

---

# **Circulair Slopen volgens Best Beschikbare Werkwijzen**

---

Gemax BV

Gefinancierd door het Ministerie van Binnenlandse Zaken

November 2024

# Inhoudsopgave

<b>1. Inleiding</b>	<b>3</b>
<b>2. Circulair slopen in de praktijk</b>	<b>3</b>
2.1 Voorbeelden van circulair slopen	4
2.2 Meer over de stand van zaken	5
2.3 Een definitie voor circulair slopen	7
<b>3. Het concept Best Beschikbare Werkwijze</b>	<b>8</b>
<b>4. Over producten en materialen</b>	<b>9</b>
4.1 Analyse van producten	10
4.2 Analyse van materiaalstromen	12
4.3 Ervaringen van circulaire sloopbedrijven	15
4.4 Evaluatie	17
<b>5. De werkwijze van circulair slopen</b>	<b>19</b>
5.1 Gesprekken met sloopaannemers	19
5.2 Gesprekken met andere betrokkenen	22
5.3 Best beschikbare werkwijzen	22
5.4 Wat betekent werken volgens BBW?	25
<b>6. Instrumentarium</b>	<b>26</b>
6.1 Slopen in Vlaanderen en Denemarken	26
6.2 Instrumenten voor borging van BBW	27
6.3 Evaluatie instrumentarium	34
<b>7. Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>35</b>
7.1 Conclusies	35
7.2 Aanbevelingen	35
<b>8. Literatuur</b>	<b>36</b>
<b>Bijlage 1 – Voorbeelden van circulair slopen</b>	<b>38</b>
<b>Bijlage 2 – Producten en materialen die door circulaire slopers altijd worden gescheiden</b>	<b>42</b>

## 1. Inleiding

Circulair slopen krijgt steeds meer aandacht van opdrachtgevers, sloopbedrijven en andere betrokkenen. Hoewel er al veel gebeurt, is het niet altijd duidelijk wat nu precies bedoeld wordt met circulair slopen. Tegelijk is duidelijk dat circulair slopen nog in omvang moet groeien. Het is zeker nog niet de standaard aanpak bij alle sloopwerkzaamheden. Dit rapport richt zich op het nader omschrijven van wat circulair slopen inhoudt. Het beschrijft een zoektocht naar de kenmerken van circulair slopen om deze uiteindelijk te omschrijven als de best beschikbare werkwijze. De zoektocht start nadrukkelijk vanuit de praktijk. Als we weten wat er in de praktijk al kan, kunnen we dat als “norm” (best beschikbare werkwijze) bestempelen die periodiek kan worden aangepast aan de ontwikkelingen. Met een dergelijke norm is het vervolgens mogelijk om circulair slopen als standaard te implementeren.

In dit rapport staan drie onderwerpen centraal:

- De vraag welke producten (voor hergebruik) en materialen (voor recycling) selectief gesloopt en gescheiden moeten worden. Circulaire slopers richten zich niet altijd op hetzelfde, welke producten en materialen zou elke sloper eigenlijk moeten “oogsten”? Dit wordt in hoofdstuk 4 onderzocht.
- De werkwijze van circulair slopen. Wat is de aanpak van circulaire slopers, is er een generieke werkwijze te vinden? Dit komt in hoofdstuk 5 aan de orde.
- Hoe kunnen we er voor zorgen dat circulair slopen, aan de hand van best beschikbare werkwijzen, de standaard wordt voor alle sloopwerkzaamheden? In hoofdstuk 6 wordt gekeken naar instrumentarium dat daarbij kan helpen

Voordat deze onderwerpen worden besproken wordt stilgestaan bij de vraag wat er zoal al bekend is over circulair slopen. Voor dit onderzoek is de beschikbare literatuur en overige informatie over circulair slopen uitgebreid bekeken. Hier valt al het nodige uit te leren, dit wordt beschreven in hoofdstuk 2. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 eerst nader ingegaan op het begrip best beschikbare werkwijze. Het klinkt als een bekende term, maar feitelijk is het een nieuw begrip. Omdat dit begrip (of concept) ook elders ingang vindt, is nadere uitleg gepast. Hoofdstuk 7 sluit af met enkele conclusies en aanbevelingen.

## 2. Circulair slopen in de praktijk

Ter oriëntatie is nagegaan welke informatie er al te vinden is over circulair slopen en wat daar uit is te leren. Daartoe is gekeken bij openbare bronnen zoals CB23 en Cirkelstad. Dit is aangevuld met een screening op het internet. De oriëntatie had geenszins als doel om uitputtend of volledig te zijn, eerder om een globaal beeld te krijgen. Tegelijkertijd viel te constateren dat veel van de gevonden informatie goed op elkaar aansluit (of zelfs overlap heeft) en gezamenlijk al een goed beeld geeft. De indruk bestaat dat er niet veel relevante informatie over het hoofd is gezien welke een heel andere kijk op de zaak geeft of zelfs nieuwe aspecten toevoegt. In paragraaf 2.1 wordt informatie over specifieke casussen samengevat. In paragraaf 2.2 wordt breder ingegaan op hetgeen diverse bronnen zeggen over circulair slopen en op achterliggende stukken. Tenslotte wordt in paragraaf 2.3 ingegaan op een definitie van circulair slopen.

## 2.1 Voorbeelden van circulair slopen

Hier en daar zijn al goede voorbeelden te vinden van circulair slopen. Door VERAS ([VERAS]) zijn succesverhalen over circulair slopen beschreven. Andere bronnen zoals [Nagel, 2017] en [Burger, 2018] beschrijven eveneens circulaire sloopprojecten, hier en daar iets meer vanuit het perspectief van de opdrachtgever. In bijlage 1 is een selectie opgenomen van de diverse voorbeelden. Een losstaand voorbeeld dat op enkele plekken wordt beschreven is de sloop van een douanekantoor in Winterswijk. Deze casus geeft mooi weer hoe de zoektocht naar circulair slopen verloopt en welke ervaringen worden opgedaan.

### **Sloop Belasting- en Douanekantoor Winterswijk (2018)**

Het Rijksvastgoedbedrijf (RVB) besloot tot sloop van het belasting- en douanekantoor toen hergebruik daarvan niet meer mogelijk bleek. Voor RVB was leidend bij de aanbesteding dat er hoogwaardig hergebruik zou plaatsvinden van materialen. Bij de aanbesteding was dit criterium zwaarwegend. Vanwege de omvang van het werk kon het onderhands worden aanbesteed. Er werden twee sloopbedrijven gevraagd om een aanbieding te maken. RVB was met name benieuwd hoe de bedrijven in staat zouden zijn om gebruikte materialen weer aan de man te brengen.

Opmerkelijk was dat de inschrijvingen niet duurder waren dan voor een regulier sloopproject. Eveneens opmerkelijk was dat beide aanbiedingen weinig overlap hadden voor wat betreft de materialen die men weer bruikbaar achtte. Beide aanbieders gingen vooral uit van een eigen netwerk waarin zij materialen wisten te slijten. Zo vond het ene bedrijf binnendeuren zeer geschikt voor hergebruik terwijl het andere bedrijf de markt daarvoor overspoeld vond. Het ene bedrijf vond demontage van dakopbouw te duur, terwijl het andere bedrijf daarmee juist winst meende te maken.

Belangrijke lessen volgens RVB waren:

- er kunnen meer producten worden hergebruikt wanneer dat niet afhankelijk is van één enkele sloper
- het aantonen dat daadwerkelijk hergebruik heeft plaatsgevonden is essentieel.

De voorbeelden die te vinden zijn laten vooral zien dat er al best veel mogelijk is en geven een indruk van de creativiteit en kunde van bedrijven om onderdelen te demonteren. Belangrijke factoren voor een goed verloop waren (met formuleringen afgeleid uit de bronnen):

- De aannemer heeft de tijd gekregen om materialen vooraf goed te inventariseren, zorgvuldig te demonteren en om te zoeken naar een nieuwe eigenaar voor de materialen.
- De sloopaannemer heeft een inventarisatie gemaakt van materialen en onderdelen die te oogsten waren.
- Bij elk materiaal werd stilgestaan bij de mogelijkheden voor hergebruik. Er wordt vastgelegd wat er te hergebruiken is en op welke manier, waarbij gekeken wordt naar “upcyclen”, 1:1 hergebruik en recycling tot nieuwe producten. Daarbij wordt vastgelegd wat de opdrachtgever in het bestaande project wil hergebruiken en wat op een andere manier moet worden doorverkocht.
- De opdrachtgever (een gemeente) zette sterk in op circulariteit en gaf de voorkeur aan het sloopbedrijf met het beste verhaal voor circulair ontmantelen.
- Bij renovatiesloop wordt eerst bekeken welke onderdelen kunnen blijven staan of in de nieuwbouw weer toegepast kunnen worden.
- Een aannemer zette specifiek materieel zoals een sloprobot in.

Uit de formuleringen valt overigens op dat er in geschreven tekst niet altijd goed onderscheid wordt gemaakt tussen “materiaal”, “producten” en “bouwelementen”. Uit de context is op te maken dat men vooral doelt op hergebruik van producten en bouwelementen. Het succes van circulair slopen is nog niet evident. Uit sommige voorbeelden blijkt dat een opdrachtgever nadrukkelijk inzette op circulariteit, er

goede inventarisaties zijn uitgevoerd, maar dat de opbrengst tegenviel (met formuleringen afgeleid uit de bronnen):

- De gehoopte omvang van hergebruik was niet altijd te verwezenlijken. In de praktijk bleken veel onderdelen niet te passen bij de wensen van de eigenaar en de nieuwe huurder, deels bleek hergebruik gewoon te duur ([Nagel, 2017]).
- Uiteindelijk worden veel minder elementen hergebruikt dan vooraf was ingeschat ([TU Delft, 2019]).
- Uiteindelijk bleek het slopen van een niet-demontabel gebouw zonder materialenpaspoort beperkte kansen voor circulariteit op te leveren ([TU Delft, 2019]).

Bij opdrachtgevers klinkt, mede op basis van de ervaringen, realiteit door. Een duurzame sloop mag niet leiden tot meerkosten of hogere huurkosten. Tegelijkertijd is duidelijk dat er nog sprake is van een leercurve. Zo is het nog lastig om de juiste uitvraag te formuleren. Ook ziet men nieuwe vormen van samenwerking ontstaan, dit duidt op een ontwikkeling. Diverse projecten geven een indruk van de factoren die bijdroegen aan het succes (met formuleringen afgeleid uit de bronnen):

- Afgesproken wordt dat zoveel mogelijk materialen moeten worden hergebruikt. Om dit aan te tonen wordt een volledig open administratie toegepast.
- Per onderdeel wordt een analyse gemaakt: hoeveel is er beschikbaar, wat is de technische staat, hoe is hergebruik mogelijk?
- In haar uitvraag heeft een opdrachtgever slopers en aannemers gevraagd om haar visie verder te vertalen in een ambitie die ze konden realiseren tegen marktconforme tarieven.
- Het bleek cruciaal dat de partijen ook zelf geloven in een circulaire aanpak.
- Er is een inventarisatie gemaakt van alle vrijkomende materialen en de financiële en milieutechnische voordelen van hergebruik zijn inzichtelijk gemaakt. Vervolgens is met het bouwteam een selectie gemaakt van de bouwproducten die in de transformatie (het betrof een renovatie) hergebruikt kunnen worden.
- De belangrijkste succesfactor is geweest het aanbesteden op basis van een visie.

Uit alle voorbeelden die te vinden zijn blijkt dat er aandacht is voor circulair slopen. Tegelijkertijd zegt het aantal voorbeelden niet alles over de hele markt, circulair slopen is zeker nog niet de norm. Uit de diverse beschrijvingen valt niet een gezamenlijk totaalbeeld te vormen hoe circulair slopen aangepakt moet worden. Elk project heeft zo zijn eigen verhaal en in de meeste gevallen is er een zoektocht geweest (van opdrachtgever, aannemer en soms andere betrokkenen).

## 2.2 Meer over de stand van zaken

Circulair slopen komt niet vanzelf. Een aanzienlijk aantal sloopbedrijven richt zich op een betere wijze van slopen, waarbij meer aandacht wordt gegeven voor het terugwinnen van onderdelen, producten en materialen voor direct hergebruik of recycling. Toch is een dergelijke benadering nog niet standaard. Vooral nog is het duurder dan een meer traditionele wijze van slopen. Volgens [Sloopcheck, 2021] zou slechts in 5-15% van sloopprojecten aandacht zijn voor hergebruik. Het is lastig om een aandeel circulair slopen te bepalen. Toch zou, met enige voorzichtigheid, gesteld kunnen worden dat circulair slopen groeit. Branchevereniging VERAS en Stichting Veilig en Milieukundig Slopen (SVMS) geven aan dat het aantal aangemelde projecten voor de Verificatieregeling Circulair Slopen toeneemt. Ook neemt het aantal bedrijven dat zich daarvoor aanmeldt toe ([VERAS]), waaruit verbreding van het draagvlak blijkt.

Circulair slopen is echter nog niet de norm, referenties zoals [Saxion, 2020] en [SGSSearch, 2021] gaan daar op in. Er wordt daarom op meerdere plekken gezocht naar vormen om circulair slopen te bevorderen. Een belangrijke stap is in gemeente Leiden gezet waar concrete eisen worden gesteld. In 2022 moest bij sloopwerken minstens 80% van alle materiaal worden hergebruikt, vanaf 2024 zelfs 90%. Dit geldt voor alle projecten waarbij de gemeente als opdrachtgever betrokken is. Een recent voorbeeld van een nieuwe aanpak is Circulaire Deal Secundaire Bouwmaterialen die door 37 partijen in Noord Holland is gesloten. Volgens deze deal moeten in 2024 tenminste bij 50% van de te slopen gebouwen, waar de deelnemende partijen slopen of laten slopen, de opgestelde circulaire voorschriften toegepast worden.

Er is daarnaast het één en ander te melden over ontwikkelingen (bijvoorbeeld van tools) die circulair slopen kunnen ondersteunen. Zo is er een beslisboom hergebruik bouwelementen opgesteld (Cirkelstad), heeft de gemeente Amsterdam een brochure Circulair Slopen opgesteld en is er een Handboek Circulair Renoveren Woningcorporaties. Daarnaast zijn algemene tools die in het kader van circulair bouwen zijn ontwikkeld eveneens relevant, zoals de leidraad circulair inkopen van CB'23. Verder is het interessant te zien dat betrokken partijen nadrukkelijk bezig zijn om de afzet van herbruikbare producten en te recycleren materiaalstromen te verbeteren. Een belangrijk initiatief is Stichting Insert (zie ook paragraaf 5.1). Mede door Insert is een initiatief ontstaan om hergebruikhout gereed te maken, en te verkopen, als nieuw bouw materiaal. Hout lijkt sowieso goed in de belangstelling te staan en voor meerdere bedrijven wordt hergebruik een verdienmodel ([Houtwereld]). Ook lopen er diverse andere samenwerkingsprojecten, bijvoorbeeld gericht op zuivere betonrecycling.

Een andere relevante ontwikkeling is de Verificatieregeling Circulair Slooproject. Deze is in 2020 ontwikkeld door Stichting Veilig en Milieukundig Slopen en borduurt verder op de BRL Veilig en Milieukundig Slopen. De verificatieregeling biedt sloopaannemers en opdrachtgevers handvatten voor een vergaande implementatie van circulariteit. Verificatie vindt plaats per project aan de hand van een externe audit. Daarbij wordt bijvoorbeeld gelet op uitvoering van een gedegen stoffeninventarisatie en verantwoording achteraf. Er zijn bij het schrijven van dit rapport 69 projecten aangemeld, daarvan zijn al 46 geverifieerd. De regeling gaat uit van verificatie van drie deelstappen:

- stoffeninventarisatie. Dit betreft een inventarisatie van vrijkomende bouwproducten, bouwdelen en vrijkomende materiaalstromen waarbij plaats, omvang/hoeveelheid en wijze van bevestiging worden omschreven. Per product, deel of materiaal worden voorgenomen bestemming en bijbehorende kwaliteitsaspecten beschreven.
- scheidingsplan. De wijze van slopen/demonteren en werkinstructies moet beschreven worden. Dit geldt ook voor de wijze van controle, inspectie, wie de controle uitvoert en de wijze van registratie.
- stoffenverantwoording. Deze moet aansluiten op de stoffeninventarisatie en ingaan op hoeveelheden (aantallen, gewicht, ...), het niveau van hergebruik en de feitelijke afvoer.

BRL SVMS-007 vormt in de basis een managementsysteem, maar stelt tevens eisen aan het uitvoeren van slooprojecten. Het is relevant dat alle slooprojecten van een aannemer die volgens de BRL gecertificeerd wil worden, volgens de eisen uit de BRL uitgevoerd moeten worden. In paragraaf 6.2 wordt verder ingegaan op de BRL.

