

Afbeelding weergegeven op voorblad afkomstig van:

(NVRD, 2018)

Circulair Slopen

Het delven van gebruikte grondstoffen

Afstudeeronderzoek

Ter verkrijging van de graad Bachelor of Science

aan de Hogeschool Inholland te Alkmaar

In het openbaar te verdedigen in week 24

door

Albert Jan Stuit

Student Civiele Techniek VT

Hogeschool Inholland Alkmaar

BK ingenieurs

ing. N. Böhmer

Vakteammanager/ bedrijfsbegeleider

K.D. Mulder

Vestigingsmanager/ projectleider

ing. A. Zijl

Directeur

Hogeschool Inholland Alkmaar

J. Wiersema MSEng.

Docent Civiele Techniek/ afstudeerbegeleider

C. Bouwes

Afstudeercoördinator

Geschreven door: Albert Jan Stuit

Datum van verschijning: maandag 21 mei 2018

Plaats van uitgave: IJmuiden

Deze pagina is bewust leeg gelaten.

Voorwoord

Voor u ligt het definitieve onderzoeksrapport circulair slopen. Dit rapport is geschreven als afsluitend deel van mijn bacheloropleiding Civiele Techniek aan de Hogeschool Inholland te Alkmaar. In navolging van mijn opa, Beene Stuut, en mijn vader, Chris Stuut, ben ik de derde in de generatie die voor de richting van de civiele techniek kiest.

De circulaire economie is het tegenovergestelde van de huidige economie die zo is ingericht dat producten na eenmalig gebruik vaak als afval eindigen. In de circulaire economie worden producten juist zo lang mogelijk hergebruikt waardoor minder grondstoffen nodig zijn. Gedurende mijn afstuderen heb ik onderzoek gedaan naar een circulaire omgang met materialen die vrijkomen bij slooprojecten. Dit is vervolgens vertaald naar een contracteisen voor van een RAW-bestek.

Het onderzoek is opgedeeld in twee delen. Het eerste deel is gericht op het vergaren van kennis over de circulaire sloop. Over dit onderwerp had ik voorafgaande aan dit onderzoek nog beperkte kennis. In het tweede deel is de theorie vertaald naar de praktijk. Hierbij is de vergaarde kennis verwerkt in een contractstuk. Vervolgens is dit aan de hand van een casestudie geverifieerd.

Ik heb mijn afstuderen bij BK ingenieurs mogen uitvoeren. BK is een onderneming dat onder andere als adviesgevende partij voor de opdrachtgever functioneert. De sloop is voor BK als bedrijf interessant aangezien alle facetten die nodig zijn bij dit soort projecten zich binnen het bedrijf bevinden. Dankzij het afstuderen binnen BK heb ik aspecten meegekregen die ik elders niet zou meekrijgen.

Graag wil ik mijn collega's van het vakteam Civiel & Sport bedanken dat jullie mij zo snel onderdeel van het team hebben gemaakt. In het bijzonder bedankt ik Niels en Klaas-Dirk, die naast hun drukke agenda's, altijd tijd vrij maakten om samen te brainstormen en feedback te geven op mijn plan van aanpak en het rapport. Tenslotte wil ik Wieteke bedanken die mij taalkundig heeft bijgestaan gedurende de periode van schrijven.

Ik wens u veel plezier met het lezen van dit rapport,

Albert Jan Stuut

IJmuiden, mei 2018

Samenvatting

Gedurende de 20^{ste} eeuw is de groeiende wereldbevolking een factor 34 keer meer materialen gaan gebruiken, 27 keer meer mineralen, 12 keer meer fossiele brandstoffen en 3,6 maal meer biomassa. Als dit niveau van verbruik wordt doorgezet is in 2050 een equivalent van twee wereldbollen nodig. Hieruit kan worden geconcludeerd dat de huidige manier van grondstofverbruik niet kan blijven bestaan en een nieuw systeem moet worden bedacht. Een van deze nieuwe systemen is een circulaire economie, hierbij blijven grondstoffen in het circuit waardoor een gesloten systeem ontstaat zonder verlies van grondstoffen.

Met 30% van het totaal grondstofverbruik is de bouwsector een grootafnemer met veel invloed op het verantwoord gebruiken van grondstoffen. Het moment dat de toegepaste grondstoffen in de bouw vrijkomen is tijdens de sloop. 32% van het afval in Europa bestaat uit bouwafval, dit heeft in potentie een grote waarde aan grondstoffen. Om de focus op deze grondstoffen te vestigen is het doel van dit onderzoek om de kansen en belemmeringen voor zowel opdrachtgever als opdrachtnemer inzichtelijk te maken en tot een contractdocument te komen waarin circulariteit is ingebed.

Om het doel van dit onderzoek te bereiken is antwoord gegeven op de volgende onderzoeksvraag: *Welke vertaalslag moet worden gemaakt om de strategische doelstellingen te vertalen naar operationeel niveau met als resultaat een RAW-contract.*

Om antwoord te geven op deze vraag is het onderzoek opgedeeld in drie fases: Oriënterend, praktisch en uitvoerend. Deze drie fases zijn opgedeeld in een literatuuronderzoek en diepte-interviews. Door voorafgaande aan de interviews een literatuuronderzoek te verrichten zijn specifiekere vragen opgesteld.

Om te zorgen dat opdrachtgever en opdrachtnemer op één lijn zitten is het cruciaal dat er één definitie is van circulair slopen. Door zowel wetenschappelijke als praktische definities te combineren is uiteindelijk één definitie gevormd die luidt: *In de circulaire sloop draait het om het zo hoogwaardig mogelijk terugbrengen van de vrijgekomen producten, materialen en grondstoffen in het systeem waarbij zo min mogelijk energie wordt gebruikt.* Daarnaast is gebleken dat een constructie uit zes circulaire stappen bestaat namelijk: Heroverwegen, onderhouden, hergebruik, renoveren, recycling en reduceren.

De circulaire sloop kent nog enkele belemmeringen die de transitie in de weg zitten. Een grote belemmering is de wetgeving omtrent afval, zodra een materiaal de naam afval krijgt is het heel lastig om hier niet-afval van te maken. Door de strenge afvalwetgeving is het enkel mogelijk om deze materialen af te voeren naar een erkend verwerker, er moet dus worden voorkomen dat materialen als afval worden bestempeld. Naast belemmeringen zijn er ook kansen. Zou kan Nederland onafhankelijker worden in de grondstof behoefde, door grondstoffen in de cyclus te houden zijn minder ruwe grondstoffen nodig. Daarnaast kan de handel in herbruikbare materialen nieuwe ondernemingen inkluden.

Om inzicht te krijgen in de materialen die vrijkomen tijdens de sloop dient de opdrachtgever meer tijd beschikbaar te stellen om opdrachtnemers een uitgebreide sloopinventaris te laten uitvoeren. Door deze inventarisatie uit te voeren met een bouwkundig inspecteur kunnen de materialen/ producten worden gecontroleerd op kwaliteit, dit kan als waarborging worden meegenomen richting de afnemers. Het certificeren van materialen die direct worden hergebruikt in momenteel nog niet mogelijk, hiervoor dienen nog richtlijnen en normen opgesteld te worden.

Zowel de opdrachtgever als de opdrachtnemer zullen aanpassingen moeten doen om circulariteit een kans te geven. De opdrachtgever zal een duidelijke visie en ambitie moeten voortdragen. De opdrachtnemer zal de vraag naar materialen op de markt meer dan ooit moeten kunnen inschatten. Hoe beter de opdrachtnemer dit doet hoe makkelijker de materialen kunnen worden herbestemd. Tot slot is het belangrijkste aspect een goede communicatie en samenwerking, beide partijen moeten op een lijn zitten waarbij circulariteit centraal staat.

Om de circulaire sloop in een contract te bedden dient de opdrachtgever in zijn inschrijfleidraad een duidelijk beeld te geven van hun visie en ambitie. Aan de hand van deze inschrijfleidraad weten de opdrachtnemers wat van hun verwacht wordt en kunnen ze beslissen of ze inschrijven. Daarnaast dient de opdrachtgever hun visie en beleid te verwerken in de gunningscriteria, aan de hand van deze criteria wordt de partij bepaald die het project mag uitvoeren. Belangrijk is dat bij het gunnen de prijs geen grote invloed heeft, hiermee wordt voorkomen dat prijsschieters de opdracht krijgen. Tot slot worden de visies en ambities van de opdrachtgever verwerkt tot een contractstuk. Door specifieke demontageposten, stoppunten en plannen erin te verwerken wordt de opdrachtnemer verplicht circulair te werken.

Het onderzoek is uitgevoerd om aan de hand hiervan circulair slopen in een contract te verwerken. Uit het onderzoek is gebleken dat dit mogelijk is, hierbij dient echter wel een duidelijke visie en ambitie vanuit de opdrachtgever worden voortgedragen. Ook dient de samenwerking tussen opdrachtgever en opdrachtnemer op één lijn te zitten. Door in het RAW-bestek posten omtrent de demontage op te nemen kan de opdrachtnemer hier zijn kosten op kwijt.

Aan de hand van het onderzoek wordt aanbevolen om een bedrijfsbrede visie en ambitie op te stellen omtrent circulair slopen zodat dit kan worden vertaald op projectbases. Daarnaast wordt geadviseerd om onderzoek te doen naar de prijs-kwaliteit verhouding, dit wordt gedaan om prijsschieters buiten te sluiten. Tot slot dient er tussentijds en achteraf evaluatiegesprekken gehouden te worden. Uit deze gesprekken kunnen gemaakte fouten worden besproken en dit kan tevens als toezicht worden gebruikt.

Lijst met figuren

Figuur 1 - Extractie Grondstoffen in miljard ton tegenover de wereldeconomie (International Resource Panel Secretariat, 2017)	1
Figuur 2 - Projectie wereldbevolking 2015 – 2100 (United Nations Population Fund, 2018).....	1
Figuur 3 - Afvalproductie van de EU-27 in 2008 (United Nation environmental Programme, 2017).....	2
Figuur 4 - Fases naar een circulaire economie (NRK Recycling, 2018).....	8
Figuur 5 - Model stappen in de circulaire economie (Ellen MacArthur Foundation, 2013).....	11
Figuur 6 - Verhouding tussen import en behoefte aan grondstoffen in Nederland (CBS, 2012).....	17
Figuur 7 - Artikel 1.26 lid 1, Bouwbesluit 2012 (Ministerie van Veiligheid en Justitie, 2011).....	18
Figuur 8 - Voorbeeld puntenwolk constructie (Geomaat, 2018)	25
Figuur 9 - Levensduur gebouwlagen (Green Deal, 2016)	28
Figuur 10 - Artikel 2.100 aanbestedingswet 2012 (Ministerie van Veiligheid en Justitie, 2012)	36
Figuur 11 - Artikel 2.115 nadere criteria voor beste prijs-kwaliteitverhouding (Ministerie van Veiligheid en Justitie, 2012)	37
Figuur 12 - Ladder van Lansink (recycling.nl, 2018)	38
Figuur 13 - Voorbeeld bestekpost slopen metselwerk	40

Lijst met tabellen

Tabel 1 - Onderzoeksmethode per deelvraag beschreven	6
Tabel 2 - Lijst met respondenten waarmee gesproken is	7

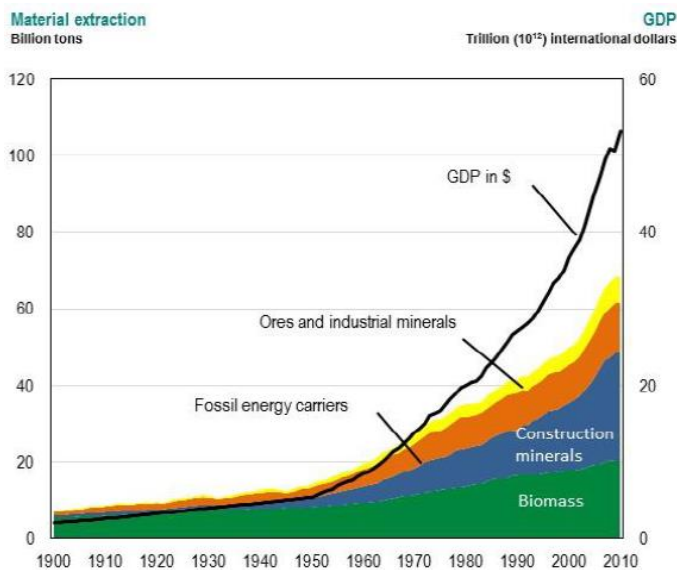
Inhoudsopgave

Voorwoord	IV
Samenvatting.....	V
Lijst met figuren.....	VII
Lijst met tabellen.....	VIII
1 Inleiding.....	1
2 Onderzoeksaanpak	4
2.1 Toelichting opdrachtgever	4
2.2 Afbakening.....	4
2.3 Onderzoeksvragen.....	5
2.4 Onderzoeksmethodologie	5
2.5 Stakeholderanalyse	7
3 Circulair slopen.....	8
3.1 Huidige situatie.....	8
3.2 Oorsprong circulair slopen	9
3.3 Definities circulair slopen	10
3.4 Circulariteit van een constructie	11
3.5 Deelconclusie.....	13
4 Circulair slopen in de huidige markt	14
4.1 Verkenning van de huidige sloopmarkt.....	14
4.2 Kansen voor het circulair slopen	16
4.3 Belemmeringen circulair slopen.....	19
4.4 Wet- en regelgeving	20
4.5 Deelconclusie.....	23
5 Omgang met vrijkomende materialen.....	24
5.1 Inventarisatie materiaal	24
5.2 Kwaliteitscontrole.....	25
5.3 Certificering van de vrijgekomen materialen	26

5.4	Registratie materiaal	27
5.5	Deelconclusie.....	30
6	Consequenties voor de opdrachtgever en de opdrachtnemer	32
6.1	Wet- en regelgeving	32
6.2	Uitvoeringsmethode.....	32
6.3	Businessmodel.....	33
6.4	Deelconclusie.....	34
7	Contractvorming	35
7.1	Aanbestedingsrecht.....	35
7.2	Omschrijving van de opdrachtgever.....	35
7.3	Circulariteit in de selectiefase	36
7.4	Circulariteit in de gunningsfase	37
7.5	Een circulair RAW-bestek	40
7.6	Toezicht	42
7.7	Casus: Sloop van twee schoolgebouwen te Velsen-Noord	43
7.8	Deelconclusie.....	45
	Conclusie	46
	Aanbeveling.....	47
	Bibliografie	48
	Bijlage A Samenvatting interviews	51

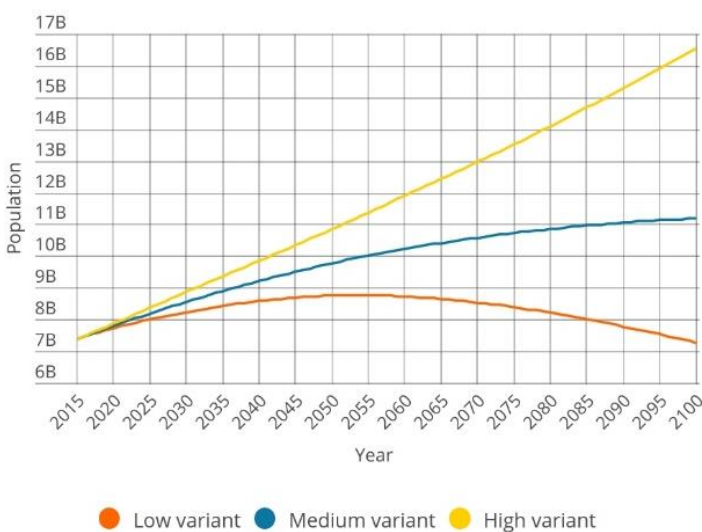
1 Inleiding

Gedurende de 20^{ste} eeuw is de groeiende wereldbevolking een factor 34 keer meer materialen gaan gebruiken, 27 keer meer mineralen, 12 keer meer fossiele brandstoffen en 3,6 maal meer biomassa, zie Figuur 1. Het gevolg van deze stijging in materiaalverbruik is een toenemende schaarste en prijsstijging van grondstoffen, mineralen en brandstoffen. Een ander effect hiervan is de extra belasting op het milieu, hierdoor nemen visvoorraden af en sterven planten- en diersoorten uit.



Figuur 1 - Extractie Grondstoffen in miljard ton tegenover de wereldeconomie (International Resource Panel Secretariat, 2017)

Een bepalende factor van de stijging in consumptie is een toename van de wereldbevolking en de stijging van de welvaart. De groei van de wereldbevolking blijft toenemen, in Figuur 2 zijn de verwachtingen van de bevolkingsgroei tot 2100 weergegeven. Als naar de gemiddelde verwachting wordt gekeken is de wereldbevolking in 2050 tot 9,7 miljard gestegen en in 2100 zelfs tot ruim 11 miljard.

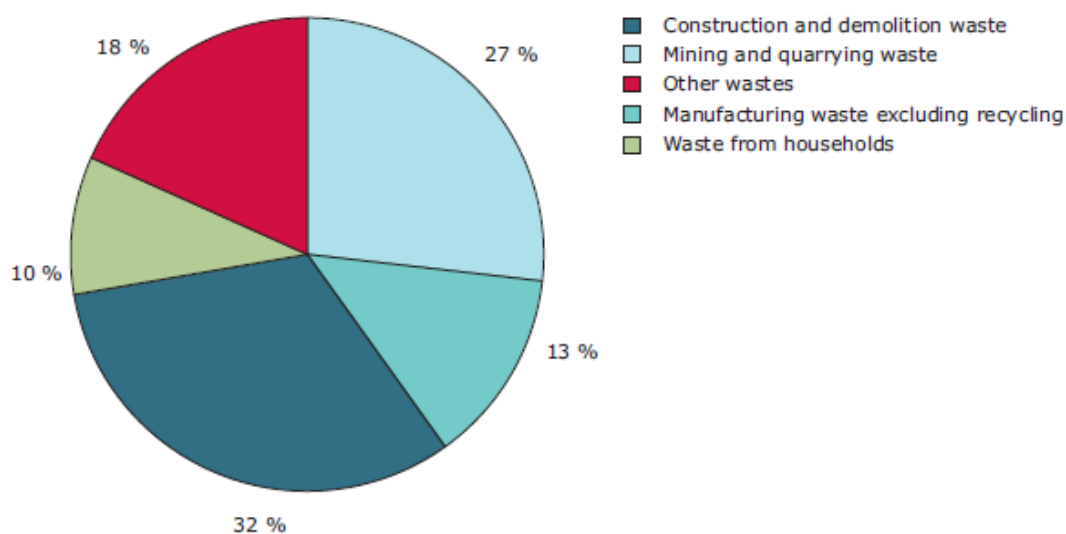


Figuur 2 - Projectie wereldbevolking 2015 – 2100 (United Nations Population Fund, 2018)

Uit Figuur 1 is te concluderen dat de huidige economie sterk afhankelijk is van de onttrekking van grondstoffen. De wereldbevolking heeft in 2050 (Ellen MacArthur Foundation, 2013) het equivalent van twee werelddollen aan grondstoffen nodig om te voorzien in onze behoefte. De grootste afnemer van de grondstoffen is de bouwsector, met 30% van het totale grondstoffenverbruik heeft deze sector veel invloed op het rendabel toepassen van de grondstoffen.

Uit bovengenoemde informatie kan geconcludeerd worden dat het huidige economische systeem van build, use and waste niet kan blijven bestaan en gekeken moet worden naar een nieuw systeem. Een van deze nieuwe systemen is de gedachtegang van een circulaire economie. Het basisprincipe van een circulaire economie is het hergebruiken van de grondstoffen waardoor een gesloten kringloop ontstaat waarbij weinig tot geen ruwe grondstoffen nodig zijn.

Onderdeel van dit circulaire systeem is de sloop van bestaande constructies. Bij de sloop van bestaande constructies komt veel bouwafval vrij. Deze stroom van bouwafval is zo groot, dat de sector verantwoordelijk is voor 32% van de totale afvalproductie in Europa, zie Figuur 3. Deze afvalstroom heeft in potentie een grote waarde aan grondstoffen die kan worden teruggebracht in de markt.



Figuur 3 - Afvalproductie van de EU-27 in 2008 (United Nation environmental Programme, 2017)

Uit de stroom aan sloopafval komt de vraag naar voren hoe hiermee omgegaan dient te worden. De stroom van afval heeft in potentie een grote waarde aan grondstoffen waar momenteel te weinig aandacht aan wordt besteed.

Om de focus op deze grondstoffen te vestigen, dient in de startfase van projecten aandacht te worden gegeven aan de vrijkomende materialen. Dit kan worden gedaan door de gunningscriteria en contractstukken af te stemmen op de circulaire gedachtegang. Om deze stukken te maken, dient onderzoek gedaan te worden naar de kansen en belemmeringen die de circulaire sloop met zich mee brengt.

Uit de gegeven achtergrondinformatie in de voorgaande alinea's is de volgende probleemstelling te herleiden:

Momenteel zijn de kansen en belemmeringen op het gebied van circulair slopen niet of nauwelijks inzichtelijk. Zowel aan de zijde van de opdrachtgever als opdrachtnemer wordt gezocht hoe bij het opstellen van contractstukken rekening kan worden gehouden met deze kansen en belemmeringen.

