?	29
2.2 Ruimtelijke planconcepten	31
2.2.1 Conceptvorming	33
2.2.2 De rol van ruimtelijke planconcepten in beleid	34
2.3 Managementconcepten	35
2.3.1 Implementatie van managementconcepten	37
2.3.2 De rol van managementconcepten in organisaties	37
2.4 Verschillen en overeenkomsten tussen managementconcepten en ruimtelijke planconcepten	38
2.5 Operationeel kader	40
2.5.1 Beoordelingskader	41
2.6 Belemmeringen ten aanzien van het gebruik van concepten	45
H 3. Beoordeling van drie concepten	47
3.1 Duurzame ontwikkeling	47
3.1.1 Dimensies van duurzame ontwikkeling	49
3.1.2 Beoordeling van het concept duurzame ontwikkeling	50
3.2 Eco-efficiëntie	53
3.2.1 Beoordeling van het concept eco-efficiëntie	54
3.3 Het Cradle to cradle concept	56
3.3.1 Beoordeling van het Cradle to cradle concept	58
3.4 Conclusie	60

H 4. Cradle to cradle	62
4.1 Life Cycle Assessment	62
4.2 Cradle to cradle principes	64
4.2.1 Schaalniveaus	65
4.3 Een Cradle to cradle aanbod van weginfrastructuur	67
4.3.1 De boom als metafoor voor een weg	67
4.4 Het Greenroads programma	67
4.4.1 Het Greenroads certificaat	68
4.5 Uitwerking Cradle to cradle aanbod van weginfrastructuur	69
4.6 Checklist	73
4.7 Conclusie	75
H 5. Cradle to cradle projecten	77
5.1 Buitenring Parkstad Limburg	77
5.1.1 Beoordeling van de Buitenring	79
5.2 N329 Oss	82
5.2.1 Beoordeling van de N329 Oss	83
5.3 A2 Maastricht	86
5.3.1 Beoordeling van de A2 Maastricht	87
5.4 Conclusie	90
H 6. Procesanalyse	93
6.1 Buitenring Parkstad Limburg	93
6.2 N329 Oss	96
6.3 A2 Maastricht	98
6.4 Voorlopige Conclusie	100
H 7. Conclusies en Aanbevelingen	102
7.1 Inleiding	102
7.1.1 De selectie van Cradle to cradle	102
7.2 Conclusies	103
7.3 Aanbevelingen voor de praktijk	107
7.4 Reflectie	110
7.4.1 Reflectie op de maatschappelijke aanleiding	110
7.4.2 Reflectie op de bruikbaarheid van het beoordelingskader	111

Afkortingen

Literatuurlijst

Bijlagen

Figuren- en tabellenlijst

Hoofdstuk 1: Inleiding

- Figuur 1: Fases op weg naar een duurzame bouw
- Figuur 2: De Levenscyclus van de weg
- Figuur 3: Algemene typologie van planningsbenaderingen
- Figuur 4: Onderzoekskader
- Figuur 5: Onderzoeksmodel

Hoofdstuk 2: Concepten

- Figuur 6: Structuur van een conceptueel complex
- Tabel 1: Beoordelingskader
- Tabel 2: Mogelijke scores

Hoofdstuk 3: Drie concepten

- Figuur 7: Drie dimensies van duurzaamheid
- Figuur 8: De biologische en technologische kringloop
- Tabel 3: Beoordelingskader duurzame ontwikkeling
- Tabel 4: Mogelijke scores
- Tabel 5: Beoordelingskader eco-efficiëntie
- Tabel 6: Mogelijke scores
- Tabel 7: Beoordelingskader Cradle to cradle
- Tabel 8: Mogelijke scores

Hoofdstuk 4: Cradle to cradle

- Figuur 9: De schaalniveaus van Cradle to cradle en hun relaties
- Figuur 10: Greenroads puntensysteem
- Figuur 11: Het Greenroads certificeringsstelsel
- Tabel 9: Cradle to cradle checklist voor weginfrastructuur

Hoofdstuk 5: Cradle to cradle projecten

- Figuur 12: Grafische weergave van de Buitenring Parkstad Limburg
- Figuur 13: Grafische weergave van mogelijke duurzame oplossingen voor de 'Weg van de toekomst'
- Figuur 14: Grafische weergave van de ondertunneling van de A2 Maastricht
- Tabel 10: Beoordeling van de Buitenring Parkstad Limburg (resultaten checklist)
- Tabel 11: Beoordeling van de N329 Oss (resultaten checklist)

- Tabel 12: Beoordeling van de A2 Maastricht (resultaten checklist)

Hoofdstuk 1: Inleiding

1.1 Het belang van de weg

Aan de aanleg en reconstructie van weginfrastructuur zijn diverse belangen gekoppeld en die belangen zijn voor veel mensen verschillend. Wat is eigenlijk het belang van de weg? Lijesen et al. (2007) stellen dat het belang van weginfrastructuur niet zozeer de weg zelf is, maar de belangen die gerelateerd zijn aan de weg, zoals het maken van verplaatsingen, of het bereiken van een locatie. Arts (2007: 15) geeft aan dat met de planning van infrastructuur belangen zijn gemoeid die het milieu, de sociaal-economische ontwikkeling en de ruimtelijke inrichting betreffen. Deze belangen kunnen zowel positief als negatief beïnvloed worden door de weginfrastructuur. Een aantal negatieve effecten van de weginfrastructuur zijn¹:

- de fysieke aanwezigheid van wegen vergt ruimte;
- de bouw en het gebruik van wegen leidt tot versterking van het omliggende gebied;
- de bouw en het gebruik van wegen leidt tot het gebruik van grondstoffen, energiegebruik, klimaateffecten en afvalstromen.

Hierbij moet aangetekend worden dat de effecten sterk verschillen per project. Zo zal de aanleg van een nieuwe weg veel meer ruimtelijke effecten met zich meebrengen dan de reconstructie van een wegdeel of een capaciteitsvergroting door verbreding van een weg.

Tegenover de negatieve effecten van de weginfrastructuur staan de positieve effecten. Volgens Arts (2007: 18) zijn voorbeelden van positieve effecten:

- de verbindende functie van weginfrastructuur;
- de structurerende werking van weginfrastructuur;
- het mogelijk maken van (auto)mobiliteit.

Naast deze positieve effecten heeft de weginfrastructuur ook een indirect positief effect op de Nederlandse economie (Thissen et al., 2006). De positieve effecten zijn een belangrijke reden voor de overheid om, ondanks de negatieve effecten, door te gaan met de aanleg van wegen. De overheid probeert een afweging te maken tussen het beschermen van gevoelige waarden (als natuur en landschap) en de ontwikkeling van het economisch potentieel (bereikbaarheid woon- en werklocaties) (Arts, 2007: 13). De overheid heeft enkele instrumenten, meestal in de vorm van wet- en regelgeving, om een afweging tussen beiden te kunnen maken. Het instrumentarium bestaat ondermeer uit: emissieplafonds voor vervuilende stoffen (bijvoorbeeld door normstelling en bronmaatregelen), instellen van een fysieke

¹ Zie bijvoorbeeld: WRR, 1994; Bouwman, 2000; Niekerk, 2000; Van Wee, 2000; TMC, 2001, 2005, CPB 2006.

afstand (vrijwaringzones, milieuzones) en compensatiemaatregelen voor natuur en milieu (natuurcompensatiegebieden). Ondanks de beschikking over een uitgebreid instrumentarium voor afweging roept de inpassing van weginfrastructuur vaak maatschappelijke weerstand op (RWW, 1998).

Niet meer bouwen, maar anders bouwen

Volgens Arts (2007: 13) probeert de overheid de mobiliteitsvraag te faciliteren, zij het niet altijd en overal. De overheid richt zich naast het faciliteren van de vraag op het beperken van de negatieve effecten van mobiliteit. Hieronder vallen ondermeer de negatieve effecten van weginfrastructuur, waar dit onderzoek zich op richt. Een onderzoek dat zich richt op het verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur lijkt weinig toe te voegen aan de huidige situatie. De overheid probeert immers al de negatieve effecten van weginfrastructuur te beperken. Is het wel zinvol om door te gaan op de huidige weg? Zou onderzoek, gericht op het verminderen van ons verplaatsingsgedrag, niet veel effectiever kunnen zijn bij de aanpak van de negatieve effecten van weginfrastructuur? Effectiviteit is niet de enige factor die hierop van invloed is. De reden om dit onderzoek niet te richten op het veranderen van het verplaatsingsgedrag heeft te maken met het belang van automobilititeit. Voor de burgers zijn auto's meer dan een vervoermiddel. Of zoals de VROM-raad (1999: 17) opmerkt:

“De positieve betekenis van mobiliteit (van zowel mensen als goederen) voor individu en samenleving kan moeilijk overschat worden”.

De auto is meer dan een vervoermiddel. Automobilititeit zit diep geworteld in onze cultuur (van Wee, 2000). Gevolg hiervan is dat het mobiliteitsgedrag van mensen moeilijk te beïnvloeden is². Aansluitend hierop wordt in de Nota Mobiliteit (2004) gesteld dat het terugdringen van mobiliteit geen optie is. V&W (Nota Mobiliteit, 2004) wil verkeer en vervoer de komende jaren de ruimte geven, zodat de groei van de economie niet beperkt wordt door de capaciteit van het wegennet.

Er is nog geen antwoord gegeven op de vraag, of het zinvol is om op de huidige weg door te gaan. Zoals aangegeven, richt de overheid zich niet alleen op het faciliteren van de mobiliteitsvraag. De Nota Mobiliteit (2004) probeert een balans te vinden tussen het kunnen blijven aanleggen van weginfrastructuur en het beheersen van de negatieve externe effecten van weginfrastructuur. In dit licht kan de het volgende citaat gelezen worden:

² Bovendien past onderzoek gericht op oorzaken van het verplaatsingsgedrag bovendien beter bij disciplines als verkeerskunde, verkeerseconomie en verkeerspsychologie. Zie bijvoorbeeld Banister & Hall (1981), Verhoef (1996), Steg & Kalfs (2000), Banister (2002), Voogd (2006).

“Door demografische, economische, ruimtelijke en internationale ontwikkelingen blijft verkeer en vervoer sterk groeien. Deze groei wordt vanwege het maatschappelijke en economische belang – binnen wettelijke en beleidsmatige kaders voor milieu, veiligheid en leefomgeving – gefaciliteerd.”

(Nota Mobiliteit, 2004: 10).

Het bovenstaande citaat geeft een beeld van de spanning tussen het kunnen blijven aanleggen van weginfrastructuur en het beheersen van de negatieve externe effecten van weginfrastructuur. In wezen bevindt weginfrastructuurplanning zich altijd in een spanningsveld tussen beschermen en ontwikkelen, tussen milieu en sociaal-economische waarden en tussen risico's beheersen en kansen benutten (Arts, 2007: 30). Dit onderzoek kan wellicht enige spanning wegnemen, maar niet volledig verhelpen. Het realiseren van weginfrastructuur blijft immers een complexe opgave, waarover al veel geschreven is (zie bijvoorbeeld: Teisman, 1992; De Bruijn et al., 2002; Van der Heijden, 1996; Nooteboom, 2006; De Roo, 2002; Rotmans, 2005). Het doel van het onderzoek is niet om de uitkomsten 'te gebruiken' om de besluitvorming te versnellen. Een dergelijk onderzoek zou meer op het proces van weginfrastructuurplanning gericht moeten zijn. Dit onderzoek richt zich op de inhoudelijke kant van de planning van weginfrastructuur, zoals de inpassing van de weg, het wegnemen van hinder en het wegontwerp.

In dit onderzoek wordt gekeken naar de mogelijkheden voor het realiseren van weginfrastructuur, die zo min mogelijk negatieve effecten³ veroorzaakt. De huidige aanpak van de overheid gebaseerd op de wens om het verkeer en vervoer te faciliteren. Het faciliteren van de groei van het verkeer en vervoer is niet het doel van dit onderzoek. Uitgangspunt is, dat wanneer er door de overheid besloten wordt om wegen te aan te leggen, deze zo min mogelijk negatieve effecten moeten veroorzaken. Onderzoek naar vermindering van de negatieve effecten van weginfrastructuur moet dan ook niet leiden tot een groei van het aanbod van weginfrastructuur. Dit is gezien de groei van (auto)mobiliteit die ermee gepaard zal gaan onwenselijk. Het idee is dan ook: *niet meer bouwen, maar anders bouwen*.

De uitspraak 'Anders bouwen' impliceert misschien dat dit onderzoek zich alleen richt op de aanleg van weginfrastructuur. Dit is gezien de negatieve effecten van weginfrastructuur op de omgeving niet het doel. Dit onderzoek richt zich op de ruimtelijke effecten, zoals het ruimtegebruik (grondstoffen, energiegebruik, fysieke ruimte) en de omgevingseffecten (geluidshinder, luchtkwaliteit, ruimtelijke inpassing). De omgevingseffecten zijn het gevolg van het gemotoriseerde verkeer dat gebruik maakt van weginfrastructuur. Het onderzoek richt zich dan ook niet alleen op de weg zelf, maar ook op de omgevingseffecten, die veroorzaakt worden door de gebruikers van de weg. Omgevingseffecten, gerelateerd aan weginfrastructuur, hebben volgens Arts (2007: 3) een duidelijk ruimtelijke component. Hierbij kan worden gedacht aan bijvoorbeeld de invloed van geluids- en luchtmissies door het

³ Het betreft hier de negatieve effecten zoals die geformuleerd zijn in de inleiding van dit onderzoek (paragraaf 1.1).

wegverkeer op de omgeving. Hiermee zijn overigens niet alle negatieve effecten van weginfrastructuur afgedekt. Enkele negatieve effecten, zoals verkeersongevallen⁴, worden buiten beschouwing gelaten.

1.2 Het belang van het onderzoek

1.2.1 Maatschappelijke aanleiding

Het wegennet is van belang voor de economische ontwikkeling van ons land. Woon-werkverkeer maakt dagelijks gebruik van de beschikbare weginfrastructuur en bedrijven zijn gebaat bij een goede bereikbaarheid van hun locatie (Thissen et al., 2006).

De negatieve effecten van weginfrastructuur hebben gevolgen voor de kwaliteit, het milieu en het ruimtegebruik van de omgeving. Dit wordt versterkt doordat de ruimte in een dichtbevolkt land als Nederland schaars is (Nota Ruimte, 2006). De negatieve effecten zijn tot nu toe nog vrij abstract. Onderdeel van de negatieve effecten is de uitputting van grondstoffen. Daarom, ter illustratie, weliswaar een Amerikaans voorbeeld, maar aanleg en onderhoud van een eenbaansweg van 1 mile⁵:

- Heeft tussen de 7000 en 12000 ton grondstoffen bij aanleg nodig; staat gelijk aan wat 600 tot 1000 huishoudens in de V.S. in een jaar gebruiken.
- Verbruikt tussen de 3 en 8 TJ (terra Joule) energie per jaar; staat gelijk aan wat 75 tot 200 huishoudens in de V.S. per jaar gebruiken.
- Leidt bij aanleg tot de uitstoot van 500 tot 1200 ton CO₂-equivalent, uitgedrukt in Global Warming Potential (GWP)⁶; gelijk aan wat 70 tot 160 Amerikaanse huishoudens per jaar gebruiken.
- Genereert ongeveer 2500 ton afval gedurende de levensduur; is gelijkwaardig aan wat door 1250 Amerikaanse huishoudens per jaar wordt gegenereerd.

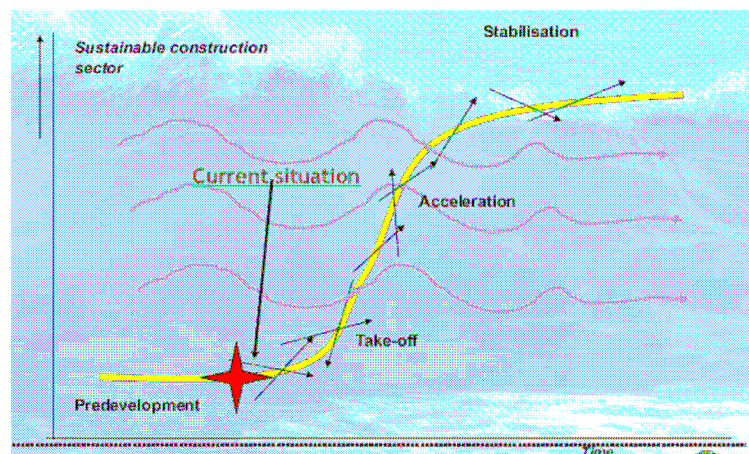
De uitputting van grondstoffen is volgens Rotmans (2009) het gevolg van het feit dat de bouwsector niet duurzaam bouwt. Hij stelt dat op veel onderdelen, zoals gebruik van materialen, nog veel winst valt te behalen. Figuur 1 is een weergave van de mate waarin de bouwsector in 2002 duurzaam bouwt⁷. Hieruit komt naar voren dat de bouwsector zich in 2002 in een niet duurzame fase bevond. Met andere woorden: *er worden niet-duurzame materialen gebruikt, het energie verbruik is erg hoog, de levensduur van bouwwerken (bijvoorbeeld gebouwen en wegen) is kort en bij sloop wordt er veel afval gegenereerd* (Rotmans, 2009).

⁴ Weijermars et al. (2009) biedt inzicht in de negatieve effecten van verkeersongevallen.

⁵ Dit voorbeeld is afkomstig uit het *Greenroads programma* (Muench, 2009); 1 mile is circa 1,6 kilometer.

⁶ GWP is een lijst met broeikasgassen die opgesteld is door het UNFCCC (1995).

⁷ Het gaat hier om de gehele gebouwde omgeving, zoals: huizen, wegen en bedrijventerreinen.



Figuur 1: Fases op weg naar een duurzame bouw. De huidige situatie is gepeild in 2002. De resultaten zijn gebaseerd op de uitkomsten van het Nationaal Pakket Duurzaam Bouwen (Rotmans, 2009).

Rotmans baseert zijn bevindingen op basis van de resultaten uit het rapport *“Nationaal Pakket Duurzaam Bouwen in de GWW sector”* (Grond-, Weg- en Waterbouw, 2002). Hierin wordt geconcludeerd dat aanleg en onderhoud van infrastructuur zich in een niet duurzame fase bevindt. Energieverbruik, grondstofverbruik, afval, waterverontreiniging, luchtvervuiling, geluidshinder en bodemvervuiling zijn volgens het rapport de belangrijkste gevolgen van het feit dat de GWW sector niet duurzaam bouwt.

Om ervoor te zorgen dat ons gedrag geen desastreuze gevolgen heeft voor toekomstige generaties is het noodzakelijk om weloverwogen en duurzaam met onze hulpbronnen om te gaan (Rotmans, 2009). Er zijn meerdere mogelijkheden om de gevolgen van weginfrastructuur te beperken. Bijvoorbeeld door wegen aan te leggen of te reconstrueren naar het voorbeeld van een zandpad. De aanleg van een zandpad vergt amper grondstoffen, verstoort de omgeving nauwelijks en er is relatief weinig energie nodig voor onderhoud. Alle nieuwe wegen in Nederland aanleggen volgens het ontwerpprincipe van een zandpad is niet realistisch. Voor de economische ontwikkeling is het van belang dat we over een kwaliteitsvol wegennet beschikken, dat over voldoende capaciteit beschikt (Nota Mobiliteit, 2004). Een weg, die geen negatieve effecten veroorzaakt, moet daarom vanuit economisch perspectief passen in de tijdsgeest en aansluiten bij onze hedendaagse behoeften en eisen. Wanneer dit niet het geval is, dan is de kans groot dat er ontevredenheid ontstaat bij de gebruikers. Een lagere kwaliteit dan de huidige kwaliteit zal door de gebruikers niet worden geaccepteerd. In dit licht kan, op het gebied van mobiliteit, de impopulariteit van elektrische auto's deels verklaard worden. De kleine actieradius van elektrische auto's betekent voor de gebruiker een verlaging van de kwaliteit van hun vervoersmiddel. Gebruikers accepteren deze lagere kwaliteit niet. Automobilisten zullen pas geneigd zijn om over te stappen naar een elektrische auto, als deze tegen een vergelijkbare prijs dezelfde kwaliteit biedt als hun huidige auto (Smokers, 2009).

1.2.2 Wetenschappelijke aanleiding

Inzet van de Nota Mobiliteit (2004) is de groei van het verkeer, gezien het maatschappelijke en economische belang, te faciliteren. Voor de weginfrastructuur betekent dit dat er nieuwe wegen aangelegd moeten worden of bestaande wegen uitgebreid zullen worden. Onder meer Hansen (2007) stelt dat de aanleg van nieuwe wegen leidt tot een toename van het verkeer en dus ook een toename van de negatieve effecten van het verkeer. Het is in maatschappelijk belang dat weginfrastructuur, en het gebruik van weginfrastructuur, zo min mogelijk negatieve effecten veroorzaakt (Arts, 2007). Daarnaast is het van belang dat de kwaliteit van het wegennet op orde blijft en automobilisten kunnen beschikken over een vervoersmiddel dat een gelijke kwaliteit biedt als hun huidige auto (Smokers, 2009).

In dit onderzoek is ervoor gekozen om de mogelijkheden voor het terugdringen van de negatieve effecten van weginfrastructuur te onderzoeken. Hiervoor zijn verschillende benaderingen mogelijk, zoals een focus op een specifiek negatief effect (bijvoorbeeld geluidshinder), of onderzoek dat meer gericht is op het aanpassen van het materiaalgebruik. Een planoloog heeft een brede kijk op de wereld en probeert de inrichting en gevolgen van de weg voor de ruimte in zijn geheel te bestuderen (Spit & Zoete, 2009). Het verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur is hiermee voor een planoloog niet beperkt tot het bedenken van enkele technische maatregelen. Een meer omvattende benadering komt in beeld wanneer het beleid van weginfrastructuurplanning centraal staat. Het huidige beleid van weginfrastructuurplanning is weliswaar gericht op verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur. Niettemin blijven milieuoverlast, stank, lawaai en andere negatieve effecten de (leef)ruimte onverminderd onder druk zetten (Rotmans, 2003: 194). Het beleid voor de planning van weginfrastructuur lijkt zich in een spagaat te bevinden tussen het accommoderen van onze mobiliteitsbehoefte en het verminderen van de negatieve effecten.

In de discussie over het te voeren beleid worden in de ruimtelijke ordening veelvuldig concepten geïntroduceerd (Zonneveld & Verwest, 2005: 13). Concepten kunnen een belangrijke bindende functie hebben in de discussie over het te voeren beleid. Zonneveld en Verwest (2005) stellen dat concepten een belangrijke rol kunnen spelen bij veranderingen in de ruimtelijke ontwikkeling. Zo is het planconcept *compacte stad* jarenlang door het Ministerie van VROM gebruikt om het spreidingspatroon van wonen, werken en voorzieningen te beïnvloeden. De rol van concepten in veranderingen in het beleid van weginfrastructuurplanning is onbekend. In dit onderzoek wordt daarom gekeken naar rol van het Cradle to cradle concept in het beleid van weginfrastructuurplanning. Meer specifiek wordt gekeken of de filosofie van het Cradle to cradle concept richting kan geven aan de discussie rondom het verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur.

Samenvatting

Samenvattend is het belang van het onderzoek zowel maatschappelijk als wetenschappelijk van aard. Ten eerste, de **maatschappelijke aanleiding**. Weginfrastructuur die geen negatieve externe effecten

veroorzaakt, is met het oog op de gevolgen van weginfrastructuur voor de omgeving, van maatschappelijk belang. Daarnaast is er een **wetenschappelijke aanleiding** voor dit onderzoek aan te wijzen. Het is onbekend welke bijdrage Cradle to cradle zou kunnen leveren aan de beleidspraktijk rondom het verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur.

1.3 Doel- en vraagstelling

De doelstelling van het onderzoek is om een bijdrage te leveren aan het oplossen van het in de aanleiding geschetste probleem (Vennix, 2006; Verschuren & Doorewaard, 2007; Saunders et al., 2008). Het probleem, dat startpunt is voor dit onderzoek, is tweeledig. Ten eerste, weginfrastructuur brengt negatieve effecten met zich mee. Dit blijkt uit het gebruik van grondstoffen, de grote hoeveelheden afval, de barrièrevorming en het ruimte gebruik van weginfrastructuur. Ten tweede, het is onbekend of Cradle to cradle aan beleidsmakers een richtsnoer kan bieden voor het realiseren van weginfrastructuur die zo min mogelijk negatieve effecten veroorzaakt.

De keuze voor het Cradle to cradle concept wordt verantwoord op basis van deelvraag 1. De doel- en vraagstelling van het onderzoek lopen dus vooruit op het antwoord op de eerste deelvraag. De keuze om eerst de doel- en vraagstellingen te presenteren, zonder dat de keuze voor Cradle to cradle verantwoord is, is voornamelijk praktisch van aard. Op deze manier kan de lezer namelijk achtereenvolgens de belangrijkste stappen in het onderzoek doorlezen, zonder onderbroken te worden door een paragraaf met vraagstellingen.

Zoals aangegeven is het startpunt tweeledig: weginfrastructuur brengt negatieve effecten met zich mee en de richtinggevende functie van het Cradle to cradle concept in de discussie rondom het verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur is onbekend. Deze twee constateringën leiden tot het opstellen van de doelstelling voor dit onderzoek. **De doelstelling van dit onderzoek luidt als volgt:**

“Een oordeel vormen over de (on)mogelijkheden van het gebruik van Cradle to cradle als concept voor het verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur.”

Uit de doelstelling van dit onderzoek is de volgende **centrale vraag** afgeleid:

“Biedt het Cradle to cradle concept aan beleidsmakers bruikbare handvatten voor het realiseren van weginfrastructuur die zo min mogelijk negatieve effecten veroorzaakt?”

De centrale vraag valt uiteen in de volgende **deelvragen**:

1. Welk concept voldoet aan de criteria van veelbelovende concepten?

2. *Wat is Cradle to cradle en welke principes kunnen uit dit concept worden afgeleid voor het aanbod van weginfrastructuur?*
3. *Op welke manier is Cradle to cradle al toegepast in de praktijk van weginfrastructuurplanning?*
4. *In hoeverre heeft Cradle to cradle beleidsmakers geïnspireerd tot het maken van een wegontwerp die leidt tot minder negatieve effecten?*

De methoden van onderzoek per deelvraag worden toegelicht in paragraaf 1.4.2

1.4 Methoden van onderzoek

1.4.1 Verkennend onderzoek

De geformuleerde doelstelling vraagt om een verkennend onderzoek waarin de mogelijkheden voor het gebruik van het Cradle to cradle concept worden onderzocht. Volgens Robson (2002: 59) is een verkennend onderzoek geschikt om nieuwe inzichten, zoals het Cradle to cradle concept, te onderzoeken. Het onderzoek is kwalitatief van aard. Dat wil zeggen dat er niet-numerieke gegevens gebruikt worden voor het beantwoorden van de doel- en vraagstelling. Maso en Smaling (1998) definiëren kwalitatief onderzoek als *'het bestuderen van de aard van verschijnselen'*. Kwalitatief onderzoek verschilt hiermee van kwantitatief onderzoek. Stake (1995: 35) beschrijft drie belangrijke verschillen. Ten eerste, kwantitatief onderzoek probeert te verklaren en kwalitatief onderzoek probeert te begrijpen. Ten tweede, de persoonlijke en onpersoonlijke rol van de onderzoeker verschilt in de twee stijlen. Ten derde, bij kwantitatief onderzoek tracht de onderzoeker om kennis op te doen uit de gegevens, terwijl kwalitatieve onderzoekers kennis willen construeren. Hierdoor roepen kwalitatieve resultaten vaak nieuwe vragen op. Kwalitatief onderzoek wordt soms beschouwd als subjectief en onwetenschappelijk (zie bijvoorbeeld Creswell, 1994). Maso en Smaling (1998: 11) zetten hier tegenover dat kwalitatief onderzoek in bepaalde gevallen de voorkeur heeft. Bijvoorbeeld in situaties waar nog weinig onderzoek is gedaan, waardoor er geen relevante variabele beschikbaar zijn. Het verkennende karakter van dit onderzoek geeft aan dat er nog weinig gegevens beschikbaar zijn. De doelstelling leidt dan ook tot een kwalitatief verkennend onderzoek, waarin de mogelijkheden voor het gebruik van Cradle to cradle voor het realiseren van weginfrastructuur die zo min mogelijk negatieve effecten veroorzaakt, worden onderzocht.

Voor dit onderzoek zijn de volgende onderzoeksstrategieën gebruikt: literatuuronderzoek, interviews met experts en een analyse van drie geselecteerde casussen. Het toepassen van verschillende dataverzamelmethode voor het verzamelen van gegevens kan de validiteit van de gegevens verhogen, omdat de resultaten van de gebruikte dataverzamelmethode geïnterpreteerd kunnen worden (Saunders et al., 2008).

1.4.2 Aanpak per deelvraag

De geformuleerde deelvragen vragen alle vier om een andere aanpak. Ter verantwoording wordt per deelvraag de gebruikte onderzoeksmethoden uiteengezet. Op deze manier kan een beeld gekregen worden van de stappen in het onderzoek die geleid hebben tot de onderzoeksresultaten. Dit kan van belang zijn wanneer de resultaten niet aansluiten bij de betreffende deelvraag. Dit kan gevolg zijn van de vraagstelling of de gebruikte methode (Saunders et al., 2008: 125). Een beschrijving van de onderzoeksmethode biedt een mogelijkheid om het onderzoek te reproduceren, wat van belang is voor de betrouwbaarheid van het onderzoek. De volgende onderzoeksmethoden zijn gebruikt bij beantwoording van de deelvragen.

Deelvraag 1: *Welk concept voldoet aan de criteria van veelbelovende concepten?*

Ter beantwoording van deze deelvraag wordt gezocht naar een concept waarvan de principes gebruikt kunnen worden voor het verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur. Voorafgaand aan deze vraag, wordt in hoofdstuk 2 het begrip 'concept' uiteengezet. De kenmerken van concepten worden opgesteld aan de hand van literatuur over ruimtelijke planconcepten en managementconcepten. Door gebruik te maken van de functies van ruimtelijke planconcepten en de kenmerken van managementconcepten, kan het begrip concept scherper weggezet worden. De functies van ruimtelijke planconcepten en de kenmerken van managementconcepten worden in dit onderzoek gebruikt als theoretische basis (*bodies of knowledge*) voor het opstellen van een beoordelingskader. Het beoordelingskader, dat als uitgangspunt gebruikt wordt bij het selecteren van een concept, biedt inzicht in de kenmerken van veelbelovende concepten. De kenmerken van veelbelovende concepten worden omgezet in zeven criteria waar de concepten op beoordeeld worden. Uitgangspunt voor dit onderzoek is: *het concept dat overeen komt met kenmerken van veelbelovende concepten, zoals die geformuleerd worden in het operationele kader, biedt aan beleidsmakers bruikbare handvatten voor het verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur.*

De concepten die in dit onderzoek beoordeeld worden zijn: duurzame ontwikkeling, eco-efficiëntie en Cradle to cradle. Uit de centrale vraagstelling kan afgeleid worden dat het verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur centraal staat in dit onderzoek. De concepten zullen dus beoordeeld worden op hun bruikbaarheid voor het verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur. Zoals in hoofdstuk 3 betoogd wordt zal dit leiden tot de selectie van het Cradle to cradle concept. Deelvraag 1 biedt hiermee een verantwoording voor de keuze van het Cradle to cradle concept in de discussie rondom het verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur.

Om deelvraag 1 te kunnen beantwoorden is er gebruik gemaakt van literatuur over ruimtelijke planconcepten, managementconcepten, duurzame ontwikkeling, eco-efficiëntie en Cradle to cradle. De gekozen onderzoeksmethode betreft hier dus een literatuuronderzoek.

Deelvraag 2: *Wat is Cradle to cradle en welke principes kunnen uit dit concept worden afgeleid voor het aanbod van weginfrastructuur?*

Cradle to cradle is een relatief nieuw concept dat nog niet breed verspreid toegepast wordt bij de aanleg van weginfrastructuur. Ten onrechte wordt het begrip vaak alleen gekoppeld aan het recycleren van afval (Luscuere, 2009). In hoofdstuk 4 wordt stilgestaan bij het Cradle to cradle concept, ten einde een beeld te kunnen schetsen van een *Cradle to cradle aanbod van weginfrastructuur*. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van beschikbare literatuur, ondermeer over het Amerikaanse Greenroads programma. Aanvullend wordt met behulp van de kennis van enkele experts een beeld geschetst van een Cradle to cradle aanbod van weginfrastructuur. De gehanteerde onderzoeksmethoden zijn dus een literatuuronderzoek en enkele interviews⁸ met experts op het gebied van (de aanleg van) weginfrastructuur.

Bij de selectie van experts is er getracht om personen met verschillende vakinhoudelijke kennis op het gebied van weginfrastructuur te selecteren. De volgende personen zijn uiteindelijk geselecteerd: M. Hallman (adviseur luchtkwaliteit), T. de Bruin (adviseur verkeer), E. Laarman (adviseur civiele kunstwerken), H. Schinck (adviseur geluid) en D. van Vliet (adviseur wegenbouwmaterialen). Meer gedetailleerde informatie, in de vorm van een interviewgide, kan gevonden worden in bijlage II en III. Op basis van de interviews worden principes afgeleid voor een Cradle to cradle aanbod van weginfrastructuur. Deze principes worden weergegeven in een checklist. De checklist wordt in hoofdstuk 5 gebruikt voor de beoordeling van drie casussen.

Deelvraag 3: *Op welke manier is Cradle to cradle al toegepast in de praktijk van weginfrastructuurplanning?*

Ter beantwoording van deelvraag 3 wordt een case study onderzoek gedaan naar drie geselecteerde weginfrastructuurprojecten. In elke case is gebruik gemaakt van dossieranalyse⁹ en interviews. Voor de interviews zijn beleidsmakers van de projecten geselecteerd. Hiervoor is gezocht naar beleidsmedewerkers die betrokken zijn bij het project en gespecialiseerd zijn in duurzaamheid of weginfrastructuur (zie bijlage II voor een lijst met de geïnterviewde personen). Het verkennende karakter van het onderzoek vraagt volgens Blumberg et al. (2005) om een semi-gestructureerd interview¹⁰ voor het verzamelen van de benodigde gegevens. Een semi-gestructureerd interview kan enige structuur aanbrengen, hetgeen de betrouwbaarheid van de gegevens kan verhogen (Healy & Rawlinson, 1994; Marshall & Rossman, 1999; Easterby-Smith et al., 2002). In bijlage IV is de interviewgide opgenomen die gebruikt is bij dit onderzoek.

⁸ Een interview kan omschreven worden als *een doelgericht gesprek tussen twee of meer personen* (Kahn & Cannel, 1957).

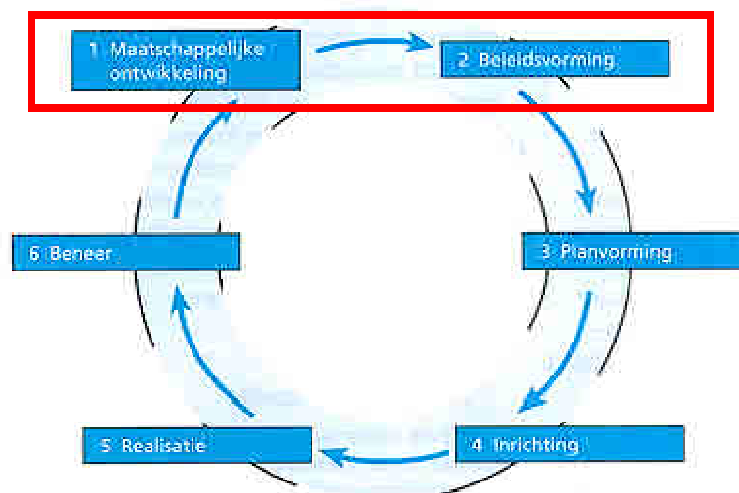
⁹ De geraadpleegde dossiers kunnen gevonden worden op de websites van de geselecteerde projecten: www.buitenringparkstad.nl/publicaties; www.wegvandetoeekomst.nl/bibliotheek; www.a2maastricht.nl/archief (allen geraadpleegd tot juli 2010).

¹⁰ Een semi-gestructureerd interview wordt ook wel een kwalitatief onderzoeksinterview genoemd. Het interview is niet gestandaardiseerd en verloopt middels een vaste lijst met thema's en vragen (Baarda et al., 2001; Verckens, 1992)

De geselecteerde projecten zijn: Buitenring Parkstad, N329 Oss en de A2 Maastricht. De projecten zijn geselecteerd, omdat er in de beleidsdocumenten¹¹ van de drie projecten het Cradle to cradle concept wordt geïntroduceerd. Een analyse van weginfrastructuurprojecten die al gerealiseerd zijn volgens het Cradle to cradle concept is op dit moment niet mogelijk, omdat op het niveau van gebiedsontwikkelingen pas sinds kort interesse voor het concept is ontstaan. De projecten worden eerst kort beschreven, waarna er met behulp van de checklist een beoordeling wordt uitgevoerd. De beoordeling van de projecten geeft inzicht in de mate waaraan een project voldoet aan principes van het Cradle to cradle concept. Doel hiervan is niet om het project te evalueren, maar om een beeld te krijgen van de stand van zaken met betrekking tot de toepassing van de Cradle to cradle principes. De beoordeling is gebaseerd op een analyse van de beleidsdocumenten en de interviews met de verantwoordelijk beleidsmakers van de provincie. De keuze voor beleidsmakers op provinciaal niveau zorgt voor een selectie van betrokkenen. Hierbij wordt verondersteld dat deze beleidsmakers een belangrijke rol spelen bij de acceptatie van Cradle to cradle, omdat het initiatief en de verantwoording van het beleid bij hen ligt.

De beoordeling van de projecten is van toepassing op de fase van *maatschappelijke ontwikkeling* en de fase van *beleidsvorming* (zie figuur 2). Beoordeling van de projecten op de overige fasen is niet mogelijk, omdat de projecten zich nog in een beginnend stadium bevinden. De fase van planvorming is bijvoorbeeld voor de N329 nog niet afgerond, waardoor deze fase buiten beschouwing gelaten wordt. In figuur 2 is de levenscyclus van de weg weergegeven en de afbakening van de fase waar de beoordeling op gebaseerd is. De fasen zijn door het nationale kennisplatform voor infrastructuur, verkeer, vervoer en openbare ruimte (beter bekend als het CROW) als volgt gedefinieerd: *Fase 1 (maatschappelijke ontwikkeling): de maatschappij en/of de politiek vindt dat er een ongewenste ontwikkeling gaande is of ontstaat. Fase 2 (beleidsvorming): overheden geven in hun beleidsplannenna aan hoe hun visie eruit ziet, welke problemen aangepakt moeten worden en welke maatregelen hiervoor nodig zijn* (CROW, 2008: 13-14).

¹¹De Omgevingsvisie 2008 (Buitenring), Ideeënboek N329 2009 (Weg van de toekomst) en 'de Groene loper' 2009 (A2 Maastricht) bieden een overzicht van de beleidsvisie van de verantwoordelijke overheid.



Figuur 2: De levenscyclus van een weg ingedeeld in zes fasen (CROW, 2008: 13-14). De geselecteerde projecten zijn beoordeeld op basis van de volgende twee fasen: Maatschappelijke ontwikkeling en Beleidsvorming.

Deelvraag 4: *In hoeverre heeft Cradle to cradle beleidsmakers geïnspireerd tot het maken van een wegontwerp die leidt tot minder negatieve effecten?*

Deelvraag 4 bestaat uit een procesmatige toets (in het vervolg procesanalyse), die gericht is op de invloed van Cradle to cradle op het handelen van de betrokken beleidsmakers. Wanneer Cradle to cradle beleidsmakers niet of nauwelijks heeft geïnspireerd, tot het realiseren van een wegontwerp die leidt tot minder negatieve effecten, dan valt de toegevoegde waarde van concept weg. De inhoudelijke toets (deelvraag 3) schiet hierin tekort, omdat een wegontwerp bijvoorbeeld elementen van Cradle to cradle kan bevatten die toevalligerwijs tot stand zijn gekomen. Een procesanalyse geeft inzicht in de acceptatie van Cradle to cradle en de mate waarin het gedachtegoed van Cradle to cradle gedragen wordt door de beleidsmakers. De procesanalyse is, net als deelvraag 3, gericht op de fase van maatschappelijke ontwikkeling en de fase van beleidsvorming. Dit houdt in dat de procesanalyse gebaseerd is op de voorlopige stand van zaken van de projecten.

De onderzoeksresultaten zijn gebaseerd op interviews met betrokken beleidsmakers van de geselecteerde projecten en een dossieranalyse. De dossieranalyse is vooral gebruikt voor de inhoudelijke toets en de interviews zijn de belangrijkste informatiebron geweest voor de procesmatige toets. Op basis van de uitkomsten van de inhoudelijke en procesmatige toets is gereflecteerd op de mogelijke betekenis van Cradle to cradle voor het verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur.

1.5 De rol van de planoloog

De relatie tussen Cradle to cradle en weginfrastructuur kan op verschillende manieren worden ingevuld. Een planoloog heeft een brede kijk op de wereld. Een planoloog kijkt daarom niet alleen naar de inrichting van een weg, maar ook naar de inrichting en gevolgen van de weg voor de ruimte in zijn geheel (Spit & Zoete, 2009). Een planoloog houdt zich dus bezig met de inrichting van de ruimte, de ruimtelijke ordening. Ruimtelijke ordening kan volgens Voogd (2006: 18) gedefinieerd worden als het bewust interveniëren in de ruimtelijke orde, via fysieke maatregelen en regelgeving, met als doel de ruimtelijke kwaliteit te behouden of te verbeteren. De aanleg of reconstructie van weginfrastructuur leidt, zoals aangegeven, tot vele (milieu)problemen. Milieuproblemen hebben volgens Arts (2007) een duidelijk ruimtelijke component. Het ruimtelijk component van weginfrastructuur kan volgens Arts (2007: 9) uiteengezet worden als: *het ruimtebeslag van het asfalt en de invloed van geluidshinder en luchtvervuiling door wegverkeer op de omgeving*. Andersom geldt, dat bestaande ruimtelijke functies en de invloed van regels voor geluidshinder en luchtkwaliteit, gevolgen hebben voor de aanleg van weginfrastructuur (VROM 2006).

In dit onderzoek wordt zowel het proces als de inhoud van de mogelijke rol van Cradle to cradle bij de aanleg van weginfrastructuur behandeld. Het uitwerken van een Cradle to cradle checklist voor weginfrastructuur is meer inhoudelijk van aard. De vertaling van Cradle to cradle naar weginfrastructuur is in dit onderzoek uitgewerkt in drie principes met elk een aantal indicatoren. De proceskant richt zich op de acceptatie en het gebruik van Cradle to cradle door de betrokken beleidsmakers. Hier is de rol van de planoloog dus meer gericht op het vergaren van kennis over het planningsproces.

Theorie in of theorie van planning?

Het verschil tussen inhoud en proces kan weergegeven aan de hand van het soort kennis dat dit onderzoek beoogd te vergaren. Hightower (1969) en Faludi (1973) maakten als eersten onderscheid in het soort kennis dat vergaard kan worden in planologisch onderzoek. Zij introduceren 'theorie in planning' (substantiële theorie) en 'theorie van planning' (procedurele theorie). Substantiële kennis kan gezien worden als de fenomenen die centraal staan binnen planning, zoals de stad of het grondgebruik, of het milieu. Procedurele theorieën richten zich meer op het planningsproces, zoals de betrokkenheid van burgers bij het planningsproces.