## 2.3 Een definitie voor circulair slopen

Een eenduidige definitie voor circulair slopen is er niet, althans deze is niet gevonden. De gesprekspartners ten behoeve van dit project geven dan ook een verschillende omschrijving, de kern is meestal hetzelfde: alles van waarde er uit halen, zo veel mogelijk 1:1 weer de keten in. Eén sloopaannemer definieert circulair slopen als níet slopen. Een ander geeft aan dat hoogwaardige recycling ook hoort bij circulair slopen. Branchevereniging VERAS omschrijft het als volgt: “Circulair slopen is het zodanig slopen, ontmantelen, demonteren en remonteren dat de grondstoffen die vrijkomen in andere projecten weer hoogwaardig worden toegepast.”

Een nadere uitwerking van circulair slopen is wellicht af te leiden uit de theorie van de circulaire economie. Deze is feitelijk afkomstig van de MacArthur Foundation en is grotendeels gebaseerd op het gedachtengoed van Cradle2Cradle. Voor de Europese Commissie zijn de uitgangspunten helder uitgewerkt voor (technische) grondstoffen in ([IVM, 2014]). Als we deze 1:1 vertalen naar sloopwerken, dan is de hiërarchie van werken als volgt:

- een gebouw (of constructie) wordt als zodanig weer opnieuw gebruikt, bijvoorbeeld door opknappen, renovatie of transformatie
- als dat niet mogelijk is, worden delen van de constructie, bouwelementen en anderszins gebruikt voor nieuwbouw ter plekke
- als dat niet mogelijk is, worden bouwelementen en producten gedemonteerd voor hergebruik elders
- als dat niet mogelijk is, worden bouwelementen en producten volgens het principe van cascadering in verschillende waardeketens gebruikt (bijvoorbeeld: een deur wordt verwerkt tot planken)
- materialen worden hoogwaardig gerecycled. Daarbij is het belangrijk dat volgende cycli van recycling mogelijk zijn. Dit stelt eisen aan de kwaliteit van materiaalstromen in de keten.

Een korte toelichting is hier op zijn plaats. De termen hergebruik en recycling worden nogal eens door elkaar gehaald. Ook de termen bouwelement, product en materiaal zijn niet altijd eenduidig. In dit rapport wordt het volgende gehanteerd:

- bouwelementen zijn onderdelen van een bouwconstructie, bijvoorbeeld een betonnen muur
- producten zijn losstaande en als zodanig weer te verwijderen onderdelen, bijvoorbeeld deuren, kozijnen en dakpannen
- materialen zijn stoffen waar producten van zijn gemaakt, zoals hout, beton en gips.

Bouwelementen en producten kunnen worden hergebruikt, materialen niet. Voor materialen is het vaak mogelijk om hoogwaardige recycling te vinden. Hergebruik betekent dat een product of component opnieuw wordt gebruikt voor hetzelfde doel als dat waarvoor zij bedoeld waren, zo is het in de Kaderrichtlijn Afvalstoffen gedefinieerd. Een deur weer gebruiken als deur is hergebruik. De definitie is enigszins verwarrend, als een product wordt bewerkt is feitelijk geen sprake meer van hergebruik. Planken zagen uit een deur bijvoorbeeld is een vorm van recycling: een nuttige toepassing waardoor afvalstoffen worden bewerkt tot producten, materialen of stoffen voor het oorspronkelijke doel of een ander doel.

In dit rapport wordt, enigszins vrijelijk, met hergebruik bedoeld op een nieuw gebruik van bouwelementen, van producten aanwezig in een constructie en van (onder)delen van een bouwelement of product. Er wordt verder gesproken over hoogwaardige recycling, in dit rapport wordt daarmee bedoeld op materiaalrecycling van materiaal tot materiaal (beton naar beton, gips naar gips, etc.).

### 3. Het concept Best Beschikbare Werkwijze

Het begrip Best Beschikbare Werkwijze (BBW) is in [RHDHV, 2020] geïntroduceerd in verband met een verkenning naar het voorkomen van het verbranden van recyclebaar afval. BBW is omschreven als de verzamelde methoden waarmee met een reële inzet van moeite en middelen kan worden voorkomen dat voor recycling geschikte materialen voor verbranding worden aangeboden. BBW komt er op neer dat met de beste middelen en voorzieningen zowel aan de bron wordt gescheiden als achteraf in een sorteerinstallatie. Bij BBW gaat het om effectiviteit en doelmatigheid. Het is bijvoorbeeld niet doelmatig om een materiaal te scheiden als het vervolgens niet opnieuw kan worden ingezet en alsnog moet worden verbrand. BBW beschrijft dus de voorwaarden voor optimaal hergebruik en optimale recycling, waarbij rekening wordt gehouden met wat realistisch mogelijk is.

Het concept van BBW is breed toepasbaar. De essentie van BBW is dat het een werkwijze beschrijft die men als de beste kan beschouwen, gegeven de omstandigheden die gelden. BBW is de werkwijze die men feitelijk moet toepassen. Gebeurt dat niet, dan is men feitelijk niet goed en verantwoord bezig. In [Tauf, 2024] is als voorbeeld een aanzet gemaakt voor BBW gericht op de productie en levering van stookolie. Met behulp van deze BBW kan de algehele (milieu)kwaliteit van productie en levering van stookolie worden verbeterd. Bij een bedrijf dat niet werkt volgens de BBW is de kans groter dat een slechte (milieu)kwaliteit stookolie wordt geleverd.

In dit verband is het belangrijk dat voor het sorteren van gemengd bouw- en sloopafval (verder: BSA) een set van BBW is opgesteld ([BRBS, 2022]). Sorteren volgens BBW betekent dat op een goede wijze is gesorteerd en dat er geen recyclebare materialen in sorteerresidu aanwezig zijn. Er kunnen nog wel resten in het residu zitten van materialen die in principe recyclebaar zijn. Het sorteren van deze resten vergt echter een irreële inzet van moeite en middelen (bijvoorbeeld omdat deeltjes te klein zijn of zijn gehecht aan andere materialen). Het is acceptabel dit residu te verbranden. Nadrukkelijk vormen BBW niet een soort “gemiddelde” werkwijze. Er is gekeken naar bedrijven die met een daarvoor ontwikkelde installatie en met een goed rendement veel recyclebare materialen terugwinnen. Een bedrijf dat volgens BBW sorteert doet het beste wat in de bestaande situatie mogelijk is. Het sorteert uit wat redelijkerwijs financieel en technisch te sorteren is en past een bedrijfsvoering toe die zich richt op maximaal sorteerrendement en hoge kwaliteit van sorteerstromen.

Het idee achter BBW is dat het een set van werkwijzen is die kan evolueren. Naarmate er beter wordt gewerkt in een keten, bijvoorbeeld sorteren van BSA verbetert door innovatie en meer kennis, kunnen de werkwijzen scherper worden omschreven: de lat komt hoger te liggen. Dit mechanisme wordt ook toegepast bij BREF documenten waar BBT (Best Beschikbare Technieken) in zijn gedefinieerd. Voor diverse industrieën zijn BREF documenten opgesteld (bijvoorbeeld ook voor afvalverwerking), de daarin beschreven BBT zijn verplicht en worden om de acht jaar geëvalueerd en “opgehoogd”.

Op vergelijkbare wijze als voor het sorteren van BSA, is in het onderhavige onderzoek nagegaan of er een “beste” wijze van circulair slopen is. Hiermee wordt aangesloten bij een reeds bestaand beleidsmatig traject in de keten van bouw- en sloopafval. Circulair slopen volgens BBW betekent dat, tijdens het slopen, op een goede wijze getracht wordt zoveel mogelijk bouwelementen en producten te hergebruiken en zoveel mogelijk materialen geschikt te maken voor hoogwaardige recycling. Een relevante mate van



hergebruik of geschikt maken voor hoogwaardige recycling is niet altijd mogelijk. Dit is te vergelijken met het sorteren van BSA. Het is soms niet zinvol een fractie te scheiden, bijvoorbeeld omdat er (tijdelijk) geen goede afzet is. Een bedrijf dat sloopt volgens BBW doet het beste wat in de bestaande situatie mogelijk is. Het zorgt dat bouwelementen en producten worden hergebruikt en materialen geschikt worden gemaakt voor hoogwaardige recycling voor zover dat technisch en financieel realistisch is. Het past een bedrijfsvoering toe dat zich richt op het maximaliseren hiervan.

In navolging op [BRBS, 2022] zijn de volgende vragen leidend om een goede (BBW) werkwijze van circulair slopen te ontwikkelen:

- Welk aspect van het sloopproces is cruciaal, waardoor kenmerkt zich een goede werkwijze? Welke aspecten van de algehele aanpak maken het verschil tussen “gewoon” slopen en slopen op de beste wijze?
- Wat maakt dat er goed wordt gepresteerd en er optimaal wordt hergebruikt en (hoogwaardig) gerecycled?
- Op welke wijze zorgt een sloopbedrijf er voor dat een optimaal rendement wordt gehaald? Hoe wordt dit gemonitord, hoe wordt er bijgestuurd? Wat zijn de kenmerken van een bedrijf dat zich richt op maximaal hergebruik en recycling?
- Hoe zorgt een sloopbedrijf voor continue verbetering van de prestaties? Welke aanpak wordt daarbij gehanteerd, wat is essentieel voor optimalisatie?

Een belangrijke kanttekening is dat het voorkomt dat bouwelementen en producten die worden opgeslagen voor hergebruik uiteindelijk niet afzetbaar blijken en als afval moeten worden afgevoerd. Dit betekent niet dat sloopwerken waar zulke producten vandaan kwamen niet circulair zijn uitgevoerd. Op het moment van sloop is gewerkt met het doel producten te hergebruiken. Dat past bij een werkwijze volgens BBW: er wordt alles aan gedaan om zoveel mogelijk producten te hergebruiken of te recyclen. Marktomstandigheden kunnen er toe leiden dat het uiteindelijk niet lukt. Ook bij de BBW voor het sorteren van gemengd bouw- en sloopafval is het marktmechanisme ingebakken.

## 4. Over producten en materialen

Een belangrijke, en steeds terugkomende, vraag is welke producten en materialen selectief gesloopt moeten worden. Het enige kader daarvoor wordt gevormd door de eisen voor scheiden van een tiental fracties uit het Bouwbesluit (nu opgenomen in het Besluit Bouwwerken Leefomgeving, Bbl). Door opdrachtgevers worden soms circulaire eisen gesteld, zo ontwikkelt het Rijksvastgoedbedrijf een lijst waarestromen die gescheiden moeten worden. Bij een goede wijze van slopen hoort het dat (in ieder geval) die producten en materialen selectief worden gesloopt waarvan men in het algemeen kan stellen dat die altijd wel selectief gesloopt moeten worden. Het past bij het concept van BBW dat bekeken wordt welke producten en materialen in de huidige situatie door een sloper goed selectief gesloopt kunnen worden. In dat geval kan verondersteld worden dat een sloper niet goed bezig is wanneer deze een dergelijke set van producten/materialen niet selectief sloopt. Immers, zijn collega-bedrijf doet dit wel.

Dit hoofdstuk is een zoektocht naar producten en materialen waarvan gesteld kan worden dat deze altijd selectief gesloopt zouden moeten worden, om de simpele reden dat dit nu al goed kan. Selectief slopen van deze producten en materialen is dus een vorm van een Best Beschikbare Werkwijze. Er wordt niet

nader ingegaan op bouwelementen. Het is op voorhand niet zinvol na te gaan welke bouwelementen “altijd” hergebruikt zouden moeten worden. Op dit moment is de mogelijkheid van hergebruik van bouwelementen nog te veel afhankelijk van de omstandigheden op een individuele slooplocatie.

In dit hoofdstuk wordt in separate paragrafen ingegaan op producthergebruik en op hoogwaardige recycling. Vervolgens wordt besproken hoe enkele circulaire sloopbedrijven tegen deze materie aankijken. Tenslotte wordt een voorstel gedaan voor producten en materialen die bij een circulaire sloop selectief gesloopt moeten worden voor hergebruik of hoogwaardige recycling.

#### 4.1 Analyse van producten

Circulair slopen is al langere tijd onderwerp van onderzoek, al heet het in vroegere literatuur nog duurzaam slopen. Bijvoorbeeld in [De Haas & Partners, 2003] worden al alle aspecten van circulair slopen onderzocht. Er wordt een lijst gegeven van producten in woningbouw die in aanmerking komen voor producthergebruik, uiteraard dienen producten technisch in goede staat te zijn en moet er een afzet voor zijn:

- Sanitair
- Kranen
- CV-ketel
- Radiatoren
- Leidingen
- Stoppenkast
- Elektrisch schakelmateriaal
- Buitendeuren
- Binnendeuren
- Hang- en sluitwerk
- Raamkozijnen
- Postkasten
- Dakpannen
- Balkhout
- Vloerdelen
- Balkonhekken

Hoewel er de nodige literatuur is te vinden over circulair slopen, is er weinig informatie over producten of onderdelen die hergebruikt worden. Een samenvatting van de meest voorkomende producten voor hergebruik lijkt er niet te zijn. Referenties waarin overzichten worden gegeven, zoals [TU Delft, 2019] en [Nagel, 2017] gaan meer in op zaken als samenwerking en wijze van aanbesteden. Een conclusie kan zijn dat het nu nog te vroeg is om een lijst op te stellen van producten die per se verwijderd en hergebruikt moeten worden. Een overweging daarbij is dat een product of onderdeel dat men normaal gesproken zou oogsten technisch gezien niet meer geschikt is, dan is aparte sloop daarvan niet zinvol.

Om toch een stap te kunnen zetten, is het volgende onderzocht:

- De ervaringen van enkele reeds ervaren circulaire slopers (dat gebeurt in paragraaf 4.3)
- Het aanbod van hergebruik-bouwproducten op marktplaatsen

### *Aanbod op marktplaatsen*

Een manier om er achter te komen welke hergebruikproducten worden verhandeld is te kijken naar het aanbod op marktplaatsen. Er wordt steeds meer werk gemaakt van fysieke hubs en digitale winkels/marktplaatsen om producthergebruik te bevorderen. In een lopend project ontwikkelt Stichting Insert een nationaal platform voor herbruikbare bouwmaterialen. Met dit platform wordt de afzet van (bouw)producten sterk verbeterd. Verschillende betrokkenen merken op dat niet alle producten op een marktplaats worden aangeboden. Sommige producten worden dusdanig snel verkocht dat dit niet nodig is. Over dergelijke producten hoeven we ons dan ook niet druk te maken, selectieve sloop en hergebruik gebeurt blijkbaar vanzelf.

In tabel 4.1 zijn producten weergegeven die worden aangeboden op een vijftal marktplaatsen die zijn bekeken.

**Tabel 4.1 Hergebruikproducten aangeboden op een vijftal marktplaatsen**

Marktplaats 1	Hout (o.a. balken, planken, dakbeschot, vloerdelen), platen en panelen (o.a. spaanplaat en gips), ramen en kozijnen, deuren (binnen/buiten en hang/sluitwerk), ijzerwaren, sanitair, verwarming en radiatoren, verlichting en elektra, isolatie (alle typen), dakmateriaal (o.a. dakpannen, koepels)
Marktplaats 2	Hout (latten, plinten, balken, dakbeschot, spaanplaat), ijzerwaren, isolatie (alle typen), kunststof producten (o.a. trespa), ramen, kozijnen en puien, sanitair
Marktplaats 3	Deuren, gipsplaten, glaspanelen, hout (o.a. balkhout, plaatmateriaal, planken), ijzerwaren, isolatie (PIR, tempex, EPS), ramen en kozijnen, sanitair, straatwerk, tapijttegels, verlichting en elektra, verwarming/radiatoren
Marktplaats 4	Boilers en CV, dakbedekking, deuren (binnen/buiten), elektra, hout (o.a. balkhout, spanten), isolatie (diverse typen), klinkers, plaatmateriaal (o.a. trespa, meubels), ramen en kozijnen, sanitair, verlichting, verwarming/radiatoren, tapijttegels
Marktplaats 5	Kozijnen, ramen en puien, deuren (binnen/buiten), hout (balken en planken), ijzerwaren, plaatmateriaal (o.a. OSB, hardboardplaten), isolatiematerialen (o.a. PIR, tempex, glaswol)

Er is een opmerkelijke overlap in het aanbod van deze marktplaatsen. Ook het aanbod op andere marktplaatsen vertoont veel gelijkenis. Er zijn duidelijk bepaalde categorieën producten en daarbinnen specifieke producten die veel worden aangeboden. Daarbij zou bij voorbaat een product als balkhout worden verwacht, opmerkelijk is dat ook een product als isolatiemateriaal veelvuldig wordt aangeboden. Wanneer we marktplaatsen als voorbeeld nemen, dan lijkt het de moeite waard om bij sloop in ieder geval te richten op het selectief slopen en voor hergebruik geschikt maken van:

- Houten producten, met name balken en planken (van bijvoorbeeld vloeren)
- Platen en panelen, zoals trespa, golfplaten, gipsplaten, spaanplaat en hardboard
- Ramen en kozijnen
- Deuren
- IJzerwaren
- Sanitair
- Verwarming en radiatoren
- Klinkers
- Isolatiemateriaal
- Dakmateriaal (beschot en dakpannen)

Overigens is deze lijst nog vrij algemeen te noemen. Per producttype zal een verdere detaillering moeten plaatsvinden. Zo zijn bijvoorbeeld niet alle typen deuren per definitie interessant en is er nog veel

diversiteit in isolatiemateriaal (zowel qua materiaal als uitvoering). Marktplaatsen geven op meer generiek niveau weer welke producten/materialen worden verhandeld, maar overigens valt op in gesprekken dat sloopbedrijven ook in meer generieke termen aangeven welke producten/materialen zij oogsten (zie paragraaf 4.3).