Het beoogde doel van dit onderzoek is om de opdrachtgever inzicht te geven in de kansen en belemmeringen die bij circulair slopen aan bod komen. Daarnaast wordt een aanbeveling gedaan hoe kan worden omgegaan met vrijgekomen materialen bij circulaire slooprojecten. Aan de hand van dit onderzoeksrapport kan de opdrachtgever meer inzicht krijgen in de mogelijkheden die bij circulair slopen aanwezig zijn en hoe hiermee kan worden omgegaan.

Na afronden van dit onderzoek zijn er verscheidende beoogde resultaten. Deze resultaten zijn onderstaand weergegeven.

- Kansen en belemmeringen in beeld;
- Omgang met de vrijgekomen materialen is uitgewerkt;
- Gunningscriteria;
- Contractstuk.

Na afronding wordt een reflectie gemaakt om te zien of de beoogde resultaten zijn behaald of juist niet.

Leeswijzer

In dit rapport worden de resultaten gegeven van het onderzoek naar de mogelijkheden van circulair slopen. In hoofdstuk 2 wordt de aanpak van het onderzoek gegeven. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 verder ingegaan op het onderwerp circulair slopen. Hierin worden de definitie en de doelstelling van de circulaire sloop gegeven. Hoofdstuk 4 beschrijft waar circulair slopen staat in de huidige markt. Hierbij komen de kansen en belemmeringen die er zijn aan bod. De omgang met de vrijgekomen materialen uit de sloop wordt in hoofdstuk 5 toegelicht. De gevolgen voor de opdrachtgever en opdrachtnemer komen in hoofdstuk 6 aan bod. In hoofdstuk 7 wordt ingegaan op de manier van gunnen en de contractvorming. Tot slot wordt een conclusie gegeven en een aanbeveling gedaan over de vervolgstappen in het onderzoek.

2 Onderzoekaanpak

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de aanpak van het onderzoek. Voorafgaand wordt in paragraaf 2.1 een toelichting gegeven van de opdrachtgever van het onderzoek. In paragraaf 2.2 wordt het onderzoek afgebakend. Hierin wordt aangegeven wat wel maar ook wat niet in het onderzoek wordt behandeld. Vervolgens worden in de onderzoeksvragen die aan bod komen in paragraaf 2.3 verklaard. De methode van onderzoek wordt in paragraaf 2.4 toegelicht. Tot slot wordt kort ingegaan op de stakeholders die invloed en belang hebben bij dit onderzoek in paragraaf 2.5.

2.1 Toelichting opdrachtgever

BK ingenieurs (BK) is een advies- en ingenieursbureau dat plannen op het gebied van milieu, infrastructuur, arbo & veiligheid, gebouwen en openbare ruimte realiseert. Binnen BK is de problematiek van het toekomstige tekort aan grondstoffen ook bekend. Diverse werknemers binnen BK hebben een visie over het onderwerp circulair slopen, maar hebben dit tot op heden nog niet doorgevoerd in de praktijk. Gezocht wordt naar kansen en belemmeringen die bij circulaire slooprojecten aanwezig zijn. Deze kansen en belemmeringen wil BK vervolgens in contractstukken verwerken om zo voor opdrachtgevers en opdrachtnemers de adviesgevende partij te kunnen zijn.

2.2 Afbakening

Om het onderzoek tot een goed einde te brengen, is het belangrijk om aan te geven wat wel, maar vooral ook wat niet tot het onderzoek behoort.

Het onderzoek richt op de omgang met materialen die vrijkomen bij slooprojecten. De onderdelen die worden behandeld in dit onderzoek zijn: de inventarisatie van materialen, kwaliteit van de vrijgekomen materialen, registratie en certificering van de vrijgekomen materialen. Per onderwerp worden de kansen en belemmeringen geïnventariseerd. Aan de hand van deze kansen en belemmeringen worden interviews opgezet om zo gericht informatie te verschaffen. Uit de interviews worden bevindingen gehaald die worden gebruikt om de belemmeringen weg te nemen en de kansen te benutten. De opdrachtgever heeft aangegeven dat zij een RAW-contractstuk verlangt waarmee op circulaire slooprojecten kan worden aanbesteed. Aan de hand van het onderzoek kan dit contract worden opgezet.

Gezien de beperkte duur van het onderzoek worden de wet- en regelgeving omtrent sloopafval kort toegelicht, waardoor de focus blijft op het doel van het onderzoek. Daarnaast worden andere contractvormen dan de RAW-systematiek buiten beschouwing gelaten. Indien de RAW-systematiek niet voldoet voor circulaire slooprojecten, wordt een aanbeveling gedaan naar de mogelijke alternatieve contractvormen die nader onderzoek vergen.

2.3 Onderzoeksvragen

De hoofdvraag en de deelvragen die aan de hand van dit onderzoek worden beantwoord, zijn in deze paragraaf verklaard. De hoofdvraag die tijdens dit onderzoek centraal staat is:

Welke vertaalslag moet worden gemaakt om de strategische doelstellingen te vertalen naar operationeel niveau met als resultaat een RAW-contract.

De deelvragen die van toepassing zijn om antwoord te kunnen geven op de hoofdvraag zijn onderverdeeld in de drie fases van het onderzoek. Tijdens deze fases wordt aan de hand van literatuuronderzoek en diepte-interview antwoord gegeven op de deelvragen. In paragraaf 2.4 wordt verder ingegaan op de methode van onderzoek. De deelvragen zijn onderstaand weergegeven per onderzoeksfase.

Fase één – oriënterend onderzoek

- 1.1. Wat houdt circulair slopen in?
- 1.2. Wat is de achterliggende doelstelling van circulair slopen?
- 1.3. Wat zijn de kansen en belemmeringen in de huidige markt ten aanzien van circulair slopen?

Fase twee – praktisch onderzoek

- 2.1. Hoe kan de kwaliteit van de vrijgekomen materialen worden gecontroleerd?
- 2.2. Kunnen de vrijgekomen materialen, al dan niet na verwerking/ bewerking weer gecertificeerd worden?
- 2.3. Hoe kan worden gewaarborgd dat het project circulair verloopt?
- 2.4. Wat zijn de consequenties voor de opdrachtgever en opdrachtnemer?

Fase drie – uitvoerend onderzoek

- 3.1. Kan aan de hand van de gevonden bevindingen het circulair slopen worden ingebed in:
 - EMVI-criteria/ gunnen op waarde;
 - Een RAW-contract.

2.4 Onderzoeksmethodologie

Om de opbouw van het onderzoek in kaart te brengen, wordt in deze paragraaf het onderzoek uiteengezet. Het doel is om informatie te verzamelen om antwoord te geven op de in paragraaf 2.3 gestelde vragen.

Tijdens dit onderzoek wordt gebruikgemaakt van twee methodes van onderzoek. Het eerste deel van het onderzoek bestaat uit een literatuurstudie; hier worden praktische en wetenschappelijke rapporten bestudeerd om zo tot conclusies te komen. Het tweede deel bestaat uit het houden van diepte-interviews. Beide begrippen worden op de volgende pagina verklaard. In Tabel 1 wordt aangegeven welke onderzoeksmethode wordt gebruikt om antwoord te geven op de deelvragen.

Nr.	Deelvraag	Onderzoeksmethode	Hoofdstuk
1.1.	Wat houdt circulair slopen in?	Literatuuronderzoek	Hoofdstuk 3
1.2.	Wat is de achterliggende doelstelling van circulair slopen?	Literatuuronderzoek	Hoofdstuk 3
1.3.	Wat zijn de kansen en belemmeringen in de huidige markt ten aanzien van circulair slopen?	Literatuuronderzoek Explorierend interview	Hoofdstuk 4
2.1.	Hoe kan de kwaliteit van de vrijgekomen materialen worden gecontroleerd?	Literatuuronderzoek Diepte-interviews	Hoofdstuk 5
2.2.	Kunnen de vrijgekomen materialen, al dan niet na verwerking/ bewerking weer gecertificeerd worden?	Literatuuronderzoek Diepte-interviews	Hoofdstuk 5
2.3.	Hoe kan worden gewaarborgd dat het project circulair verloopt?	Literatuuronderzoek Diepte-interviews	Hoofdstuk 5
2.4.	Wat zijn de consequenties voor de opdrachtgever en opdrachtnemer?	Literatuuronderzoek Diepte-interviews	Hoofdstuk 6
3.1.	Kan aan de hand van de gevonden bevindingen het circulair slopen worden ingebed in: <ul style="list-style-type: none"> ▪ EMVI-criteria/ gunnen op waarde; ▪ Een RAW-contract. 	Literatuuronderzoek Diepte-interviews	Hoofdstuk 7

Tabel 1 - Onderzoeksmethode per deelvraag beschreven

2.4.1 Literatuurstudie

In dit onderzoek heeft de literatuurstudie twee functies. Enerzijds dient de literatuur als stof om antwoord te geven op de deelvragen die van toepassing zijn tijdens dit onderzoek, anderzijds dient het literatuuronderzoek als kennisverbreding voor het opstellen van een diepte-interview. Door vooraf kennis te vergaren over de onderwerpen van het interview, kunnen specifiekere vragen worden gesteld aan de respondent.

2.4.2 Diepte-interviews

Tijdens de diepte-interviews worden zowel opdrachtgever als opdrachtnemer geïnterviewd. Per doelgroep zijn minimaal twee respondenten geïnterviewd, hiermee wordt de kans op persoonlijke meningen over het onderwerp verkleind. In Tabel 2 zijn de geïnterviewde respondenten weergegeven.

Om tijdens de interviews zo veel mogelijk informatie te ontvangen, zijn de interviews half-gestructureerd uitgevoerd. Door de interviews half-gestructureerd uit te voeren, kan van de opgestelde vragen worden afgeweken en worden doorggevraagd over bepaalde onderwerpen. De vragen van de interviews zijn opgesteld aan de hand van de gevonden informatie uit het literatuuronderzoek. Omdat de

vragenlijsten die bij de interviews zijn gebruikt gespecificeerd zijn per organisatie zijn deze terug te zien in de samenvattingen van de interviews in Bijlage A.

De interviews worden met goedkeuring van de respondent opgenomen. Door de interviews op te nemen, kan na afloop worden teruggeluisterd en een transcript worden gemaakt, aan de hand waarvan de interviews met elkaar kunnen worden vergeleken en worden samengevat.

De samenvattingen van de afgenomen interviews zijn in Bijlage A toegevoegd. In het kader van anonimiteit is de volgorde in de samenvatting niet gelijk aan de volgorde gegeven in Tabel 2.

Bedrijf	Organisatie	Naam	Functie	Datum
Buro Boot	Ingenieursbureau	P. Kreukniet	Manager circulair	28 maart 2018
Dijkhuis	Bouwbedrijf	E. Dijkhuis	Directeur	29 maart 2018
Dusseldorp	Sloopbedrijf	R. Plaggenburg	Directeur	3 mei 2018
Gemeente Rotterdam	Opdrachtgever	I.G.A. Berger	Manager circulair	10 april 2018
Grondbank Nederland	Afvalverwerking	H. Hofman	MVO-manager	3 april 2018
Madaster	Materiaalregister	M. Emanuel	Medewerker	4 april 2018
Omgekeerd bouwen	Sloopbedrijf	M. Blokhuis	Medewerker	24 april 2018
PARO	Afvalverwerking	G. Putman	Directeur	4 april 2018

Tabel 2 - Lijst met respondenten waarmee gesproken is

2.5 Stakeholderanalyse

De stakeholderanalyse is bedoeld om van de verschillende stakeholders de belangen in kaart te brengen. In deze stakeholderanalyse wordt beschreven welke partijen betrokken zijn bij het onderwerp circulair slopen, hoe deze partijen tegen het onderwerp aankijken en welke belangen de partijen hebben in dit onderzoek. De stappen die nodig zijn om de stakeholderanalyse te maken zijn als volgt: Identificeren, analyseren, visualiseren en inzetten van de stakeholders.

Gezien de omvang van het onderzoek is gekozen om de stakeholders enkel op nationaal niveau te analyseren. Er zijn twee soorten stakeholders, namelijk: primaire en secundaire. De primaire stakeholders hebben direct invloed op het onderzoek, de secundaire stakeholders hebben een indirecte invloed op het onderzoek. Het merendeel van de stakeholders tijdens dit onderzoek betreft primaire stakeholders. Dit zijn stakeholders als de student, Hogeschool Inholland, BK, leveranciers, aannemers en opdrachtgevers. De secundaire stakeholder in dit onderzoek is de overheid. De overheid heeft een indirecte invloed door de wet- en regelgeving en het beleid.

Voor een uitgebreide versie van de stakeholderanalyse wordt verwezen naar het Plan van Aanpak.

3 Circulair slopen

In dit hoofdstuk wordt een toelichting gegeven op het begrip circulair slopen. Om het begrip beter te begrijpen wordt in paragraaf 3.1 ingegaan op de huidige situatie van de economie, waarna in paragraaf 3.2 de oorsprong van circulair slopen wordt gegeven. In paragraaf 3.3 worden de begrippen uit de wetenschap en de praktijk met elkaar vergeleken om zo tot een uiteindelijke definitie te komen. Om het begrip toe te passen op een constructie wordt in paragraaf 3.4 de circulariteit van een constructie gegeven. De deelvragen die in dit hoofdstuk worden beantwoord zijn onderstaand weergegeven:

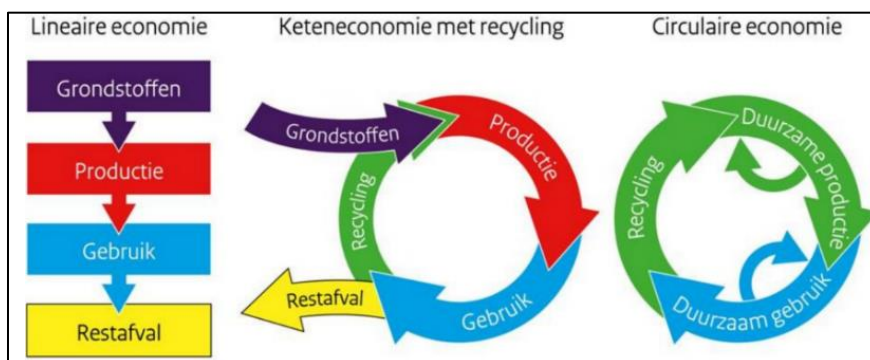
- 1.1. Wat houdt circulair slopen in?
- 1.2. Wat is de achterliggende doelstelling van circulair slopen?

Tot slot wordt in paragraaf 3.5 een conclusie van dit hoofdstuk gegeven. Hierin wordt antwoord gegeven op de bovengenoemde deelvragen.

3.1 Huidige situatie

De huidige economie bestaat uit een zogenoemd lineair productie- en consumptiemodel, ook wel de lineaire economie genoemd. Bij een lineaire economie worden de grondstoffen aan de aarde onttrokken om een product van te maken dat na gebruik als afval eindigt. In het huidige systeem worden met opzet producten geproduceerd met een beperkte levensduur, waardoor de consument gedwongen wordt om een nieuw product aan te schaffen. Hiermee houden producenten de economie in stand.

De huidige economie zoals in de alinea hierboven is geschetst is wellicht een iets te sombere weergave. Een belangrijk onderdeel van de huidige economie is recycling. Momenteel wordt in Europa al ruim 50% van het bouw- en sloopafval gerecycled, dit komt neer op 300 miljoen ton (European Environment Agency, 2012). Het doel van de Europese Unie is om dit in 2020 terug te brengen tot 70%. Om naar een echte circulaire economie te gaan is recycling een van de laatste stappen in de cyclus, hier wordt in paragraaf 3.4 verder op ingegaan. In Figuur 4 zijn de fases naar een circulaire economie gegeven, Nederland zit momenteel in de middelste fase.



Figuur 4 - Fases naar een circulaire economie (NRK Recycling, 2018)

Een goed voorbeeld van het lineaire systeem is de smartphone, waarvan elk jaar een nieuwe versie op de markt komt. Volgens (Consumentenbond, 2018) is de gemiddelde levensduur van een smartphone slechts 30 maanden. Van deze telefoons wordt slechts 1 op de 10 gerecycled, aldus (Heij, 2018). Hierdoor wordt elk jaar veel afval geproduceerd en grondstoffen verspild. Er zijn wel signalen dat de maatschappij bereid is om een beweging te maken naar een circulaire economie. Neem als voorbeeld platforms als marktplaats.nl of eBay waarbij tweedehands spullen worden doorverkocht.

Zoals is te zien in Figuur 1 op bladzijde 1, is de huidige economie sterk afhankelijk van het onttrekken van nieuwe grondstoffen. Dit samen met de verwachte groei van de wereldbevolking en welvaart zal dit alleen maar stijgen. Zoals in de Inleiding beschreven, wordt verwacht dat in 2050 het equivalent van twee wereldbollen nodig is om aan onze behoefte te voldoen. Naast het uitputten van de voorraden van de aarde zorgt de groei in schaarste er ook voor dat de prijzen van de grondstoffen zullen stijgen.

3.2 Oorsprong circulair slopen

Zoals in paragraaf 3.1 is beschreven kan de huidige economie, die sterk afhankelijk is van grondstofonttrekking, niet langer kan voortbestaan zonder grote gevolgen. Een oplossing hiervoor is de circulaire economie. Hierbij worden grondstoffen zoveel mogelijk hergebruikt, waardoor beperkte onttrekking van nieuwe grondstoffen nodig is. Een onderdeel van de circulaire economie is de circulaire sloop. In de circulaire sloop draait het om het demonteren van de huidige constructies met de gedachtegang dat het gedemonteerde product/ materiaal hoogwaardig wordt hergebruikt.

Om tot een circulaire economie te komen heeft het ministerie van Infrastructuur en Milieu een rijks breed programma gemaakt waarin wordt ingegaan op het realiseren van een circulair Nederland in 2050 met als tussendoelstelling het 50% reduceren in het gebruik van primaire grondstoffen in 2030 (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016). Om deze tussendoelstelling te behalen heeft het Rijk de volgende drie strategische doelstellingen geformuleerd.

- Grondstoffen in bestaande ketens worden hoogwaardig benut;
- Waar nieuwe grondstoffen nodig zijn, worden fossiele, kritieke en niet-duurzaam geproduceerde grondstoffen vervangen door duurzaam geproduceerde, hernieuwbare en algemeen beschikbare grondstoffen;
- Ontwikkelen in nieuwe productiemethodes: nieuwe producten ontwerpen, gebieden anders inrichten en het bevorderen van een nieuwe manier van consumeren.

Aan de hand van deze drie doelstellingen wordt de wijze waarop materiaalstromen worden ingezet in de Nederlandse economie ingrijpend veranderd.

3.3 Definities circulair slopen

Circulair slopen kent diverse definities, zowel in de wetenschap als in de praktijk. Om hier duidelijkheid over te scheppen dient er één definitie te zijn. In deze paragraaf wordt een aantal wetenschappelijke en praktische definities gegeven waarna een allesomsluitende definitie van circulair slopen wordt gegeven.

3.3.1 Wetenschappelijke definitie

De wetenschap heeft diverse definities van circulaire sloop, (TNO, 2013) heeft onderzoek gedaan naar de kansen voor de circulaire economie in Nederland. Hieruit kwam een vrij uitgebreide definitie van de circulaire economie naar voren. De definitie die TNO aan de circulaire economie geeft is als volgt:

De circulaire economie is een economisch en industrieel systeem dat de herbruikbaarheid van producten en grondstoffen en het Herstellend vermogen van natuurlijke hulpbronnen als uitgangpunt neemt en waardevernietiging in het totale systeem minimaliseert en waardecreatie in iedere schakel van het systeem nastreeft.

De definitie van (Heij, 2018) heeft vergelijkingen met de vorige definitie, maar geeft een algemenere definitie van de circulaire economie. Bij de definitie van (Heij, 2018) wordt enkel ingegaan op de huidige producten en niet op het verminderen van onttrekking van de ruwe grondstoffen. De definitie die wordt gegeven, luidt:

De circulaire economie is een economisch systeem dat bedoeld is om herbruikbaarheid van producten en grondstoffen te maximaliseren en waardevernietiging te minimaliseren.

3.3.2 Praktische definitie

In de praktijk wordt vaak anders tegen de wetenschappelijke definities aangekeken. Dit is bij circulair slopen toch anders. Een van de praktische definities komt vanuit BK (BK ingenieurs, 2018). De definitie die BK geeft aan circulair slopen is als volgt:

De doelstelling van circulair slopen is het maximaliseren van het hoogwaardig hergebruik van bruikbare materialen die zijn vrijgekomen bij de renovatie of sloop van gebouwen. De essentie is dat deze materialen op verantwoorde wijze weer als bouwstoffen worden ingezet.

In het rapport van (Doepel, 2015) wordt de circulaire economie vanuit de bouwpraktijk beschreven. Het onderwerp wordt aan de hand van een praktijkvoorbeeld omschreven. De definitie die hier wordt herleid is als volgt:

Circulaire economie staat voor een productie-consumptie-systeem waarbij getracht wordt de grondstofstromen in een gesloten kringloop te houden.

Uit het gesprek met Geïnterviewde vijf is een vrij brede definitie geven aan het begrip, namelijk:

Het zo omgaan met producten en grondstoffen dat zo min mogelijk afval wordt geproduceerd, schadelijke uitstoot wordt voorkomen, betere producten gaan gebruiken met een langere levensduur en nieuwe producten maken van afval.

