

**drift** for transition



---

**rapport**  
**analyse prikkels**  
**richting duurzaamheid**  
**in secundaire-**  
**bouwstoffenketens**

In opdracht van het ministerie van Infrastructuur & Waterstaat

---

**19 januari 2024**

---

**auteurs**

Roel van Raak (DRIFT)  
Tessa Speelman (DRIFT)  
Jurgen Ooms (TAUW)  
Marian Langevoort (TAUW)



---

## Inhoudsopgave

1. Inleiding .....	2
2. Ketens, alternatieven en duurzame richting .....	10
3. Analyse systeemprikkels.....	27
4. Interventierichtingen en beleidsopties .....	47
5. Conclusie en aanbevelingen .....	54
Bronnen .....	56
Bijlage 1: Respondenten interviews.....	58

Foto cover: [Peter Craven \(Creative Commons BY 2.0 DEED\)](#)

---

## 1. Inleiding

Dit rapport, in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, heeft tot doel te analyseren of het gebruik van secundaire bouwstoffen zich in de goede (duurzame) richting ontwikkelt. Daarvoor inventariseert het rapport de financieel-economische, regulerings- en informatieprikkels die invloed hebben op deze ketens. De tweede hoofdvraag is wat interventie-opties zijn voor de Rijksoverheid om die prikkels meer richting duurzaamheid en een transitie naar circulaire economie te richten.

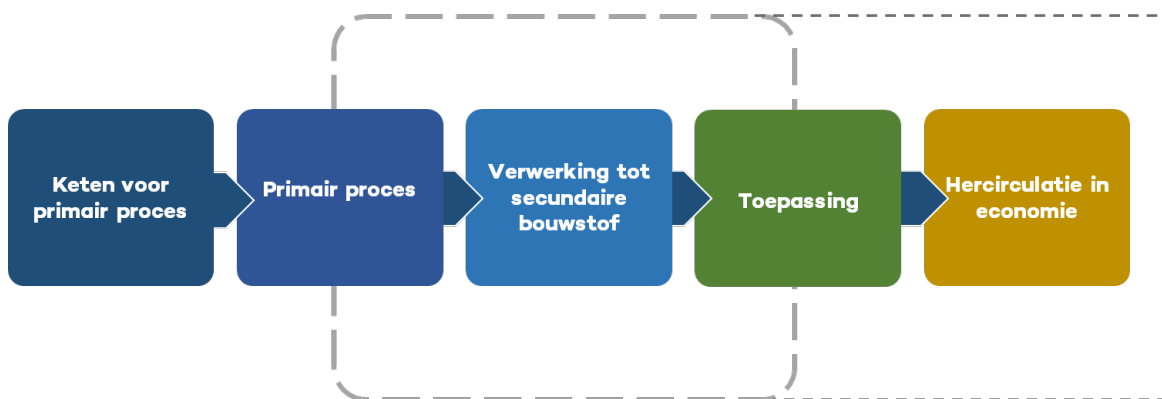
Hiervoor zijn de ketens rondom bodemas van afvalenergiecentrales, recyclinggranulaat van sloop, en slakken van staalproductie geanalyseerd vanaf het ontstaan van deze stoffen, tot en met toepassing hiervan. We streven ernaar dat de inzichten die dit geeft aanvullend zijn op rapporten die meer op specifieke ketens en processen, of de gehele cyclus van bouwmaterialen ingaan. Dit rapport heeft tot doel om vooral goed overzicht vanuit een keten- en systeemperspectief te geven op basis van bestaande informatie en respondenten vanuit de keten. De interventie-opties zijn daarom vooral indicatief om richting te geven aan verder onderzoek- en beleidsvoorbereiding. Dit rapport is dan ook geen beleidsevaluatie of uitgewerkt beleidsadvies. Ook zijn bevindingen over juridische prikkels niet bedoeld als juridisch advies, zeker niet voor individuele gevallen.

### **Leeswijzer**

In dit hoofdstuk beschrijven we kort de aanpak van ons onderzoek en wat onder een goede/duurzame richting verstaan moet worden. Hoofdstuk 2 beschrijft de ketens. Hoofdstuk 3 brengt de prikkels in kaart en analyseert of de prikkels in de goede richting staan en hoofdstuk 4 inventariseert beleidsopties om die prikkels meer in de goede richting te laten wijzen. In hoofdstuk 5 kijken we terug op de twee hoofdvragen en komen tot aanbevelingen voor vervolgonderzoek en beleidsvorming. Voor lezers die minder geïnteresseerd zijn in methodologie en reeds bekend zijn met hoe de ketens in elkaar steken, hebben we hoofdstuk 3 en verder zoveel mogelijk zelfstandig leesbaar gemaakt.

## 1.1 Onderzoeksaanpak

### Afbakening



### Keten en afbakening

Zoals in de figuur weergegeven, kunnen we de volgende fasen onderscheiden in de keten: (1) primair proces, (2) verwerking tot secundaire bouwstof, (3) toepassing en (4) hercirculatie in de economie. Dit wordt voorafgegaan door de schakels in de keten voor het primaire proces'.

Dit rapport zich voornamelijk op het primair proces, de verwerking tot secundaire bouwstof en de toepassing. De gevolgen van deze drie processen voor de latere hercirculatie in de economie nemen we ook zo goed als mogelijk ook mee. De beschrijving van elke keten in dit rapport begint bij het primaire proces, dit betreft voor de drie casussen:

- Het maken van staal van ruwijzer (waarbij we voor de volledigheid ook overzicht geven hoe de eerder in het proces vrijgekomen hoogovenslakken verwerkt worden).
- Het verbranden van gemengd niet-gevaarlijk afval van o.a. huishoudens, onderwijs en kantoren, in een afvalenergiecentrale (AEC).
- Het slopen van (betonnen) gebouwen en kunstwerken.

De schakels in de keten voor het primair proces ligt buiten de scope van het onderzoek, maar gezien het grote belang van veranderingen in dit deel van de keten voor een Circulaire Economie wordt dit, waar het meest relevant is, ook aangestipt. Ook de prikkels in dit deel van de keten, waaronder zeer actuele thema's zoals oplopende kosten primaire grondstoffen, en oplopende energie- en CO<sub>2</sub> (ETS) kosten, en schuivende consumentenvoorkeuren, zijn buiten scope van dit onderzoek.

### Casus-overstijgende bevindingen

Voor de overzichtelijkheid in dit rapport, presenteren we bevindingen eerst de overkoepelende inzichten voor alle casussen. Dit is zowel gedaan door conclusies te trekken over wat de casussen gemeenschappelijk hebben, als niet-casus specifieke observaties over secundaire bouwstoffen te

verwerken vanuit bronnen (waaronder geïnterviewden). Tegelijk betekent dit niet dat de overkoepelende bevindingen gelden voor niet onderzochte casussen in secundaire bouwstoffen, zoals asfaltgranulaat, of voor vele andere materialen die geen secundaire bouwstoffen zijn (zoals thermisch gereinigde grond).

### **Aanpak**

*Eerste hoofdvraag: hoe werken de huidige ketens en welke duurzamere alternatieven zijn er in die ketens?*

De eerste hoofdvraag richt zich op de huidige keten, de duurzaamheid van die keten en mogelijke duurzamere alternatieven, ook met het oog op de transitie naar een circulaire economie. Deze hoofdvraag hebben we beantwoord door de volgende deelvragen te beantwoorden:

- Fysieke structuur: Hoe is de huidige fysieke keten gestructureerd in elk van de hiervoor aangegeven stappen?
- Juridisch-economische structuur: Wie zijn de betrokkenen bij elk van die ketens, welke transacties vinden er plaats onder welke regelgeving, en hoe is de markt gestructureerd? Welke regelgeving is op elk van de betrokkenen in de diverse fasen van toepassing? Bij dit laatste merken we op dat regelgeving rondom afval/secundaire grondstoffen vaak uitgebreid is, en we ons dus tot de meest relevante elementen beperken.
- Wat zijn alternatieven in de keten(s) of alternatieve ketens? Dit kan een andere technologie binnen één stap betreffen, maar ook een geheel andere toepassing en keten.
- Hoe duurzaam zijn de huidige en alternatieve ketens op relevante duurzaamheidsaspecten (inclusief aandacht voor dilemma's, zie volgende paragraaf). En welke beweging (richting meer of minder duurzaam) zien we momenteel?