## 4.2 Analyse van materiaalstromen

Tabel 4.2 geeft een overzicht van de in- en uitstroom van materialen in de bouw, deze gegevens zijn te vinden in [EIB, 2022]. Dit geeft een beeld van de materialen waar we ons op kunnen richten. Van de meeste relevante materiaalstromen wordt vervolgens de mogelijkheid en noodzaak voor hoogwaardige recycling besproken. Dit loopt niet 1:1 met de lijst in tabel 4.2, voor sommige materialen is een aparte behandeling niet zozeer aan de orde (zo hoeven we ons niet te richten op metalen, deze worden als het goed is al goed verwijderd voor recycling. Daarnaast komen sommige materialen als keramiek vooralsnog alleen vrij in een gemengde puinfractie).

**Tabel 4.2 In- en uitgaande stromen materialen in de bouw (B&U) in 2019 in kton**

Tabel 3.11 Ingaande en uitgaande stromen, b&u, 2014 ten opzichte van 2019						
	Instroom 2014 (kton)	Uitstroom 2014 (kton)	Match 2014 (%)	Instroom 2019 (kton)	Uitstroom 2019 (kton)	Match 2019 (%)
Beton <sup>1</sup>	13.615	4.860	36%	17.085	3.095	18%
Staal & IJzer	925	380	41%	935	275	29%
Baksteen	645	460	71%	1.000	365	36%
Hout	610	360	59%	440	245	56%
Isolatie	420	145	35%	500	80	15%
Glas	400	115	29%	225	120	53%
Steen	225	585	260%	335	310	93%
Zand	225	75	33%	845	145	17%
Gips	150	55	37%	720	85	11%
Overige <sup>2</sup>	90	50	56%	290	50	17%
Keramiek	80	65	81%	255	115	44%
Kunststoffen	75	45	60%	65	45	64%
Overige metalen	60	30	50%	35	20	47%
Papier	40	15	38%	10	5	21%
Bitumen	35	25	71%	60	45	80%
Koper	10	5	50%	10	5	36%
<b>Totaal</b>	<b>17.605</b>	<b>7.270</b>	<b>41%</b>	<b>22.780</b>	<b>4.960</b>	<b>22%</b>

### Gips

Gips is aanwezig in te slopen objecten in de vorm van platen of blokken. Dit gips is vrijwel altijd verbonden met ander materiaal, zoals behang, tegels, stucwerk of cellenbeton. Door gips adequaat te scheiden kan het geschikt gemaakt worden voor hergebruik of recycling. Enkele marktplaatsen bieden gipsplaten aan voor hergebruik (zie paragraaf 4.1), maar hergebruik zal niet altijd goed mogelijk zijn (bijvoorbeeld vanwege aanhangende materialen of door beschadiging). Het is daarom belangrijk om ook recycling in ogenschouw te nemen.

Uit [Tauw, 2020] is op te maken dat de totale hoeveelheid gipsafval niet goed te bepalen is. Een schatting gaat uit van 100 – 150 kton per jaar. In 2019 werd 50-55 kton recyclegips geproduceerd. Aannemende dat deze productie nog is toegenomen en dat 150 kton een ruime marge lijkt, wordt ruwweg de helft van alle gipsafval gerecycled. Een relevante hoeveelheid gips blijft achter in zowel gemengd bouw- en sloopafval als in puin (en dus in recyclinggranulaat). In deze deelstromen is gips een storende stof vanwege sulfaatuitloging.

Gezien de goede mogelijkheden voor recycling én de storende aanwezigheid in genoemde deelstromen, is er veel aan gelegen om gips zo goed mogelijk te scheiden bij sloop. Overigens is dit al een vereiste uit het Besluit bouwwerken leefomgeving.

### *Beton*

In [Betonakkoord, 2021] is het volgende overzicht gegeven van de hoeveelheid betonafval in Nederland (tabel 4.3).

**Tabel 4.3. Hoeveelheden vrijkomend betonpuin in Nederland**

	Vrijkomen betonpuin (Mton)
2018	11,4
2020	12
2025	13,2
2030	15,0

In [Betonakkoord, 2021] is ook gekeken naar de mate waarin gerecycled beton primaire grondstoffen kan vervangen. Door bewerking van betonpuin kunnen (mede door de verwachte inzet van innovatieve technieken zoals slim breken) de drie bestanddelen van beton deels worden vervangen. In tabel 4.4 zijn de behoefte aan grondstoffen weergegeven voor het jaar 2030 en de geprognostiseerde hoeveelheden gerecyclede grondstoffen die geproduceerd zouden kunnen worden.

**Tabel 4.4 Behoefte aan primaire grondstoffen in beton in 2030 en geprognostiseerde vervanging**

	Behoefte (Mton)	Hoeveelheid gerecycled ter vervanging (Mton)
Grind	15,3	4 – 13
Zand	12,5	3,3 – 10
Vulstof	4,8	0,5 – 1,2

Volgens deze prognose zal de behoefte aan vervangende producten voor zand en grind voor betonproductie dus aanzienlijk toenemen. Voor het eerst begint de vraag naar en dus de recycling van beton toe te nemen. Momenteel wordt naar schatting ongeveer 1 miljoen ton beton gerecycled (als beton), deze hoeveelheid zal dus nog moeten groeien. Er is voldoende capaciteit om meer beton te breken, het punt is vooral dat meer zuiver beton bij puinbrekers aangeleverd moet worden. Dit vereist dat bij sloopwerken meer aandacht ontstaat voor het verkrijgen van een zuivere betonfractie. Uit studies is af te leiden dat recycling van beton gunstige milieu-effecten kan hebben, zeker wanneer de cementfractie als zodanig wordt teruggewonnen (zie bijvoorbeeld [JRC, 2023]). Het is al met al noodzakelijk om in te zetten op meer en betere scheiding van beton bij sloopwerkzaamheden, voor zover hergebruik niet mogelijk is.

### *Hout*

Het meest volledige overzicht van afvalhout is gegeven in [Tauw, 2017]. Volgens dit rapport komt (in 2017) 1.640 kton afvalhout vrij, waarvan 560 kton wordt toegepast in spaanplaat. Het overige afvalhout wordt gebruikt als biomassa voor energie opwekking. Uit een studie naar meer hergebruik en recycling ([Gemax, 2020]) blijkt dat er potentie is voor verbetering. In de eerste plaats is er ruimte om meer hout direct te hergebruiken. Hoewel het lastig is dit te kwantificeren, spreekt [Tauw, 2017] over een

hoeveelheid van 370 kton massief B-hout in de totale stroom afvalhout, hout dat goed geschikt zou kunnen zijn voor hergebruik.

In deze paragraaf bekijken we de mogelijkheden voor materiaalstromen en richten ons op recycling. Volgens [Gemax, 2020] zou nog zo'n extra 150 kton recyclehout geschikt gemaakt kunnen worden voor spaanplaatproductie. Daarnaast biedt bioraffinage potentie om aanzienlijke hoeveelheden B-hout hoogwaardiger in te zetten dan voor energie opwekking. Om de kansen te benutten zou er meer geschikt recyclehout gegenereerd moeten worden. De bijdrage van slopen aan meer en hoogwaardiger recycling is in zoverre beperkt, dat hout (dat niet voor hergebruik in aanmerking komt) al vaak apart wordt gehouden en anders nog goed is na te scheiden in een sorteerinstallatie. Vooralsnog is er dan ook geen reden om meer eisen te stellen aan het gescheiden houden van hout voor recycling bij sloop.

#### *Vlakglas*

Vlakglas is één van de tien materialen die volgens het Bouwbesluit bij sloop gescheiden gehouden moeten worden. Stichting Vlakglas Recycling Nederland verzorgt de inzameling en recycling van vlakglas. In 2023 werd zo'n 86 kton ingezameld en gerecycled. Door Tauw is (weliswaar enkele jaren terug) een raming gemaakt van de totale hoeveelheid vlakglas die als afvalstof vrijkomt ([Tauw, 2015]). Naar schatting zou jaarlijks zo'n 108 kton glas vrijkomen. Bij een inzameling van (destijds) zo'n 70 kton vlakglas zou bij raming 40 kton glas achterblijven in bouw- en sloopafval. Dit zal met name de puinfractie betreffen. Tauw berekent dat het aandeel glas in puingranulaat daarmee gemiddeld zo'n 0,2% zou bedragen.

Recycling van vlakglas valt gezien het bovenstaande nog te verbeteren. Daarbij speelt de sloopfase een belangrijke rol. Nascheiden van glas is niet goed mogelijk, voor meer recycling zal er dus meer vlakglas bij slopen gescheiden moeten worden.

#### *Bitumineus dakafval*

Volgens [PWC, 2019] komt jaarlijks zo'n 111 kton bitumineus dakafval vrij. Een deel daarvan is niet goed recyclebaar, bijvoorbeeld vanwege een te hoog gehalte PAK of door verkleving van andere materialen. In genoemd rapport wordt geschat dat er potentieel 66 kton te recyclen is. In 2018 werd zo'n 10% gerecycled. Dit gebeurde bij twee bedrijven die zich vooral willen toeleggen op afzet in nieuwe dakbanen of in asfalt. De afzet van gerecyclede bitumen vormt nu nog een belemmering. In beperkte omvang vindt het toepassing in asfalt, een groter aandeel wordt toegepast als secundaire brandstof. In ieder geval kan goede demontage van dakmateriaal bijdragen aan recycling. Een goede werkwijze kenmerkt zich door gedegen vooronderzoek en het zo schoon mogelijk houden van bitumineus materiaal. Vooronderzoek is nodig om onderscheid te kunnen maken tussen teerhoudend en niet-teerhoudend dakmateriaal.

Bitumineuze dakbedekking is één van de fracties die conform het Besluit bouwwerken leefomgeving gescheiden moeten worden. Aangezien er ook capaciteit is om dit materiaal te verwerken is het gewenst dit materiaal zo goed en veel mogelijk bij sloop te scheiden.

#### *Kalkzandsteen*

Het is tegenwoordig goed mogelijk om kalkzandsteen te recyclen. Een mogelijke belemmering was tot voor kort de (vermeende) afvalstatus van kalkzandsteengranulaat. Recent is echter bevestigd dat

kalkzandsteengranulaat geen afvalstof hoeft te vormen, gebaseerd op de bestaande einde-afvalregeling voor recyclinggranulaat. Hoewel recycling vorm krijgt, is er nog geen sprake van voldoende capaciteit verspreid over Nederland. Het lijkt dus nog niet opportuun om altijd het selectief slopen van kalkzandsteen te vereisen, in ieder geval is op dit moment de hoogwaardige recycling niet altijd te verzekeren.

#### *Gasbeton (cellenbeton)*

Evenals gips is gasbeton tegenwoordig goed te recyclen. Enkele recyclers van gips bieden deze mogelijkheid aan. Vooralsnog lijkt de capaciteit voor recycling nog niet zeer omvangrijk te zijn en is het recyclingpercentage nog laag. Cellenbeton vormt geen storende stof in inert bouw- en sloopafval, er is momenteel dus geen reden om het scheiden van cellenbeton bij sloop te vereisen.

#### *Papier/karton*

Het aandeel papier/karton in bouw- en sloopafval is gering. Het is goed te scheiden in een sorteerinstallatie en in de regel weer af te zetten in de papierindustrie. Er is vooralsnog geen reden om in te zetten op meer scheiding aan de bron.

#### *Materialen die sortering beïnvloeden*

Bij sloopwerkzaamheden komen materialen vrij die niet goed ter plekke te scheiden zijn voor directe recycling. Deze materialen belanden in de fractie gemengd BSA, deze fractie moet worden afgevoerd naar een sorteerinstallatie. Sommige materialen beïnvloeden het sorteerproces negatief of verslechteren de kwaliteit van materiaalstromen die het sorteerproces verlaten. Een circulair sloopproces houdt er rekening mee dat er een goede kwaliteit gemengd BSA resulteert dat garant staat voor een optimale sorteerprestatie.

In [BRBS, 2022] is beschreven welke materialen tenminste uit gemengd BSA gesorteerd moeten worden. Er is ook aangegeven welke materialen bij voorkeur niet in het sorteerproces terecht moeten komen:

- Gips
- Gasbeton
- Textiel
- Dakafval (gedoeld wordt op bitumineuze dakbedekking)
- Samengestelde producten (zoals isolatieproducten en verkleefde materialen)
- Batterijen
- Asbest
- Matrassen
- WEEE (elektrisch en elektronisch afval, ook wel E-waste)

In de praktijk zal het nu nog lastig zijn om te voorkomen dat al deze materialen in gemengd bouw- en sloopafval belanden. Voor sommige materialen is er geen eenvoudig alternatief in de vorm van recycling. Dit geldt met name voor samengestelde producten zoals isolatie.

### 4.3 Ervaringen van circulaire sloopbedrijven

Bij de ontwikkeling van BBW zijn gesprekken gevoerd met een groot aantal sloopbedrijven. Aanvullend zijn vijf sloopbedrijven gevraagd te specificeren welke producten (voor hergebruik) en materialen (voor

hoogwaardige recycling) zij altijd wel selectief slopen. Het betreft sloopbedrijven die een duidelijk circulair profiel hebben en in ieder geval voor één sloopproject een certificaat verificatie circulair sloopproject hebben ontvangen. Aan deze bedrijven is een lijst voorgelegd met producten/materialen waarop zij konden aangeven welke daarvan altijd selectief gesloopt zouden moeten worden. Tabel 4.5 geeft weer welke producten/materialen volgens minimaal 4 van de 5 sloopbedrijven selectief gesloopt zouden moeten worden. In bijlage 2 is een volledig overzicht gegeven.

**Tabel 4.5 Producten en materialen die altijd (separaat) gesloopt zouden moeten worden (volgens een vijftal circulaire sloopbedrijven)**

<b>Producthergebruik</b>	
Plafondplaten (zacht)	
Houten balken	
Klinkers	
Kozijnen	Alleen hardhout
Tapijttegels	Ofwel vanwege hergebruik ofwel vanwege contaminatie van puin
Dakbeschot	
<b>Hoogwaardige recycling</b>	
Gips	Meer dan 40m <sup>3</sup>
Dakbedekking (bitumineus)	
Vlakglas	Meer dan 1m <sup>3</sup>
Beton	
Kunststof leidingen	
Dakgrind	

Opmerkelijk is dat de vijf bedrijven elk een groot aantal producten en materialen altijd wel scheiden, maar dat de overlap niet erg groot is. Dat betreft ook producten als lucht/ventilatiekanalen, dakpannen, linoleum/zeil, tapijttegels en isolatie. Deze materialen worden ook geogst, maar niet altijd door alle vijf sloopbedrijven. Bij enkele materialen, zoals beton en dakbedekking geeft men aan dat een minimum volume bepaald zou moeten worden. Voor gips geeft één sloopbedrijf een minimum aan van 40m<sup>3</sup>.

De lijst van producten en materialen in tabel 4.5 lijkt op het eerste oog nog gering. Dit komt doordat gekeken is naar de gemene deler. Een voorzichtige conclusie kan zijn dat sloopbedrijven sterk kijken naar de eigen mogelijkheden voor afzet van producten en materialen. Gezamenlijk en met meer afstemming zouden de betrokken sloopbedrijven wellicht nog meer hergebruik en hoogwaardige recycling kunnen realiseren.

In aanvulling geeft VERAS aan dat meer dan 90% (m/m) van het materiaal bij ieder sloopwerk bestaat uit steenachtig materiaal, staal en hout. Deze bestanddelen lenen zich zowel voor producthergebruik (beton: kanaalplaatvloeren, staal: I en H-profielen, hout: balken en vloerdelen) als voor recycling (betongranulaat, staalrecycling, shredderen van hout voor spaanplaat).