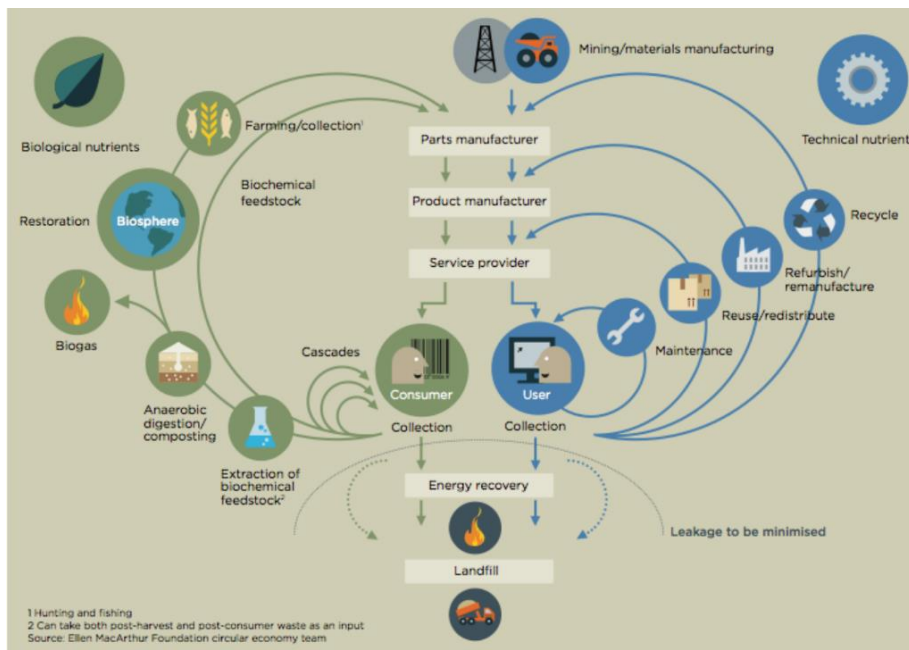
3.3.3 Conclusie definitie circulair slopen

Uit de definities die zijn gegeven in de vorige sub paragrafen is te concluderen dat het in de circulaire sloop draait om de beschikbare grondstoffen niet tot bouwafval te bestempelen, maar terug in het bouwproces te verwerken. De definitie die tijdens dit onderzoek wordt gebruik voor circulair slopen is als volgt:

In de circulaire sloop draait het om het zo hoogwaardig mogelijk terugbrengen van de vrijgekomen producten, materialen en grondstoffen in het systeem waarbij zo min mogelijk energie wordt gebruikt.

3.4 Circulariteit van een constructie

Om de circulariteit van een constructie te begrijpen, dient eerst bestudeerd te worden welke stappen er zijn in de circulaire economie. In een rapport van de (Ellen MacArthur Foundation, 2013) wordt in een overzichtelijk model (zie Figuur 5) weergegeven wat de stappen zijn in de circulaire economie. Het idee van dit model is: hoe langer de kringloop is, hoe meer energie erin moet worden gestopt om het product/ materiaal opnieuw toe te passen. Aan de hand van dit model wordt de circulariteit van een constructie gemeten.



Figuur 5 - Model stappen in de circulaire economie (Ellen MacArthur Foundation, 2013)

Uit Figuur 5 zijn de volgende stappen in de circulariteit van een constructie te herleiden: maintenance, reuse, refurbish en recycle. Hieraan kunnen de volgende stappen worden toegevoegd: reconsider en

reduce. Dit leidt tot de volgende Nederlandse vertaling van zes stappen: heroverwegen, onderhoud, hergebruik, renoveren, recycling en reduceren. Deze stappen zijn op een andere manier weergegeven op de Ladder van Lansink. De Ladder van Lansink verbeeldt de zeven treden van de afvalhiërarchie, in paragraaf 7.4.1 wordt de Ladder van Lansink aangehaald. De eerdergenoemde zes stappen worden onderstaand uitgebreid beschreven.

3.4.1 Heroverwegen

De eerste stap om de winning van ruwe grondstoffen te beperken is heroverweging. Vertaald betekend dit: "kan met minder materiaal hetzelfde resultaat worden behaald?" Een voorbeeld hiervan is meer werknemers huisvestingen door het slimmer indelen van de werkplekken.

3.4.2 Onderhoud

De eerste stap volgens het model gegeven is in Figuur 5 is onderhoud. Onder onderhoud wordt verstaan het verlengen van de levensduur door onderhoud te plegen aan de constructie. Bij een gebouw betekent dit schilderen, repareren van installaties, tapijt vervangen etc. Door deze activiteiten kan de levensduur van een constructie worden verlengd.

3.4.3 Hergebruik

Bij hergebruik wordt het product in dezelfde staat waarin de consument het product afdankt gebruikt door een ander. Een populair platform dat gebruik maakt van dit concept is marktplaats. Op marktplaats kunnen consumenten hun producten aanbieden aan andere consumenten.

Op gebouwniveau kan dit worden vergeleken met het aflopen van een huurovereenkomst, waarna een nieuwe gebruiker zijn intrek neemt. Het voorwerp wisselt van gebruiker, maar qua constructie verandert niks, op het onderhoud na.

3.4.4 Renoveren

Onder renoveren verstaan we het repareren of vervangen van elementen in een constructie die niet meer voldoen aan de huidige maatstaven/ normen. Voorbeelden hiervan zijn het vervangen van een gevel of het aanbrengen van nieuwe isolatie om te voldoen aan de huidige milieulabels. Een ander voorbeeld kan zijn het transformeren van kantoorruimte naar woonruimte.

3.4.5 Recycling

Recycling staat als laatste stap op het model gegeven in Figuur 5. Dit heeft een reden. Recycling wordt gezien als de minst hoogwaardige manier van hergebruik. Bij recycling wordt een gebouw gesloopt tot materiaalniveau en vaak wordt het vrijgekomen materiaal laagwaardiger gebruikt. Een veelvoorkomend voorbeeld hiervan is het vrijgekomen metsel- en betonpuin vermalen en gebruiken als wegfundering.

3.4.6 Reduceren

Reduceren wordt niet gezien als een stap in het proces, maar als activiteit om de onttrekking van grondstoffen te reduceren. Deze activiteit ligt voor het grootste gedeelte bij de producent van de materialen. Een voorbeeld is een hogere kwaliteit staal zodat minder staal in een ligger nodig is.

3.5 Deelconclusie

Aan de hand van dit hoofdstuk is antwoord gegeven op de volgende twee deelvragen:

- 1.1. *Wat houdt circulair slopen in?*
- 1.2. *Wat is de achterliggende doelstelling van circulair slopen?*

Om antwoord te geven op de eerste deelvraag zijn verschillende definities op wetenschappelijk en praktisch niveau opgezocht om van daaruit de definitie van circulair slopen te bepalen. Hieruit is de volgende definitie herleid:

In de circulaire sloop draait het om het zo hoogwaardig mogelijk terugbrengen van de vrijgekomen producten, materialen en grondstoffen in het systeem, waarbij zo min mogelijk energie wordt gebruikt.

De tweede deelvraag is beantwoord door aan de hand van de circulaire sloop te vergelijken met de huidige economie. De huidige economie wordt ook wel de lineaire economie genoemd. Hierbij worden grondstoffen onttrokken, een product gemaakt en vervolgens tot afval bestempeld. Terwijl bij de circulaire gedachtegang het product zo lang mogelijk gebruikt wordt.

Hieruit is ook de doelstelling van de circulaire sloop te halen. Het doel van de circulaire sloop is om de vrijgekomen materialen op een zo hoogwaardig mogelijke manier toe te passen. Dit wordt aan de hand van zes stappen gedaan, namelijk: heroverwegen, onderhoud, hergebruik, renoveren, recycling en reduceren. Deze zes stappen omvatten de doelstelling van de circulaire sloop.

4 Circulair slopen in de huidige markt

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de kansen en belemmeringen die betrekking hebben op circulair slopen. In Nederland recylen we momenteel 78% van ons afval, 19% wordt verbrand en slechts 3% wordt gestort (TNO, 2013). In paragraaf 3.4 wordt aangegeven dat recylen in de laatste stap van de circulaire economie staat. Er moet dus worden gekeken welke kansen er zijn om in plaats van te recylen meer kan worden ingezet op het hoogwaardig hergebruiken van producten. In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op de volgende deelvraag:

1.3. Wat zijn de kansen en belemmeringen in de huidige markt ten aanzien van circulair slopen?

4.1 Verkenning van de huidige sloopmarkt

In het huidige sloopproces wordt door een opdrachtgever een sloopbestek op de markt gebracht met bepaalde selectie- en gunningscriteria. Voorafgaand aan de sloopwerkzaamheden moet volgens het Bouwbesluit 2012 een sloopmelding worden gedaan. Een sloopmelding moet worden gedaan als meer dan 10m³ sloopafval vrijkomt of als asbest wordt verwijderd (Ministerie van Veiligheid en Justitie, 2011). Deze melding dient ten minste vier weken voor de aanvang van de werkzaamheden gedaan te worden.

De sloopaannemer voert voorafgaand aan het inschrijven een inspectie uit van de constructie. Door deze inspectie ontstaat inzicht in de hoeveelheid vrijkomende materialen en mogelijke verontreinigingen. Ook wordt een inventarisatie gemaakt van de risico's voor omgeving en veiligheid.

Aan de hand van de inspectie wordt een sloopplan geschreven. In het sloopplan wordt een beschrijving gegeven van de methode van slopen, het afvoeren van de vrijgekomen materialen, de omgang met de omgeving en de veiligheidsmaatregelen die worden getroffen. Ook wordt ingegaan op de uitvoeringseisen die zijn opgesteld door de opdrachtgever in het bestek. De sloop wordt aan de hand van dit plan uitgevoerd. Na afronding van de sloop wordt door de aannemer een rapport opgesteld met daarin de stoffenverantwoording van de vrijgekomen materialen.

4.1.1 Proces van aanbesteden

Om een sloopproject op de markt te brengen, dient een contract te worden opgesteld. Dit contract wordt in opdracht van of gemaakt door de opdrachtgever. In veel van de gevallen wordt het contract door een advies- of ingenieursbureau opgesteld. In dit contract worden alle werkzaamheden en eisen die betrekking hebben op het project omschreven.

Het sloopcontract kan op de markt worden gebracht via een enkelvoudige, onderhandse of een openbare aanbesteding. Hierbij wordt in de meeste gevallen gebruikgemaakt van een onderhandse aanbesteding. Bij een onderhandse aanbesteding worden meerdere sloopaannemers benaderd om in te schrijven op een project.

Bij het gunnen van het sloopproject worden diverse criteria opgesteld. Aan de hand van deze criteria wordt het project toegewezen aan de desbetreffende aannemer. Dit hoeft bij voorbaat niet de voordeligste inschrijving te zijn, maar dit is momenteel wel vaak het geval.

4.1.2 Omgang met vrijgekomen materialen

In de huidige sloop wordt het sloopafval gesorteerd op steenachtig puin, hout, metaal, vlakglas en gevaarlijk afval. Deze materialen worden gescheiden afgevoerd naar een afvalverwerker. Deze geeft een bewijs van acceptatie af dat als bewijsstuk dient. De afvalverwerker is verplicht om de ontvangen materialen zo hoogwaardig mogelijk te verwerken (Rijkswaterstaat, 2017). Onderstaand wordt per materiaal toegelicht op welke manieren dit momenteel gebeurt.

Steenachtig puin

Sloopafval bestaat voor 75% uit steenachtig puin (De Graafgroep, 2018). Onder steenachtig puin vallen componenten, zoals metselwerk, beton, tegels enzovoort. Deze stroom van steenachtig puin wordt voor 98% gebroken en vermalen om als funderingsmateriaal in de wegenbouw te fungeren. De overige 2% wordt verwerkt in nieuw beton.

Hout

Afvalhout wordt onderverdeeld in drie klassen, namelijk: A, B en C. Klasse A-hout is onbewerkt hout. Klasse-B hout is bewerkt hout. Hieronder valt al het hout dat enige vorm van bewerking heeft ondergaan met uitzondering van het verduurzamen of impregneren, dit valt onder klasse-C. Klasse-B komt het meest voor.

Klasse-A en B kan goed gebruikt worden voor het maken van spaanplaat. Hierbij worden vervuilingen uit de houtstroom gehaald, waarna het versplinterd wordt. De splinters worden met zaagsel en bijv. kunsthars samengeperst onder warmte. Het overgebleven hout dat niet kan worden gerecycled wordt samen met het klasse-C hout verbrand, waarbij met behulp van de warmte duurzame energie wordt opgewekt.

Metaal

Momenteel zijn metalen de enige materialen die 100% worden gerecycled. Dit komt mede door de waarde van metalen, bij inleveren wordt in plaats van een rekening een vergoeding gegeven. De metalen worden na scheiding op de bouwplaats naar een verwerker gebracht waar de verschillende soorten zoals, lood, koper, staal en aluminium van elkaar worden gescheiden.

In de eerste stap in het recyclen wordt gekeken of het voorwerp in zijn geheel kan worden hergebruikt. Bijvoorbeeld een stalen kolom die in goede staat verkeert voor hergebruik. Als dit niet mogelijk is, worden de metalen als schroot aan hoogovens geleverd, waar het omgesmolten wordt tot nieuwe producten.

Vlakglas

Vlakglas kan volledig gerecycled worden, maar in veel gevallen verdwijnt glas tussen het overige sloop-puin. Vlakglas wordt steeds vaker gescheiden ingezameld en afgevoerd. Het vlakglas dat gescheiden wordt kan worden verwerkt tot nieuwe grondstof voor isolatiematerialen en de glasindustrie.

Gevaarlijk afval

Het meest voorkomende gevaarlijke afval tijdens de sloop is asbest. Asbest is een materiaal dat vroeger veel werd gebruikt als isolatiemateriaal en brandwerend materiaal. Asbest heeft schadelijke gevolgen voor mensen die hiermee in contact komen. Vanaf 1 juli 1993 is het verboden om asbest te bewerken, verwerken of op te slaan. Asbest dat vrijkomt bij een sloop dient naar een erkend verwerker te worden gebracht. Asbest kan worden hergebruikt als het wordt verhit tot 1.000 graden waarna het wordt vermalen om te worden ingezet in de kalk- en cementindustrie. Dit kost echter veel energie en is daardoor niet rendabel.

4.2 Kansen voor het circulair slopen

Volgens (TNO, 2013) biedt de gehele circulaire economie Nederland jaarlijks 7,3 miljard euro en een werkgelegenheid van 54.000 banen. De kansen die bij het circulair slopen naar voren komen, kunnen worden onderverdeeld in economische, ecologische en sociale kansen. Bij de economische kansen wordt gedacht aan onderwerpen als onafhankelijkheid in de voorziening van grondstoffen of nieuwe businesskansen zoals leveren van een prestatie in plaats van een product. Onder de ecologische kansen wordt het verlagen van de milieudruk verstaan. Tot slot wordt het vergroten van de werkgelegenheid gezien als sociale kansen die bij de circulaire gedachtegang horen.

4.2.1 Economische kansen

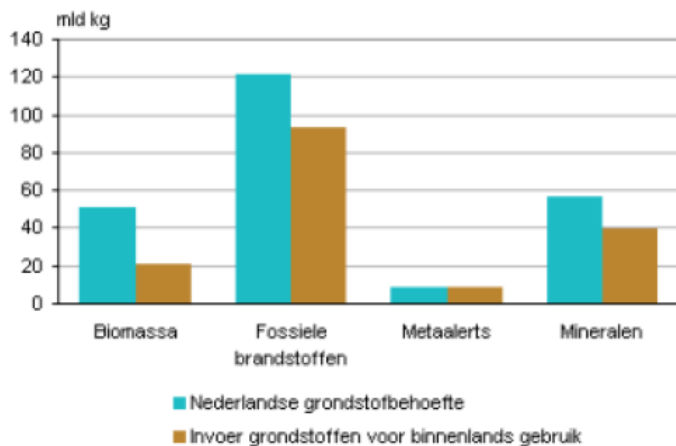
Ondernemingen bevinden zich in een ander speelveld bij de ontwikkeling naar een circulaire economie. Het veld schuift van verbruik naar gebruik. Dit heeft gevolgen voor de afhankelijkheid van grondstoffen, de plaats in de markt op kennisgebied, de manier van het ontwerpen van producten en het leveren van diensten en de relatie met klanten tot en met aandeelhouders wordt anders ingedeeld. In deze paragraaf worden deze kansen nader toegelicht.

Onafhankelijkheid in import van grondstoffen

Nederland importeerde in 2010 68% van haar grondstoffen uit het buitenland, waarvan tweederde uit Europa (CBS, 2012). In Figuur 6 worden de vier grondstoffen weergegeven die het meest worden geïmporteerd. Hieruit is te concluderen dat Nederland in de huidige economie sterk afhankelijk is van de import van buitenlandse grondstoffen.

Door efficiënter gebruik van grondstoffen in nieuwe en bestaande producten kan ondernemend Nederland onafhankelijker worden in de voorziening in grondstoffen. Om efficiënter om te gaan met grondstoffen, dient inzichtelijk worden gemaakt welke grondstoffen zijn verwerkt in gebouwen of kunstwerken.

Een methode om dit te doen is aan de hand van een materialenpaspoort. De achterliggende gedachte van het materialenpaspoort is om de bouwmaterialen die zijn gebruikt bij de bouw van een specifiek object te documenteren, om zo de materialen te volgen en hergebruik en recycling te bevorderen, in paragraaf 5.4 wordt hier verder op ingegaan.



Figuur 6 - Verhouding tussen import en behoefte aan grondstoffen in Nederland (CBS, 2012)

Kennisontwikkeling

Een andere economische kans is de kennisontwikkeling op het gebied van circulaire economie en de verspreiding hiervan. Nederland heeft een hoog productie- en consumptieniveau. Hierdoor zal door het circulaire concept de nodige doorbraken benodigd zijn. Deze doorbraken kunnen elders in de wereld ook worden toegepast.

Gebruik in plaats van bezit

Een alternatief verdienmodel op het huidige koop- en verkoopmodel is het product-dienstsysteem. In plaats van het product te verkopen en hierdoor het eigendom over te dragen, blijft in het nieuwe systeem de maker van het product de eigenaar. In plaats van een product wordt een dienst geleverd.

Een van de partijen die experimenteert met dit verdienmodel is Phillips. In plaats van een lamp wordt een bepaalde hoeveelheid licht geleverd, het zogenoemde Pay Per Lux. Hierbij bestelt de consument bij Phillips een bepaalde hoeveelheid licht. Vervolgens regelt Phillips de lampen, betaalt de energierekening en vervangt de lamp wanneer deze stuk gaat. Hierdoor is het voor Phillips van belang om een duurzame lamp te produceren die energiezuinig is en een lange levensduur heeft.

Dit principe biedt kansen voor de circulaire sloop. Door deze contracten/ afspraken vast te leggen met bedrijven wanneer een constructie wordt gesloopt, kan de eigenaar van het product worden gevraagd om zijn product op te halen.

Handel in gebruikte materialen

Een andere economische kans is de handel in gebruikte materialen. Dit zijn materialen die afkomstig zijn van bestaande constructies, maar nog niet einde levensduur zijn. In de huidige wetgeving wordt deze kans moeilijk gemaakt. Wanneer een product/ materiaal de stempel afval heeft is het vrijwel onmogelijk om hiervan af te komen. Hier wordt verder op ingegaan in paragraaf 4.4. Om te voorkomen dat materialen/ producten de stempel afval krijgen, moet geen afval geproduceerd worden.

In het Bouwbesluit 2012 wordt de procedure sloopwerkzaamheden uitgelegd. Een belangrijk artikel is artikel 1.26 lid 1, zie Figuur 7. In dit artikel wordt aangegeven dat een sloopmelding gedaan moet worden als asbest wordt verwijderd of de hoeveelheid sloopaafval meer dan 10 m³ bedraagt. De sloopmelding dient ten minste vier weken voorafgaande aan de sloopwerkzaamheden te worden ingediend.

Artikel 1.26. Sloopmelding

- 1** Het is verboden om zonder of in afwijking van een sloopmelding te slopen indien daarbij asbest wordt verwijderd of de hoeveelheid sloopaafval naar redelijke inschatting meer dan 10 m³ zal bedragen.

Figuur 7 - Artikel 1.26 lid 1, Bouwbesluit 2012 (Ministerie van Veiligheid en Justitie, 2011)

Geïnterviewde twee geeft aan dat in de periode voorafgaande aan de sloop materialen en producten die geschikt zijn voor direct hergebruik uit de constructie worden gehaald, zonder hierbij afval te produceren of in elk geval minder dan 10 m³. Hierdoor wordt voorkomen dat deze producten als afval worden bestempeld en pas na verwerking weer de praktijk in kunnen. In feite wordt in deze periode niet gesloopt, maar worden de materialen verhuisd naar locatie voor direct hergebruik of opslag.

4.2.2 Ecologische kansen

Zoals in de Inleiding aangegeven, worden te veel grondstoffen verbruikt in de huidige economie. Een oplossing hiervoor is het circulaire slopen. Door gebruikte grondstoffen te hergebruiken, blijft de waarde van de grondstoffen bewaard en is het niet nodig om deze opnieuw te winnen. Hierdoor wordt de milieudruk verlaagd.

Een andere kans in de circulaire gedachtegang is een reductie in de co₂-uitstoot. Bij een circulaire economie kan de landelijke emissie met 17.150 KTon worden gereduceerd. Dit is tweemaal zoveel als de huidige reductie door de opwekking van duurzame energie (TNO , 2013).