We gebruiken als conceptueel hulpmiddel bij deze stap stroomschema's die mogelijke routes laten zien in de bij de afbakening beschreven stappen. En we geven een indicatie van de duurzaamheid van huidige en alternatieve routes door indicatieve scores op verschillende duurzaamheidsaspecten te geven en tegelijk aan te geven waar de huidige en alternatieven (in de keten op de R-ladder staan (is het bijvoorbeeld hergebruik of recycling).

*Tweede hoofdvraag: stimuleren de prikkels die deze ketens ondervinden, ontwikkeling naar meer duurzame alternatieven, en zo niet welke interventie-opties heeft de Rijksoverheid dan.?*

De tweede hoofdvraag over prikkels en mogelijke interventies, beantwoorden we vanuit de volgende deelvragen:

- Wat zijn de belangrijkste juridische, financieel-economische en beeldvormingsprikkels, vanuit overheid, markt en maatschappij?
- (Hoe) is de (non-)beweging richting duurzaamheid (of juist beweging de verkeerde kant op) te verklaren vanuit deze prikkels? En/of welke specifieke barrières/kansen komen vanuit (het samenspel van) deze prikkels?
- Welke opties heeft de overheid? Deze baseren we op opties in literatuur, genoemd in interviews, reeds toegepast in andere situaties of voortkomend uit logisch redeneren.

Bij het beantwoorden van deze vragen, gebruiken we een categorisering van prikkels. We leggen bij het begin van hoofdstuk 3 nader uit welke categorieën prikkels er zijn, en waarom we ze onderscheiden. Ook komen we na analyse van de prikkels tot een clustering in een korte en meer lange termijnperspectief en oplossingsrichting. Deze clustering lichten we op het einde van hoofdstuk 3 toe en zullen we ook in hoofdstuk 4 gebruiken.

### **Informatiebronnen en sessies**

Dit rapport is gebaseerd op bestaande rapporten, wetenschappelijke literatuur en interviews met diverse betrokkenen bij de keten (zie bijlage 1). Daarnaast is er een expertmeeting met die betrokkenen georganiseerd om de voorlopige conclusies en aanbevelingen te toetsen.

### **1.2 Duiding goede richting/ duurzame richting**

Het onderzoek richt zich op de vraag of prikkels in de goede, duurzame, richting staan. Duurzaamheid, zelfs indien beperkt tot ecologische duurzaamheid, kent echter verschillende aspecten waar ook onderling spanning tussen kan zijn. Daarom staan we bij dit begrip wat uitgebreider stil in deze paragraaf, beginnend bij de definitie. Door de opdrachtgever is de volgende definitie aangereikt:

*“Onder goede richting wordt verstaan dat gestimuleerd wordt dat (1) de omvang van de reststromen wordt geminimaliseerd, (2) ze zo schoon en hoogwaardig mogelijk verwerkt worden tot bouwstof en (3) zodanig toegepast worden dat er geen risico’s ontstaan voor het milieu, in het bijzonder met betrekking tot het schoon en gezond houden van de bodem.”<sup>1</sup>*

We geven voor iedere huidige of alternatieve ketens in elk van de casussen dan ook een kwalitatieve indicatie (met plussen en minnen) van:

- **Zo min mogelijk** afval (of secundaire grondstoffen) produceren in de eerste plaats of over laten blijven nadat (delen) einde-afval-status bereiken.
- **Zo veel en hoogwaardig mogelijk toepassen** om primaire grondstofgebruik en/of energie-intensieve opwerkingsstappen van primaire grondstoffen te voorkomen, en zoveel mogelijk waarde van stoffen in de economie te behouden.
- **Zo min mogelijk risico’s voor mens en milieu:** dit gaat over nu bekende risico’s, maar ook over omgaan met mogelijke toekomstige risico's op basis van voortschrijdend inzicht.

Het benoemen van de ‘goede’ richting op deze wijze brengt een aantal **dilemma’s** met zich mee die we hieronder benoemen.

### **Afweging tussen de aspecten**

Sommige opties scoren hoog op één aspect en niet op de andere. Als men absoluut zo min mogelijk risico’s voor mens en milieu wil, is gecontroleerd storten als afval in veel gevallen waarschijnlijk de beste optie. Elke vorm van toepassing kent tenslotte wel enig (mogelijk, toekomstig) risico voor mens en milieu, hoe minimaal ook. Juridisch, beleidsmatig en maatschappelijk wordt vaak gedacht in schoon versus vies, in afval versus (secundaire) grondstof, in risico versus risicovrij waarbij de

---

<sup>1</sup> De definitie van opdrachtgever is licht aangepast om de leesbaarheid te vergroten.

grens vaak gemarkeerd wordt door het snijvlak tussen afval of grondstof/product. In werkelijkheid is er niet een dergelijke scherpe grens te trekken en heeft elke keuze voor één kant van een grens positieve en negatieve gevolgen voor verschillende aspecten. Het doel van hoogwaardige toepassing kan soms juist leiden tot meer stort, omdat de wens voor een zuiverder recyclingsproduct leidt tot meer uitgesorteerde stoffen die gestort moeten worden.

### **Onacceptabel duur**

Ook zullen sommige opties goed scoren op alle drie aspecten, maar onacceptabel duur zijn. De kosten zijn niet direct doel van dit onderzoek. We gaan daarom niet expliciet op kosten in (anders dan een economische prikkel), maar laten wel opties die (ook in de toekomst) overduidelijk onredelijke kosten met zich mee brengen buiten beschouwing. Onredelijke kosten definiëren we hier als kosten die ervoor zorgen dat de keten zal stokken, of die zo hoog zijn dat het het overwegen waard is om het met de wijziging van de keten gepaarde gelden beter op een andere plaats in de maatschappij kunnen worden ingezet omdat daar meer effect wordt behaald.

### **Grensoverschrijdende effecten**

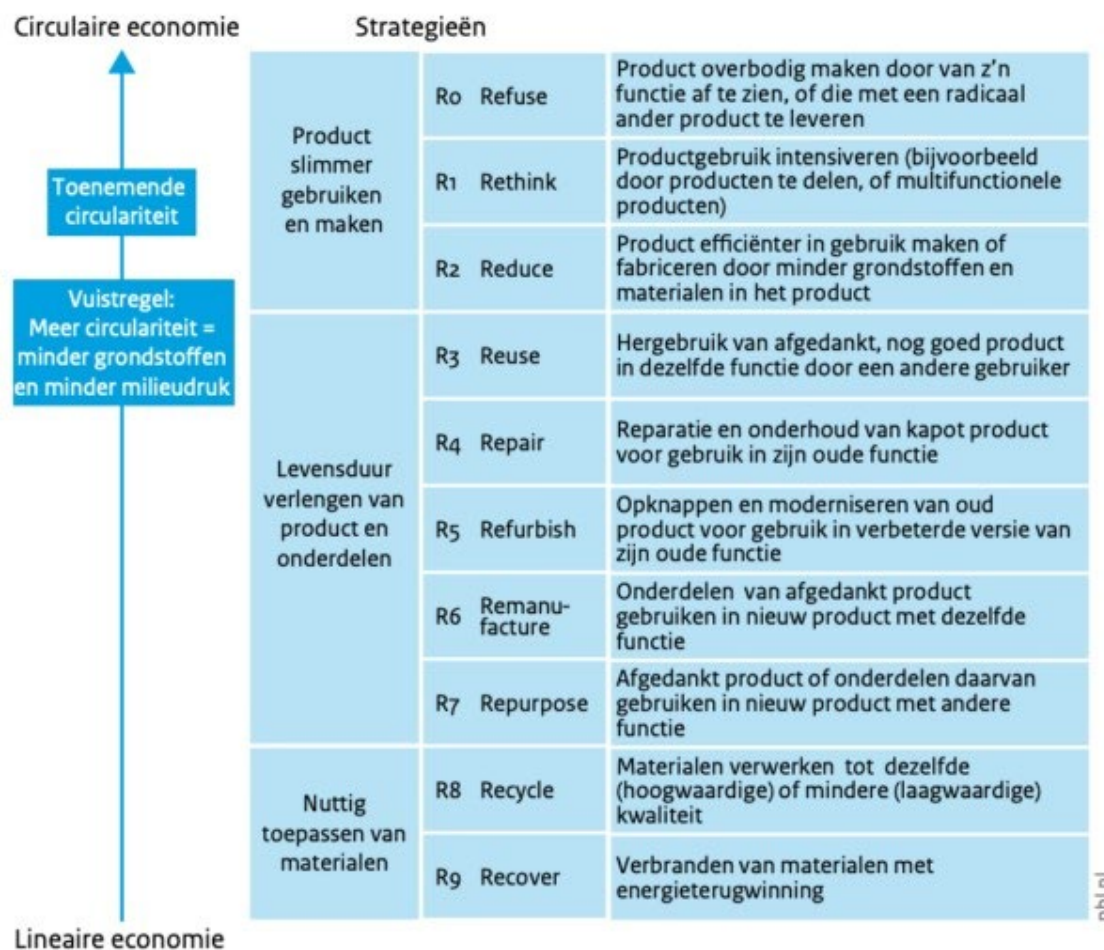
Een ander dilemma komt in beeld als we grensoverschrijdende stromen beschouwen. Dit is een afweging van voor- en nadelen in Nederland van import (of export), tegen voor- en nadelen elders, waarbij ook de vraag is of die voor- en nadelen elders even zwaar wegen als die in Nederland. Dit vraagstuk speelt meer voor de keten van afvalverbranding, dan voor slopen en staal maken, omdat bij afvalverbranding meer grensoverschrijdende bewegingen plaatsvinden. Hieronder in de tabel zijn een aantal van deze afwegingen weergegeven.