Er kan tevens een onderscheid gemaakt worden in de aanpak van planologisch onderzoek. Voogd (2006) onderscheidt: normatieve en empirische theorieën. Normatieve theorieën beschrijven en verklaren hoe (en waarom) iets zou moeten zijn. Empirische theorieën beschrijven, verklaren, voorspellen hoe (en waarom) iets is. Figuur 3 is een schematische weergave van deze dimensies, welke een typologie van planningbenaderingen weergeeft (Voogd, 2006).

		Kennis	
		substantieel	procedureel
Aanpak	empirisch	I	III
	normatief	II	IV

Figuur 3: Algemene typologie van planningsbenaderingen (Voogd, 2006: pp 33)

In dit onderzoek wordt procedurele kennis vergaard. Het doel is een oordeel vormen over de mogelijkheden van Cradle to cradle als concept voor verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur. Heeft het concept bijvoorbeeld een richtsnoer geboden voor het handelen van betrokken actoren? Het handelen van actoren valt onder het proces van planning (procedureel). Naast procedurele kennis wordt er, weliswaar in mindere mate, ook substantiële kennis vergaard. Een voorbeeld van substantiële kennis die vergaard wordt is de analyse van de drie geselecteerde weginfrastructuurprojecten. Deze kennis wordt gebruikt om een oordeel te kunnen vormen over het proces van planning. Daarmee staat het vergaren van procedurele kennis centraal in dit onderzoek. De aanpak van het onderzoek is normatief. Het gebruik van de theorie van concepten, voor het verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur, is een voorbeeld van hoe iets zou moeten zijn. Het soort kennis dat vergaard wordt in dit onderzoek is dus normatief en procedureel (kwadrant IV, zie figuur 3).

1.6 Afbakening onderzoek

Het begrip weginfrastructuur is op verschillende manieren te onderzoeken en wordt daarom in deze paragraaf afgebakend. Uiteenzetten van het begrip weginfrastructuur biedt de mogelijkheid om een beeld te krijgen van de plek van het onderzoek in een bredere context (mobiliteit).

Weginfrastructuur is één van de voorzieningen die mobiliteit mogelijk maakt. Mobiliteit is *het verplaatsen van mensen of goederen van de ene plaats naar een andere, en kan beschouwd worden als een primaire levensbehoefte van mensen* (Nota Mobiliteit, 2004). Een van de meest hardnekkige problemen die Nederland kent, is het mobiliteitsprobleem. In de huidige situatie sluiten vraag en aanbod van mobiliteit niet op elkaar aan. Hierdoor komt ondermeer de bereikbaarheid in het geding (Ubbels en Verhoef, 2003). Onderzoek aan de vraagkant van mobiliteit richt zich vooral op oorzaken van de mobiliteitsvraag en gedragsverandering¹².

Een onderzoek naar de aanleg van weginfrastructuur valt onder de aanbodzijde van mobiliteit. De aanbodzijde bestaat uit het geheel van voorzieningen voor het vervoer van mensen of goederen, zoals:

¹² Zie hiervoor bijvoorbeeld Banister & Hall, 1981; Button & Gillingwater, 1986; Verhoef, 1996; Steg & Kalfs, 2000; Bouwman & Linden, 2004.

wegen, spoor, vliegtuigen, auto's, fietspaden, havens en waterwegen (Arts, 2007). Er zijn verschillende mogelijkheden voor onderzoek aan de aanbodzijde van mobiliteit. Ter illustratie, een duurzaam aanbod van voertuigen kan gekoppeld worden aan ontwikkelingen als de elektrische auto, herbruikbare auto, rijden op waterstof of het gebruik van biobrandstoffen door bussen¹³. Een voorbeeld van een duurzaam aanbod van overige infrastructuur is het idee van de NS (2010) om remenergie van treinen terug te leveren aan het bovenleidingnet.

Een weg kan volgens het OECD (2002) gedefinieerd worden als: *"a line of communication (travelled way) using a stabilized base other than rails or air strips open to public traffic, primarily for the use of road motor vehicles running on their own wheels"*. Hieronder vallen volgens het OECD ook bruggen, tunnels, kruispunten, overgangen en opritten. Wegen kunnen volgens het CROW (2002) onderverdeeld worden in drie typen, te weten: stroomwegen, gebiedsontsluitingswegen en erftoegangswegen. In dit onderzoek ligt de nadruk op stroomwegen en in mindere mate op gebiedsontsluitingswegen en erftoegangswegen. Stroomwegen kenmerken zich door fysieke rijbaanscheiding, ongelijkvloerse kruising en dienen te zorgen voor een conflictvrije en snelle doorstroming van gemotoriseerd verkeer. Een voorbeeld van een stroomweg is de autosnelweg (A-wegen). Gebiedsontsluitingswegen bevinden zich op de scheiding tussen snel en langzaam verkeer. De gebiedsontsluitingswegen zijn gericht op zowel doorstroming als uitwisseling van verkeer. Het verkeer op erftoegangswegen heeft een verblijfsfunctie en is bestemd voor de toegang tot bijvoorbeeld woningen. Er zijn geen gescheiden rijbanen en de maximum snelheid is, in vergelijking tot de stroom- en gebiedsontsluitingswegen, relatief laag (CROW, 2002).

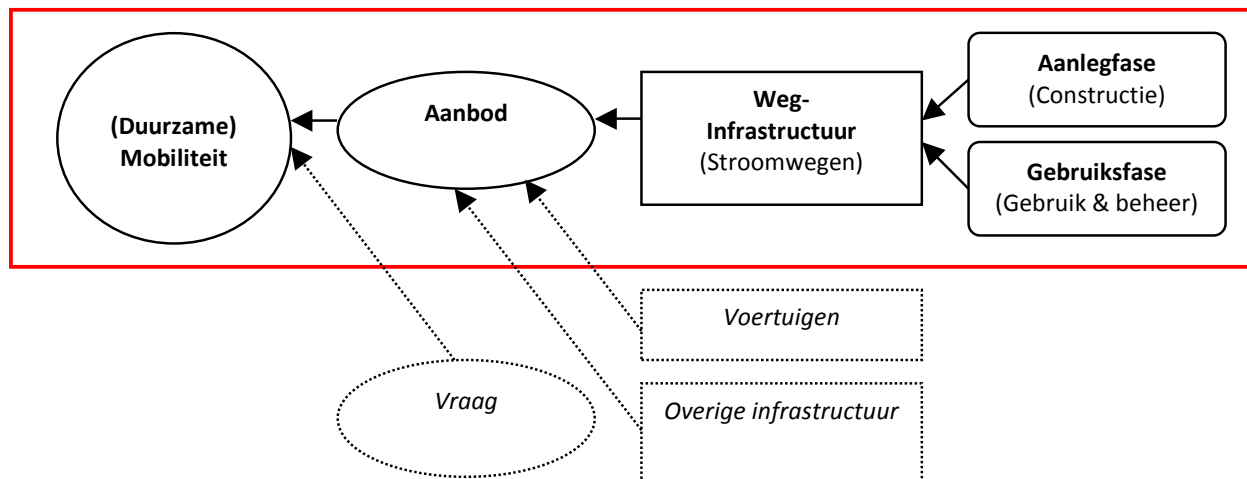
De reden dat dit onderzoek zich richt op stroomwegen is tweeledig. Ten eerste, de aanleg of reconstructie van stroomwegen heeft een grotere impact op de omgeving dan gebiedsontsluitings- en erftoegangswegen. Dit komt niet alleen door de oppervlakte van de weg, maar door het feit dat de invloed van stroomwegen over een groter gebied merkbaar is. Volgens Arts (2007: 10) komt dit door de barrièrewerking van stroomwegen. Stroomwegen zijn volgens hem een *'harde lijn'* door het landschap en deze doorsnijding heeft doorgaans een grote impact op natuur, landschap en de sociale samenhang van woongebieden. Stroomwegen hebben dus, in vergelijking tot gebiedsontsluitings- en erftoegangswegen, een grotere impact op de omgeving. Een tweede reden heeft te maken met het belang van stroomwegen. Stroomwegen voorzien niet alleen in de behoefte voor verplaatsing van A naar B. Een stroomweg kan tevens leiden tot een verhoging van het ruimtelijk-economisch ontwikkelingspotentieel (zie bijvoorbeeld RPB, 2006; Bruinsma, 1994; Lloyd & Dicken, 1977). Locaties langs stroomwegen worden steeds vaker gebruikt voor wonen, werken, winkelen en andere voorzieningen (RPB, 2006). De keuze om het onderzoek te richten op stroomwegen is dus tweeledig. Enerzijds vanwege de grote impact van stroomwegen en anderzijds vanwege het belang van stroomwegen.

Dit onderzoek richt zich op de ruimtelijke effecten (gebruik van grondstoffen, energiegebruik, beslag legging op fysieke ruimte) en de omgevingseffecten (geluidshinder, luchtkwaliteit, ruimtelijke

¹³ Zie Platform Duurzame Mobiliteit (PDM) voor meer informatie over alternatieven: www.senternovem.nl, 2009.

inpassing) van weginfrastructuur. Beiden effecten zijn lastig los van elkaar te onderzoeken. De fysieke ruimte die weginfrastructuur in beslag neemt heeft bijvoorbeeld gevolgen voor de omgevingseffecten. De ruimtelijke effecten en de omgevingseffecten hebben invloed op de aanlegfase en de gebruiksfase. De omgevingseffecten, zoals geluidshinder, zijn van belang op het moment dat de weg in gebruik genomen wordt door het verkeer. Het gebruik van weginfrastructuur veroorzaakt dus negatieve effecten. Onderzoek dat zich alleen richt op de aanlegfase is volgens Linden (2002) vooral het terrein van de civiel technicus. De effecten gerelateerd aan de gebruiksfase hebben een belangrijke invloed op de omgeving en vallen daardoor in het onderzoeksveld van de planoloog. Zowel de negatieve effecten veroorzaakt tijdens de aanleg- en de gebruiksfase zullen aan bod komen in dit onderzoek.

Samenvattend kan figuur 4 geraadpleegd worden. Deze figuur bevat een schematisch overzicht van de afbakening van dit onderzoek.



Figuur 4: Onderzoekskader. Weergave van de afbakening van het onderzoek. Hieruit is af te leiden dat dit onderzoek zich richt op de aanbodzijde van weginfrastructuur (hoofdzakelijk stroomwegen).

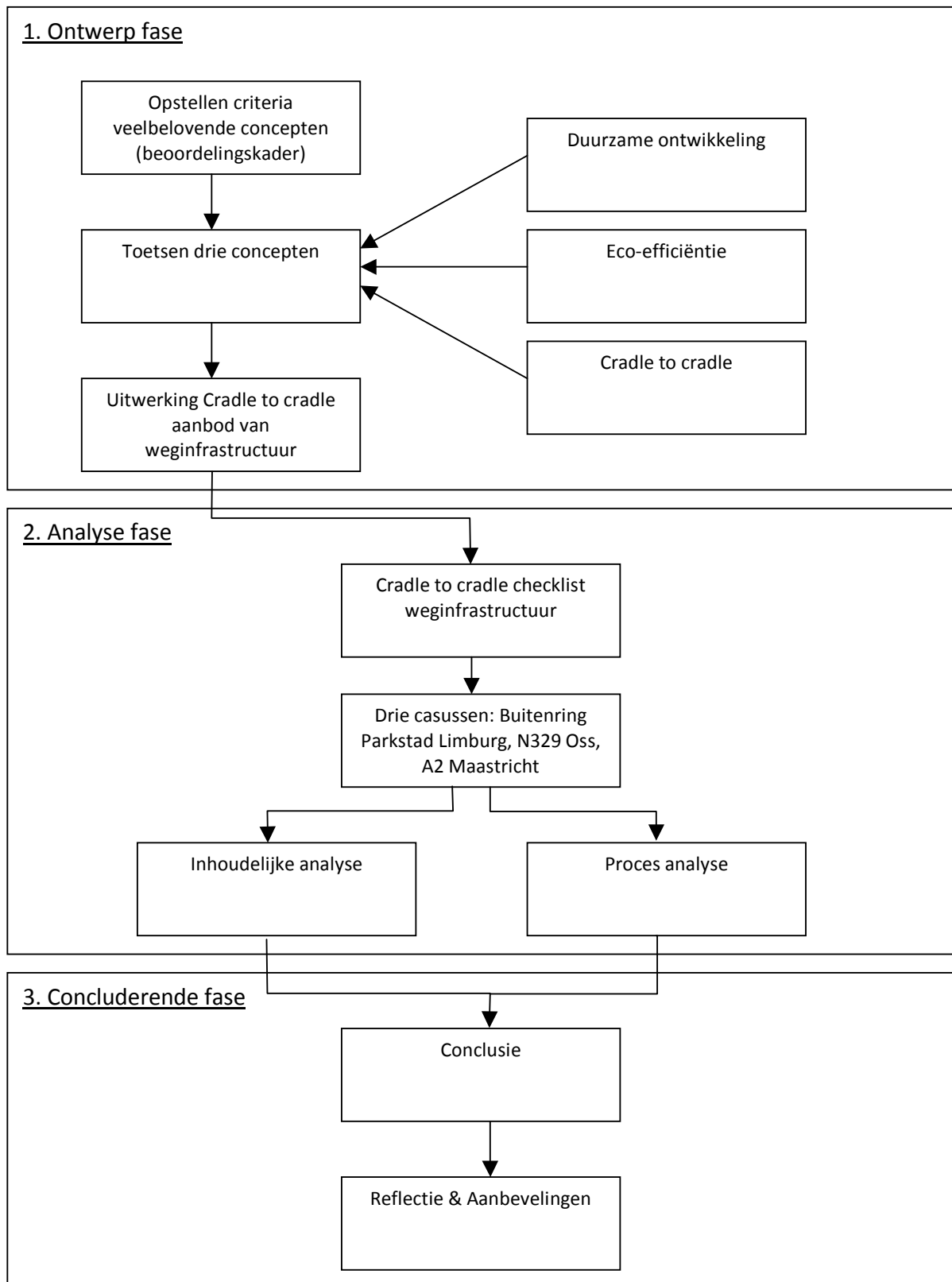
1.7 Onderzoeksmodel

Hoofdstuk 1 wordt afgesloten met een weergave van het onderzoeksmodel (figuur 5). Dit model is een schematische weergave van de stappen die in een onderzoek moeten worden gezet om de doelstelling te bereiken (Verschuren & Doorewaard, 2007). Het model biedt tevens de mogelijkheid om de structuur van het onderzoek in beeld te brengen.

Het onderzoeksmodel geeft de drie fasen van het onderzoek weer: een ontwerp fase, een analyse fase en een concluderende fase. De ontwerp fase van dit onderzoek is gericht op het ontwerpen van een beoordelingskader en het opstellen van een checklist voor weginfrastructuurprojecten. Binnen de ontwerpfase wordt aandacht besteed aan de theorie over concepten (hoofdstuk 2). Op basis van de functies van ruimtelijke planconcepten en de kenmerken van managementconcepten worden criteria van veelbelovende concepten opgesteld. De dimensies van veelbelovende concepten worden in hoofdstuk 3 gebruikt voor de beoordeling van drie concepten. Hieruit volgt de keuze voor één concept (Cradle to cradle). Dit concept wordt verder uitgewerkt in hoofdstuk 4. Hoofdstuk 4 beschrijft de principes van het Cradle to cradle concept en er wordt een koppeling gemaakt tussen Cradle to cradle en weginfrastructuur. De principes worden verder uitgewerkt in twaalf indicatoren. De indicatoren worden in een checklist verwerkt die gebruikt kan worden voor de beoordeling van de drie geselecteerde weginfrastructuurprojecten.

In de analyse fase van dit onderzoek worden drie concrete weginfrastructuurprojecten beoordeeld, zowel inhoudelijk als procesmatig. De geselecteerde projecten zijn Buitenring Parkstad Limburg, N329 Oss en de A2 Maastricht.

Tot slot staat in de concluderende fase van dit onderzoek beantwoording van de vraagstelling centraal (hoofdstuk 7). Het onderzoek wordt afgesloten met een reflectie op de relevantie van het onderzoek en enkele aanbevelingen voor aanvullend (wetenschappelijk) onderzoek.



Figuur 5: het onderzoeksmodel. Dit model is een schematische weergave van de stappen die in een onderzoek moeten worden gezet om de doelstelling te bereiken.

Hoofdstuk 2: Concepten

In dit hoofdstuk wordt het begrip ‘concept’ en zijn betekenis voor beleidsvoering uitgewerkt. Het doel van dit hoofdstuk is het ontwikkelen van een beoordelingskader met criteria voor veelbelovende concepten. Om tot dit operationele kader te komen wordt in paragraaf 2.1 allereerst het begrip concept ingeleid. Een concept kan een oplossingskader bieden voor een ongewenste situatie. Dit oplossingskader kan voor actoren een richtsnoer bieden in de discussie over veelvoud van onderwerpen, zoals: te voeren beleid, het opstellen van onderscheidende strategieën, of het opstellen van een toekomstvisie. Een concept biedt een abstract oplossingskader en biedt dus geen koffer met maatregelen voor het oplossen van een (ruimtelijk) probleem (Zonneveld, 1991).

In paragraaf 2.2 en 2.3 worden de functies van ruimtelijke planconcepten en kenmerken van managementconcepten uiteengezet. Aangezien er geen concrete criteria voor veelbelovende concepten zijn worden er, op basis van de functies van ruimtelijke planconcepten en kenmerken van managementconcepten, criteria voor veelbelovende concepten geformuleerd. Ruimtelijke planconcepten hebben de functie om politiek en maatschappelijk draagvlak te creëren voor bepaalde ruimtelijke ontwikkelingen (Zonneveld, 1991). Managementconcepten kunnen organisaties houvast bieden bij het handelen in een probleemsituatie en het opstellen van een (onderscheidende) toekomstvisie (Karsten & Van Veen, 1998). Ruimtelijke planconcepten en managementconcepten zijn in wezen identiek: ze vormen een handvat voor het handelen van actoren (paragraaf 2.4).

De kenmerken van ruimtelijke planconcepten en managementconcepten worden gebruikt om in paragraaf 2.5 een beoordelingskader op te stellen, dat een overzicht van de kenmerken van veelbelovende concepten biedt. Het operationele kader bevat criteria, die gebruikt worden bij het beoordelen van de concepten duurzame ontwikkeling, eco-efficiëntie en Cradle to cradle (hoofdstuk 3). Hoofdstuk 2 wordt afgesloten met een kritische beschouwing over de rol van concepten in (ruimtelijk) beleid.

2.1 Wat is een concept?

Een concept kan volgens Jonker en Eskildsen (2007: 4) gedefinieerd worden als een:

“An abstraction representing an object, a property of an object, or a certain phenomenon.”

Concepten zijn abstracte denkbeelden die richting kunnen geven aan denken van actoren. Een concept biedt aan actoren een figuurlijke bril om naar bepaalde problemen te kijken en geeft aanwijzingen over de wijze waarop er ingegrepen kan worden in de werkelijkheid (Zonneveld, 1991). Concepten, in hun verbale en visuele vorm, dienen om te kunnen communiceren. Een concept presenteert een bepaalde verhaallijn

die moet helpen bij het opbouwen van coalities tussen verschillende partijen (Hajer, 1995). Aan de hand van de filosofie van een concept kan richting gegeven worden aan veranderingen. Een concept moet dus helpen om een bepaalde probleemsituatie om te zetten in de gewenste situatie (Dühr & Lagendijk, 2007: 3).

Rein en Schön (1994) benadrukken het belang van “framing” bij probleemsituaties¹⁴. Volgens hen is het noodzakelijk om een bepaalde probleemsituatie, die vaak complex, vaag en dubbelzinnig zijn, begrijpelijk te maken. Het proces van “benoemen en afbakenen” (*framen*) leidt tot het maken van keuzes. Of zoals Rein en Schön het formuleren:

"From a problematic situation that is vague, ambiguous and indeterminate each story selects and names different features and relations that become the things of the story".

Een concept kan actoren helpen om een probleemsituatie scherper weg te zetten en te *framen*. Een concept is weliswaar vaag en de oplossingsrichtingen zijn abstract. Dit neemt niet weg dat actoren een gemeenschappelijke bril aangereikt krijgen om naar een probleem te kijken. Hierdoor kan het denken over een probleemsituatie georganiseerd worden in een bepaalde richting zonder dat er een concreet pakket met maatregelen aangereikt wordt.

Volgens van Loon (2007) zijn concepten geen beschrijving van de werkelijkheid, maar een normatieve toekomstvisie. Een concept geeft een idee over hoe iets zou moeten zijn (Jonker & Eskildsen, 2007). Concepten maken hiervoor vaak gebruik van strakke redeneringen en de kracht van de logica (Karsten & Muntinga, 2003: 42). Een concept wordt gebruikt om ingewikkelde zaken eenvoudig voor te stellen of te formuleren (te *framen*). In de Nederlandse ruimtelijke ordening worden meestal metaforen gebruikt als etiket voor een concept. Hiermee wordt op directe wijze richting aan het doel van het concept gegeven (De Roo & Voogd, 2004: 86). Lagendijk (2001) stelt dat concepten vaak onderdeel zijn van een bredere maatschappelijke trend. Ter illustratie noemt Lagendijk het voorbeeld van "kennis regio's". Dit concept is een direct gevolg van een maatschappelijke trend als de "kennis economie".

Er zijn verschillende soorten concepten te onderscheiden, zoals managementconcepten, ruimtelijke planconcepten en duurzaamheidsconcepten (Jonker & Eskildsen, 2007). Zonneveld (1991: 10) maakt onderscheid tussen empirische concepten en handelingsconcepten. Om dit onderscheid te begrijpen maakt Zonneveld het verschil duidelijk tussen het domein van overheidsplanning en wetenschappelijk denken. Volgens Zonneveld is het domein van overheidsplanning gericht op wilsuitingen, normen en ideologieën, terwijl in de wetenschap het zoeken naar de waarheid voorop staat. Overheidsplanning is gebaseerd op het feit dat de overheid bepaalde bevoegdheden heeft om te interveniëren. Legitimatie van een overheidsinterventie is bijvoorbeeld gebaseerd op het idee dat een bepaalde ontwikkeling als

¹⁴ De probleemsituatie die in dit onderzoek centraal staat is: *de negatieve effecten van weginfrastructuur*.

onrechtvaardig wordt beschouwd. Hierbij kan gedacht worden aan het doorberekenen van externe effecten. Het feit dat effecten voor anderen hinder kunnen opleveren heeft de overheid ertoe aangezet om een pakket van bevoegdheden te ontwikkelen om deze effecten te kunnen doorberekenen. De richting van een overheidsinterventie wordt bepaald door de probleemdefinitie. De probleemdefinitie, die het vertrekpunt is voor overheidsplanning, is onlosmakelijk verbonden met normstellingen (Zonneveld, 1991: 11).

In tegenstelling tot overheidsplanning zijn wetenschappelijke activiteiten niet gericht op het tot stand brengen van interventies. Overheidsplanning, met als doel het veranderen van een probleemsituatie, onderscheidt zich hierdoor van wetenschappelijk onderzoek. Het verschil tussen empirische concepten en handelingsconcepten komt overeen met het verschil tussen de wetenschap en overheidsplanning. Empirische concepten worden gestructureerd door probleemstellingen, maar zijn niet gericht op het tot stand brengen van interventies. Het empirisch concept wordt door Zonneveld aangeduid als een begrip. Blumer (1969) stelt dat begrippen de functie hebben om richting te geven aan waarnemingen. Handelingsconcepten geven niet alleen de richting van waarnemingen aan, maar bieden tevens een oplossingskader. Volgens Zonneveld (1991: 12) zijn handelingsconcepten concepten die:

- tot uitdrukking brengen dat sprake is van een discrepantie tussen een maatstaf en een bestaande of een verwachte situatie;
- gebaseerd zijn op de toekenning van bevoegdheden aan de overheid om deze discrepantie te verkleinen;
- en aangeven hoe deze discrepantie kan worden opgeheven.

Het belang van handelingsconcepten is het bieden van een oplossingskader voor een ongewenste situatie. Het feit dat handelingsconcepten gebaseerd zijn op zowel empirische als normatieve veronderstellingen, geven handelingsconcepten ten opzichte van empirische concepten, een uniek karakter (Zonneveld, 2004).

2.2 Ruimtelijke planconcepten

Een ruimtelijk planconcept is volgens Zonneveld (1991: 21):

“Een handelingsconcept dat in kernachtige vorm, via woord en ook via beeld, uitdrukking geeft aan de wijze waarop een planactor aankijkt tegen de gewenste ontwikkeling van de ruimtelijke inrichting, alsmede de aard van de interventies die noodzakelijk worden geacht.”

In de Nederlandse planologie worden veelvuldig ruimtelijke planconcepten geïntroduceerd (Faludi & Van der Valk, 1994; van Duinen, 2004; Zonneveld & Verwest, 2005). Voorbeelden van Nederlandse ruimtelijke

planconcepten zijn: stedelijk netwerk, Brabantstad, nieuw dorp, ecologische hoofdstructuur, groeikern, compacte stad, groenblauw raamwerk, veeverdichtingsgebied, ontwikkelingszones, Randstad Holland en deltametropool. Volgens Zonneveld en Verwest (2005) zijn er maar weinig beleidsterreinen waar zoveel concepten worden geïntroduceerd als binnen de ruimtelijke planning. Zonneveld (2004) stelt dat wanneer er veel geld op spel staat er een sterk geloof is in het sturingsvermogen van beleid. Het sturingsvermogen van concepten wordt in zulke gevallen vaak overschat. Zonneveld concludeert dan ook dat het realiteitsgehalte van concepten hier vaak onder lijdt.

Zonneveld (1991: 21) maakt onderscheid tussen **vijf verschillende functies van concepten**:

1. **De cognitieve functie** heeft betrekking op empirische veronderstellingen. Het betreft hier het vergaren van kennis over de wijze waarop een probleem ontstaan is en de manier waarop een probleem aangepakt kan worden.
2. **De intentionele functie** komt voort uit de gedachte, dat het waardevol is om te interveniëren in de ruimte op het moment dat er ongewenste situatie is of aan het ontstaan is.
3. **Bij de institutionele functie** staat de verdeling van beslissingsbevoegdheden tussen individuen, organisaties en overheidsinstanties centraal. Het gaat dan om beslissingsbevoegdheden over hoe de zeggenschap over de ruimte is verdeeld.
4. **De communicatieve functie** is ingegeven door de veronderstelling dat het geven van een naam en de vorming van gedachten over een situatie met elkaar verbonden zijn. De naam van het concept, in combinatie met een eenduidige doelstelling, moeten duidelijk maken wat er wel en niet met het concept beoogd wordt.
5. **De handelingsfunctie** is gericht op het uitzetten van een richting voor het verrichten van handelingen. Deze functie moet een brug kunnen vormen tussen de doelstelling en probleemstelling aan de ene kant en het ontwikkelen van een instrumentarium en het nemen van maatregelen aan de andere kant. In wezen moet weergegeven worden hoe geïntervenieerd moet worden en welke handelingsbevoegdheden verschillende actoren hebben.

Een ruimtelijk planconcept heeft altijd aspecten van de bovenstaande functies in zich. Het is wel mogelijk dat een concept niet elke functie in even sterke mate vervult. Dit wordt vooral ingegeven door de verschuivende opvattingen over de aard en functie van ruimtelijke plannen.

Zonneveld (1991) maakt onderscheid tussen strategische en instrumentele planconcepten. Het strategisch planconcept heeft als functie het creëren van een politiek en maatschappelijk draagvlak. Een instrumenteel planconcept heeft betrekking op het feitelijk handelen binnen de ruimtelijke planning. Dit kan bijvoorbeeld door concrete locaties aan te wijzen waarvoor een specifiek instrumentarium geldt. Vanwege het verkennende karakter van dit onderzoek ligt de nadruk op strategische planconcepten, omdat deze nog nader uitgewerkt kunnen worden. Daarnaast kunnen strategische planconcepten middels hun communicatieve functie veranderingen initiëren. Voor het bereiken van overeenstemming voor

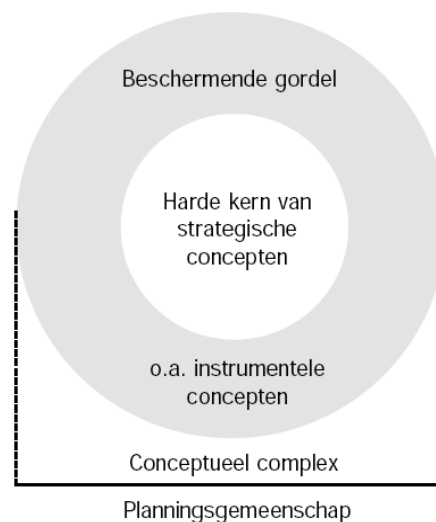
bepaalde veranderingen zijn voornamelijk de cognitieve, intentionele en communicatieve functies van ruimtelijke planconcepten van belang.

Ruimtelijke planconcepten werken pas door in beleid op het moment dat het aangedragen oplossingskader door betrokken actoren als geldig wordt aanvaard. Het proces, waarin actoren de filosofie van een concept gaan accepteren en hanteren, wordt conceptvorming genoemd (Zonneveld, 1991).

2.2.1 Conceptvorming

Het proces van conceptvorming wordt door Zonneveld (1991) benaderd vanuit een communicatief perspectief. Zonneveld maakt hiervoor gebruik van de theorie van het communicatieve handelen van Habermas (1974, 1983). Volgens Zonneveld (1991) is ruimtelijke planning geen discipline waarbij de overheid eenzijdig overgaat tot interventies. Om medewerking van meerdere actoren te krijgen is het noodzakelijk dat de overheid communiceert met betrokkenen. Een concept kan in dit proces bijdragen aan de coalitievorming tussen actoren. De kans op medewerking hangt nauw samen met de manier waarop nieuwe denkbeelden worden gevormd.

De Jonge en Van der Windt (2007: 19) beschrijven de samenhang tussen verschillende strategische concepten als een *conceptueel complex*. Er is een harde kern van samenhangende strategische concepten die beschermd worden door een gordel van wettelijke voorzieningen, beleid, instrumentarium of programma's voor uitvoering. Deze beschermende gordel wordt in stand gehouden door de 'planninggemeenschap', omdat de uitgangspunten van bepaalde concepten als geldig zijn aanvaard (Zonneveld 1991: 68).



Figuur 6: De structuur van een conceptueel complex (De Jonge & Van der Windt, 2007: 20).

Nieuwe concepten kunnen doordringen tot de harde kern van strategische concepten, wanneer deze werken als informatiefilter. Dit filter is succesvol, wanneer bevestigende informatie wordt benadrukt, zodat de filosofie van nieuwe concepten als geldig kan worden aanvaard. Om de beschermende gordel te

kunnen doorbreken is het van belang dat strategische concepten bestaande regimes (organisatievormen en -structuren) kunnen openbreken. Op regimeniveau zullen hiervoor dominante praktijken, regels, gedeelde aannamen en belangen opengebroken moeten worden. Noodzakelijke afbraak van consensus over concepten die in strijd zijn met het nieuwe denkbeeld, maakt de doorbraak van een nieuw concept in handelingspraktijken vaak tot een taai proces (de Jonge & van der Windt, 2007). Het succes van veelbelovende strategische concepten hangt daarom af van de mate waarin het denken over een de ruimtelijke inrichting georganiseerd kan worden, zodat interpretatie- en oplossingskaders van concepten als geldig kunnen worden aanvaard. Wanneer de interpretatie- en oplossingskaders van een ruimtelijk planconcept als geldig aanvaard worden, kan het concept een rol gaan spelen in ruimtelijk beleid.

2.2.2 De rol van ruimtelijke planconcepten in beleid

De beleidsmakers die verantwoordelijk zijn voor het ruimtelijke beleid kunnen de dominante denkschema's van concepten gebruiken om de discussie over de ruimtelijke inrichting in een bepaalde richting te organiseren. Dominante denkschema's worden met uiteenlopende termen aangeduid. Martens (2000: 19) geeft een overzicht van verschillende termen voor dominante denkschema's: 'cognitive maps', 'policy frames', 'policy belief systems', 'planning doctrine', 'repertoires' en 'hegemonistic discourses'. Uitgangspunt achter deze begrippen is dat dominante denkschema's een belangrijke en soms bepalende rol kunnen spelen in het nemen van beslissingen. Volgens Martens speelt hierbij de argumentatie wel een rol, maar de argumenten en conclusies zijn voor een deel al bekend. Een nadeel hiervan is volgens Martens, dat de discussie over het 'juiste beleid' wordt beperkt tot voorgeprogrammeerde categorieën en sjablonen, die de dominante denkschema's aanreiken. Hilmer en Donaldson (1996) geven aan dat door dominante denkschema's belangrijke problemen in organisaties naar de achtergrond verdrongen kunnen worden. Dit kan ook wel 'organisation of bias' worden genoemd (Hilmer & Donaldson, 1996). Kortom, concepten kunnen in een besluitvormingsproces leiden tot een reductie van de noodzaak tot het beargumenteren van keuzes. Concepten, die door actoren geaccepteerd en gedragen worden, beperken het blikveld en de handelingsvrijheid.

Tijdens het proces van beleids- en besluitvorming dienen concepten vooral om te communiceren. Hajer (1995) stelt dat ruimtelijke planconcepten een belangrijke rol hebben bij het opbouwen van coalities tussen verschillende actoren. In dit proces van coalitievorming kan een concept fungeren als bindend denkbeeld voor betrokken actoren. Ruimtelijke planning is geen proces waarbij de overheid eenzijdig overgaat tot handelingen. Volgens Voogd (2004: 53) is de overheid in theorie gelijkwaardig in verhouding tot betrokken partijen. Het idee hierachter is dat betrokkenen met elkaar in gesprek kunnen gaan en hun belangen en interesses op tafel kunnen leggen. Deze manier van interactie tussen partijen wordt ook wel de communicatieve of participatieve benadering genoemd (Habermas, 1974, 1983). De interactie tussen partijen moet leiden tot een gezamenlijk beeld van de werkelijkheid. Althans, dit is het streven. Zonneveld (1991: 15) stelt dat een volledig gedeeld beeld niet op alle onderdelen mogelijk is. De

"interpretative viability" van het concept is dan ook van belang. Dit betekent dat er voor actoren ruimte moet zijn voor verschillende interpretaties en associaties van het concept (Heusinkveld & Benders, 1999; Hajer, 1995).

Als ruimtelijke planconcepten onderdeel worden van het ruimtelijke planningsbeleid van de overheid, dan is hiervoor vaak aanpassing van wet- en regelgeving nodig (Spit & Zoete, 2002). Een ruimtelijk planconcept moet dan ook niet alleen een duidelijke doelstelling bevatten. Er moeten tevens regels opgesteld worden die (decentrale) overheden in staat stellen om het beoogde doel van het concept te bereiken. Een ruimtelijk planconcept is dan ook geen uitgewerkte strategie om een bepaald (ruimtelijk) probleem op te lossen. Het is een oplossingskader, dat verder reikt dan één organisatie en een richtsnoer kan bieden voor het handelen van actoren.

2.3 Managementconcepten

Volgens Jonker en Eskildsen (2007) bieden managementconcepten een perspectief om naar organisaties te kijken. Hierdoor kunnen managementconcepten structuur en houvast bieden om een werkelijke situatie te analyseren en een visie voor de toekomst op te stellen. Bij het opstellen van een visie is het verkrijgen van nieuwe kennis van belang, omdat bedrijven hiermee bijvoorbeeld een stap voor kunnen blijven op een concurrent. Het belang van managementconcepten is vooral gericht op mogelijkheden voor actoren om zich te kunnen onderscheiden. Managementconcepten hebben dan ook vaak een herkenbaar label (naam). Inhoudelijk kunnen nieuwe managementconcepten aansluiten op bestaande concepten. Het veranderen van het label van een concept kan er dan voor zorgen dat een bepaald probleem (of oplossingsrichting) weer onder de aandacht komt (Karsten & Van Veen, 1998).

Volgens Benders en Van Veen (2001) is de filosofie van een concept vaak vaag en abstract. Hierdoor sluiten de oplossingen die concepten bieden, aan bij diverse problemen van verschillende actoren. Deze algemeenheid is nodig om de populariteit voor een concept te vergroten. Zo kunnen immers verschillende actoren zich vinden in (delen van) het concept. Concepten zijn prescriptief. Dat wil zeggen: een concept schrijft voor hoe een organisatie zou moeten handelen. Karsten en Van Veen (1998) beschrijven **vier kenmerken van succesvolle managementconcepten**. Voor elk kenmerk zijn criteria te onderscheiden, die een gedetailleerde uitwerking bieden:

1. Concepten hebben een **herkenbaar label** (etiket). Dit label bevat vaak een korte pakkende naam. Deze naam moet aansluiten bij doelstelling van het concept om de herkenbaarheid van de doelstelling van het concept te vergroten.
 - Een belangrijke criteria is een aansprekende naam. Lange benamingen zijn niet geschikt, afkortingen als BPR¹⁵ of TQM¹⁶ zijn wel geschikt.

¹⁵ BPR: Business Process Redesign.

¹⁶ TQM: Total Quality Management.

- Een concept moet beschreven kunnen worden in slogans, een aanpak en een checklist.
- 2. Concepten bevatten **een probleemanalyse**. De probleemanalyse bevat meestal geen theoretische onderbouwing, omdat concepten bewust algemeen en vaag worden gehouden. De probleemanalyse is dan ook bewust niet gedetailleerd.
 - Een managementconcept moet een uitdagende inhoud hebben en moet een organisatie het gevoel geven dat de huidige aanpak niet afdoende is.
 - Een concept biedt een positief verhaal over de toekomst. De probleemanalyse mag niet te confronterend zijn, omdat dit zou kunnen leiden tot teleurstellingen.
- 3. Concepten bieden een **oplossing voor het geanalyseerde probleem**. Het nut van een concept wordt pas onderkend wanneer deze een oplossing biedt voor het geanalyseerde probleem. De filosofie van een concept moet eenvoudig geïntroduceerd kunnen worden in verschillende organisaties.
 - Het concept moet omvattend zijn. Dat wil zeggen: een concept moet meer bieden dan alleen een visie. Een voorwaarde voor succesvolle toepassing is het bieden van een richtingwijzer, die beschrijft hoe een organisatie moet handelen in een bepaalde (probleem)situatie.
 - De richtingwijzer moet houvast bieden in de dagelijkse praktijk en aansluiten bij de belevingswereld van managers.
- 4. Ten slotte geeft een concept **voorbeelden van succesvolle toepassing** van het concept. Voorbeelden van toepassingen van concepten vergroten het vertrouwen in het concept, waardoor de populariteit ervan kan groeien.
 - Een managementconcept is een reactie op eerdere (tegenstrijdige) concepten. Een periode met concepten die pleiten voor kleinschaligheid wordt bijvoorbeeld gevolgd door een reeks met concepten waarin gepleit wordt voor schaalvergroting.

Managers gebruiken managementconcepten om een onderscheidend oplossingskader te bieden voor een geanalyseerd probleem (Karsten & Van Veen, 2000). De intentie voor het gebruik van managementconcepten is vooral gericht op het behalen van concurrentievoordeel op andere organisaties. Wanneer het gewenste concurrentievoordeel behaald is, of het managementconcept niet aanslaat, verdwijnt het vaak weer uit beeld. Managementconcepten worden daarom ook wel gezien als modes (Ten Bos, 2000). Hiermee wordt bedoeld dat managementconcepten vaak tijdelijk populair zijn en daarna weer geleidelijk uit beeld verdwijnen (Karsten & Van Veen, 1998). Dit komt doordat managers zich willen onderscheiden en hierdoor nieuwe modes willen volgen. Nadat het oplossingskader van een managementconcept als geldig, of bruikbaar, gezien wordt, kan het geïmplementeerd worden in een organisatie.

2.3.1 Implementatie van managementconcepten

Het begrip “implementatie” impliceert dat er een pakket van maatregelen uit de kast gehaald kan worden voor een bepaald probleem. Het concept is echter abstract en geeft actoren een bril om naar een bepaald probleem te kijken. Er is bovendien geen universele methode om een managementconcept te implementeren (Benders & Verlaar, 2003). Er zijn bijvoorbeeld organisaties die alleen het label van een concept hanteren om een verandering te realiseren. Een andere mogelijkheid is om meerdere concepten te combineren. Managers kunnen aansprekende elementen uit verschillende concepten combineren binnen één organisatie. Door elementen toe te voegen aan concepten kan een manager proberen onderscheidend te zijn in zijn aanpak. De oorspronkelijke filosofie van een concept kan hierdoor binnen verschillende organisaties anders worden ingevuld.

Op het moment dat een probleem in een organisatie is opgelost, verdwijnt het concept vaak weer uit beeld. Er kan daarom onderscheid gemaakt worden tussen *toepassing* en *verankering* van managementconcepten. Toepassing verwijst naar de eerste introductie van een concept door een organisatie (Zeitz et al., 1999). Dit houdt in dat een concept wordt geïntroduceerd, maar niet over langere termijn verankerd wordt in organisatieprocessen. Meestal wordt alleen het label van een concept gebruikt, zonder dat aan een concept inhoudelijk invulling gegeven wordt. Verankering betekent dat actoren de filosofie van een concept over een langere tijd hanteren om met een bepaalde bril naar problemen te kijken. Het concept wordt over de gehele organisatie geïmplementeerd en is doorgedrongen tot de cultuur van de organisatie (Zeitz et al., 1999).

De populariteit van een concept is afhankelijk van de opkomst van nieuwe concepten. Managers willen onderscheidend zijn en zijn hierdoor vooral geïnteresseerd in nieuwe concepten. Er zijn echter ook uitzonderingen. Er zijn een aantal concepten die blijven bestaan binnen organisaties, zoals MVO (Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen). Benders en Verlaar (2003) stellen dat MVO zijn voortdurende populariteit onder meer te danken heeft aan: aanhoudende aandacht in de media, het gebruik door verschillende maatschappelijke organisaties en de relatief abstracte visie van het concept.

2.3.2 De rol van managementconcepten in organisaties

Managementconcepten worden geïntroduceerd om richting te geven aan een onderscheidende organisatieverandering. De rol van managementconcepten is dus, net als de rol van ruimtelijke planconcepten, gericht op het organiseren van het denken over een probleem en mogelijke oplossingsrichtingen. Ruimtelijke planconcepten en managementconcepten moeten actoren een handvat bieden bij hun handelen.

De rol van managementconcepten is afhankelijk van algemene trends in managementland. Visser (1999) geeft enkele voorbeelden van trends in managementland: kennismanagement, prestatiesturing, werken in teams en coaching. Deze algemene trends bepalen voor een groot deel de manier hoe er naar organisaties, en hun problemen, gekeken wordt in een bepaalde periode. Volgens Jonker (1994: 80)

bepaalt de trend en de bijbehorende managementconcepten 'het kader waarbinnen vragen gesteld worden over toekomstvisies en strategieën van organisaties'. Mogelijk strategieën of maatregelen die buiten het oplossingskader van een managementconcept vallen worden niet toegelaten in de discussie over de te volgen strategieën. Dit leidt ertoe dat de discussie zich richt op een afgebakend deel van de werkelijkheid. Deze afbakening van de discussie kan versterkt worden door de manier waarop er binnen organisaties naar problemen gekeken wordt. Harrison (1987) spreekt van twee mogelijkheden om naar problemen binnen organisaties te kijken: een open systeem model of een gesloten systeem model. Bij een open systeem model is er sprake van een systeem dat interactie vertoont met de externe omgeving. Hiermee wordt bedoeld dat organisaties hun omgeving bij het concept betrekken. Zo kunnen leveranciers en producenten de filosofie van een concept delen en hun organisatiestrategie daarop aanpassen. Een gesloten systeem model wordt gehanteerd in een organisatie die ervan uitgaat dat ze de omgeving niet nodig hebben om te kunnen veranderen. Managementconcepten kunnen in principe in zowel open systeem modellen als in gesloten systeem modellen gehanteerd worden (Jonker, 1994). Sommige managementconcepten zullen echter alleen succesvol zijn bij een open systeem model. De filosofie van het Cradle to cradle concept vergt bijvoorbeeld een strikte samenwerking tussen producent en leverancier. Producenten, die zonder giftige stoffen willen produceren, zullen hiervoor afhankelijk zijn van leveranciers.