4.2.3 Sociale kansen

Per 1 januari 2015 is de participatiewet in werking getreden. De wet is bedoeld om zoveel mogelijk mensen met of zonder arbeidsbeperking werk te laten vinden (Pianoo, 2018). In de traditionele sloopwereld is door de strenge wet- en regelgeving omtrent veiligheid moeilijk om social return toe te passen op werkplaatsen.

Bij de circulaire sloop is dit echter anders en zijn er meer kansen voor social return. Bij de circulaire sloop worden voorafgaande aan de sloop herbruikbare producten/ materialen verwijderd. Een methode om dit te doen is door handmatig voor te slopen. Hierbij worden materialen die kunnen worden hergebruikt voortijdig uit de constructie gehaald voordat het als afval wordt bestempeld. Door mensen met afstand tot de arbeidsmarkt in te zetten bij deze werkzaamheden, kunnen ondernemingen deze mensen een perspectief geven op de arbeidsmarkt.

4.3 Belemmeringen circulair slopen

In de overgang van een lineaire economie naar een circulaire economie komen belemmeringen voor die de transitie vertragen. De belemmeringen die zich voordoen zijn verdeeld onder de volgende vier onderwerpen: kennis, wet- en regelgeving, kosten en business. Deze onderwerpen worden onderstaand toegelicht.

4.3.1 Kennis

Geïnterviewde vier geeft aan dat de kennis op het gebied van circulaire sloop momenteel gering is. Meerdere partijen zijn actief in de circulaire sloop, maar er is nog geen samenhang hierin. Om naar een circulaire praktijk te gaan, dient de kennis op dit gebied gecentraliseerd te worden. Hiervoor is samenwerking nodig tussen verscheidene partijen.

4.3.2 Wet- en regelgeving

De huidige wet- en regelgeving in Nederland is geschreven voor de huidige lineaire economie. Deze wet- en regelgeving kan onbedoeld de vooruitgang van de circulaire economie belemmeren. In de Nederlandse wet- en regelgeving zijn momenteel vier belemmeringen die de omgang naar een circulaire sloop hinderen (SER, 2016). Deze belemmeringen zijn onderstaand weergegeven.

- Mededingingsbeleid;
- Afval is geen grondstof;
- Financiële kaders;
- Beperkingen handel in secundaire afvalstoffen.

In paragraaf 4.4 worden deze belemmeringen in de wet- en regelgeving nader verklaard.

4.3.3 Kosten

Uit het gesprek met Geïnterviewde twee en Geïnterviewde drie kwam naar voren dat de kosten momenteel een grote belemmering vormen in de circulaire sloop. De kosten die gemaakt moeten worden om de materialen/ product uit een constructie te halen en gereed te maken voor hergebruik, wegen vaak niet op tegen het nieuwkopen van producten. In de huidige economie wordt nog veel vanuit kosten gedacht. Als een opdrachtgever een x aantal producten nodig heeft, wordt snel voor de goedkopere nieuwe producten gekozen in plaats van gebruikte producten die vaak nog onderhoud nodig hebben.

4.3.4 Business

Op het moment richten we ons, niet zonder succes, op de eindfase van de keten: de afvalfase. Maar om de transitie naar een circulaire economie te maken, dient een verandering doorgevoerd te worden in het gehele systeem (de Gruiter, 2018). Zoals Geïnterviewde vier aangeeft is de grootste belemmering momenteel de transitie naar de circulaire economie. Er heerst een versnippering van diverse partijen die elk hun eigen gedachte hebben over de circulaire economie. Er dient meer samenwerking te zijn tussen deze partijen om zo tot een snellere transitie te komen.

De huidige businessmodellen van veel bedrijven zijn vaak financieel gedreven; ondernemingen willen hun hoofd boven water houden. Hierdoor komt het milieu vaak op de tweede plaats. Door de verschillende belangen van partijen wordt de transitie bemoeilijkt. Als voorbeeld (Nederland circulair, 2016) producenten blijven graag inkopen bij hun eigen leveranciers van grondstoffen, het is lastig om zelf leveranciers voor te dragen die de circulaire gedachtegang delen.

4.4 Wet- en regelgeving

De wet- en regelgeving speelt een grote rol in het circulair worden van de Nederlandse economie. In deze paragraaf wordt ingegaan op de belemmeringen en de stimulerende wet- en regelgeving die momenteel gelden.

4.4.1 Belemmerende wet- en regelgeving

In deze subparagraaf worden de belemmeringen nader verklaard die in subparagraaf 4.3.2 zijn weergegeven. Deze wetgeving is nog gebaseerd op de huidige economie en staat een circulaire economie in de weg.

Mededingingsbeleid

Het delen van kennis in de bouw is in Nederland een gevoelig onderwerp. De gedeelde kennis tussen bouwbedrijven is in het verleden weleens gebruikt om prijsafspraken te maken en daarmee de vrije mededinging te belemmeren. Om dit tegen te gaan is in Nederland regelgeving ontwikkeld in de vorm van het mededingingsbeleid.

Het mededingingsbeleid in Nederland is bedoeld om de consumentenbelangen te beschermen door de dominante machtspositie en kartelvorming in het bedrijfsleven tegen te gaan. Het mededingingsrecht gaat ervan uit dat een onderneming is gericht op het eigen belang en de overheid zich richt op het publieke belang. Dit beleid kan de samenwerking tussen bedrijven die gebruik willen maken van elkaars reststromen in de weg staan, aangezien het in de circulaire economie draait om samenwerking tussen bedrijven en het delen van kennis.

Afval is geen grondstof

De huidige Nederlandse afvalwetgeving is gericht op het beschermen van milieu en volksgezondheid. Deze wetgeving bemoeilijkt het hergebruik van materialen voor circulaire doeleinden. In de wet milieubeheer wordt in artikel 1.1 lid 1 afval als volgt gedefinieerd:

Alle stoffen, preparaten of voorwerpen waarvan de houder zich ontdoet, voornemens is zich te ontdoen of zich moet ontdoen.

Aangezien bij de sloop van een constructie de houder zich ontdoet van een voorwerp, wordt dit gezien als afval.

Een afvalstof kan worden vertaald naar een niet-afvalstof als deze voldoet aan de criteria voor de einde-afvalfase. Dit is het geval als een afvalstof een behandeling voor nuttige toepassing heeft ondergaan én voldoet aan specifiek daarvoor opgestelde criteria (Rijkswaterstaat, 2018). Deze criteria moeten worden opgesteld door de Europese Commissie. Dit is tot op heden enkel voor ijzer-, staal- en aluminiumschroot en voor kringloopglas gedaan. Waar de Europese Commissie geen criteria heeft ontwikkeld, mogen lidstaten zelf regelingen invoeren. In Nederland is dit moment enkel voor recyclinggranulaten.

Door dit gebrek in de huidige wet- en regelgeving wordt de groei van het circulair slopen beperkt. De vrijkomende materialen worden direct tot afval bestempeld en kunnen enkel gescheiden worden afgevoerd voor recycling, terwijl een percentage hiervan hoogwaardiger kan worden gebruikt.

Financiële kaders

Het voornaamste probleem van de te hoge kosten zijn de kosten van het personeel dat de materialen uit de constructies haalt. Een groot deel van de Nederlandse belasting- en premieontvangsten is afkomstig van belastingen op arbeid (CBS, 2015). In 2015 was 57,5 procent van de belastinginkomsten in Nederland voortkomend uit de belasting op arbeid. Hiermee staat Nederland net onder Zweden op de tweede plaats in Europa. In 2015 was het aandeel van afval en water slechts 1,7 procent en er bestaan geen belastingen meer die zijn gerelateerd aan (niet-energetisch toegepaste) grondstoffen, materialen of producten (PBL, 2017).

Uit de gesprekken met de correspondenten kwam naar voren dat in een circulaire economie een belastingverschuiving nodig is van arbeid naar grondstoffen. Hierdoor wordt het goedkoper om materialen te winnen uit bestaande constructies en duurder om nieuwe materialen aan te schaffen.

Beperkingen handel in secundaire afvalstoffen

Door de strenge eisen omtrent afval in zowel Nederland als Europa wordt de handel in secundaire afvalstromen sterk beperkt. De Verordening Overbrenging Afvalstoffen wordt gezien als een grote be-

lemmering voor de handel in waardevolle secundaire grondstoffen. De verordening brengt hoge administratielast met zich mee en vraagt veel waarborging van de rechtspersoon die handelt in de afvalstoffen.

Wel wordt een handreiking gemaakt vanuit het Landelijk afvalbeheersplan 3 (LAP3). In het LAP3 wordt een toetsing gegeven om te bepalen of een productieresidu een afvalstof is of niet. De producent van het desbetreffende productieresidu dient in eerste instantie zelf een beoordeling te geven van de status van het residu. Vervolgens dient het bevoegd gezag te beoordelen of het inderdaad om een bijproduct gaat en niet om een afvalstof.

De voorwaarden die vermeld staan in artikel 5 van de Kaderrichtlijn afvalstoffen (LAP3, 2008) om te voldoen aan een bijproduct zijn als volgt:

- Het is zeker dat de stof of het voorwerp zal worden gebruikt;
- De stof of het voorwerp kan onmiddellijk worden gebruikt zonder verdere andere behandeling dan bij de normale productie gangbaar is;
- De stof of het voorwerp wordt geproduceerd als een integraal onderdeel van een productieproces;
- Verder gebruik is rechtmatig, met andere woorden: de stof of het voorwerp voldoet aan alle voorschriften inzake producten, milieu en gezondheidsbescherming voor het specifieke gebruik en zal niet leiden tot over het geheel genomen ongunstige effecten op het milieu of de menselijke gezondheid.

4.4.2 Stimulerende wet- en regelgeving

Het Ministerie van Economische zaken en Infrastructuur & Milieu hebben om innovatieve investeringen mogelijk te maken een programma in het leven geroepen genaamd Ruimte in Regels. Dit programma zet zich samen met de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland en Rijkswaterstaat Leefomgeving in om innovatieve investeringen van ondernemers mogelijk te maken (Ministerie van Economische Zaken, 2018).

Het doel hiervan is om belemmeringen in de wet- en regelgeving weg te nemen en hier stimulerende wetgeving voor terug te brengen.

Daarnaast is door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu een online community opgezet genaamd circulair ondernemen. Hier kunnen mensen en organisaties ervaringen en tools plaatsen om zo andere partijen te stimuleren om circulair te ondernemen.

Garantie van goederen

Als afspraken worden gemaakt met producenten en importeurs over het retourneren van producten na het verlopen van de gebruiksduur, worden deze producten niet beschouwd als afvalstof. Dit is een belangrijke stap in de circulaire gedachtegang. Als de producenten verantwoording nemen voor hun

producten, wordt de cirkel gesloten. Onderstaand zijn de voorwaarden weergegeven waaraan garantie- of retourgoederen moeten voldoen om als niet-afval te worden beschouwd:

- Een belangrijke voorwaarde is dat de goederen alleen teruggezonden mogen worden aan de producent of de importeur, of aan een reparatiebedrijf dat de goederen in opdracht in garantie repareert.
- Tevens dienen de apparaten voldoende verpakt te zijn om ze te beschermen tegen beschadiging tijdens transport, laden en lossen
- Ten slotte wordt aanbevolen om het transport vergezeld te laten gaan van een document waarin de houder verklaart dat het materiaal en/ of de apparatuur geen afval is.

Veel van de voorwaarden dienen echter bij de voorbereiding van de bouw te zijn geregeld. Tijdens de sloop in het momenteel lastig te bepalen wie de producent is van bepaalde producten. Bij gebruik van een materiaalpaspoort zou dit wel mogelijk zijn.

4.5 Deelconclusie

In dit hoofdstuk zijn de kansen en belemmeringen van het circulair slopen in de huidige markt nader toegelicht. De deelvraag die aan de hand hiervan beantwoord is, luidt als volgt:

1.3. Wat zijn de kansen en belemmeringen in de huidige markt ten aanzien van circulair slopen?

Om antwoord te geven op deze deelvraag zijn diverse rapporten en wet- en regelgeving nader bestudeerd om zo tot de meest actuele kansen en belemmeringen te komen.

Nederland is afhankelijk van de import van grondstoffen. Door circulair te slopen wordt Nederland onafhankelijker van deze import, wat niet alleen een financieel maar ook een ecologisch voordeel met zich meebrengt. Daarnaast brengt de circulaire sloop een nieuw businessmodel met zich mee, namelijk de handel in gebruikte grondstoffen. Sloopbedrijven kunnen de vrijkomende materialen doorverkopen aan aannemers, waardoor goedkoper kan worden gesloopt.

Om deze kansen beschikbaar te maken, dienen de belemmeringen worden weggenomen. Een van deze belemmeringen is de wet- en regelgeving van met name afval. De huidige afvalwetgeving is gericht op het beschermen van milieu en de volksgezondheid. Zodra een product/ of materiaal de naam afval krijgt is het bijna onmogelijk om hiervan af te komen en dient het naar een erkend verwerker te gaan. Dit beperkt de circulaire omgang met deze materialen. Om circulair te slopen en te handelen in gebruikte materialen en producten dient in deze wetgeving circulariteit te worden opgenomen.

Een andere belemmering is de beperkte samenwerking tussen partijen. Om de transitie naar een circulaire omgeving te bevorderen, dienen partijen te communiceren en de gedachten over het onderwerp te delen.

5 Omgang met vrijkomende materialen

In dit hoofdstuk wordt de omgang met de vrijgekomen materialen toegelicht. Om de overgang naar een circulaire sloop te maken, dienen de vrijgekomen materialen te worden geïnventariseerd. Hier wordt in paragraaf 5.1 op ingegaan. In paragraaf 5.2 wordt ingegaan op de kwaliteit van de materialen waarna in paragraaf 5.3 de certificering wordt besproken. Om inzichtelijk te maken waar welke materialen zich bevinden, wordt in paragraaf 5.4 ingegaan op de registratie van de vrijgekomen materialen. Aan de hand van deze paragrafen wordt antwoord gegeven op de onderstaande deelvragen.

2.1. Hoe kan de kwaliteit van de vrijgekomen materialen worden gecontroleerd?

2.2. Kunnen de vrijgekomen materialen, al dan niet na verwerking/ bewerking weer gecertificeerd worden?

2.3. Hoe kan worden gewaarborgd dat het project circulair verloopt?

Tot slot wordt in paragraaf 5.5 een conclusie gegeven, hierin wordt een terugkoppeling gemaakt naar de bovengenoemde deelvragen.

5.1 Inventarisatie materiaal

De achterliggende gedachte van circulair slopen is het herbestemmen van materialen en producten die nu nog worden bestempeld als sloopafval. Om te voorkomen dat materialen de stempel afval krijgen, dient voorafgaande aan de sloop een inventarisatie te worden gedaan waarin alle materialen die hoogwaardig kunnen worden hergebruikt, genoteerd worden. Als bekend is welke materialen hoogwaardig hergebruikt kunnen worden, zullen deze voor de sloopwerkzaamheden worden gedemonteerd en afgevoerd. Door deze manier van werken ontstaat geen afval en is dus geen sloopmelding/ vergunning nodig. Aan de hand van de inventarisatie kan een waarde worden gegeven aan de herbruikbare materialen, dit kan eventueel worden meegenomen als een projectkorting.

De sloopinventaris kan worden gedaan aan de hand van een bouwkundige inspectie. Bij een bouwkundige inspectie wordt de gehele constructie geïnspecteerd op gebruikte materialen en de kwaliteit hiervan. Uit het gesprek met Geïnterviewde twee kwam als optie naar voren om dit te doen aan de hand van 360° foto's en een puntenwolk. Deze gegevens kunnen worden omgezet naar een BIM-model. In dit BIM-model kunnen de gegevens van de beschikbare materialen worden weergegeven met de daarbij horende kwaliteit. In Figuur 8 is een voorbeeld gegeven van een puntenwolk van een stationshal, hierin kan een duidelijk onderscheid worden gemaakt tussen de materialen die aanwezig zijn.

In paragraaf 5.4 wordt verder ingegaan op de gegevens die kunnen worden toegevoegd aan het BIM-model.



Figuur 8 - Voorbeeld puntenwolk constructie (Geomaat, 2018)

5.2 Kwaliteitscontrole

De kwaliteit van een bouwproject wordt bepaald door de gebruikte bouwmaterialen in het project. De kwaliteit van de bouwmaterialen kan door de producenten van het desbetreffende product worden bewezen aan de hand van een productcertificaat o.i.d. Bij producten die vrijkomen uit oudere constructies is het vaak onduidelijk van welke leverancier het komt en van welke materialen het is gemaakt. In deze paragraaf wordt ingegaan op de waarborging van de kwaliteit van de gebruikte materialen die rechtstreeks worden toegepast in een nieuwe constructie.

Geïnterviewde twee en Geïnterviewde drie geven aan dat bij veel producten zoals hout en staal door middel van een visuele inspectie kan worden gecontroleerd wat de kwaliteit is van het materiaal. Belangrijk hierbij is om de inventarisatie samen met een bouwkundig expert uit te voeren die de kwaliteit van de materialen kan waarborgen. Als de kwaliteit van het product dermate is gedegradeerd dat het niet meer voldoet in de huidige staat, kan gekeken worden in welke mate het product hoogwaardig kan worden hergebruikt. Dit kan worden gedaan aan de hand van de stappen, gegeven in paragraaf 7.4.1

Geïnterviewde vier en Geïnterviewde zeven geven aan dat afnemers worden geacht zelf de kwaliteit van vrijgekomen producten of materialen te kunnen inschatten, deze partijen hebben in veel gevallen voldoende materiaalkennis. Daarnaast werd geadviseerd om een deel van de besparing die is gemaakt door tweedehandsproducten aan te schaffen opzij te leggen om eventuele onverwachte kosten te kunnen dekken. Zo gaf Geïnterviewde vier als voorbeeld de demontage van een airco gegeven. Een nieuwe airco kost €5000,-, door een airco uit een slooppand te halen wordt €4000,- bespaard als deze wordt aangeschaft voor €1000,-. Als de afnemer €2000,- van deze winst opzijzet, wordt een pot gemaakt voor eventuele onkosten.

5.3 Certificering van de vrijgekomen materialen

Normen zijn vrijwillige afspraken tussen marktpartijen, waarin is vastgesteld aan welke specificaties producten, systemen, diensten of processen moeten voldoen (NEN, 2016). Normen worden in een commissie opgesteld op mondiaal, Europees of nationaal niveau. In enkele gevallen wordt in wetgeving verwezen naar bepaalde normen. Hierdoor worden normen verplicht in plaats van vrijwillig.

Normen dragen bij aan het ontwikkelen van nieuwe producten en het optimaliseren van productieprocessen. Hierdoor dragen normen bij aan het vertrouwen tussen verschillende partijen; voldoet een product aan een bepaalde norm, dan is het net zo betrouwbaar als een bestaand product. Een aanvulling op normen zijn certificaten. Een middel waarmee een partij kan aantonen dat ze aan bepaalde eisen/ normen voldoen.

In de circulaire sloop kan onderscheid gemaakt worden in twee groepen materiaalstromen. Bij de eerste stroom worden de vrijgekomen materialen teruggebracht naar een verwerker/ leverancier. Hier worden eventuele aanpassingen gedaan, waarna het product wordt gecertificeerd door de verwerker/ producent en weer op de markt komt. In de tweede stroom worden materialen direct toegepast in andere projecten zonder tussenstap. In deze paragraaf wordt per stroom verklaard hoe hiermee omgegaan dient te worden.

5.3.1 Materiaalstroom die indirect wordt toegepast

Bij het indirect toepassen van materiaal wordt bedoeld dat het materiaal eerst naar een producent/ verwerker gaat voordat het materiaal wordt hergebruikt. Een voorbeeld hiervan, gegeven door Geïnterviewde zes, is beton en metselpuin. Het merendeel hiervan wordt momenteel gebruikt als fundering in de wegenbouw. Het vrijgekomen puin wordt vanaf de slooplocatie vervoerd naar een erkend verwerker. Deze verwerker haalt het puin door een reeks van brekers, wasinstallaties en zeven waarna een granulaat overblijft. Het granulaat wordt gekenmerkt als product, omdat het door het proces van gekeurd materieel is gegaan.

Daarnaast geeft Geïnterviewde acht aan dat zij een materiaal hebben ontwikkeld dat kan worden toegepast als half-verharding. Dit materiaal is CO₂ neutraal plus, dit houdt in dat het CO₂ opneemt. Daarnaast is het gemaakt van materialen die vrijkomen uit de sloop. De respondent geeft aan dat de kosten om dit materiaal te certificeren dusdanig hoog zijn dat dit in veel gevallen niet lonend is.

5.3.2 Materiaalstroom die direct wordt toegepast

Met de materialen die direct worden toegepast, wordt het hergebruik van een materiaal bedoeld. Bij hergebruik wordt het materiaal in dezelfde staat elders toegepast, denk hierbij aan platforms zoals marktplaats.nl of eBay. Hergebruik van materialen is milieukundig en economisch beter, aangezien de materialen niet geproduceerd, gesorteerd en gezuiverd hoeven te worden. Een belangrijk aspect van hergebruik is dat het materiaal niet de kwalificatie afval krijgt. Hierdoor is het makkelijker om de materialen af te zetten.

De huidige markt biedt voor hergebruikte materialen die direct worden toegepast momenteel nog géén certificering of keuringen. Als producten een certificering nodig hebben, dienen deze eerst naar een verwerker of producent zijn geweest. Zoals Geïnterviewde vier aangaf wordt geacht dat de afnemer voldoende kennis in huis heeft om de kwaliteit van de producten in te schatten.