Afwegingen voor import & tegenargumenten	Afwegingen tegen import & tegenargumenten
<p>Import is onderdeel van een Europese markt van afvalverwerking: elders in Europa wordt ook Nederlandse afval verwerkt. En voor alles wat we aan producten en halffabrikaten importeren om in Nederland te consumeren, wordt in het buitenland ook zeer grote hoeveelheden afval geproduceerd.</p>	<p>Het is aannemelijk dat de balans van import brandbaar afval/bodemas vs export van deze stromen, nu in het nadeel van Nederland is.</p> <p>Marktdenken voldoet hier niet: er is een normatief verschil tussen accumulatie van bodemas waar Nederland zelf economisch voordeel van had voordat het afval was of anderszins een verantwoordelijkheid voor draagt is, en bodemas van afval waar anderen de vruchten van geplukt hebben of verantwoordelijk voor waren.</p> <p>Een dergelijk principe wordt nu al gehanteerd voor stort door Nederland (geen export voor stort) of breed internationaal voor nuclear afval.</p>
<p>Geïmporteerde stoffen (zoals huishoudelijk afval en/of bodemas) kan van dezelfde of betere kwaliteit zijn dan deze categorie stoffen die in Nederland ontstaan, en voldoen aan alle eisen en voorschriften.</p>	<p>Het is aannemelijk dat, ook na behandeling, isolatie of andere verwerking, stoffen zoals, bodemas inherent een hoger risico op verontreiniging van het milieu heeft (ook bijv. n.a.v. toekomstige, nieuwe inzichten) dan gebruik van het primaire materiaal dat het vervangt. En er zijn in het verleden incidenten geweest met juist mindere kwaliteit.</p>
<p>Mondiaal wordt vaak netto CO<sub>2</sub> bespaart doordat het alternatief elders storten is en/of het stelt andere landen in staat van storten meteen naar recycling/hergebruik te gaan ipv eigen verbrandingscapaciteit ontwikkelen die snel niet meer nodig zal zijn.</p>	<p>Nederland is primair verantwoordelijk eigen CO<sub>2</sub>-doelen te halen en andere landen een 'makkelijke' uitweg geven kan ook een prikkel tot het realiseren van alternatieven ter plaatse wegnemen.</p>
<p>Bodemas vervangt primaire grondstoffen, zoals zand, dit is juist positief omdat er minder belasting/aantasting van het Nederlandse landschap nodig is en het gebruik van secundaire grondstoffen soms ook leidt tot een lagere CO<sub>2</sub>-voetafdruk.</p>	



**Transitieperspectief en de ‘R-ladder’**

In de voorgaande paragrafen zijn we uitgegaan van een score op drie duurzaamheidsaspecten die aangeven of de prikkels in de goede richting staan. Naast deze directe scores, die de huidige duurzaamheidsprestaties in de huidige context weergeven, kan er ook meer vanuit een (gewenste) transitierichting gekeken worden vanuit principes voor een toekomstig systeem. Voor de transitie naar een circulaire economie wordt dan vaak gesproken ‘stijgen op de R-ladder’<sup>2</sup>.



*Figuur: Transitie naar Circulaire Economie als ‘stijgen op de R-ladder’. In dit rapport hebben we sommige R-categorieën samengenomen.*

De R-ladder waardeert hergebruik hoger dan recycling van materiaal. Nog hogere strategieën zijn gericht op verminderen en voorkomen of verlengen van levensduur. Vanuit dit perspectief is (zo hoogwaardig mogelijk) recyclen dus beter dan storten, maar in het huidige nationaal beleid (NPCE 2023-2030) wordt ook erkend dat in ieder geval in het huidige systeem hoger op de R-ladder niet altijd samenvalt met betere milieuprestaties. Daarom geven we zowel de positie op de R-ladder als een zeer indicatieve score op de drie hiervoor genoemde aspecten (afval, risico en hoogwaardigheid).

<sup>2</sup> PBL 2018, wat kunnen en willen we meten, naar RLI 2015.

Gegeven dat we in dit rapport niet naar hele ketens/cycli kijken (zoals besproken bij de afbakening in 1.1), kunnen we de R-ladder als concept maar beperkt meenemen. Tegelijk is dit wel een belangrijk aspect, omdat in transities toekomstige oplossingsrichtingen niet noodzakelijkerwijs al in het begin hoog scoren op duurzaamheidsaspecten. Vaak scoren bijvoorbeeld kleinschalige pilots en experimenten in circulaire economie relatief slecht op milieu-effecten. Bijvoorbeeld omdat de (energie)efficiency van oplossingen nog laag is of omdat transportafstanden groter zijn omdat vraag/aanbod erg verspreid is. Het is dus goed mogelijk dat bijvoorbeeld op korte en middellange termijn recycling de goede richting is, maar op (middel)lange termijn stijgen op de R-ladder in potentie een betere (transitie)richting is.