## 4.4 Evaluatie

Er zijn meerdere mogelijkheden om circulair slopen te bevorderen. In hoofdstuk 2 en bijlage 1 zijn goede voorbeelden van circulair slopen beschreven, veelal worden deze als inspiratie gezien. In referenties die worden aangehaald worden relevante factoren beschreven om circulair slopen te bevorderen. In het algemeen lijkt er veel vrijheid te zijn, de opbrengst van herbruikbare producten en de mate van hoogwaardige recycling lijken van toeval en omstandigheden afhankelijk (het voorbeeld van het douanekantoor in hoofdstuk 2 is treffend). Met de kennis die langzamerhand is opgedaan kunnen we misschien wat meer eisen gaan stellen. Bepaalde producten worden veelvuldig selectief verwijderd en hergebruikt, bepaalde materialen kunnen hoogwaardig worden gerecycled. Dit gebeurt niet incidenteel maar al op een redelijke schaal en door sloopbedrijven die zich daar op richten. Als zij het kunnen, kunnen anderen het ook. We kunnen dus wellicht een ondergrens aangeven voor (circulair) slopen.

In dit hoofdstuk is een (eerste!) analyse uitgevoerd van producten (voor hergebruik) en materialen (voor hoogwaardige recycling) die feitelijk altijd wel geogost zouden kunnen worden. Dit is een eerste poging en de lijst die daarmee ontstaat is een eerste aanzet. In tabel 4.6 zijn de producten en materialen samengevat die het betreft. Het is overigens vermeldenswaardig dat door Sloopcheck ([Sloopcheck, 2021]) ook een poging is ondernomen om producten en materialen te identificeren die door de meeste sloopbedrijven worden teruggewonnen voor hergebruik. Het “stoplichtmodel” dat in betreffend rapport is beschreven is een interessante benadering. Uit de (eerste) analyse die is gedaan komen nog niet veel specifieke producten naar voren die op een lijst “altijd te scheiden” opgenomen kunnen worden. De uitwerking in het rapport bevestigt echter de mogelijkheden van de aanpak die ook in onderhavig rapport wordt voorgesteld.

**Tabel 4.6 Producten voor hergebruik en materialen voor hoogwaardige recycling die eigenlijk altijd selectief verwijderd zouden moeten worden, aangevuld met producten/materialen die niet in gemengde reststromen aanwezig moeten zijn.**

<b>Producthergebruik</b>	
Hout	Met name balken en planken
Platen en panelen	Trespa, golfplaat, gips, spaanplaat, hardboard
Ramen en kozijnen	
Deuren	
IJzerwaren	
Sanitair	
Klinkers	
Verwarming en radiatoren	
Isolatiemateriaal	
Dakmateriaal	Dakbeschot en dakpannen
Plafondplaten (zacht)	
Dakbeschot	
Betonelementen	Kanaalplaatvloeren en gevelementen
Staalprofielen	
<b>Hoogwaardige recycling</b>	
Gips	Meer dan 40m <sup>3</sup>
Dakbedekking (bitumineus)	
Vlakglas	Meer dan 1m <sup>3</sup>
Hout	
Beton	

Producten/materialen die niet in gemengde reststromen aanwezig moeten zijn	
Gevaarlijk afval	
Gips	
Gasbeton	
Dakafval	Bitumineuze dakbedekking
Batterijen	
Asbest	
WEEE	Elektrisch en elektronisch afval

Er zijn tegelijk tegenwerpingen te maken:

- Het is niet zo dat deze producten en materialen zich altijd lenen voor hergebruik of hoogwaardige recycling. De technische staat kan dit bijvoorbeeld in de weg staan, of de omvang van een werk is bijvoorbeeld te klein.
- Het is niet altijd mogelijk de geogste producten/materialen af te zetten. Op een gegeven moment is het aanbod van een herbruikbaar product zoals een deur groter dan de markt kan opnemen.
- Hergebruikproducten worden soms lange tijd opgeslagen en moeten daarna alsnog worden afgevoerd naar een AVI of stortplaats.

Dergelijke kanttekeningen zijn terecht, maar gaan voorbij aan de essentie. De essentie is dat een sloopbedrijf altijd probeert hergebruik en hoogwaardige recycling te optimaliseren, gegeven de specifieke omstandigheden (van een werk en van de markt). Dit is de essentie van BBW. Wat kan een sloopbedrijf bijvoorbeeld doen om te optimaliseren?

- In ieder geval zorgen dat producten die zich in principe lenen voor hergebruik en materialen die zich in principe lenen voor hoogwaardige recycling voor aanvang van de sloop te inventariseren. Wanneer deze producten en materialen alsnog niet goed te verwijderen zijn of technisch niet meer geschikt zijn, dan wordt dit genoteerd en vastgelegd.
- Om afzet te maximaliseren worden producten voor hergebruik aangeboden op een marktplaats. Dit kan een eigen marktplaats zijn of een gezamenlijke marktplaats. Zeker zodra de nationale marktplaats van Stichting Insert is gerealiseerd zal vermarkting van producten sterk verbeteren. De vraagzijde moet echter nog gestimuleerd worden om producten op de juiste circulaire wijze te kunnen inzetten.

Een andere kanttekening is dat de lijst in tabel 4.6 wellicht nog klein is en generiek in het omschrijven van producten en materialen. De lijst is echter een eerste poging om een concrete meetlat voor circulair slopen te ontwikkelen. De gedachte is dat wanneer meer slopers in staat zijn deze producten/materialen te scheiden, dit voor ieder sloopbedrijf zou moeten gelden. In die gevallen waar dat niet lukt zou een soort van verantwoording gewenst zijn waarom dat zo is. In paragraaf 4.1 is al toegelicht dat op marktplaatsen, en door slopers wanneer daar naar wordt gevraagd, omschrijvingen nog vrij algemeen zijn. Een enkele sloper weet exact welke details daar bij horen (bijvoorbeeld klinkers van een bepaald type en afmeting), maar een verdere verfijning is in het kader van dit onderzoek niet mogelijk geweest. In een vervolg ligt een verdere uitwerking van tabel 4.6 voor de hand.

Samenvattend lijkt het een goede circulaire werkwijze te zijn om:

- Producten en materialen genoemd in tabel 4.6 te inventariseren en selectief te verwijderen/demonteren voor hergebruik of hoogwaardige recycling, of omdat zij het latere

sorteerproces negatief beïnvloeden danwel de kwaliteit van recyclinggranulaat negatief beïnvloeden.

- Hoeveelheden van de genoemde producten en hoeveelheden van de genoemde materialen vast te leggen. Wanneer producten en/of materialen niet selectief zijn verwijderd/gedemonteerd worden, wordt dit vastgelegd met omschrijving van de redenen daarvoor.
- Producten voor hergebruik aan te bieden op een marktplaats, tenzij deze al eerder verkocht zijn.

## 5. De werkwijze van circulair slopen

Om er achter te komen hoe een goede wijze van circulair slopen er uit ziet, zijn gesprekken gevoerd met een elftal sloopbedrijven en andere betrokkenen. Dit laatste betrof het Rijksvastgoedbedrijf, twee provincies en twee omgevingsdiensten. De geïnterviewde sloopbedrijven betroffen zowel grotere, soms landelijk opererende, bedrijven als kleinere regionaal actieve bedrijven. In het algemeen betrof het bedrijven die al enige naam hebben op het gebied van circulair slopen, bijvoorbeeld doordat projecten op media als voorbeeldproject worden gepresenteerd. De volgende vraagstelling is leidend geweest bij de gesprekken: waardoor kenmerkt zich de werkwijze van een circulaire sloper, hoe is deze werkwijze georganiseerd, hoe wordt er gezorgd voor een continue goede prestatie en hoe zorgt men ervoor dat deze prestatie steeds beter wordt. In gesprekken is onder andere ingegaan op de volgende aspecten:

- waarom er circulair wordt gesloopt
- de benadering van een project
- aanpassingen die men heeft moeten doen
- procesvoering en organisatie
- instrumenten en technieken
- afzet van materialen
- monitoring
- de rol van sloopaannemer
- ontwikkelingen en toekomst
- hoe schalen we het op.

In paragraaf 5.1 wordt ingegaan op de resultaten die de gesprekken met sloopaannemers hebben opgeleverd. In paragraaf 5.2 wordt ingegaan op gesprekken met andere betrokkenen. Vervolgens wordt in paragraaf 5.3 op een rij gezet wat de essentiële kenmerken van circulair slopen zijn. Deze worden opgesteld in de vorm van best beschikbare werkwijzen. In paragraaf 5.4 wordt op deze BBW gereflecteerd.

### 5.1 Gesprekken met sloopaannemers

Sloopbedrijven zijn vanouds circulair. Dit is hoe meerdere van de geïnterviewde bedrijven het voelen. Hun vak bestond er uit bruikbare delen uit gebouwen te halen die weer voor nieuwbouw of elders gebruikt konden worden. Tegenwoordig is het anders. Producten en materialen zijn niet meer zo eenvoudig te demonteren en de tijd die er voor nodig is, is er meestal niet. Daarnaast is het steeds moeilijker geworden om producten of materialen weer in te zetten. Alle stopcontacten verwijderen en weer opknappen is duurder dan naar de Gamma gaan.

De sloopaannemers die zijn geïnterviewd richten zich bijna zonder uitzondering, en ondanks de situatie zoals beschreven, op meer circulair slopen. Dit wordt deels ingegeven door vragen uit de markt,

bijvoorbeeld van gemeenten, woningcorporaties en ziekenhuizen. Sommige opdrachtgevers vragen “circulair” uit, zonder dat het heel duidelijk is wat dat inhoudt. Veelal is het een gezamenlijke zoektocht van opdrachtgever en opdrachtnemer. Hieruit volgt al een eerste voorwaarde voor circulair slopen: hoe eerder een sloopaannemer wordt betrokken in een traject van sloop, renovatie of nieuwbouw, hoe groter de kans op hergebruik van bouwelementen, onderdelen en materialen. De meeste bedrijven zijn verder actief in het vinden van hoogwaardige recyclingketens voor datgene wat niet kan worden hergebruikt.

Essentieel is blijkbaar dat een opdrachtgever als visie heeft dat er circulair wordt gesloopt (hoe dit dan ook gedefinieerd is). Essentieel is ook de insteek en ambitie van de sloopaannemer. Wat dat betreft bestaan er zeker nog verschillen tussen aannemers. Zo wacht de één op het initiatief van een opdrachtgever, een ander komt zelf pro-actief met voorstellen hoe het anders kan. Op basis van voorbeelden die men geeft blijkt dat er in principe heel veel kan. Eén bedrijf geeft aan dat circulaire sloop niet zozeer het probleem is, het probleem zit meer aan de achterkant: de markt voor gedemonteerde producten en materialen. Niet iedereen zit te wachten op nog een WC-pot en de prijzen van nieuwe materialen zijn zodanig laag dat hergebruikproducten niet tegen een reële prijs in de markt gezet kunnen worden. Voor hergebruik van producten en bouwelementen zit in sommige gevallen de (Europese) bouwregelgeving in de weg, bijvoorbeeld in de vorm van productnormen die sterk gericht zijn op primaire producten en materialen.

Interessant om te zien is dat sloopaannemers wel nadrukkelijk bezig zijn om de afzet vorm te geven. Dat gebeurt op verschillende manieren. Men denkt na over (en realiseert) verkoop op eigen werf of “hub” en over verkoop via het internet. Nadrukkelijk wordt ook gekeken naar samenwerking om afzet te bevorderen. Een belangrijk punt is immers dat voor een goed functionerende markt er ook garantie van levering moet zijn, omvang en schaal zijn dus belangrijk. Een goed voorbeeld is Stichting Insert, een gezamenlijk initiatief van sloopbedrijven dat een platform biedt voor handel in circulaire materialen. De fysieke handel vindt nog steeds bij de leden plaats, maar het gezamenlijke volume is uiteraard groter. Daarnaast werkt Insert aan verbetering van afzet, bijvoorbeeld door voor specifieke elementen of materialen zelf de keten te organiseren. Een voorbeeld van ketenintegratie uit de gesprekken is de samenwerking van een sloopaannemer met een bouwbedrijf. De laatste neemt bouwelementen over van de sloopaannemer en verzamelt zo een eigen voorraad voor nieuwbouw.

Een andere interessante waarneming is dat diverse sloopbedrijven laten zien dat zij zeer bewust bezig zijn met circulair slopen en steeds nieuwe oplossingen proberen te vinden. Zo geeft een sloopbedrijf aan nu samen met een partner dubbelglasramen op te werken tot drie-dubbelglas. Een betrokkene geeft aan dat het gaat om een continu leerproces. Ervaringen met producten en materialen worden vastgelegd, op die manier weet het bedrijf zich steeds te verbeteren. Bewust omgaan met innovatie lijkt een kenmerk van veel van de circulaire slopers.

Uit gesprekken komt ook naar voren dat het niet gaat om de aanpak van één specifiek project. Ook een circulaire sloper voert projecten uit waarbij alles snel moet en selectief slopen niet aan de orde is. Het gaat eerder om de grote lijn en de algemene insteek. Een betrokkene geeft aan dat het er om gaat de materiaalstromen in zijn geheel te bekijken en te laten zien wat er met deze stromen gebeurt. Bijvoorbeeld kan een bedrijf op jaarbasis bekijken welke en hoeveel producten voor hergebruik zijn

geogst en welke/hoeveel materialen voor hoogwaardige recycling zijn afgezet. De “massabalans” van een sloopbedrijf geeft een indicatie van de prestatie. Door deze massabalans te evalueren valt in te zien waar verbeteringen mogelijk zijn.

De sloopaannemers zijn het er over eens dat circulair slopen een duwtje nodig heeft, de markt gaat het niet vanzelf doen. Wat daar bij kan helpen volgens de bedrijven is bijvoorbeeld:

- het belonen van circulair slopen
- bouwers moeten eerst kijken wat er op hubs met herbruikbare producten voorhandig is
- een belasting op grondstoffen
- eisen in het Bbl dat alles demontabel moet zijn
- verplicht circulair slopen
- pas Bbl aan zodat herbruikbare elementen gebruikt kunnen worden
- verbied lijm en kit
- arbeid moet minder belast worden
- hogere kosten voor storten en verbranden
- bij nieuwbouw moet het gebruik van herbruikbare en gerecyclede materialen worden voorgeschreven.

Kijkend naar de toekomst zien alle betrokkenen de grote winst in het toepassen van demontabele onderdelen: bouwen volgens het Lego-principe. De winst ligt echter wel in de toekomst. Tot die tijd zien de bedrijven de rol van sloopaannemer als meedenker in het proces van oud naar nieuw en als de partij die bouwelementen, producten en materialen demonteert en oogst.

Aan de hand van de gesprekken kunnen we enkele aspecten identificeren die kenmerkend lijken te zijn voor de circulaire aanpak en projecten van sloopbedrijven:

- De sloopaannemer moet zo vroeg mogelijk betrokken zijn in het proces van sloop, renovatie of nieuwbouw.
- Enkele sloopaannemers benaderen elk project met een circulaire blik en presenteren deze visie bij de opdrachtnemer.
- Vooraf wordt geïnventariseerd welke bouwonderdelen en producten het de moeite waard zijn om te demonteren. Er wordt vastgelegd wat, waar, soort, bevestiging en kwaliteit. Deze informatie wordt gebruikt door het team dat de uitvoering verzorgt.
- Meerdere bedrijven hebben een tool (app) ontwikkeld waarmee gegevens van een inventarisatie van een te slopen werk meteen gekoppeld kunnen worden met een systeem, waarmee bijvoorbeeld een rapportage en werkinstructies voor de sloop zijn op te stellen.
- Enkele bedrijven hebben een nieuwe functie gecreëerd (bijvoorbeeld: circulaire makelaar). De betreffende persoon voert de inventarisatie uit en beoordeelt de wijze van afzet per onderdeel.
- Innovatie is belangrijk. Circulaire slopers kunnen voorbeelden laten zien van producten of materialen waar zij een nieuwe oplossing zoeken of hebben gevonden.
- Achteraf wordt het sloopproces gedocumenteerd: wat is er met alle materiaal gebeurd?
- Sloopaannemers organiseren de afzet van producten en materialen. Of dit nu zelfstandig gebeurt of in samenwerking, er is een systematische wijze waarop afzet is geregeld. De systematische aanpak kenmerkt zich er vooral door dat een sloopaannemer een eigen digitale marktplaats ontwikkelt of bij een gezamenlijk initiatief daartoe is betrokken.
- Diverse sloopbedrijven zijn continu op zoek naar nieuwe mogelijkheden. Er is innovatie in het sloopproces, in het opwerken van gedemonteerde onderdelen en in het vinden van afzet.
- Er wordt geen materiaal afgevoerd naar AVI's.
- Aan het einde van een project wordt een evaluatie uitgevoerd.

- De algemene prestatie kan eveneens geëvalueerd worden door te analyseren hoeveel producten en materialen zijn geoogst, bijvoorbeeld in relatie tot hoeveelheden restafval.

## 5.2 Gesprekken met andere betrokkenen

Een relevante groep opdrachtgevers zijn de woningcorporaties. Er zijn enkele woningcorporaties benaderd waarvan bekend was dat zij zich op circulair slopen richten. Deze corporaties hebben informatie aangeleverd of verwezen naar de informatie die op internet beschikbaar is, de betreffende informatie is in paragraaf 5.1 verwerkt.