Korsten (2005) stelt dat managementconcepten de mogelijkheid voor managers of organisaties bieden om te communiceren. Hierbij is tot nu toe vooral de aandacht uitgegaan naar het presenteren van onderscheidende strategieën en vernieuwingen. Korsten benadrukt echter dat concepten kunnen voldoen aan de psychologische behoefte van managers. Managers kunnen met het introduceren van een concept bijvoorbeeld pijnlijke maatregelen verzachten, of laten zien dat ze bij de tijd zijn. Een managementconcept is in een dergelijk geval meer een persoonlijke richtingwijzer voor een manager en niet per se voor een gehele organisatie. Het niveau waarop managementconcepten geïntroduceerd worden en succesvol zijn, is dan ook niet eenduidig vast te stellen (Korsten, 2005).

Samenvattend zijn er weliswaar vier kenmerken van succesvolle managementconcepten te onderscheiden. Feit blijft, dat managementconcepten in verschillende organisaties vaak verschillend worden ingevuld en verschillende managementconcepten niet in elke organisatie succesvol zullen zijn. De vier kenmerken van managementconcepten zijn door Karsten en Van Veen (1998) dan ook gepresenteerd als een eerste poging om gemeenschappelijke succesfactoren van managementconcepten aan te wijzen.

2.4 Verschillen en overeenkomsten tussen managementconcepten en ruimtelijke planconcepten

Door enkele verschillen en overeenkomsten tussen managementconcepten en ruimtelijke planconcepten aan te stippen kan inzicht gekregen worden in gemeenschappelijke succesfactoren van

managementconcepten en ruimtelijke planconcepten. Het doel van deze paragraaf is het afbakenen van het zoekveld voor criteria voor veelbelovende concepten, zodat in paragraaf 2.5 concrete criteria geformuleerd kunnen worden.

Een concept kan, zowel binnen organisaties als bij een discussie over (ruimtelijk) beleid, een richtinggevende rol vervullen. Een concept kan houvast bieden bij het handelen van actoren. Managementconcepten en ruimtelijke planconcepten worden ingezet in twee verschillende (beleids)praktijken. Managementconcepten worden door een manager geïntroduceerd in een organisatie voor realiseren van een verandering. Een manager introduceert een concept, zodat het blikveld van de aangestuurde werknemers, voor het zoeken naar oplossingen voor een probleemsituatie, wordt gestuurd. De hiërarchische rolverdeling tussen de initiator (bijvoorbeeld een willekeurige manager) en de werknemers kan de acceptatie van de filosofie van een concept vergemakkelijken (Karsten & Van Veen, 1998). Werknemers kunnen simpelweg worden opgelegd om zich aan bepaalde kaders van het concept te houden. Benders en Verlaar (2003) benadrukken echter dat de macht van managers beperkt is. Er kan dus, ondanks de hiërarchische rolverdeling tussen managers en werknemers, na de introductie van een concept protest ontstaan tegen de ingeslagen koerswijziging. Bovendien is het maar de vraag in hoeverre een concept volledig verankerd raakt in alle lagen van een organisatie. Wanneer op bestuurlijk niveau een concept geïntroduceerd wordt, is het niet vanzelfsprekend dat dit door de hele organisatie overgenomen wordt.

Ruimtelijke planconcepten worden geïntroduceerd in een weerbarstige planningspraktijk. Planning mag door Voogd (2006) dan wel omschreven worden als *“systematische voorbereiding van beleidsactiviteiten”*, in de planningspraktijk hoeft dit niet te resulteren in een systematische uitvoering van het (ruimtelijk) beleid (Voogd, 2006). Ruimtelijke planconcepten worden geïntroduceerd binnen een (regionale) overheid en moeten beleidsmakers inspireren bij het realiseren van oplossingen, die in de maatschappelijke besluitvorming over het (ruimtelijk) beleid kunnen bijdragen aan het bereiken van het opgestelde doel. In tegenstelling tot managementconcepten, zullen ruimtelijke planconcepten in een breed maatschappelijk speelveld gedragen moeten worden. Het zijn weliswaar de beleidsmakers die een concept uitwerken, de probleemsituaties waarvoor oplossingen gegenereerd moeten worden beperken zich niet tot het speelveld van de beleidsmakers. Ter illustratie, wanneer beleidsmakers bij de aanleg van weginfrastructuur zich laten inspireren door een concept, dan is het succes van een project (en indirect de oplossingen die aangedragen worden naar aanleiding van de filosofie van een concept) afhankelijk van de opinie van alle betrokken actoren. De filosofie van een concept moet dus ook gedragen worden door bijvoorbeeld omwonenden, maatschappelijke organisaties en andere betrokken partijen.

De rol die een concept kan spelen is gerelateerd aan de praktijk waarin het geïntroduceerd wordt en de relatie, en machtsverhouding, tussen verschillende actoren. Ruimtelijke planconcepten en managementconcepten hebben weliswaar een identieke functie (het bieden van een figuurlijke bril om

naar bepaalde (probleem)situaties te kijken), het speelveld of de beleidspraktijk waarin concepten geïntroduceerd worden is verschillend. Deze inleidende conclusie, die naast een verschil ook een belangrijke overeenkomst tussen managementconcepten en ruimtelijke planconcepten weergeeft, dient als startpunt voor het formuleren van dimensies en criteria voor veelbelovende concepten.

2.5 Operationeel kader

In deze paragraaf worden de functies van ruimtelijke planconcepten en kenmerken van managementconcepten omgezet in een beoordelingskader met drie dimensies en zeven criteria van veelbelovende concepten. De dimensies zijn de verschillende onderdelen waaruit een concept bestaat. Het gaat hierbij om de vertaling van de functies van ruimtelijke planconcepten en de kenmerken van managementconcepten naar drie gemeenschappelijke onderdelen (dimensies). De dimensies zijn geoperationaliseerd, wat heeft geleid tot zeven criteria van veelbelovende concepten. Hierbij zijn beschrijvingen van Zonneveld (1991: 21-24) en van Karsten en Van Veen (1998: 4-6) gebruikt om tot deze criteria te komen. Deze methode is gehanteerd, omdat een (ex ante) beoordelingskader voor veelbelovende concepten ontbreekt. De criteria worden gebruikt om de kenmerken van veelbelovende concepten meetbaar te maken.

Toelichting op de keuze van de dimensies en de criteria

De te beoordelen concepten kunnen gezien worden als strategische concepten, die als functie hebben het creëren van maatschappelijk draagvlak voor bepaalde (ruimtelijke) uitgangspunten. Volgens Zonneveld (1991) hebben strategische concepten voornamelijk cognitieve en intentionele aspecten in zich. De opgestelde dimensies bevatten dan ook vooral kenmerken van de cognitieve (de wereld te begrijpen) en de intentionele functie (onderkennen van de noodzaak om te interveniëren). De functies zijn terug te vinden in de dimensie "probleemanalyse" en "oplossingsrichtingen". De institutionele functie van ruimtelijke planconcepten wordt niet direct overgenomen in het beoordelingskader. Hierbij wordt aangenomen dat het verdelen van beslissingsbevoegdheden en doorwerking ervan in ruimtelijke plannen pas in een later stadium van weginfrastructuurplanning van belang is. De analyse van de weginfrastructuurprojecten is immers enkel van toepassing op de fase van *maatschappelijke ontwikkeling* en de fase van *beleidsvorming* (zie paragraaf 1.4.2). Tot slot is de communicatieve functie overgenomen in de dimensies "communicatie" en "oplossingsrichtingen". De communicatieve functie, die gericht is op het overtuigen van betrokkenen, speelt in het bijzonder in de fase van maatschappelijke ontwikkeling en beleidsvorming een rol, omdat de neuzen van verschillende partijen dezelfde kant op moeten worden gezet.

De kenmerken van succesvolle managementconcepten bouwen min of meer voort op de bovenstaande functies van ruimtelijke planconcepten. De kenmerken van succesvolle managementconcepten zijn als volgt ondergebracht in het beoordelingskader:

- het belang van een herkenbaar label is terug te vinden in de dimensie "communicatie";
- een algemene probleemanalyse is ondergebracht in de dimensie "probleemanalyse";
- oplossingen voor het geanalyseerde probleem is onderdeel van de dimensie "oplossingsrichtingen";
- voorbeelden van succesvolle toepassingen is onderdeel van de dimensie "communicatie".

Tot slot, de zeven criteria zijn herleid uit literatuur over ruimtelijke planconcepten en managementconcepten. Op dit punt is daarom getracht, om op basis van wetenschappelijke literatuur¹⁷ over concepten, criteria voor veelbelovende concepten te formuleren.

2.5.1 Het beoordelingskader

Het beoordelingskader is opgesteld om in hoofdstuk 3 de concepten duurzame ontwikkeling, eco-efficiëntie en Cradle to cradle te beoordelen op hun bruikbaarheid, voor het verminderen van de negatieve effecten van het menselijk handelen. Het concept dat voldoet aan de criteria zal uitgekozen worden en uitgewerkt worden voor het verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur. Het beoordelingskader bevat een uitwerking van de drie geselecteerde dimensies en zeven bijbehorende criteria.

Communicatie

Vanuit de managementwetenschappen wijzen Karsten en Van Veen (1998) op het belang van het label van het concept. Het label is "een blikvanger voor managers die zoeken naar een manier zoeken om vastgeroeste patronen open te breken" (Karsten & Van Veen, 1998: 4). De kans om bestaande patronen te doorbreken wordt verhoogd door eventuele voorbeelden van situaties waarin het concept richting heeft kunnen geven aan veranderingen binnen organisaties. Bestaande concepten kunnen erg krachtig zijn, bijvoorbeeld wanneer deze volledig zijn ingebed in de structuur van organisaties. Om deze structuur te kunnen open breken zijn, een aansprekende naam en voorbeelden van succesvolle toepassing (bijvoorbeeld in de vorm van pilotprojecten), onderscheidende criteria voor veelbelovende concepten.

Vanuit de ruimtelijke wetenschap wordt door Zonneveld (1991: 23) benadrukt dat een concept vooral als taalfenomeen moet kunnen fungeren. Hiermee wordt bedoeld dat "in communicatie tussen actoren overeenstemming moet ontstaan over de probleemsituatie en mogelijke oplossingen" (Zonneveld, 1991). Een concept moet als het ware 'de neuzen dezelfde kant op kunnen zetten', zodat de discussie over

¹⁷ Zonneveld, 1991; Karsten & van Veen, 1998; Benders & van Veen (2001 Zonneveld & Verwest, 2004; de Jonge & van der Windt (2007).

te voeren beleid zich af kan spelen binnen een afgebakend speelveld. Hierbij zullen bestaande, met het concept strijdige concepten, verdreven moeten kunnen worden door het nieuwe concept. Met andere woorden, een veelbelovend concept moet door kunnen dringen, of een plek in kunnen nemen, tussen bestaande concepten (De Jonge & Van der Windt, 2007: 19-21).

Voor de dimensie 'communicatie' zijn twee criteria geformuleerd:

1. De naam is kort, herkenbaar en moet duidelijk maken wat er met het concept beoogd wordt, bijvoorbeeld in de vorm van een metafoor. Een veelbelovend concept kan in de communicatie tussen actoren leiden tot een afbakening van de discussie over de richting van het te voeren beleid.
2. Er zijn voorbeelden waar met behulp van de filosofie van het concept succesvol richting is gegeven aan het handelen van actoren. Voorbeelden, bijvoorbeeld in de vorm van pilotprojecten, zorgen ervoor dat het vertrouwen in het concept stijgt. Actoren willen vaak niet als proefpersoon optreden en kunnen gerustgesteld worden, wanneer er voorbeelden zijn van praktijksituaties waarbij het concept van meerwaarde is geweest in de discussie over het te voeren beleid.

Probleemanalyse

Karsten en Van Veen (1998: 4) stellen dat concepten bewust een algemene en niet gedetailleerde probleemanalyse bevatten. Hiermee kunnen managers hun eigen een draai geven aan het concept, zodat het voor verschillende organisaties een aantrekkelijke probleemanalyse kan bieden. Naast de algemene probleemanalyse moet het concept inspireren en aanzetten tot veranderingen (Benders & Verlaar, 2003).

De Jonge en Van der Windt (2007: 19) wijzen op het feit dat een concept ingezet wordt op het moment dat er een discrepantie is tussen de bestaande en de gewenste situatie. Dit uitgangspunt wijst erop dat er de intentie moet zijn voor verandering. Daarnaast stelt Zonneveld (1991) dat een probleemanalyse het blikveld van actoren beperkt. Wanneer dit blikveld succesvol is beperkt, dan kan de noodzaak tot het beargumenteren van keuzes, die aansluiten bij de filosofie van het concept, worden verminderd.

Voor de dimensie 'probleemanalyse' zijn drie criteria geformuleerd:

3. Het concept leidt tot een vermindering van de noodzaak tot het beargumenteren van keuzes. Het blikveld en de handelingsrichting wordt gestuurd door het interpretatie- en oplossingskader van het concept.

4. De probleemanalyse bevat een normatieve en algemene visie op de (ruimtelijke) werkelijkheid. Problemen die concepten beschrijven zijn vaak algemeen en reiken verder dan één actor. Een gedetailleerde omschrijving zou de herkenbaarheid voor verschillende actoren kunnen beperken.
5. Het concept moet actoren erop wijzen dat de huidige aanpak / beleid niet voldoende is. Een succesvol concept moet een actor het gevoel geven dat het beter kan door het nut en de mogelijkheid van verandering aan te geven.

Oplossingsrichtingen

Een kenmerk van managementconcepten is, volgens Karsten en Van Veen (1998), dat deze 'een richtingwijzer moet bieden in de dagelijkse praktijk'. Geschetste problemen kunnen worden aangepakt, omdat managers een houvast hebben bij het ontwikkelen van vernieuwende strategieën of maatregelen. Benders en Verlaar (2003) stellen, dat wanneer een concept een aansprekende toekomstvisie heeft, en de mogelijkheid biedt om onderscheidend te zijn ten opzichte van bestaande concepten, de kans op acceptatie van een concept wordt verhoogd.

Concepten moeten beleidsmakers kunnen ondersteunen bij ruimtelijke veranderingen. Een concept stuurt de richting van veranderingen of oplossingen in een bepaalde richting. Succesvolle oplossingsrichtingen operen binnen de marges van bestaande institutionele structuren, zodat oplossingen relatief eenvoudig zijn te implementeren. Tot slot is een concept normatief geladen. Wenselijke of te vermijden ontwikkelen worden geschetst, zonder dat er bijvoorbeeld een uitgewerkt stappenplan aangedragen wordt. Het concept biedt, zoals eerder vermeld, handvatten voor toepassingen in de praktijk (Zonneveld & Verwest, 2005).

Voor de dimensie 'oplossingsrichtingen' zijn twee criteria geformuleerd:

6. Een veelbelovend concept biedt een positieve toekomstvisie die aanspreekt bij, en betrekking heeft op, verschillende actoren. Een actor zal een oplossing voor het geanalyseerde probleem alleen toepassen als deze aantrekkelijk is. Complexe structuurveranderingen, institutionele belemmeringen of onrendabele maatregelen zijn voor actoren onaantrekkelijk.
7. De filosofie van het concept biedt handvatten voor toepassingen in de praktijk. Dat wil zeggen: de filosofie moet het denken van actoren, voor het ontwikkelen van een instrumentarium voor een probleemsituatie, in een bepaalde richting sturen. Een concept is alleen succesvol, wanneer het actoren een handvat biedt in de discussie over het (ruimtelijk) beleid.

Beoordelingskader in tabelvorm

De dimensies en criteria zijn omgezet in tabel 1. Deze tabel wordt in hoofdstuk 3 gebruikt bij het beoordelen van de concepten duurzame ontwikkeling, eco-efficiëntie en Cradle to cradle. De criteria zijn kernachtig weergegeven. Een uitgebreide beschrijving is op pagina 37 en 38 te vinden.

Beoordelingskader	
Geselecteerde dimensies en criteria	Score
Communicatie	
1. De naam is kort, herkenbaar en moet duidelijk maken wat er met het concept beoogd wordt, bijvoorbeeld in de vorm van een metafoor.	
2. Er zijn voorbeelden waar het concept succesvol is toegepast.	
Probleemanalyse	
3. Het concept leidt tot een vermindering van de noodzaak tot het beargumenteren van keuzes.	
4. De probleemanalyse bevat een normatieve en algemene visie op de (ruimtelijke) werkelijkheid.	
5. Het concept moet actoren erop wijzen dat de huidige aanpak / beleid niet voldoende is.	
Oplossingsrichtingen	
6. Het concept biedt een positieve toekomstvisie die aanspreekt bij verschillende actoren.	
7. De filosofie van het concept biedt handvatten voor toepassingen in de praktijk.	

Tabel 1: Het beoordelingskader bevat een overzicht van de criteria van veelbelovende concepten.

Scoringsmethoden bij het beoordelingskader

De beoordeling van duurzame ontwikkeling, eco-efficiëntie en Cradle to cradle is kwalitatief van aard. De beoordeling is gebaseerd op literatuur over de concepten en voorbeelden van praktijksituaties waarin het concept geïntroduceerd is. De score in het beoordelingskader geeft slechts een overzicht van de kwalitatieve beoordeling. De score van een concept op een bepaald criterium kan uiteenlopen van "zeer veel" overeenkomsten tot "zeer weinig"

Mate van overeenkomsten	
Zeer veel	++
Veel	+
Gemiddeld	0
Weinig	-
Zeer weinig	--

Tabel 2: Mogelijke scores voor concepten op een criterium.

overeenkomsten. Het betreft hier de overeenkomsten tussen de uitgangspunten van de te beoordelen concepten en de criteria. Alle criteria wegen even zwaar mee in het eindoordeel. Het concept dat de meeste overeenkomsten heeft met de voorgestelde criteria wordt geselecteerd.

2.6 Belemmeringen ten aanzien van het gebruik van concepten

Tot slot worden er in deze paragraaf enkele belemmeringen ten aanzien van het gebruik van concepten en het operationele kader aangegeven.

Een eerste belemmering heeft te maken met de dominante denkschema's waarop een concept gebaseerd is. Een nadeel hiervan is volgens Martens (2000: 19), dat de discussie over het 'juiste beleid' wordt beperkt tot voorgeprogrammeerde categorieën en sjablonen die de dominante denkschema's aanreiken. Martens richt zich in het bijzonder op het ruimtelijk mobiliteitsbeleid, waar steeds twee centrale beleidslijnen terugkeren. Aan de ene kant is het beleid gericht op het bundelen van wonen, werken en voorzieningen en aan de andere kant staat de beleidslijn die het concentreren van activiteiten nabij openbaar vervoerknooppunten centraal stelt. Door deze blik van het Ministerie van VROM, blijkt volgens Martens (2000), dat telkens weer teruggegrepen wordt naar dezelfde ruimtelijke instrumenten, zonder zich de vraag te stellen of deze instrumenten wel geschikt zijn voor het beperken van de groei van de automobilititeit.

Een ander punt van gevaar van het gebruik van dominante denkschema's is dat concepten zijn gebaseerd op veronderstellingen. Hoogerwerf (1987, 1989) maakt een onderscheid tussen drie soorten veronderstellingen: finale veronderstellingen, causale veronderstellingen en normatieve veronderstellingen. Finale veronderstellingen betreffen veronderstellingen, die de relatie tussen een doel en een middel aangegeven. Concepten zijn altijd verbonden met een doel en de veronderstelling dat dit doel met bepaalde middelen bereikt kan worden (Zonneveld, 1991). Causale veronderstellingen zijn gebaseerd op aannames die ervan uit gaan dat er een causaal verband is tussen oorzaak en probleem. Tot slot zijn concepten afhankelijk van normatieve veronderstellingen. Het instrumentarium dat concepten bieden voor een geanalyseerd probleem is niet ontwikkeld vanuit het oogpunt om kennis te vergaren. Het is ontwikkeld, omdat aan een probleem de norm wordt verbonden dat een bepaalde ontwikkeling ongewenst is. Bij het gebruik van de filosofie van een concept, voor het verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur, is het maar de vraag of de verwachtingen ten aanzien van het oplossende vermogen van het geselecteerde concept uitkomen. Het is immers mogelijk dat de veronderstellingen waarop een concept gebaseerd is, niet stand houden (Zonneveld & Verwest, 2005).

Tot slot zitten er enkele beperkingen aan het in dit onderzoek voorgestelde beoordelingskader. Concepten bieden een oplossingskader, gebaseerd op een denkbeeld. Dit oplossingskader biedt geen analytische opsomming van te verrichten handelingen, maar nodigt uit tot meedenken en mee-handelen. Er blijft altijd individuele interpretatieruimte en een eigen perspectief. Concepten zijn dan ook vaak moeilijk in een hermetisch gesloten definitie te gieten (de Jonge & van der Windt, 2007). Het selecteren van gemeenschappelijke criteria voor veelbelovende concepten is hierdoor onderhevig aan een aantal onzekerheden. Verschillende bedrijfs- en organisatieculturen en maatschappelijke trends zullen van sterke invloed zijn op het succes van een concept. Het opstellen van criteria voor veelbelovende

concepten, die universeel en tijdloos geldig zijn, is dan ook niet het doel geweest. Het beoordelingskader biedt, op basis van de huidige kennis over de functies van ruimtelijke planconcepten en de kenmerken van managementconcepten, een voorstel van criteria voor veelbelovende concepten, die voor de planning van weginfrastructuur van belang kunnen zijn.

Hoofdstuk 3: Beoordeling van drie concepten

De vraag die centraal staat in hoofdstuk 3 luidt als volgt: *Welk concept voldoet aan de criteria van veelbelovende concepten?* Zoals aangegeven in hoofdstuk 1 worden hiervoor drie concepten getoetst. Bij de selectie van de concepten zijn er concepten geselecteerd die nadrukkelijk betrekking hebben op het verminderen van negatieve effecten van het menselijk handelen. Aangenomen wordt, dat concepten die gericht zijn op het verminderen van negatieve effecten van het menselijk handelen, het meest geschikt zijn voor het realiseren van weginfrastructuur die minder negatieve effecten veroorzaakt.

Hoofdstuk 3 begint met een beschrijving en beoordeling van het concept *duurzame ontwikkeling*. Dit concept hangt nauw samen met het begrip duurzaamheid, waar kort aandacht aan geschonken wordt. Duurzame ontwikkeling ontleent zijn bekendheid vooral aan de definitie zoals die geformuleerd is in het Brundtland-rapport (1987). Het tweede concept dat beschreven wordt is het concept *eco-efficiëntie*. Eco-efficiëntie is op de Wereldmilieutop in Rio de Janeiro (1992) gepresenteerd als strategie die vervolg kan geven aan het concept duurzame ontwikkeling. Het derde en laatste concept dat in dit onderzoek beschreven wordt is *Cradle to cradle*. Cradle to cradle is gebaseerd op de principes van eco-effectiviteit en is een reactie op eco-efficiëntie.

De drie geselecteerde concepten worden beoordeeld op basis van de criteria van veelbelovende concepten (tabel 1). Hiervoor is een beoordelingskader opgesteld, dat omgezet is in tabel 1. Tabel 1 wordt in dit hoofdstuk gebruikt voor de beoordeling van de concepten. Dit resulteert in de selectie van een concept dat het meest voldoet aan de criteria van veelbelovende concepten. Vervolgens wordt beoordeeld, in hoeverre het geselecteerde concept handvatten biedt voor een veranderende beleidspraktijk die leidt tot minder negatieve effecten van weginfrastructuur.

3.1 Duurzame ontwikkeling

Het begrip "duurzame ontwikkeling" hangt nauw samen met het begrip duurzaamheid (Leroy & Arts, 2006). Duurzaamheid is een lastig te definiëren begrip. Het begrip duurzaamheid wordt te pas en te onpas gebruikt door beleidsmakers en bedrijven om aan te geven dat ze verantwoord bezig zijn. Het nadeel van deze opmars betreft de oppervlakkigheid die ermee gepaard gaat. Veelvuldig, en voornamelijk onzorgvuldig, gebruik leidt ertoe dat een begrip aan waarde verliest en de betekenis verwatert (Rotmans, 2003; Blok & Mulder, 2009). Wetenschappers houden zich al tijden bezig met een goede definitie. In dit kader kunnen de artikelen in ESB (Economisch Statistische Berichten, 1996), met als titels '*Duurzaamheid is geen objectief begrip*', '*Objectieve duurzaamheid bestaat niet*' en '*Het subjectieve karakter van duurzaamheid*', gelezen worden (Glasbergen, 1998: 30).

Duurzaamheid is een vertaling van het Engelse "*Sustainability*" (dat is afgeleid van het Latijnse woord "*Sustenare*"), wat betekent dat iets tot in lengte van dagen kan voortduren (Derkse, 1995: 6). Duurzaamheid komt voor het eerst in beeld ten tijden van de Industriële Revolutie. Tijdens de Industriële

Revolutie steeg de consumptie en het gebruik van grondstoffen explosief (Girardet, 2004). Het streven naar een minder destructieve industrie werd tijdens de Industriële Revolutie noodzakelijk. Fabrieken werden in die periode zo vervuilend dat er wel beperkende maatregelen moesten komen om zo een leefbare maatschappij te waarborgen. Sindsdien is de standaard duurzaamheidsreactie gericht op beperken, minimaliseren, verminderen en begrenzen, wat ook duidelijk naar voren komt in *"The limits to growth"*, van de Club van Rome (Meadows et al., 1972). De auteurs constateerden dat de natuurlijke hulpbronnen uitgeput zouden raken, wanneer we op hetzelfde niveau ons consumptiepatroon zouden voortzetten.

De dreigende uitputting van grondstoffen heeft een belangrijke bijdrage geleverd aan wellicht de meest bekende definitie van het begrip duurzaamheid, namelijk de definitie zoals die in het Brundtland-rapport is opgesteld. De definitie spreekt over duurzame ontwikkeling, wat voort komt uit duurzaamheid (Baker, 2008). De 1987 opgestelde definitie wordt vaak gezien als het begin van een lange reeks definities (Gibson et al., 2005). Het Brundtland-rapport bevatte destijds de alom bekende definitie van duurzame ontwikkeling:

"Sustainable development is development that meets the needs of the present generations without compromising those of future generations" (WCED, 1987).

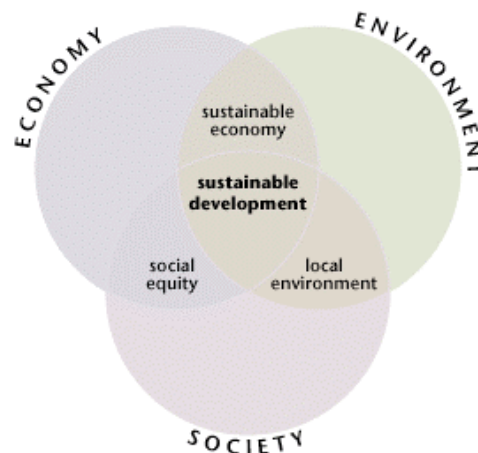
Duurzame ontwikkeling moet uiteindelijk leiden tot bevrediging van de behoefte van de mensheid. De weg erheen verloopt volgens Verbruggen (2007: 28) via drie processen:

1. **Herverdelen.** Economische groei voor de allerarmste in de wereld is een fundamenteel onderdeel van duurzame ontwikkeling. Zolang de allerarmste mensen geen gelijke toegang hebben tot natuurlijke hulpbronnen, zal de Westerse consumptiedrang een gevaar blijven voor de allerarmste in de wereld.
2. **Groei beheersen.** Herverdeling is niet bereikbaar wanneer de bevolking explosief blijft toenemen. Een verdere toename van de bevolking op aarde is onwenselijk met het oog op de welvaartdoelen in ontwikkelingslanden. Daarnaast zullen rijke landen het gebruik van natuurlijke hulpbronnen moeten beperken.
3. **Veranderen.** De voorgaande doelen zijn niet te bereiken zonder enkele ingrijpende veranderingen door te voeren. Zo zal er zuiniger omgegaan moeten worden met niet-hernieuwbare hulpbronnen, meer geïnvesteerd moeten worden in arme landen, wet- en regelgeving zal aangepast moeten worden en nieuwe technologieën zullen ingezet moeten worden voor de ontwikkeling van innovatieve producten en diensten.

De drie processen, zoals die door Verbruggen (2007) geschetst worden, kunnen inhoud gegeven worden aan de hand van de dimensies van duurzaamheid.

3.1.1 Dimensies van duurzame ontwikkeling

In de jaren 1980 en 1990 lijkt duurzaamheid voornamelijk gericht op natuur en milieu. Kates et al., (2005) geven aan dat sinds het begrip duurzame ontwikkeling zijn intrede heeft gedaan, wetenschappers al snel begrepen dat het begrip breder zou moeten zijn. Hiervoor dient de definitie van het Brundtland-rapport (1987) uitgebreid te worden. Dit resulteert op de Wereldmilieutop van Johannesburg in 2002 tot de drie dimensies (pijlers) van duurzaamheid, te weten: economie, ecologie en rechtvaardigheid (zie figuur 7). Alleen wanneer de drie dimensies in harmonie met elkaar samengaan, kan er volledige duurzame ontwikkeling plaatsvinden. Duurzaamheid is hiermee een multi-dimensionaal concept geworden (Rotmans et al., 2001). De drie dimensies van duurzaamheid zijn vrij algemeen geaccepteerd (zie Serageldin, 1996; Spangenberg, 1998; SFSO, 2002; Grosskurth et al., 2004; RIVM, 2004, Gibson et al., 2005). Sommige wetenschappers prefereren echter een onderscheid tussen twee pijlers: rechtvaardigheid en ecologie (Gibson, 2001; Prescott-Allen, 2001), omdat dit volgens hen beter zou aansluiten bij de traditionele duurzaamheidsdefinitie zoals die gepresenteerd is in het Brundtland-rapport. Ondanks dit punt van kritiek is tot op heden de definitie met drie dimensies het meest voorkomend, met name omdat de economische dimensie vaak gezien wordt als de oorzaak van milieu en sociale problemen (Adams, 2006).



Figuur 7: Drie dimensies van duurzaamheid. In het midden “duurzame ontwikkeling”, dat bereikt kan worden door een harmonieuze samenwerking tussen de drie dimensies (Cörvers, 2004).

Figuur 7 is een weergave van de drie dimensies van duurzame ontwikkeling, die volgens Cörvers (2004) als volgt geïnterpreteerd kunnen worden:

- **Ecologie.** De ecologische dimensie heeft betrekking op het beschermen en behouden van de natuurlijke omgeving, zodat de gebruiksfuncties die het milieu voor de mens vervult, over een lange periode in stand blijft. De hedendaagse milieuproblematiek geeft aan dat in grote delen

van de wereld de natuurlijke omgeving is verontreinigd, aangetast of uitgeput. De kern van de ecologische dimensie lijkt zich dan ook te richten op het vaststellen van ecologische grenzen die door menselijke activiteiten overschreden (dreigen te) worden.

- **Economie.** De economische dimensie wordt vaak gezien als de oorzaak van milieu en sociale problemen en omdat dit verband heeft met elkaar dient deze dimensie meegenomen te worden bij eventuele oplossingsrichtingen. De economische dimensie betreft ondermeer het bevorderen van welvaart, innovatie, kennis en werkgelegenheid. De uitdaging is om een economisch systeem te creëren dat rechtvaardig, productief en efficiënt is.
- **Rechtvaardigheid.** Deze dimensie betreft het bevorderen van een democratische, sociale, gezonde, veilige en rechtvaardige samenleving met respect voor fundamentele rechten en gelijke kansen. Duurzame ontwikkeling kan pas bereikt worden wanneer er meer gelijkheid is. Dat geldt op internationaal en nationaal niveau.

Duurzame ontwikkeling is ondanks de drie dimensies nog weinig concreet, maar volgens Adams (2001: 33) is dat juist de kracht van het begrip:

“Environmentalists, governments, economic and political planners and business people use ‘sustainability’ or ‘sustainable development’ to express sometimes very diverse visions of how economy and environment should be managed. This looseness is precisely the reason for the widespread acceptance of the idea of sustainable development”.

3.1.2 Beoordeling van het concept duurzame ontwikkeling

Het concept duurzame ontwikkeling is beoordeeld op overeenkomsten met dimensies en criteria van veelbelovende concepten. De resultaten hiervan zijn weergegeven in tabel 3. Op deze manier kan inzicht gekregen worden in hoeverre het concept duurzame ontwikkeling aan beleidsmakers houvast biedt voor het verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur.

Toelichting resultaten tabel 3

Het concept duurzame ontwikkeling is herkenbaar en bevat een duidelijke doelstelling. De naam "duurzame ontwikkeling" (*sustainable development*) is kort en herkenbaar voor verschillende actoren. Mede als gevolg van het Brundtland-rapport in 1987 is het concept duurzame ontwikkeling bij een groter publiek bekend geworden. De filosofie van het concept benadrukt, dat grondstoffen op lange termijn uitgeput zullen raken en dat het in het belang van toekomstige generaties is, om zorgvuldig met deze grondstoffen om te gaan. Deze doelstelling is door het WCED (1987) onderbouwd met cijfers over de dreigende uitputting van grondstoffen. Hiervoor heeft de VN-commissie Brundtland onderzoek gedaan naar de omvang van de beschikbare grondstoffen op aarde en het gebruik ervan. De boodschap is

hierdoor onderbouwd met cijfers over verschillende grondstofvoorraden en scenario's. Hierdoor heeft het concept enige wetenschappelijke onderbouwing, dat als argumentatie gebruikt wordt voor het dominante denkschema (dreigende uitputting van grondstoffen).

Er zijn veel voorbeelden waar duurzame ontwikkeling (ook onder de noemer *duurzaamheid*) wordt toegepast. Hierbij voornamelijk het label duurzaamheid gebruikt, bijvoorbeeld om te benadrukken dat een organisatie duurzame (gecertificeerde) producten inkoopt (Rotmans, 2007). Volgens Rotmans (2007) wordt het begrip duurzame ontwikkeling vaak misbruikt en is de exacte betekenis van het begrip verwaterd. Rotmans (2007) stelt dat voorbeelden van succesvolle toepassing van duurzame ontwikkeling voornamelijk afkomstig zijn van initiatiefnemers op microniveau, zogenoemde niche-spelers¹⁸. Machtspartijen, zoals de overheid, hebben daarentegen duurzame ontwikkeling lange tijd gezien als een bedreiging voor economische groei. Het dominante denkschema van duurzame ontwikkeling (grondstoffen raken uitgeput) is weliswaar grotendeels geaccepteerd, de veronderstelling dat dit opgelost kan worden door zorgvuldig om te gaan met onze hulpbronnen niet (Gibson, 2005).

Het concept duurzame ontwikkeling bevat een duidelijke probleemanalyse. Zoals aangegeven heeft de commissie Brundtland met zijn rapport "Our common future" een duidelijke boodschap: *"Als we op deze manier verder gaan, dan raken de grondstoffen op en beperken we toekomstige generaties in hun mogelijkheden voor het gebruik van grondstoffen"*. Hiermee geeft het concept een duidelijk signaal over de huidige werkwijzen, wat een belangrijke voorwaarde voor een veelbelovend concept is. Het concept duurzame ontwikkeling is herkenbaar voor verschillende actoren. De dreigende uitputting van grondstoffen is een probleem dat vroeg of laat voor alle actoren voor problemen zal zorgen. Deze boodschap kan daarom een reden zijn om het concept toe te passen. Ondanks de duidelijke probleemanalyse leidt het in praktijksituaties niet altijd tot een vermindering van de noodzaak tot het beargumenteren van keuzes. Zo stellen Wiesmann en Messerli (2007), dat duurzame ontwikkeling is geïntroduceerd vanwege omgevingsredenen, maar dat juist ecologische versterkende maatregelen vaak zeer uitgebreid, met name ten opzichte van economische maatregelen, beargumenteerd moeten worden in de discussie over te voeren beleid.

Het concept duurzame ontwikkeling biedt een oplossingskader, dat met wisselend succes is toegepast in discussies over bijvoorbeeld te voeren ruimtelijk beleid. Voor dit wisselende succes zijn meerdere redenen aan te wijzen. Ten eerste richt duurzame ontwikkeling zich voornamelijk op het beperken van het gebruik van grondstoffen. Van den Brand (2008: 37) stelt dat het concept duurzame ontwikkeling hierdoor als snel een oneconomisch karakter heeft gekregen. Ten tweede is de oproep tot het verminderen van het gebruik van niet hernieuwbare grondstoffen erg algemeen. Een alternatief voor het gebruik van niet hernieuwbare grondstoffen, dat kan leiden tot meer economische oplossing, wordt niet geboden. Ten derde, is volgens Wiesmann en Messerli (2007) het concept duurzame ontwikkeling niet goed uitgewerkt. Wiesmann en Messerli wijzen in het bijzonder op de vaak onevenwichtige verdeling

¹⁸ Organisaties of partijen die op relatief kleine schaal opereren buiten bestaande machtskaders (Rotmans, 2007: 24).

tussen de drie dimensies van duurzame ontwikkeling. Het concept duurzame ontwikkeling is oorspronkelijk gegrond vanwege omgevingsredenen, maar juist de ecologische dimensie blijkt vaak onderschikt aan de dimensies economie en rechtvaardigheid. Eén van de oorzaken voor deze onevenredige verdeling is het ontbreken van een goed instrumentarium voor de ecologische dimensie. Door het ontbreken van een goed instrumentarium voor de ecologische dimensie, is toepassing van het concept duurzame ontwikkeling, waarbij de dimensies evenredig zijn vertegenwoordigd, niet goed mogelijk (Wiesmann & Messerli, 2007: 131).

Ondanks dat duurzame ontwikkeling op microniveau richting heeft kunnen geven aan het handelen van actoren in probleemsituaties, is het concept, en zijn oplossingsrichtingen, niet geaccepteerd door machtspartijen. Duurzame ontwikkeling voldoet dan ook niet aan de criteria van veelbelovende concepten.

Beoordelingskader duurzame ontwikkeling	
Geselecteerde dimensies en criteria	Score
Communicatie	
1. De naam is kort, herkenbaar en sluit aan bij een maatschappelijke trend.	++
2. Er zijn voorbeelden waar het concept succesvol is toegepast.	+
Probleemanalyse	
3. Het concept leidt tot een vermindering van de noodzaak tot het beargumenteren van keuzes.	-
4. De probleemanalyse bevat een normatieve en algemene visie op de (ruimtelijke) werkelijkheid.	++
5. Het concept moet actoren erop wijzen dat de huidige aanpak / beleid niet voldoende is.	++
Oplossingsrichtingen	
6. Het concept biedt een positieve toekomstvisie die aanspreekt bij verschillende actoren.	-
7. De filosofie van het concept biedt handvatten voor toepassingen in de praktijk.	0

Tabel 3: Het beoordelingskader voor duurzame ontwikkeling. Overzicht van de mate waarin het concept duurzame ontwikkeling voldoet aan de criteria van veelbelovende concepten.

Mate van overeenkomsten	
Zeer veel	++
Veel	+
Gemiddeld	0
Weinig	-
Zeer weinig	--

Tabel 4: Mogelijke scores voor concepten op een criterium. Zie pagina 39 voor een toelichting.

3.2 Eco-efficiëntie

De Wereldmilieutop in Rio de Janeiro in 1992 was het toneel voor het ontwikkelen van een geschikte strategie die vervolg kan geven aan het concept “duurzame ontwikkeling”, zoals dat opgesteld is in het Brundtland-rapport (1987). Dit vervolg werd ondermeer noodzakelijk geacht vanwege de moeilijke toepasbaarheid van het concept duurzame ontwikkeling. Onder leiding van het World Business Council for Sustainable Development (WBCSD, 1992) is in Rio de Janeiro een duurzaamheidsconcept voor de toekomst gepresenteerd: *eco-efficiëntie*¹⁹.

Het World Business Council for Sustainable Development (WBCSD, 2001) ziet eco-efficiëntie als een visie voor de productie van economisch waardevolle goederen en diensten, met minder ecologische gevolgen. Deze visie komt duidelijk naar voren in de definitie die het WBCSD (2001: 15) hanteert:

“Eco-efficiency as being achieved by the delivery of competitively priced goods and services that satisfy human needs and bring quality of life, while progressively reducing ecological impacts and resource intensity throughout the life cycle, to a level at least in line with the earth’s estimated carrying capacity.”

Deze definitie impliceert dat er een soort eindigheid in eco-efficiëntie zit. Eco-efficiëntie biedt tot op bepaalde hoogte een oplossing. Het verhogen van de efficiëntie is niet eindeloos mogelijk, hoofdzakelijk omdat de capaciteit van de aarde niet onbeperkt is.

Het WBCSD (2002) heeft de volgende principes opgesteld waarop het begrip gebaseerd is. Volgens het WBCSD (2002: 17) is eco-efficiëntie:

1. Het verminderen van het gebruik van grondstoffen door het minimaliseren van het gebruik van energie, materialen, water, land en het vergroten van de recyclebaarheid van het product.
2. Het verlagen van de impact op de natuur door middel van het minimaliseren van emissies in de lucht, lozingen in het water, afvalverwerking en gebruik van giftige stoffen, evenals het gebruik van hernieuwbare hulpbronnen.
3. De toenemende kwaliteit van producten of diensten moet leiden tot een meer functioneel, slim en flexibel ontwerp, wat ervoor zorgt dat er meer voordelen voor klanten ontstaan.

Deze principes kunnen bereikt worden door de volgende zeven punten uit te werken: verlagen van de materiaal intensiteit, verlagen van de energie intensiteit, tegengaan van verspreiding van toxische stoffen, verhogen van de recyclebaarheid van materialen, duurzaam gebruik van hernieuwbare bronnen, verhogen van de levensduur van producten en een grotere dienstverlening door producten (Verbruggen, 2007). Volgens DeSimone et al. (2000: 10) zou eco-efficiëntie samen gevat kunnen worden als: *“doing more with less over the entire life cycle”*.

¹⁹ Het begrip eco-efficiëntie deed voor het eerst zijn intrede in 1989 (zie Schaltegger et al., 1989)

Eco-efficiëntie zou de menselijke industrie kunnen omvormen tot een geïntegreerd systeem waarin milieu en ethiek even zwaar wegen als economische motieven. Duurzaamheid wint op deze manier gestaag aan populariteit. Het beperken van uitstoot en afval is immers goed voor het milieu en het imago, waar vooral de industrie van profiteert. De industrie kan immers zonder drastisch te herstructureren en hun winst op te geven, werken aan het verbeteren van hun reputatie (Hunter Lovins, 2008).