---

## 2. Ketens, alternatieven en duurzame richting

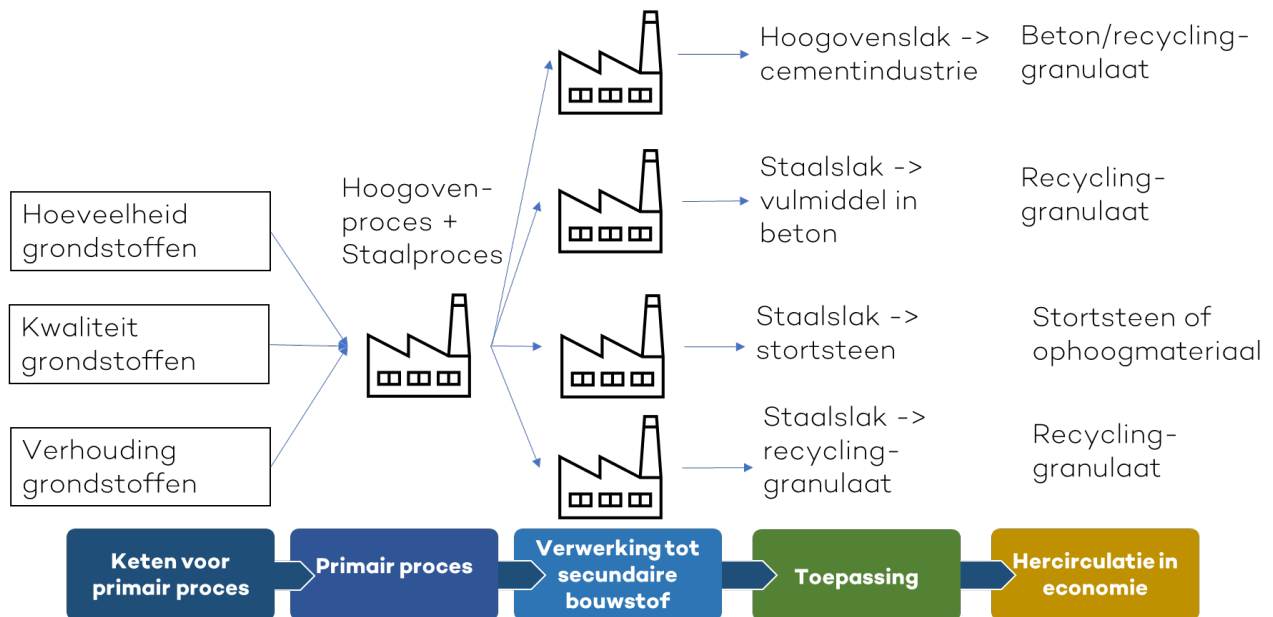
In dit hoofdstuk beschrijven we voor elk van de casussen de ketens: wat zijn de verschillende fysieke routes en bewerkingen op die routes naar verschillende toepassingen, wie zijn daarbij betrokken, hoe zijn de markten georganiseerd en wat is de duurzaamheid van die verschillende opties. Het was binnen dit project niet mogelijk om de milieuprestaties van elk alternatief diepgaand te analyseren, de scores op duurzaamheidsaspecten moet dan ook als niet meer dan indicatief gezien worden. Dit legt de basis om in het volgende hoofdstuk te kijken of de prikkels richting die meer duurzame opties staan.

### 2.1 Casus Staalslakken

#### Kort overzicht van de keten

Hoogovenslakken en staalslakken komen achtereenvolgens vrij in het ijzerproductieproces en staalproductieproces. De slakken ontstaan in de oven als gevolg van de reactie tussen steenkool en erts. Door de hoge temperaturen smelt alles en worden de metalen gereduceerd. De zwaardere metalen zinken naar de bodem en bovenop blijven de resterende oxiden, de slak, achter. Er worden materialen (fluxmiddelen) toegevoegd aan de smelt om verontreinigingen af te vangen. De slak dient ook ter bescherming tegen afkoeling en oxidatie van de zware metalen. Het staal dat in Nederland wordt geproduceerd is hoogwaardig staal, wat betekent dat het productieproces voortdurend wordt gemonitord en wordt bijgestuurd als dat nodig is. De kwaliteit van de hoogovenslak is daardoor ook hoog en constant. De hoogovenslakken worden vanwege de bindende eigenschappen bijna volledig toegepast in de cementindustrie ter vervanging van het standaard gebruikte cement (portlandcement). Deze stroom valt buiten de scope van deze casus.

Staalslakken kunnen op verschillende manieren worden toegepast, zoals als stortsteen (grotere blokken), als ophoogmateriaal (fijnere korrels), vulmiddel in beton en als bindende component in hydraulisch menggranulaat.



### **(Keten voor) primair proces: Staalproductie**

Staalslakken komen vrij in het proces waarbij van ruwijzer staal wordt gemaakt. In de staalslak worden onzuiverheden afgevangen, en de staalslak ligt als een afdekkende laag op het gesmolten staalbad. In de productie van staal komt ongeveer 10 % van de massa van het staal vrij als staalslak. Om een goede kwaliteit staal te kunnen produceren is voldoende fluxmiddel nodig. In Nederland is één staalproducent: Tata Steel in IJmuiden. Tata Steel richt zich op kwalitatief hoogwaardig staal. In theorie kan de hoeveelheid staalslak worden beïnvloed, door minder staal te produceren, en door zo zuiver mogelijke grondstoffen te gebruiken. In praktijk is die invloed beperkt: Tata produceert binnen haar milieuvergunning voor wat zij kan verkopen, en alle grondstoffen bevatten verontreinigingen. Schone grondstoffen zijn zeldzamer en brengen daardoor hogere kosten met zich mee. De kwaliteit van de staalslakken is constant.

### **Verwerking tot secundaire bouwstof: Vermarkten van staalslakken**

Het vermarkten van de staalslakken in Nederland vindt plaats via één partij: Pelt & Hooykaas. Zij werkt de staalslakken op tot verschillende producten met ieder hun eigen eigenschappen. De producten bestaan vaak uit een mengsel van verschillende materialen, zoals staalslak met betongranulaat, metselwerkpuin of gegranuleerde hoogovenslak en in verschillende graderingen (korrelgroottes).

Of er bij toepassingen van LD-staalslakken sprake is van een afvalstof of bijproduct wordt bepaald door de Wetmilieubeheer, waarin de voorwaarden staan voor de bijproduct-status (in artikel 1.1 lid 5). In de sector wordt in praktijk grote waarde toegekend aan het zogenaamde 'rechtsoordeel' over 'LD-staalslak' van I&W uit 2017 over de bijproduct-status van staalslakken in één specifieke situatie<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Zie het rechtsoordeel van het ministerie: [rechtsoordeel\\_status\\_bijproduct\\_ld-staalslak\\_voor\\_gww\\_22\\_september\\_2017.pdf](#)

Daarbij moet echter wel worden opgemerkt dat juridisch het rechtsoordeel zich beperkt tot een uitspraak over één specifieke situatie van de aanvragende partij en alleen onder de toendertijd geldende regelgeving. De vaststelling of in een concreet geval daadwerkelijk (feitelijk) sprake is van een afvalstof of niet blijft te allen tijde de verantwoordelijkheid van het betrokken vergunningverlenende of toezichthoudende bevoegd gezag (Handreiking 1.3 Afvalstof of Niet-Afvalstof, dec 2023, I&W, pag. 7)<sup>4</sup>. Het ministerie ziet een rechtsoordeel bovendien als slechts een “gemotiveerd advies” (zelfde Handreiking en pag.). Ondanks dit contrast, is er wel brede overeenstemming dat een rechtsoordeel in ieder geval “een zekere bindende werking voor het bevoegd gezag op grond van de bestuursrechtelijke beginselen van behoorlijk bestuur (zorgvuldigheidsbeginsel, motiveringsbeginsel en beginselen van rechtszekerheid en gelijkheid)” heeft (zelfde Handreiking en pag.).

De bijproduct-status, betekent dat moet worden voldaan worden aan de productwetgeving voor bouwstoffen. De producten worden daarom op de markt afgezet als grondstof, en voldoen aan wet- en regelgeving voor bouwstoffen. Vanwege de goede bouwkundige eigenschappen heeft een deel van deze producten een positieve prijs. Het enige product met een negatieve prijs is de staalslak die wordt geleverd als zandvervanger in grootschalige bodemtoepassingen (GBT). Juist deze toepassing is in het verleden in opspraak geraakt. Dit product wordt volgens Pelt & Hooykaas sinds 2021 niet meer geleverd. De levering is juridisch nog steeds toegestaan en leverancier biedt op dit moment deze producten ook nog in haar online productencatalogus aan<sup>5</sup> waarbij de leverancier aangeeft daadwerkelijke levering alleen te overwegen voor grote afnemers waar zij vertrouwen in heeft dat ze toepassingsvoorwaarden kunnen en willen naleven.

### **Toepassen van staalslakken**

Staalslakken worden toegepast in verschillende vormen. Onder andere als stortsteen/waterbouwslak, in menggranulaat, toeslagstof voor in asfalt of beton, of in hydraulisch gebonden mengsels. De belangrijkste markt voor staalslakken is op dit moment toepassing in niet-constructief beton, zoals betonstraatstenen en stoeptegels. Een aandachtspunt (in Nederland) bij de verwerking van staalslakken in grondstoffen is de expansiegevoeligheid van staalslakken (ook wel volumezwell genoemd). Over het algemeen hebben staalslakken een hydraulische werking, wat betekent dat ze aan elkaar binden/verkitten. Hierdoor ontstaat een stevige laag die goed als fundering werkt. Daarom hoeft er in de regel een dunnere laag hydraulische granulaten te worden toegepast dan granulaten zonder een hydraulische werking. De MKI van staalslakken is heel laag.