Wel zijn er ontwikkelingen om normen en keurmerken te introduceren waarbij circulariteit de hoofdrol speelt. Uit het gesprek met Geïnterviewde twee werd aangehaald dat voor sloophout het FSC-keurmerk van toepassing is. Dit keurmerk is bedoeld om aan te tonen dat hout uit een beheerd bosgebied afkomstig is, een beter beheer dan het hergebruik van hout is er echter niet.

Daarnaast heeft organisatie NEN in het rapport (NEN, 2016) aangegeven bezig te zijn met diverse activiteiten op internationaal gebied. Gedacht wordt om normen te introduceren die gebaseerd zijn op functionele eisen.

5.4 Registratie materiaal

Constructies bevatten diverse materialen van verschillende leveranciers. Elk materiaal heeft een eigen kwaliteit en een bepaalde hoeveelheid grondstoffen. Bij de huidige sloop worden de materialen die vrijkomen of vrij gaan komen niet geregistreerd, enkel bestempeld als hout, beton, staal enz. Om deze methode van slopen circulair te maken, dienen de materialen in bestaande en nieuwe constructies een identiteit te hebben. Als voorafgaand aan de sloop bekend is welke materialen in de constructie aanwezig zijn, kan selectief worden ontmanteld, waardoor geen tot weinig materiaalverlies optreedt.

Uit het gesprek met Geïnterviewde één kwam als manier naar voren om de materialen in beeld te brengen aan de hand van een materialenpaspoort. Een materialenpaspoort is erop gericht om materialen in een constructie een identiteit te geven. Volgens (SBRCURnet, 2016) kan het materiaalpaspoort worden opgedeeld in drie onderdelen, namelijk de economische waarde, de karakteristieke materiaaleigenschappen en de uitvoering. Onderstaand worden deze onderdelen nader verklaard.

5.4.1 Economische waarde

Bij het onderdeel economische waarde wordt de financiële waarde van het materiaal vastgelegd. Om deze waarde vast te stellen, zijn de volgende aspecten nodig: de levensduur van het materiaal, wie is de eigenaar van het materiaal en de primaire gebruiksfunctie van het materiaal. Hieronder worden deze aspecten verduidelijkt.

Levensduur van het materiaal

Een constructie heeft verschillende materialen met elk een eigen levensduur. Hoe langer de levensduur van een product hoe groter de impact wordt voor verandering. Als voorbeeld wordt een gebouw genomen. Uit het gesprek met Geïnterviewde één kwam naar voren dat een gebouw kan worden opgedeeld in zes bouwlagen, zie Figuur 9. De levensduur van deze bouwlagen varieert onderling van enkele jaren tot een oneindige levensduur. Hierdoor is het belangrijk om van elk materiaal de technische

en functionele levensduur inzichtelijk te maken om zo efficiënt mogelijk om te kunnen gaan met de materialen. Bij de sloop kan aan de hand van dit onderdeel worden bepaald welke nieuwe functie het materiaal kan vervullen en in welke staat dit is.



Figuur 9 - Levensduur gebouwlagen (Green Deal, 2016)

Eigenaar van het materiaal

In de circulaire economie is het belangrijke vraag wie de eigenaar is van het materiaal. In de huidige economie is deze vraag makkelijk te beantwoorden. Na het opleveren van een project wordt de opdrachtgever de eigenaar, tot dit wordt doorverkocht. Hierbij ligt ook de verantwoordelijkheid bij de opdrachtgever bij de sloop van de constructie. In veel van de gevallen is het de eigenaar van de materialen niet bekend wat de waarde van de materialen is. Het gevolg hiervan is, dat de materialen ondergewaardeerd worden en waardeverlies optreedt. Partijen die wel de waarde van de materialen kunnen bepalen, zijn de producenten en leveranciers van de materialen. Hierbij ontstaat de vraag of deze partijen de eigenaar moeten blijven van de materialen.

Door het eigenaarschap bij deze partijen te leggen, worden deze verplicht om kwalitatief betere producten te produceren die een langere levensduur hebben en makkelijk kunnen worden hergebruikt. Dit heeft ook aanpassing nodig in het verdienmodel van deze partijen: in plaats van een product leveren ze een dienst. In paragraaf 4.2.1 is verder ingegaan op dit concept.

Primaire gebruiksfunctie van het materiaal

Om een product te kunnen hergebruiken, dient bekend te zijn welke eisen zijn gesteld aan de primaire gebruiksfuncties van het materiaal: waar dient het voor. Een dak is bijvoorbeeld bedoeld om ons te beschermen tegen weersinvloeden, een stoel wordt gebruikt om te zitten. Deze informatie is bepalend om de nieuwe economische waarde te bepalen van het product.

5.4.2 Karakteristieke materiaaleigenschappen

Met de karakteristieke materiaaleigenschappen wordt de samenstelling, eventuele behandeling en het gewicht en de vorm van het materiaal bedoeld. Deze eigenschappen zijn van belang als een constructie

wordt gesloopt en de materialen een andere functie krijgen. De aspecten worden onderstaand toegelicht.

Samenstelling van het materiaal

Met de samenstelling van het materiaal wordt bedoeld uit welke componenten bestaat een materiaal, is het biologisch afbreekbaar of moet het een chemische behandeling ondergaan. Dit zijn belangrijke criteria om de herbruikbaarheid te bepalen van een product. Ook hier komt de vraag naar voren of de materialen eigendom moeten blijven van de producenten.

Behandeling van het materiaal, chemische eigenschappen

Om de wijze van hergebruik te bepalen, dient er duidelijkheid te zijn over welke behandelingen een materiaal heeft ondergaan. Bij natuurlijke producten is het wenselijk om geen chemische behandeling of iets dergelijks te gebruiken. Bijvoorbeeld als hout wordt gewolmaniseerd, gaat het van een klasse-A hout naar een klasse-C, hierdoor wordt de afzetmarkt van dit product beperkt.

Gewicht en vorm van het materiaal

Bij herbestemming van materialen is het van belang om de vorm en het gewicht hiervan te weten. Dit is nuttig bij bijvoorbeeld transport.

5.4.3 Uitvoering

Onder uitvoering wordt de locatie van het materiaal en de manier van monteren bedoeld. Deze aspecten kunnen veel invloed hebben op de waarde van het materiaal en de circulariteit van het materiaal. Als tijdens de uitvoering beschadigingen of wijzigingen bij een materiaal optreden, kan dit worden gedocumenteerd in dit onderdeel. Onderstaand zijn deze aspecten nader toegelicht.

Locatie van het materiaal

Om te bepalen waar welke materialen zijn toegepast in een constructie is het van belang om de locatie van de materialen vast te leggen. Een manier om dit te doen is om bij het ontwerp gebruik te maken van een BIM. BIM staat voor Bouw Informatie Model, dit is een 3D-model waarin alle fysieke en functionele aspecten in zijn verwerkt. Door gebruik te maken van BIM kunnen de materialen eenvoudig worden teruggevonden in een constructie.

Wijze van montage

Om bij de sloop efficiënt te werken, is het belangrijk dat producten makkelijk met elkaar zijn verbonden. Als dit niet gebeurt, worden extra kosten gemaakt en is het materiaal niet altijd volwaardig te hergebruiken. Door het geheel kunnen verwijderen van een materiaal in de huidige staat, blijft de waarde van het materiaal maximaal en kan het elders worden hergebruikt.

5.4.4 Vastleggen van het materiaalpaspoort

Als elk van de bovengenoemde aspecten zijn verwerkt in het materiaalpaspoort, dienen deze te worden vastgelegd in een database. Door de materiaalpaspoorten vast te leggen in een database blijft de

eigenaar van de materialen het overzicht houden over zijn materialen. Geïnterviewde één geeft aan dat in geval van een aanbesteding de eigenaar van het materiaalpaspoort personen of organisaties toegang kan geven om zo in één oogopslag inzicht te krijgen in de vrijkomende materialen.

5.4.5 Toezicht aan de hand van het materiaalpaspoort

Aan de hand van het materialenpaspoort kan een materiaal of product worden gevolgd. Als er vanuit het contract wordt aangegeven dat de te slopen constructie verwerkt dient te worden in het materialenregister, kunnen de vrijgekomen materialen worden gevolgd tot hergebruikt. Zoals in de voorgaande paragraaf is aangegeven kunnen diverse partijen worden gemachtigd om een project in te zien waardoor controle mogelijk wordt gemaakt.

5.5 Deelconclusie

Het doel van dit hoofdstuk was om inzicht te krijgen in de omgang met vrijkomende materialen bij circulaire slooprojecten en antwoord te geven op de volgende drie deelvragen:

- 2.1. Hoe kan de kwaliteit van de vrijgekomen materialen worden gecontroleerd?*
- 2.2. Kunnen de vrijgekomen materialen, al dan niet na verwerking/ bewerking weer gecertificeerd worden?*
- 2.3. Hoe kan worden gewaarborgd dat het project circulair verloopt?*

Deze vragen zijn deels beantwoord aan de hand van een literatuurstudie en deels door diepte-interviews met partijen, genoemd in paragraaf 2.4.2.

Er zijn diverse methodes om de kwaliteit van vrijkomende/ vrijgekomen materiaal te controleren. Dit kan worden gedaan door met een bouwkundig inspecteur een opname te maken van de constructie, waarbij specifiek naar de kwaliteit van de materialen/ producten wordt gekeken. Een andere methode is om de afnemer de kwaliteit te laten bepalen, deze partij wordt geacht kennis te hebben van de materialen die worden toegepast in zijn project.

Vrijgekomen materialen kunnen na verwerking/ bewerking worden gecertificeerd. Een voorbeeld hiervan is het breken, wassen en zeven van beton. Producten die bij dit proces ontstaan zijn grindvervangers voor nieuw beton en menggranulaat dat gebruikt wordt als fundering in de wegenbouw. Door het proces uit te voeren met gecertificeerd materieel voldoen de producten aan de eisen die hieraan worden gesteld. Voor materialen en producten die direct worden hergebruikt zijn momenteel nog geen certificatiemogelijkheden. Wel is er een FSC-keurmerk uitgebracht op het gebruik van sloophout. Daarnaast zijn er ontwikkelingen om normen op te stellen die uitgaan van functionaliteitseisen in plaats van kwaliteitseisen, dit heeft echter tijd nodig. Op dit moment wordt de markt geacht voldoende kennis te bezitten om zelf te bepalen of een product voldoet.

De controle op het circulair verlopen van projecten kan worden gedaan door van de te slopen constructie een materialenpaspoort op te stellen en dit digitaal te registreren. Door de materialen een identiteit te geven en traceerbaar te maken door ze digitaal te registreren kan na hergebruikt worden gezien waar het materiaal zich bevindt en welke functie het heeft. Een andere methode om het controleerbaar te maken, is door een bewijs van toepassing te eisen waarin wordt aangegeven wat er met de materialen/ producten is gedaan. Door hier een deel van de betaling aan te koppelen, worden opdrachtnemers getriggerd om dit ook te doen.

6 Consequenties voor de opdrachtgever en de opdrachtnemer

In dit hoofdstuk worden de consequenties van de circulaire sloop voor opdrachtgever en opdrachtnemer toegelicht. Een belangrijk onderdeel op dit moment is de wet- en regelgeving. In paragraaf 6.1 wordt hierop ingegaan. In paragraaf 6.2 worden de veranderingen op het gebied van uitvoeringsmethode aangehaald. Vervolgens zijn de gevolgen voor de bestaande businessmodellen gegeven in paragraaf 6.3. Aan de hand van deze paragrafen wordt de volgende deelvraag beantwoord:

2.4. Wat zijn de consequenties voor de opdrachtgever en opdrachtnemer?

Tot slot wordt in paragraaf 6.4 een conclusie van dit hoofdstuk gegeven waarin een terugkoppeling wordt gemaakt naar de bovengenoemde deelvraag.

6.1 Wet- en regelgeving

De huidige wet- en regelgeving is ingericht op de huidige economie. Om de transitie naar een circulaire economie te bevorderen dienen er nieuwe wetten, normen en beleid te komen en bestaande wetten, normen en beleid aangepast te worden. Hierbij dient de opdrachtnemer degene te zijn die de opdrachtgever voorziet van deze belemmeringen zodat de opdrachtgever deze kan wegnemen.

Er zijn al een aantal initiatieven waarbij wordt ingezet om belemmeringen weg te halen. Zo is door de ministeries van Economische Zaken en Infrastructuur en Milieu een programma genaamd RuimteinRegels opgezet. Hier kunnen ondernemers in Nederland belemmeringen aangeven in de wet- en regelgeving. Ook wordt door NEN (Nederlands Normalisatie Instituut) gewerkt aan het ontwikkelen van normen en richtlijnen die de transitie naar een circulaire economie bevorderen. Zo hebben er al diverse bijeenkomsten plaatsgevonden waarbij verschillende stakeholders input hebben gegeven over de belemmeringen en wat er nodig is. Aan de hand van deze bijeenkomsten werkt de NEN aan de normalisatie. Het vergt echter veel tijd om dit alles aan te passen aan een circulaire economie en dus dient de communicatie tussen de partijen goed te verlopen om dit te versnellen.

6.2 Uitvoeringsmethode

De circulaire sloop brengt ook een andere uitvoeringsmethode mee. In plaats van achteraf te sorteren, worden er nu vanaf het begin van het sloopproject materialen uit de constructie gehaald. De opdrachtgever en opdrachtnemer dienen voorafgaande aan de sloop meer tijd te besteden aan de voorbereiding.

De opdrachtgever dient de te slopen constructie voor een langere periode beschikbaar te stellen aan de opdrachtnemer zodat zij een uitgebreidere en preciezere sloopinventaris kunnen maken, dit is een

van de belemmeringen die Geïnterviewde twee aangaf. Ook dient de opdrachtgever de opdrachtnemer tijd te gunnen om een herbestemming te vinden voor de materialen, idealiter worden deze materialen op dezelfde locatie ingezet of op een op een locatie in de buurt.

Daarnaast dient de opdrachtgever een duidelijke omschrijving te geven over de begrippen die gelden bij de circulaire sloop. Zoals Geïnterviewde twee aangeeft stellen opdrachtgevers vaak duurzaamheidseisen op waaraan de opdrachtnemers moet voldoen, dit is echter niet circulair. De begrippen dienen kernbegrippen te worden.

De opdrachtnemer dient meer dan ooit bekend te zijn met de vraag naar materialen, als de opdrachtnemer hiermee bekend kunnen de materialen beter worden her bestemd. Ook dient de opdrachtnemer aan de markt bekend te maken welke materialen beschikbaar komen. Hierdoor kunnen architecten bij het ontwerpen rekening houden met deze materialen.

Tot slot is een verbetering nodig in de communicatie tussen opdrachtgever en opdrachtnemer omtrent hergebruik. Door de opdrachtgever constant op de hoogte te houden wat er met de materialen gebeurt kan de opdrachtgever hier beter op toezien.

6.3 Businessmodel

De businessmodellen zijn van belang voor het bestaan van ondernemingen. Als ondernemingen niet meegaan met de trends, dan is de kans groot dat ze niet kunnen blijven bestaan. Voor de opdrachtgevers is het van belang om de juiste partijen te vinden die aansluiten op hun verwachtingen en moralen. In deze paragraaf worden de aanpassingen in het businessmodel van zowel opdrachtgever als opdrachtnemer gegeven.

6.3.1 Opdrachtgever

In 2016 is het Rijksbreed programma circulaire economie gepubliceerd. Dit programma richt zich op een circulaire economie in Nederland voor 2050 met als tussendoel 50% minder gebruik van primaire grondstoffen in 2030. Als gevolg hiervan is in januari 2018 de transitieagenda circulaire economie gepubliceerd. In deze agenda wordt omschreven hoe de overheid de transitie naar een circulaire economie ziet. Een belangrijk speerpunt in deze agenda is dat vanaf 2023 alle inkoop vanuit de overheden 100% circulair uitgevraagd worden, daarnaast zullen in 2030 alle overheidsaanbestedingen circulair zijn.

Andere speerpunten die in de agenda zijn verwerkt zijn: Subsidie voor circulaire verdienmodellen, uniforme meetmethode voor circulariteit, circulariteit verwerken in bouwnormen en het verplichten van een materiaalpaspoort. Door deze punten door te voeren op de provinciale en gemeentelijke niveau krijgt de circulaire economie meer momentum.

6.3.2 Opdrachtnemer

Elk project is uniek, er is geen vaste blauwdruk. Een belangrijk aspect hierbij is de samenwerking met partijen met gelijke visies (GBN, 2018). Een voorbeeld van dit soort samenwerking kan een raamovereenkomst zijn tussen een woningbouwcorporatie en een sloopbedrijf. In de raamovereenkomst kan een maximaal en minimaal tarief worden afgesproken gebaseerd op de woningtypes die de corporatie heeft.

Bij de circulaire sloop is de sloper niet alleen het sloopbedrijf maar ook deels leverancier voor de markt. Door deze nieuwe rol kan de sloper de ketenregisseur worden, door de grondstoffen te delven uit bestaande constructies en weer aan de markt aan te bieden ontstaat een dominante marktrol voor sloopbedrijven.

Ook dient op een andere manier te worden gekeken naar de materialen die vrijkomen bij de sloop. Om concurrent te zijn met de traditionele sloopbedrijven dient zoals Geïnterviewde zes aangaf de circulaire sloop niet duurder te zijn. Als voorbeeld de afvoer van kozijnen. Momenteel betaald de opdrachtgever €85,- om klasse-B hout te storten, aan de andere kant betaald een design meubelfabriek hoge aanschafprijzen. Door het hout gratis bij de design meubelfabriek te leveren gaan beide partijen erop vooruit.

6.4 Deelconclusie

In dit hoofdstuk zijn de consequenties van de circulaire sloop voor zowel de opdrachtgever als opdrachtnemer toegelicht. Het achterliggende doel hiervan is om antwoord te geven op de volgende deelvraag:

2.4. Wat zijn de consequenties voor de opdrachtgever en opdrachtnemer?

In tegenstelling tot de traditionele sloop dient er bij circulair slopen meer werk in de voorbereiding te worden gedaan. De opdrachtgever dient de opdrachtnemer meer tijd te gunnen zodat bij de sloopinventaris een preciezer beeld kan worden gemaakt van de materialen die vrijkomen. Daarnaast dient de opdrachtgever de opdrachtnemer aan te sporen om belemmeringen die hun ondervinden te melden zodat deze kunnen worden weggenomen.

Ook dienen opdrachtgever en normalisatie instituten de opdrachtnemers meer te betrekken bij ontwikkelingen bij circulaire wetten, normen en beleid. Op dit moment worden deze partijen maar op beperkte momenten gehoord.

Tot slot dienen beide partijen de communicatie voor en tijdens de sloop te verbeteren. Hierdoor krijgt de opdrachtgever een beter beeld wat er met de materialen gebeurd en kan hierdoor beter toezicht houden.

7 Contractvorming

In dit hoofdstuk worden de voorafgaande hoofdstukken gebruikt samen met informatie uit literatuur en interviews om antwoord te geven op onderstaande deelvraag:

3.1. Kan aan de hand van de gevonden bevindingen circulair slopen worden ingebed in:

- *EMVI-criteria/ gunnen op waarde;*
- *Een RAW-contract.*

Om bekend te worden met het aanbestedingsrecht wordt in paragraaf 7.1 het begrip kort toegelicht. De omschrijving die de opdrachtgever dient te geven van de opdracht wordt in paragraaf 7.2 gegeven. Vervolgens wordt in paragraaf 7.3 kort ingegaan op de selectie van inschrijvers, dit is van belang zodat de juiste partij wordt uitgenodigd voor inschrijving. In paragraaf 7.4 wordt ingegaan op de manier van gunnen en de criteria die hierbij hoort. Vervolgens wordt in paragraaf 7.5 ingegaan op de RAW-methode en of dit bij circulaire slooprojecten kan worden toegepast. In paragraaf 7.6 wordt ingegaan op de manier van toezicht op het project. De beweringen die in dit hoofdstuk worden gemaakt, worden getoetst aan de hand van een casus in paragraaf 7.7. Tot slot wordt in de conclusie van dit hoofdstuk in paragraaf 7.8 antwoord gegeven op de bovengenoemde deelvraag.

7.1 Aanbestedingsrecht

Het aanbestedingsrecht is gebaseerd op wet- en regelgeving op nationaal en internationaal gebied. Tijdens dit onderzoek wordt enkel op nationaal niveau gekeken. In de Nederlandse wetgeving is de Aanbestedingswet 2012 van toepassing. In het aanbestedingsrecht gelden drie beginselen: Het gelijkheidsbeginsel, het transparantiebeginsel en het objectiviteitsbeginsel. Op grond van deze beginselen zijn aanbestede diensten verplicht om inschrijvende partijen gelijk te behandelen, dient de procedure transparant te zijn en de aanbestedende dienst moet objectief zijn.

7.2 Omschrijving van de opdrachtgever

Het onderwerp circulariteit wordt zoals in paragraaf 3.3 beschreven door diverse partijen op een andere manier geïnterpreteerd. Het is van belang dat de opdrachtgever in de inschrijvingsleidraad aangeeft wat hij onder de circulaire economie/ sloop verstaat zodat duidelijk is wat de opdrachtgever hiermee bedoeld. Hiermee wordt voorkomen dat opdrachtnemer zelf een definitie verzinnen die niet overeenkomt met de gedachte van de opdrachtgever. Ook dienen de onderdelen van de circulaire economie beschreven te worden zoals: Hergebruik, recycle, renovatie enzovoort.