De wereldmilieutop in 1992 is ondermeer een alternatief van de Canadese zakenman Maurice Strong. Het feit dat Maurice Strong een zakenman is, heeft een belangrijke invloed gehad op de inhoud van het begrip eco-efficiëntie (Hunter Lovins, 2008). Eco-efficiëntie richt zich, in tegenstelling tot duurzame ontwikkeling, op twee van de drie dimensies van duurzaamheid. De dimensie “rechtvaardigheid” wordt buiten beschouwing gelaten. Huppel (2007) beschrijft dat hierdoor de nadruk ligt op technische oplossingen. Optimisme over de mogelijkheden van technische oplossingen leidt tot nieuwe problemen. Een concreet voorbeeld van een dergelijk probleem uit de wegenbouw, wordt aangedragen door van Vliet (2010). Bitumen is een aardolieproduct dat als vulstof gebruikt kan worden bij het maken van asfalt. Bitumen is een restproduct dat overblijft bij de raffinage van ruwe olie (Vliet, 2010). Het gebruik van biobitumen vervangt de afhankelijkheid van ruwe olie door koolzaadolie. Het gebruik van biobitumen verlaagd volgens Clevers (2008: 43) de CO₂ uitstoot en verhoogd de levensduur van het asfalt. Kortom, een eco-efficiënte maatregel. Echter, wanneer alle asfaltwegen aangelegd zouden worden met biobitumen, dan is daar zoveel grondoppervlakte nodig voor de verbouwing van koolzaad, dat er weinig ruimte over blijft voor natuur, wonen en infrastructuur (Vliet, 2010). Huppel (2007) stelt dat eco-efficiënte maatregelen altijd gepaard moeten gaan met een vermindering van de vraag. Belangrijke oorzaak hiervoor is al aangestipt door het WBCSD (2001: 15). Namelijk, de oppervlakte van de aarde is eindig.

3.2.1 Beoordeling van het concept eco-efficiëntie

Het concept eco-efficiëntie is beoordeeld op overeenkomsten met dimensies en criteria van veelbelovende concepten. De resultaten hiervan zijn weergegeven in tabel 5. Op deze manier kan inzicht gekregen worden in hoeverre het concept eco-efficiëntie aan beleidsmakers houvast biedt voor het verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur.

Toelichting resultaten tabel 5

Het concept eco-efficiëntie is op de Wereldmilieutop (1992) gepresenteerd als strategie die een uitwerking kan geven aan het concept duurzame ontwikkeling. Het groeiende bewustzijn, dat de grondstofvoorraad eindig is, zorgt er mede voor dat het concept begin jaren '90 veel aandacht krijgt (Huppel, 2007). Het concept duurzame ontwikkeling biedt geen concrete houvast om het geanalyseerde probleem op te lossen. De probleemanalyse van het concept eco-efficiëntie komt voor een deel overeen

met die van het concept duurzame ontwikkeling. Beiden concepten benadrukken dat de capaciteit van de grondstoffen op aarde eindig is. De probleemanalyse van het concept eco-efficiëntie is hierdoor vrij algemeen. Daarnaast impliceert de filosofie van eco-efficiëntie dat de huidige productie van grondstoffen niet efficiënt is. De probleemanalyse van het concept eco-efficiëntie pleit voor een efficiëntieslag, waardoor producenten zonder hun winst op te geven, de impact op het milieu kunnen beperken. Deze probleemanalyse is herkenbaar voor verschillende actoren. De doelstelling voor het creëren van een efficiënter productieproces is algemeen en kan op bijna elke organisatie van toepassing zijn.

De oplossing voor het geanalyseerde probleem kan bereikt worden door de volgende zeven punten uit te werken: verlagen van de materiaal intensiteit, verlagen van de energie intensiteit, tegengaan van verspreiding van toxische stoffen, verhogen van de recyclebaarheid van materialen, duurzaam gebruik van hernieuwbare bronnen, verhogen van de levensduur van producten en een grotere dienstverlening door producten (Verbruggen, 2007). Deze zeven punten zijn concreet en vergen in sommige gevallen een kleine wijziging in het productieproces. Het maken van efficiëntieslag moet ertoe leiden dat producenten inzien dat milieu en economie elkaar niet hoeven uitsluiten.

Eco-efficiëntie wint na 1992 eerst gestaag aan terrein. Vooral de industrie ziet eco-efficiëntie als een mogelijkheid om milieu en economie te combineren en hun imago te verbeteren. Ondanks de concrete oplossing van het geanalyseerde probleem is het label eco-efficiëntie op lange termijn niet aangeslagen. Duurzaamheid is weliswaar een veel gebruikt begrip, maar voor de invulling van het begrip wordt geen gebruik gemaakt van het concept eco-efficiëntie. Huppes (2007) stelt dat dit te maken heeft met het feit dat eco-efficiëntie gepaard moet gaan met een vermindering van de vraag. Van de oorspronkelijke boodschap (*efficiëntieslag waarborgt gelijke productie*) is weinig meer over. Eco-efficiëntie wordt vooral gekoppeld aan het terugdringen van het consumptiegedrag. Het terugdringen van negatieve effecten, leidt op lange termijn nog altijd tot uitputting van grondstoffen. De boodschap van het concept lijkt hierdoor slechts uitstel van executie te kunnen garanderen (Aalbers et al., 2008).

Beoordelingskader eco-efficiëntie	
Geselecteerde dimensies en criteria	Score
Communicatie	
1. De naam is kort, herkenbaar en sluit aan bij een maatschappelijke trend.	++
2. Er zijn voorbeelden waar het concept succesvol is toegepast.	-
Probleemanalyse	
3. Het concept leidt tot een vermindering van de noodzaak tot het beargumenteren van keuzes.	+
4. De probleemanalyse bevat een normatieve en algemene visie op de (ruimtelijke) werkelijkheid.	+
5. Het concept moet actoren erop wijzen dat de huidige aanpak / beleid niet voldoende is.	+

Oplossingsrichtingen	
6. Het concept biedt een positieve toekomstvisie die aanspreekt bij verschillende actoren.	--
7. De filosofie van het concept biedt handvatten voor toepassingen in de praktijk.	+

Tabel 5: Het beoordelingskader voor eco-efficiëntie.
Overzicht van de mate waarin het concept eco-efficiëntie
overeenkomt met de opgestelde criteria
van veelbelovende concepten.

Mate van overeenkomsten	
Zeer veel	++
Veel	+
Gemiddeld	0
Weinig	-
Zeer weinig	--

Tabel 6: Mogelijke scores voor concepten
op een criterium. Zie pagina 39 voor een
toelichting.

3.3 Het Cradle to cradle concept

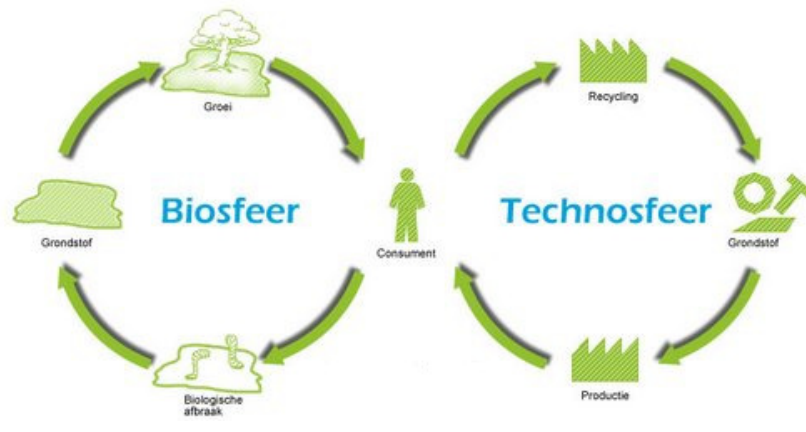
Het derde concept dat getoetst wordt is Cradle to cradle. Cradle to cradle is een idee van Braungart en McDonough (2002) en is gebaseerd op de principes van eco-effectiviteit. Braungart en McDonough zijn tot dit concept gekomen door zich af te vragen wat beiden gedachten, efficiëntie en effectiviteit, opleveren. Eco-efficiëntie gaat volgens hen uit van minder consumptie en minder negatieve externe effecten. Eco-effectiviteit gaat uit van gelijke of zelfs meer consumptie en geen extra negatieve externe effecten. Toepassing van het Cradle to cradle concept moet gebruikt kunnen worden om de waarde van een product te kunnen verhogen. Met andere woorden: *probeer in plaats van minder slecht, goed te zijn* (Braungart & McDonough, 2002).

Volgens Braungart en McDonough (2002) kan eco-effectiviteit alleen bereikt worden wanneer de volgende drie principes in acht worden genomen:

1. Materiaal - Afval is voedsel

Eco-effectiviteit maakt onderscheidt tussen producten in de biosfeer, de verzameling van biologische kringlopen, en de technosfeer, de verzameling van technologische kringlopen. De biologische kringloop betreft stoffen die biologisch afbreekbaar zijn. Deze stoffen vergaan volledig, waardoor ze in de bodem opgenomen kunnen worden en als voeding dienen voor planten. Producten in de technologische kringloop, moeten na gebruik, zonder kwaliteitsverlies weer gebruikt kunnen worden om een nieuw product te maken. Door producten dusdanig te ontwerpen dat ze binnen de kringloop kunnen blijven, blijft het afval altijd binnen het systeem (zie figuur 8). Afval bestaat dus in principe niet meer en kan gezien worden als voedsel. Materialen die niet binnen deze kringlopen vallen, zoals kernafval, kunnen *onvermarktbaar* worden genoemd en dienen pas aangewend te worden op het moment dat ze afgebroken of ontgift kunnen worden (Braungart & McDonough, 2002: 144). Eco-effectiviteit betekent dat

producten altijd teruggebracht moeten worden binnen het systeem. Dat houdt in dat producten in de technosfeer, na gebruik van de consument, ook moeten kunnen worden opgenomen in de biologische kringloop. Hiervoor zal het gebruik van materialen essentieel zijn (zie P-lijst²⁰).



Figuur 8: De biologische en technologische kringloop (Tulp, 2009)

2. Energie - Gebruik natuurlijke hulpbronnen

Het tweede leidende principe van eco-effectiviteit is gericht op het gebruik van natuurlijke hulpbronnen, zoals zonne-, water- en windenergie. Verblind door het gebruik van onze huidige energiecentrales lijkt de samenleving volgens Braungart en McDonough (2002: 160) te zijn vergeten dat energiestromen ook een oorsprong hebben. Energiecentrales zouden zich volgens Braungart en McDonough volledig moeten richten op natuurlijke hulpbronnen en het aanwenden van fossiele brandstoffen moeten stoppen. Deze natuurlijke hulpbronnen zouden ook slim aangewend moeten worden. Een voorbeeld van wat Braungart en McDonough verstaan onder 'slimme aanwending' is het opslaan van overtollige warmte. Hierdoor kunnen grote fluctuaties in energiegebruik worden gecompenseerd.

3. Diversiteit - Duurzaamheid is lokaal

Aansluitend op het ontwerpen van slimme methoden voor het omgaan met energie staat het punt diversiteit. Dit punt wordt ook wel geassocieerd met lokaliteit. Diversiteit komt namelijk tot zijn recht wanneer lokale eigenschappen gewaarborgd blijven (Dietz & Nagelhout, 2009). Aandacht schenken aan diversiteit kan op verschillende manieren. Zo houden projectontwikkelaars van gecentraliseerde energieparken, met als gevolg dat er talloze hoogspanningmasten het landschap doorkruisen. Om dit tegen te gaan zouden energie en grondstoffen zoveel mogelijk lokaal opwekt of gewonnen moeten worden. Het bouwontwerp zal daarom aangepast moeten worden aan de omstandigheden ter plekke. Is

²⁰ De P-lijst / voorkeurslijst is samengesteld door Braungart & McDonough (2002: 214) en bevat stoffen en materialen waarvan zeker is dat ze geen negatieve effecten hebben op mens en milieu.

er bijvoorbeeld sprake van een heuvelrug met veel wind, dan kan er gebruik worden gemaakt van windenergie. Wanneer er sprake is van een bosrijke omgeving, dan kan het bouwontwerp aangepast worden, zodat er gebruik kan worden gemaakt van hout. Door het gebruik van lokale grondstoffen blijven een hoop transport en verwerkingskosten bespaard. Gebruik van lokaal hout zal wel aangeplant moeten worden om lokale ecosystemen niet te verzwakken.

Bij de lokale omstandigheden horen ook de culturele en landschappelijke aspecten. Enorme schaalvergroterende ontwikkelingen kunnen specifieke landschapselementen verstoren. Het ontwerp moet zo min mogelijk verstorend zijn voor de omgeving. Dat betekent dat een weg geen barrière moet zijn voor natuur, mens en dier (Braungart & McDonough, 2002).

3.3.1 Beoordeling van het concept Cradle to cradle

Het concept Cradle to cradle is beoordeeld op overeenkomsten met dimensies en criteria van veelbelovende concepten. De resultaten hiervan zijn weergegeven in tabel 7. Op deze manier kan inzicht gekregen worden in hoeverre het concept Cradle to cradle aan beleidsmakers houvast biedt voor het verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur.

Toelichting resultaten tabel 7

Cradle to cradle is volgens van Baal (2008) in Nederland bij een groter publiek vooral bekend geworden door de uitzending “Afval is voedsel”, in het programma “Tegenlicht”. De uitzending van Tegenlicht leverde een record aantal reacties op, zowel positief als negatief (Van Baal, 2008). Aan het Cradle to cradle concept ligt geen wetenschappelijke onderbouwing ten grondslag. Braungart en McDonough (2002) trekken generaliserende conclusies uit exemplarische gevallen. De daarvoor benodigde kwantitatieve onderbouwing ontbreekt (Aalbers et al., 2008). Het ontbreken van een wetenschappelijke onderbouwing van het concept doet geen afbreuk aan de kans op bruikbaarheid van het concept.

De boodschap die ten grondslag ligt aan de Cradle to cradle filosofie is gericht op de tekortkomingen van het concept eco-efficiëntie. Braungart en McDonough (2002) stellen dat efficiëntieverbetering onvoldoende is. Volgens Braungart en McDonough vertraagt dit hoogstens de milieudegradatie en herstelt aangerichte schade, bijvoorbeeld de schade die aangericht wordt door het gebruik van giftige stoffen, niet. De probleemanalyse is algemeen, maar toch helder: *efficiëntieverbetering is onvoldoende*. Hiermee benadrukken Braungart en McDonough tevens dat de huidige aanpak op lange termijn geen oplossing biedt voor bijvoorbeeld de dreigende uitputting van grondstoffen. Daarnaast stellen Braungart en McDonough dat consumenten zich in de huidige situatie vaak schuldig voelen over hun consumptiegedrag. In een samenleving, die volgens de principes van het Cradle to cradle concept is ingericht, hoeft de consument zich niet meer schuldig te voelen. Het sluiten van de biologische en technologische kringloop (de doelstelling van het concept) zorgt er immers voor dat producten, na hun gebruik, weer teruggebracht kunnen worden in kringlopen.

Het sluiten van de biologische en technologische kringloop is een belangrijk onderdeel van de oplossing die de Cradle to cradle filosofie introduceert voor de eindige capaciteit van de aarde. Het sluiten van kringlopen kost volgens Aalbers et al. (2008: 2) veel energie. Volgens Braungart en McDonough (2002) hoeft dit geen probleem te zijn, wanneer de energie die nodig is om materialen en grondstoffen terug te brengen in kringlopen afkomstig is van de zon, het water of de wind. Braungart en McDonough zien afval als voedsel, waardoor consumptie niet leidt tot uitputting van grondstoffen, maar tot voedsel voor nieuwe producten. Volgens de principes van eco-effectiviteit is dit te realiseren door in de industrie alleen nog maar gebruik te maken van stoffen en materialen die terug te brengen zijn in de biologische of technologische kringloop. Materialen die giftig zijn, bestempelen Braungart en McDonough als onvermarktbaar en dienen niet meer aangewend te worden.

De oplossing voor het verminderen van de negatieve effecten van het menselijk handelen is relatief eenvoudig toe te passen op kleine schaal (Aalbers et al., 2008: 3). Voorbeelden van toepassing van het concept zijn dan ook vooral te vinden bij bedrijven die bijvoorbeeld papier, schoenen of bureauartikelen produceren (Van der Werf, 2009). Op het niveau van gebiedsontwikkelingen staat het gebruik nog in de kinderschoenen²¹. De toepassingen op kleine schaal zorgen er echter voor dat de populariteit van het Cradle to cradle concept blijft groeien, waardoor ook overheden in toenemende mate richting geven aan hun beleid met behulp van de filosofie van Cradle to cradle (Joustra, 2008). Joustra (2008) stelt dat de kracht van het Cradle to cradle concept ligt in een combinatie van de positieve boodschap en het maatschappelijk mobiliserende karakter van het concept. Ondernemers, onderzoekers en overheden laten zich inspireren tot het nadenken over bestaande en nieuwe ontwerpen.

Beoordelingskader Cradle to cradle	
Geselecteerde dimensies en criteria	Score
Communicatie	
1. De naam is kort, herkenbaar en sluit aan bij een maatschappelijke trend.	++
2. Er zijn voorbeelden waar het concept succesvol is toegepast.	+
Probleemanalyse	
3. Het concept leidt tot een vermindering van de noodzaak tot het beargumenteren van keuzes.	++
4. De probleemanalyse bevat een normatieve en algemene visie op de (ruimtelijke) werkelijkheid.	+
5. Het concept moet actoren erop wijzen dat de huidige aanpak / beleid niet voldoende is.	++
Oplossingrichtingen	
6. Het concept biedt een positieve toekomstvisie die aanspreekt bij verschillende actoren.	++

²¹ Er worden wel pogingen ondernomen om het Cradle to cradle concept toe te passen op het niveau van gebiedsontwikkelingen, zoals 'Klavertje 4' in Venlo en 'Bedrijvenpark 2010' in Hoofddorp (Tissink, 2009). Deze projecten zijn nog in de fase van beleidsvorming.

7. De filosofie van het concept biedt handvatten voor toepassingen in de praktijk.	+
--	---

Tabel 7: het beoordelingskader voor Cradle to cradle. Overzicht van de mate waarin het concept eco-efficiëntie overeenkomt met de opgestelde criteria van veelbelovende concepten.

Mate van overeenkomsten	
Zeer veel	++
Veel	+
Gemiddeld	0
Weinig	-
Zeer weinig	--

Tabel 8: Mogelijke scores voor concepten op een criterium. Zie pagina 39 voor een toelichting.

3.4 Conclusie

Dit hoofdstuk is begonnen met de vraag: *Welk concept voldoet aan de criteria van veelbelovende concepten?*

De filosofie van het concept duurzame ontwikkeling pleit voor een zorgvuldig gebruik van grondstoffen, zodat toekomstige generaties dezelfde mogelijkheden voor het gebruik van grondstoffen als huidige generaties. De oplossing voor dit probleem is gericht op het beperken van het gebruik van grondstoffen. Duurzame ontwikkeling is op microniveau vaak een bron van inspiratie geweest voor organisaties of partijen om de impact van hun handelen op het milieu te verkleinen. Voor machtspartijen, zoals overheden, heeft duurzame ontwikkeling vaak een oneconomisch karakter. Daarbij komt, dat de overheden jarenlang geworsteld hebben met de complexiteit van het begrip duurzame ontwikkeling (Rotmans, 2007). Ondanks dat duurzame ontwikkeling in toenemende mate ingepast wordt in overheidsbeleid, lijkt het nog te vroeg om te stellen dat de oplossingsrichtingen volledig geaccepteerd zijn door beleidsmakers.

Het tweede concept dat beoordeeld is op overeenkomsten met de dimensies van veelbelovende concepten is eco-efficiëntie. Eco-efficiëntie is, ondanks dat het concept grotendeels overeen komt met de dimensies van veelbelovende concepten, niet populair geworden binnen bedrijven (Huppel, 2007). Onderzoek naar de oorzaak hiervoor valt buiten het bereik van dit onderzoek, maar Huppel (2007) denkt dat eco-efficiëntie tegenwoordig vooral gekoppeld wordt aan het terugdringen van de consumptie. De stelling *“doing more with less”*, impliceert dat er meer geproduceerd kan worden bij toepassing van het concept. In de praktijk, zo stelt Huppel (2007), is eco-efficiëntie pas echt succesvol wanneer de consumptie verlaagd wordt. Hierdoor heeft concept een sterk oneconomisch karakter gekregen. Voordat de filosofie van eco-efficiëntie (weer) succesvol toegepast kan worden, dient eerst het oneconomische karakter te verdwijnen (Simone & Popoff, 2000). Eco-efficiëntie voldoet niet aan de criteria van veelbelovende concepten en wordt daarom niet geschikt geacht voor beleidsmakers, als leidende strategie voor het verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur.

Tot slot is het Cradle to cradle concept getoetst aan de hand van de opgestelde criteria van veelbelovende concepten. Dit concept, dat gebaseerd is op de principes van eco-effectiviteit, is een

reactie op eco-efficiëntie. De filosofie van het Cradle to cradle concept stelt dat wanneer de kringlopen gesloten worden, de noodzaak om minder te consumeren wegvalt (Aalbers et al., 2008). In tegenstelling tot duurzame ontwikkeling en eco-efficiëntie, ligt er geen wetenschappelijke onderbouwing aan het Cradle to cradle concept ten grondslag. Belangrijke voorwaarde voor een veelbelovend concept is dat het concept een aantrekkelijke oplossing voor het verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur biedt. Gezien de populariteit van het concept, biedt het sluiten van kringlopen een oplossing die aanspreekt bij verschillende actoren. Het Cradle to cradle concept voldoet aan alle opgestelde criteria voor veelbelovende concepten en zal dan ook in het vervolg van dit onderzoek gebruikt worden, om de mogelijkheden voor het realiseren van een nieuw ontwerp van weginfrastructuur te verkennen. Sterker nog, volgens de Cradle to cradle filosofie is het mogelijk, om weginfrastructuur te realiseren die positieve gevolgen heeft voor de omgeving. Hoe dit in de praktijk vorm gegeven kan worden, komt aan bod in hoofdstuk 4.

Hoofdstuk 4: Cradle to cradle

In hoofdstuk 4 wordt aandacht besteed aan het Cradle to cradle concept. Cradle to cradle kan beschouwd worden als een nieuwe kijk op duurzaamheid, omdat het principe niet uitgaat van eco-efficiëntie, maar van eco-effectiviteit (Braungart & McDonough, 2002). De vraag die in dit hoofdstuk centraal staat is: *Wat is Cradle to cradle en welke principes kunnen uit dit concept worden afgeleid voor het aanbod van weginfrastructuur?*

Het hoofdstuk bestaat uit twee delen. Ten eerste bevat dit hoofdstuk, in vervolg op hoofdstuk 3, een uitgebreidere beschrijving van het Cradle to cradle concept. De beschrijving van het concept is opgesteld aan de hand van beschikbare literatuur over Cradle to cradle. Met name het boek van de grondleggers van het concept, Braungart en McDonough (2002) *'Cradle to cradle: Remaking the Way We Make Things'*, speelt hierbij een belangrijke rol. Ten tweede wordt er in dit hoofdstuk invulling gegeven aan "een Cradle to cradle aanbod van weginfrastructuur". Hiervoor is geen blauwdruk beschikbaar, waardoor de resultaten voor een groot deel gebaseerd zijn op literatuur over eco-effectiviteit en Cradle to cradle. In aanvulling hierop worden enkele experts geraadpleegd om het concept verder uit te werken²². De resultaten leiden tot een uitwerking van een Cradle to cradle aanbod van weginfrastructuur en een bijbehorende checklist. De checklist bevat indicatoren voor een Cradle to cradle aanbod van weginfrastructuur, die in hoofdstuk 5 gebruikt zullen worden voor de inhoudelijke analyse van weginfrastructuurprojecten.

4.1 Life Cycle Assessment

Voordat het Cradle to cradle concept verder toegelicht wordt zal de oorsprong van het concept beschreven worden. Cradle to cradle kan getypeerd worden als een Life Cycle Assessment (beter bekend als de levenscyclusanalyse / LCA) methode. Deze methoden worden gebruikt om de totale milieubelasting van een product te bepalen over zijn hele levenscyclus (Heijungs et al., 1992). Heijungs et al. (1992) geven aan dat de LCA-methoden een integraal en ketenbreed beeld van de effecten en van het bestaan van een product willen krijgen. Integraal kan in deze getypeerd worden als: *het meenemen van de emissies per milieucompartiment (water, bodem en lucht) in de beoordeling van een product*. Het begrip 'ketenbreed', heeft betrekking op de gehele levenscyclus van een product: *van wieg tot graf* (Cradle to grave). LCA-methoden kunnen tot op heden 'slechts' gebruikt worden als beslissingsondersteunend instrument, omdat ze geen onderdeel uitmaken van juridische procedures in de planvorming. De diverse LCA-methoden worden tot nu toe vooral gebruikt om op een overzichtelijke manier de relevante milieueffecten van de aanleg van een weg weer te geven, niet alleen in Nederland, maar ook bijvoorbeeld in Scandinavië (zie Strippel, 1995, Häkkinen & Mäkelä, 1996).

²² Zie voetnoot 11 op pagina 21.

Hendrickson (2005) geeft aan dat er verschillende **LCA-methoden te onderscheiden zijn**:

- Cradle to grave. Deze methode richt zich op het gehele levenscyclusproces van een product, van geboorte (winning van grondstoffen) tot zijn graf (verwijdering).
- Cradle to gate. De Cradle to gate methode kijkt naar de milieueffecten vanaf het moment van winning van de grondstoffen tot aan de poort van de fabrikant. Het gebruik en de verwijdering wordt bij deze methode dus buiten beschouwing gelaten.
- Gate to gate. De nadruk bij deze variant ligt op alle milieueffecten (zoals benodigde energie) tijdens het productieproces. Het productieproces loopt vanaf het moment dat een product de fabriek binnenkomt totdat het product de fabriek verlaat en kijkt dus slechts naar een deel van de levenscyclus.
- Well to Wheel²³. Deze LCA-methode is specifiek gericht op de gebruikte brandstoffen voor het wegvervoer. Er wordt gekeken naar de milieu-impact bij verschillende brandstoffen. Hierbij kan onderscheidt worden gemaakt tussen bijvoorbeeld “well to station” of “tank to wheel”.
- Economic Input-Output. De Economic Input-Output methode kijkt naar de milieueffecten per sector van de economie. Hierdoor is de methode geschikt voor het analyseren van lange ketens (bijvoorbeeld: het produceren van een auto vergt energie, de productie van energie vergt centrales, de bouw van centrales vergt bouw materiaal, enz.). In principe worden er geen grenzen gesteld aan het bereik van de keten. Hierdoor is het lastig om het bereik van de Economic Input-Output methode te bepalen.
- Cradle to cradle. In tegenstelling tot Cradle to grave (lineair), is Cradle to cradle gericht op materiaalkringlopen (circulair). Een product moet na zijn bestaan kunnen worden ingezet in een ander product.

Volgens Hendrickson et al. (2005) is er een trend ontstaan naar een toenemende kwantificering en integrale afweging van milieuaspecten van producten en processen. Cradle to cradle laat het lineaire van “wie tot graf denken” los en kijkt naar kringlopen. Het concept heeft hierdoor volgens De Zeeuw en Schoorl (2008) veel weg van het idee van de *Steady-State Economics* van Herman Daly. Daly (1991) pleit in zijn werk voor een constant niveau van voorraden, dat in stand gehouden wordt door minimale doorvoersnelheid van stromen. Dit kan vergeleken worden met de materiaalkringlopen van Cradle to cradle. Daly gaat echter niet direct in op materialen en bekijkt de kringlopen meer vanuit economisch perspectief door middel van prijs en hoeveelheid. Bovendien gaat Daly vooral uit van efficiëntie maatregelen (verminderen), daar waar Cradle to cradle zich richt op eco-effectiviteit.

²³ Voor een Well-to-Wheels-analyse, zie Brinkman et al., (2005).

4.2 Cradle to cradle principes

De kern van het Cradle to cradle concept komt voort uit de principes van eco-effectiviteit. Eco-effectiviteit betekent dat kringlopen van materialen gesloten worden (Dietz & Nagelhout, 2009). Eco-effectiviteit kan bereikt worden door gebruikte materialen, zonder kwaliteitsverlies, na hun leven in een product, in te zetten in andere producten. Volgens Braungart en McDonough (2002: 112) valt de noodzaak om minder te consumeren weg wanneer alle producten eco-effectief ontworpen worden. Om dit te realiseren moet de gerecyclede grondstof een hogere zuiverheid bevatten dan de oorspronkelijke grondstof. Dit wordt ook wel *upcycling* genoemd (Braungart & McDonough, 2002: 131). Alle gebruikte materialen dienen hergebruikt te worden of milieuneutraal te zijn. Om dit te kunnen bereiken moet er een (bouw)ontwerp²⁴ opgesteld worden, waarbij rekening gehouden wordt met de Cradle to cradle beginselen (Braungart & McDonough, 2002: 113):

- **Een gebouw moet meer energie produceren dan het verbruikt.** Dit kan op twee manieren gedaan worden. Ten eerste kan er een bouwontwerp opgesteld worden dat zo zuinig mogelijk met energie omgaat (voorbeeld: goede isolatie). Daarnaast kan door wind- of zonne-energie duurzame energie opgewekt worden. De combinatie van beiden methoden moet ervoor zorgen dat een gebouw meer energie produceert dan dat het verbruikt. Met andere woorden: een gebouw of weg moet minstens energieneutraal zijn. Voor een weg zou dit betekenen dat weginfrastructuur zelfvoorzienend moet zijn in zijn eigen energiebehoefte. Hoe dit precies eruit ziet komt aan bod in paragraaf 4.3.
- **Afvalwater zuiveren en in drinkwaterkwaliteit lozen.** Regenwater en afvalwater kunnen worden gekanaliseerd en naar drassige gebieden worden geleid. Deze gebieden zuiveren het water en ontlasten het riool en de rivier. Naast natuurlijke vormen van zuivering kan dit ook meer gedaan worden met behulp van zuiveringsinstallaties. Deze methoden zorgen ervoor dat het water minstens dezelfde zuiverheid als op het moment dat het op het dak van een gebouw valt.
- **Producten moeten in technologische of biologische kringlopen terug te brengen zijn.** Door tijdens het ontwerp verder te denken dan het eindstation van een product (graf), kunnen producten na hun leven in een product, ingezet worden in nieuwe producten of systemen. Om dit bereiken dienen ontwerpers alleen nog maar stoffen en materialen te gebruiken die op de P-lijst²⁵ staan. Stoffen en materialen die op de P-lijst staan kunnen zonder gevaar worden teruggebracht in kringlopen, omdat van deze stoffen zeker is dat ze geen negatieve effecten hebben op mens en milieu.
- **Bescherm de (bio)diversiteit.** Een veelvoud aan soorten en ecosystemen in een bepaald gebied moeten bewaard blijven. Eentonigheid en massaproductie leiden tot een verlies aan diversiteit.

²⁴ Onder een (bouw)ontwerp vallen bijvoorbeeld het ontwerp van een gebouw of weg.

²⁵ Zie voetnoot 13 op pagina 29.

Diversiteit van plaats en cultuur dient gerespecteerd te worden, om eco-effectiviteit, en dus bijvoorbeeld het behoud van karakteristieke landschapskenmerken, te waarborgen.

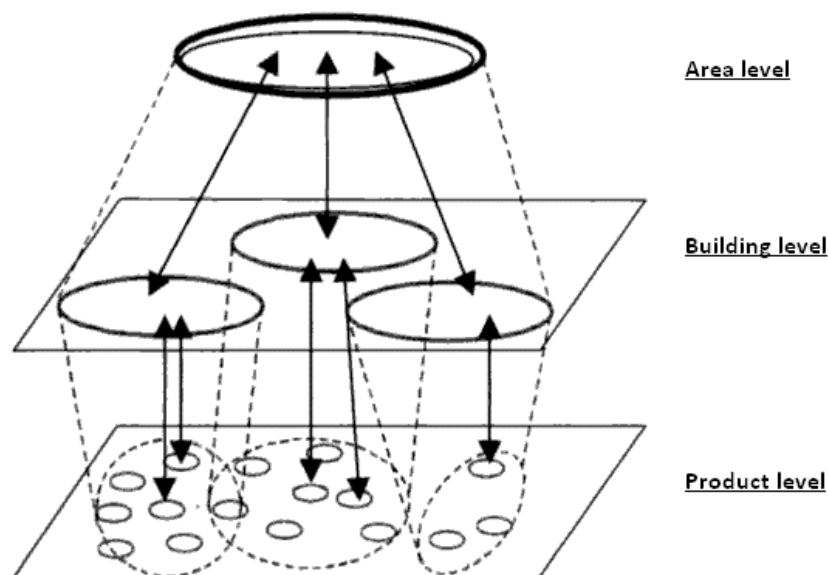
Deze beginselen moeten volgens Braungart en McDonough (2002) leiden tot een wereld van overvloed in plaats een wereld vol met grenzen, vervuiling en afval. Wanneer eco-effectiviteit gerealiseerd wordt, dan zou dat volgens Braungart en McDonough ervoor kunnen zorgen dat we ons consumptiegedrag niet hoeven aan te passen. Door deze, voor veel producenten, positieve boodschap van het concept (consumenten mag), kan volgens Joustra (2008) een belangrijke barrière voor toepassing van duurzaamheid ontnomen worden. Volgens Joustra (2008) kan het gebruik van het Cradle to cradle concept, door de positieve boodschap die het concept uitdraagt, wellicht een brug slaan tussen economie en ecologie.

4.2.1 Schaalniveaus

Braungart en Rotmans (2009) besteden aandacht aan Cradle to cradle op verschillende niveaus, zoals: productdesign, bouwontwerp en gebiedsontwikkeling. Rotmans (2009) gaat hier meer concreet op in en koppelt namen aan de schaalniveaus. Volgens Rotmans kan Cradle to cradle worden onderverdeeld in de volgende schaalniveaus:

- **Product level.** Op dit niveau wordt gekeken naar het productieproces, de gebruikte grondstoffen en het leven van het product na gebruik. Een voorbeeld is de bureaustoel van Herman Miller (zie van der Werf, 2009: 135 – 140), die voor 96 % recyclebaar is. Dit is mogelijk doordat materialen tot op moleculair niveau te scheiden zijn en geselecteerd zijn op basis van de P-lijst (zie pagina 31).
- **Building level.** Cradle to cradle op building level richt zich op het ontwerp van een gebouw. Dit niveau bevat meer aspecten dan het product level. Dit blijkt uit het feit dat er op building level ook gekeken wordt naar energie-, watergebruik en de leefomgeving voor (toekomstige) werknemers. Een slim ontworpen gebouw (isolatie, ligging & vormgeving) kan leiden tot een verlaging van de energiebehoefte. De energie die nodig is, moet opgewekt worden uit zonne- of windenergie. Regenwater kan opvangen, gebruikt, gefilterd en geloosd worden in drinkwater kwaliteit. Allemaal op of rond het gebouw. Tot slot, voor wat betreft building level, moet er voldoende licht en lucht op de werkplek zijn, zodat er voor de werknemers gezonde werkomgeving gecreëerd wordt. In dit geval is er uitgegaan van een kantoorgebouw, maar hetzelfde principes, voor energie- en watergebruik, gelden voor woningen en andere gebouwen.
- **Area level.** Het derde schaalniveau heeft betrekking op gebiedsontwikkeling. Naast de punten materiaal en energie is op dit niveau ook aandacht voor lokaliteit. Een gebiedsontwikkeling moet passen in de omgeving, gebruik maken van lokale materialen en lokale landschapselementen niet verstoren.

Rotmans (2009) spreekt ook nog over Cradle to cradle op *company level*. Het company level is voornamelijk gericht op bedrijfsculturen. Dit is alleen nog niet volledig uitgewerkt en is waarschijnlijk niet van toepassing op dit onderzoek. De schaalniveaus staan in verband met elkaar, zoals weergegeven wordt in figuur 6. Cradle to cradle op Area level is min of meer een verzameling van building en product level producten. Een ontwikkeling op area level bevat Cradle to cradle gebouwen en producten, die samen kunnen leiden tot een volledige Cradle to cradle gebiedsontwikkeling. Als voorbeeld kan een Cradle to cradle ontworpen lantarenpaal en gebouw een belangrijke invloed hebben op een Cradle to cradle gebiedsontwikkeling. Een product level ontwerp speelt op zijn beurt weer een rol in een Cradle to cradle gebouw. Dit kan ook andersom gelden. Een gebouw dat energie opwekt kan invloed hebben op het ontwerp van de lampen (bijvoorbeeld LED-verlichting, zodat het energieverbruik erg laag ligt). Er is dus sprake van een wisselwerking tussen de verschillende niveaus.



Figuur 8: De schaalniveaus van Cradle to cradle en hun relaties (Rotmans, 2009).

Cradle to cradle wordt in de praktijk tot op heden vooral gebruikt op product level. Een voorbeeld is de ontwikkeling van handdoekpapier (Satino Nature, zie van der Werf, 2009). Het reeds op de markt gebrachte papier is C2C-gecertificeerd. Deze certificatie is door Michael Braungart in het leven geroepen om zo de consument duidelijk te maken dat het bedrijf duurzaam produceert.

De ontwikkeling van weginfrastructuur is niet alleen gericht op product level. Weginfrastructuur zweeft enigszins tussen building level, area level en product level in. De aanleg/herstructurering van bijvoorbeeld een brug zou gezien kunnen worden als een ontwikkeling van weginfrastructuur op building level. De aanleg van een volledige nieuwe wegverbinding zou eerder geplaatst kunnen worden op area level. Tot slot hebben de gebruikte materialen, zoals asfalt, invloed op product level. Zoals in figuur 8 al is aangegeven, hangen ontwikkelingen op verschillende niveaus met elkaar samen.

4.3 Een Cradle to cradle aanbod van weginfrastructuur

4.3.1 De boom als metafoor voor een weg

In deze paragraaf wordt een koppeling gemaakt tussen het Cradle to cradle concept en weginfrastructuur. Volgens De Jong en Luscuere (2009) kan een Cradle to cradle bouwwerk (in dit geval een weg) vergeleken worden met een boom. Wat zou dit concreet betekenen voor weginfrastructuur? Op basis van De Jong en Luscuere kunnen de volgende criteria worden onderscheiden:

- Een weg die geen verstoring is voor de omgeving, en waarvan de materialen die vrijkomen (bij renovatie of sloop) in biologische processen kunnen worden opgenomen.
- Een weg die zelfvoorzienend is voor energie- en waterhuishouding.
- Een weg die de lucht reinigt, de biodiversiteit bevordert en daardoor een bijdrage levert aan de bestrijding van de klimaatverandering (verminderen CO₂-uitstoot).
- Tot slot dient de bouw economisch rendabel te zijn en moet de weg rendabel geëxploiteerd kunnen worden.

De criteria van De Jong en Luscuere (2009) zijn niet specifiek of SMART (Specific, Measurable, Achievable, Realistic, Timely, zie Saunders et al., 2008: 58) geformuleerd. Om een indicatie van de mogelijkheden te krijgen, voor het combineren van een Cradle to cradle en weginfrastructuur, wordt het Greenroads programma in de volgende paragraaf (4.4) kort beschreven.

4.4 Het Greenroads programma

In de Verenigde Staten is de universiteit van Washington, in samenwerking met CH2M HILL, bezig met het zogenoemde *Greenroads programma*²⁶. Een “Greenroad” kan volgens Muench et al. (2010: 1) gedefinieerd worden als: *“een weg die ontworpen en gebouwd is met een aanzienlijk hoger niveau van duurzaamheid dan gangbaar is in de praktijk”*. Het begrip duurzaamheid wordt in het programma in **zeven componenten** opgesplitst. Dit zijn naast de alom bekende dimensies: **ecologie**, **economie** en **rechtvaardigheid**, ook nog de componenten: **expectations**, **extent**, **experience** en **exposure** (Muench, et al. 2010):

- Expectations en extent. Expectations staan voor de verwachtingen die gekoppeld zijn aan projecten. Het is niet realistisch om alle wegen en locaties over één kam te scheren. De context (dichtbevolkt gebied, capaciteit van een weg, type omliggende bebouwing) moet gekoppeld worden aan de eisen en verwachtingen van een project. Kortom, de locatieomstandigheden (extent).

²⁶ Voor meer informatie over het Greenroads-programma: www.greenroads.us

- Experience heeft te maken met de ervaring op het gebied van nieuwe technologische oplossingen. Innovatieve oplossingen moeten uitgebreid getest zijn voordat ze geïmplementeerd kunnen worden.
- Exposure is gericht op informatievoorziening en transparantie rondom Greenroads projecten. Door een certificering te gebruiken, die gekoppeld is aan een standaard checklist, is voor iedereen duidelijk in hoeverre een weg duurzaam is aangelegd.

Het programma hanteert dus een andere duurzaamheidsdefinitie dan het Cradle to cradle concept. Hierdoor worden in Greenroads projecten andere indicatoren gebruikt dan in dit onderzoek.

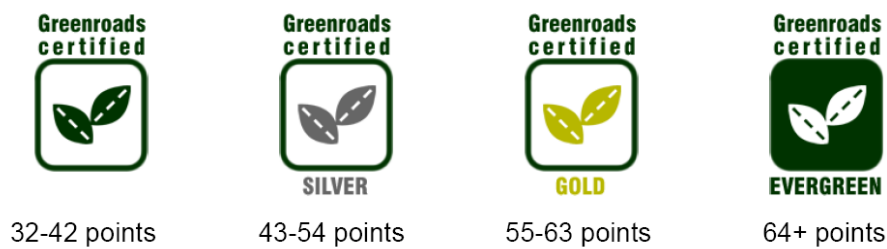
4.4.1 Het Greenroads certificaat

De universiteit van Washington en CH2M HILL proberen samen een certificeringssysteem op te zetten. Dit systeem kan gebruikt worden om een duurzaamheidlabel aan een weginfrastructuurproject op te hangen. Greenroads maakt gebruik van een uitgebreid puntensysteem wat is uitgesplitst in vijf aspecten, zie figuur 9. Deze aspecten zijn gebaseerd op de zeven duurzaamheidscomponenten zoals die opgesteld zijn door de bedenkers van het Greenroads programma. Er zijn in totaal 118 punten te behalen, waarvan er 108 binnen de gestelde normen van het programma moeten vallen. De 10 overige punten kunnen behaald worden door eigen duurzame initiatieven toe te voegen aan het wegontwerp. De punten kunnen toegekend worden aan de hand van een door Muench et al. (2010) opgestelde checklist.

Category	Description	Points
Project Requirements	Minimum requirements for a Greenroad	Req
Environment & Water	Stormwater, habitat, vegetation	21
Access & Equity	Modal access, culture, aesthetics, safety	30
Construction Activities	Construction equipment, quality, use	14
Materials & Resources	Material extraction, processing, transport	23
Pavement Technology	Pavement design, material use, function	20
Total Voluntary Credit Points		108
Custom Credits	Write your own credit for approval	10
Grand Total		118

Figuur 9: Greenroads puntensysteem (Muench, 2009)

Projecten kunnen ingediend worden bij de universiteit van Washington en CH2M HILL. Deze zullen dan per project de checklist nalopen en de score berekenen. Afhankelijk van de score kan een project een certificaat krijgen, zie figuur 10.



Figuur 10: Het Greenroads certificeringssysteem (Muench, 2009).

Een soortgelijk systeem, waarbij gebruikt gemaakt wordt van een checklist, kan opgesteld worden voor het Cradle to cradle concept. Hierbij kan door het opstellen van indicatoren beoordeeld worden in hoeverre een weginfrastructuurproject voldoet aan de principes van het Cradle to cradle concept.