### **Hercirculatie in economie: toepassing bij einde leven**

Bij het einde leven van de toepassing moeten de staalslakken weer worden verwijderd. De staalslakken kunnen dan weer als staalslak worden ingezet, maar door verkitting kan het zijn dat de funderingslaag een harde plaat is geworden. Het materiaal moet dan opnieuw gebroken worden tot een gewenste gradatie en opnieuw gekeurd worden. Voor de staalslakken die als toeslagmateriaal zijn gebruikt in beton geldt dat deze weer beschikbaar komen na breken en

---

<sup>4</sup> [https://www.afvalcirculair.nl/publish/pages/223176/handreiking\\_1-3\\_afvalstof\\_of\\_niet-afvalstof\\_dec\\_2023.pdf](https://www.afvalcirculair.nl/publish/pages/223176/handreiking_1-3_afvalstof_of_niet-afvalstof_dec_2023.pdf)

<sup>5</sup> Zie website, geraadpleegd op 15 november 2023: <https://pelt-hooykaas.nl/product/bgs-fill/>

kunnen worden hergebruikt in nieuwe niet constructieve betontoepassingen. In deze fase ligt het voor de hand dat de staalslakken in het werk of in beton zullen worden gezien als een afvalstof omdat de houder zich er dan waarschijnlijk van wil ontdoen.

**Verbetermogelijkheden voor de staalslak**

De kwaliteit van de staalslakken in Nederland is constant. De Nederlandse staalproductie produceert zeer hoogwaardige staal. Dat werkt ook door in de kwaliteit van de staalslakken. De toekomstige productiemethode van Tata steel is enige tijd onduidelijk geweest. Een van de plannen was om alleen nog staalschroot te recyclen, maar dat lijkt nu van tafel<sup>6</sup>. Als er meer schroot wordt toegevoegd, is het de vraag wat de invloed daarop is op de kwaliteit en hoeveelheid van de staalslakken.

De leverancier van staalslakken is continu op zoek naar nieuwe toepassingen/verwerkingen van staalslakken in producten. Omdat producten via Beoordelingsrichtlijnen (BRL)-en de productspecificaties zijn vastgelegd is innovatie moeilijk. De markt kiest daarnaast ook bij voorkeur voor de al bekende producten. Voor nieuwe toepassingen/verwerkingen moet eerst een markt worden gecreëerd en dat kan jaren duren.

In onderstaande tabel wordt toegelicht wat toekomstige (verbeter)mogelijkheden zijn voor staalslakken aan de hand van de verschillende treden van de R-ladder.

TREDE OP DE R-LADDER	INNOVATIEVE TOEPASSING
REFUSE EN RETHINK	Staalslakken komen vrij bij het staalproductieproces. In de toekomst zijn er mogelijk andere manieren van staal maken mogelijk waarbij mogelijk minder staalslakken vrijkomen. Andere manieren van staalproductie kunnen echter ook leiden tot meer staalslakken.
REDUCE	Bij de productie van staal via het huidige proces komen staalslakken als bijproduct (mits aan alle voorwaarden voor die bij-product status wordt voldaan, conform art 1.1 lid 5 van de Wetmilieubeheer, zie ook pag 11) vrij als deze staalslakken in de GWW worden toegepast. De verhouding tussen staal en staalslakken is een relatief vaststaande verhouding. Die verhouding kan bij een ander productieproces wel anders zijn. De enige manier om minder staalslakken te produceren met het huidige proces is om minder staal te produceren.
REUSE	Staalslakken worden nu al gebruikt als bouwstof. Er wordt onderzocht of andere toepassingen, bijvoorbeeld als cementvervanger kunnen worden ontwikkeld. Hier worden mogelijkheden gezien, maar deze zijn nog niet uitontwikkeld.

<sup>6</sup>NH Nieuws (27 juli 2023), Duidelijkheid over toekomst Tata Steel: tóch zelf staal maken en niet alleen recyclen

REPAIR EN REMANUFACTURE	Niet van toepassing op een materiaal als staalslakken.
RECYCLE	Staalslakken kunnen na gebruik worden gerecycled in een tweede leven. Hiervoor zijn verschillende toepassingen mogelijk.
RECOVER	Verbranden is niet van toepassing bij staalslakken, want zij zijn onbrandbaar.

In de tabel geven we indicatief, gebaseerd op expert judgement, aan hoe de staalslakkenketen nu scoort op de drie 'goede' richtingen. Hierbij is een inschatting gemaakt gebaseerd op een 7-puntschaal waarbij “---” betekent dat deze route op dit punt sterk niet een duurzame richting is, een “0” betekent dat op dit punt de route zich niet onderscheidt in duurzame of onduurzame richting, en “+++” betekent dat een route een sterk duurzame richting. Als er minder minnen of plussen staan is de richting minder sterk negatief dan wel positief.

	Routes staalslakken	Goede richting?		
		Minder bijproduct*	als vrijgekomen* dan toepassen	Geen risico's voor mens en milieu**
<b>R1 Refuse and rethink</b>	(Voorkomen, verminderen en scheiden afval eerder in de keten (buiten scope rapport))			
<b>R2 Reduce</b>				
<b>R3 Reuse</b>				
<b>R4 Repair, refurbish, remanufacture, repurpose</b>				
<b>R5 Recycle</b> (incl. recycling R6 output)	<b>In niet constructief beton toepassen</b>	o	++	+++
	<b>In hydraulisch recyclinggranulaat</b>	o	++	++
	<b>Als waterbouwkundige stortsteen</b>	o	++	-
	<b>Als ophoogmateriaal</b>	o	++	--
<b>R6 Recover</b> (nvt)	<b>Afvalverbranding (is al verbrand, dus nvt)</b>		nvt	
<b>RX Landfill</b>	<b>Storten staalslakken (verboden)</b>		nvt	

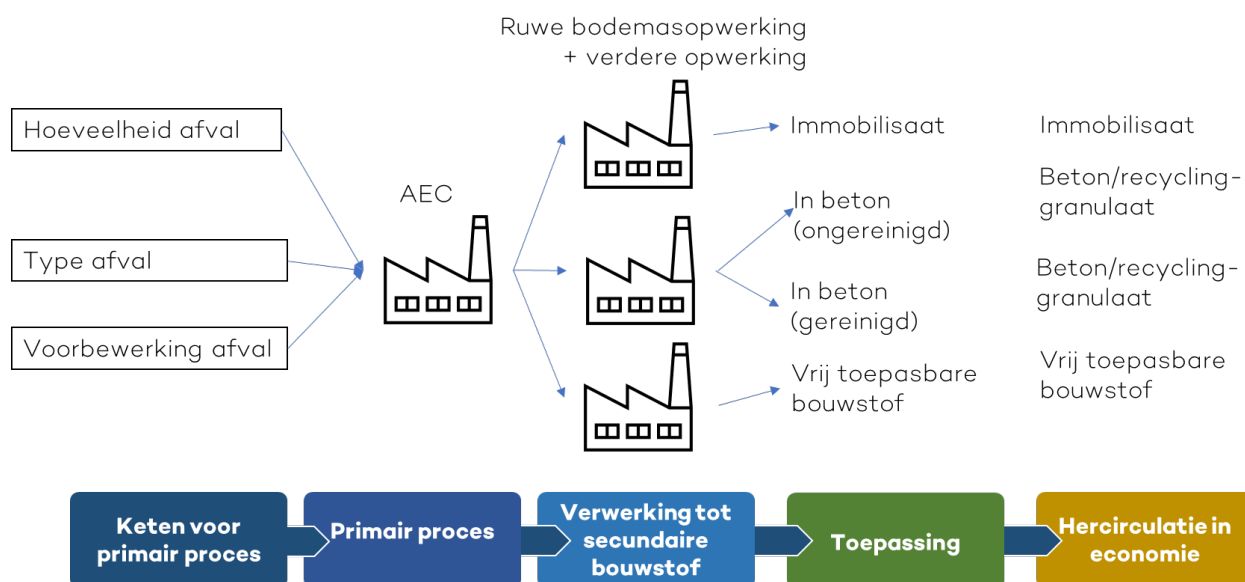
\*LD-Staalslakken worden niet als afval gezien bij toepassing in de GWW maar als een bijproduct (mits aan alle voorwaarden voor die bijproduct-status is voldaan, conform art 1.1 lid 5 van de Wetmilieubeheer, zie ook uitleg op pagina 11). Voor deze analyse is daarom gekeken naar minder bijproduct en toepassen van het bijproduct. Nota bene: Aan het einde van de toepassing in de GWW moeten de staalslakken waarschijnlijk wel als afval worden geclassificeerd omdat de houder zich er dan van wil ontdoen.