De opdrachtgever geeft in de leidraad een omschrijving van circulaire economie en een bedrijfsbrede visie ten aanzien van circulariteit opgenomen. Dit geeft echter nog geen invulling aan circulariteit voor

de specifieke opdracht. Idealiter is circulariteit een kernbegrip in Nederland die vervolgens te vertalen is naar project specifieke circulaire ambities en doelstellingen (van Haagen, 2018).

7.3 Circulariteit in de selectiefase

Om de juiste partij voor een aanbesteding uit te nodigen kan de aanbestedende partij bij het selecteren bepaalde uitsluitingsgronden en geschiktheidseisen en selectiecriteria opstellen. Inschrijvers worden in deze fase geselecteerd voor deelname aan de gunningsfase. De selectiecriteria wordt in de aankondiging opgenomen.

7.3.1 Uitsluitingsgronden

Uitsluitingsgronden zijn gronden op basis van de persoonlijke omstandigheden van deelnemers die voor een aanbestedende dienst reden kunnen zijn om tot uitsluiting over te gaan (Schrijfgroep Gids Proportionaliteit, 2016). Deze uitsluitingsgronden zijn weergegeven in de aanbestedingswet 2012 en verwerkt in de Gids Proportionaliteit, deze lijst kan niet worden aangevuld door de opdrachtgever. De lijst heeft in geen enkele mate betrekking tot circulariteit waaruit geconcludeerd kan worden dat in de selectiefase niet aan de hand van de uitsluitingsgronden op circulariteit kan worden geselecteerd.

7.3.2 Geschiktheidseisen

De geschiktheidseisen gaan in plaats van de persoonlijke omstandigheden in op de bekwaamheid van de inschrijver. Aan de hand van deze eisen kan de inschrijver aantonen dat hij de juiste bekwaamheid heeft die wordt geëist. Volgend de aanbestedingswet 2012 kan de technische bekwaamheid worden aangetoond doormiddel van referenties en certificaten. In de sloop is momenteel één certificaat die enigszins te maken heeft met circulariteit namelijk BREAAAM Sloop en Demontage.

In de geschiktheidseisen is het goed mogelijk om circulariteit te verwerken. Volgens (Schrijfgroep Gids Proportionaliteit, 2016) is het verstandig om op nieuwe markten (producten en diensten die nog vrij nieuw zijn, en waar nog geen of slechts een zeer beperkt aantal aanbieders ervaring mee heeft opgedaan) terughoudend te zijn met het stellen van te veel eisen en/ of referenties.

7.3.3 Selectiecriteria

In de aanbestedingswet 2012 worden beperkte eisen gesteld aan het selecteren van inschrijvers, in Figuur 10 is artikel 2.100 weergegeven van de aanbestedingswet 2012. Hierin wordt verklaard dat de aanbestedende dienst het aantal inschrijvers kan beperken op een objectieve en niet-discriminerende manier.

Artikel 2.100

Bij de toepassing van [artikel 2.99, eerste lid](#), beperkt de aanbestedende dienst het aantal gegadigden op een objectieve en niet-discriminerende wijze, met behulp van in de aankondiging vermelde regels of selectiecriteria en weging.

Figuur 10 - Artikel 2.100 aanbestedingswet 2012 (Ministerie van Veiligheid en Justitie, 2012)

In het geval van een economisch meest voordelige inschrijving, wat wordt aangeraden bij circulaire projecten, dient de opdrachtgever bekend te maken in de aankondiging welke nadere criteria hij stelt met het oog op de toepassing van dit criterium (Ministerie van Veiligheid en Justitie, 2012).

Zoals in paragraaf 3.3 kent de circulariteit vele definities. Door de partijen te vragen om bedrijfsbreed hun visie en motivatie over de circulaire economie/ sloop te omschrijven kunnen de juiste partijen worden uitgenodigd tot inschrijven. Een ander criterium dat al is genoemd in de vorige alinea is een criterium voor de bekwaamheid. Door partijen bewijzen aan te laten voeren dat zij in eerdere projecten al ervaring hebben opgedaan met circulariteit kan de bekwaamheid worden gecontroleerd.

7.4 Circulariteit in de gunningsfase

Nadat de inschrijvers zijn geselecteerd, toetst de aanbestedende dienst volgens artikel 2.113 in de aanbestedingswet de inschrijvingen aan de door hem in de aanbestedingsstukken gestelde normen, functionele eisen en eisen aan de prestatie. De opdracht wordt op grond van economische meest voordelige inschrijving gegund. Volgens artikel 2.114 wordt dit vastgesteld op basis van de:

- a. Beste prijs-kwaliteitverhouding;
- b. Laagste kosten berekend op basis van kosteneffectiviteit, zoals de levenscycluskosten;
- c. Laagste prijs.

In dit artikel wordt ook aangegeven dat de gunning plaatsvindt op basis van punt a, de beste prijskwaliteitverhouding. Indien goed gemotiveerd, kan de aanbestedende dienst hiervan afwijken en op basis van punt b of c gunnen. In artikel 2.115 wordt de nadere criteria gesteld bij de toepassing van de beste prijs-kwaliteitverhouding, zie Figuur 11

Artikel 2.115	
1	De aanbestedende dienst die de economisch meest voordelige inschrijving vaststelt op basis van de beste prijs-kwaliteitverhouding, maakt in de aankondiging van de overheidsopdracht bekend welke nadere criteria hij stelt met het oog op de toepassing van dit criterium.
2	De in het eerste lid bedoelde nadere criteria houden verband met het voorwerp van de overheidsopdracht en kunnen onder meer betreffen: <ol style="list-style-type: none"> a. kwaliteit, waaronder technische verdienste; b. esthetische en functionele kenmerken; c. toegankelijkheid; d. geschiktheid van het ontwerp voor alle gebruikers; e. sociale, milieu- en innovatieve kenmerken; f. de handel en de voorwaarden waaronder deze plaatsvindt; g. de organisatie, de kwalificatie en de ervaring van het personeel voor de uitvoering van de opdracht, wanneer de kwaliteit van dat personeel een aanzienlijke invloed kan hebben op het niveau van de uitvoering van de opdracht; h. klantenservice en technische bijstand; i. leveringsvoorwaarden, zoals leveringsdatum, leveringswijze, leveringsperiode of termijn voor voltooiing.

Figuur 11 - Artikel 2.115 nadere criteria voor beste prijs-kwaliteitverhouding (Ministerie van Veiligheid en Justitie, 2012)

In lid 3 van dit artikel wordt een aanvulling gegeven op deze criteria. Door deze aanvulling kunnen aspecten van het circulair slopen worden ingevoerd in de gunningscriteria. In dit lid wordt namelijk vermeld dat criteria verband kan hebben in elk stadium van de levenscyclus van de opdracht. Dit betekent dat de criteria kan ingaan op de productie en elke andere fase van de levenscyclus na levering. Hierdoor heeft de aanbestedende dienst meer vrijheid om inschrijvers te vragen hoe het proces wordt ingericht zodat de circulariteit wordt gewaarborgd.

Uit dit artikel uit de aanbestedingswet is te concluderen dat geen belemmeringen gevormd worden in de gunningsfase om het circulair slopen te verwerken.

7.4.1 Mogelijke gunningscriteria

De gunningscriteria worden vaak project specifiek opgesteld, maar er zijn altijd algemene criteria die bij verscheidene projecten kunnen worden toegepast. In deze paragraaf wordt een aantal mogelijke criteria toegelicht.

criterium één – Mate van circulariteit

Tijdens het gunningstraject wordt gevraagd in welke mate de materialen/ producten circulair kunnen worden toegepast en wat voor percentage dit betreft. Door vooraf een materiaalinventarisatie te maken, kunnen partijen aan de hand van de inventarisatie aangeven hoe met elk materiaal wordt omgegaan. Dit kan worden gedaan aan de hand van de Ladder van Lansink. De ladder van Lansink onderscheidt de afvalhiërarchie van de hoogste naar de laagste voorkeur, zie Figuur 12. Hierbij is het wel van belang dat de opdrachtgever een duidelijke omschrijving geeft van deze begrippen.

LADDER VAN LANSINK - DE AFVALHIËRARCHIE



Figuur 12 - Ladder van Lansink (recycling.nl, 2018)

Door per onderdeel van de ladder Lansink een percentage te formuleren, wordt de aanbestedende partij gedwongen om een circulaire gedachtegang te ontwikkelen. Het is nog niet mogelijk om naar een 100% circulaire praktijk te gaan, aangezien de techniek nog niet zo ver is. Er moet dus een reëel percentage worden gevormd. In praktijk kunnen partijen aan de hand van tussentijdse evaluaties worden gecontroleerd op hun eigen plan, hier kunnen ook eventuele boetes aan worden gekoppeld.

criterium twee – Levenscycluskosten- en levenscyclusanalyse, (LCC & LCA)

Een ander criterium kan zijn om de verschillen inzichtelijk te maken tussen de traditionele sloop en de circulaire sloop aan de hand van LCC en LCA-berekeningen. LCA is een methode om de belasting van een product of materiaal op het milieu te berekenen. Bij LCC worden de kosten van de totale levenscyclus van een product of materiaal berekend. Hierbij worden kosten van investering, instandhouding, onderhoud, vervanging en sloop berekend.

Voor de LCA dienen een aantal materiaalstromen te worden onderzocht, bij voorkeur de stromen met de grootste massa. De LCA wordt gemaakt voor de traditionele manier van slopen en voor de circulaire sloop. Door de gegevens met elkaar te vergelijken kan de milieubesparing worden achterhaald van het project.

Ditzelfde geldt voor de LCC, echter wordt hier gekeken naar het economische voordeel in plaats van het milieuvoordeel. Door onderdelen als sloop, transport naar verwerker, afvalverwerking, productontwikkeling en transport naar bouwplaats mee te nemen in de LCC, kan het voordeel van het circulaire project worden bepaald.

criterium drie – Plan van aanpak

Een manier om de procesmatige aspecten te verwerken in de gunningscriteria is door de inschrijvers een plan van aanpak op te laten stellen waarbij circulariteit een belangrijke rol speelt. In het plan van aanpak kan de inschrijver worden gedwongen om over het gehele proces en de consequenties na te denken. Daarnaast kunnen onderdelen van het plan van aanpak worden gebruikt in werkafspraken tijdens de contractperiode. Hierdoor kan de opdrachtnemer worden aangesproken op zijn eigen plan van aanpak.

7.4.2 Verhouding prijs tot kwaliteit

Om te voorkomen dat een partij met een scherpe prijs maar een beperkte circulariteit de opdracht krijgt, dient een juiste verhouding te zijn tussen prijs en kwaliteit tijdens de gunningsfase. Een mogelijkheid is om de prijs helemaal geen weging te geven, maar een plafondbudget te handhaven. Bij een plafondbedrag wordt een maximaal bedrag aangegeven wat het project mag kosten. Door dit bedrag kan volledig op de kwaliteit worden beoordeeld en is de zekerheid dat het project niet te hoog uitvalt.

Een variant op het plafondbedrag is om een percentage te koppelen aan de gemiddelde inschrijfprijs, als de prijs meer afwijkt dan het gestelde percentage wordt de inschrijver uitgesloten van deelname. Hierdoor wordt een variabel plafondbedrag gecreëerd, indien de opdrachtgever moeite heeft om een prijs te koppelen aan de opdracht is dit een goede methode om marktconform een prijs vast te stellen.

In een onderzoek naar circulair aanbesteden wordt geadviseerd om de verhouding prijs voor maximaal 30% mee te laten tellen in de gunningsfase (van Haagen, 2018). Bij een hoger percentage krijgen de

zogenaamde prijsduikers kans om alsnog de opdracht te krijgen. Deze prijs-kwaliteit verhouding wordt ook door Geïnterviewde acht bevestigd.

7.5 Een circulair RAW-bestek

Een RAW-bestek (bestek) dient als informatiedrager en contractdocument tussen opdrachtgever en opdrachtnemer. De verantwoordelijkheden, de bevoegdheden en de risico's van beide contractpartners zijn op een evenwichtige wijze afgebakend (CROW, 2018). In deze paragraaf wordt omschreven hoe de circulaire sloop kan worden ingebed in een bestek.

7.5.1 Beschrijving huidige sloopposten

In de huidige bestek posten wordt geëist dat de vrijgekomen materialen vervoerd worden naar een erkend verwerker, zie Figuur 13. De materialen die bij een verwerker aankomen worden vaak laagwaardig hergebruikt, in het geval van metselwerk als wegfundering.

222012	111199									<p>Slopen metselwerk. Betreft het slopen van al het aanwezige metselwerk inclusief bijbehorende onderdelen en materialen. Metselwerk hoofdzakelijk bestaande uit dragende en niet-dragende muren. Vrijgekomen materialen vervoeren naar een inrichting met een door het bevoegd gezag verleende omgevingsvergunning. Inclusief de acceptatiekosten.</p>
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--	--	---

Figuur 13 - Voorbeeld bestekpost slopen metselwerk

De huidige posten zijn in veel gevallen opgedeeld in de materiaalstromen die naar de verwerker gaan namelijk: Beton, metselwerk, staal, houtwerk, glaswerk, technische installaties en overig. Deze posten vormen de daadwerkelijke sloop van niet-asbesthoudende onderdelen van de constructie.

Om circulair te zijn dienen materialen die nog waarde vertegenwoordigen voortijdig aan de sloop uit de constructie te zijn verwijderd, dit wordt in de volgende paragraaf toegelicht.

7.5.2 Circulariteit in het contract

Om de circulariteit te verwerken in het contract is het belangrijk om de huidige wet- en regelgeving en richtlijnen toe te passen. In deze paragraaf wordt beschreven hoe de circulariteit in het bestek kan worden verwerkt. Indien dit niet mogelijk is wordt verklaard welke belemmering dit tegenhoudt.

Deel 1: Algemeen

In deel 1 worden onderdelen als de opdrachtgever, directie, locatie en dergelijke weergegeven. In dit deel kan ook het onderdeel evaluatie worden toegevoegd. Door in dit deel aan te geven dat achteraf en tussentijds evaluaties plaats vinden waarbij de opdrachtnemer aan dient te tonen hoe en waar de materialen zijn hergebruikt kan er toezicht worden gehouden. Ook kan dit dienen als moment om belemmeringen door te geven. De beweringen die gemaakt zijn worden getoetst aan het plan van aanpak. Bij eventuele tekortkoming kan hier een boete aan worden gekoppeld.

Deel 2.1: Algemene gegevens

In deel 2.1 zijn de algemene gegevens weergegeven. De opdrachtgever kan hier tekeningen, peilen en hoofdafmetingen, kwaliteitsborging, bijlagen en dergelijke toevoegen. Een onderdeel van de kwaliteitsborging kunnen stoppunten zijn. Bij een stoppunt dient de opdrachtnemer na afronding van bepaalde werkzaamheden de opdrachtgever in te lichten. Als de opdrachtgever akkoord heeft gegeven dat aan de werkzaamheden is voldaan kan de opdrachtnemer zijn werkzaamheden hervatten.

Door in dit deel een stoppunt in te brengen, wanneer de vrijgekomen materialen uit de constructie zijn gehaald, wordt voorkomen dat de opdrachtnemer begint met slopen terwijl er nog materialen aanwezig zijn die waarde representeren. Bij het stoppunt gaan opdrachtgever en opdrachtnemer gezamenlijk controleren of de materialen volgens plan van aanpak zijn gedemonteerd en herbestemd.

Deel 2.2: Nadere beschrijving

In de nadere beschrijving wordt het gehele werk beschreven in de vorm van bestekposten. De opdrachtnemer stelt aan de hand van deze posten zijn prijs op. Als de opdrachtgever hier geen posten opneemt waarbij de circulariteit kan worden weggeschreven kan de opdrachtnemer hier geen prijs voor meenemen bij zijn inschrijving. Door de onderstaande posten te verwerken in het bestek kan de opdrachtnemer een prijs neerleggen voor de werkzaamheden omtrent circulariteit.

- **Bestekpost voorbereidende werkzaamheden:** Opstellen van een plan van aanpak met daarin een plan voor de omgang met vrijgekomen materialen volgens de ladder van Lansink. Hierbij wordt uitgegaan van hoogwaardig hergebruik, zie paragraaf 7.4.1;
- **Bestekpost ontruiming:** Verwijderen van alle in hun geheel verwijderbare elementen zoals: Meubilair, verplaatsbare machines (printers e.d.), voorraden enzovoort;
- **Bestekpost ontmanteling:** Verwijderen van alle demonteerbare delen van een gebouw. Dit zijn onderdelen zoals: Radiatoren, rookmelders, liften, valse plafonds, verlichting, vloerbekleding enzovoort;
- **Bestekpost selectieve sloop:** Hierbij verwijderd de aannemer alle niet constructieve elementen zoals: Glas, hout, binnenmuren, daken, leidingen enzovoort;
- **Bestekpost structurele sloop:** Afbraak van de resterende constructie, dit is in veel gevallen enkel nog de draagconstructie/ ruwbouw;
- **Revisiewerkzaamheden:** Opstellen van een bewijsstuk waarin wordt aangegeven wat er met de materialen die zijn vrijgekomen bij de sloop is gebeurd. Hierbij wordt gerefereerd naar het plan van aanpak;
- **Enmalige kosten:** Betreft het tijdelijk opslaan van materialen waarvan nog geen bestemming is.

Deel 3: Bepalingen

In deel 3 worden de afwijkingen gegeven op de standaard bepalingen. De standaard bepalingen zijn altijd van toepassing op een RAW-bestek. In een circulair sloopbestek kan in deel 3 verschillende elementen worden verwerkt. Onderstaand is een opsomming gegeven welke onderdelen erin verwerkt kunnen worden.

- Gedetailleerd sloopplan opstellen;
- Verplichtingen omtrent vrijgekomen materialen, ladder van Lansink;
- Verplichtingen omtrent vrijgekomen materiaal, constructie dient voorafgaande aan de sloop te zijn voorzien van een materialenpaspoort in Madaster, na de sloop nieuwe locatie verwerken;
- Schadevergoeding, beschadigingen aan materialen die hoogwaardig zijn;
- Communicatie, tussentijdse evaluatie: Opdrachtnemer levert bewijsstukken aan;
- Sloopmethode, eerst demonteren voordat gesloopt wordt;
- Revisie, hoe is er met de materialen omgegaan, hier een bewijsstuk van aanleveren;
- Boete, bij niet voldoen aan het opgestelde plan volgt een boete per geval of percentage.

De bepalingen dienen project specifiek te worden opgesteld, bovenstaande punten kunnen daarbij worden gebruikt.

7.6 Toezicht

Zoals al kort is aangegeven in paragraaf 5.4.5 kan het toezicht op circulariteit worden gedaan door middel van een materialenpaspoort. In het materiaalpaspoort worden alle materialen beschreven die zich in de constructie bevinden. Door dit paspoort digitaal te registreren kan erop worden toegezien waar welke materialen of producten opnieuw worden toegepast. Door dit concept in het contract te verwerken, worden partijen verplicht om dit toe te passen en kan dit tevens als bewijsstuk dienen om aan te tonen dat een project circulair verloopt. Geïnterviewde één geeft aan dat de verantwoordelijkheid voor het juist invullen van paspoort bij de gebruiker ligt.

Een andere methode is een variant op de huidige situatie. In de huidige situatie krijgen opdrachtnemers een bewijs van verwerking als een materiaal of product aan een erkend verwerker wordt aangeboden. Als variant hierop kan de opdrachtnemer worden verplicht om een bewijs van toepassing op te stellen. Hierin wordt aangegeven waar het materiaal/ product vandaan komt en wat er met het materiaal/ product is gedaan. Door steekproefsgewijs te controleren, kan worden gewaarborgd dat het project circulair verloopt. Daarnaast kan besloten worden om een deel van de betaling pas te verrekenen als een percentage van hergebruik is behaald. Hierdoor worden de marktpartijen gedwongen om circulair te werken.

Tot slot kan de opdrachtgever inzicht krijgen in de stroom van materialen door evaluatiegesprekken te houden met de opdrachtnemer. Deze gesprekken kunnen tussentijds en achteraf gebeuren. Hierbij

dient de opdrachtnemer aan te kunnen tonen waar de materialen zijn toegepast en of dit conform plan is. Aan de hand hiervan kan de opdrachtgever steekproefsgewijs controleren of dit daadwerkelijk is gebeurd.

7.7 Casus: Sloop van twee schoolgebouwen te Velsen-Noord

Om de bevindingen in de voorgaande paragrafen te verifiëren is besloten om een project van de Gemeente Velsen te toetsen. De gemeente Velsen heeft in de startfase van het project aangegeven dat het circulariteit te willen meenemen, echter is dit niet tot praktijk gekomen. In deze paragraaf wordt op basis van de voorgaande paragrafen beschreven welke onderdelen een verbetering vergen om te waarborgen dat het in de praktijk ook gebeurd.

7.7.1 Projectomschrijving

Het project betreft een sloop van twee schoolgebouwen in Velsen-Noord medio 2015. De sloop van deze gebouwen heeft als doel om het risico op vandalisme, inbraak of kraak weg te halen. Na de sloop wordt het terrein gereed gemaakt voor woningbouw. Een onderdeel van dit project is circulariteit. De opdrachtbeschrijving is in de vorm van een bestek en de gunning gebeurd via de economisch meest voordelige inschrijving.