Aanvullend is gesproken met een provincie en met het Rijksvastgoedbedrijf. Beide gesprekspartners benadrukken dat circulair slopen (en ook circulair bouwen) nog in een beginfase zit. De ontwikkeling gaat stapje voor stapje. Daarbij is opgemerkt dat er wellicht iets meer regie op de ontwikkeling gewenst is en dat er aan wet- en regelgeving gedacht moet worden. Dit laatste kan innovatie stimuleren en zekerheid geven voor investering. Beide respondenten geven aan dat de afzetmarkt van hergebruikmaterialen nog meer vorm moet krijgen. Men ziet graag meer structurering in de diverse hubs die ontstaan. De markt voor hergebruikmateriaal moet zo groot en toegankelijk mogelijk zijn.

Het Rijksvastgoedbedrijf besteedt al aan op basis van de mate van hergebruik. Daarvoor is een eigen systeem opgezet voor het scoren van aanbiedingen. Dit zou men ook als een best beschikbare werkwijze kunnen zien, maar dan van de opdrachtgever.

## 5.3 Best beschikbare werkwijzen

Het begrip best beschikbare werkwijze (BBW) is in [RHDHV, 2020] geïntroduceerd in verband met een verkenning naar het voorkomen van het verbranden van recyclebaar afval. BBW is daarin omschreven als de verzamelde methoden waarmee met een reële inzet van moeite en middelen kan worden voorkomen dat voor recycling geschikte materialen voor verbranding worden aangeboden. BBW komt er op neer dat zowel met de beste middelen en voorzieningen zowel aan de bron wordt gescheiden als achteraf in een sorteerinstallatie. Bij BBW gaat het om effectiviteit en doelmatigheid. Het is bijvoorbeeld niet doelmatig een bouwelement, product of materiaal te scheiden als het vervolgens niet opnieuw kan worden ingezet maar alsnog moet worden verbrand. Een BBW voor circulaire sloop beschrijft dus de voorwaarden om optimaal hergebruik en optimale recycling mogelijk te maken, waarbij rekening wordt gehouden met wat realistisch mogelijk is.

Uit alle informatie die is verzameld blijkt dat het succes van een circulaire sloop afhangt van de werkwijze voor, tijdens en na slopen, maar ook van de visie en algemene aanpak die een sloopaannemer voorstaat. Dit laatste kan zich uiten in bijvoorbeeld organisatie en personeelsbeleid. BBW kunnen dus betrekking hebben op het proces tijdens een sloopwerk, maar ook op de processen bij een bedrijf. In tabel 5.1 is een aanzet gegeven voor BBW voor de sloopfase. Dit is een eerste voorstel voor een integrale set van best beschikbare werkwijzen. Elk van deze werkwijzen wordt feitelijk al ergens in de praktijk toegepast, de hele set in volledige omvang nog niet. Een streven kan zijn om stap voor stap deze werkwijzen te integreren in de praktijk.

**Tabel 5.1 Aanzet voor Best Beschikbare Werkwijzen voor de sloopfase**

Niveau	Onderdeel	Omschrijving BBW
Bedrijf	Visie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De sloopaannemer heeft een gedocumenteerd en vastgesteld beleid ten aanzien van circulaire sloop.</li> <li>• In dit plan is in ieder geval beschreven de wijze waarop het steeds beter wil presteren, bijvoorbeeld door innovaties en ontwikkeling van afzetmarkten.</li> <li>• Het plan wordt drie-jaarlijks geëvalueerd waarbij wordt ingegaan op vorderingen die zijn behaald en mogelijke verbeteringen.</li> </ul>
	Organisatie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Er zijn mensen in dienst die deskundig zijn op het gebied van circulair slopen. Voor elk project wordt een deskundige circulair slopen ingezet die zorgdraagt dat per project maximaal hergebruik en hoogwaardige recycling wordt gerealiseerd. De deskundige wordt daartoe betrokken bij planvorming en uitvoering van een project.</li> <li>• De sloopaannemer heeft een aantoonbaar netwerk voor de afzet van herbruikbare producten en recyclebare materialen of is aangesloten bij een samenwerkingsinitiatief dat zich daar op richt.</li> </ul>
	Kwaliteitscontrole	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Van elk project wordt een evaluatie uitgevoerd. Daarbij wordt tenminste ingegaan op het volgende: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ het aandeel bouwdelen, producten en materialen dat is hergebruikt en het aandeel materialen dat is gerecycled. De aard van hergebruik en recycling wordt beschreven.</li> <li>○ afwijkingen ten aanzien van geïnventariseerde hoeveelheden en verklaringen daarvoor.</li> <li>○ verbeterpunten voor volgende projecten.</li> </ul> </li> <li>• Jaarlijks wordt een evaluatie uitgevoerd van alle slooprojecten gezamenlijk, waarbij tenminste wordt ingegaan op: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ het aandeel bouwdelen, producten en materialen dat is hergebruikt en het aandeel materialen dat is gerecycled.</li> <li>○ verbeterpunten voor de algehele aanpak om te komen tot meer hergebruik en hoogwaardiger recycling.</li> </ul> </li> </ul>
Project	Planvorming gericht op hergebruik en recycling	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Samen met de opdrachtgever wordt geïdentificeerd welke bouwdelen, producten of materialen gebruikt kunnen worden in een nieuw gebouw ter plekke.</li> <li>• Samen met de opdrachtgever wordt geïdentificeerd welke bouwdelen, producten of materialen elders voor hergebruik in aanmerking komen en hoe dat zal gebeuren.</li> <li>• Samen met de opdrachtgever wordt geïdentificeerd welke bouwdelen, producten of materialen via cascadering in andere waardeketens ingezet kunnen worden.</li> <li>• Samen met de opdrachtgever wordt geïdentificeerd welke materialen gerecycled kunnen worden en via welke route en wat er voor nodig is tijdens de sloop om dat te waarborgen.</li> <li>• Het bovenstaande wordt vastgelegd door opdrachtgever en sloopaannemer.</li> <li>• Er is een plan dat ingaat op het volgende: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ een inventarisatie van alle aanwezige bouwdelen, producten en materialen met omschrijving van de kwaliteit en bestemming, onderverdeeld naar hergebruik ter plekke,</li> </ul> </li> </ul>

		<p>hergebruik elders, inzet in andere waardeketens en recycling</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ plaats, hoeveelheid en bevestiging in het bouwwerk moeten beschreven zijn</li> <li>○ instructies voor de demontage van producten en materialen.</li> </ul>
	Wijze van demontage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De wijze van demontage van herbruikbare en recyclebare producten en materialen is beschreven. Op basis daarvan worden werkinstructies gegeven.</li> </ul>
	Scheiden van producten voor hergebruik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De volgende producten worden altijd selectief verwijderd voor hergebruik: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hout, met name balken en planken</li> <li>○ Platen en panelen</li> <li>○ Ramen en kozijnen</li> <li>○ Deuren</li> <li>○ IJzerwaren</li> <li>○ Sanitair</li> <li>○ Klinkers</li> <li>○ Verwarming en radiatoren</li> <li>○ Isolatiemateriaal</li> <li>○ Dakmateriaal: dakbeschot en dakpannen</li> <li>○ Plafondplaten (zacht)</li> <li>○ Dakbeschot</li> <li>○ Betonelementen (in ieder geval kanaalplaatvloeren en gevelementen)</li> <li>○ Staalprofielen</li> </ul> </li> <li>• Voor zover het scheiden en/of afzetten van deze producten niet mogelijk is, wordt dit vastgelegd.</li> <li>• De producten die selectief zijn verwijderd voor hergebruik worden aangeboden op een digitale marktplaats, voor zover deze niet direct via eigen kanalen worden afgezet.</li> </ul>
	Scheiden van materialen voor hoogwaardige recycling	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De volgende materialen worden altijd selectief verwijderd voor hoogwaardige recycling: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gips</li> <li>○ Dakbedekking (bitumineus)</li> <li>○ Vlakglas</li> <li>○ Hout dat niet geschikt is voor hergebruik</li> <li>○ Beton</li> </ul> </li> <li>• Voor zover het scheiden en/of afzetten van deze materialen niet mogelijk is, wordt dit vastgelegd.</li> </ul>
	Procescontrole	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De voortgang van het circulaire slooproces wordt bij uitvoering van een project gemonitord. Afwijkingen van het hergebruiksplan en van het recyclingsplan worden geregistreerd.</li> <li>• Bijzonderheden bij het demonteren van producten en materialen worden vastgelegd in het logboek.</li> </ul>
	Afzet van bouwdelen, producten en materialen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Er is een plan aanwezig voor de afzet van bouwdelen, producten en materialen, dat ingaat op het volgende: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ de voorgenomen bestemming</li> <li>○ beschrijving van de wijze van controle per product/bouwdeel</li> <li>○ beschrijving van interne afkeurcriteria, gebaseerd op acceptatiecriteria van de afnemers.</li> </ul> </li> <li>• Er is een eigen digitale marktplaats ontwikkeld of het bedrijf is aangesloten bij een gezamenlijk digitale marktplaats.</li> <li>• Er wordt geen materiaal afgevoerd naar stortplaats of AVI. Indien dit wel gebeurt, wordt betreffend materiaal</li> </ul>



		omschreven en wordt de reden van deze afzet aangegeven.
	Stoffenverantwoording	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Van alle vrijkomende producten en materialen wordt aangegeven: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ de voorgenomen bestemming</li> <li>○ de hoeveelheid</li> <li>○ de wijze van afvoer</li> <li>○ de nieuwe toepassing indien product of materiaal opnieuw is ingezet</li> <li>○ de plek van opslag indien product of materiaal eerst wordt opgeslagen</li> <li>○ overige bestemmingen indien product of materiaal aan derden is geleverd, met toelichting in welke mate en op welke wijze product of materiaal wordt hergebruikt of gerecycled</li> <li>○ indien van toepassing: de afvoer naar stortplaats of AVI.</li> </ul> </li> <li>• Met behulp van bewijsstukken wordt een volledige verantwoording van de afvoer van producten en materialen opgesteld.</li> </ul>
	Evaluatie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Er wordt een evaluatie uitgevoerd van het project. Daarbij wordt tenminste ingegaan op het volgende: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ het aandeel bouwdelen, producten en materialen dat is hergebruikt en het aandeel materialen dat is gerecycled</li> <li>○ afwijkingen ten aanzien van geïnventariseerde hoeveelheden en verklaringen daarvoor</li> <li>○ verbeterpunten voor volgende projecten.</li> </ul> </li> </ul>

In deze eerste opzet van BBW is tabel 4.6 niet in zijn geheel opgenomen. In die tabel worden materialen genoemd die, in verband met een goede sortering, niet in gemengd BSA zouden moeten voorkomen. Op dit ogenblik is er echter niet altijd een goede wijze van recycling voor al deze materialen mogelijk. Daarnaast kunnen een sloopbedrijf en sorteerder bijvoorbeeld overeenkomen dat in een container gemengd BSA bovenop makkelijk te verwijderen lappen dakafval worden gelegd. Idealiter sluiten BBW voor slopen en voor sorteren op elkaar aan, maar dit onderdeel dient nog nader in detail te worden uitgewerkt.

#### 5.4 Wat betekent werken volgens BBW?

De BBW die zijn afgeleid in paragraaf 5.3 vormen een samenvatting van de werkwijze van sloopbedrijven met een circulaire aanpak, het is de rode draad die loopt door de aanpak van deze bedrijven. Men zou kunnen stellen dat wanneer zij op deze wijze werken, dat dit voor andere sloopbedrijven ook mogelijk moet zijn. Het is belangrijk aan te tekenen dat een circulaire werkwijze niet altijd bij elk sloopwerk mogelijk is. Elk van de geïnterviewde sloopbedrijven voert ook "reguliere" sloopwerken uit. De BBW hebben dan ook niet betrekking op elk sloopwerk. Ze beschrijven de werkwijze van een bedrijf dat zich richt op circulair slopen en deze werkwijze bij voorkeur hanteert. Bij een bedrijf dat werkt volgens BBW is de kans groter dat meer producthergebruik en hoogwaardige recycling plaatsvindt. Dat komt bijvoorbeeld doordat men iemand in dienst heeft met de focus op circulair werken, doordat men een marktplaats heeft en doordat men continu naar nieuwe (afzet)mogelijkheden kijkt.

In hoofdstuk 3 is een belangrijk aspect van BBW benadrukt: de lat kan steeds hoger komen te liggen. Bij circulair slopen is nu al te zien dat er veel ontwikkelingen plaatsvinden. Er wordt veel ervaring opgedaan

en kennis ontwikkeld. De werkwijze van circulaire slopers zal steeds beter worden. Dit betekent dat de BBW ook steeds wat opgewaardeerd kunnen worden. Op deze wijze is het mogelijk het algemene circulaire niveau in de branche stapje voor stapje te verhogen.

BBW is niet per definitie de hoogste vorm van circulair slopen. Het beschrijft de beste wijze van werken die een sloper kan hanteren, gegeven de bestaande (markt)situatie. Die bestaande situatie vraagt dat in sommige gevallen gewoon “regulier” wordt gesloopt. Wanneer een bedrijf werkt volgens BBW, dan is de kans op maximalisatie van hergebruik en hoogwaardige recycling groter. Immers, de BBW zijn afgeleid van de werkwijze van bedrijven die daar hun focus op hebben. BBW is een niveau van werken waarbij de kans op optimaal hergebruik en hoogwaardige recycling het hoogste is.

## 6. Instrumentarium

In hoofdstuk 5 is de wijze van circulair slopen samengevat in BBW. Idealiter zouden alle sloopbedrijven werken volgens BBW, BBW is immers de samenvatting van de werkwijze van huidige circulaire sloopbedrijven. Evenals bij de goede wijze van sorteren van BSA (volgens BBW) is er een borgingsinstrument nodig om dit te bereiken. In dit rapport is al aangegeven dat diverse betrokkenen, waaronder sloopbedrijven, van mening zijn dat er wetgeving nodig is om circulair slopen op grote schaal te realiseren. [Gemax, 2023] gaat uitgebreid in op de mogelijke instrumenten om borging van BBW voor sortering te realiseren. Op vergelijkbare wijze wordt in dit hoofdstuk gezocht naar instrumenten die kunnen borgen dat in de sloopbranche wordt gewerkt volgens BBW. Het gaat daarbij overigens niet alleen om wettelijke instrumenten.

Buiten Nederland zijn enkele voorbeelden te vinden van wetgeving omtrent slopen die in dit verband interessant kunnen zijn. In paragraaf 6.1 worden voorbeelden uit Vlaanderen en Denemarken beschreven. Vervolgens wordt in paragraaf 6.2 gekeken naar mogelijke instrumenten om BBW te borgen. In paragraaf 6.3 wordt één en ander geëvalueerd.

### 6.1 Slopen in Vlaanderen en Denemarken

De wetgeving voor slopen in Vlaanderen en Denemarken is interessant om nader te bekijken. Deze wetgeving gaat verder dan de Nederlandse wetgeving en kan ideeën opleveren voor het borgen van een goede circulaire sloopwijze in Nederland.

#### *Vlaanderen*

In Vlaanderen is het verplicht een sloopopvolgingsplan op te stellen bij een bouwvolume groter dan 100 m<sup>3</sup>. Dit plan dient namens de opdrachtgever te worden opgesteld door een erkende deskundige. Het plan omvat onder anderen informatie over alle aanwezige afvalstoffen, de plek waar deze in het gebouw voorkomen en de wijze waarop deze selectief ingezameld en afgevoerd zullen worden. Het sloopopvolgingsplan maakt deel uit van de vergunningaanvraag en tevens van de aanbestedingsdocumenten. Het goede verloop van de afvoer van afvalstoffen wordt gevolgd door een sloopbeheerorganisatie (daarvan is er momenteel maar één: Tracimat). Deze organisatie attesteert de gescheiden en correcte afvoer aan de hand van bewijzen, zoals afgiftebewijzen, van het uitvoerende sloopbedrijf. Voordat een sloopwerk wordt afgerond stuurt het sloopbedrijf het sloopattest aan de vergunningverlener.

De eisen aan selectieve sloop en de afvoer van afvalstromen zijn beschreven in het VLAREMA, dit is het Vlaamse kader voor afvalwetgeving. Het bevorderen van (product)hergebruik is niet per se een onderdeel daarvan. In de praktijk is de wetgeving en de uitvoering daarvan sterk gericht op het verzorgen van een goede kwaliteit puin naar puinbrekers.

### *Denemarken*

Ook Denemarken kent de verplichting van het opstellen van een rapport, een afvalrapport. Het afvalrapport moet vooraf worden ingediend bij de gemeente en moet onder anderen aangeven welke afvalsoorten vrijkomen, in welke hoeveelheid en wie de ontvanger daarvan zal zijn.