\*\* In principe kunnen alle toepassingen zoals hier genoemd zonder risico's voor mens en milieu worden toegepast. In sommige toepassingen zijn vanuit technisch oogpunt de risico's kleiner dan in andere toepassingen waar in het verleden wel eens wat misgegaan is.

## 2.2 Casus AEC Bodemassen

### Kort overzicht van de keten

AEC-bodemassen komen vrij uit het verbrandingsproces bij een afvalenergiecentrale (AEC, voorheen uit een Afvalverbrandingsinstallatie, waardoor ook de term AVI-bodemassas wordt gebruikt). Het zijn de onbrandbare resten van het afval, zoals glas, zand en steentjes. Daarnaast is er ook een klein percentage onverbrand materiaal aanwezig. Van het integrale afval dat verwerkt wordt komt 20% tot 22% vrij als bodemassen. Bodemassen hebben een samenstelling met daarin stoffen met gevaarlijke eigenschappen voor mens en milieu, zoals zware metalen, broom, sulfaat, etc. Ruwe bodemassen uit een AEC worden opgewerkt, waarna de bodemassen in verschillende toepassingen worden gebruikt. Het hangt van de toepassing af hoe schoon de bodemas wordt gemaakt. De businesscase van het opwerken van bodemas is grotendeels gebaseerd op het terugwinnen van metalen uit de bodemas. Daarnaast wordt door de AEC een poorttarief betaald bij de overdracht van de afvalstof aan de bodemasopwerker. Hieronder is een schematische weergave van de keten van bodemassen weergegeven.



Hieronder lichten we de keten en de diverse partijen die hierin een rol spelen verder toe.

### Keten voor primair proces:

Brandbaar afval komt op veel plaatsen vrij. Denk hierbij aan huishoudens en bedrijven. Voor ondoeners is het vaak gemakkelijk om afval naar een afvalverbrander te sturen. Er hoeft namelijk nauwelijks te worden gescheiden, de inzamelaar haalt alles gemengd op en brengt het weg.

Afvalinzamelaars/transporteurs halen afval op bij ondoeners en brengen het eventueel na op/overslag en opbulken naar de AEC. Eventueel wordt er nog heel grof gescheiden door met een kraan bepaalde afvalstoffen uit een afvalstroom te trekken. Er worden op enkele plaatsen in Nederland verpakkingen nagescheiden uit de gemengd restafvalstroom voordat deze in een AEC wordt verbrand. In het nascheidingsproces worden de (kunststof en metalen) verpakkingen nagescheiden. Voor deze bewerking wordt betaald door het verpakkende bedrijfsleven dat de



verplichting heeft via een wettelijke uitgebreide producenten verantwoordelijkheid (UPV) om een minimum aandeel verpakkingen te recyclen. In enkele gevallen wordt ook de Organische Natte Fractie (ONF) uitgesorteerd bij de nascheidingsinstallatie. Deze fractie bevat naast organisch materiaal ook uit zand, steentjes en glas. Het ONF wordt vergist met winning van biogas en/of groen gas. In het overblijvende materiaal (digestaat) blijft het inerte materiaal (zand, steentjes, glas) achter. Dit materiaal wordt vervolgens vaak weer in de AEC verbrand waardoor deze materialen in de bodemassen terecht komen. Soms wordt zand nog teruggewonnen uit het digestaat voordat het verbrand wordt in de AEC.

### **Primair proces: AEC**

In de AEC worden afvalstoffen verbrand. De businesscase van een AEC is gebaseerd op twee inkomstenbronnen. Enerzijds wordt er een poorttarief gevraagd van degene die het afval bij de AEC brengt, anderzijds wordt er geld verdiend met het verkopen van energie (elektriciteit en warmte). Het afzetten van de bodemas is een kostenpost, maar in het geheel van de kosten niet een heel grote. Een AEC is gebaat bij een zo hoog mogelijke bezettingsgraad van de oven. Er wordt dus gestreefd naar een hoeveelheid afval te verbranden die past bij de capaciteit van de oven. Hiermee worden de inkomsten aan de poort geborgd en energie geproduceerd. Als er in Nederland niet voldoende afval is om vollast te draaien, wordt afval uit het buitenland geïmporteerd. De uitbrand, ofwel het aandeel onverbrande delen in de bodemassen moet voldoen aan de best beschikbare technieken zoals vastgelegd in het Europese BREF-document over waste incineration<sup>7</sup>. Daarnaast zijn er altijd afspraken tussen de AEC en de bodemasopwerker over de kwaliteit van de bodemas.

In sommige AEC's worden ketelassen, de assen die zo licht zijn dat zij een eindje mee omhoog worden gevoerd in de ketel, gescheiden gehouden van de bodemassen. In andere gevallen worden zij aan de bodemassen toegevoegd. Het samenvoegen van de ketelas aan de bodemassen, beïnvloedt de kwaliteit van de bodemassen licht negatief en kan effect hebben op het wassen van de gemengde ketel en bodemassen.

### **Verwerking tot secundaire bouwstof: Bodemasopwerkers**

Bodemasopwerkers ontvangen tegen betaling de bodemassen van de AEC's. De bodemasopwerkers werken de ruwe bodemas op door de metalen te verwijderen en deze af te zetten voor recycling. Daarnaast wordt de rest van de bodemas opgewerkt voor afzet als afvalstof in verschillende markten:

1. De grootste markt op dit moment is de immobilisatiemarkt (vormgegeven bouwstof). Hierbij worden ongereinigde bodemassen gebonden met cement en toegepast als een verharde laag ophoogmateriaal (en is het een vormgegeven bouwstof). In principe mogen ook andere reststromen worden toegevoegd tijdens het immobiliseren, zolang dit gebeurt volgens de mengvereisten in hoofdstuk D4 van het LAP. Door de bindende werking van het cement worden gevaarlijke stoffen gebonden zodat zij niet uit kunnen logen. Hierdoor wordt voldaan aan de eisen van het Besluit bodemkwaliteit. Als de ophooglaag uiteindelijk

---

<sup>7</sup> Europese commissie (2019) Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Waste Incineration

weggehaald moet worden dan kan dit materiaal alleen weer worden gebroken en opnieuw worden toegepast als immobilisaat.

2. Daarnaast worden ongereinigde bodemassen ook toegepast als vulstof in (niet constructief) beton. Ook hier zorgt de aanwezigheid van het cement voor het vastleggen van gevaarlijke stoffen (en is het een vormgegeven, vrij toepasbare bouwstof). Als betonelementen met daarin ongereinigde bodemas aan het einde van hun levensduur komen dan worden zij meestal gebroken en komen in de fundering van een weg terecht. De uitloging van de gebroken betonelementen met daarin bodemas ligt mogelijk boven de normen in het Besluit bodemkwaliteit. De kans bestaat ook dat het gebroken beton met daarin ongereinigde bodemas wordt toegepast in een andere betontoepassing. Dit kan de kwaliteit van het nieuwe beton negatief beïnvloeden. Vanuit de betonindustrie (betonakkoord) wordt AEC-granulaat geweerd uit beton.
3. Er wordt ook gereinigde bodemas toegepast in beton (ook dit betreft een vormgegeven, vrij toepasbare bouwstof). Dit gereinigde materiaal wordt voornamelijk toegepast in niet constructief beton, zoals straatstenen en stoepranden, maar kan eventueel ook worden toegepast in constructief beton. Denk aan funderingen van gebouwen. Aan het einde van de levensduur kan dit materiaal in principe weer worden toegepast in nieuw (constructief) beton.
4. Bodemas kan ook worden gereinigd en worden toegepast als niet vormgegeven, vrij toepasbare bouwstof. Bij deze toepassing worden de bodemassen gewassen waardoor gevaarlijke stoffen worden verwijderd en eventueel worden toeslagstoffen toegevoegd om gevaarlijke stoffen te binden. De bodemassen worden na reiniging als ophoogmateriaal toegepast als vervanging van bijvoorbeeld zand.