Tot slot kan gesteld worden dat het Greenroads programma op een aantal punten grote overeenkomsten heeft met het Cradle to cradle concept. Vier van de vijf Greenroads categorieën sluiten aan bij de Cradle to cradle principes²⁷. Alleen de categorie Acces en Equity heeft minder overeenkomsten met de principes van het Cradle to cradle concept. Dit kan verklaard worden doordat de categorie Acces en Equity voornamelijk gericht is op rechtvaardigheid en dat komt niet direct terug in het Cradle to cradle concept. Het Greenroads programma wordt inhoudelijk niet overgenomen in de uitwerking van een Cradle to cradle aanbod van weginfrastructuur, daarvoor verschillen de principes van het Greenroads programma en het Cradle to cradle concept te sterk. Dit betekent niet dat het Greenroads programma geen bijdrage heeft geleverd voor dit onderzoek. Het gebruik van een checklist, als toets voor weginfrastructuurprojecten, wordt in paragraaf 4.5 verder uitgewerkt.

4.5 Uitwerking van een Cradle to cradle aanbod van weginfrastructuur

Een koppeling tussen een *Cradle to cradle* en weginfrastructuur vereist nog een operationalisatie van een *Cradle to cradle aanbod van weginfrastructuur*. Deze operationalisatie is van belang voor het opstellen van een Cradle to cradle checklist voor weginfrastructuur.

Het Cradle to cradle concept, als ontwerpprincipie bij weginfrastructuur, is nog niet breed verspreid toegepast. De onderstaande indicatoren zijn dan ook opgesteld aan de hand van de principes van eco-effectiviteit en de inzichten van experts²⁸. Hieruit zijn drie principes naar voren gekomen, te weten: omgeving, energie en materiaal. Deze principes van een Cradle to cradle aanbod van weginfrastructuur komen voor een groot deel overeen met de principes van eco-effectiviteit (zie paragraaf 3.3). Vervolgens worden er bij de geselecteerde principes indicatoren opgesteld en uitgewerkt. Een schematische weergave van deze uitwerking van een Cradle to cradle aanbod van weginfrastructuur

²⁷ Dit is gebaseerd op een vergelijking tussen de principes van het Cradle to cradle concept en de Greenroads checklist. Voor de checklist zie: Muench et al. (2010).

²⁸ Zie voetnoot 11 op pagina 21.

bevindt zich in bijlage I. Het is van belang om in het achterhoofd te houden dat de checklist niet is opgesteld met idee om Cradle to cradle maatregelen te bedenken. Het doel van de checklist is uitsluitend gericht op het beoordelen (inhoudelijke analyse) van de drie geselecteerde weginfrastructuurprojecten.

1. Omgeving: een weg die past in het landschap. Eco-effectiviteit gaat uit van lokaliteit. Om ervoor te zorgen dat een weg geen grote verstoring teweegbrengt voor de omgeving, moet er bij het wegontwerp rekening gehouden worden met lokale omstandigheden en landschapskenmerken. De aanleg en aanwezigheid van een weg moet zo min mogelijk effect hebben voor de luchtkwaliteit, het geluidsniveau, de natuur en het landschap. Sterker nog, volgens de Cradle to cradle filosofie mogen de negatieve effecten niet toenemen of moet er zelfs een positief effect zijn voor de omgeving.

Het opstellen van algemene indicatoren brengt een probleem met zich mee. Het landschap is namelijk overal anders is, denk hierbij aan de bebouwde kom tegenover het buitengebied, glooiend tegenover polder, woningen tegenover industrie, bosrijk tegenover akkerland. Kortom, de indicatoren kunnen niet gericht zijn op één bepaald landschapstype, maar moeten in verschillende gebieden toepasbaar zijn. Het eerste principe kan op de volgende manier vorm gegeven worden:

1. De weg past in de omgeving en biedt toegevoegde waarde voor de kwaliteit van de omgeving. Heuvels, slootjes, bomen, zichtlijnen en beplanting moeten zoveel mogelijk gespaard worden bij de aanleg van een weg. Dit zijn karakteristieke landschapskenmerken die voor een belangrijk deel het karakter van een gebied bepalen. Andere manieren om de verstoring van een weg te beperken is het beperken van het aantal afslagen, het bundelen van het wegmeubilair en gebruik van natuurlijke geluidswallen. Bovenstaande maatregelen kunnen bijdrage aan vermindering van de barrièrewerking. Een andere vorm om barrièrewerking tegen te gaan is het voorzien van voldoende oversteek mogelijkheden voor mens en dier. Een weg moet volgens de Cradle to cradle filosofie een positieve bijdrage leveren voor de (bewoners van de) omgeving²⁹. Zo zouden lokale ondernemers of omwonenden gebruik kunnen maken van energie die opgewekt wordt binnen het wegontwerp. In landelijk gebied kunnen de bermen van de weg ingericht worden voor natuurlijke insecten bestrijders, waar de lokale landbouw van kan profiteren.
2. De geluidsbelasting in het plangebied mag niet stijgen door de aanleg van een weg. Tot op heden werden voornamelijk (betonnen) geluidswallen gebruikt om de geluidshinder te beperken. Er zijn een aantal alternatieven mogelijk die beter aansluiten bij de principes van eco-effectiviteit. Een voorbeeld hiervan is het gebruik van groene / natuurlijke geluidswallen of stalenconstructies gevuld met stenen. Dit zijn voorbeelden

²⁹ Afgezien van de mogelijke verbeterde bereikbaarheid of ontsluiting van het gebied.

waarbij de materialen volledig kunnen worden teruggebracht in kringlopen. Daarnaast kan een weg verdiept of ondertunnelt aangelegd worden op plekken waar de belasting niet voldoende terug te dringen is.

3. De luchtkwaliteit in het plangebied mag niet verslechteren. Er zijn diverse mogelijkheden om de lucht, die vervuild is door het gemotoriseerde verkeer, te zuiveren (zie Innovatie Programma Luchtkwaliteit, 2009; Ten Houten, 2008). Echter, conclusie van het Innovatie Programma Luchtkwaliteit (IPL) is, dat aanpak bij de bron (het gemotoriseerde verkeer), nog altijd het meest effectief is voor het verbeteren van de luchtkwaliteit. Aangezien dit buiten het bereik van dit onderzoek valt, is het van belang om te kijken wel maatregelen overblijven om de lucht te zuiveren. Hierbij kan gedacht worden aan doorstromingsmaatregelen (groene golf, toeritdosering), ondertunneling en groene luchtfilters (bomen, planten, mos, gras, zie Hiemstra et al., 2008).

2. Energie: de weg is op zijn minst zelfvoorzienend voor wat betreft energie en deze energie is duurzaam. Energie dient binnen het ontwerp van de weg geleverd te worden, via zonne-, wind, water- of kinetische energie. Gewonnen energie kan gebruikt worden voor de weg zelf, of voor nabij gelegen woningen of bedrijven. Water kan eerst gefilterd te worden naar drinkwaterkwaliteit, zodat het weer gebruikt kan worden of veilig geloosd kan worden in de natuur. Indicatoren bij dit principe zijn:

4. Win zoveel mogelijk duurzame energie (wind-, water- en zonne-energie), zodat de weg zelfvoorzienend is in zijn energiebehoefte. Daarnaast kunnen bijvoorbeeld warmte collectoren³⁰ gebruikt worden. De ontvanger zal hiervoor wel zeer dicht bij de collectoren moeten zitten, wat in sommige gevallen misschien niet wenselijk is. Hier zal het wegontwerp dus op aangepast moeten worden.
5. Installeer energiezuinige verlichting, zoals LED-verlichting. Volgens Weijers en de Groot (2007) is op dit moment LED-verlichting om twee redenen erg gunstig. Het vermindert lichtvervuiling³¹ en het reduceert het gebruik van energie. Voor succesvolle toepassing van LED-verlichting zullen er nog enkele innovaties moeten plaatsvinden om problemen met vermogen en kleur aan te pakken.
6. Gebruik dynamische verlichting en verminder verlichting tot plekken waar het echt noodzakelijk is. Dynamische verlichting is openbare verlichting waarvan het lichtniveau afhankelijk is van actuele omstandigheden zoals verkeersintensiteit, weersomstandigheden, calamiteiten en werk in uitvoering (RWS, 2006: 7). Net als

³⁰ Weijers & de Groot (2007). In hun rapport *“Energiewinning uit weginfrastructuur”* worden talloze mogelijkheden beschreven en geanalyseerd.

³¹ Lichtvervuiling kan gedefinieerd worden als: *een verhoogde helderheid van de nachtelijke omgeving door kunstlicht* (Wilmot, 1998).

LED-verlichting, kan dynamische verlichting bijdragen aan het verminderen van lichtvervuiling en het verminderen van het gebruik van energie (Bremmers et al., 2000).

7. Water wordt afgevangen en in drinkwater kwaliteit afgeleverd. Dit kan direct gebruikt worden in aangrenzende bebouwing. Wanneer water niet gezuiverd wordt kan het gebruikt worden voor het doorspoelen van het toilet op het sproeien van landbouwgrond.

3. Materiaal: de gebruikte materialen moeten in de biologische of technologische kringloop kunnen worden opgenomen. Op dit punt zijn er veel mogelijkheden op weg naar een eco-effectieve aanleg van wegen. Dit komt doordat het Cradle to cradle concept de nadruk legt op (slim) gebruik van materialen. Eco-effectiviteit kan bereikt worden door een lange levensduur van materialen, het gebruik van lokale materialen en het gebruik van stoffen die volledig afbreekbaar zijn. Sommige voorbeelden zijn relatief eenvoudig te realiseren. Dit zijn zogenoemde *Quick wins*. De volgende indicatoren zijn voor dit principe opgesteld:

8. Gebruik alleen stoffen van de P-lijst (zie pagina 32). Dit geldt bijvoorbeeld voor de belijning en verkeersborden. Hierdoor kunnen stoffen en materialen, na hun gebruik, terugkeren in de biologische of technologische kringloop. Voor een weg zou dit kunnen betekenen, dat wanneer de weg overbodig wordt, deze zonder problemen kan worden afgebroken en alle materialen opgenomen kunnen worden in kringlopen.
9. Maak zoveel mogelijk gebruik van lokale materialen. Dit kan energie besparen tijdens de aanlegfase, ondermeer omdat materialen niet over een lange afstand getransporteerd moeten worden. Daarnaast kunnen lokale materialen veelal opgenomen worden in de lokale biosfeer.
10. Pas de levensduur van de materialen aan op hun verwachte gebruiksjares. Investeer in een wegdek met een lange of juist een korte levensduur. Een wegdek met een korte levensduur moet eenvoudig afgebroken kunnen worden en materialen moeten kunnen worden opgenomen in kringlopen. Een wegdek met een lange levensduur moet opgebouwd zijn uit materialen die weinig onderhoud vergen en zeer robuust zijn. Houd er rekening mee, dat een aannemer er belang bij heeft als een weg een korte levensduur heeft en veel onderhoud vergt. De aannemer kan namelijk verantwoordelijk zijn voor het onderhoud van de weg. Daarnaast kunnen onderhoudsperiode van wegdek en belijning gecombineerd worden. Dit beperkt het aantal afsluitingen van de weg.
11. Stap af van het gebruik van traditioneel asfalt, wat bestaat uit bitumen en mineraal aggregaat (mix van steen-, zand- en vulstoffractie). Dit is niet zonder kwaliteitsverlies te

recyclen. Stap over op Modieslab³², beton (inclusief duurzaam cement³³), LEAB³⁴ of asfalt van de rol³⁵.

12. Vervang de huidige geleiderail door natuurlijke varianten. Denk hierbij aan grind/zandbakken naar het ontwerp van de noodstop bakken in de Alpen, of houten geleiderails. Een ander voorbeeld van nieuwe materialen is de bouw van kunststofbruggen. Dit is nog in ontwikkeling, omdat het onzeker is of deze bruggen bestand zijn tegen zwaardere verkeersklassen (boven VK300).

Bij het opstellen van indicatoren voor een Cradle to cradle aanbod van weginfrastructuur zijn de drie principes materiaal, omgeving en energie als uitgangspunt genomen. Hierdoor is de selectie van mogelijkheden om Cradle to cradle toe te passen enigszins ingeperkt. De checklist, die gebaseerd is op de indicatoren, is dus alleen een weergave van de mogelijkheden om het gebruik van Cradle to cradle te beoordelen, binnen de geselecteerde principes omgeving, energie en materiaal.

Met de uitwerking van een Cradle to cradle aanbod van weginfrastructuur is het eerste deel van de ontwerp fase van het onderzoek bijna afgerond. In paragraaf 4.6 worden de resultaten omgezet in een checklist.

4.6 Checklist

In hoofdstuk 5 worden drie casussen beoordeeld op het gebruik van het Cradle to cradle concept. Voorbereidend hierop zal er in deze paragraaf een checklist worden gepresenteerd. Hierbij wordt het Amerikaanse Greenroads programma gebruikt als voorbeeld. Het Greenroads programma is niet volledig gebaseerd op Cradle to cradle. Er zijn echter wel veel overeenkomsten tussen de duurzaamheidsvisie van het Greenroads programma en de Cradle to cradle filosofie. Inhoudelijk wordt het programma niet gebruikt, het dient als voorbeeld. Op deze manier kan er inzicht verkregen worden in een methode die gebruikt wordt om een weginfrastructuurproject te beoordelen op duurzaamheid. Het resultaat, de checklist zoals die gebruikt wordt in dit onderzoek, is weergegeven in tabel 9. De indicatoren zijn bewust kort weergegeven, dit in verband met de bruikbaarheid van de checklist. Voor een uitgebreide beschrijving van de indicatoren kan gebruik gemaakt worden van de beschrijving zoals die weergegeven is in paragraaf 4.5.

³² Modieslab bestaat uit betonelementen, opgebouwd uit twee verschillende open lagen van beton op een constructieve betonlaag. Zie: <http://www.modieslab.nl/> voor de voordelen.

³³ Gebruik van duurzaam cement, zoals RoadCem. Zie: <http://www.powercemtechnologies.nl/nl/roadcem.html>

³⁴ LEAB is een idee van de BAM. Zie: www.bam.nl

³⁵ Bijvoorbeeld Roll Pave (RWS, 2009).

C2C Principes en indicatoren	Toegepast in project			Opmerkingen
	Volledig	Gedeeltelijk	Niet	
<u>Omgeving</u>				
1. De weg past in de omgeving of biedt toegevoegde waarde				
2. Geen toename van de geluidsbelasting				
3. Geen verslechtering van de luchtkwaliteit				
<u>Energie</u>				
4. De weg is minstens zelfvoorzienend voor wat betreft energie				
5. Energiezuinige verlichting afhankelijk van duurzame energie				
6. Dynamische verlichting				
7. Water wordt in drinkwaterkwaliteit geloosd				
<u>Materiaal</u>				
8. Stoffen / materialen moeten opgenomen kunnen worden in bio- of technosfeer				
9. Maak gebruik van lokale materialen				
10. Gebruik van materialen is afhankelijk van de levensduur				
11. Er wordt geen gebruik gemaakt van traditioneel asfalt				
12. Natuurlijke aankleding (houten geleiderail, grind)				

Tabel 9: De Cradle to cradle checklist voor weginfrastructuur zoals die in dit onderzoek gebruikt wordt. De tabel bevat de drie principes omgeving, energie en materiaal en de bijbehorende indicatoren. De indicatoren worden gebruikt om de drie geselecteerde weginfrastructuurprojecten te toetsen.

Toelichting Checklist

Tabel 9 is een weergave van de checklist zoals die gebruikt wordt in dit onderzoek. De checklist komt overeen met de indicatoren die opgesteld zijn in paragraaf 4.5. De checklist bevat 12 geselecteerde indicatoren (verdeeld over de drie Cradle to cradle principes). De indicatoren worden gebruikt om de geselecteerde weginfrastructuurprojecten te beoordelen op overeenkomsten met de principes van het Cradle to cradle concept. De scores lopen uiteen van volledig toegepast, gedeeltelijk toegepast, tot niet toegepast. Vervolgens is er nog een kolom die gebruikt kan worden om de resultaten kort toe te lichten. Dit kan bijvoorbeeld gebruikt worden om aan te geven op welke punten een project het principe toegepast heeft. De checklist bevat geen "totaalscore", zoals in het Greenroads programma wel gehanteerd wordt. Dit komt doordat de scores in dit onderzoek niet gekwantificeerd zijn. Hier is bewust voor gekozen, omdat bij het omzetten van kwalitatieve naar kwantitatieve gegevens altijd informatie verloren gaat (van der Heijden, 2008). Bovendien is de checklist niet opgesteld met het idee om weginfrastructuurprojecten van een certificaat te voorzien. Doel van de checklist is om een beeld te krijgen van de stand van zaken met betrekking tot het gebruik van Cradle to cradle in de geselecteerde projecten.

4.7 Conclusie

In dit hoofdstuk stond de volgende vraag centraal: *Wat is Cradle to cradle en welke principes kunnen uit dit concept worden afgeleid voor het aanbod van weginfrastructuur?*

Het eerste deel van deze vraag is: *"wat is Cradle to cradle?"*. Cradle to cradle, dat gebaseerd is op eco-effectiviteit, kan getypeerd worden als een Life Cycle Assessment (beter bekend als de levenscyclusanalyse / LCA) methode. In tegenstelling tot bijvoorbeeld Cradle to grave (lineair), wat een klassieke LCA methode is, is Cradle to cradle gericht op materiaalkringlopen (circulair). Door gebruikte materialen, zonder kwaliteitsverlies, na hun leven in een product, in te zetten in andere producten, valt de noodzaak om minder te consumeren weg. De Cradle to cradle filosofie van Braungart en McDonough (2002) is, in relatie tot een bouwwerk (zoals een weg) uit een te zetten in vier beginselen: een gebouw moet meer energie produceren dan dat het verbruikt, afvalwater moet gezuiverd en in drinkwaterkwaliteit geloosd worden, producten moeten in technologische of biologische kringlopen terug te vinden zijn en bescherm de (bio)diversiteit. Ten slotte kan Cradle to cradle toegepast worden op verschillende schaalniveaus (product, building en area). Weginfrastructuur zweeft enigszins tussen building level, area level en product level in. De schaalniveaus hangen dan ook sterk met elkaar samen.

Het tweede gedeelte van deelvraag 2 (*welke principes kunnen uit dit concept worden afgeleid voor het aanbod van weginfrastructuur?*), is niet te beantwoorden aan de hand van bestaande inzichten op dit gebied. Het is niet duidelijk hoe invulling gegeven moet worden aan Cradle to cradle gebiedsontwikkelingen, zoals weginfrastructuur. Voor de inhoudelijke analyse van drie concrete weginfrastructuurprojecten in hoofdstuk 5, is het Cradle to cradle concept uiteengezet in indicatoren. De

invulling van een Cradle to cradle aanbod van weginfrastructuur is gebaseerd op de principes van eco-effectiviteit en het daaruit voortgekomen Cradle to cradle concept. Dit heeft geresulteerd in drie leidende principes: omgeving, energie en materialen. Deze principes kunnen met behulp van twaalf indicatoren invulling gegeven worden. De uitwerking van een Cradle to cradle aanbod van weginfrastructuur (weergegeven in een boomdiagram in bijlage I) is omgezet in een checklist (paragraaf 4.6). Om een beeld te krijgen van het gebruik van een checklist voor weginfrastructuur, is er in dit hoofdstuk aandacht besteed aan het Greenroads programma. De filosofie van het Greenroads programma is gebaseerd op een andere definitie van duurzaamheid als het Cradle to cradle concept. Het Greenroads programma is daarom ook enkel gebruikt als voorbeeld. Inhoudelijk zijn er geen indicatoren overgenomen.

Samengevat zijn er drie leidende principes voor weginfrastructuur af te leiden uit het Cradle to cradle concept: omgeving, energie en materialen. Deze principes zijn uitgewerkt in twaalf indicatoren. De indicatoren worden gebruikt om de geselecteerde weginfrastructuurprojecten te beoordelen op overeenkomsten met de principes van het Cradle to cradle concept. In hoofdstuk 5 zal getoetst worden in hoeverre de te analyseren weginfrastructuurprojecten voldoen aan de principes van het Cradle to cradle concept.

Hoofdstuk 5: Cradle to cradle projecten

In Nederland, waar volgens Martens en Amelung (2007) een *Cradle-to-cradle-hype* heerst, is het niet moeilijk om voorbeelden van Cradle to cradle ontwerpen te vinden. De meeste van deze voorbeelden spelen op product niveau (bureauartikelen, papier en kleding; Van der Werf, 2009). Voorbeelden in de vorm van concrete weginfrastructuurprojecten zijn minder eenvoudig te vinden. Bovendien bevinden de meeste praktijkvoorbeelden zich in een beginnend stadium en kan moeilijk geschat worden in hoeverre het uiteindelijke ontwerp voldoet aan de principes van Cradle to cradle. Door de in paragraaf 4.6 opgestelde checklist te gebruiken, kan een beeld gekregen worden van de mate waarin beleidsmakers een weginfrastructuurproject ingevuld hebben volgens de principes van Cradle to cradle. De vraag die in dit hoofdstuk centraal staat is: *Op welke manier is Cradle to cradle al toegepast in de praktijk van weginfrastructuurplanning?*

In dit hoofdstuk staan drie weginfrastructuurprojecten centraal: Buitenring Parkstad Limburg, N329 Oss en de A2 Maastricht. De drie projecten zijn geselecteerd op basis van dat er in beleidsdocumenten³⁶ de intentie is uitgesproken om aan de hand van de filosofie van Cradle to cradle te ontwerpen. De projecten worden eerst kort beschreven, waarna er aan de hand van de checklist (zie paragraaf 4.6) een beoordeling wordt uitgevoerd. De beoordeling geeft een overzicht van de mate waarin de principes van Cradle to cradle terugkomen in het project. Het betreft hier dus een inhoudelijke analyse van de drie geselecteerde weginfrastructuurprojecten.

Dit hoofdstuk is een opmaat voor hoofdstuk 6, waar op basis van interviews een procesanalyse wordt uitgevoerd. In de inleiding is al aangegeven dat de beoordeling gebaseerd is op fase 1 (maatschappelijke ontwikkeling) en fase 2 (beleidsvorming) van de levenscyclus van een weg (zie CROW, 2008: 13). De fase van planvorming (fase 3), is nog niet afgerond, waardoor deze niet meegenomen kan worden in de beoordeling.

5.1 Buitenring Parkstad Limburg

De Buitenring Parkstad Limburg moet een volledige ringweg gaan vormen rond de regio Parkstad Limburg, die bestaat uit de gemeenten Heerlen, Kerkrade, Landgraaf, Brunssum, Simpelveld, Voerendaal en Onderbanken. De aanleg zal volgens de betrokken gemeenten en de Provincie Limburg leiden tot een verbetering van de afwikkeling van het verkeer en een toename van de verkeersveiligheid. Daarnaast dient de Buitenring een kwaliteitsimpuls voor de regio te leveren (Omgevingsvisie, 2008).

³⁶ De volgende beleidsdocumenten zijn hiervoor geraadpleegd: Omgevingsvisie 2008 (Buitenring, Ideeënboek N329 2009 (Weg van de toekomst) en 'de Groene loper' 2009 (A2 Maastricht).



Figuur 11: Grafische weergave van de Buitenring Parkstad Limburg (www.buitenring.nl, 2010).

De Provincie Limburg heeft het Cradle to cradle principe omarmd, vooral omdat de provincie koploper wil zijn op het gebied van duurzaamheid (Provinciaal omgevingsplan Limburg, 2006). In het kader van duurzaamheid willen de betrokken gemeenten en de provincie Limburg de Buitenring op een duurzame wijze aanleggen. Wat dit precies inhoudt, zal in het verloop van deze paragraaf duidelijk worden.

Aan de basis van het besluit voor de aanleg van de Buitenring Parkstad Limburg liggen twee beleidsprogramma's van de Provincie Limburg (*Limburg Energiek* en *Limburg Bereikbaar*). Het programma Limburg Bereikbaar (2007) stelt dat een ringweg noodzakelijk is om de bereikbaarheid voor de Parkstad gemeenten te waarborgen. Het programma Limburg Energiek (2008) beoogt het Cradle to cradle concept zoveel mogelijk toe te passen, mede om het gebruik van duurzame energie te bevorderen en de uitstoot van CO₂ terug te dringen. In dit licht bevat het project de volgende doelstelling:

“Verbetering van de economische positie van Parkstad Limburg en Aachen door de realisatie van een volledige ringweg rondom Parkstad Limburg in combinatie met een goede ontsluiting tussen Aachen en Parkstad Limburg. De leefbaarheid in de kernen van Parkstad Limburg en Nordraum Aachen wordt op deze manier verbeterd en verkeer kan ongehinderd en vlot zijn bestemming bereiken.”

(Tracénota/Milieu Effect Rapport-UVS, 2008).

De Tracénota bevat diverse varianten, die op basis van landschappelijke inpassing nader onderzocht dienen te worden. Onderdeel van deze landschappelijke inpassing is een aantal mitigerende (verzachtende) maatregelen: geluidsarm asfalt, geluidsschermen, tunnels met luchtafzuiging, calamiteiten plan voor de tunnels, ecoduct / faunapassages, robuuste (behoud ecologische functie en waterafvoer) doorgang water en maatregelen tijdens de gebruiksfase (bijvoorbeeld van het beperken van het gebruik van strooizout). De mitigerende maatregelen moeten ervoor zorgen dat de Buitenring Parkstad Limburg

landschappelijk zo goed mogelijk ingepast kan worden en de barrièrewerking voor mens en dier zo laag mogelijk is (Tracénota/Milieu Effect Rapport-UVS, 2008).

De doelstelling van het project Buitenring Parkstad Limburg impliceert dat de gemeenten en provincie niet alleen weginfrastructuur willen realiseren, maar dit project tevens willen gebruiken om de leefbaarheid in het gebied te verbeteren. Een nadere analyse, die gericht is op de overeenkomsten en verschillen tussen de principes van het Cradle to cradle concept en de Buitenring Parkstad Limburg, zal inzicht geven in hoeverre het project overeenkomt met de eisen van een Cradle to cradle aanbod van weginfrastructuur, zoals die in dit onderzoek geformuleerd zijn.

5.1.1 Beoordeling van de Buitenring Parkstad Limburg

Het resultaat van de beoordeling van de Buitenring Parkstad Limburg, op overeenkomsten met de principes van het Cradle to cradle concept, is weergegeven in tabel 10. Hieruit blijkt ondermeer dat de principes van Cradle to cradle alleen terugkomen als het gaat om de installatie van LED-verlichting. Aan de overige indicatoren worden ten dele, of helemaal niet voldaan in het project. De checklist wordt punt voor punt langsgelopen om zo de scores van het project te kunnen verantwoorden. De opmerkingen in tabel 10 geven een samenvatting van de belangrijkste bevindingen.

C2C Principes en indicatoren	Toegepast in project			Opmerkingen
	Volledig	Gedeeltelijk	Niet	
<u>Omgeving</u>				
1. Volgen landschapkenmerken		X		Er is een landschapsplan opgesteld om de weg in te kunnen passen in het landschap.
2. Geen toename van de geluidsbelasting		X		Het gebruik van tweelaags ZOAB levert enige geluidsreductie op.
3. Geen verslechtering van de luchtkwaliteit			X	Er is weinig aandacht voor de luchtkwaliteit. Luchtkwaliteitsnormen worden wel gehaald. Er is een mogelijke verbetering van de luchtkwaliteit in de dorpskernen.
<u>Energie</u>				
4. De weg is minstens zelfvoorzienend voor wat betreft energie		X		Toepassing van grootschalige windturbines kan grote hoeveelheden energie opleveren.
5. Energiezuinige verlichting afhankelijk van duurzame energie	X			Volledig toegepast in het ontwerp in de vorm van LED-verlichting.

6. Dynamische verlichting		(X)		Wordt misschien toegepast op delen van de weg.
7. Water wordt in drinkwaterkwaliteit geloosd		X		Infiltratie regenwater.
<u>Materiaal</u>				
8. Stoffen / materialen moeten opgenomen kunnen worden in bio- of technosfeer		X		Zoveel mogelijk recycleren van asfalt, gebruik van houten geleiderail en mogelijk kunststof bruggen.
9. Maak gebruik van lokale materialen			X	Mate waarin wordt nog onderzocht.
10. Gebruik van materialen is afhankelijk van de levensduur			X	Tweelaags ZOAB heeft een relatief korte levensduur (7 jaar), waardoor veel onderhoud nodig zal zijn.
11. Er wordt geen gebruik gemaakt van traditioneel asfalt			X	Tweelaags ZOAB bestaat uit traditionele asfaltmaterialen.
12. Natuurlijke aankleding (houten geleiderail, grind)		X		Mogelijk wordt hout gebruikt voor de geleiderail. Kunststof bruggen zijn nog optioneel.

Tabel 10: Resultaten beoordeling van de Buitenring Parkstad Limburg. De checklist bevat een overzicht van de mate waarin het project conform de principes van het Cradle to cradle concept gerealiseerd wordt.

Omgeving

Dit Cradle to cradle principe komt weinig terug in het project. Er worden weliswaar enkele faunapassages, hopovers en een ecoduct aangelegd, maar bijvoorbeeld (grootschalige) ondertunneling of andere maatregelen om barrièrewerking tegen te gaan, lijken niet toegepast te worden bij aanleg van de Buitenring. Om de weg zo goed mogelijk in te passen in het landschap is er een landschapsplan opgesteld. Met behulp van dit landschapsplan moet een strategie ontwikkeld worden, zodat de karakteristieken eigenschappen van het Limburgse landschap gespaard blijven. De nadruk ligt echter vooral op het beperken van effecten. Cradle to cradle maatregelen, die gericht zijn op het toevoegen van waarde voor de omgeving, ontbreken. Geluidshinder en luchtkwaliteit worden bepaald door de standaard normen die hiervoor gelden in Nederland. Het gebruik van tweelaags ZOAB³⁷ reduceert weliswaar de geluidsoverlast, maar de keuze voor het gebruik van tweelaags ZOAB is gebaseerd op standaard geluidsnormen. Dit betekent dat ten opzichte van de huidige situatie de geluidshinder zal toenemen en de luchtkwaliteit zal verslechteren. Hier staat tegenover, dat de luchtkwaliteit in de woonkernen aan de Buitenring mogelijk verbeterd. Lokaal verkeer hoeft immers niet langer door de dorpskernen te rijden.

³⁷ Zie: www.kws.nl (2010) voor informatie over tweelaags ZOAB.

Energie

Het principe 'energie' komt voor een deel terug in het voorlopige ontwerp van de Buitenring. Belangrijke redenen hiervoor is de plaatsing van grootschalige windturbines als onderdeel van het project. Uit de haalbaarheidsstudie van Tebodin (2008) is gebleken dat door de aanleg van grootschalige windturbines op een rendabele manier energie opgewekt kan worden, zodat deze energie ondermeer gebruikt kan worden voor bijvoorbeeld verlichting van de weg. Saillant detail in dezen is dat windenergie alleen rendabel is door subsidiëring vanuit de overheid. In 2007 stonden er 1888 windturbines in Nederland die alleen op een rendabele manier energie op kunnen wekken als de overheid dit subsidieert (VROM, 2007). Uit de studie van Tebodin is op te maken dat de windturbines geen direct gevolg zijn van de aanleg van de Buitenring. De Provincie Limburg heeft in het programma Limburg Energiek (2008) al de ambitie uitgesproken om tien windturbines te gaan bouwen. Hierdoor lijkt de aanleg van de windturbines niet een onderdeel van het plan en kan dus ook alleen onder voorbehoud worden opgenomen in de checklist. Het opwekken van windenergie zorgt ervoor dat de weg voor groot deel voorziet in zijn eigen energie behoefte. Door het gebruik van LED-verlichting is de energie behoefte van de Buitenring relatief laag. Het gebruik van dynamische verlichting is nog onzeker. Dit zal mogelijk toegepast worden op delen van het traject, bijvoorbeeld in gebieden waar de Buitenring door de natuur loopt. Tot slot wordt regenwater geïnfiltreerd in de bodem, waardoor het grondwater op een natuurlijke manier wordt aangevuld. . Op dit punt lijkt geen uitgesproken Cradle to cradle filosofie gevolgd te worden.

Materiaal

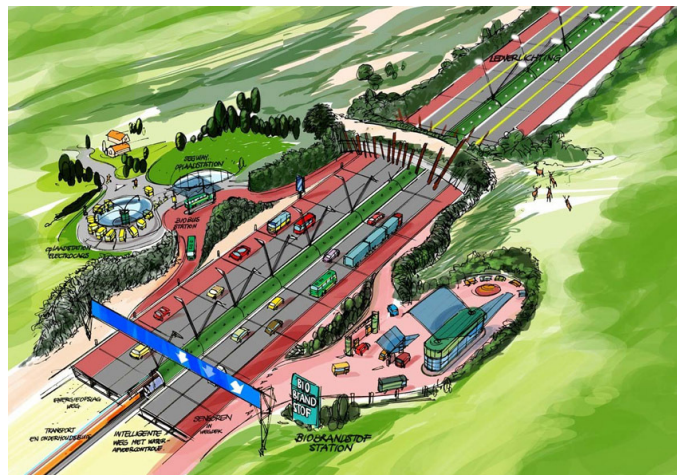
Tot slot wordt op de meeste punten niet voldaan aan het Cradle to cradle principe 'materiaal'. Op dit punt is de keuze voor het gebruik van tweelaags ZOAB van belang. Tweelaags ZOAB is weliswaar geluidsreducerend, dit neemt niet weg dat het bestaat uit traditionele asfaltmaterialen (zie pagina 68 voor een beschrijving). Asfalt bestaat voor een groot deel uit restmaterialen. Bij recycling neemt de kwaliteit van materialen af. Hierdoor moet gerecycled asfalt vaak aangevuld worden met nieuwe grondstoffen. Bovendien is niet bekend wat de levensduur van dit type asfalt is (RWS, 2010). Tweelaags ZOAB komt hierdoor niet overeen met de principes van het Cradle to cradle concept. De Buitenring wordt mogelijk aangekleed met een houten geleiderail en kunststof bruggen. Het gebruik van een houten geleiderail is vrij zeker. Dit zorgt ervoor dat de geleiderail, na gebruik, volledig terug te voeren is binnen de biologische kringloop. De aanleg van één of meerdere kunststof bruggen is nog afhankelijk van enkele onderzoeksresultaten.

Samenvattend kan gesteld worden dat, op basis van de huidige stand van zaken, er een beperkt aantal eisen van een Cradle to cradle aanbod van weginfrastructuur terugkomen in het project Buitenring Parkstad Limburg. Alleen door volledige toepassing van LED-verlichting wordt op dat punt voldaan aan de principes van Cradle to cradle. De bouw van enkele grootschalige windturbines kan ervoor zorgen dat de weg zelfvoorzienend is in zijn energiebehoefte. De vraag is of de windturbines onderdeel uit maken van

het plan en in hoeverre de windturbines ingepast kunnen worden in het landschap. De Buitenring Parkstad Limburg lijkt op basis van de inhoudelijke analyse vooral elementen van Cradle to cradle overgenomen te hebben in het project.

5.2 N329 O_{SS}

De provincie Noord-Brabant en de gemeente Oss willen de N329 reconstrueren. De N329 is de invalsweg tussen Oss en de A50/A59. De weg kent momenteel 20.000 motorvoertuigbewegingen per etmaal en de verwachting bij de betrokken partijen is, op basis van verkeersmodellen en groeiprognozes, dat dit aantal zal groeien tot 30.000. De weg heeft zijn maximum capaciteit bereikt en de verkeersveiligheid is de laatste jaren sterk achteruit gegaan. Aanvankelijk is er bij reconstructie geen uitgesproken duurzaamheidsambitie uitgesproken. Onder invloed van het bestuursakkoord van de provincie Noord-Brabant (2007) hebben de provincie Noord-Brabant en de gemeente Oss besloten om een duurzame weg te gaan realiseren (Reith, 2009).



Figuur 12: Grafische weergave van mogelijke duurzame oplossingen voor de 'Weg van de toekomst' (www.wegvandetoeekomst.nl, 2010)

Bij uitwerking van het bestuursakkoord (2007) tussen de gemeente Oss en de provincie Noord-Brabant is gekozen om de reconstructie van de N329 uit te voeren onder de noemer “Weg van de toekomst”. Om deze status te “verdienen” moet de weg een toonbeeld worden van duurzaamheid en innovatie (Ideeënboek N329, 2009). Als voorbereiding hierop is een marktconsultatie uitgevoerd waarbij er gezocht is naar innovatieve ideeën die toegepast zouden kunnen worden bij de reconstructie. Daarnaast hebben de bewoners van Oss, lokale bedrijven, maatschappelijke organisaties en de betrokken overheden ruimte gekregen om ideeën aan te leveren voor het project. De ideeën moeten onderverdeeld worden in drie typen duurzame maatregelen. In de eerste plaats zijn er maatregelen om de weg zo goed mogelijk (en

natuurlijk) in te passen in de omgeving. Ten tweede, zijn er maatregelen om het gebruik van energie terug te dringen. Bijvoorbeeld door het hergebruik van materialen, energiebesparing en gebruik van duurzame energiebronnen. Ten slotte worden er maatregelen aangedragen die gericht zijn op de doorstroming van het verkeer (dynamisch verkeersmanagement), wat een positief effect kan hebben op de luchtkwaliteit (VROM, 2010).

Aangezien het project zich nog in de aanbestedingsfase bevindt, is het niet zeker welke maatregelen, en hoe die maatregelen terugkomen in het uiteindelijke resultaat. Het Cradle to cradle concept is voor de gemeente Oss en de provincie Noord-Brabant geen uitgangspunt bij de reconstructie van de N329. De geselecteerde mogelijkheden voor het ontwerp impliceren wel dat de Cradle to cradle filosofie invloed heeft gehad op de invulling van mogelijke duurzame ideeën. In hoeverre het Cradle to cradle concept volledig gebruikt zal worden is nog niet duidelijk. De analyse biedt, met behulp van de checklist, een overzicht van de verschillen en overeenkomsten tussen het Cradle to cradle concept en de ideeën voor de reconstructie van de N329.

5.2.1 Beoordeling van de N329

Tabel 11 is een weergave van de resultaten van de beoordeling van de N329 op overeenkomsten met de principes van het Cradle to cradle concept. De resultaten bieden niet volledige uitsluiting op alle punten. Er zijn punten, zoals het gebruik van een bepaald soort asfalt, die op dit moment niet met zekerheid vast te stellen zijn. Dit komt doordat beleidsmakers in het programma van eisen hiervoor enige keuzevrijheid open laten. De checklist wordt punt voor punt langsgelopen om zo de scores van het project te kunnen verantwoorden. De opmerkingen in tabel 11 geven een eerste indruk van de belangrijkste bevindingen.

C2C Principes en indicatoren	Toegepast in project			Opmerkingen
	Volledig	Gedeeltelijk	Niet	
<u>Omgeving</u>				
1. Volgen landschapskmerken		X		Lastig vast te stellen. Barrièrewerking is voor iedereen (mens en dier) verschillend.
2. Geen toename van de geluidsbelasting		X		Geluidsnormen zijn het uitgangspunt. Wel aandacht voor stil asfalt en geluidswerende maatregelen.
3. Geen verslechtering van de luchtkwaliteit		X		Luchtkwaliteitsnormen als uitgangspunt. Wel aandacht voor extra groen en dynamisch verkeersmanagement.
<u>Energie</u>				
4. De weg is minstens zelfvoorzienend voor wat betreft	X			Energieneutrale weg opgenomen in programma van eisen voor de aannemer. Rendabiliteit is geen

energie				voorwaarde.
5. Energiezuinige verlichting afhankelijk van duurzame energie	X			Volledig toegepast in de vorm van LED-verlichting
6. Dynamische verlichting		(X)		Waarschijnlijk gedeeltelijk toegepast
7. Water wordt in drinkwaterkwaliteit geloosd		X		Zal gedeeltelijk toegepast worden. Invulling nog onzeker.
<u>Materiaal</u>				
8. Stoffen / materialen moeten opgenomen kunnen worden in bio- of technosfeer			X	Is geen uitgangspunt in het project.
9. Maak gebruik van lokale materialen			X	Komt niet aan de orde.
10. Gebruik van materialen is afhankelijk van de levensduur		(X)		Zal afhankelijk zijn van de keuze voor een bepaald soort asfalt
11. Er wordt geen gebruik gemaakt van traditioneel asfalt		X		Nog niet duidelijk. Is afhankelijk van de aannemer. Ambitie om 'duurzaam' asfalt neer te leggen.
12. Natuurlijke aankleding (houten geleiderail, grind)			X	Komt niet aan de orde.

Tabel 11: Resultaten beoordeling van de N329 Oss. De checklist bevat een overzicht van de mate waarin het project conform de principes van het Cradle to cradle concept gerealiseerd wordt.

Omgeving

Belangrijk onderdeel van het Cradle to cradle principe *omgeving* is het tegengaan van barrièrewerking van weginfrastructuur. In de huidige vorm zal de barrièrewerking, wat een belangrijk onderdeel is van het omgevingsprincipe, van de N329 wellicht versterkt kunnen worden. De weg wordt namelijk omgevormd van 1x2 rijstroken naar een 2x2 rijstroken. In combinatie met de geluidswerende maatregelen (in de vorm van geluidsschermen) kan de barrièrewerking van de N329 versterkt worden. De vraag is in hoeverre deze redenering stand kan houden? Het project bevat namelijk een ecoduct en enkele ongelijkvloerse fietskruisingen. Hierdoor kan de reconstructie voor de fietsers een positief effect hebben. De fietsers zijn immers niet meer afhankelijk van de huidige oversteekplaatsen. Voor de fietsers die dagelijks de N329 passeren, betekent de reconstructie, waarbij ongelijkvloerse kruisingen worden gerealiseerd, een vermindering van de barrièrewerking. Voor de bewoners aan de N329, kan de reconstructie tevens leiden tot een vermindering van het gevoel van barrièrewerking. De maatregelen ter vermindering van de

geluidshinder kunnen een positief effect hebben op de barrièrewerking. Bewoners hebben immers minder last van geluidshinder veroorzaakt door het gemotoriseerde verkeer op de N329. De verbreding van de N329 kan in dit geval opgevangen worden door aanvullende maatregelen. Voorlopig kan gesteld worden dat het lastig is om vast te stellen wat een barrière precies is, en voor wie. Volgens Appleyard (1981) heeft barrièrewerking te maken met het sociale effect van een (spoor)weg of waterweg. Het gaat volgens Appleyard om het negatieve effect van infrastructuur op omwonende, zoals de wens om over te steken of locaties te bezoeken aan weerszijden van de infrastructuur. Meer recent spreekt de Nota Mobiliteit (2004: 123) vooral over barrièrewerking voor planten en dieren, in plaats van mensen. Ook deze definities bieden geen eenduidig beeld van een barrière. Er wordt aan de ene kant gesproken over barrières voor mensen en aan de andere kant spreekt de Nota Mobiliteit (2004) vooral over barrières voor de natuur. Voorlopig kan daarom enkel vastgesteld worden dat de barrièrewerking voor mens en dier verschillend is. Voor fietsers zal de barrièrewerking verminderd worden, maar dit zal niet voor alle omwonenden gelden. Het punt omgeving biedt daarom geen eenduidige uitkomst en dient met enige voorzichtigheid geïnterpreteerd te worden.