7.7.2 Omschrijving door de opdrachtgever

De opdrachtgever, Gemeente Velsen, verklaard veel waarde te hechten aan duurzaamheid en circulair slopen. In de inschrijvingsleidraad komt dit echter nauwelijks naar voren. Er wordt enkel in de gunningsfase een korte toelichting gegeven op welke onderdelen wordt gegund, ook hier wordt geen duidelijk beeld geschetst. Het dreigt meer naar duurzaam te gaan dan naar circulair.

Verbeterpunten leidraad

De Gemeente Velsen zou in de leidraad hun eigen visie op een circulaire economie kunnen formuleren en dit naar project specifieke ambities en doelstellingen vertalen. Daarnaast is het van belang om een begrippenlijst op te stellen. Zoals in paragraaf 3.3 al werd aangetoond is circulariteit een breed begrip met veel definities. Door één begrip te formuleren weten de partijen wat de opdrachtgever hiermee bedoeld.

7.7.3 Selectiefase

De gemeente heeft een aantal geschiktheidseisen opgesteld waaraan voldaan moet worden voor inschrijving. De geschiktheidseisen bestaan enkel uit het aanleveren van certificaten, er wordt gevraagd naar een BRL SVMS-007 certificaat, kwaliteitscertificaat, VCA en SC-530 (asbest) certificaat. Geen van deze certificaten heeft iets te maken met circulariteit.

Verbeterpunten selectiefase

De gemeente heeft op dit moment geen selectie die te maken heeft met circulariteit. Zoals in paragraaf 7.3 is aangegeven kan de opdrachtgever vragen om een bedrijfsbrede visie aan te leveren omtrent circulariteit. Ook kan worden gevraagd naar referentieprojecten waarbij circulariteit een onderdeel is.

7.7.4 Gunningsfase

In de leidraad wordt beschreven hoe de gunning verloopt, het project wordt gegund op de economisch meest voordelige prijs. In het kwalitatieve deel wordt aangegeven dat getoetst wordt op een plan van aanpak met de onderdelen: Communicatie, Leefbaarheid, risico- en beheersmaatregelen en circulariteit. Bij circulariteit wordt gevraagd om een stoffeninventarisatie op te stellen volgens BRL SVMS-007 (duurzaam slopen), hoe de materialen worden verwerkt en bewerkt en welk niveau van hergebruik. De omschrijving die de gemeente geeft is meer gericht op duurzaamheid dan op circulariteit. Aan de hand van het plan van aanpak kan een maximale fictieve korting worden gekregen van €135.000,-- waarvan circulariteit €30.000,-- meeweegt.

In totaal zijn drie inschrijvers uitgenodigd om een inschrijving te doen. Zoals in de leidraad is beschreven is circulariteit een onderdeel dat meeweegt in de beoordeling van de plannen. Op het vlak van circulariteit wordt de plank volledig misgeslagen. De eerste inschrijver omschrijft dat een CO2-reductie zal plaatsvinden en de materialen worden gerecycled, dit is niet anders dan de huidige methode. De tweede inschrijver heeft het over hergebruikt, enkel is dit allemaal laagwaardig. Omschreven wordt dat vrijgekomen materialen teruggaan naar de markt, ook dit gebeurt momenteel vaak, denk aan menggranulaat en houtsnippers. De laatste inschrijver omschrijft net zoals de eerste inschrijvers dat een groot deel naar een verwerker wordt gebracht voor hergebruik, ook dit is echter allemaal laagwaardig hergebruik.

Verbeterpunten gunningsfase

Omdat de Gemeente geen duidelijke omschrijving heeft gegeven over hun visie op circulariteit hebben de inschrijvers hier een eigen ingeving aan gegeven. Het gevolg hiervan is dat het hergebruik laagwaardig is en de inschrijving duurzaam is in plaats van circulair. Aangeraden wordt om een duidelijke omschrijving te geven in de leidraad met criteria die zijn gericht op circulariteit, wat momenteel niet zo is. Ook dient de prijs minder van belang te zijn, momenteel is dat ongeveer 60%.

7.7.5 Contract

Het contract voor dit slooproject is in de vorm van een RAW-bestek. In het contract wordt geen enkele keer gewezen op het hergebruik van materialen laat staan circulariteit, het is een traditioneel sloopbestek. Waarschijnlijk heeft dit te maken met de summiere omschrijving over de circulariteit die is gegeven door de opdrachtgever in de leidraad. Wel wordt in het contract gevraagd naar een plan voor de omgang met vrijgekomen materialen, dit kan echter worden ingevuld zoals het momenteel

gebeurd namelijk vrijgekomen materialen vervoeren naar een erkend verwerker met een hoog recyclingpercentage.

Verbeterpunten contract

Als de punten die besproken zijn in sub paragraaf 7.5.2 worden verwerkt in dit contract wordt de opdrachtnemer gedwongen om het circulair uit te voeren. Hierbij dient de opdrachtgever wel duidelijk in de leidraad te omschrijven wat hun visie is bij het project.

7.7.6 Resultaat

Aangezien de opdrachtgever heeft aangegeven waarde te hechten aan circulair slopen is dit een gemiste kans geweest. Er is enkel in de leidraad een korte toelichting gegeven omtrent circulariteit waarna het gedurende de contractvorming niet meer terug is gekomen. Hierdoor is het project volgens de huidige methode uitgevoerd. Er kan worden geconcludeerd dat het cruciaal is dat een duidelijke omschrijving wordt gegeven wat de opdrachtgever verwacht van circulariteit, hierna is het pas mogelijk om een inschrijving te doen hierop.

7.8 Deelconclusie

Het doel van dit hoofdstuk is om antwoord te geven op de onderstaande deelvraag:

3.1. Kan aan de hand van de gevonden bevindingen het circulaire slopen worden ingebed in:

- *EMVI-criteria/ gunnen op waarde;*
- *Een RAW-contract.*

Meer dan bij de huidige sloop dient de opdrachtgever zijn visie en ambitie uit te spreken. Door in de inschrijfleidraad duidelijk te zijn wat de visie en ambitie is omtrent de circulaire sloop weet de opdrachtnemer of hun visie hierbij aansluit. Daarnaast dient een duidelijke definitie te zijn gegeven waarbij niet alleen de circulaire sloop maar ook de begrippen eromheen beschreven worden.

Om de opdracht te gunnen aan de partij waarbij circulariteit centraal staat wordt geadviseerd om de kosten niet voor een klein deel mee te laten tellen tijdens de gunningsfase. Hiermee wordt voorkomen dat de prijsduiker de opdracht pakken. Criteria die de opdrachtgever kan gebruiken zijn de mate van circulariteit, LCC & LCA en een plan van aanpak.

Om de circulariteit te verwerken in een RAW-bestek dient voorafgaande aan de sloopkosten demontagekosten te worden ingevoegd. Hierdoor krijgt de ondernemer de kans om voorafgaande aan de sloop de constructie te strippen van materialen die waarde vertegenwoordigen. Door een stoppunt in te voegen waarbij de opdrachtgever kan controleren of volgens het opgestelde plan is gewerkt kan worden voorkomen dat waardevolle materialen verloren gaan. Hieraan kan vervolgens een boetebedrag aan worden gekoppeld bij het niet voldoen aan het opgestelde plan.

Conclusie

Het doel van dit onderzoek was om BK inzicht te geven in de kansen en belemmeringen die bij circulair slopen aan bod komen. Daarnaast dient een advies gegeven te worden hoe dit in een contractstuk kan worden ingebed.

Gedurende dit onderzoek is gezocht naar het antwoord op de volgende hoofdvraag: Welke vertaalslag moet worden gemaakt om de strategische doelstellingen te vertalen naar operationeel niveau met als resultaat een RAW-contract. Dit is gedaan aan de hand van een literatuuronderzoek met een aanvullend praktisch onderzoek in de vorm van interviews met diverse partijen in de sector. Voor antwoord op de deelvragen uit paragraaf 2.3 wordt verwezen naar de deelconclusies in paragraaf 3.5, 4.5, 5.5, 6.4 en 7.8.

Uit de resultaten van het onderzoek en de gesprekken met de respondenten blijkt dat de samenwerking tussen opdrachtgever en opdrachtnemer cruciaal is. Deze samenwerking wordt gevormd tijdens de aanbesteding. Hierbij is het belangrijk dat beide partijen op één lijn liggen met elkaar op het gebied van visie en ambitie. Hierdoor staat de circulaire gedachte altijd centraal. Deze visie en ambitie dient door de opdrachtgever voorgedragen te worden in de inschrijvingsleidraad, vanuit hier kunnen de opdrachtnemers aantonen dat ze op dezelfde lijn zitten.

Om de vertaalslag naar operationeel te maken dient de opdrachtgever deze visie door te zetten naar een contractstuk. Dit kan in de vorm van een RAW-bestek. Door in het contract specifieke demontageposten op te nemen en een plan te eisen waarin de omgang met de materialen wordt verklaard wordt de inschrijver gedwongen circulair te werken. Daarnaast dienen er specifieke gunningcriteria opgesteld te worden. Belangrijk is om bij het gunnen de prijs voor een klein deel mee te laten wegen zodat op de kwaliteit wordt gegund.

Door gedurende de voorbereiding, uitvoering en afronding van de sloop regelmatig evaluatiegesprekken te houden, waarbij de opdrachtnemer dient aan te tonen wat er met de materialen is gebeurd, kan de opdrachtgever de regie houden over deze materialen. Aan de hand van deze gesprekken kunnen ook de belemmeringen worden doorgegeven waar de opdrachtnemer tegen aan loopt zodat de opdrachtgever deze kan weghalen.

Aanbeveling

Uit het onderzoek is naar voren gekomen dat een duidelijke omschrijving en visie over circulair slopen de basis is om een goede aanbesteding te doen. Als de opdrachtgever geen duidelijk beeld heeft wat er met het onderwerp circulariteit bedoeld wordt kunnen de inschrijvers dit al helemaal niet. Er wordt dus aanbevolen om een bedrijfsbrede visie op te stellen over circulair bouwen/ slopen en dit vervolgens te vertalen naar concrete doelstellingen op projectbasis.

Daarnaast wordt aanbevolen om een open vraag te stellen aan de marktpartijen zodat zij hun expertise en kennis in kunnen zetten. Als een gesloten vraag wordt gesteld worden oplossingen bij voorbaat uitgesloten die misschien wel beter waren. Bij een openvraag krijgt de markt meer vrijheid, wat een voordeel kan zijn bij innovatieve projecten als circulair slopen.

Voor verder onderzoek wordt aanbevolen om de prijs-kwaliteitverhouding te onderzoeken bij circulaire slooprojecten. Als de prijs een te groot aandeel heeft is er een kans dat prijsschietters de opdracht krijgen en de circulaire gedachtegang vervaagt. Door onderzoek te doen naar de juiste of maximale prijs-kwaliteitverhouding kan dit worden voorkomen. Daarnaast dient er bij de kwaliteitsgunning een duidelijke beoordeling te zijn op de ingediende stukken. Ook hier dient nader onderzoek naar gedaan te worden.

Ook is het van belang om aandacht te besteden aan evalueren, dit is niet enkel achteraf van belang maar ook tussentijds. Bij het evalueren van het project en het proces kan men leren van de fouten die gemaakt zijn zodat dit in de toekomst kan worden voorkomen. Daarnaast zijn de tussentijdse evaluaties een goede manier van toezicht of het project daadwerkelijk circulair verloopt.

Tot slot wordt aanbevolen om innovatie omtrent wetgeving en normalisatie te volgen. NEN is momenteel bezig met het houden van bijeenkomsten met diverse partijen om zo tot normalisatie te komen. Daarnaast is Madaster een partij die zicht bezighoudt met het vastleggen van paspoorten voor bebouwing. Door de materialen een identiteit te geven krijgt het een waarde.

Bibliografie

- BK ingenieurs. (2018, mei 1). *bk civiel&sport*. Opgehaald van bk ingenieurs:
<https://www.bkingenieurs.nl/l/bk-civiel-sport/circulair-slopen-gebouwen>
- CBS. (2012). *Bulk van grondstoffen uit Europa*. Opgeroepen op februari 27, 2018, van Centraal Bureau voor de Statistiek: <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2012/46/bulk-van-grondstoffen-uit-europa>
- CBS. (2015, juli 6). *Nieuws*. Opgehaald van Centraal Bureau voor de Statistiek:
<https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2015/28/nederland-heft-relatief-veel-belasting-op-arbeid-weinig-op-kapitaal>
- Consumentenbond. (2018, februari 19). *Levensduur van digitale producten*. Opgehaald van Consumentenbond: <https://www.consumentenbond.nl/test/elektronica/levensduur-digitale-producten>
- CROW. (2018, april 13). *Contracteren*. Opgehaald van Kennisplatform CROW:
<https://www.crow.nl/thema-s/contracteren/raw-reguliere-bestek/besteksvormen>
- De Graafgroep. (2018, maart 15). *Afval verwerken & recyclen*. Opgehaald van De Graaf groep:
<https://www.degraafgroep.nl/afval-verwerken-recyclen/bouw-sloopafval-verwerking>
- de Gruiter, I. C. (2018, april 10). *Nederland Circulair*. Opgehaald van Circulair ondernemen:
<https://www.circulairondernemen.nl/bibliotheek/kansen-en-uitdagingen-circulaire-economie>
- Doepel, D. (2015). *Naar een circulaire en inclusieve bouwpraktijk*. Rotterdam: Kenniscentrum RDM.
- Ellen MacArthur Foundation. (2013). *Towards the circular economy*. Ellen MacArthur Foundation.
- European Environment Agency. (2012). *Material resources and waste*. Copenhagen: Office of the European Union.
- GBN. (2018, april 16). *Bouw en ontwikkeling*. Opgehaald van GBN:
<http://www.gbn.nl/uncategorized/gbn-en-schouten-bouw-en-ontwikkeling-presenteren-nieuw-model-circulair-slopen/>
- Geomaat. (2018, maart 30). *Producten*. Opgehaald van Geomaat:
<http://www.geomaat.nl/producten/puntenwolk/>
- Green Deal. (2016). *Handleiding en paspoort circulaire gebouwen*. Den Haag: Green Deal.
- Heij, G. (2018, februari 19). *MVO Nederland*. Opgehaald van Ambitie:
<https://mvonederland.nl/ambitie2020/ambities/2020-wil-green-mobile-20-van-alle-gebruikte-smartphones-recyclen>
- International Resource Panel Secretariat. (2017). *The International Resource Panel 10 Key Messages on Climate Change*. Paris: UNEP.

- LAP3. (2008). *Richtlijn 2008/98/EG*. Den Haag: LAP3.
- Ministerie van Economische Zaken. (2018, april 9). *Programma*. Opgehaald van Ruimte in Regels: www.ruimteinregels.nl/
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2016). *Nederland circulair in 2050*. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Milieu.
- Ministerie van Veiligheid en Justitie. (2011). *Bouwbesluit 2012*. 's-Gravenhage: Ministerie van Veiligheid en Justitie.
- Ministerie van Veiligheid en Justitie. (2012). *Aanbestedingswet 2012*. 's-Gravenhage: Ministerie van Veiligheid en Justitie.
- Nederland circulair. (2016). *Het ontwikkelen van je circulaire business; een onvermijdelijke sprong in het diepe?* Den Haag: DA Vermunt.
- NEN. (2016). *Normen en certificaten als stimulans voor Circulaire Economie*. Delft: NEN.
- NRK Recycling. (2018, februari 21). *Circulair*. Opgehaald van NRK Recycling: <http://www.nrkrecycling.nl/circulair/circulaire-economie>
- NVRD. (2018, februari 23). *Home*. Opgehaald van NRVD: <https://www.nvrd.nl/nieuwsberichten/2018/openbaar/visie-olaf-prinsen-op-de-circulaire-economie>
- PBL. (2017). *Fiscale vergroening: belastingverschuiving van arbeid naar grondstoffen, materialen en afval*. Den Haag: Plannureau voor de Leefomgeving.
- Pianoo. (2018, maart 21). *Maatschappelijk Verantwoord Inkopen*. Opgehaald van Pianoo Expertisecentrum aanbesteden: <https://www.pianoo.nl/themas/maatschappelijk-verantwoord-inkopen-mvi-duurzaam-inkopen/mvi-thema-s/social-return/social-return-toegelicht-0>
- recycling.nl. (2018, april 3). *Ladder van Lansink*. Opgehaald van recycling.nl: <http://www.recycling.nl/ladder-van-lansink.html>
- Rijkswaterstaat. (2017). *Landelijk afvalbeheerplan (LAP3)*. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
- Rijkswaterstaat. (2018, maart 1). *Afval circulair*. Opgehaald van Rijkswaterstaat Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat: <https://www.afvalcirculair.nl/onderwerpen/afval/kaderrichtlijn/kaderrichtlijn/>
- SBRCURnet. (2016). *Kennispaper: Materialenpaspoort, hoogwaardig hergebruik van bouwelementen en -materialen*. Delft: SBRCURnet.
- Schrijfgroep Gids Proportionaliteit. (2016). *1e herziening Gids Proportionaliteit*. Den Haag: Schrijfgroep Gids Proportionaliteit.

- SER. (2016). *Werken aan een circulaire economie: geen tijd te verliezen*. Den Haag: Sociaal-Economische Raad.
- TNO . (2013). *Kansen voor de circulaire economie in Nederland*. Delft: TNO.
- United Nation environmental Programme. (2017). *Assessing global resource use*. Unesco.
- United Nations Population Fund. (2018, februari 15). *World population trends*. Opgehaald van UNFPA: <https://www.unfpa.org/world-population-trends>
- van Haagen, P. (2018). *Circulair aanbesteden: het geheim achter een spraakmakende circulaire aanbesteding*. Delft: Copper8.

Bijlage A Samenvatting interviews

In deze bijlage zijn de samenvattingen van de afgenomen interviews weergegeven, in de samenvattingen zijn de belangrijkste aspecten opgenomen. De volgorde van de interviews wijkt af van de volgorde gegeven in Tabel 2.

B.1 Geïnterviewde één

Wat doet uw organisatie op dit moment met de circulaire economie?

Het idee is dat de materialen die in gebruikt zijn worden geregistreerd en dus een identiteit te geven. Door de materialen een identiteit en dus een waarde te geven, wordt de circulariteit van het gebouw vergroot. Door vooraf beschikking te hebben over de toegepaste materialen kan een beter plan worden gemaakt over de omgang met de materialen bij de sloop wat hergebruik vergroot.

Hoe is het idee ontstaan van een materialenregister?

Het concept is een idee van Thomas Rau. Het idee hierachter is om materialen een identiteit te geven en daardoor een waarde. Door deze identiteit in een register op te slaan, blijft deze waarde bestaan. Het doel is om de gehele gebouwde omgeving vast te leggen in het register.

Hoe werkt het principe van een materialenpaspoort?

Het paspoort is opgedeeld volgens de schillen van Steward Brand. De schillen bestaan uit de locatie, constructie, omhulling, technische installaties en interieur, elk van deze schillen heeft een eigen gebruiksduur. De inhoud van het paspoort is afhankelijk van de eigenaar van het gebouw. De eigenaar vult zelf het paspoort in, het register functioneert enkel als platform voor de gebruikers.

Is het mogelijk om bestaande constructies te voorzien van een materialenpaspoort? zo ja hoe kan dit worden gedaan?

Ja dit is mogelijk, er zijn technieken om een BIM-model te maken van bestaande constructies. Hierbij dient echter een afweging gemaakt te worden of de kosten afwegen tegen de baten. Het is ook mogelijk om zonder BIM-model een constructie in het register te plaatsen, bijvoorbeeld aan de hand van een Excel-sjabloon. Wederom hangt de kwaliteit hiervan af aan de input van de gebruiker. Een methode om de materialen te inventariseren is aan de hand van een bouwkundige opname of bestaande tekeningen.

Wordt er gewerkt aan een manier waardoor de markt inzicht krijgt in de beschikbare materialen?

Nee, er zijn geen plannen om iets als een marktplaats op te zetten, dit wordt overgelaten aan de markt. De gebruiker van het platform kan wel personen of organisaties uitnodigen om de constructie in te zien die op het platform staat. Dit kan bij bijvoorbeeld aanbestedingen van toepassing zijn, door partijen inzicht in de beschikbare materialen te geven kan hierop worden ingeschreven.

Hoe kan de kwaliteit van een materiaal worden gecontroleerd/ gewaarborgd?

Madaster kan niet de kwaliteit van bestaande producten waarborgen. Wel biedt het register aan door in het materialenpaspoort de producent en productgegevens, omstandigheden van aanbrengen enz. te verwerken waardoor het makkelijk traceerbaar is welke kwaliteitseisen er zijn gesteld in de tijd dat het geplaatst is.

Biedt het register de mogelijkheid om het toezicht op projecten te waarborgen, materialen te volgen tot herbestemming?

Momenteel nog niet, het is de verantwoordelijkheid van de gebruiker om de materialen die vrijkomen en elders worden toegepast te registreren. Wel is de gemeente Utrecht bezig met een pilot om een deelgebied van de Merwedekanaalzone te voorzien van een materiaalpaspoort

B.2 Geïnterviewde twee

Wat doet de organisatie op dit moment met de circulaire sloop?