#### **Toepassing: Opdrachtgevers/toepassers bodemassen.**

Bodemassen kunnen worden toegepast in een nieuw aan te leggen werk, bijvoorbeeld in de op- en afrit van een brug of viaduct. Vaak zijn het niet de opdrachtgevers die expliciet de keuze maken om secundaire bouwstoffen toe te passen. De opdrachtgevers vragen het bouwen van een werk uit bij meerdere aannemers en die kunnen ervoor kiezen om het werk met primaire of secundaire materialen uit te voeren. Omdat secundaire materialen over het algemeen goedkoper of beter beschikbaar zijn dan primaire materialen is er een prikkel om secundaire materialen te gebruiken.

In sommige gevallen krijgt een gebruiker van bodemassen geld toe bij het gebruik. Dit geldt alleen bij toepassing van de opgewerkte maar niet gereinigde bodemassen in immobilisaat en in minder mate in beton. Voor ongereinigde toepassing in beton zitten de prijzen rond 0 EUR. Voor de opgewerkte en gereinigde bodemassen wordt een positieve prijs betaald.

De negatieve prijs zorgt voor een voorkeur ten opzichte van andere materialen. Er wordt wel melding gemaakt van toepassingen van bodemassen in grotere mate dan werkelijk nuttig is omdat dit zou leiden tot financieel voordeel. In praktijk is dat bij de huidige prijzen (boven EUR 0) niet van toepassing voor grootschalige ophogingen. Daarnaast zijn de kosten voor transport in veel gevallen voor bodemassen veel hoger dan voor primaire materialen. Daardoor zijn de bodemassen aan de poort van de opwerker laag, maar bij het werk al een stuk hoger. Bodemassen worden maar op een beperkt aantal plekken in Nederland opgewerkt, terwijl ophoogzand in Nederland op zo'n

500 plaatsen werd gewonnen in 2016<sup>8</sup>. Daardoor zijn de transportafstanden veel kleiner voor primaire grondstoffen. De langere transportafstanden werken ook sterk door in de methodiek voor het berekenen van de milieukosten. Daardoor komt (opgewerkte) bodemas vaak slechter uit de bus bij een milieuberekening. Naast de transportkosten zijn er uiteraard ook nog kosten per ton voor het aanbrengen van de bouwstoffen, waardoor met de huidige prijzen er niet wordt verdiend op het toepassen van AEC bodemas in een werk. Meer toepassen dan noodzakelijk zal dus vanuit financieel oogpunt niet plaatsvinden.

Bij (gereinigde of ongereinigde) toepassing in beton speelt de transportafstand minder omdat de betonwarenfabriek net als de bodemasopwerkers vaak aan vaarwater is gelegen en het transport dus per schip plaats kan vinden. Dit is niet alleen milieuvriendelijker, maar ook veel goedkoper per kilometer.

### **Hercirculatie in economie: toepassing bij einde leven**

Als een bodemastoeppassing aan het einde van zijn leven komt, dan dienen de bodemmassen te worden verwijderd. Dit is vastgelegd in artikel 33 van het besluit bodemkwaliteit:

*Degene die een bouwstof toepast, draagt er zorg voor dat die bouwstof...:*

1. niet met de bodem wordt vermengd;
2. kan worden verwijderd; en
3. wordt verwijderd in geval het werk of het deel van het werk waarvan de bouwstof deel uitmaakt niet meer als functionele toepassing kan worden beschouwd, tenzij het verwijderen leidt tot een grotere aantasting van de bodem of een oppervlaktewaterlichaam dan het niet verwijderen.

Bij het verwijderen bij einde leven moet de bodemas dus worden afgevoerd en als afvalstof worden beschouwd ofwel als bouwstof weer ingezet worden. De eigenaar van de toepassing zal hier de opbrengsten of kosten van moeten dragen. Naar verwachting zal dit in de toekomst voor de eigenaar leiden tot (extra) kosten, omdat de kwaliteit van de bodemmassen kan verslechteren als bodemmassen niet voor toepassing zijn gestabiliseerd en zij in het werk in evenwicht zijn gekomen met de omgevingscondities. Ook is het aannemelijk dat de eisen aan bouwstoffen eerder strenger dan soepeler zullen worden. Ook daardoor kunnen bodemmassen in de toekomst niet meer voldoen aan de dan geldende normen. Hoewel moeilijk te voorspellen, zou dit het overeind houden en handhaven van bovengenoemd principe kunnen uitdagen, zeker als informatie over wat waar is toegepast onvolledig is, en de overheid naast reguleerder ook zelf toepasser is.

### **Verbetermogelijkheden voor de bodemmasketen**

In het primair proces van de bodemmasketen zijn er verschillende verbetermogelijkheden. We onderscheiden vier richtingen:

1. In absolute zin minder afval naar de AEC sturen, bijvoorbeeld door meer te recyclen

---

<sup>8</sup> Pauline Mollema (2016). Zand- en grindwinputten: meer dan een groot gat in de grond. Geraadpleegd via: <https://edepot.wur.nl/388678>

2. Specifieke afvalstromen, die leiden tot veel bodemassen, zouden minder naar de AEC kunnen worden gestuurd (Denk hierbij aan GFT achtige stromen waar veel zand in aanwezig is) Een verschuiving in de samenstelling van de ingaande stromen kan ook leiden tot andere kwaliteit bodemassen.
3. Specifieke afvalstromen die leiden tot vervuiling van de bodemassen kunnen worden afgebogen naar aan andere verwerking dan verbranden in een AEC. Denk hierbij aan verbranden van kunststoffen van elektronica waar vaak brandvertragers in aanwezig zijn.
4. Zorgen voor betere uitbrand in de oven. Sommige AVI's hebben betere kwaliteit bodemassen dan andere AVI's. Dit heeft te maken met de inputstromen, maar kan ook te maken hebben met de manier waarop de AVI wordt bedreven binnen de technische mogelijkheden die er zijn in de verschillende AVI's.

Ook bij de opwerking zijn er verbeteringen mogelijk:

De toetsing van kwaliteit van secundaire bouwstoffen wordt vastgesteld op het moment van toepassing<sup>9</sup>. Aan het einde van de levensduur van de ophoging kan de kwaliteit zijn gewijzigd. Voor AEC-bodemassen bestaat het risico dat de pH is gedaald door inwerking van CO<sub>2</sub>. Hierdoor worden sommige gevaarlijke stoffen beter vastgelegd, maar andere gevaarlijke stoffen worden mobieler. Hierdoor kan het zijn dat er na verloop van tijd niet meer wordt voldaan aan de eisen van het Besluit bodemkwaliteit. Hierop kan worden geanticipeerd door verdergaand (dan de huidige normen) te reinigen. Daarnaast bestaat er ook een opwerkingsproces waarbij de bodemas wordt behandeld met CO<sub>2</sub> waardoor deze stabiel is (in evenwicht met de atmosfeer) voordat hij wordt toegepast, waardoor hij na tientallen jaren nog steeds voldoet aan de (huidige) normen.

Naast het voldoen aan de milieukundige normen is het voor de acceptatie van AEC-bodemassen ook van belang om te voldoen aan de "publieke norm". De batterijen in de bodemas waar ophef over is ontstaan waren geen milieukundig probleem. Zij vielen binnen de normen qua samenstelling en vormen geen probleem qua uitloging. Toch werden zij door de publieke opinie wel als een probleem gezien. Technisch is het mogelijk de batterijen eruit te halen, maar de huidige normen maken dat niet noodzakelijk.

In onderstaande tabel wordt toegelicht wat toekomstige (verbeter)mogelijkheden zijn voor de bodemasketen aan de hand van de verschillende tredes van de R-ladder.

TREDE OP DE R-LADDER	INNOVATIEVE TOEPASSING
REFUSE EN RETHINK	In absolute zin minder bodemassen produceren kan door minder afval verbranden, bijvoorbeeld door recyclen te stimuleren.