Geluidshinder en luchtkwaliteit zijn al kort aan bod gekomen. Uitstoot van verkeer kan volgens de Hoogt en de Klein³⁸ het meest effectief bij de bron aangepakt worden. Kortom, bij het gemotoriseerde verkeer dat gebruik maakt van de N329. Tot op heden zijn er twee manieren waarop aan deze ambitie invulling gegeven lijkt te worden. Ten eerste, door de toepassing van dynamisch verkeersmanagement. Maatregelen gericht op dynamisch verkeersmanagement moeten ervoor zorgen dat, op basis van de actuele en verwachte verkeerssituatie, het verkeer zo optimaal mogelijk afgewikkeld wordt. Een soepele afwikkeling van verkeer moet leiden tot een reductie van de uitstoot van fijnstof en NOx. Een tweede mogelijkheid die door de Hoogt en de Klein aangedragen wordt is het realiseren van een 'groen tankstation'. Dit tankstation moet naast benzine en diesel ook biodiesel, bioethanol, elektriciteit en aardgas kunnen leveren. Deze maatregel heeft waarschijnlijk weinig effect op de luchtkwaliteit. Hiervoor is het plaatsen van één groen tankstation langs de N329 niet toereikend. Dit heeft pas enig effect, wanneer er nationale schaal een transitie plaats vindt naar het gebruik van duurzame brandstoffen.

Energie

De provincie Noord-Brabant en de gemeente Oss willen een energieneutrale weg realiseren. Dit betekent dat de weg zelfvoorzienend moet zijn in zijn energiebehoefte. Het Ideeënboek N329 (2009) bevat diverse voorbeelden voor het opwekken van energie binnen het wegontwerp. De Hoogt geeft aan dat bij de selectie van manieren om duurzame energie op te wekken verder is gekeken dan de rendabiliteit. Hoe de energieneutrale N329 eruit gaat zien is afhankelijk van de keuze die de aannemer van het project maakt. De provincie Noord-Brabant en de gemeente Oss hebben kaders gesteld in het programma van eisen aan de aannemer, zodat een energieneutraal ontwerp gewaarborgd blijft. De checklist geeft aan dat

³⁸ Geïnterviewde beleidsmakers van de N329, zie bijlage II.

energiezuinige verlichting volledig toegepast zal worden. De N329 wordt volledig door LED-verlichting verlicht. Het zuiveren van water krijgt waarschijnlijk wel aandacht, bijvoorbeeld door water af te vangen in aangrenzende groenstructuren, maar hoe dit precies invulling gegeven wordt is nog niet duidelijk.

Materiaal

De gemeente Oss en de provincie Noord-Brabant hebben de intentie uitgesproken om zoveel mogelijk materialen van de huidige N329 her te gebruiken bij de reconstructie. De Hoogt geeft aan dat het Cradle to cradle concept een belangrijke oorzaak is voor het opstellen van een ambitie die uitgaat van maximaal hergebruik van vrijkomende materialen. De Hoogt benadrukt dat niet volledig aan de principes van Cradle to cradle wordt voldaan. Hergebruik van wegmaterialen, in zijn huidige vorm, gaat altijd gepaard met kwaliteitsverlies. Hergebruik, waarbij materialen zonder kwaliteitsverlies kunnen worden ingezet in nieuwe producten, is volgens de Hoogt nog niet mogelijk in de wegenbouw. Tot slot is er nog geen keuze voor een bepaald soort asfalt gemaakt. Er is weliswaar de ambitie uitgesproken om duurzaam asfalt te gebruiken, maar hoe dit eruit ziet is niet duidelijk. Aangezien het Cradle to cradle concept geen uitgangspunt is bij de keuze voor materialen, is de kans aanwezig er geen lokale materialen gebruikt worden. Tot slot is er geen aandacht voor natuurlijke geleiderails of aankleding van de weg door gebruik te maken van kunststof en hout (of andere volledig afbreekbare materialen).

Samenvattend kan gesteld worden dat er een aantal Cradle to cradle principes terugkomen in het project N329 'Weg van de toekomst'. Vooral het principe energie, wordt door het realiseren van energieneutrale weg, voor een groot deel conform de principes van het Cradle to cradle concept ingevuld. De Hoogt en de Klein benadrukken dat er bij de reconstructie van de N329 nauwelijks aandacht is besteed aan het Cradle to cradle concept. De checklist geeft daarom alleen een overzicht van de stand van zaken, voor wat betreft het gebruik van Cradle to cradle.

5.3 A2 Maastricht

Het derde project dat geselecteerd is betreft de A2 in Maastricht. De eerste studies voor het project A2 Maastricht zijn in de jaren '80 uitgevoerd, maar het heeft tot 2009 geduurd voordat er een definitief eindplan op tafel lag. Het project A2 Maastricht is omvangrijker dan het A2 traject tussen het Knooppunt Geusselt en het Europaplein. Het definitieve plan, *de Groene Loper*, is een integraal plan voor gebiedsontwikkeling (Integraalplan A2 Maastricht, 2009). In dit onderzoek wordt alleen gekeken naar het A2 tracé tussen knooppunt Geusselt en het Europaplein. Kortom, de belangrijkste weginfrastructurele reconstructie van het plan, waar de planvorming in de jaren 80 mee begonnen is. In het definitieve plan wordt de A2 ondertunnelt tussen de knooppunten Geusselt en Europaplein. De tunnel bevat 2x2 tunnelbuizen boven elkaar. De ondertunneling biedt de mogelijkheid om op de huidige locatie van de A2

de ruimte opnieuw in te delen. De betrokken partijen willen de vrijgekomen ruimte inrichten als een “Groene Loper”. Dat houdt in: *een recreatief lint met veel groen* (Integraalplan A2 Maastricht, 2009).



Figuur 13: Grafische weergave van de ondertunneling van de A2 Maastricht, onderdeel van plan ‘De groene loper’ (www.a2maastricht.nl, 2010).

Vanwege de integraliteit en complexiteit van het plan is de Provincie Limburg op zoek naar innovatieve alternatieven om invulling te geven aan duurzaamheid (Bosch, 2005). Zoals aangegeven bij het project Buitenring Parkstad Limburg heeft de Provincie Limburg hiervoor het Cradle to cradle principe omarmd. In het integraalplan A2 Maastricht (2009) wordt de volgende doelstelling gepresenteerd:

“Zodanig plannen, ontwerpen, bouwen, gebruiken, onderhouden en slopen dat in alle fasen van de levenscyclus van een project zo veel mogelijk opbouwende en zo min mogelijk negatieve effecten optreden voor mens en milieu. De huidige ontwikkelingen moeten de mogelijkheden voor de komende generaties daarbij niet beperken”

(Integraalplan A2 Maastricht, 2009: 102).

De geformuleerde doelstelling is geoperationaliseerd in tien subdoelstellingen. De subdoelstellingen zijn weinig concreet en hebben een sterk subjectief karakter. De analyse wordt daarom aangevuld met informatie die tijdens de interviews is verzameld.

5.3.1 Beoordeling van de A2 Maastricht

Het belangrijkste onderdeel van het plan, voor dit onderzoek, is de ondertunneling van de A2 tussen knooppunt Geusselt en het Europaplein. De keuze voor ondertunneling van de A2 tussen knooppunt Geusselt en het Europaplein kan een positieve bijdrage leveren aan de kwaliteit van de omgeving.

Geluidsoverlast, luchtverontreiniging en de barrièrewerking worden met de aanleg van een tunnel grotendeels teruggedrongen. Althans, op grote delen van het traject. Bij de tunnelmonden kunnen juist de negatieve effecten stijgen, wat niet aansluit bij de filosofie van Cradle to cradle. Met behulp van de checklist (zie tabel 12) kan een overzicht gekregen worden van mate waarin inhoud gegeven is aan het Cradle to cradle concept.

C2C Principes en indicatoren	Toegepast in project			Opmerkingen
	Volledig	Gedeeltelijk	Niet	
<u>Omgeving</u>				
1. Volgen landschapskenmerken	X			Ondertunneling leidt tot vermindering barrièrewerking.
2. Geen toename van de geluidsbelasting	X			Omgeving gaat er dankzij de ondertunneling op vooruit.
3. Geen verslechtering van de luchtkwaliteit	X			Omgeving gaat er dankzij de ondertunneling erop vooruit.
<u>Energie</u>				
4. De weg is minstens zelfvoorzienend voor wat betreft energie			X	Komt niet terug in het ontwerp.
5. Energiezuinige verlichting afhankelijk van duurzame energie			X	Geen LED-verlichting. Te duur bevonden bij aanschaf.
6. Dynamische verlichting			X	Komt niet terug in het ontwerp.
7. Water wordt in drinkwaterkwaliteit geloosd		X		Grondwaterstromen blijven gewaarborgd en riolering kan ontlast worden door scheiding schoon en vervuild water.
<u>Materiaal</u>				
8. Stoffen / materialen moeten opgenomen kunnen worden in bio- of technosfeer		X		Wel de ambitie om Cradle to cradle materialen te gebruiken. Dit is afhankelijk van de financiële mogelijkheden.
9. Maak gebruik van lokale materialen		X		Mergel die vrijkomt bij het graven van de tunnel wordt gebruikt om cement van de te maken.
10. Gebruik van materialen is afhankelijk van de levensduur			X	Afhankelijk van de keuze van het soort asfalt.
11. Er wordt geen gebruik gemaakt van traditioneel asfalt			X	Deels tweelaags ZOAB. Is nog afhankelijk van de keuze van de aannemer.

12. Natuurlijke aankleding (houten geleiderail, grind)		(X)		Wellicht dat er een houten geleiderail aangelegd wordt.
---	--	-----	--	---

Tabel 12: Resultaten beoordeling van de A2 Maastricht. De checklist bevat een overzicht van de mate waarin het project conform de principes van het Cradle to cradle concept gerealiseerd wordt.

Omgeving

Het eerste principe wat onderdeel is van de checklist betreft het principe 'omgeving'. De A2 Maastricht vormt in de huidige situatie vorm een barrière tussen de wijken Wittevrouwenveld, Wyckerpoort en Scharn. De ondertunneling maakt herstructurering en verknoping van de wijken mogelijk. Het oorspronkelijke tracé van de A2 wordt vervangen door een lint met groen, zodat er een parkachtige omgeving ontstaat. Op deze manier wordt getracht om de wijken beter met elkaar te verbinden en de kwaliteit van de omgeving te verhogen. De aanleg van de tunnel heeft een positief effect op de luchtkwaliteit en de geluidshinder. Het huidige tracé bevat enkele verkeersregelininstallaties, die ervoor zorgen dat het verkeer niet goed doorstroomd. De aanleg van een tunnel maakt het mogelijk om zonder te stoppen Maastricht te passeren, wat een positief effect heeft op de luchtkwaliteit. Bij de tunnelmonden ontstaat er tevens een positief effect op de barrièrewerking. Na reconstructie van de A2, wordt de oppervlakte van de ruimte die de knooppunten Geusselt en het Europaplein innemen, nauwelijks vergroot. Door de aanleg van versprongen tunnelmonden en ongelijkvloerse kruisingen bij de knooppunten verbetert de doorstroming en de luchtkwaliteit. Het feit dat er tunnelmonden zijn, waar de luchtkwaliteit onder druk staat, wordt opvangen door een verbetering van de doorstroming en een reconstructie van de omgeving rond de knooppunten.

Energie

Het Cradle to cradle principe 'energie' krijgt geen aandacht bij het project A2 Maastricht. Na reconstructie van de A2 is deze afhankelijk van energie van bestaande energiecentrales. Binnen het ontwerp is geen aandacht besteed aan het opwekken van energie, als onderdeel van het plan. Het bezuinigen van het energieverbruik wordt niet ingevuld door de aanleg van energiezuinige verlichting. De kosten voor de aanschaf van bijvoorbeeld LED-verlichting zijn te hoog bevonden (Integraalplan A2 Maastricht, 2009). Hartman geeft aan dat LED-verlichting op dit moment nog te duur is. De aannemer van het project A2 Maastricht heeft een budget gekregen waar geen ruimte is voor een extra lange termijn investering. Het plan de 'Groene loper' besteedt wel aandacht aan de kwaliteit van het water. De aanleg van de tunnel heeft een negatief effect op grondwaterstromen. Dit wordt aangepakt door enkele hevelsystemen. Hierdoor treedt geen verstoring van de huidige stromen op, zodat de tunnel geen negatief effect heeft op de grondwaterstromen. Daarnaast is er door rioleringsmaatregelen een mogelijkheid voor het scheiden van vervuild en schoon water. Op deze manier wordt de riolering ontlast en is de kans op wateroverlast kleiner dan in de huidige situatie.

Materiaal

Tot slot wordt het Cradle to cradle principe ‘materiaal’ beoordeeld. Op dit punt is vanuit de provincie Limburg de wens naar voren geschoven om bij het gebruik van materialen zoveel mogelijk te selecteren op basis van de principes van Cradle to cradle. Dit houdt in, dat materialen terug te moeten brengen zijn in de biologische of de technologische kringloop. Dit zal niet volledig gehaald worden, aangezien er een beperkt budget beschikbaar is gesteld door de provincie Limburg. De aannemer past dit principe alleen toe, wanneer door het gebruik van Cradle to cradle materialen geen extra kosten, ten opzichte van reguliere materialen, ontstaan. Het project wordt voor een deel (waarschijnlijk bij de tunnelmonden) voorzien worden van tweelaags ZOAB (zie pagina 68 voor een omschrijving). Dit zorgt voor vermindering van de geluidsoverlast tot maximaal van 5 dB(A) (RWS, 2010). Nadeel van dit tweelaags ZOAB is, dat niet bekend is wat de levensduur van dit type asfalt is (RWS, 2010). Hartman wijst nog op het mogelijke gebruik van houten geleiderail over het gehele tracé, maar dit is afhankelijk van subsidie mogelijkheden voor de extra kosten die de aanleg met zich mee brengt.

De ondertunneling van de A2 bij Maastricht leidt ertoe dat het project veel overeenkomsten heeft met het Cradle to cradle principe ‘omgeving’. Tussen de knooppunten Geusselt en het Europaplein wordt een belangrijke barrière (de huidige N2) weggenomen, wat ondermeer zorgt voor een betere verknoping van de omliggende wijken. De tunnelmonden zijn zodanig ingericht dat over het gehele tracé de luchtkwaliteit verbetert en de geluidshinder afneemt. Het realiseren van een energieneutrale weg is geen uitgangspunt van de betrokken partijen en komt niet terug in het plan de ‘Groene looper’. Tot slot is er vanuit de provincie Limburg de wens uitgesproken om bij het gebruik van materialen te selecteren volgens de principes van Cradle to cradle. Met andere woorden, de materialen moeten zoveel mogelijk terug te brengen zijn in de biologische of technologische kringloop. Op dit punt wordt bij het project A2 Maastricht, het Cradle to cradle concept als uitgangspunt gehanteerd.

5.4 Conclusie

Na uitvoering van de inhoudelijke analyse kan er inzicht verkregen worden in de mate waarin de principes van Cradle to cradle zijn overgenomen in het voorlopige wegontwerp van de drie geselecteerde projecten. Het project Buitenring Parkstad Limburg is één van de zestien Beeldbepalende Ontwikkelingen (BBO) in de Provincie Limburg. De BBO's moeten een toonbeeld worden van innovatie en duurzaamheid. Hiermee wil de Provincie Limburg zijn rol als koploper op het gebied van duurzaamheid versterken (Provincie Limburg, 2010: 4). Op basis van de huidige stand van zaken zijn er een beperkt aantal principes van Cradle to cradle, die terugkomen in het project Buitenring Parkstad Limburg. Enige indicator waar volledig aan voldaan wordt is de indicator ‘energiezuinige verlichting’. Daarnaast is het nog onduidelijk of er enkele grootschalige windturbines gebouwd worden en in hoeverre de energie die daardoor opgewekt wordt, gebruikt kan worden voor de energiebehoefte van de Buitenring. Het project Buitenring Parkstad Limburg

lijkt voorlopig weinig van de principes van Cradle to cradle concept te hebben overgenomen in het voorlopige wegontwerp. Het is moeilijk om enkel op basis van deze inhoudelijke analyse een verklaring hiervoor aan te wijzen. Mogelijke verklaringen hiervoor komen aan bod in hoofdstuk 6.

De beleidsmakers van de N329 (*de weg van de toekomst*) hebben in de fase van beleidsvorming nauwelijks aandacht besteed aan het Cradle to cradle concept. De overeenkomsten, zoals die geconstateerd zijn in de checklist, komen dan ook toevalligerwijs tot stand. De Hoogt en de Klein geven aan dat het realiseren van een energieneutrale weg een speerpunt van het project is. Kosten noch moeite worden gespaard om deze ambitie te realiseren, wat voornamelijk blijkt uit het feit dat rendabiliteit geen uitgangspunt is voor het opwekken van energie. De resultaten uit tabel 11 (checklist N329) dienen met enige voorzichtigheid geïnterpreteerd te worden. Ten eerste is de barrièrewerking voor mens en dier verschillend. Ongelijkvloerse fietskruisingen leveren waarschijnlijk een afname van de barrièrewerking voor fietsers op. De barrièrewerking voor dieren neemt, met het oog op de verbreding van de weg naar 2x2 rijbanen ondanks de faunapassages, toe. Ten tweede is er nog geen uitsluiting over het gebruik van een bepaald type asfalt voor de N329. De kans is groot dat er traditioneel asfalt gebruikt wordt, zoals ZOAB, wat niet overeenkomstig is met de principes van het Cradle to cradle concept. Gezien de ambitie van de beleidsmakers om een duurzame weg aan te leggen, die niet gebaseerd is op de Cradle to cradle filosofie, is lastig om het project te beoordelen op overeenkomsten met de principes van Cradle to cradle. In hoofdstuk 6 wordt meer aandacht aan besteed aan het proces. De N329 lijkt namelijk, ondanks dat de beleidsmakers af stappen van de filosofie van het Cradle to cradle concept, toch veel overeenkomsten te hebben met het concept.

De A2 Maastricht is, net als de Buitenring Parkstad Limburg, één van de zestien Beeldbepalende Ontwikkelingen in de Provincie Limburg (Provincie Limburg, 2010: 4). In tegenstelling tot de Buitenring en de N329 voldoet het project A2 Maastricht volledig aan het Cradle to cradle principe omgeving. Oorzaak hiervoor is de ondertunneling van de A2 tussen de knooppunten Geusselt en het Europaplein. Hierdoor wordt een belangrijke barrière (het tracé van de huidige N2) weggenomen, wat leidt tot een betere verknoping tussen de omliggende wijken. Tot slot, is er vanuit de provincie Limburg de wens om bij het gebruik van materialen te selecteren met behulp van de principes van Cradle to cradle. Op dit punt wordt bij het project A2 Maastricht het Cradle to cradle concept als uitgangspunt gehanteerd. Volgens Hartman valt te betwijfelen of dit volledig gerealiseerd wordt. Volgens Hartman is er namelijk weinig ruimte binnen het budget van het plan A2 Maastricht om de extra investering, die nodig is voor het gebruik van Cradle to cradle materialen, op te vangen.

De resultaten laten zien dat de geselecteerde projecten nog niet volledig voldoen aan de principes van het Cradle to cradle. Er zijn weliswaar indicatoren die volledig overgenomen zijn, maar dit hoeft niet per definitie het gevolg te zijn van een strategie die gebaseerd is op de principes van Cradle to cradle. Een treffend voorbeeld hiervoor is de ondertunneling van de A2 Maastricht. De plannen voor de ondertunneling waren deels al uitgewerkt voordat het Cradle to cradle concept bestond. Het feit dat de

A2 Maastricht volledig voldoet aan het Cradle to cradle principe "omgeving", is dus min of meer toevalligerwijs tot stand gekomen. De resultaten laten ook zien dat er veelal gedeeltelijk wordt voldaan aan de principes van het Cradle to cradle concept. De projecten bevatten voornamelijk verzachtende maatregelen voor omgeving, energieverbruik en materiaalgebruik. Doelstellingen, die volledig uitgewerkt zijn volgens de filosofie van het Cradle to cradle concept, ontbreken.

De geselecteerde projecten laten zich niet alleen op basis van de inhoudelijke analyse beoordelen. Om een scherper oordeel te kunnen vormen wordt er in hoofdstuk 6 een procesanalyse uitgevoerd. Op basis van enkele interviews met beleidsmakers wordt geprobeerd te achterhalen in hoeverre Cradle to cradle als bindend denkbeeld heeft gefungeerd en of de filosofie van Cradle to cradle richting heeft gegeven aan verandering van de beleidspraktijk voor weginfrastructuurplanning.

Hoofdstuk 6: Procesanalyse

In hoofdstuk 6 wordt er een procesanalyse uitgevoerd. Door een procesanalyse uit te voeren wordt er geprobeerd om een verklaring te vinden voor het feit dat er wel de ambitie is om conform de principes van Cradle to cradle te ontwerpen, maar dit in de realiteit niet gehaald wordt. Hierbij richt de procesanalyse zich op de rol van beleidsmakers bij het ontwikkelen van een ontwerp voor de geselecteerde weginfrastructuurprojecten. De volgende deelvraag staat dan ook centraal in dit hoofdstuk: *In hoeverre heeft Cradle to cradle beleidsmakers geïnspireerd tot een wegontwerp die leidt tot minder negatieve effecten?*

In hoofdstuk 5 is geconcludeerd dat het op basis van een inhoudelijke analyse lastig is om vast te stellen welke invloed Cradle to cradle heeft gehad op de planvorming en het wegontwerp. Het is bijvoorbeeld onduidelijk in hoeverre Cradle to cradle heeft geleid tot een verandering van de beleidspraktijk voor weginfrastructuurplanning. Een veelbelovend concept biedt beleidsmakers een herkenbare probleemanalyse en bruikbare handvatten voor het zoeken naar oplossingen. Bij de uitvoering van de procesanalyse zijn de kenmerken van veelbelovende concepten leidraad geweest tijdens de interviews met de verantwoordelijke beleidsmakers van de projecten (zie bijlage II). Aan de beleidsmakers is ondermeer gevraagd in hoeverre Cradle to cradle bruikbare handvatten heeft geboden bij het ontwerpen van een weg die zo min mogelijk negatieve effecten veroorzaakt. De structuur van dit hoofdstuk volgt de drie geselecteerde projecten, waarbij voor elk van de projecten een procesanalyse is uitgevoerd.

Met de resultaten van hoofdstuk 6 kan de analyse fase van dit onderzoek worden afgerond. De lessen die getrokken worden uit de ervaringen van de geïnterviewde beleidsmakers zijn opmaat voor de concluderende fase van dit onderzoek.

6.1 Buitenring Parkstad Limburg

De Provincie Limburg ziet zichzelf als koploper op het gebied van duurzaamheid en Cradle to cradle. De ambitie wordt expliciet uitgedragen in zestien *Beeldbepalende Ontwikkelingen* in de Provincie Limburg (Provincie Limburg, 2009). De beoordeling van het project op basis van de in dit onderzoek opgestelde checklist laat zien dat er op veel punten niet conform van de Cradle to cradle principes gebouwd wordt. Dit in tegenstelling tot de uitgesproken ambitie gericht op duurzaamheid en Cradle to cradle. Kortom, er is een verschil tussen de ambitie en het voorlopige resultaat. Een procesanalyse, gebaseerd op interviews met Azaroglu en Van Hoof (zie bijlage II), biedt mogelijk een verklaring voor dit verschil.

Procesanalyse

De Provincie Limburg heeft, als opdrachtgever, twee haalbaarheidsstudies (Clevers, 2008 & Ecofys, 2009) laten uitvoeren om de mogelijkheden voor een duurzame Buitenring te onderzoeken. Beiden onderzoeken richten zich enerzijds op een overzicht van nieuwe duurzame technieken en anderzijds op de haalbaarheid (kosten en risico's) voor het gebruik van deze nieuwe technieken. Uit de haalbaarheidsstudie van Tebodin³⁹ komen de volgende, financieel aantrekkelijke, duurzame maatregelen naar voren: grootschalige windturbines, dynamische straatverlichting, gerecycled asfalt en energiezuinig asfalt. Deze vier maatregelen zijn financieel aantrekkelijk, omdat de extra investering binnen tien jaar kan worden terugverdiend (Clevers, 2008). Daarnaast zijn er een achttal maatregelen, die momenteel nog niet financieel aantrekkelijk zijn, maar wel positief uit de kansen-risico-inventarisatie⁴⁰ van Tebodin gekomen zijn. Dit zijn: elektriciteit uit geluidsschermen of lichtmasten, LED-verlichting, tankstation met biobrandstoffen, biobitumen, rijstijlaanwijzingen, groene of natuurlijke geluidswallen, houten geleiderail en duurzaam cement. Azaroglu en van Hoof geven aan dat er een grote kans bestaat dat de financieel aantrekkelijke maatregelen zullen terugkomen in het uiteindelijke plan voor de Buitenring.

Azaroglu en van Hoof geven aan dat er vanuit de provincie een bepaald budget beschikbaar is voor de uitvoering van de Buitenring. Duurzaamheid kan alleen ingepast worden wanneer dit binnen het budget voor de Buitenring gerealiseerd kan worden. Duurzame oplossingen vergen op korte termijn doorgaans een extra investering (Matthiessen & Morris, 2007). Op lange termijn kunnen sommige duurzame oplossingen, zoals grootschalige windturbines of LED-verlichting, rendabel zijn (Clevers, 2008). Volgens Azaroglu en van Hoof is er een omslag in het denken bij de provincie nodig om lange termijn investeringen te kunnen doorvoeren. De politici kunnen volgens Azaroglu hier een belangrijke rol in vervullen. Politici zullen overtuigd moeten worden van de gedachte dat een extra korte termijn investering op lange termijn terugverdiend kan worden. De politici zullen immers voor de keuze staan om een project, inclusief de financiële onderbouwing, al dan niet goed te keuren.

Volgens van Hoof zou het overtuigen van politici, om de keus te maken voor duurzame lange termijn investeringen, vergemakkelijkt kunnen worden wanneer de huidige (M)KBA's voor projecten aangepast zouden worden. Van Hoof stelt dat er binnen de huidige KBA's te weinig mogelijkheden zijn om de positieve effecten van duurzame maatregelen te kwantificeren. Wanneer deze positieve effecten gekwantificeerd zouden worden, dan zouden volgens van Hoof duurzame alternatieven beter (financieel aantrekkelijker) uit de (M)KBA's komen. Azaroglu geeft aan dat de politici in Limburg op dit moment het risico voor het doen van een extra investering op korte termijn vaak niet durven nemen. De verantwoordelijke politici denken vaak in termijnen van vier jaar. Hierdoor zijn politici minder snel geneigd om in die vier jaar extra te investeren. Politici lopen dan namelijk het risico dat een project pas zijn investering terugverdiend op het moment dat de vier jaar al verstreken zijn. Azaroglu geeft aan dat dit

³⁹ Door Clevers, 2008

⁴⁰ De kansen-risico-inventarisatie van Tebodin meet de concepten op een zestal punten: effectzekerheid, imago, veiligheid, milieuverbetering, partners en omgeving/ruimte (Clevers, 2008).

ook speelt bij de Buitenring, ondanks dat de gedeputeerde Kersten (onder andere portefeuillehouder bereikbaarheid, duurzaamheid en energie) probeert deze korte termijn gedachte los te laten. Azaroglu geeft alleen aan dat nog niet alle betrokken politici in Limburg overtuigd lijken te zijn.

Toepassing van de principes van Cradle to cradle, in de realisatie van de Buitenring, loopt op een aantal punten vast. Met behulp van de dimensies van veelbelovende concepten wordt gezocht naar een verklaring hiervoor. Met name de dimensies *probleemanalyse* en *oplossingsrichtingen*, zorgen voor implicaties. De positieve boodschap van het Cradle to cradle concept spreekt weliswaar aan bij de verschillende actoren. Dit is echter niet voldoende om de verantwoordelijke politici ervan te overtuigen om voldoende budget beschikbaar te stellen. Aan de ene kant zou dit het gevolg kunnen zijn van het beperkte aantal ervaringen met het Cradle to cradle concept. Anderzijds, en dit is volgens Azaroglu en van Hoof veel waarschijnlijker, heeft het te maken met het feit dat het überhaupt lastig is om investeringen gefinancierd te krijgen. Van Hoof benadrukt dat positieve effecten van Cradle to cradle maatregelen moeilijk gekwantificeerd kunnen worden. Dit is met name een probleem wanneer er afwegingsmethoden als een (M)KBA gebruikt wordt. Alternatieven, die gebaseerd zijn op Cradle to cradle maatregelen, blijven financieel onaantrekkelijk ogen, zolang de positieve effecten van deze maatregelen niet gekwantificeerd kunnen worden. Als voorbeeld noemt Van Hoof het materiaalgebruik. Het is moeilijk om te kwantificeren wat de positieve effecten zijn van materialen die volledig afbreekbaar zijn.

Ten slotte is er nog veel onduidelijkheid over enkele duurzame technieken. Van Hoof geeft aan dat er met hout veel mogelijkheden zijn. Ontwikkelingen op dit gebied staan nog in de kinderschoenen. Onderzoek moet bijvoorbeeld uitwijzen of een houten geleiderail aan dezelfde veiligheidseisen voldoet als de huidige geleiderail. Daarnaast is er nog veel onzekerheid over de mogelijkheid om lucht te zuiveren via geluidsschermen. Van Hoof stelt dat innovatieve technieken pas aantrekkelijk zijn vanaf het moment dat de toepassing ervan al succesvol is gebleken bij andere projecten. Voor de Buitenring betekent dit dat de provincie Limburg zich alleen richt op reeds bewezen technieken. Hieruit zou opgemaakt kunnen worden dat de beperkte inpassing van het Cradle to cradle concept deels te wijten is aan het gebrek aan reeds bewezen Cradle to cradle projecten. De filosofie van het concept is volgens Azaroglu en van Hoof redelijk geaccepteerd, maar desondanks blijft het moeilijk om het risico van nieuwe maatregelen te dragen.

Samenvatting

De verklaringen zoals die gegeven worden Azaroglu en van Hoof zijn gebaseerd op de huidige stand van zaken. De fase van planvorming is nog niet afgesloten. Er bestaat dus een mogelijkheid dat er nog enkele maatregelen, zoals de grootschalige windturbines, zullen afvallen. Voorlopig kan gesteld worden, dat een belangrijke verklaring voor het verschil tussen de ambitie om volgens de principes van Cradle to cradle te ontwerpen en het voorlopige resultaat, voornamelijk te wijten is aan het feit dat er geen keuzes gemaakt worden voor de lange termijn. De provincie Limburg is (nog) niet bereid een extra investering te doen die op korte termijn duurder is dan de huidige aanpak. De ambitie om aan de hand van Cradle to cradle te ontwerpen is er bij beleidsmakers wel. De verantwoordelijke politici zijn echter niet bereid het risico te

dragen van een extra korte termijn investering. De oplossingsrichtingen, die volgens de filosofie van het Cradle to cradle concept beoogd worden, blijken op korte termijn te duur om politici van de provincie Limburg ervan te overtuigen ermee akkoord te gaan. Cradle to cradle mag dan wel door de provincie Limburg zijn omarmd, een middel voor het verkrijgen van extra financiële middelen biedt het niet. Volgens Zonneveld (2004) zou een concept als leidraad voor allocatie van financiële middelen kunnen dienen. Concepten worden dan in het besluitvormingsproces gebruikt om ruimtelijke investeringen te onderbouwen (Zonneveld, 2004). Voor de Buitenring lijkt Cradle to cradle deze rol niet te kunnen vervullen. Hiermee zou gesteld kunnen worden dat Cradle to cradle beleidsmakers van de Buitenring wel geïnspireerd heeft, maar niet heeft gefungeerd als een bindend denkbeeld voor het onderbouwen van ruimtelijke investeringen.

6.2 N329 Oss

De ambitie om van de N329 een *weg van de toekomst* te maken is bij de uitwerking van het bestuursakkoord van de Provincie Noord-Brabant (2007) naar voren gebracht. De gemeente Oss en de Provincie Noord-Brabant willen de reconstructie van de N329 gebruiken als proeftuin op het gebied van duurzaamheid en innovatie. Het project moet ruimte bieden aan vernieuwende toepassingen op het gebied van energie, infrastructuur en milieu (Ideeënboek N329, 2009). Uit de resultaten van de checklist blijkt dat vooral aan het Cradle to cradle principe energie voldaan is. Aan de principes omgeving en materiaal wordt in mindere mate voldaan. Een procesanalyse, gebaseerd op interviews met de Hoogt en de Klein (zie bijlage II), biedt mogelijk een verklaring voor dit verschil. Het is van belang om te weten dat het project “Weg van de toekomst” nog geen definitief eindplan heeft. Een onderzoek dat gebaseerd is op een voorlopige beleidsdocumenten en interviews brengt de nodige onzekerheden met zich mee. Resultaten dienen daarom met enige voorzichtigheid geïnterpreteerd te worden.

Procesanalyse

Een kort antwoord op de vraag waarom het project N329 niet voldoet aan de Cradle to cradle principes omgeving en materiaal wordt gegeven door de Hoogt. De Hoogt stelt namelijk dat Cradle to cradle nauwelijks een rol heeft gespeeld in de fase van beleidsvorming voor de reconstructie van de N329. Volgens de Hoogt wordt Cradle to cradle alleen, en beperkt, toegepast op product niveau, zoals het hergebruik van materialen van de huidige N329. De Hoogt geeft aan dat dit komt, doordat Cradle to cradle op dit punt van toegevoegde waarde kan zijn. Het terugbrengen van alle materialen in kringlopen is een principe waarmee het Cradle to cradle concept zich onderscheidt van de huidige aanpak, waar onderdelen van producten gerecycled worden. De Cradle to cradle principes omgeving en energie worden volgens hem reeds afgedekt binnen huidige duurzame maatregelen, waardoor het Cradle to cradle concept op deze punten niets nieuws brengt.

Het begrip duurzaamheid is bij de reconstructie van de N329 uiteengezet in drie punten, te weten: energie, materiaalgebruik en CO₂-uitstoot. De punten komen voor een deel overeen met de principes van Cradle to cradle zoals die in dit onderzoek zijn opgesteld. Alleen het Cradle to cradle principe 'omgeving' komt niet in zijn geheel terug in de plannen voor de N329. Voor de geluidshinder en de luchtkwaliteit worden de huidige normen gehanteerd (zie VROM, 2002; Ministerie van V&W, 2008). De Klein en de Hoogt stellen, dat onderzoek naar mogelijkheden ter verbetering van de luchtkwaliteit hebben laten zien dat het erg lastig is om deze te verbeteren. De Klein en de Hoogt verwijzen hiervoor naar de resultaten uit het IPL (2009), waaruit blijkt dat aanpak bij de bron (het gemotoriseerde verkeer) veruit het meest effectief is bij de verbetering van de luchtkwaliteit. Het gevolg hiervan is dat er voor de N329 niet gekozen wordt voor relatief kostbare mogelijkheden om de luchtkwaliteit te verbeteren, zoals overkapping of schermwerking (zie IPL, 2009). Bovendien, stelt de Hoogt, zijn de onderzoeksresultaten van dit soort technische maatregelen nog beperkt. Het risico dat verbonden is aan de investering vindt de Hoogt dan ook te groot. De Klein geeft aan dat er wel minder kostbare maatregelen getroffen worden om de luchtkwaliteit te verbeteren, zoals dynamisch verkeersmanagement. Uit de resultaten van het IPL (2009) blijkt dat er op dit gebied veel mogelijkheden zijn. Hierbij kan gedacht worden aan: het sluiten van wegen voor zwaar vrachtverkeer, dynamisch instellen van de maximum snelheid, doorstromingsmaatregelen en het open stellen van extra rijstroken bij piekbelasting. Net als voor de luchtkwaliteit wordt voor geluidshinder de standaard Nederlandse normen gehanteerd⁴¹. Om dit te bereiken wordt een type asfalt gebruikt dat hier een bijdrage aan kan leveren. Welk type precies, is nog niet duidelijk.

In paragraaf 5.2 is aangegeven dat de N329 gereconstrueerd wordt in een energieneutrale weg. Deze ambitie is onderdeel van het programma van eisen van de weg, dat opgesteld is door de gemeente Oss en de Provincie Noord-Brabant. Als belangrijkste reden voor het realiseren van een energieneutrale weg, noemt de Hoogt het feit dat de N329 geselecteerd is als proeftuin voor duurzaamheid. De Provincie Noord-Brabant heeft een aantal proeftuinen geselecteerd waar expliciet aandacht besteed moet worden aan innovatie en duurzaamheid. Een duidelijke reden om voor de N329 te kiezen lijkt te ontbreken, maar wat vast staat is dat de gemeente Oss vanaf het begin enthousiast was om de N329 als proeftuin te gebruiken. De Klein en de Hoogt geven aan dat de keuze voor een energieneutrale weg niet ingegeven is door de filosofie van Cradle to cradle. Het realiseren van een energieneutrale weg is vooral het gevolg van de ambitie om invulling te geven aan duurzaamheid en ruimte te bieden voor innovatie. Daar waar voor verbeteringen voor de luchtkwaliteit nog gekozen wordt voor relatief goedkope maatregelen, is dit niet het geval voor de ambitie om een energieneutrale weg te realiseren. De Klein geeft aan dat de rendabiliteit van de maatregelen om energie op te wekken op en rond de weg niet als uitgangspunt wordt genomen. De Klein vindt dat op dit punt meer aandacht moet zijn voor de lange termijn. De extra investering die nodig is bij aanleg kan op lange termijn voor een groot deel worden terugverdiend.

⁴¹ Zie het Compendium voor de Leefomgeving voor de Nederlandse normen voor luchtkwaliteit en geluidshinder (www.compendiumvoordeleefomgeving.nl).

De Cradle to cradle filosofie heeft volgens de Hoogt een beperkte invloed gehad op de reconstructie. Er wordt bijvoorbeeld gestreefd naar maximaal hergebruik van materialen van de huidige N329. Dit lijkt een voorbeeld van recylen en niet van upcycling, zoals de Cradle to cradle filosofie propageert. De Hoogt reageert hierop door aan te geven dat honderd procent recylen niet haalbaar is op dit moment. Mogelijkheden voor het gebruik van andere materialen, die volledig terug te brengen zijn in kringlopen, zijn niet onderzocht.

Samenvatting

Voorlopig kan gesteld worden dat de principes van het Cradle to cradle concept nauwelijks invloed hebben gehad op de plannen voor de N329. Uit de checklist (tabel 11) blijkt dat er weliswaar voldaan wordt aan enkele principes van het Cradle to cradle concept, maar dat dit min of meer toevalligerwijs tot stand is gekomen. De Cradle to cradle filosofie heeft geen richtinggevende functie vervuld tijdens de planvorming voor de reconstructie van de N329. Belangrijkste redenen hiervoor zijn: de beleidsmakers verantwoordelijke voor de reconstructie van de N329 twijfelen aan de toegevoegde waarde van Cradle to cradle en de oplossingsrichtingen zijn (nog) niet realistisch. De resultaten, weergegeven in de checklist, onderstrepen het vermoeden van de beleidsmakers. De N329 scoort, zonder een expliciete Cradle to cradle ambitie te volgen, niet significant anders dan de Buitenring of de A2 Maastricht. Hiermee is niet direct de toegevoegde waarde van het concept verdwenen. Daarvoor zou de N329 volledig moeten voldoen aan de indicatoren die zijn opgesteld in de checklist en dat is niet het geval. Wel kan voorlopig gesteld worden, dat Cradle to cradle beleidsmakers van de N329, afgezien van het materiaalgebruik, niet heeft geïnspireerd tot realiseren van een weg die zo min mogelijk negatieve effecten veroorzaakt.

6.3 A2 Maastricht

Net als de Buitenring Parkstad Limburg bevindt de A2 Maastricht zich in de provincie Limburg. De A2 Maastricht maakt net als de Buitenring onderdeel uit van de zestien Beeldbepalende Ontwikkelingen in Limburg. De beoordeling van de A2 Maastricht, op basis van de in dit onderzoek opgestelde checklist, laat zien dat er volledig voldaan wordt aan het Cradle to cradle principe omgeving. Aan de principes energie en materiaal lijkt weinig aandacht besteed. Dit in tegenstelling tot de uitgesproken ambitie gericht op duurzaamheid en Cradle to cradle. Voor de A2 Maastricht is, net als voor de Buitenring, een verschil tussen de ambitie en het voorlopige resultaat waar te nemen. Een procesanalyse, gebaseerd op interviews met Hartman en Azaroglu (zie bijlage II), biedt mogelijk een verklaring voor dit verschil.

Procesanalyse

Binnen de zestien Beeldbepalende Ontwikkelingen in de provincie Limburg is er bij het project A2 Maastricht nadrukkelijk aandacht voor het Cradle to cradle concept (Provincie Limburg, 2010: 4). Toch

wordt er niet voldaan aan de principes van het concept, wat blijkt uit de resultaten zoals die weergegeven zijn in de checklist voor de A2 Maastricht (tabel 12).

Ten eerste wordt het Cradle to cradle principe 'omgeving' geanalyseerd. De verklaring voor het feit dat de A2 Maastricht op dit punt volledig voldoet aan de principes van de Cradle to cradle filosofie is te wijten aan de ondertunneling van de huidige N2. Ondertunneling van de huidige N2, tussen de knooppunten Geusselt en Europaplein, zorgt voor een vermindering van de barrièrewerking, een verbetering van de luchtkwaliteit en een afname van de geluidshinder. Daarnaast moet reconstructie van de knooppunten Geusselt en Europaplein leiden tot een verbeterde doorstroming. Hierdoor kan er, ten opzichte van de huidige situatie, een verbetering van de luchtkwaliteit en een afname van geluidshinder gerealiseerd worden. De keuze voor ondertunneling is volgens Hartman niet het gevolg van de filosofie van het Cradle to cradle concept. De ambitie om met het Cradle to cradle concept invulling te geven aan het project A2 Maastricht kwam na het besluit om de huidige N2 te ondertunnelen. Het feit dat het project A2 Maastricht voldoet aan het Cradle to cradle principe omgeving heeft dus weinig te maken met de ambitie om met behulp van het concept invulling te geven aan het project.

In tegenstelling tot het principe 'omgeving', voldoet het project A2 Maastricht niet aan het Cradle to cradle principe 'energie'. Volgens Hartman is er niet de ambitie geweest om een energieneutrale weg te realiseren. Het is niet duidelijk wat hiervoor de verklaring is. Azaroglu geeft wel aan dat de ondertunneling dusdanig prijzig is, dat er weinig financiële middelen overblijven voor kostbare maatregelen om energie op te wekken. De reden hiervoor is gebaseerd op kosten voor de korte termijn. Azaroglu geeft aan, dat net als voor de Buitenring, het moeilijk is de politici in de provincie Limburg te overtuigen om lange termijn investeringen te doen. De ondertunneling van de A2 heeft invloed op het grondwaterpeil in het plangebied. Hartman geeft aan dat vanuit de filosofie van het Cradle to cradle concept geprobeerd is een oplossing te vinden voor de gevolgen voor het grondwater, die verder gaat dan het verminderen van de negatieve effecten van het project. Dit heeft geresulteerd in een systeem, waarbij de grondwaterstromen over de tunnelbuis geheveld worden, zodat er geen negatief effect is voor het grondwaterpeil in het plangebied.

Voor het project A2 Maastricht is vanuit de provincie Limburg de wens naar voren geschoven om bij het gebruik van materialen zoveel mogelijk te selecteren op basis van de principes van Cradle to cradle. Dit wordt volgens Hartman niet volledig gehaald, aangezien er een beperkt budget beschikbaar is voor het project. De aannemer van het project, Avenue2, heeft al te kennen gegeven, dat de ambitie om materialen te selecteren op basis van de principes van Cradle to cradle, alleen gehaald kan worden wanneer er extra budget beschikbaar komt. Belangrijkste verklaring voor het beperkte gebruik van materialen, die terug te brengen zijn in de biologische of technologische kringloop, lijkt vooralsnog te liggen bij kosten die eraan verbonden zijn. Daarnaast geeft Hartman aan, dat veel materialen nog niet volledig terug te brengen zijn in kringlopen. Volgens Hartman is een project, dat volledig voldoet aan de Cradle to cradle principes, voorlopig een utopie. Zo is er nog geen mogelijkheid om asfalt te produceren dat volledig her te gebruiken is zonder dat dit gepaard gaat met kwaliteitsverlies. Zolang dit het geval

blijft, is het niet realistisch om te verwachten dat projecten volledig voldoen aan de principes van het Cradle to cradle concept. Er kunnen voorlopig hoogstens elementen van het concept terugkomen in weginfrastructuurprojecten.