De geïnterviewde geeft aan twee voormalige ziekenhuizen in Amersfoort circulair in uitvoering te hebben en bezig is met de voorbereidingen voor het circulair slopen van het MC Rotterdam. Daarnaast is in samenwerking met twaalf andere partijen een marktplaats opgezet waar gebruikte/ herbruikbare materialen worden aangeboden. Naar verwachting zal dit medio juni 2018 volledig functioneren.

Op welke manieren worden aanvragen vanuit opdrachtgevers gedaan op circulair gebied? Wat zijn hun verwachtingen?

Dit is verschillend, vaak is er een vraag naar verantwoord ondernemen en het voldoen aan de duurzaamheid eisen.

Welke belemmeringen zijn er nog op het gebied van circulair slopen en hoe wordt hiermee omgegaan?

Er zijn nog genoeg belemmeringen in de circulaire sloop. De geïnterviewde haalde een aantal voorbeelden aan:

De afmetingen van vrijgekomen materialen zijn anders dan de materialen die tegenwoordig worden gebruikt. Als voorbeeld een deur, 30 jaar terug had een deur een kortere lengte dan nu.

De communicatie tussen verschillende partijen: de architect weet vaak niet welke materialen beschikbaar komen uit slooprojecten.

Tijdsbestek om een pand te ontmantelen. Vanuit de opdrachtgever wordt de sloop vaak als een last gezien, het kost tijd en geld om het te slopen voordat een "nieuw" pand kan worden geplaatst. Hierdoor wil de opdrachtgever vaak zo snel en goedkoop mogelijk van de panden af. Om circulair te kunnen slopen dienen de sloopbedrijven in een vroeger stadium te worden betrokken om zo de tijd te hebben om herbruikbare materialen te ontmantelen.

Als laatste is het de mindset van de partijen. Vaak worden dezelfde vragen gesteld waar een standaardantwoord op komt (bestekken en dergelijk). Door een andere vraag stellen, wordt de opdrachtnemer gedwongen anders te denken. (Als voorbeeld: het stalen dak laten ontwerpen door een achtbaanbouwer)

Hoe wordt er omgegaan met de materialen in bestaande bebouwing? hoe wordt dit geïnventariseerd?

De geïnterviewde geeft aan dat er een tool is ontwikkeld waarmee de materialen die beschikbaar zijn voor hergebruik kunnen worden gearhiveerd en direct is gekoppeld aan de “marktplaats”. Samen met een bouwkundig inspecteur wordt een opname gemaakt van het huis met een puntenscan en 360° foto’s. Van de puntenscan kan een BIM-model worden gemaakt waarin alle materialen worden weergegeven.

Hoe kan de kwaliteit van de materialen worden gewaarborgd of gecertificeerd?

Door de producten die vrijkomen door een bouwkundig inspecteur te laten controleren, kan worden verzekerd dat de materialen nog voldoen voor hun functie. Als dit niet het geval is kunnen ze refurbished worden om zo een tweede leven te krijgen.

Daarnaast is het gelukt om sloophout te certificeren met het FSC-keurmerk wat staat voor verantwoord bosbeheer. Een beter beheer dan hergebruik is er niet.

Welke manieren zijn er om de vraag en aanbod van materialen in beeld te krijgen?

Zoals eerder genoemd is er een tool ontwikkeld die vrijkomende/ vrijgekomen materialen inventariseert en op hun eigen ontwikkelde marktplaats aanbiedt. Door dit met meerdere partijen te doen, ontstaat een breed netwerk en wordt het makkelijker om producten te vinden.

Hoe wordt omgegaan met de wet- en regelgeving omtrent afval/ geen afval?

Door materialen geheel uit het pand te verwijderen wordt feitelijk geen afval geproduceerd, hiervoor is wel meer tijd nodig. Daarnaast worden erop bijvoorbeeld klasse-B-hout storkosten berekend, door circulair met deze materialen om te gaan worden deze kosten vermeden.

B.3 Geïnterviewde drie

Wat doet de organisatie op dit moment met de circulaire economie?

De geïnterviewde geeft aan dat de onderneming inzet op duurzaam en gezond bouwen, hierbij worden zoveel mogelijk natuurlijke materialen zoals hout gebruikt. Hout is een CO₂-neutraal product en circulair in gebruik. Daarnaast is laatst een project uitgevoerd waarbij houten spijkers zijn gebruikt in plaats van stalen. Hoe deze producten zich houden is nog niet bekend.

Welke kansen en belemmeringen zijn er op dit moment in de markt?

De geïnterviewde geeft aan dat hij graag met gebruikte materialen wil werken maar dat de kosten van deze materialen veel hoger zijn dan de nieuwe materialen. Als voorbeeld, een nieuwe deur kost €55,-

terwijl een gebruikte deur €80,- kost. Hierdoor wordt het niet aantrekkelijk voor aannemers om gebruikte materialen toe te passen. Wel wordt constant gezocht naar partijen die goedkoper gebruikte materialen aanbieden.

Worden momenteel materialen uit sloopprojecten afgenomen en welke eisen worden aan deze materialen gesteld?

Klanten willen vaak producten die er als nieuw uitzien, hierdoor dienen de producten die vrijkomen ook in een zodanige staat te zijn dat klanten dit in een nieuw pand willen. In veel gevallen is dit lastig.

Wel zijn er projecten geweest waar grind in beton is vervangen voor betongranulaat. Een belemmering hierbij is dat de betoncentrale hier niet op zijn ingespeeld, waardoor het duurder wordt dat regulier beton.

Daarnaast is een gevel gemaakt van gebroken metselstenen. Hierbij worden stukken van oude gevels gebruikt om een nieuwe gevel mee te maken. Het nadeel hiervan is wederom de kosten. Om de oude gevel te “winnen”, op te slaan en gereed te maken kost meer geld dan traditionele gevelbouw.

Hoe wordt de kwaliteit naar de klant gewaarborgd als gebruik wordt gemaakt van hergebruik?

Dit is in veel gevallen het probleem niet zo. Wanneer houtproducten worden toegepast kan aan de hand van een visuele inspectie worden beoordeeld of het product nog voldoet. In samenspraak met de klant kan dit materiaal dan weer worden toegepast.

Aan de andere kant is het bij bijvoorbeeld een wand lastig om gebruikt hout toe te passen, de klant wil een rechte muur hebben terwijl gebruikt hout vaak krommingen heeft.

Hoe wordt de aanvraag vormgegeven vanuit de opdrachtgever?

Vanuit opdrachtgevers wordt nauwelijks gevraagd naar circulair bouwen. Wel wordt er meegedacht in het ontwerpproces waar vrijkomende materialen kunnen worden toegepast.

B.4 Geïnterviewde vier

Wat doet de organisatie op dit moment met de circulaire sloop?

De geïnterviewde geeft aan dat een aantal sloopprojecten zijn uitgevoerd waarbij circulariteit de basis was. Daarnaast wordt gewerkt aan een BIM-tool om de materialen in een constructie te inventariseren. Ook wordt gewerkt aan een techniek om van oud beton nieuw beton te maken.

Welke toekomstvisie is er op de circulaire sloopmarkt

De geïnterviewde geeft aan dat de circulaire sloop nog in de kinderschoenen staat. Om circulair te slopen dienen er ook afnemers te zijn, de vraag en aanbod van herbruikbare materialen is nog niet gecentraliseerd. Zelf wil het bedrijf geen marktplaats ontwikkelen hiervoor, de geïnterviewde geeft aan dat er al diverse marktplaatsen zijn gerealiseerd.

Wat is de huidige manier van inventariseren van de herbruikbare materialen

Momenteel worden de materialen geïnventariseerd met de hand, dit wil zeggen met pen en papier. Per materiaal/ product worden de specificaties en aantallen genoteerd waarna in Excel een staat wordt gemaakt inclusief foto's van alle materiaalstromen. Door de ontwikkeling van de BIM-tool kan dit proces sneller worden uitgevoerd, wat kosten bespaart.

Hoe biedt de organisatie de materialen terug aan de markt,

Aan de hand van de genoemde staat worden partijen binnen eigen netwerk benaderd of er behoefde is aan materialen die vrijkomen. Door ruim van tevoren de materiaalstroom in beeld te hebben, is er voldoende tijd om de vrijkomende materialen te verwijderen voordat het gesloopt dient te worden.

Nadat de periode van ontmantelen is verlopen en het pand wordt gesloopt worden de vrijgekomen materialen in een zo hoogwaardig mogelijke manier gerecycled. De geïnterviewde heeft aan dat het op dit moment nog niet financieel haalbaar is, opslag maakt het duurder en je zit met het risico dat je het niet kwijt kan.

Hoe worden de kwaliteit van de materialen gewaarborgd die terug worden gebracht in de markt

Op de afgenomen materialen uit de sloop worden geen garanties gegeven, ook het certificeren is momenteel nog niet mogelijk. De afnemer wordt geacht voldoende kennis te hebben om de kwaliteit van de producten in te schatten, zie het als een soort marktplaats.nl.

Als voorbeeld werd een airco gegeven. Een nieuwe airco kost €5000,-, door een airco uit een slooppand te halen wordt €4000,- bespaard als deze wordt aangeschaft voor €1000,-. Als de afnemer €2000,- van deze winst opzijzet, wordt een pot gemaakt voor eventuele onkosten.

Welke belemmeringen zijn er momenteel in de wet- en regelgeving, hoe wordt hiermee omgegaan?

Momenteel is de grootste belemmering dat de markt in de transitie zit naar een circulaire economie, dit heeft tijd nodig. Hierdoor kunnen er nog geen meters worden gemaakt. Een andere belemmering die wordt genoemd is de afvalwetgeving, als een materiaal/ product de naam afval krijgt is het vrijwel onmogelijk om hiervan af te komen. Door afval te voorkomen en in wezen te "verhuizen" wordt afval vermeden. In feite kan de gehele constructie worden gestript als hier een afnemer voor is. Waarom kan een tafel wel worden verhuisd, maar een plafond niet?

B.5 Geïnterviewde vijf

Wat doet de organisatie momenteel met dit onderwerp

Binnen de organisatie wordt gestuurd om in 2030 geheel circulair te zijn, momenteel wordt samen met de markt gekeken hoe dit kan worden vormgegeven. Daarnaast geeft de geïnterviewde aan dat de organisatie bezig is met voorbereidingen van een ontwikkelingsgebied waar de bouwmaterialen elkaar versterken. Hierin komt de circulaire gedachtegang sterk naar voren.

Welke definitie geven jullie aan de circulaire economie?

De respondent geeft een vrij uitgebreide definitie van het begrip namelijk: Het zo omgaan met producten en grondstoffen dat zo min mogelijk afval wordt geproduceerd, schadelijke uitstoot wordt voorkomen, betere producten gaan gebruiken met een langere levensduur en nieuwe producten maken van afval.

Welke belemmeringen zijn er momenteel binnen de organisatie?

De geïnterviewde geeft aan dat er een aantal belemmeringen zijn binnen de organisatie. Belemmeringen zoals logistiek, tijdelijke opslag van materialen, wet- en regelgeving, inzicht in de kosten en wat is er technisch mogelijk. Deze belemmeringen worden samen met andere partij geanalyseerd.

Wordt er in de nieuwbouw al rekening gehouden met circulariteit.

Momenteel wordt gekeken of het maken van een materialenpaspoort verplicht kan worden gemaakt bij nieuwbouwprojecten, hierdoor wordt het gemakkelijker om tijdens de sloop te inventariseren welke producten aanwezig zijn. Daarnaast wordt het geëist dat de constructie modulair is en dus makkelijk demonteerbaar is.

Hoe wordt de circulaire gedachtegang op de markt gebracht

Bij de uitvraag van opdrachten wordt circulariteit op een zodanige manier verwerkt in de opdracht dat de markt wordt uitgedaagd om mee te denken. Onderwerpen zoals minder materiaal gebruiken, verminderen vervoer en het materiaalpaspoort worden hierbij gebruikt. Daarnaast is de laagste prijs al lang niet meer het belangrijkste, er is een goed balans tussen prijs en kwaliteit.

Daarnaast ondersteunen we lokale bedrijven die zich inzetten om circulair te denken en te werken. Zo is er een onderneming dat hout inzamelt van slooplocaties en vervolgens gereed maakt voor de verkoop. Het draait om het werken met elkaar en kennis delen.

B.6 Geïnterviewde zes

Aan de voorkant van de markt is er een adviesbureau dat advies geeft over leefbaarheid. Aan de achterkant van de markt is het bedrijf dat het afval verwerkt. De afvalverwerking is vooral gespecialiseerd in bouw- en sloopafval, geen huishoudelijk afval. Daarnaast wordt er deze week een adviesbureau gestart die naast de huidige werkmaatschappij opdrachtgevers adviseert op het gebied van circulariteit.

Wat is de huidige manier van inzamelen en verwerken van bouwafval?

Puin dat binnenkomt wordt gebroken, gezeefd en gewassen voor puingranulaat dat wordt toegepast als wegfundering. Bij beton wordt dit gedaan om een granulaat te maken dat kan worden toegepast als grindvervanger in nieuw beton.

Biedt (de organisatie) de materialen terug aan de markt, zo ja in welke staat gebeurt dit?

Ja dit gebeurt, maar dit zijn geen fabricaten of halffabricaten. Producten als hout en dergelijke worden versnipperd en aan palletfabrieken of verbrandingsovens aangeboden. Van bouwpuin wordt funderingsmateriaal gemaakt. Uiteindelijk belandt ongeveer 35% van de materialen in de verbrandingsoven om energie op te wekken.

Hoe worden de materialen die terug worden gebracht in de markt gecertificeerd?

Materialen die door een reeks van sorteren en wassen gaan zijn in wezen weer gecertificeerd, neem als voorbeeld menggranulaat. Materialen die bij ons worden afgehaald voldoen aan de desbetreffende normen.

Welke belemmeringen zijn er momenteel in de wet- en regelgeving, hoe wordt hiermee omgegaan?

Het toezicht op de circulaire markt is momenteel een van de belemmeringen. Wanneer bijvoorbeeld een wc-pot uit een pand wordt gehaald is elders wordt toegepast, is de opdrachtgever het zicht kwijt op het product.

Zijn jullie betrokken vóór de sloop of wordt er enkel beroep op jullie expertise gedaan nadat er gesloopt is?

Momenteel nog niet, dit is ook een van de problemen, vandaar de start van het nieuwe adviesbureau. Hierbij kunnen we samen met de opdrachtgever een meer jaren plan opstellen vanaf het begin in plaats van achteraf.

Welk verdienmodel zien jullie in de circulaire economie

Naar verwachting zal de transitie nog 20 à 30 jaar op zich laten wachten. Als dit het geval is, zullen wij waarschijnlijk manieren gaan bedenken om halffabricaten of fabricaten op de markt te brengen.

B.7 Geïnterviewde zeven

Wat doet de organisatie op dit moment met de circulaire sloop?

Het bedrijf is vanaf 1953 bekend in de sloopwereld. Ik deze tijd betaalden wij om een pand te slopen met de gedachte dat de materialen die vrijkomen waarde hebben. In de jaren 70 tot 90 veranderde dit, de sloop veranderde. De sloop moest snel worden uitgevoerd terwijl het misschien al maanden leeg staat. Omdat alles nieuw moest worden en arbeid duurder werd worden alle vrijkomende materialen weggegooid. Ons bedrijf proberen de oude tijd weer terug te brengen.

Hoe wordt de circulaire markt gezien

Wij zien circulair als een ketengedachte, hierbij wordt bedoeld dat elke partij wordt ingezet aan de hand van hun eigenkracht. Wij hebben kennis van materialen die vrijkomen maar niet hoe deze kunnen worden toegepast, hier zijn andere partijen voor. Samenwerking is dus cruciaal.

Hoe worden de kwaliteit van de materialen gewaarborgd die terug worden gebracht in de markt?

De kwaliteit van de materialen die vrijkomen kunnen niet worden gewaarborgd. De bouwwereld is helemaal suf gemaakt van keurmerken en certificeringen. Er dient meer in ketensamenwerking te zijn, partijen die de materialen afnemen weten waar ze aan moeten voldoen. Er dient meer tijd te zijn voor de sloop zodat de materialen die vrijkomen kunnen worden hergebruikt in andere bouwprojecten.

Hoe worden de materialen geïnventariseerd

Bij de inventarisatie wordt gekeken welke materialen aanwezig zijn, wat de staat het is en hoeveel ervan zijn. Er wordt gekeken wat de hergebruik mogelijkheden zijn aan de hand van de ladder van Lansink, dit is de afvalhiërarchie. Dit alles wordt verwerkt tot een rapportage waarna de opdrachtgever kan bepalen wat hij hier mee doet.

Hoe kunnen de opdrachten worden aangeboden

De opdrachtgever moet niet te veel eisen opstellen maar meer werken uit behoeften. De opdrachtgever moet zijn visie en grenzen aangeven, bijvoorbeeld 10 jaar lang valt het onderhoud bij de aannemer of 80% van de materialen moeten worden hergebruikt. De verantwoording van het product moet bij de ondernemer liggen in plaats van bij de opdrachtgever. Als in de beginfase geen duidelijk beeld is over circulariteit komt het in de praktijk niet van de grond.

Welke belemmeringen zijn er momenteel

Nederland heeft het beleid om materialen te verbranden en dit groene energie te noemen. Als er voorkomen wordt dat bouwmaterialen die nog voldoen zoals balken, deuren enzovoort worden verbrand voor energie gaat het al de goede kant op. Een balk die vrijkomt uit een pand is een beter bosbeheer dan FSC balken die uit Finland worden verscheept naar Nederland.

Een andere belemmering is de samenwerking tussen verschillende partijen. Om circulair te werken dient er ketensamenwerking te zijn. Door elke partij te betrekken met hun eigen expertise kan er een beter beeld worden geschetst wat er met de materialen kan worden gedaan.

B.8 Geïnterviewde acht

Wat doen de organisatie met de circulaire economie

De geïnterviewde geeft aan dat het bedrijf koploper is in de circulaire sloopwereld. Zo werd er 20 jaar terug al een houtpallet fabriek opgericht om van vrijgekomen hout openhaardpallets te maken, dit was echter veel te vroeg, de markt was hier nog niet klaar voor.

Daarnaast heeft het bedrijf diverse projecten uitgevoerd met een circulaire gedachte. Zo is het meest recent een project in Kerkrade. Bij dit project diende een flat gesloopt te worden voor nieuwbouw. Na een innovatief idee zijn de bestaande woningen uit de flat gezaagd en tot nieuwe huurwoningen gemaakt. Met deze methode wordt elk materiaal optimaal hergebruikt.

Ook heeft het bedrijf een materiaal ontwikkeld genaamd Stabilizer. Stabilizer is een verharding voor bijvoorbeeld parkeerterreinen, fietspaden en voetpaden. Het materiaal bestaat uit natuurlijke materialen (zaden, meel en steenslag), dit materiaal is CO₂ neutraal plus en neemt dus CO₂ op.

Hoe vragen opdrachtgevers naar circulariteit

Bij het project in Kerkrade was de opdrachtgever HEEMwonen. Hierbij werd voor 70% gegund op de visie van het bedrijf. Hierbij werd aangegeven wat er met de materialen gebeurd en wat er mogelijk is met het bestaande gebouw. De sloopbedrijven moesten hierbij een presentatie geven waar ze hun plan presenteerden.

Hoe worden de afzetmarkt bereikt voor de vrijgekomen materialen

Hierbij is samenwerking ontzettend belangrijk. Het bedrijf is samen met andere partijen onderdeel van de marktplaats Insert. Hier worden materialen die vrijgekomen aan de markt aangeboden. Momenteel worden de materialen doormiddel van het netwerk aangeboden. Hierbij wordt geprobeerd om de materialen als product aangeboden. Lukt dit niet dan wordt geprobeerd om de materialen aan de producent te leveren.

Welke belemmeringen zijn er momenteel

Momenteel zijn veel bestaan veel producten uit meerdere componenten die lastig van elkaar zijn te scheiden. Hierdoor wordt het hergebruikt ernstig beperkt. De materialen kunnen wel worden samengevoegd maar de producten moeten ervoor zorgen dat deze materialen ook weer uit elkaar kunnen, zuivere materialen moeten dus niet aan elkaar worden geplakt.

Daarnaast zijn de wijzigingen in het bouwbesluit ook een belemmering. Voorbeeld werd gegeven van de deuren die elke 10 jaar veranderen van hoogte in het bouwbesluit. Zo begon het met 201,5 cm toen 211,5 cm vervolgens 220 cm en inmiddels is het 230 cm. Hierdoor wordt het onmogelijk gemaakt om deuren uit bestaande gebouwen te gaan hergebruiken als deur. Dit is slechts een van de voorbeelden.

Tot slot dienen de grote opdrachtgevers het voortouw te nemen, zei hebben de macht. Als de opdrachtgevers bijvoorbeeld eisen dat 30% van het beton uit hergebruikt beton moet bestaan wordt massa gecreëerd zodat opdrachtnemers niet anders kunnen dan dit te doen.

Is het rendabel om circulair te slopen

Het circulair slopen vergt een andere manier van slopen, de zware kranen komen pas als het gehele gebouw gestript is. De kleinere machines zorgen ervoor dat enkel het betonen ruwbouw overblijft. Dit is waarschijnlijk wel duurder dan traditioneel maar er moet ook naar de toekomst gekeken worden. De extra kosten kunnen worden verspreid over de nieuwbouw van 50 jaar, dit is verwaarloosbaar. Vaak zijn opdrachtgever bereid om dit extra te betalen.