Ook is het verplicht een sloopplan op te stellen, waarin onder anderen wordt beschreven welke constructies gesloopt worden en een beschrijving van de afvalsoorten en afvalfracties (naar hoeveelheid en materiaal) die bestemd zijn voor hergebruik, recycling of andere wijze van afvoer. Er dient een plan te zijn voor selectieve sloop en de wijze waarop materialen gescheiden worden op de slooplocatie dient uitgebreid te worden aangegeven. Ook moet worden aangegeven wie de ontvangers van afval zijn. In geval van hergebruik of recycling ter plekke dient te worden aangegeven waar dit voor is bedoeld.

De afvalgegevens worden gemeld bij de gemeente. Er mag pas worden begonnen met werkzaamheden wanneer de gemeente de melding aanvaard heeft. De gemeente informeert de ontvangers van afval over de afvalmelding. Na afloop dienen verwerkers te rapporteren over de ontvangen afvalstoffen. Tijdens de werkzaamheden dient een erkende coördinator aanwezig te zijn namens de opdrachtgever die onder anderen toeziet op de selectieve sloop en het goed scheiden van materialen (bijvoorbeeld: is er genoeg ruimte, wordt het sloopplan goed uitgevoerd).

Vanaf een vloeroppervlak van 250m<sup>2</sup> mag een sloop alleen worden uitgevoerd door een erkend sloopbedrijf. Eisen voor erkenning zijn onder anderen het in dienst hebben van een resource manager en het beschikken over een kwaliteitsmanagementsysteem voor erkende sloopbedrijven. De resource manager heeft bijvoorbeeld als taak er op toe te zien dat medewerkers de opdracht krijgen zo te handelen dat een hoge mate van hergebruik en recycling mogelijk is.

## 6.2 Instrumenten voor borging van BBW

Er zijn nadere maatregelen nodig om een circulaire sloop/hergebruik/recyclingketen te realiseren. Voor recycling is al lang aangetoond dat dit pas mogelijk is wanneer adequate regelgeving wordt geïntroduceerd. Om circulair slopen mogelijk te maken is ook instrumentarium vereist. In hoofdstuk 2 is al aangehaald dat betrokkenen dit ook zo zien. In Nederland vormt het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) het kader. In paragraaf 7.1.5 van het Bbl is het scheiden van een aantal fracties voorgeschreven, zoals dit eerder in het Bouwbesluit was opgenomen. Artikel 7.5 verschaft aan bevoegd gezag de mogelijkheid om een maatwerkvoorschrift te stellen over paragraaf 7.1.5.

In diverse studies is onderzoek beschreven naar instrumentarium voor circulariteit, bijvoorbeeld in [KplusV, 2019] en [Gemax, 2021]. De nadruk in deze studies ligt op de afvalfase, maar voor circulair slopen bieden zij ook aanknopingspunten. In gesprekken die zijn gevoerd voor onderhavig project zijn eveneens

ideeën voor instrumenten naar boven gekomen. Tenslotte biedt regelgeving elders, zoals besproken in paragraaf 6.1, ook relevante informatie. Op basis van al deze bronnen is een overzicht van mogelijke instrumenten opgesteld, dit is weergegeven in tabel 6.1. In deze tabel is onderscheid gemaakt naar diverse actoren. Hiermee wordt duidelijk dat we niet alleen kijken naar wettelijk instrumentarium. In [KplusV, 2019] is al gesteld dat voor het bereiken van een bepaald doel (het betref voorkomen dat recyclebaar afval wordt verbrand) een set van instrumenten nodig is. Een set van instrumenten bestaat uit een kerninstrument en aanvullende instrumenten.

**Tabel 6.1 Overzicht van mogelijke instrumenten voor borging van BBW**

Individuele bedrijven	Sector	Overheden	Wetgever
<i>Sloopbedrijven:</i> toepassen van BBW	Invoeren van BBW	<i>Als aanbesteder:</i> Verplicht toepassen van BBW als onderdeel van Maatschappelijk Verantwoord Inkopen	Verbrandingsverbod
<i>Private opdrachtgevers:</i> verplicht werken volgens BBW	Certificering van sloopbedrijven	<i>Als bevoegd gezag:</i> aanvullende eisen voor sloopwerken	Verplichte bronscheiding
			Verplichting toepassen BBW
			Erkenning van sloopbedrijven
Green Deals, Circulaire Deals, convenanten			

#### *Toepassen van BBW door sloopbedrijven*

Individuele sloopbedrijven passen veelal al diverse elementen van BBW toe, zoals deze in dit rapport zijn afgeleid. Dit is ook logisch, de BBW zijn mede afgeleid op basis van gesprekken met sloopbedrijven. Het zal nog niet voorkomen dat een enkel bedrijf voldoet aan de hele set van BBW. Feitelijk ligt het ook niet voor de hand om van alle individuele sloopbedrijven te verwachten dat volgens BBW wordt gewerkt. Het is logischer om als gezamenlijke branche op te trekken.

#### *Private opdrachtgevers*

Het toepassen van BBW zou bij aanbesteding vereist kunnen worden door particuliere opdrachtgevers zoals vastgoedeigenaren. Vooralsnog ontbreekt echter een logische basis om BBW te effectueren voor deze doelgroep. Men zou gebruik kunnen maken van criteria voor Maatschappelijk Verantwoord Inkopen (MVI), daar zou BBW als criterium toegevoegd kunnen worden (zie onder). Vooralsnog blijft het gebruik van MVI in deze doelgroep echter achter. Een mogelijke optie zou kunnen zijn om BBW te introduceren in BREEAM. Op voorhand lijkt de systematiek van BREEAM daarvoor geschikt te zijn. Zo vereist BREEAM al het opstellen van een afvalplan waarin bijvoorbeeld sloopmaterialen in kaart moeten worden gebracht en de wijze van afzet beschreven moet worden.

#### *Invoeren van BBW door de sector en certificering*

Als eerste stap zou werken volgens BBW vanuit het certificeringsschema van Stichting Veilig en Milieukundig Slopen bevorderd kunnen worden. Door de sloopbranche wordt een goede wijze van circulair slopen al nadrukkelijk bevorderd. Bovenstaand is al verwezen naar BRL SVMS-007 en de

Verificatieregeling Circulair Slopen. Voor BRL SVMS-007 wordt gewerkt aan een revisie, daarbij wordt ondermeer beoogd elementen van circulair slopen te introduceren. In tabel 6.2 zijn onderdelen van de BRL en van de verificatieregeling samengevat die voor circulair slopen relevant zijn. Tevens zijn voorstellen voor teksten voor revisie van de BRL opgenomen. Verder is aangegeven of deze elementen al overeenkomen met BBW uit tabel 5.1.

**Tabel 6.2 Elementen uit BRL SVMS-007 (huidig en ontwerp revisie) en verificatieregeling circulair slooproject die samenhangen met circulair slopen**

<b>BRL SVMS-007 (huidig en ontwerp revisie)</b>	<b>Relatie met BBW tabel 5.1</b>
De sloopaannemer brengt zijn netwerk in kaart	De sloopaannemer heeft een aantoonbaar netwerk voor de afzet van herbruikbare producten en recyclebare materialen of is aangesloten bij een samenwerkingsinitiatief dat zich daar op richt
Jaarlijkse monitoring van de inzet van vrijkomende materialen op bedrijfsniveau per afzetkanaal	Jaarlijks wordt een evaluatie uitgevoerd van alle slooprojecten gezamenlijk, waarbij wordt ingegaan op de prestatie en op verbeterpunten
Tenminste één maal per jaar beoordeelt de sloopaannemer hoe vrijkomende materialen een meer circulaire bestemming kunnen krijgen	Idem
Evaluatie over het al dan niet behalen van ambities op basis van jaarlijkse beoordeling	De sloopaannemer heeft een beleidsplan voor circulair slopen en evalueert dit drie-jaarlijks
De directie dient bewijs te leveren van het instrueren van betrokken personeel over de uitgangspunten van circulariteit	
De sloopaannemer voert projectbeoordelingen uit. Er dient een procedure aanwezig te zijn op basis waarvan voor elk project een projectevaluatie plaatsvindt. Daarbij wordt onder anderen ingegaan op de mogelijkheden voor verbetering op het gebied van circulariteit	Van elk project wordt een evaluatie uitgevoerd, daarin worden hoeveelheden hergebruik en recycling en de aard van hergebruik/recycling beschreven. Afwijkingen ten opzichte van de stoffeninventarisatie worden verklaard en verbeterpunten voor volgende projecten beschreven.
Per project wordt een stoffeninventarisatie uitgevoerd. Materialen, indicatieve hoeveelheden en beoogde bestemming worden vastgesteld.	Een stoffeninventarisatie wordt samen met de opdrachtgever uitgevoerd. Daarin wordt ook nagegaan welke bouwdeelen, producten of materialen gebruikt kunnen worden in een nieuw gebouw ter plekke
De sloopaannemer dient te beschikken over een procedure voor het opstellen van een projectplan. Deze dient een scheidingsplan te bevatten van vrijkomende materialen en hun beoogde bestemming	Per project wordt een hergebruiksplan dat ingaat op kwaliteit en bestemming, plaats/hoeveelheid/bevestiging in het bouwwerk en instructies voor demontage. Er is een recyclingplan voor materialen die niet geschikt zijn voor hergebruik
Voor aanvang van een project worden betrokken medewerkers op basis van het projectplan geïnstrueerd over de wijze van verwerking van vrijkomende materialen	De wijze van demontage van herbruikbare en recyclebare producten en materialen is beschreven. Op basis daarvan worden werkinstructies gegeven.
Er wordt een stoffenverantwoording opgesteld van een project. Deze geeft een overzicht van materialen, hoeveelheden en	Per project wordt een stoffenverantwoording vastgelegd. Afwijkingen t.o.v. de inventarisatie worden verklaard.

bestemming. Afwijkingen groter dan 10% ten opzichte van de inventarisatie worden geëvalueerd	
In ieder geval worden de materialen genoemd in het Besluit leefomgeving bouwactiviteiten gescheiden	De BBW gaan verder dan de materialen genoemd in het Bbl
De sloopaannemer stelt een registratie op van bedrijven die worden ingeschakeld voor de afname van vrijkomende materialen. Per afnemer wordt vastgelegd de wijze waarop bij de uitvoering van een sloopproject wordt geborgd dat aan de criteria van de afnemer wordt voldaan	De sloopaannemer heeft een aantoonbaar netwerk voor de afzet van herbruikbare producten en recyclebare materialen of is aangesloten bij een samenwerkingsinitiatief dat zich daar op richt
<b>Verificatieregeling Circulair Sloopproject</b>	
De stoffeninventarisatie bevat in aanvulling op de eisen in BRL SVMS-007 een uitgebreide inventarisatie met onderscheid tussen bouwproducten, bouwdelen en vrijkomende materialen en informatie over de bevestiging	Zie boven
Per combinatie sloopmateriaal/kwaliteit wordt de bestemming aangegeven, waarbij onderscheid wordt gemaakt naar o.a. producthergebruik, materiaalhergebruik en recycling	Zie boven
In het projectplan worden aanvullend de wijze van slopen/demonteren, werkinstructies voor demonteren, de wijze van controleren van kwaliteit, controle en registratie aangegeven	Er is een hergebruiksplan dat ingaat op kwaliteit en bestemming, plaats/hoeveelheid/bevestiging in het bouwwerk en instructies voor demontage. Er is een recyclingplan voor materialen die niet geschikt zijn voor hergebruik
De stoffenverantwoording omvat aanvullend informatie over het niveau van hergebruik van bouwproducten en bouwdelen en informatie over de kwaliteit van de afvoerbestemming	De stoffenverantwoording gaat in op hoeveelheden, bestemming, wijze van afvoer, plek van opslag. Met behulp van bewijsstukken wordt een volledige verantwoording vastgelegd

Zo te zien is er al een behoorlijke overlap tussen BRL SVMS-007 en verificatieregeling enerzijds en BBW anderzijds (waarbij moet worden opgemerkt dat sommige aspecten nu alleen nog als voorstel voor revisie van de BRL zijn beschreven). Er is overlap bij diverse onderdelen, waarbij vooral enkele nuance verschillen opvallen. Op enkele punten gaat de BRL al verder dan BBW, bijvoorbeeld:

- de directie heeft de taak personeel te instrueren over circulariteit
- naast het in kaart brengen van een netwerk voor afzet van producten/materialen, moet gekeken worden naar eisen die afnemers stellen en naar de wijze waarop bij sloop daar al rekening mee wordt gehouden

Ten opzichte van BRL/verificatieregeling richt BBW zich nog meer op de voorwaarden voor een structurele wijze van circulair slopen, bijvoorbeeld:

- doordat er een visie en beleidsplan worden gevraagd
- doordat meer nadruk wordt gelegd op innovaties en ontwikkeling van afzetmarkten
- door voor te stellen dat er een deskundige circulair slopen aanwezig is die bij elk project wordt betrokken
- door meer nadruk op het proces tijdens sloopwerken, bijvoorbeeld doordat de circulaire voortgang ook tijdens het sloopproces wordt gemonitord en niet enkel achteraf

Een belangrijk verschil tussen BRL/verificatieregeling en BBW betreft het benoemen van producten/materialen die gescheiden moeten worden. De BRL richt zich op de lijst van materialen die in het Bbl worden voorgeschreven. BBW richt zich op de vraag welke producten/materialen feitelijk altijd

gescheiden zouden moeten worden. De achtergrond daarvan is dat een goed circulair werkende sloopaannemer dat nu eenmaal zou doen, tenzij dit duidelijk niet mogelijk of haalbaar is – in dat geval wordt daarvoor een verklaring gegeven. De lijst van producten/materialen is een eerste voorstel en zal nader bekeken moeten worden, maar de essentie is dat er een minimale prestatie wordt gewenst. Het idee en de uitwerking van BBW kunnen zondermeer aansluiten op het bestaande kader dat de BRL en de verificatieregeling bieden. Een punt van aandacht is dat het concept van BBW eerder vraagt om een procescertificaat dan om een projectcertificaat. De verificatieregeling leidt tot een project-gerelateerd certificaat, bij een aanpak van BBW gaat het eerder om de algehele werkwijze van een bedrijf. Dit laatste is vergelijkbaar met de beoogde ontwikkeling om ook het sorteren van bouw- en sloopafval te certificeren ([Gemax, 2023]). Uitwerking van de BBW als aanvulling op de BRL zou een goede optie kunnen zijn. Dan is het wel nodig dat de essentie van BBW tot uiting kan komen, namelijk dat zij steeds op een hoger niveau komen te liggen.

Door BBW te ontwikkelen en te promoten, bijvoorbeeld via de BRL, kan de branche een standaard voor circulair slopen zetten. Het kan dit niveau aanbieden aan opdrachtgevers, deze zijn daarmee verzekerd van een intrinsiek goede aanpak. Daarmee wordt de branche zelf trekker van de ontwikkeling, die ook steeds verder doorgaat vanwege het karakter van BBW: deze komen automatisch steeds op een hoger niveau te liggen. Een bijkomende vraag is in hoeverre een door de branche vastgesteld kwaliteitsmerk wordt erkend en beloond in de markt. Op voorhand lijken publieke opdrachtgevers daar eerder toe geneigd te zijn dan private opdrachtgevers. Onder het kopje “Maatschappelijk Verantwoord Inkopen” bleek dat daarmee minder dan de helft van de markt wordt bereikt.

*BBW als onderdeel van Maatschappelijk Verantwoord Inkopen (MVI)*

Voor sloopwerkzaamheden zijn MVI criteria opgesteld door PIANOo. De bestaande eis is dat een bedrijf gecertificeerd moet zijn volgens BRL SVMS-007 voor veilig en milieukundig slopen. Binnenkort zal de Verificatie Circulair Slopen als aanvullende eis worden opgenomen. Het lijkt daarmee mogelijk om ook een set van BBW als aanvulling daar op te vereisen, bijvoorbeeld door BBW op te nemen in de BRL.

Uit een gesprek met PIANOo blijkt dat MVI criteria nog niet optimaal worden gebruikt. MVI is feitelijk ook vrijblijvend. Het richt zich primair op publieke inkopers, deze moeten veelal nog de weg naar MVI vinden. Op voorhand lijkt het niet erg waarschijnlijk dat private opdrachtgevers BBW (of wellicht andere eisen in verband met circulariteit) in aanbesteding zullen meenemen. Om een beeld te krijgen van de verhouding publieke/private werken, zijn in tabel 6.3 zijn gegevens samengevat uit [EIB, 2022]. Deze geven aan dat het grootste aandeel sloopwerken privaat wordt opgedragen.