Samenvatting

Ondertunneling van de A2 bij Maastricht heeft een positief effect op de barrièrewerking, de luchtkwaliteit en de geluidshinder. De kosten van deze ondertunneling lijken zo hoog dat er voor aanvullende maatregelen, zoals het opwekken van energie, geen financiële ruimte meer is. Een verklaring voor dat het project niet voldoet aan de Cradle to cradle principes energie en materiaal ligt dus voor een deel bij de hoge kosten die verbonden zijn aan de 2x2 laags tunnel. Een aanvullende verklaring, stelt Hartman, heeft te maken met beperkte ervaringen van het concept bij de aanleg van weginfrastructuur. Er zijn in veel gevallen geen volledig afbreekbare materialen beschikbaar die toegepast kunnen worden bij de aanleg of reconstructie van weginfrastructuur. Een belangrijke rol wordt hierin vervuld door het Environmental Protection and Encouragement Agency (EPEA), die bezig is met het opstellen van een databank van allerlei getoetste materialen, die voorzien kunnen worden van een C2C-label (Integraalplan A2 Maastricht, 2009: 211). Wanneer deze kennis beschikbaar wordt, is het waarschijnlijk eenvoudiger om materialen te gebruiken die voldoen aan de principes van het Cradle to cradle concept. Volledige Cradle to cradle oplossingsrichtingen, zijn volgens de geïnterviewde beleidsmakers van de A2, nog niet beschikbaar. De oplossingsrichtingen, zoals volledig hergebruik van materialen, worden weliswaar geaccepteerd, het ontbreekt simpelweg aan ervaring, kennis en financiële middelen om te voldoen aan de eisen van Cradle to cradle. Cradle to cradle heeft beleidsmakers geïnspireerd om na te denken over materiaalgebruik. De reden voor aanleg van een tunnel staat echter volledig los van Cradle to cradle. De beleidsmakers suggereren geïnspireerd te zijn door Cradle to cradle. In de praktijk blijkt Cradle to cradle niet te hebben geleid tot een verandering van het plan A2 Maastricht. Reden hiervoor ligt wellicht in het feit dat de ondertunneling van de huidige N2 al voor de geboorte van het Cradle to cradle concept in gang is gezet. De filosofie van Cradle to cradle is daardoor pas in een later stadium ingepast in het planningsproces.

6.4 Voorlopige conclusie

De procesanalyse kan worden samengevat in twee observaties. Deze observaties bieden tevens een antwoord op de deelvraag die centraal staat in dit hoofdstuk, te weten: *In hoeverre heeft Cradle to cradle beleidsmakers geïnspireerd tot een wegontwerp die leidt tot minder negatieve effecten?*

Ten eerste, de beleidsmakers van de Buitenring en de A2 Maastricht suggereren geïnspireerd te zijn door Cradle to cradle. Dit heeft echter slechts ten dele geleid tot een weg die zo min mogelijk negatieve effecten veroorzaakt. Oorzaken hiervoor zijn niet eenduidig vast te stellen. Wel kan gesteld worden dat met name de hoge kosten van oplossingsrichtingen, die aansluiten bij de principes van Cradle to cradle, vaak een struikelblok opleveren in de discussie over het te ontwikkelen

weginfrastructuurproject. Een veelbelovend concept kan leiden tot een reductie van de noodzaak tot het beargumenteren van keuzes. Cradle to cradle lijkt daar in het geval van de Buitenring en de A2 Maastricht voor wat betreft de allocatie van (extra) financiële middelen niet in geslaagd. Het concept heeft met name door zijn positieve boodschap, duurzaamheid kan samen gaan met meer consumptie, geleid tot een hogere bereidheid bij beleidsmakers voor het denken in duurzame oplossingsrichtingen. De beleidsmakers van de Provincie Limburg staan achter de geboden probleemanalyse van Cradle to cradle, waardoor de intentie om Cradle to cradle oplossingsrichtingen te implementeren sterk aanwezig is. Dat de huidige plannen voor de A2 Maastricht en de Buitenring niet volledig voldoen aan de principes van Cradle to cradle lijkt voornamelijk het gevolg te zijn van de hoge kosten van Cradle to cradle maatregelen op korte termijn en de relatief beperkte ervaringen met Cradle to cradle in relatie tot gebiedsontwikkelingen. Het ontbreekt aan relevante voorbeelden (Cradle to cradle weginfrastructuurprojecten), ervaring en kennis om te voldoen aan de eisen van Cradle to cradle.

Ten tweede, de beleidsmakers van de N329 geven aan dat zij, met uitzondering van het gebruik van volledig afbreekbare materialen, niet zijn geïnspireerd door Cradle to cradle. Reden hiervoor is de beperkte toegevoegde waarde en de onrealistische oplossingsrichtingen van Cradle to cradle. In het geval van de N329 heeft Cradle to cradle voor beleidsmakers geen richtinggevende functie vervuld. Er zijn echter wel onderdelen van de principes van Cradle to cradle overgenomen in het voorlopige wegontwerp. Er heeft selectief gebruik van Cradle to cradle plaats gevonden, zonder dat het concept het denken over het wegontwerp heeft georganiseerd. De communicatieve functie van Cradle to cradle lijkt in dit geval niet sterk genoeg om beleidsmakers te overtuigen van de toegevoegde waarde van het concept. De beleidsmakers stellen dat er geen goed beeld is van mogelijke Cradle to cradle oplossingen bij gebiedsontwikkelingen, zoals weginfrastructuurprojecten.

Beleidsmakers van de Provincie Limburg lijken overtuigd te zijn van de toegevoegde waarde van Cradle to cradle. Cradle to cradle heeft een richtinggevende functie vervuld, waardoor het denken over het ontwerp van weginfrastructuur in een bepaalde richting is gestuurd. Beleidsmakers van de N329 lijken niet geïnspireerd te zijn door Cradle to cradle. Dit verschil tussen de N329 en de A2 Maastricht en de Buitenring, kan wellicht gedeeltelijk verklaard worden, doordat de Provincie Limburg het Cradle to cradle concept nadrukkelijk omarmd heeft. In het beleidskader Duurzame Ontwikkeling 2008-2011 wordt gewezen op het belang van Cradle to cradle en wordt de wens uitgesproken om het concept in te passen in diverse projecten. Hiermee is Cradle to cradle niet specifiek en alleen van toepassing op de Buitenring en de A2 Maastricht, maar is tevens onderdeel van de algemene beleidsvisie van de Provincie Limburg. In Noord-Brabant wordt er wel gesproken over 'proeftuinen van duurzaamheid', maar niet in relatie tot Cradle to cradle.

Hoofdstuk 7: Conclusies en Aanbevelingen

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt stapsgewijs naar enkele conclusies gewerkt. Ten eerste wordt er in paragraaf 7.1.1 kort stilgestaan bij de selectie van het Cradle to cradle concept. De selectie van Cradle to cradle bevindt zich in dit onderzoek in wezen voor beantwoording van de centrale vraag, omdat in de centrale vraag al uitgegaan wordt van het Cradle to cradle concept. In paragraaf 7.2 worden de belangrijkste conclusies uit het empirisch onderzoek geformuleerd. Het empirisch onderzoek bestaat uit een inhoudelijke analyse (hoofdstuk 5) en de procesanalyse (hoofdstuk 6) van de Buitenring Parkstad Limburg, N329 Oss en de A2 Maastricht. Vervolgens worden in paragraaf 7.3 aan de hand van de conclusies enkele aanbevelingen voor de praktijk opgesteld. De aanbevelingen richten zich hoofdzakelijk op beleidsmakers van weginfrastructuurprojecten. Tot slot wordt hoofdstuk 7 afgesloten met een reflectie op de maatschappelijke aanleiding van het onderzoek en het opgestelde beoordelingskader.

7.1.1 De selectie van Cradle to cradle

In de ontwerp fase van dit onderzoek is er getracht om op basis van kenmerken van managementconcepten en functies van ruimtelijke planconcepten criteria voor veelbelovende concepten te formuleren. Dit heeft geresulteerd in een beoordelingskader met drie dimensies en zeven criteria van veelbelovende concepten. Het operationele kader is gebruikt om uit drie concepten (duurzame ontwikkeling, eco-efficiëntie en Cradle to cradle), een concept te selecteren dat voldoet aan de kenmerken van veelbelovende concepten. Dit heeft geleid tot de selectie van het Cradle to cradle concept. Ten eerste voldoet Cradle to cradle aan de opgestelde dimensie “communicatie”. Cradle to cradle is op productniveau succesvol toegepast en draagt een herkenbaar label. Ten tweede, de filosofie van Cradle to cradle pleit voor een omslag in het denken van efficiënte maatregelen naar effectieve maatregelen. Volgens de filosofie van het Cradle to cradle concept is het binnen de kaders van bestaande concepten enkel mogelijk om negatieve effecten te verminderen, wat in veel probleemsituaties leidt tot uitstel van executie en niet tot een bevredigende oplossing van een probleem. Braungart en McDonough (2002) trekken deze bestaande patronen in twijfel en bieden met hun visie ‘afval is voedsel’ een concept dat verder gaat dan het verminderen van negatieve effecten. Zij stellen dat negatieve effecten moeten worden omgezet in positieve effecten (afval is voedsel). Ten derde, de positieve boodschap van het concept (consumenten mag) geeft Cradle to cradle een sterk mobiliserend karakter. In het beoordelingskader (tabel 7) is dan ook af te lezen dat Cradle to cradle voldoet aan de zeven criteria voor veelbelovende concepten. Op basis van deze aanname is het concept geselecteerd en opgenomen in de centrale vraagstelling van dit onderzoek.

7.2 Conclusies

Op basis van het empirisch onderzoek, in de vorm van de inhoudelijke analyse (hoofdstuk 5) en een procesanalyse (hoofdstuk 6), is geprobeerd antwoord te geven op de centrale vraagstelling van dit onderzoek:

“Biedt het Cradle to cradle concept bruikbare handvatten aan beleidsmakers voor het realiseren van weginfrastructuur die zo min mogelijk negatieve effecten veroorzaakt?”

Wanneer Cradle to cradle aan beleidsmakers bruikbare handvatten heeft geboden, dan heeft het concept het denken over een probleemsituatie en mogelijke oplossingsrichtingen in een bepaalde richting gestuurd (weginfrastructuur die zo min mogelijk negatieve effecten veroorzaakt). Cradle to cradle zou aan betrokken actoren dezelfde figuurlijke bril moeten bieden, zodat de interpretatie- en ontwikkelkaders van het concept door beleidsmakers geaccepteerd en gehanteerd kunnen worden. Op basis van de resultaten die verkregen zijn door een inhoudelijke analyse en een procesanalyse uit te voeren, kunnen de volgende uitspraken worden gedaan, die samen een antwoord op de centrale vraag bieden. De uitspraken worden gestructureerd en onderbouwd aan de hand van de criteria zoals die opgesteld zijn in het beoordelingskader (H2, tabel 1).

Criteria 1: De naam is kort, herkenbaar en moet duidelijk maken wat er met het concept beoogd wordt, bijvoorbeeld in de vorm van een metafoor.
--

Geconstateerd kan worden dat Cradle to cradle weliswaar een herkenbaar label heeft, maar dat beleidsmakers niet per definitie goed op de hoogte zijn van wat er met het concept bedoeld wordt. Zo stellen de beleidsmakers van de N329 dat Cradle to cradle enkel richting kan geven aan ontwikkelingen op productniveau, zoals het ontwikkelen van een nieuw soort asfalt. Het is een misverstand om te denken dat Cradle to cradle alleen is ontworpen om richting te geven aan veranderingen op productniveau. Braungart en McDonough (2002) wijzen nadrukkelijk op mogelijkheden om gebouwen, bedrijventerreinen en woonwijken te veranderen met behulp van de visie van Cradle to cradle.

Cradle to cradle presenteert drie ideeën (afval is voedsel, diversiteit en energie). Tot op heden lijkt de naam van Cradle to cradle, bij de beleidsmakers voor weginfrastructuur, nog onvoldoende duidelijk te maken wat er met het concept beoogd wordt. De naam van Cradle to cradle wordt tot op heden vooral gekoppeld aan het verwijderen van giftige stoffen uit handzame producten. Beleidsmakers hebben nog geen goede voorstelling van de bruikbaarheid van de drie principes van het concept voor gebiedsontwikkeling. Cradle to cradle zou dan ook sterker uitgedragen kunnen worden bij enkele beeldbepalende projecten, zoals de A2 Maastricht. Hiermee zou het label van Cradle to cradle versterkt kunnen worden, zodat het belang voor gebiedsontwikkelingen kan worden onderkend.

Criteria 2: Er zijn voorbeelden waar het concept succesvol is toegepast.

Cradle to cradle heeft tot op heden vooral richting kunnen geven aan ontwerpers van producten (Joustra, 2008). De veronderstelling dat succesvolle toepassing op productniveau omgezet kan worden naar gebiedsontwikkelingen kan nog niet volledig worden bevestigd. Het gevolg van het succes op productniveau leidt ertoe dat er op het niveau van gebiedsontwikkelingen vooral gekeken wordt naar een bundeling van maatregelen op productniveau. Hierdoor bestaat de kans dat het terugdringen van de negatieve effecten van weginfrastructuur wordt beperkt tot enkele maatregelen in het ontwerp van producten. Een Cradle to cradle vangrail, asfalt en verlichting, maakt nog geen weg die voldoet aan de principes van het Cradle to cradle concept. Hiervoor zijn omvangrijkere maatregelen nodig, die bijvoorbeeld ingrijpen op het terugdringen van omgevingseffecten. De beschikbare voorbeelden kunnen dus enerzijds een reden zijn voor een toename van het vertrouwen in het concept en anderzijds de richting van mogelijke oplossingen beperken. In het geval van Cradle to cradle lijken oplossingen vooral gezocht te worden op productniveau. Voor het verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur zouden beleidsmakers echter meer aandacht moeten schenken aan integrale oplossingen op gebiedsniveau.

Criteria 3: Het concept leidt tot een vermindering van de noodzaak tot het beargumenteren van keuzes.

Concepten kunnen in de discussie over te voeren beleid leiden tot een reductie tot de noodzaak voor het onderbouwen van keuzes, zoals (extra) ruimtelijke investeringen (Zonneveld, 2004). Cradle to cradle oplossingen worden in het planvormingsproces ter zijde geschoven op het moment dat er een kostenafweging wordt gemaakt. Enerzijds zou gesteld kunnen worden dat het concept niet krachtig genoeg is om beleidsmakers van de toegevoegde waarde te overtuigen. Anderzijds kan de oorzaak buiten het concept liggen. Bij weginfrastructuurprojecten wordt op basis van een (maatschappelijke) kosten-batenanalyse ((M)KBA) een integrale afweging gemaakt door de maatschappelijke voor- en nadelen van een project tegen elkaar af te wegen door ze in geld uit te drukken (Ruijgrok et al., 2004). Hier zit volgens Flyvbjerg (2005) een gevaar in, omdat (M)KBA's in de beleidspraktijk van (grote) infrastructuurprojecten door beleidsmakers regelmatig worden gemanipuleerd om projecten erdoor te kunnen drukken (Flyvbjerg, 2005; Litman, 2006). Deze vorm van ex ante beoordeling, waarbij maatschappelijke voor- en nadelen in geld uitgedrukt worden, kan de acceptatie van Cradle to cradle, als ontwerpprincipe voor weginfrastructuurprojecten, in de weg staan. Het is immers nog lastig om de baten van veranderingen, die zijn vormgegeven aan de hand van het Cradle to cradle principe 'afval is voedsel', te berekenen. Hierdoor is het lastig om een alternatief, dat ingevuld is met behulp van de filosofie van Cradle to cradle, nauwkeurig door te rekenen.

Wiesmann en Messerli (2007: 131) stellen dat duurzaamheidsconcepten gegrond zijn vanwege omgevingsredenen, maar dat juist de omgevingsredenen ondergeschikt zijn in de kostenafweging. Een veelbelovend concept moet partijen echter kunnen helpen om (extra) ruimtelijke investeringen te kunnen onderbouwen. Uit de drie geselecteerde casussen kan geconcludeerd worden dat introductie van het Cradle to cradle concept niet heeft geleid tot een vermindering van de noodzaak tot het beargumenteren van (extra) investeringen.

Criteria 4: De probleemanalyse bevat een normatieve en algemene visie op de (ruimtelijke) werkelijkheid.

De probleemanalyse, die bedenkers van het Cradle to cradle concept bieden, richt zich op tekortkomingen van het huidige duurzaamheidsbeleid. Braungart en McDonough (2002) stellen dat binnen de huidige kaders van weginfrastructuurplanning slechts vermindering van negatieve effecten haalbaar is. Volgens de filosofie van het Cradle to cradle concept moeten negatieve effecten omgezet worden in positieve effecten (afval is voedsel). Deze visie wordt door de beleidsmakers van de Provincie Limburg gedragen. De geïnterviewde beleidsmakers stellen dat deze algemene probleemanalyse inspireert en startpunt is voor het veranderen van de beleidspraktijk voor het ontwerp van weginfrastructuur. De procesanalyse van de N329 heeft uitgewezen dat de visie van Braungart en McDonough niet door alle beleidsmakers gedeeld wordt. Dit heeft volgens de geïnterviewde beleidsmakers van de N329 echter vooral te maken met het gebrek aan bruikbare handvatten voor het ontwerpen van weginfrastructuur, en niet met de visie van het concept. Het is dus niet de visie die te algemeen is, maar het gebrek aan kennis om bruikbare handvatten te ontwikkelen voor Cradle to cradle oplossingen.

Criteria 5: Het concept moet actoren erop wijzen dat de huidige aanpak / beleid niet voldoende is.

De doorbraak van Cradle to cradle wordt bemoeilijkt door de bestaande gordel van concepten die gericht zijn op het verminderen van negatieve effecten. De doorbraak van een nieuw concept in de handelingspraktijk vergt een afbraak van consensus over bestaande, met het nieuwe concept strijdige, concepten (de Jonge & van der Windt, 2007). Gebruik van de principes van Cradle to cradle vereist een omslag in het denken, van eco-efficiëntie naar eco-effectiviteit (Braungart & McDonough, 2002).

Op basis van de inhoudelijke en procesanalyse kan gesteld worden dat het bestaande dominante denkschema, gericht op het verminderen van de negatieve effecten middels eco-efficiënte maatregelen, nog dermate beschermd wordt dat een nieuwe filosofie (Cradle to cradle), nog niet volledig door kan dringen in het ruimtelijk beleid. Dit blijkt onder meer uit de geselecteerde projecten, waar ondanks de introductie van Cradle to cradle, voornamelijk eco-efficiënte maatregelen voor het verminderen van de negatieve effecten gepresenteerd worden. Dit zou het gevolg kunnen zijn van het feit dat er nog geen voorbeelden zijn van Cradle to cradle weginfrastructuurprojecten, waardoor het concept zijn toegevoegde

waarde in de praktijk van weginfrastructuurplanning nog moet bewijzen. Karsten en Van Veen (1998) benadrukken het belang van succesvolle voorbeelden van projecten waar een concept succesvol richting heeft geven aan een bepaalde (ruimtelijke) ontwikkeling. Daarnaast is het voor beleidsmakers niet duidelijk hoe van de huidige productie- en consumptieprocessen tot een eco-effectieve productie- en consumptieprocessen gekomen moet worden. Een veelbelovend concept moet in staat zijn om het huidige denkbeeld, gericht op het verminderen van de negatieve effecten, te doorbreken, zodat er effectieve, in plaats van efficiënte maatregelen, aangedragen kunnen worden (Aalbers et al., 2008).

Criteria 6: Het concept biedt een positieve toekomstvisie die aanspreekt bij verschillende actoren.

Ondanks dat het oplossingskader van Cradle to cradle in de praktijk voor weginfrastructuur nog niet volledig geaccepteerd is, zijn beleidsmakers van de A2 Maastricht en de Buitenring optimistisch over de mogelijke rol van Cradle to cradle op lange termijn. Belangrijke reden voor het vertrouwen in Cradle to cradle komt voort uit de optimistische boodschap van het concept. Volgens Huppes (2007) zijn duurzame strategieën, zoals Cradle to cradle, sterk afhankelijk van het optimisme dat een concept uitspreekt. Optimisme over de toekomst kan een belangrijke bindende functie hebben in de discussie over te voeren beleid. De kracht van het Cradle to cradle concept zit dan ook in de optimistische boodschap (consumenten mag) van het concept (Joustra, 2008).

Criteria 7: De filosofie van het concept biedt handvatten voor toepassingen in de praktijk.

Cradle to cradle heeft de richting van de waarneming van de beleidsmakers wel kunnen sturen, maar is er niet in geslaagd een oplossingskader te bieden dat in alle opzichten bruikbare handvatten biedt. De veronderstelling dat Cradle to cradle handvatten biedt voor de praktijk van weginfrastructuurplanning moet dus na uitvoering van de procesanalyse worden herzien. Succesvolle handelingsconcepten geven niet alleen de richting van waarnemingen aan, maar bieden tevens een oplossingskader (Zonneveld, 1991). Dit oplossingskader moet actoren bruikbare handvatten bieden bij de discussie om een bepaalde discrepantie te kunnen opheffen en veranderingen te kunnen sturen. In de praktijk voor weginfrastructuurplanning wordt er geworsteld met het abstracte denkbeeld 'afval is voedsel' van Cradle to cradle. Dit denkbeeld leidt weliswaar tot veel enthousiasme bij beleidsmakers. Echter, op het moment dat er concrete oplossingen moeten worden ontwikkeld, biedt het actoren te weinig houvast. Zo zijn beleidsmakers niet in staat om bepaalde omgevingseffecten, zoals luchtvervuiling of geluidsoverlast, om te zetten in voedsel. Wel kan gesteld worden dat er bepaald besef bij beleidsmakers is ontstaan dat luchtvervuiling wellicht om te zetten is in voedsel. Er is echter tot op heden nog onvoldoende kennis om hier invulling aan te geven. De geïnterviewden beleidsmakers lijken dan ook behoefte te hebben aan pilotprojecten met concrete voorbeelden om afval om te zetten in voedsel.

Het is wellicht ook onrealistisch om te verwachten dat beleidsmakers zelf invulling geven aan het abstracte denkbeeld van Cradle to cradle. Hiervoor is immers specifieke kennis nodig over de mogelijkheden om bijvoorbeeld luchtvervuiling om te zetten in voedsel. In de aanbevelingen zal daarom ook gepleit worden voor de samenstelling van een arena, waarin experts worden uitgedaagd om invulling te geven aan het denkbeeld van Cradle to cradle.

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat Cradle to cradle voldoet aan de opgestelde kenmerken van veelbelovende concepten, maar dat **het concept in de praktijk van weginfrastructuurplanning aan beleidsmakers nog geen bruikbare handvatten biedt voor het realiseren van weginfrastructuur die zo min mogelijk negatieve effecten veroorzaakt**. Beleidsmakers zijn niet in staat om het abstracte denkbeeld 'afval is voedsel' om te zetten in concrete maatregelen. Of, en wanneer, het Cradle to cradle concept richting kan geven aan de beleidspraktijk voor weginfrastructuurplanning is nog niet te zeggen. De weg naar dit einddoel ligt vol met obstakels en er is geen routeplanner beschikbaar, die de weg erheen beschrijft. In de aanbevelingen zullen dan ook ideeën en mogelijke oplossingen aangedragen worden, om ervoor te zorgen dat de juiste afslagen genomen kunnen worden.

7.3 Aanbevelingen voor de praktijk

In deze paragraaf worden enkele aanbevelingen voor de praktijk geformuleerd. Eerst is het echter van belang om 'de praktijk' scherper te definiëren. Met andere woorden: *voor wie gelden de aanbevelingen?*

Uit de conclusie is op te maken dat Cradle to cradle aan beleidsmakers nog geen bruikbare handvatten biedt voor het verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur. In de huidige situatie worden er echter te hoge verwachtingen gesteld aan de beleidsmakers. Het is onrealistisch om van enkele beleidsmakers te verwachten dat ze voldoende kennis in huis hebben om volledig invulling te geven aan de filosofie van Cradle to cradle. **Het is dan ook van belang dat er een arena wordt samengesteld waarin diverse experts zich buigen over vragen als "hoe ziet Cradle to cradle weginfrastructuur eruit en hoe kan dit worden vormgegeven?"** De experts zullen ervoor moeten zorgen dat het abstracte denkbeeld van Cradle to cradle ('afval is voedsel') omgezet kan worden in concrete maatregelen voor het verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur. Een dergelijke arena, bestaande uit een evenredige vertegenwoordiging van verschillende experts⁴², kan inzetten op het ontwikkelen van enkele pilotprojecten gericht op het verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur aan de hand van de filosofie van Cradle to cradle. Beleidsmakers kunnen door succesvolle pilotprojecten geïnspireerd worden en zullen hierdoor wellicht aan de hand van de

⁴² Hierbij kunnen experts bijvoorbeeld geselecteerd worden aan de hand van de 'maatschappelijke vijfhoek' van Rotmans (2003: 54), waarin kennisinstellingen, het bedrijfsleven, maatschappelijke organisaties, overheden en intermediairs vertegenwoordigd zijn. Deze manier van selecteren, waarbij ingezet wordt op een brede selectie van experts, moet ervoor zorgen dat er een discussie kan ontstaan over het verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur aan de hand van de filosofie van Cradle to cradle.

pilotprojecten eenvoudiger handvatten kunnen geven aan het denkbeeld van Cradle to cradle. De in dit onderzoek opgestelde checklist schiet te kort, omdat deze geen concrete handvatten aandraagt om afval om te kunnen zetten in voedsel. De checklist biedt slechts een overzicht van eisen die gesteld kunnen aan Cradle to cradle weginfrastructuurprojecten.

Om de deelnemers die zitting nemen in een arena, waarin het denkbeeld van Cradle to cradle uitgewerkt wordt, te behoeden voor enkele valkuilen zijn de volgende aanbevelingen opgesteld.

1. Probeer Cradle to cradle los te koppelen van duurzaamheid. Duurzaamheid en Cradle to cradle staan in relatie met elkaar, maar zijn niet hetzelfde. Duurzaamheid wordt vooral gekoppeld aan het verminderen van negatieve effecten en het terugdringen van consumptie, terwijl Cradle to cradle vooral gericht is op het toevoegen van waarde en het stimuleren van consumptie. Het gevaar is dat betrokkenen Cradle to cradle gaan zien als duurzaamheid, waardoor het onderscheidende karakter van Cradle to cradle niet herkend wordt. Cradle to cradle oplossingen kunnen blijven hangen in het verminderen van effecten, omdat het huidige dominante denkschema hier voor pleit. Er zullen pas Cradle to cradle oplossingen uitgedacht kunnen worden wanneer consensus over bestaande, met het concept strijdige concepten, is verdwenen en het nieuwe dominante denkschema is geaccepteerd.

Een manier die hier mogelijk een belangrijke bijdrage aan kan leveren aan de acceptatie van Cradle to cradle is de erkenning van het concept door een dominante partij in de praktijk van weginfrastructuurplanning (bijvoorbeeld RWS). Beleid op nationaal niveau heeft een belangrijke invloed op decentrale overheden. Door op nationaal niveau concepten in te passen in beleidsnota's wordt de kans op acceptatie van het nieuwe denkbeeld binnen regionale overheden of partijen vergroot (Zonneveld & Verwest, 2005: 13).

2. Cradle to cradle heeft niet als middel voor de allocatie van (extra) financiële middelen kunnen dienen. Een succesvol concept biedt een handvat bij het ontwikkelen van een visie voor financieringsconstructies in de beleidspraktijk van weginfrastructuurplanning. Voordat Cradle to cradle als middel voor de allocatie van financiële middelen kan dienen moet er meer aandacht worden besteed aan de financiële afstemming in complexe situaties met meerdere actoren. Cradle to cradle moet in de discussie over de financiering van een weginfrastructuurproject gezien worden als een bindend concept die (extra) investeringen of een bepaalde strategie kan onderbouwen. Zo zou in de discussie voor het opstellen van lange termijn contracten, zoals DBFM contracten⁴³, Cradle to cradle als bindend denkbeeld moeten kunnen fungeren, waardoor partijen op één lijn komen.

⁴³ DBFM: Design, Build, Finance en Maintain. Zie Ministerie van Financiën (2005) voor voorbeelden en een toelichting.

3. Braungart en McDonough (2002) stellen dat Cradle to cradle economisch rendabele veranderingen stimuleert. Het is echter nog niet duidelijk hoe de waarde van volledig afbreekbare producten berekend kan worden. Hierdoor is het lastig om een nauwkeurige schatting te maken van mogelijke baten van Cradle to cradle gebiedsontwikkelingen. Voor in de arena zullen dus experts geselecteerd moeten worden die inzicht kunnen verschaffen in de waarde van de baten van Cradle to cradle maatregelen, zoals volledig afbreekbaar asfalt, of het omzetten van luchtvervuiling in 'voedsel'.
4. Het werken met (ruimtelijke) woorden en beelden, om de communicatie tussen actoren richting te kunnen geven, is cruciaal (WRR, 1998; Hajer & Zonneveld, 2000: 341). Uit de procesanalyse blijkt dat Cradle to cradle hierin tekort schiet. Zonneveld en Verwest (2005) stellen dat binnen de ruimtelijke ordening zowel de verbale als de tekentaal van belang zijn voor een concept. Concepten die in de ruimtelijke ordening richting geven aan beleidsveranderingen maken vaak gebruik van krachtige visualiseringen. In de onderzochte beleidspraktijk van weginfrastructuurplanning ontbreekt het aan een beeld van 'Cradle to cradle weginfrastructuur'. Het ontwikkelen van een algemeen, en sterk gevisualiseerd beeld van Cradle to cradle weginfrastructuur, zou een bijdrage kunnen leveren aan de versterking van het beeld van het concept. Beleidsmakers zouden deze algemene en sterk gevisualiseerde visie als startpunt kunnen gebruiken in de zoektocht naar weginfrastructuur die zo min mogelijk negatieve effecten veroorzaakt.
5. Geselecteerde deelnemers die zitting hebben in de arena zullen moeten leren uit (succesvolle en relevante) voorbeelden van concepten. Een succesvol en relevant voorbeeld heeft ervoor gezorgd dat beleidsmakers de bevoegdheid hebben gekregen om aan de hand van een denkbeeld van een concept de ruimte in te richten. Volgens Lörzing et al., (2006) is de Vierde Nota Extra (Vinex) een goed voorbeeld waaruit blijkt dat beleidsmakers de bevoegdheid hebben gekregen om het concept *compacte stad* te concretiseren en als leidraad te hanteren bij (grootschalige) bouwopgaven. Mede door het concept compacte stad heeft de overheid jarenlang het spreidingspatroon van wonen, werken en voorzieningen, zonder dat er de noodzaak was voor het beargumenteren van keuzes in lijn met de visie van het concept compacte stad, kunnen bundelen. Los van de discussie over juistheid van de visie van het concept compacte stad, zouden er succes- en faalfactoren gezocht kunnen worden, die bepalend zijn geweest voor de acceptatie van het concept compacte stad. Met behulp van deze succes- en faalfactoren kan geleerd worden over onder meer over het proces van totstandkoming en acceptatie van (ruimtelijke) concepten.

6. De institutionalisering van een concept in de beleidspraktijk is een taai proces. Het is dan ook wenselijk om Cradle to cradle maatregelen binnen de huidige institutionele kaders in te passen. Wanneer de geselecteerde experts concrete maatregelen hebben bedacht zullen zij deze in samenspraak met beleidsmakers moeten proberen in te passen binnen de huidige institutionele kaders. De doorbraak van een concept wordt geremd door de 'beschermende gordel' van wettelijke voorzieningen, beleid, instrumentarium, speciale programma's voor uitvoering, stimulering of onderzoek (De Jonge & Van der Windt, 2007: 19). Wanneer Cradle to cradle binnen de kaders van bestaande wet- en regelgeving ingepast kan worden, kan dit de acceptatie van het concept door beleidsmakers vergemakkelijken.

7.4 Reflectie

In deze paragraaf wordt gereflecteerd op de maatschappelijke aanleiding van het onderzoek en het opgestelde beoordelingskader. Door te reflecteren op de aanleiding van dit onderzoek kan een beeld worden gekregen van de bijdrage van de resultaten aan de doelstelling van dit onderzoek. Paragraaf 7.4.1 biedt een reflectie op de maatschappelijke aanleiding en in paragraaf 7.4.2 wordt de bruikbaarheid van het beoordelingskader geëvalueerd.

7.4.1 Reflectie op de maatschappelijke aanleiding

Dit onderzoek is gestart op basis van de veronderstelling dat het van maatschappelijk belang is om de negatieve effecten van weginfrastructuur te verminderen zonder dat de gebruiker zijn gedrag hoeft aan te passen, of dat dit ten koste gaat van de kwaliteit van het wegennet. Deze veronderstelling heeft grote gevolgen voor de richting van het onderzoek, die gericht is op de aanbodzijde van mobiliteit en meer specifiek het ontwerp van weginfrastructuur. Het Cradle to cradle concept is geselecteerd als concept dat aan beleidsmakers een richtsnoer kan bieden bij het realiseren van weginfrastructuur die zo min mogelijk negatieve effecten met zich mee brengt. Braungart en McDonough (2002) beweren dat wanneer de principes van Cradle to cradle in acht genomen worden er minimaal net zoveel mobiliteit als in de huidige situatie 'geconsumeerd' kan worden.

Cradle to cradle is een strategie waarbij techniek⁴⁴ nadrukkelijk wordt ingezet om een probleem op te lossen. Uit het empirisch onderzoek is gebleken dat er nog onvoldoende kennis is over hoe techniek kan ingezet worden om de negatieve effecten van weginfrastructuur te verminderen. Om te kunnen reflecteren op de maatschappelijke relevantie is het noodzakelijk om voorzichtig in de toekomst te kijken en proberen een inschatting te maken van de mogelijkheden met behulp van techniek. Belangrijke vraag die dan gesteld moet worden om te reflecteren op de maatschappelijke aanleiding is dan ook: 'kan

⁴⁴ Met 'techniek' of 'de techniek' worden (materiële) oplossingen in de vorm van een product bedoeld.

techniek ingezet worden om aan de hand van de filosofie van Cradle to cradle de negatieve effecten van weginfrastructuur te verminderen?’

Voordat deze vraag wordt beantwoord, worden de relevante negatieve effecten van weginfrastructuur kort herhaald. In dit onderzoek zijn de door Arts (2007: 15) benoemde negatieve effecten (zie ook hoofdstuk 1) als uitgangspunt gehanteerd:

1. De bouw en het gebruik van wegen leidt tot het gebruik van grondstoffen, energiegebruik, klimaateffecten en afvalstromen.
2. De bouw en het gebruik van wegen leidt tot verstoring van het omliggende gebied
3. De fysieke aanwezigheid van wegen vergt ruimte.

Strikt genomen is het niet mogelijk om binnen de kaders van dit onderzoek een volledige inschatting te kunnen maken over de rol van techniek bij het verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur. Hiervoor moet het Cradle to cradle concept uitgewerkt worden door verschillende specialisten met zeer specifieke kennis nodig over een breed spectrum van onderwerpen, zoals luchtkwaliteit, geluid en verschillende (bouw)materialen. Hieruit blijkt wederom het belang van het inrichten van een arena met experts, waarin nagedacht wordt over de mogelijkheden om met behulp van techniek invulling te geven aan de principes van Cradle to cradle. Het is op dit moment dus nog niet mogelijk om aan te geven welke producten of technieken ontworpen kunnen worden voor het verminderen van de negatieve effecten, zodat de principes van Cradle to cradle ingepast kunnen worden in een nieuw ontwerp voor weginfrastructuur.

Er kan pas volledig gereflecteerd worden op de maatschappelijke aanleiding van dit onderzoek als er een arena is samengesteld met verschillende experts. De geselecteerde experts zullen dan een uitspraak moeten doen over de mate waarin met behulp van nieuwe uitvindingen en/of bestaande technieken. Braungart en McDonough (2002) lijken dit probleem te onderkennen en beweren dat Cradle to cradle pas succesvol richting kan geven aan mobiliteitsbeleid wanneer mobiliteit en vervoer volledig opnieuw ontworpen worden. Concrete aanwijzingen voor dit nieuwe ontwerp van mobiliteit en weginfrastructuur ontbreken echter. Het is dus nog onzeker of er met behulp van de filosofie van Cradle to cradle een mogelijkheid bestaat dat de negatieve effecten van weginfrastructuur worden verminderd, zonder dat de gebruiker zijn gedrag hoeft aan te passen.

7.4.2 Reflectie op de bruikbaarheid van het beoordelingskader

In dit onderzoek is gekeken naar de rol van concepten in de praktijk voor weginfrastructuurplanning en meer specifiek naar de mogelijke bijdrage van Cradle to cradle aan de beleidspraktijk rondom het verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur. De selectie van het Cradle to cradle

concept is gebaseerd op het beoordelingskader (H2, tabel 1). Omdat er geen criteria voor ex ante kans op succes van concepten bestaan is er getracht op basis van twee onderzoeksvelden (managementwetenschappen en ruimtelijke wetenschap) een beoordelingskader op te stellen. Dit kader, met de daarin opgenomen criteria, zullen worden geëvalueerd, zodat er in de toekomst meer inzicht is in succesfactoren voor concepten in beleidspraktijk voor weginfrastructuurplanning.

Op basis van de conclusie zou gesteld kunnen worden dat het beoordelingskader niet geschikt is geweest voor het selecteren van een veelbelovend concept. Het geselecteerde concept heeft immers aan beleidsmakers geen bruikbare handvatten geboden voor het realiseren van weginfrastructuur die zo min mogelijk negatieve effecten veroorzaakt. Er is dus een discrepantie tussen de beoordeling in hoofdstuk 3, op basis waarvan Cradle to cradle geselecteerd is, en de praktijkanalyse (H 5 & 6). Uit de conclusie is op te maken dat twee criteria voor problemen in de praktijk lijken te zorgen, te weten: criterium twee en criterium zeven.

Criterium twee is als volgt geformuleerd: *Er zijn voorbeelden waar het concept succesvol is toegepast*. Een verklaring hiervoor zou gegeven kunnen worden door de manier waarop het tweede criterium uit het beoordelingskader is geformuleerd. Criterium twee is vrij algemeen en spreekt over “voorbeelden”, zonder daarbij specifiek aan te duiden over wat voor voorbeelden het gaat. Het gevaar hiervan is dat er voorbeelden aangehaald kunnen worden die niet relevant zijn. Wordt bijvoorbeeld de kans dat een concept succesvol richting kan geven aan de beleidspraktijk van weginfrastructuurplanning vergroot wanneer datzelfde concept door ontwerpers gebruikt is bij de ontwikkeling van een nieuw soort toiletpapier?

Karsten en Van Veen (1998) stellen dat het in organisaties belangrijk is om over voorbeelden van succesvolle implementaties te beschikken. Hiervoor maakt het niet uit of organisaties in verschillende branches actief zijn. Het verschil tussen de Cradle to cradle voorbeelden, en het verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur, is echter wel bijzonder groot. De voorbeelden van succesvolle toepassing van Cradle to cradle spelen zich af in het midden- of kleinbedrijf, hebben betrekking op handzame producten en zijn gericht op het verwijderen van giftige stoffen (Van der Werf, 2009). Er is geen sprake van een complex speelveld van verschillende actoren en er hoeft geen oplossing te komen voor niet-tastbare omgevingseffecten. Als Cradle to cradle richting moet geven aan verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur, dan is het lastig om op basis van voorbeelden van succesvolle toepassing op productniveau een voorspelling te doen over de kans van de mate waarin een concept bruikbare handvatten biedt bij veranderingen. Het tweede criterium van het beoordelingskader zou dan ook aangescherpt kunnen worden, zodat gespecificeerd kan worden om wat voor soort voorbeelden het gaat. Op deze manier kan de kans op de keuze voor een veelbelovend concept worden verhoogd.

Het zevende criterium is: *De filosofie van het concept biedt handvatten voor toepassingen in de praktijk.* Cradle to cradle blijkt aan beleidsmakers nog geen bruikbare handvatten te bieden voor het verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur. De vraag is of dit aan de formulering van het criterium ligt of aan het Cradle to cradle concept. Als het tweede criterium wordt aangepast zouden er wellicht ook minder problemen zijn met betrekking tot de afwezigheid van bruikbare handvatten. Door het ontbreken van relevante voorbeelden zijn er immers geen bruikbare handvatten beschikbaar voor beleidsmakers. Voorlopig wordt dan ook aangenomen, dat wanneer het tweede criterium wordt aangepast, er alleen concepten geselecteerde worden waarvoor relevante voorbeelden beschikbaar zijn, zodat er bruikbare handvatten zijn voor toepassingen in de praktijk.

In dit onderzoek is getracht om criteria voor veelbelovende concepten te formuleren, ten einde een concept te kunnen selecteren dat succesvol richting kan geven aan het verminderen van de negatieve effecten van weginfrastructuur. Met name het tweede criterium moet na uitvoering van dit onderzoek worden herzien en scherper worden geformuleerd. Het is van belang om relevante voorbeelden beschikbaar te hebben, zodat Cradle to cradle aan beleidsmakers bruikbare handvatten biedt voor toepassingen in de praktijk van weginfrastructuurplanning. Dit is echter een voorlopige conclusie met betrekking tot de bruikbaarheid van het beoordelingskader voor veelbelovende concepten. Dit onderzoek kan slechts gezien worden als een eerste aanzet tot het opstellen van criteria voor veelbelovende concepten. Er zal meer onderzoek gedaan moeten worden naar succesfactoren van concepten om de betrouwbaarheid van het beoordelingskader te verhogen.

Tot slot moet aangegeven worden dat gedurende het onderzoek is gebleken dat het lastig is om finale uitspraken te doen over projecten die nog niet afgerond zijn. De drie casussen bevinden zich nog in de fase van beleidsvorming (zie pagina 21 & 22), waardoor het niet met zekerheid is te zeggen in welke mate Cradle to cradle uiteindelijk richting heeft gegeven aan het handelen van beleidsmakers. Op basis van dit onderzoek kan slechts een inschatting gemaakt worden van het uiteindelijke resultaat en de invloed van Cradle to cradle.

Afkortingen

BBO	Beeldbepalende Ontwikkelingen
C2C	Cradle to cradle
CPB	Centraal Planbureau
CROW	Centrum voor Regelgeving en Onderzoek in de Grond-, Water- en Wegenbouw en de Verkeerstechniek
DVM	Dynamisch Verkeersmanagement
EPEA	Environmental Protection and Encouragement Agency
ESB	Economisch Statistische Berichten
GWP	Global Warming Potential
GWW	Grond-, Weg en Waterbouw
IPL	Innovatieprogramma Luchtkwaliteit
KBA	Kosten baten analyse
LCA	Life Cycle Assessment
LEAB	Laag Energie Asfalt Beton
LED	Light Emitting Diode
MKBA	Maatschappelijke kosten baten analyse
NMP	Natuur- en Milieuplanbureau
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
PDM	Platform Duurzame Mobiliteit
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
RPB	Ruimtelijk Planbureau
RWS	Rijkswaterstaat
SFSO	Swiss Federal Statistical Office
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, en Threats
SWOV	Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid
TMC	Tracé / M.E.R.-centrum
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
V&W	Verkeer en Waterstaat, Ministerie van
VBW	Vereniging tot Bevordering van werken in asfalt
VROM	Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu, Ministerie van
WBCSD	World Business Council for Sustainable Development
WCED	World Commission on Environment and Development
WRR	Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid
ZOAB	Zeer Open Asfalt Beton

Literatuur

- AALBERS, T., DIETZ, F. & D. NAGELHOUT (2008). *Een quick scan van het concept Cradle-to-Cradle in de context van het Nederlandse milieubeleid*. Bilthoven: Planbureau voor de Leefomgeving
- ADAMS, W.M. (2001). *Green Development: environment and sustainability in the Third World*. London: Routledge
- ADAMS, W.M. (2006). *"The Future of Sustainability: Re-thinking Environment and Development in the Twenty-first Century"*. Report of the IUCN Renowned Thinkers Meeting, 29–31 January, 2006
- APPLEYARD, D. (1981). *Livable streets, protected neighborhoods*. Berkeley & Los Angeles: University of California Press
- ARTS, J. (2007). *Nieuwe wegen? Planningbenaderingen voor duurzame infrastructuur*. Oratie, Groningen: RUG Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen
- ARTS, J. (2010). Presentatie over *Infrastructuurplanning in Nederland: issues en trends op weg naar duurzaamheid* in het kader van het symposium "Naar duurzame weginfrastructuur". Rijksuniversiteit Groningen / Rijkswaterstaat, 22 maart 2010
- M. VAN BAAL (2008). "Nederlands vastgoed wil nu echt duurzaam". *Technisch weekblad* januari 2008: 12-15
- BAARDA, D.B., DE GOEDE, M.P. & J. TEUNISSEN (2001). *Kwalitatief onderzoek. Praktische handleiding voor het opzetten en uitvoeren van kwalitatief onderzoek*. Groningen: Wolters-Noordhoff
- BAKER, R. C. (2008). "Sustainable Development versus Sustainability: Is There a Conflict?". Paper in het kader van het *Infrastructure Risk and Renewal* symposium. Fairfax
- BANISTER, D. & P. HALL (eds) (1981), *Transport and Public Policy Planning*. London: Mansell
- BANISTER, D. (2002). *Transport Planning*. London: Spon
- BENDERS, J. & K. VAN VEEN (2001). "What's in a Fashion? Interpretative Viability and Management Fashion". *Organization* 8 (1): 33-53
- BLOK, P. & P. MULDER (2009). *Resultaten Dossier Duurzaam*. Amstelveen: Lenthe Publishers
- BLUMBERG, B., COOPER, D.R. & SCHINDLER, P.S. (2005). *Business Research Methods*. Maidenhead: McGraw-Hill
- BLUMER, H. (1969) *Symbolic Interactionism*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall
- BRAUNGART, M. & W. MCDONOUGH (2002). *Cradle to cradle: Remaking the Way We Make Things*. New York: North Point Press
- BRAND, P. VAN DEN (2008). "Bejubeld en bekritiseerd". *Milieu magazine* 19 (3): 36-41
- BRAUNGART, M. & J. ROTMANS (2009). "Rotmans en Braungart: een veelbelovende samenwerking". *Dak + Bouw: opinie en ideevorming voor management* (1), voorjaar 2009

- BREMMERS, P., VELTMAN, A.T. & J.T. FERNHOUT (2000). *Energieverbruik in openbare verlichting en verkeersregelinstallaties: Eindrapport openbare verlichting*. Den Haag: ECN
- BRINKMAN, N., WANG, M., WEBER, T. & DARLINGTON (2005). *Well-to-Wheels Analysis of Advanced Fuel/Vehicle Systems — A North American Study of Energy Use, Greenhouse Gas Emissions, and Criteria Pollutant Emissions*. Center for Transportation Research. Argonne: Argonne National Laboratory
- BRUIJN, J.A.DE, E.F.TEN HEUVELHOF & R.IN 'T VELD (2002). *Procesmanagement*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers
- BRUINSMA, F.R. (1994). *De invloed van transportinfrastructuur op de ruimtelijke patronen van economische activiteiten*. Nederlandse Geografische Studies nr. 175, Vrije Universiteit Amsterdam / KNAG, Utrecht.
- BUTTON, K.J. & D. GILLINGWATER (1986), *Future Transport Policy*. London: Croom Helm
- BOS, R. TEN (2000). "Goeroes en Adviseurs; Modieuze Volksfilosofen". *M&O* 54 (5): 13-36
- BOSCH, R.M. (2005). "Project A2 vraagt innovatieve oplossingen". *Land + Water* 45 (11): 38 - 39
- BOUWMAN, M. (2000). *Tracking Transport Systems, An environmental perspective on passenger transport modes*. Groningen: Geo Press
- BOUWMAN, M.E., G.J.J. LINDEN (2004). "Transportation planning and policy", In: Linden, G., H. Voogd (eds), *Environmental and Infrastructure Planning: 277-296*. Groningen: Geo Press
- CLEVERS, S.H. (2008). *Buitenring Parkstad Limburg Energiek: Verkennend haalbaarheidsonderzoek*. Maastricht: Tebodin B.V.
- CÖRVERS, R.J.M., KRAKER, J. DE, LAEKEN, M.F. VAN (2004). *Duurzame ontwikkeling: van concept tot strategie, Milieuproblemen en duurzame ontwikkeling*. Heerlen: Open Universiteit Nederland
- CPB, CENTRAAL PLANBUREAU, MILIEU- EN NATUUR PLANBUREAU, RUIMTELIJK PLANBUREAU (2006). *Welvaart & Leefomgeving, Een scenariostudie voor Nederland in 2040*, Den Haag/Bilthoven: CPB/NMP/RPB
- CRESWELL, J. (1994). *Research Design: Qualitative and Quantitative Approaches*. Thousand Oaks: SAGE Publications
- CROW (2002). *Handboek Wegontwerp; delen Basiscriteria, Stroomwegen, Gebiedsontsluitingswegen en Erftoegangswegen*. Ede: CROW Kenniscentrum voor verkeer en vervoer
- CROW (2008). *Handboek verkeerswetgeving; overzicht relevante wet- en regelgeving voor ontwerper en beheerder*. Ede: CROW Kenniscentrum voor verkeer en vervoer
- DALY, H. (1991). *Steady-State Economics (2nd ed.)*. Washington D.C.: Island Press
- DERKSE, W.F.C.M. (1995). *Duurzame ontwikkeling? Reflecties rond een missie*. Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven
- DESIMONE, L.D & POPOFF, F. (2000). *Eco-efficiency: The Business Link to Sustainable Development*. Massachusetts: Institute of Technology
- DIETZ, F. & D. NAGELHOUT (2009). "Enkele kanttekeningen bij het concept Cradle to cradle". *Building business* 5 (4): 50 - 53

- DUINEN, L. VAN (2004). *Planning Imagery: The emergence and development of new planning concepts in Dutch spatial policy*. Amsterdam: Universiteit van Amsterdam
- EASTERBY-SMITH, M., THORPE, R. & A. LOWE (2002). *Management Research: An introduction* (2nd ed.). London: SAGE Publications
- FALUDI, A.K.F. (1973). *A reader in planning theory*. Oxford: Pergamon Press
- FALUDI, A. & A. VAN DER VALK (1994). *Rule and order: Dutch planning doctrine in the twentieth century*. The Geo-Journal Library 28, Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers
- FLYVBJERG, B. (2005) "Measuring Inaccuracy in Travel Demand Forecasting: Methodological Considerations Regarding Ramp Up and Sampling." *Transportation Research A*, vol. 39, no. 6, July 2005: 522-530.
- GIBSON, R. B. (2001). *Specification of sustainability-based environmental assessment decision criteria and implications for determining "significance" in environmental assessments*. Ottawa: Canadian Environmental Assessment Agency
- GIBSON, R.B. (2005). *Sustainability Assessment, Criteria and Processes*, Earthscan, London
- GIRARDET, H. (2004). *Cities People Planet: Liveable Cities for a Sustainable World*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd
- GLASBERGEN, P. (1998). "Sturing van een duurzame ontwikkeling". *Stedebouw en Ruimtelijke Ordening* 7: 29-37
- GROSSKURTH, J. & J. ROTMANS (2004). "The Scene model: getting a grip on sustainable development in policy making." *Environment, Development and sustainability* 7: 135–151
- H+N+S LANDSCHAPSARCHITECTEN (2008). *Omgevingsvisie Buitenring Parkstad Limburg*. Een rapport in opdracht van Provincie Limburg, Utrecht, oktober 2008
- HÄKKINEN, T. & MÄKELÄ, K. (1996). Environmental adaption of concrete. Environmental impact of concrete and asphalt pavements. Espoo: VTT, Technical Research Centre of Finland
- HANSEN, I. (2007). *Uitbreiden van wegen leidt juist tot toename van verkeer*. Trouw, 26 juli 2007
- HARRISON, M.I. (1987). *Diagnosing Organizations - Methods, Models and Processes*. London: SAGE
- HEALEY, M.J. & M.B. RAWLINSON (1994). "Interviewing techniques in business and management research". In V.J. Wass & P.E. Wells (eds.). *Principles and Practice in Business and Management Research*: 123-145. Dartmouth: Aldershot
- HEIJDEN, R.E.C.M. (1996). "Planning large infrastructure projects: seeking a new balance between engineering and societal support", *DISP* (32): 18-25.
- HEIJDEN, R.E.C.M. (2008). College over *Evaluatie van alternatieven: een methodisch alternatief* in het kader van de cursus Interactief omgevingsbeleid. Radboud Universiteit Nijmegen, 13 oktober 2008
- HEIJUNGS, R., GUINEE, J.B., HUPPES, G., LANKREIJER, R.M., UDO DE HAES, H.A., WEGENER SLEESWIJK, A., ANSEMS, A.M.M., EGGELS, P.G., DUIN, R., van, GOEDE, H.P., de (1992). *Milieugerichte Levenscyclusanalyses van producten: Achtergronden*. Leiden: Centrum voor Milieukunde.

HENDRICKSON, C. T., LAVE, L. B., MATTHEWS, H. S. (2005). *Environmental Life Cycle Assessment of Goods and Services: An Input-Output Approach*. Washington D.C.: RFF Press

HIEMSTRA, J.A., SCHOENMAKER, E., TONNEIJCK, A.E.G. (2008). *Bomen: een verademing voor de stad*. Boskoop: Praktijkonderzoek Plant en Omgeving

HIGHTOWER, H. (1969). Planning Theory in Contemporary Professional Education. *Journal of the American Institute of Planners*, 35: 326-329

HILMER, F. G. & L. DONALDSON (1996). *Management redeemed: debunking the fads that undermine corporate performance*. New York: The Free Press

HOOGERWERF, A. (1987). "Beleid berust op veronderstellingen: de beleidstheorie". *Handboek beleidswetenschap*: 23-40. Meppel/Amsterdam: Boom

HOOGERWERF, A. (1989). "Beleidstheorie uit de beleidspraktijk: een tussenbalans". *Beleidswetenschap* 3 (4): 320-341

HOUTEN, M. TEN (2008). "Eindhoven krijgt luchtzuiverend geluidsscherm". *SYNC*, 17 juli 2008

HUNTER LOVINS, L. (2008). *State of the World 2008: Innovations for a Sustainable Economy* New York: W. W. Norton & Company: 34-44

HUPPES, G. (2007). "Why we need better eco-efficiency analysis: From technological optimism to realism". *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis* 3 (16): 38-44

IDEEËNBOEK N329 (2009). *Samen maken we de weg van de toekomst*. Gezamenlijke uitgave van de gemeente Oss en de Provincie Noord-Brabant.

IPL, INNOVATIEPROGRAMMA LUCHTKWALITEIT (2009). *Scientific Board Review: International review of the Air Quality Innovation Programme*. Den Haag: Ministerie van Verkeer en Waterstaat

INTEGRAAL PLAN A2 MAASTRICHT (2009). *De groene loper: Eén plan voor stad en snelweg*. Maastricht: Projectbureau A2 Maastricht

IVENS, W.P.M.F. (2006). *Duurzame technologische ontwikkeling*. Heerlen: Open Universiteit Nederland

JONG, T. DE & P. LUSCUERE (2009). "Plicht bouwwereld". *Dak + Bouw: opinie en ideevorming voor management* (2), zomer 2009

JONKER, J. & J. ESKILDSEN (2007). *Management Models for the Future*. Sydney: SAI Global

JOUSTRA, D.J. (2008). Presentatie *Cradle to cradle: waardevolle basis*. www.senternovem.nl: geraadpleegd op 15-02-2010

KAHN, R. & C. CANNEL (1957). *The Dynamics of Interviewing*. New York: Wiley

KARSTEN, L. & M.A. MUNTINGA (2003). "Hoe managementconcepten worden vertaald; taal als expressie van synergie". *Management executive*, Sept. 2003: 42-45

KARSTEN, L. & K. VAN VEEN (1998). *Managementconcepten in beweging: tussen feit en vluchtigheid*. Assen: Van Gorcum

KARSTEN, L. & K. VAN VEEN (2000) *Managementconcepten binnen de overheid: achtergronden en gebruik*. Elsevier Bedrijfsinformatie.

- KATES, R., PARRIS, T. & LEISEROWITZ, A. (2005). "What is Sustainable Development?" *Environment* 47(3): 8–21
- KATS, G. (2003). *The costs and financial benefits of green buildings*. A Report to California's Sustainable Building Task Force, oktober 2003
- KORSTEN, A.F.A (2005). *Managementconcepten: weloverwogen keuze of het volgen van grillige modes*. www.arnokorsten.nl: geraadpleegd op 31-01-2011
- LEROY, P. & B. ARTS (2006). *Institutional dynamics in environmental governance*. Dordrecht: Springer
- LIJESSEN, M., KOLKMAN, J. & S. HALBESMA (2007). *Publieke belangen en weginfrastructuur*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid
- LINDEN, G.J.J. (2002). *Rekenen aan Ruimte, Wat mag Technische Planologie van ICT verwachten?*, oratie, Groningen: Rijksuniversiteit Groningen
- LITMAN, T. (2006). *What's It Worth? Economic Evaluation For Transportation Decision-Making*. VTPI
- LLOYD, P. & P.DICKEN (1977), *Location in Space*. London: Harper & Row
- LOON, J.P. VAN (2007). *Energie stuurt het platteland van de toekomst; ruimtelijke planconcepten dragen bij aan een nieuwe rol voor het platteland*. Groningen: Rijksuniversiteit Groningen
- LÖRZING, H., KLEMM, W., LEEUWEN, M. VAN, SOEKIMIN, S. (2006). *VINEX! Een morfologische verkenning*. Den Haag: Ruimtelijk Planbureau
- LUSCUERE, P. (2009). "Cradle to cradle: van extase naar exergie". *Building business* 5 (4): 16 - 19
- MARSHALL, C. & G.B. ROSSMAN (1999). *Designing Qualitative Research* (3e ed.). Thousand Oaks: SAGE Publications
- MARTENS, K. (2000). *Debatteren over mobiliteit: over de rationaliteit van het ruimtelijk mobiliteitsbeleid*. PhD Thesis, Universiteit van Nijmegen. Nijmegen: Thela Thesis Publishers
- MARTENS, P. & B. AMELUNG (2007). *Cradle to Cradle is ondoordachte hype*. Trouw, 7 december 2007
- MASO, I. & A. SMALING (1998) *Kwalitatief onderzoek: praktijk en theorie*. Amsterdam: Boom
- MATTHIESSEN, L.F. & P. MORRIS (2007). *Cost of green revisited: Reexamining the Feasibility and Cost Impact of Sustainable Design in the Light of Increased Market Adoption*. Davis Langdon, juli 2007
- MEADOWS, D. H., MEADOWS, D.L., RANDERS, J., BEHRENS, W.W. (1972). *The Limits to Growth*. Washington D.C.: Potomac Associates, New American Library
- MINISTERIE VAN FINANCIËN (2005). *DBFM-handboek, een verkenning van DBFM contractonderdelen*. Den Haag: Ministerie van Financiën
- MINISTERIE VAN VERKEER EN WATERSTAAT (2008). *Actieplan omgevingslawaaai van Rijkswegen*. Den Haag: Ministerie van V&W
- MUENCH, S. (2009). Presentatie "Greenroads": *A sustainability performance metric for roadway design and construction*. Seattle: University of Washington, 21 juli 2009

- MUENCH, S.T., ANDERSON, J.L., HATFIELD, J.P., KOESTER, J.R., & M. SÖDERLUND (2010). *Greenroads Rating System v1.0*. Seattle: University of Washington.
- NATIONAAL PAKKET DUURZAAM BOUWEN (2002). Nationaal Pakket Duurzaam Bouwen GWW. Nationaal DuBo centrum, CUR en CROW, uitgave CROW
- NIEKERK, F. (2000). *Het effect gerapporteerd, De gebruikswaarde van effectrapportages voor de planning van verkeersinfrastructuur*. Groningen: Geo Pers
- NOOTEBOOM, S. (2006). *Adaptive Networks, The governance for sustainable development*. Delft: Eburon
- NOTA MOBILITEIT (2004). *Bereikbaarheid over de weg*. Den Haag: Ministerie van Verkeer en Waterstaat
- NOTA RUIMTE (2006). *Ruimte voor ontwikkeling*. Den Haag: Ministerie van VROM
- OECD, ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (2002). *Glossary for Transport Statistics*. Working Group on Transport Statistics
- PRESCOTT-ALLEN, R. (2001). *The Wellbeing of Nations, A Country by Country Index of Quality of Life and the Environment*. London: Island Press
- PROVINCIE LIMBURG (2006). *Provinciaal omgevingsplan Limburg*. Maastricht: 22 september 2006
- PROVINCIE LIMBURG (2007). *Provinciaal Verkeers- en vervoerplan Limburg*. Maastricht: 14 maart 2007
- PROVINCIE LIMBURG (2008). *Tracénota/Milieu Effect Rapport-UVS, Buitenring Parkstad Limburg en B258N*. Maastricht: 27 mei 2008
- PROVINCIE LIMBURG (2008). *Energieprogramma Provincie Limburg: Continu winnen*. Maastricht: december 2008
- PROVINCIE LIMBURG (2009). *Duurzaamheidsconvenant Provincie Limburg*. Maastricht: 16 maart 2009
- PROVINCIE NOORD-BRABANT (2007). *Bestuursakkoord 2007-2011: Vertrouwen in Brabant*. Den Bosch: april 2007
- REE, P. VAN DER (2000). *Met woord en kaart: over detaillering en reikwijdte van bestemmingsplanregeling*. Utrecht: Universiteit van Utrecht
- REIN, M. & D.A. SCHÖN (1994). *Frame Reflection: Toward the Resolution of Intractable Policy Controversies*. New York: Basic Books
- REITH, M. (2009). "Oss werkt hard aan duurzame en innovatieve N329: weg van de toekomst". *Verkeer in beeld* (4): 14 – 19
- RIVM, RIJKSINSTITUUT VOOR VOLKSGEZONDHEID EN MILIEU (2004). *Kwaliteit en toekomst, verkenning van duurzaamheid*. Bilthoven: Milieu- en Natuurplanbureau.
- ROBSON, C. (2002). *Real World Research*. Oxford: Blackwell
- ROO, G.DE (2002). *In weelde gevangen, Van ruimtelijk paradijs, naar een leefomgeving in voortdurende staat van verandering*. Oratie, Groningen: Rijksuniversiteit Groningen
- ROO, G.DE & H.VOOGD (2004). *Methodologie van Planning, Over processen ter beïnvloeding*

van de fysieke leefomgeving. Bussum: Uitgeverij Coutinho

ROTMANS, J., GROSSKURTH, J., ASSELT, M. VAN & D. LOORBACH (2001). *Duurzame ontwikkeling, van concept naar uitvoering*. Maastricht: ICIS, Universiteit van Maastricht.

ROTMANS, J. (2003). *Transitiemanagement: sleutel voor een duurzame samenleving*. Assen: Van Gorcum

ROTMANS, J. (2005). *Maatschappelijke Innovatie, tussen droom en werkelijkheid staat Complexiteit*. Oratie, Rotterdam: Erasmus Universiteit Rotterdam

ROTMANS, J. (2007). *Duurzaamheid: van onderstroom naar draaggolf, op de rand van een doorbraak*. Rotterdam: Erasmus Universiteit Rotterdam

ROTMANS, J. (2009). Presentatie 'C2C and transitions: convicted to each other' te Rotterdam, april 2009

RPB, RUIMTELIJK PLANBUREAU (2006). *Bloeiende Bermen, Verstedelijking langs de snelweg*. Rotterdam/Den Haag: NAI Uitgevers/RPB

RUIJGROK, E.C.M., BROUWER, R. & H. VERBRUGGEN (2004). *Waardering van Natuur, Water en Bodem in Maatschappelijke Kosten-batenanalyses: Aanvulling op leidraad OEI*. Den Haag: Ministerie van LNV in samenwerking met de ministeries van V&W, EZ, Financiën en VROM

RVW, RAAD VOOR VERKEER EN WATERSTAAT (1998). *Ambities Bundelen, Advies over de inpassing van infrastructuur*. Den Haag

RWS, RIJKSWATERSTAAT (2006). *Handboek dynamische verlichting autosnelwegen*. Rotterdam: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, adviesdienst Verkeer en Vervoer

RWS, RIJKSWATERSTAAT (2009). *Programmaplan RWS Duurzaam*. Mei 2009

RWS, RIJKSWATERSTAAT (2009). *Evaluatie Proefvakken Rollpave: Evaluatie Proefvakken Rollpave A35 Hengelo en A37 Nieuw-Amsterdam*. Delft: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart van Rijkswaterstaat

RWS, RIJKSWATERSTAAT (2010). Informatie over ZOAB van de Dienst Weg- en Waterbouwkunde op www.rws.nl, geraadpleegd op 19 mei 2010

SAUNDERS, M., LEWIS, P.H. & THORNHILL, A. (2008). *Methoden en technieken van onderzoek. Vierde editie. Nederlandse bewerking Jan Pieter Verckens*. Amsterdam: Pearson Education Benelux

SCHALTEGGER, S. & A. STURM (1989). *Ökologieinduzierte Entscheidungsprobleme des Managements. Ansatzpunkte zur Ausgestaltung von Instrumenten*. Basel: WWZ Discussion paper 8914

SERAGELDIN, I. (1996). *Sustainability and the Wealth of Nations, first steps in an ongoing journey*. Washington D.C.: The World Bank

SFSO, SWISS FEDERAL STATISTICAL OFFICE (2002). *Measuring Sustainable Development, Insights into MONET - the Swiss monitoring system*. Neuchatel: Swiss Federal Statistical Office

SLIERINGS, R. (2009). "Cradle to cradle, versie 2.0". *Building business* 5 (4): 22-25

SMOKERS, R. (2009). "Elektrische mobiliteit". *TNO Magazine* 23 april 2009

SPANGENBERG, J.H. & O. BONNOIT (1998). *Sustainability Indicators - a compass on the road towards sustainability*. Wuppertal: Wuppertal Institute for Climate, Environment, Energy

- SPIT, T. & P.R. ZOETE (2002). *Gepland Nederland? Een inleiding in ruimtelijke ordening en planologie*. Den Haag: Sdu
- SPIT, T. & P.R. ZOETE (2009). *Ruimtelijke ordening in Nederland*. Herziene editie. Den Haag: Sdu
- STAKE, R.E. (1995). *The Art of Case Study Research*. Thousand Oaks: SAGE Publications
- STEG, E.M. & P.T.A.M.KALFS (2000). *Altijd weer die auto! Sociaal- en gedragswetenschappelijk onderzoeken het verkeers- en vervoersbeleid*. Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau
- STRIPPLE, H. (1995). Life cycle assessment of Road. A pilot study for inventory analysis. Stockholm: IVL 45 Swedish Environmental Research Institute
- TEISMAN, G.R. (1992). *Complexe besluitvorming, een pluricentrisch perspectief op besluitvorming over ruimtelijke investeringen*. Den Haag: VUGA
- THISSEN, M., COEVERING, P. VAN DE & H.HILBERS (2006). *Wegen naar economische groei*. Ruimtelijk Planbureau. Rotterdam: NAI Uitgevers
- THORPE, A. (2007). *The Designer's Atlas of Sustainability: Charting the Conceptual Landscape through Economy, Ecology, and Culture*. Washington D.C.: Island Press
- TISSINK, A. (2009). "Bedrijvenpark Hoofddorp volledig Cradle to cradle". www.cobouw.nl . Geraadpleegd op 29-05-2009
- TMC, TRACÉ /M.E.R.-CENTRUM (2001). *Handreiking Ontwerpen en Milieu 2001*, opgesteld door J.Arts, J.Boelhouters, R.Cuperus & E.Jurakic, Rijkswaterstaat, Ministerie Verkeer & Waterstaat, Delft.
- TMC, TRACÉ /M.E.R.-CENTRUM (2005). *Effectvoorspellingsmethoden droog*, Rijkswaterstaat, Ministerie Verkeer & Waterstaat, Delft
- TULP, D. (2009). *De mogelijkheden voor het Cradle to cradle concept in de Nederlandse woningbouw*. Afstudeeronderzoek. Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven
- UBBELS, B. & E.T. VERHOEF (2003). Prijszetting in het verkeer: een economisch perspectief. *Vervoerswetenschap* 39 (4): 2-8
- UNFCCC, UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (1995). Climate Change, The Science of Climate Change: Summary for Policymakers and Technical Summary of the Working Group I Report
- VBW, VERENIGING TOT BEVORDERING VAN WERKEN IN ASFALT (2000). *Asfalt in weg- en waterbouw*. Zoetermeer: VBW-Asfalt
- VENNIX, J. (2006). *Theorie en praktijk van empirisch onderzoek*. Amsterdam: Pearson Education Benelux
- VERBRUGGEN, A. (2007). *Economische benadering van milieu en milieubehoud*. Antwerpen: Garant Uitgevers
- VERCKENS, J.P. (1992). "Wetenschappelijk verantwoord onderzoek". In J. Roomer & C. Van Tilborgh (red.). *Intern/Extern: het integreren van communicatie in bedrijven, organisaties en instellingen*: 2.10.1-10. Deventer: Kluwer Bedrijfswetenschappen

- VERHOEF, E. (1996), *Economic Efficiency and Social Feasibility in the regulation of Road Transport Externalities*, Thesis Publishers, Tinbergen Institute Research Series no. 108, Amsterdam.
- VERSCHUREN, P.J.M. & J.A.C.M. DOOREWAARD (2007). *Het ontwerpen van een onderzoek*. Den Haag: uitgeverij Lemma
- VISSER, K. (1999). *Trends in management*. Schoonhoven: Academic Service
- VOOGD, H. (2006). *Facetten van de planologie*. 7^e herziene druk. Alphen a.d. Rijn: Kluwer
- VROM (2002). *Rapportage emissieplafonds verzuring en grootschalige luchtverontreiniging 2002*. Den Haag
- VROM, MINISTERIE VAN VOLKSHUISVESTING, RUIMTELIJKE ORDENING EN MILIEUBEHEER (2006). *Opzet en systematiek Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit*. Den Haag
- VROM (2007). *Nieuwe energie voor het klimaat: werkprogramma schoon en zuinig*. Den Haag
- VROM (2010). *De luchtkwaliteit om ons heen*. Den Haag
- VROM-RAAD (1999). *Mobiliteit met beleid*, Advies 017. Den Haag
- WBCSD, WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (1992). *Agenda 21, the Rio Declaration on Environment and Development*. Rio de Janeiro
- WBCSD, WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (2001). *The Cement CO2 Protocol: CO2 Emissions Monitoring and Reporting Protocol for the Cement Industry*. Geneva: Working Group Cement
- WBCSD, WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (2002). *Eco-Efficiency: Creating more value with less impact*. Genève: WBCSD
- WCED, WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (1987). *Our common future*. Oxford: University Press
- WEE, G.P.VAN (2000), *Verkeer, milieu en ruimte: onderzoek en beleid in beweging*. Oratie. Utrecht: Universiteit Utrecht
- WEGGEMAN, M.(1997). *Kennismanagement: inrichting en besturing van de kennisintensieve organisatie*. Schiedam: Scriptum
- WEIJERMARS, W.A.M., GOLDENBELD, C. & N.M. BOS (2009). *Monitor verkeersveiligheid 2009, Analyse van ongevallen, mobiliteit, gedrag en beleid in 2008*. Leidschendam: SWOV
- WEIJERS, E.P. & D.J. DE GROOT (2007). *Energiewinning uit weginfrastructuur: Inventarisatie in opdracht van 'Wegen naar de toekomst'*. Energy Research Centre of the Netherlands
- WERF, M. VAN DER, (2009). *Cradle to cradle in bedrijf*. Schiedam: Scriptum
- WILMOT, A. (1998). *Light Pollution: Efforts to Bring Back the Night Sky*. Environmental Building News 7 (8)
- WIESMANN, U. & P. MESSERLI (2007). "Wege aus den konzeptionellen Fallen der Nachhaltigkeit - Beiträge der Geographie". *Nachhaltigkeitsforschung - Perspektiven der Sozial- und Geisteswissenschaften* 123-142

WRR, WETENSCHAPPELIJKE RAAD VOOR HET REGERINGSBELEID (1994). *Besluiten over grote projecten*, Rapporten aan de regering 46, Den Haag: Sdu Uitgevers

ZEEUW F. DE & F. SCHOORL (2008). "Cradle to cradle is een dwaalspoor". *Building business* 5 (4): 8-9

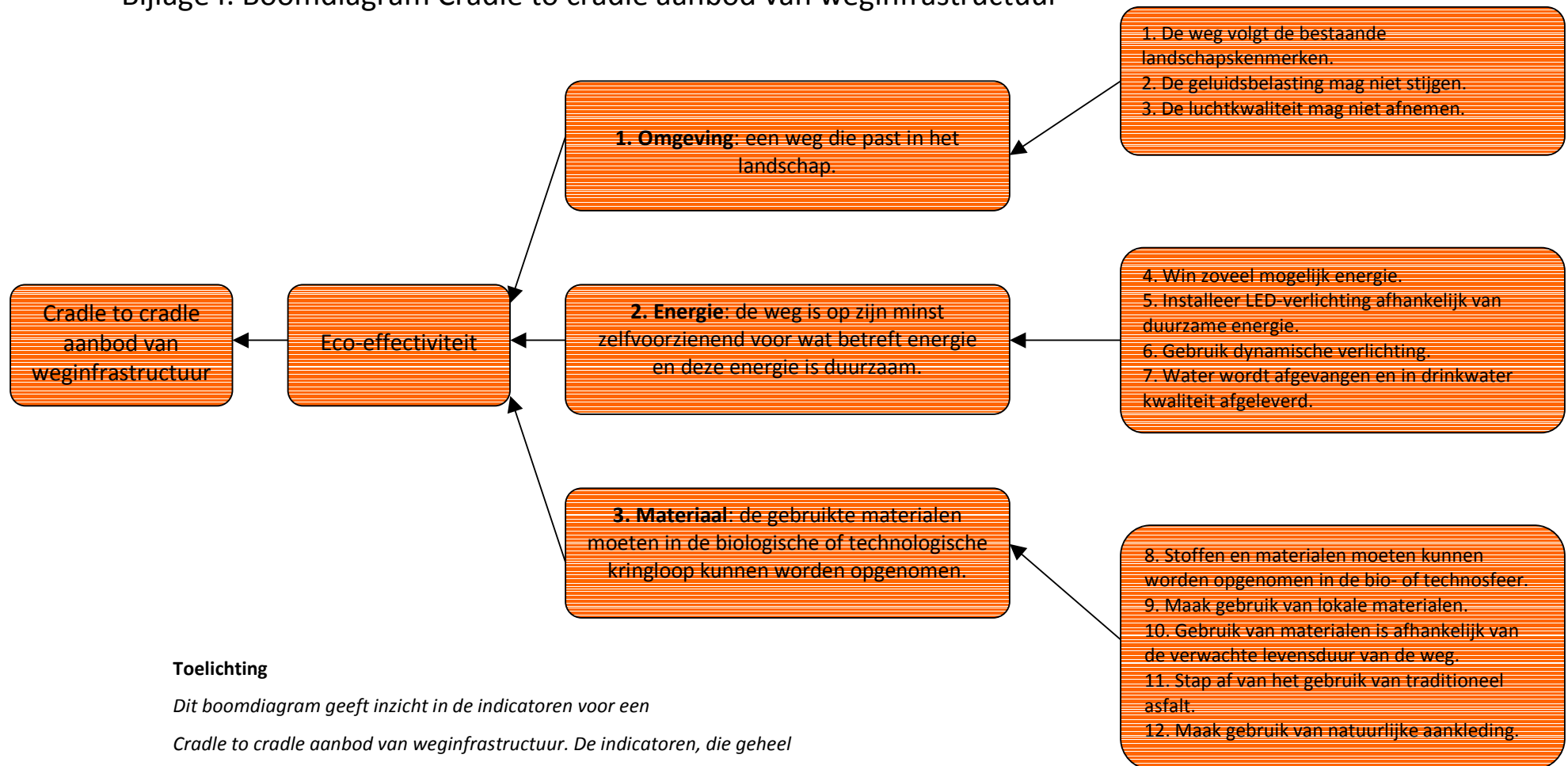
ZEITZ, G., MITTAL, V. & B. MCAULAY (1999). "Distinguishing Adoption and Entrenchment of Management Practices: A Framework for Analysis". *Organization Studies* 20 (5): 741-776

ZONNEVELD, W. (1991). *Conceptvorming in de ruimtelijke planning: Patronen en processen*. Amsterdam: UvA: Planologisch en Demografisch Instituut

ZONNEVELD, W. (2004). "Grenzeloze ruimtelijke planning; De Europese transnationale ruimtelijke visies". *Ruimte en planning*, 24 (3): 14-41

ZONNEVELD, W. & F. VERWEST (2005), *Tussen droom en retoriek: De conceptualisering van ruimte in de Nederlandse planning*. Rotterdam: NAI Uitgevers

Bijlage I: Boomdiagram Cradle to cradle aanbod van weginfrastructuur

**Toelichting**

Dit boomdiagram geeft inzicht in de indicatoren voor een Cradle to cradle aanbod van weginfrastructuur. De indicatoren, die geheel rechts zijn waar te nemen, zijn tevens gebruikt om een checklist op te stellen voor een Cradle to cradle aanbod van Weginfrastructuur (zie tabel 5).

Bijlage II: Interviews

Toelichting

Voor dit onderzoek zijn twee series van interviews uitgevoerd. Ten eerste een serie interviews met experts van Royal Haskoning. Deze sessie is bedoeld om meer inzicht te krijgen in de mogelijkheden om invulling te geven aan een Cradle to cradle aanbod van weginfrastructuur. De tweede sessie interviews is gericht op de drie geselecteerde casussen. Per casus zijn twee personen geïnterviewd. Bijlage III en IV bevatten twee interviewguides die gebruikt zijn voor dit onderzoek.

Lijst met geïnterviewde personen:

1. H. Schinck, adviseur Geluid, Royal Haskoning. Interviewdatum: 25-3-2010
2. D. van Vliet, adviseur Wegen, Royal Haskoning. Interviewdatum: 24-3-2010
3. M. Hallman, adviseur Lucht, Royal Haskoning. Interviewdatum: 23-4-2010
4. E. Laarman, adviseur Civiele kunstwerken, Royal Haskoning. Interviewdatum: 23-4-2010
5. T. de Bruin, adviseur Verkeer, Royal Haskoning. Interviewdatum: 22-4-2010
6. W. Weeda, Acquisiteur duurzaamheid, Mostert de Winter. Interviewdatum: 21-06-2010
7. M. van Dalen, Cradle to cradle consultant, Tebodin. Interviewdatum: 25-06-2010
8. M. Azaroglu, projectleider, Provincie Limburg. Interviewdatum: 28-4-2010
9. R. van Hoof, projectleider, Provincie Limburg. Interviewdatum: 28-4-2010
10. J. Hartman, disciplineleider, Projectbureau A2 Maastricht. Interviewdatum: 14-4-2010
11. L. de Klein, projectmanager, Provincie Noord-Brabant. Interviewdatum: 23-4-2010
12. L. de Hoogt, projectleider, Gemeente Oss. Interviewdatum: 23-4-2010

Bijlage III: Interviewguide I

Toelichting

Deze interviewguide is gebruikt bij de interviews met de experts van Royal Haskoning, Tebodin en Mostert de Winter (zie bijlage II voor een overzicht). Het interview is verdeeld in drie delen: algemene vragen, vragen gericht op de expertise van de respondent en afsluitende vragen. Per deel zijn een aantal vragen geformuleerd en aan deze vragen zijn doorvraag mogelijkheden gekoppeld (cursief weergegeven).

Datum interview:

Naam respondent:

Expertise / werkveld:

1. Algemeen:

- Bent u bekend met het begrip Cradle to cradle?
Wordt het concept gebruikt in de organisatie waar u werkt? Bekend met de drie principes van het concept?
- Hoe bent u ermee in aanraking gekomen?
Eerste indruk van het concept? Interesse in het concept toe/afgenomen?
- Wat is volgens u een duurzaam aanbod van weginfrastructuur?
Wat verstaat u onder duurzaamheid? Drie dimensies van duurzaamheid? Hoe kan duurzaamheid, binnen uw werkveld, gekoppeld worden aan weginfrastructuur?
- In hoeverre sluit het Cradle to cradle principe hier op aan?
Verschil tussen C2C concept een duurzaamheid? Is er een voorkeur en waarom?
- Wat is volgens u een Cradle to cradle aanbod van weginfrastructuur?
Specifieke verschillen voor weginfrastructuur? Bruikbaar in de praktijk? Zijn er voorbeelden?

2. Vragen gericht op de expertise van de respondent

- Hoe kan het Cradle to cradle concept binnen uw werkveld toegepast worden?
Kan C2C vertaald worden naar het werkveld van de respondent? Zijn er bruikbare handvatten? Hoe zien die bruikbare handvatten eruit?
- Hebt u het Cradle to cradle concept al eens gebruikt in de praktijk? Zo ja, op welke manier heeft u invulling gegeven aan de principes van het Cradle to cradle concept?

C2C gebruikt in projecten? Hoe zijn de C2C principes vertaald naar bruikbare handvatten voor de expertise van de respondent? Succesvol toegepast?

- Wat zijn inhoudelijk de belangrijkste knelpunten?
Waarom is het C2C concept al dan niet gebruikt? Inhoudelijk probleem (geen handvatten, geen kennis, geen behoefte)?
- Wat kunnen de belangrijkste positieve gevolgen zijn van het gebruik van Cradle to cradle?
C2C wel toegepast: op basis van resultaten positieve gevolgen weergeven? C2C niet toegepast: wat zouden positieve gevolgen kunnen zijn, op basis van inschatting.

3. Afsluitend

- Biedt gebruik van het Cradle to cradle concept mogelijkheden om de negatieve effecten van weginfrastructuur te verminderen? Voldoet het concept aan de vier kenmerken van veelbelovende concepten?
Reflecteren op de kenmerken van concepten? Vier punten langslopen en vertalen naar het geanalyseerde probleem (negatieve effecten van weginfrastructuur).
- Op welke manier, denkt u, dat het Cradle to cradle concept in relatie tot weginfrastructuur gebruikt kan worden?
Wat zijn de belangrijkste (on)mogelijkheden van het gebruik van het concept? Is er iets nieuws onder de zon (verschil met andere concepten)? Is er meer onderzoek nodig of is het al toepasbaar in de praktijk? Is uw mening veranderd over het C2C concept en gaat u het in de toekomst gebruiken?

Hartelijk dank voor uw medewerking.

Bijlage IV: Interviewgide II

Toelichting

Interviewgide II is gebruikt bij de interviews met de beleidsmakers van de geselecteerde projecten. De geïnterviewde personen zijn: R. van Hoof en M. Azaroglu (Buitenring Parkstad Limburg); L. de Klein en L. de Hoogt (N329 Oss); M. Azaroglu en J. Hartman (A2 Maastricht). Het interview is verdeeld in vier delen: algemene vragen, vragen gericht op het geselecteerde project, vragen over het C2C concept en afsluitende vragen. Per deel zijn een aantal vragen geformuleerd en aan deze vragen zijn doorvraag mogelijkheden gekoppeld (cursief weergegeven).

Project / casus:

Datum interview:

Naam respondent:

Functie respondent:

1. Algemeen:

- Bent u bekend met het begrip Cradle to cradle?
Wordt het concept gebruikt in de organisatie waar u werkt? Bekend met de drie principes van het concept?
- Hoe bent u ermee in aanraking gekomen?
Eerste indruk van het concept? Interesse in het concept toe/afgenomen?
- Wat is volgens u een duurzaam aanbod van weginfrastructuur?
Wat verstaat u onder duurzaamheid? Drie dimensies van duurzaamheid? Hoe kan duurzaamheid, binnen uw werkveld, gekoppeld worden aan weginfrastructuur?
- In hoeverre sluit het Cradle to cradle principe hier op aan?
Vershil tussen C2C concept een duurzaamheid? Is er een voorkeur en waarom?
- Wat is volgens u een Cradle to cradle aanbod van weginfrastructuur?
Specifieke verschillen voor weginfrastructuur? Bruikbaar in de praktijk? Zijn er voorbeelden?

2. Meer specifiek over de geselecteerde casus:

- Waarom is er gekozen voor een duurzame aanpak?
Onderdeel van een bredere ambitie binnen de gemeente of provincie? Middel om besluitvorming te versnellen? Wat is het doel? Verminderen van de negatieve effecten van belang?

- Op welke manier is het gebruik van Cradle to cradle vormgegeven en waarop is dat gebaseerd? (denk aan energie, materiaal, omgeving)
C2C staat in de beleidsdocumenten genoemd, wordt het ook gebruikt? Worden de drie principes gebruikt? Wordt niet alleen het label gebruikt? Is er een verschil te zien tussen de huidige stand van zaken en de visie zoals die in de geanalyseerde beleidsdocumenten staat?

3. (On)mogelijkheden van het gebruik

- Wat zijn inhoudelijk de belangrijkste knelpunten?
Biedt het concept voldoende bruikbare handvatten? Hoe is C2C vertaald naar het niveau van gebiedsontwikkelingen?
- Wat zijn procesmatig de belangrijkste obstakels?
Verschillen tussen ambitie en voorlopige resultaat? Gevolgen van gebruik van het concept? Wordt het geaccepteerd bij betrokkenen?
- Wat zijn de belangrijkste positieve gevolgen van het gebruik van Cradle to cradle?
C2C wel toegepast: op basis van resultaten positieve gevolgen weergeven? Heeft het concept een bijdrage geleverd aan verminderen van de negatieve effecten? C2C niet toegepast: wat zouden positieve gevolgen kunnen zijn, op basis van inschatting.

4. Afsluitend

- Biedt gebruik van het Cradle to cradle concept mogelijkheden om de negatieve effecten van weginfrastructuur te verminderen? Voldoet het concept aan de vier kenmerken van veelbelovende concepten?
Reflecteren op de kenmerken van concepten? Vier punten langslopen en vertalen naar het geanalyseerde probleem (negatieve effecten van weginfrastructuur). Is het een middel geweest om centrale doelstellingen te verwezenlijken?
- Op welke manier, denkt u, dat het Cradle to cradle concept in relatie tot weginfrastructuur gebruikt kan worden?
Wat zijn de belangrijkste (on)mogelijkheden van het gebruik van het concept? Is er iets nieuws onder de zon (verschil met andere concepten)? Is er meer onderzoek nodig of is het al toepasbaar in de praktijk? Is uw mening veranderd over het C2C concept en gaat u het in de toekomst gebruiken?

Hartelijk dank voor uw medewerking.