**Tabel 6.3 Sloop oppervlak gebouwen in Nederland, stand 2014 (bron: [EIB, 2022]).**

	Sloop oppervlak (1.000 m <sup>2</sup> )
<b>Woningen</b>	<b>1.452</b>
<b>Utiliteitsgebouwen</b>	<b>2.802</b>
- Bedrijfsruimten	1.031
- Kantoren	288
- Zorggebouwen	206
- Onderwijsgebouwen	434

- Winkels	167
- Overige gebouwen	676

Volgens dezelfde bron is het aandeel woningen in beheer bij woningcorporaties 37%. Kantoren en “overige gebouwen” kunnen zowel privaat als publiek in handen zijn. Wanneer we voor het gemak aannemen dat dit 50/50 verdeeld is, dat zorggebouwen en onderwijsgebouwen in publiek bezit zijn en bedrijfsruimten en winkel in privaat bezit, dan zou al met al zo’n 40% van alle sloopwerken publiek aanbesteed worden. Dit is weliswaar een ruwe schatting, het geeft echter wel aan dat met het bevorderen van BBW via MVI slechts een deel van de markt bereikt wordt.

Een mogelijke optie om zowel aandacht te vragen voor BBW in MVI, als om meerdere opdrachtgevers te interesseren, is het opzetten van een zogenaamde Buyer Group. Dit is een instrument dat wordt aangeboden door PIANOoo en richt zich zowel op publieke als private opdrachtgevers. Het doel is te komen tot een gedeelde visie op het verduurzamen van een specifieke productcategorie. Daarbij wordt ingezet op het ontwikkelen van specificaties en gunningscriteria. Interessant is dat PIANOoo voor sloopwerkzaamheden al een handleiding heeft laten opstellen voor inkoop van sloopwerkzaamheden gericht op herbruikbaarheid, dit betreft de eerder aangehaalde studie van Sloopcheck ([Sloopcheck, 2021]).

#### *Overheid als bevoegd gezag: aanvullende eisen voor sloopwerken*

In het Bouwbesluit en de bijbehorende regeling is het scheiden van een aantal fracties bij sloop geregeld. Bevoegd gezag mocht conform art. 1.29 aanvullende eisen stellen ten aanzien van het scheiden van fracties. Het Bbl regelt op vergelijkbare wijze het scheiden van fracties bij sloop, bevoegd gezag mag daar een maatwerkvoorschrift over opstellen. Een dergelijke maatwerkvoorschrift kan aan de orde zijn in specifieke gevallen, het is geenszins de bedoeling om aan de hand van een maatwerkvoorschrift een algemene regel te introduceren – zoals bijvoorbeeld in alle gevallen te vereisen dat de producten en materialen uit tabel 4.6 worden gescheiden.

#### *Verbrandingsverbod*

Uit [Gemax, 2023] blijkt dat een verbrandingsverbod een geschikt instrument is om er voor te zorgen dat volgens BBW wordt gesorteerd. Momenteel wordt door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat een dergelijk verbod verkend om te voorkomen dat recyclebaar materiaal wordt verbrand. Een verbod is minder bruikbaar om circulair slopen (volgens BBW) te bevorderen. Ten eerste wordt BSA niet direct vanaf een slooplocatie naar een AVI vervoerd, een verbod heeft dus geen directe werking op het sloopproces. Ten tweede is met een verbod geen onderscheid te maken tussen producthergebruik en materiaalrecycling - een verbod zal niet per se helpen om de mate van producthergebruik te stimuleren. Een verbrandingsverbod is dus geen geschikt instrument om circulair slopen volgens BBW te borgen.

#### *Verplichte fronscheiding*

Conform het Bbl moet bij sloopwerken een tiental fracties gescheiden worden. In hoofdstuk 4 is gekeken naar (andere) fracties die circulaire sloopbedrijven nu al meestal selectief demonteren en gescheiden afvoeren. Het is dan een voor de hand liggende gedachte om het scheiden van meerdere fracties verplicht te stellen.



In de eerste plaats is het verplicht scheiden van fracties/materialen geen vertaling van BBW. De gedachte achter BBW is dat een sloopbedrijf zoveel mogelijk producten geschikt maakt voor hergebruik en zoveel mogelijk materialen geschikt maakt voor hoogwaardige recycling. Een lijst met verplicht te scheiden fracties is limitatief, het werken volgens BBW juist niet.

Een ander punt van aandacht is dat betrokkenen, zoals geïnterviewde deskundigen, aangeven dat zowel het strikt werken volgens de huidige scheidingsregels als de handhaving daar op gebreken kent. Handhaving van nog meer scheidingsregels zal een aanvullende uitdaging zijn.

#### *Verplicht toepassen van BBW en erkenning van sloopbedrijven*

In hoofdstuk 5 is de circulaire wijze van slopen die nu door sloopbedrijven wordt toegepast samengevat in BBW. Een gedachte die dan opkomt is om een dergelijke werkwijze verplicht te stellen voor alle sloopbedrijven. Dit is geen vreemde gedachte, hetzelfde wordt nu immers verkend voor het sorteren van gemengd BSA. Notabene is in het verleden al eens werk gemaakt om te komen tot een Algemene Maatregel van Bestuur (AMvB) slopen. De gedachte destijds was om het scheiden van materialen voor te schrijven in een AMvB. Op basis van het onderhavige onderzoek, en op basis van algemene kennis, kunnen we vaststellen dat enkel een lijst met te scheiden materialen niet leidt tot circulair slopen. Voor circulair slopen is het in ieder geval nodig dat een juiste circulaire werkwijze wordt gehanteerd, dat is beschreven in de BBW. Een AMvB slopen zou zich dus beter op BBW kunnen richten.

De voorbeelden uit Vlaanderen en Denemarken zijn in dit verband interessant. De betreffende wetgeving stelt nadrukkelijk meer eisen aan sloopwerken dan het Bbl. Hoewel de eisen niet overeenkomen met BBW, zijn er wel elementen te vinden, zoals het in detail verantwoorden van het sloopproces, melden van verwachte fracties naar aard en hoeveelheid en het verantwoorden van de afzet daarvan.

Een AMvB kan in principe een goed kader bieden om werken volgens BBW te borgen. Waar de eerder gemelde AMvB slopen zich zou richten op individuele sloopwerken, zou een AMvB voor circulair slopen (volgens BBW) zich meer richten op een individueel sloopbedrijf. Een belangrijke vraag is dan hoe een dergelijke maatregel gehandhaafd kan worden. Ook deze gedachte is te linken aan een bestaand voorbeeld, namelijk de verplichte erkenning van sloopbedrijven in Denemarken. Een dergelijke erkenning zou bijvoorbeeld operationeel gemaakt kunnen worden door certificering van sloopbedrijven.

Wellicht kan toepassing van BBW ook geregeld worden via het Bbl. Op het eerste oog lijkt het Bbl daartoe geschikt, maar dit is niet nader juridisch onderzocht.

#### *Green Deals, Circulaire Deals, convenanten*

Een manier om problemen of uitdagingen aan te pakken is door doelen en afspraken te formuleren waar zoveel mogelijk betrokkenen bij aansluiten. Dit is niet altijd succesvol doordat afspraken niet bindend zijn en er dikwijls een mate van vrijwilligheid is. Niettemin kan een deal of convenant helpen om zaken in gang te brengen. In dit verband is de Circulaire Deal Secundaire Bouwmaterialen, die door 37 partijen in Noord Holland is gesloten een mooi voorbeeld. Volgens deze deal moeten in 2024 minimaal 50% van de te slopen gebouwen circulair geogst gaan worden.

Een deal of convenant kan een goede basis zijn om BBW te implementeren. Wellicht biedt dit meerwaarde voor een deal of convenant, aangezien veelal nog niet goed gedefinieerd is wat circulair slopen zou moeten inhouden – BBW biedt dan houvast. Of deals en convenanten een geschikte borging geven of overall wordt gewerkt volgens goede circulaire werkwijzen is de vraag. Dit heeft weer te maken met het min of meer vrijwillige karakter. Daarnaast zou een deal of convenant betrokkenheid van alle opdrachtgevers, publiek en privaat, vereisen om overall een goede werkwijze te realiseren.

### 6.3 Evaluatie instrumentarium

Circulair slopen heeft vooralsnog een incidenteel karakter waarbij de uitvoering en het succes sterk project-afhankelijk zijn. Aan de hand van BBW kan een zeker niveau worden gegarandeerd (dat ook nog eens continu zal verbeteren), er is echter een kader nodig om werken volgens BBW te borgen. In dit hoofdstuk zijn instrumenten bekeken die, al dan niet gecombineerd, tot een dergelijk kader kunnen leiden. Een belangrijke constatering is dat er al een bestaand kader is dat zich vloeiend met BBW laat combineren. Dit is het certificeringsschema van de sloopbranche, BRL SVMS-007, samen met de Verificatieregeling Circulair Slopen. In deze beide schema's zijn al meerdere elementen van BBW terug te vinden. Een recent voorstel voor revisie van BRL SVMS-007 gaat zelfs nog verder in de richting van BBW.

In deze fase van de ontwikkeling van circulair slopen is er veel voor te zeggen om de sloopsector tijd te gunnen circulair slopen tot norm te maken. Dat moet geleidelijk gaan: iedereen moet mee kunnen en het gaat stapje voor stapje. Er is al het nodige bereikt en op basis daarvan zijn in dit rapport BBW ontwikkeld. Door deze mee te nemen in het bestaande certificeringsschema kan een volgende stap gezet worden.

Idealiter zou de BRL ook de volgende specifieke kenmerken van BBW kunnen integreren:

- Het bedrijf dient een visie en ambitie te hebben wat circulair slopen betreft. Prestaties worden gemonitord en het bedrijf laat verbeteringen zien
- Er is een expert (of uiteraard meerdere) circulair slopen aanwezig die bij elk project betrokken is
- Er is een lijst van producten en materialen die altijd wel worden gescheiden (geogst). Als dat niet kan wordt een verantwoording gegeven
- De BBW worden periodiek geëvalueerd en up-to-date gemaakt. Hierdoor komt de norm voor circulair slopen steeds hoger te liggen

Door circulair slopen volgens BBW op te hangen aan BRL SVMS-007 is implementatie daarvan niet per se verzekerd. Opdrachtgevers moeten eveneens aansluiten en circulair aanbesteden. Daar zijn meerdere vormen en mogelijkheden voor. Door in ieder geval werken volgens BBW te vereisen worden goede voorwaarden gecreëerd. BBW kan onderdeel vormen van criteria voor Maatschappelijk Verantwoord Inkopen (MVI), maar dan moet MVI ook gestimuleerd worden. De optie die PIANOo biedt om een Buyer Group te vormen kan daarbij behulpzaam zijn.

Het gebruik van wettelijk instrumentarium is uiteraard een optie, maar het ligt nu niet voor de hand daar al naar te kijken. Circulair slopen moet zich nog meer settlen en gewoongoed worden. Daarnaast moeten BBW die in dit rapport zijn ontwikkeld nog in meer detail bekeken worden en ingang gaan vinden in de praktijk. Meer detail is bijvoorbeeld nog nodig in de omschrijving van producten en materialen die altijd gescheiden moeten worden (tabel 4.6). Er is enige tijd nodig om BBW "rijp" te maken voor een wettelijk instrument. Dat een koppeling mogelijk is, blijkt uit een onderzoek naar BBW voor het sorteren van bouw-

en sloopafval ([Gemax, 2023]). In deze studie is de koppeling van BBW, een wettelijk instrument en certificering volgens een BRL bekeken.

Tenslotte is het vermeldenswaard dat binnen Het Nieuwe Normaal een begin is gemaakt om een eenduidige taal te ontwikkelen voor circulair slopen. Daarbij zou BBW kunnen ondersteunen of zelfs onderdeel gaan vormen als indicator of ijkpunt.

## 7. Conclusies en aanbevelingen

### 7.1 Conclusies

- In dit rapport is een set van BBW opgesteld voor circulair slopen op basis van bestaande goede werkwijzen in de praktijk. Werken volgens deze BBW betekent niet dat de hoogste vorm van circulariteit wordt bereikt. Wel geeft BBW de beste werkwijze aan die een sloopbedrijf kan hanteren, gezien de bestaande omstandigheden. Wanneer de hele sector zou werken volgens BBW, dan ontstaan de goede voorwaarden voor verbetering van hergebruik en hoogwaardige recycling.
- Voor opdrachtgevers is het nog lastig om een uitvraag op te stellen voor circulair slopen. Aan de hand van BBW kan in ieder geval een werkwijze worden gevraagd waarmee goede voorwaarden worden gecreëerd. Hier zou de te ontwikkelen Gunningstool Circulair Slooproject een rol kunnen vervullen.
- Aan de hand van ervaringen van circulaire slopers is het mogelijk een lijst op te stellen van producten (voor hergebruik) en materialen (voor hoogwaardige recycling) die altijd wel gescheiden moeten worden, tenzij er een goede verantwoording is te geven waarom dit niet wordt gedaan. In dit rapport is een eerste aanzet gegeven voor een dergelijke lijst, deze is opgenomen in de set van BBW.
- BBW zou geëffectueerd kunnen worden door ze onderdeel te laten vormen van BRL SVMS-007. Deze BRL biedt daarvoor een geschikte basis en kent zelf al diverse elementen die in dit rapport als BBW zijn omschreven. Bij een verdere integratie is aandacht nodig voor specifieke aspecten, zoals visie en beleid van een sloopbedrijf en continue verbetering.
- Andere instrumenten om BBW te borgen, zoals wettelijke instrumenten, zijn nu nog niet aan de orde. De algemene aanpak voor circulair slopen moet nog vorm krijgen en diverse instrumenten en tools, zoals BBW, zijn nog in ontwikkeling.
- Er zijn nadrukkelijk meerdere aspecten rondom circulair slopen die nog moeten verbeteren, zoals bijvoorbeeld de mogelijkheden voor afzet van hergebruik-producten en gerecyclede materialen. Ook de inkoop van sloopwerkzaamheden moet in het algemeen veranderen en verbeteren. Een mogelijkheid is door BBW op te nemen in criteria voor Maatschappelijk Verantwoord Inkopen.
- Er zijn verder mogelijkheden om werken volgens BBW aan te moedigen via platforms, samenwerkingsverbanden en initiatieven die aan het ontstaan zijn. In dit rapport is bijvoorbeeld verwezen naar de Circulaire Deal Bouwmaterialen in Noord Holland. Op deze platforms, in deze samenwerkingen en bij dergelijke initiatieven wordt de circulaire wijze van werken nagestreefd. BBW kunnen daarbij als uitgangspunt of als ondersteuning gebruikt worden.

### 7.2 Aanbevelingen

- Het is aan te bevelen om de trajecten van BBW en BRL SVMS-007 nog dichter bij elkaar te brengen. Essentieel is dat in ieder geval het kenmerk van BBW (door evaluatie steeds “beter”) behouden blijft.
- Om slopen in zijn algemeen meer circulair te maken is het belangrijk te weten welke producten altijd wel voor hergebruik gescheiden moeten worden en welke materialen voor hoogwaardige

recycling. In dit rapport is een aanzet gegeven, de lijst die nu tot stand is gekomen vraagt nog meer detail en dient breder getoetst te worden. Het is aan te bevelen hier nader onderzoek naar te doen en daarbij ook losmaakbaarheid en kwaliteit van producten beter in beeld te brengen.

- De vraag naar circulair slopen volgens BBW (bijvoorbeeld als onderdeel van genoemde BRL) moet gestimuleerd worden. Het is aan te bevelen om de mogelijkheden daarvoor in beeld te brengen, bijvoorbeeld in overleg met PIANOo. Een onderdeel kan zijn het opzetten van een Buyer Group voor circulair slopen.
- Het is zinvol om over 2-3 jaar de voortgang van circulair slopen in beeld te brengen en na te gaan of instrumentarium dat is en wordt ingezet tot resultaat heeft geleid. In dit rapport wordt het instrument BBW, in combinatie met andere instrumenten, voorgesteld. Er zijn andere instrumenten gelanceerd of in de maak die eveneens kunnen bijdrage aan de ontwikkeling van circulair slopen. Als de combinatie van al deze instrumenten niet tot het gewenste effect leiden dienen andere instrumenten te worden overwogen. Om de voortgang goed te meten is een monitoringinstrument nodig.
- Het verdient aanbevelingen om de inzet van BBW ook op andere manieren te beproeven. Bijvoorbeeld zou bekeken kunnen worden of BBW gestimuleerd kan worden via bestaande samenwerkingen en initiatieven zoals (green)deals.

## 8. Literatuur

[BRBS, 2022]	Best Beschikbare Werkwijzen voor het sorteren van bouw- en sloopafval. BRBS Recycling, 2022
[Burger, 2019]	Maar hoe dan? Een evaluatie van circulaire projecten bij (semi) publieke opdrachtgevers. Jelle Burger, Floor ter Haar, Els Leclercq, 2019.
[Cirkelstad]	Hoogwaardig hergebruik bouwproducten en -materialen. Greenpaper-Hoogwaardig hergebruik.
[Cirkelstad, 2019]	Op weg naar circulair slopen. Website Cirkelstad, 2019
[Drift, 2019]	Onderzoek afvalprikkel. Drift, 2019
[EC, 2014]	Naar een Circulaire Economie. Een afvalvrij programma voor Europa
[EIB, 2022]	Materiaalstromen in de bouw en infra. EIB en Metabolic, 2022.
[Gemax, 2020]	Meer hergebruik en recycling van afvalhout. Gemax, 2020.
[Gemax, 2021]	Verkenning instrumenten afvalhout. Gemax, 2021
[Gemax, 2023]	Instrumentarium ter voorkoming dat recyclebaar bouw- en sloopafval wordt verbrand. Gemax, 2023.
[Gemeente Amsterdam]	Circulair slopen. De circulaire gereedschapskist.
[Haas&Partners, 2003]	Plan van aanpak duurzaam slopen. De Haas & Partners, 2003.
[Houtwereld]	Hout hergebruiken: dubbel duurzaam. <a href="https://www.houtwereld.nl/bedrijven-zien-verdienmodel">Hout hergebruiken: steeds meer bedrijven zien verdienmodel (houtwereld.nl)</a>
[IVM, 2014]	Scoping study to identify potential circular economy actions, priority sectors, material flows and value chains. IVM, 2014
[KplusV, 2017]	Onderzoek naar een sturingsmodel voor gemengd KWD, BSA en GHA. KplusV, 2017
[KplusV, 2019]	Stimuleren afzet secundaire grondstoffen. KplusV, 2019.
[MacArthur]	Growth within: a circular economy vision for a competitive Europe. Ellen MacArthur Foundation.

[Nagel, 2017] Naar een circulaire woningvoorraad. Praktijkvoorbeelden van circulair bouwen/slopen/renoveren. Annelies van der Nagel, Platform 31, 2017.

[PIANOO, 2017] Milieucriteria voor het maatschappelijk verantwoord inkopen van (kantoor) gebouwen sloop. PIANOO, 2017

[PWC, 2019] Sluiten van de keten voor dakbitumen. PWC, 2019.

[RHDHV, 2017] Status inzameling grof huishoudelijk afval op milieustraten. RHDHV, 2017.

[RHDHV, 2020] Verkenning naar het voorkomen van verbranding van recyclebare materialen in 2030.

[RVG, 2021] Aanbesteding circulaire sloop PI Zwaag. Provada 2021. Rijksvastgoedbedrijf, 2021

[Saxion, 2020] Circulaire proeftuinen Overijssel. Saxion, Balance & Result, Pioneering, 2020

[SGSSearch, 2021] Beslisboom hergebruik (ge)bouwelementen. SGSSearch, 2021

[Sloopcheck, 2021] Wat kunnen we leren van slopers? Sloopcheck, 2021.

[Stolker, 2021] Handboek circulair renoveren woningcorporaties. M.Stolker, A. van Stijn, Amsterdam Institute for advanced metropolitan solutions, 2021.

[Tauw, 2024] Naar een normenkader voor stookolie. Tauw, 2024

[Tauw, 2015] Proefproject inzameling raamkozijnen. Tauw, 2015

[Tauw, 2017] Knelpuntanalyse houtrecycling – inzicht in de afvalhoutmarkt in Nederland. Tauw, 2017

[Tauw, 2020] Interventies voor het stimuleren van de afzet van recyclestromen

[TK, 2019 – 2020] Tweede Kamer, 2019–2020, 32 852 / 32 847, nr. 94.

[TU Delft, 2019] Maar hoe dan? Een evaluatie van circulaire projecten bij (semi)publieke opdrachtgevers. TU Delft, 2019

[VERAS] Toegezonden documentatie

## Bijlage 1 – Voorbeelden van circulair slopen

### *Woonservice Westerbork (www.circulairslopen.nl)*

De sloop van een twintigtal woningen in Westerbork is circulair uitgevraagd door Woonservice. De opdrachtgever en de aannemer zien elkaar nadrukkelijk als partner in dit project. Voor het project heeft de aannemer een projectverificatie circulair slopen ontvangen. De aannemer heeft de tijd gekregen om materialen vooraf goed te inventariseren, zorgvuldig te demonteren en om te zoeken naar een nieuwe eigenaar voor de materialen. Hout van dakbeschot en dakpannen zijn hergebruikt. Isolatiechips zijn uit woningen gezogen en vervolgens onder nieuwe woningen van Woonservice terug geblazen. Houten vloeren zijn machinaal gedemonteerd. Balken en vloerhout zijn in de markt voor particulieren afgezet. Kozijnen, keukens en radiatoren die kwalitatief nog goed waren zijn gedemonteerd en naar de hub van de aannemer gebracht. Gips is handmatig verwijderd en is gebruikt voor de productie van nieuwe gipsplaten.

### *Renovatiesloop FIOD Haarlem (www.circulairslopen.nl)*

Bij de sloop van het FIOD gebouw is alles gedemonteerd voor hergebruik. De betrokken sloopaannemer werd gezien als een voorloper op het gebied van circulair slopen. Vanwege renovatie is het gebouw als zodanig blijven staan. De aannemer heeft een inventarisatie gemaakt van materialen en onderdelen die te oogsten waren. Van alles is gedemonteerd en in eerste instantie opgeslagen in de kelder: airco's, systeemwanden, deuren, archiefkasten etc. Onderdelen konden in het pand worden hergebruikt of worden doorverkocht. Dit laatste is gebeurd via de marktplaats van Stichting Insert. Ook kwamen er diverse materialen uit het pand die als grondstof weer inzetbaar waren, zoals betonpuin, aluminium, vlakglas, kalkzandsteen en hardhout. Dakgrind wordt gewassen en op het nieuwe dak gebruikt.

### *Fluor gebouw Haarlem (www.circulairslopen.nl)*

De sloopaannemer kreeg in verband met de herontwikkeling van het Fluor-terrein alle ruimte om verantwoord te slopen. Bij elk materiaal werd stilgestaan bij de mogelijkheden voor hergebruik. Er werd vastgelegd wat er te hergebruiken was en op welke manier, waarbij gekeken is naar upcyclen, 1:1 hergebruik en recycling tot nieuwe producten. Daarbij is vastgelegd wat de opdrachtgever in het bestaande project wilde hergebruiken en wat op een andere manier moest worden doorverkocht. Op deze manier heeft bijvoorbeeld een deel van de systeemplafonds elders een nieuwe bestemming gekregen, een deel is omgesmolten tot nieuwe plafondplaten. TL-buizen, daktegels, kabelgoten, nooduitgangbordjes, keukenelementen, fietsenstallen en underlayment platen zijn ge-upcycled. Door transformatie in plaats van sloop is het gebouw gespaard voor een nieuwe toepassing.

### *Stadskantoor Roosendaal (www.circulairslopen.nl)*

De gemeente zette sterk in op circulariteit en gaf de voorkeur aan het sloopbedrijf met het beste verhaal voor circulair ontmantelen (hoe gaat men om met de materialen, hoe worden deze opgeslagen, waar gaan ze naar toe, heeft men ervaring met circulair slopen). Er is in eerste instantie veel met de hand gedemonteerd. Aan de binnenkant is gebruik gemaakt van elektrische slooprobots en van een Sherpa miniloader voor gemetselde muren en dergelijke. Ter plekke zijn 25.000 vrijkomende stenen schoongebikt, waarvan 8.000 achterbleven voor de nieuwbouw. Plafondplaten werden verpakt en verkocht via Insert. Hardhouten plinten gingen naar de Plintenfabriek, daar worden ze na behandeling weer verkocht als circulaire plinten. Met een eigen ontwikkelde machine zijn gipsplaten in stroken van 50

cm gezaagd, deze zijn later weer hergebruikt. Betonnen elementen zijn niet gebroken maar hergebruikt. Een betonnen laagbouw gedeelte dat weg moest is in stukken gezaagd voor hergebruik. Dakgrind en glas- en steenwolisolatie is verkocht, veelal ter plaatse “aan de poort”.

#### *Circulaire sloop 600 corporatiewoningen ([Nagel, 2017])*

Wooncorporatie Woonbron heeft een opgave voor het slopen van 600 eenheden in de planning. Deze slooppoging wil men economisch interessant en duurzaam uitvoeren. Het heeft voor drie jaar een overeenkomst gesloten met een aannemer die zorg moet dragen voor duurzame sloop. Daarvoor is een maximum tarief per woning afgesproken en er is afgesproken dat zoveel mogelijk materialen moeten worden hergebruikt. Om dit aan te tonen wordt een volledig open administratie gebouwd. Woonbron is op het spoor van circulair slopen gekomen omdat de betreffende aannemer bij een eerder werk een concurrerend circulair alternatief bood. Met de gemaakte afspraken verwacht Woonbron niet dat het voor financiële verrassingen komt te staan, de kosten zijn voorspelbaar. Woonbron past nog niet de onderdelen uit woningen toe in eigen renovatie- of nieuwbouw projecten.

#### *Circulaire sloop-nieuwbouw Superlocal ([Nagel, 2017])*

Stichting HEEMwonen werkt aan de transformatie van 300 gedateerde woningen tot 125 nieuwe sociale huurwoningen. Met het Superlocal project hoopt men meer met minder te realiseren. HEEMwonen onderzoekt daarom welke onderdelen en materialen herbruikbaar zijn in het project, per onderdeel wordt een analyse gemaakt: hoeveel is er beschikbaar, wat is de technische staat, hoe is hergebruik mogelijk? Als eerste concrete stap is het expogebouw van IBA Parkstad gebouwd met materialen die uit een te slopen flat worden gehaald.

Het proces dat is doorlopen is wezenlijk anders dan bij een traditionele nieuwbouw. Onder begeleiding van een “creative advisor” zijn stappen doorlopen zoals een inventarisatie van wat allemaal voorhanden is in de gebouwen. In haar uitvraag heeft HEEMwonen slopers en aannemers gevraagd om haar visie verder te vertalen in een ambitie die ze konden realiseren tegen marktreguliere tarieven. Aan vijf sloopbedrijven is gevraagd om een aanbieding te doen voor een “traditionele sloop” en vervolgens voor een circulaire sloop met 100% hergebruik van elementen en materialen. Er zijn uiteindelijk drie aanbiedingen ontvangen. Het bleek cruciaal dat de partijen ook zelf geloven in een circulaire aanpak.

Het proces tussen sloper, architect en bouwer bleek ook anders te werken. De architect vertelde welke materialen hij nodig had, de sloper gaf direct aan wat hij kon leveren en de bouwer gaf zijn wensen en eisen aan. Voor het gehele project bestond er een goed draagvlak binnen HEEMwonen. De loop van het project moet uitwijzen of dit draagvlak blijft bestaan. Het uitgangspunt is dat circulair slopen niet mag leiden tot meerkosten en tot hogere huurkosten, ook niet als er milieuwinst tegenover staat. Men ziet wel in dat een eerste project meer kan kosten vanwege de innovatie. Een belangrijke les is om eerst maar eens aan de slag te gaan.

#### *Kantoorpand Portaal ([Nagel, 2017])*

Portaal wil een voormalig kantoorpand zo circulair mogelijk transformeren in een appartementencomplex. De essentie van een circulaire aanpak is het zo hoogwaardig mogelijk inzetten van de bestaande gebouwstructuren en de materialen die vrijkomen bij de renovatie en transformatie van

het gebouw. Er is een inventarisatie gemaakt van alle vrijkomende materialen en de financiële en milieutechnische voordelen van hergebruik zijn inzichtelijk gemaakt. Vervolgens is met het bouwteam een selectie gemaakt van de bouwproducten die in de transformatie hergebruikt kunnen worden. Met de geselecteerde aannemer werd gekeken naar de technische en financiële haalbaarheid per product. De milieuwinst van hergebruik is in de berekeningen mee genomen als schaduwkosten.

De gehoopte omvang van hergebruik was niet altijd te verwezenlijken. In de praktijk bleken veel onderdelen niet te passen bij de wensen van de eigenaar en de nieuwe huurder, deels bleek hergebruik gewoon te duur. Dit laatste kan ook te maken hebben met de lage kosten voor nieuwe producten, wat bijvoorbeeld het geval was voor gipsplaten. Een belangrijk aspect van de aanpak was de samenwerking tussen de verschillende betrokkenen zoals architect, aannemer, technisch adviseur etc.

#### *Circulaire sloop-nieuwbouw Stadstuin Overtoom*

Woonstichting Eigen Haard heeft een duidelijke visie op duurzaamheid, daar behoort onder anderen 90% hergebruik van materialen bij. In Stadstuin Overtoom zijn op klimaatneutrale wijze 352 sociale huurwoningen gesloopt en 480 nieuwbouwwoningen gerealiseerd. Uiteindelijk is 99,5% van alle materialen hoogwaardig hergebruikt – alles op asbest en teerhoudende delen na. De materialen zijn voor 30% verwerkt in de nieuwe woningen. Zo bestaat ongeveer 30% van de nieuwe bakstenen uit baksteengranulaat van de oude bakstenen. Beton is hergebruikt voor bouwkundige constructie en kalkzandsteen is terug gebracht naar de fabriek.

De uitvraag is gebruikt om partijen uit te nodigen hun visie te geven gebaseerd op de ambities van Eigen Haard. Alle essentiële aspecten zijn vertaald naar KPI's. Via een winst- en risicoverdeling werd naar gelang de prestaties uitgekeerd uit een succespot danwel afgeroomd van de winst. De belangrijkste succesfactor is geweest het aanbesteden op basis van een visie. Voor het tot stand komen van het project was het vinden van draagvlak binnen de organisatie nog een punt, het vinden van ruimte voor experimenteren was een goede zet.

Duurzame woningbouw is duurder dan “gewone woningbouw”. Door een goede samenwerking werden echter onnodige kosten en faalkosten vermeden. Op dit moment komt de duurzame investering echter nog niet terug in marktwaarde of boekwaarde. Dit kan uiteraard veranderen, wanneer bijvoorbeeld een energiezuiniger woning zich gaat uitbetalen.

#### *Paleis van Justitie Leeuwarden (Burger, 2019)*

De achterbouw van het paleis was recentelijk gerenoveerd maar was niet meer in gebruik. Mede gezien de nog hoge boekwaarde wilde het Rijksvastgoedbedrijf (RVB) een pilot circulair slopen uitvoeren. Daarvoor werd een specifiek projectteam opgezet en was extra geld beschikbaar. Door een extern bureau is een analyse uitgevoerd van de verkoopwaarde van elementen in het gebouw. Sommige op het eerste gezicht geschikte elementen bleken echter tweedehands moeilijk te verkopen. Dit gold bijvoorbeeld voor de lift, er is geen partij gevonden die een tweedehands lift wil certificeren of het risico wil dragen van het gebruik daarvan. Uiteindelijk werden veel minder elementen hergebruikt dan vooraf was ingeschat. Wel is een kelderbak bespaard gebleven, deze is door de nieuwe eigenaar overgenomen. Men geeft echter aan dat dit “normaal” gesproken ook misschien al was gebeurd.



*Terminal Noord Den Haag (Burger, 2019)*

Dit pand werd door RVB aangeschaft voor een periode van 15 jaar om snel kantoorruimte toe te voegen. Behoudens de gevel was een volledige renovatie voorzien. Door de korte beoogde gebruiksduur werden kansen gezien voor circulariteit. Een interne circulariteitsadviseur inventariseerde de mogelijkheden. Zo werden kansen gezien om brandblussers te hergebruiken. Ook werd een kans gezien te experimenteren met circulair aanbesteden. Het bleek echter lastig om de juiste marktvrage te formuleren. Ook bleek dat er nog diverse onduidelijkheden waren, bijvoorbeeld over de staat van technische onderdelen. Uiteindelijk bleek het slopen van een niet-demontabel gebouw zonder paspoort beperkte kansen voor circulariteit oplevert.

## Bijlage 2 – Producten en materialen die door circulaire slopers altijd worden gescheiden

	Bedrijf 1	Bedrijf 2	Bedrijf 3	Bedrijf 4	Bedrijf 5	4/5	5/5
Gips		Meer dan 40m <sup>3</sup>	x	x	x	x	
Isolatie		x	x	x	x	x	
Plafondplaten (zacht)	x	x	x	x	x		x
Luchtkanalen		x		x			
Dakbedekking	x	x	x	x	x		x
Vlakglas	x	x	x		x	x	
Linoleum/zeil	x	ja/nee		x			
Tapijttegels	x	x	x	x		x	
Houten balken	x	x	x	x	x		x
Kalkzandsteen		x	x				
Dakpannen		x	x	ja/nee			
Houten vloerdelen		x	x	x			
Klinkers	x	x	x	ja/nee		x	
Dakbeschot		x	x	x	x	x	
Beton	x	x	x	x	x		x
Gasbeton		x	x	x			
Kozijnen		x	x	x			
Kunststof leidingen		x		ja/nee			
Anders, namelijk:							
PIR/PUR		x		x			
EPS		meer dan 40m <sup>3</sup>		x			
Glas/steenwol		x		x			
Dakgrind		x		x			
Durisol mevrriet platen		x					
Vast tapijt		x					
Stro/cement plaat				x			
Metal stud wanden				x			