<sup>9</sup> Voor immobilisaten geldt dat zij worden getest na 28 dagen omdat het cement eerst moet uitharden, maar dan ligt het materiaal er al wel. Als er na 28 dagen niet wordt voldaan, dan kan de eigenaar gedwongen worden het materiaal weg te halen.

**REDUCE**

Specifieke afvalstromen, die leiden tot veel bodemassen, zouden minder naar de AEC kunnen worden gestuurd (Denk hierbij aan GFT achtige stromen waar veel zand in aanwezig is)  
Daarnaast kunnen specifieke afvalstromen die leiden tot vervuiling van de bodemassen worden afgebogen naar aan andere verwerking dan verbranden in een AEC. Denk hierbij aan kunststoffen van elektronica waar vaak brandvertragers in aanwezig zijn.

**REUSE**

Bodemassen worden nu nuttig toegepast na reinigen:  
Toegestaan zijn:

1. Immobiliseren met een bindmiddel en toepassen als fundering/ophoogmateriaal (vormgegeven toepassing).
2. Ongewassen toepassen in betonelementen (vormgegeven toepassing).
3. Gewassen toepassen in betonelementen (vormgegeven toepassing).
4. Gewassen toepassen als niet vormgegeven vrij toepasbare bouwstof.

De goedkoopste manieren zijn 1 en 2, maar daarbij zijn ook de grootste risico's voor het milieu in vooral een derde leven van het immobilisaat en betonelementen.

Er is veel onderzoek gedaan naar wassen (en in evenwicht brengen met de omgeving) van bodemassen, maar deze techniek is duurder dan niet wassen, dus de meeste bodemassen worden niet via methode 3 en 4 verwerkt.

**REPAIR EN  
REMANUFACTURE**

Repair en remanufacture zijn niet van toepassing op een materiaal als bodemassen

**RECYCLE**

Bodemassen kunnen na een eerste toepassing weer gerecycled worden mits de bodemassen voldoen aan de eisen die dan gelden. Door bodemassen van tevoren in evenwicht te brengen met de omgeving (behandelen met CO<sub>2</sub>) voldoen de bodemassen over tientallen jaren nog aan de huidige eisen. Bodemas die niet van tevoren in evenwicht is gebracht met de omgeving voldoet na verloop van tijd waarschijnlijk niet meer aan de eisen van dit moment.

Immobilisaat kan waarschijnlijk alleen opnieuw worden geïmmobiliseerd tegen kosten. Als betonpuin met daarin bodemassen wordt gebroken dan voldoet dat mogelijk niet aan de eisen van het Besluit bodemkwaliteit en kan dus niet zondermeer gelijk worden toegepast. Mogelijk moet het materiaal eerst worden opgewerkt of worden geïmmobiliseerd.

RECOVER

Bodemas is al het resultaat van een verbrandingsproces. Dus recovery ligt niet voor de hand.

In de tabel geven we indicatief, gebaseerd op expert judgement, aan hoe de AEC-bodemasketen nu scoort op de drie ‘goede’ richtingen. Hierbij is een inschatting gemaakt gebaseerd op een 7-punts schaal waarbij “---” betekent dat deze route op dit punt sterk niet een duurzame richting is, een “0” betekent dat op dit punt de route zich niet onderscheidt in duurzame of onduurzame richting, en “+++” betekent dat een route een sterk duurzame richting. Als er minder minnen of plussen staan is de richting minder sterk negatief dan wel positief.

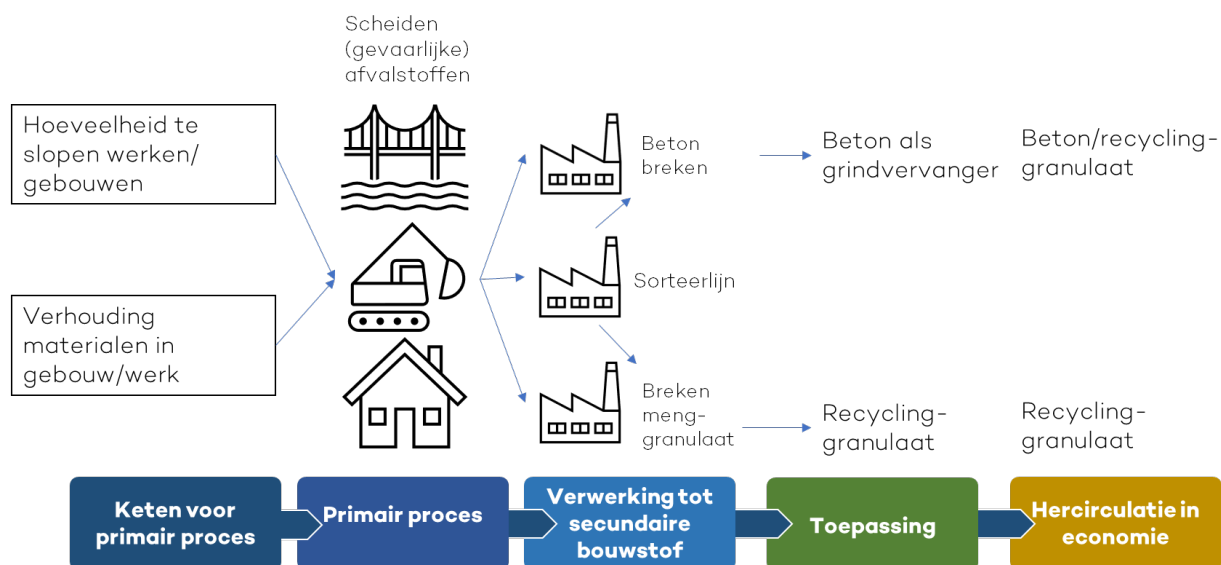
		Goede richting?		
		Minder afval	als afval dan toepassen	Geen risico's voor mens en milieu
<b>Routes AEC Bodemas</b>				
<b>R1 Refuse and rethink</b>	(Voorkomen, verminderen en scheiden afval eerder in de keten (buiten scope rapport))			
<b>R2 Reduce</b>				
<b>R3 Reuse</b>				
<b>R4 Repair, refurbish, remanufacture, repurpose</b>				
<b>R5 Recycle</b> (incl. recycling R6 output)	<b>Terugwinning metalen na verbranding?</b>	++	+++	+
	<b>Gereinigd in beton toepassen</b>	o	++	+++
	<b>Gereinigd als ophoogmateriaal toepassen</b>	o	++	++
	<b>Ongereinigd in beton(waren)toepassingen</b>	-	+++	--
	<b>Immobilisaten</b>	--	+++	--
<b>R6 Recover (nvt)</b>	<b>Afvalverbranding (is al verbrand, dus nvt)</b>		nvt	
<b>RX Landfill</b>	<b>Storten bodemas (verboden, behalve storten reinigingsresidu)</b>	o	---	+++
<b>R6 Recover (nvt)</b>	<b>Afvalverbranding (is al verbrand, dus nvt)</b>		nvt	
<b>RX Landfill</b>	<b>Storten bodemas (verboden, behalve storten reinigingsresidu)</b>	o	---	+++

## 2.3 Casus recyclinggranulaat

### Kort overzicht van de keten

Recyclinggranulaat is een verzamelnaam voor verschillend (gebroken) steenachtig materiaal dat ontstaat uit de sloop van gebouwen, wegen en funderingen. Binnen de scope van dit rapport behandelen we alleen **betongranulaat** (uit beton en geschikt om weer toe te passen in beton) en **menggranulaat** (uit beton en metselwerk, geschikt als fundering van wegen). Naast deze typen recyclinggranulaten is er ook nog hydraulisch gebonden recyclinggranulaat, dat gebonden is met een hydraulische binder zoals gebroken staalslak of hoogovenslak (zie ook casus staalslakken). En is er ook metselwerkgranulaat dat afkomstig is uit metselwerkpuin en kan worden gebruikt voor verhardingen voor niet zwaar belaste toepassingen (fiets en wandelpaden). Alle recyclinggranulaten die voldoen aan de eisen in de *Regeling vaststelling van de status einde-afval van recyclinggranulaat* zijn geïnclassificeerd als product. De toepassing hoeft dus niet te voldoen aan de regels die gelden voor afvalstoffen.

Recyclinggranulaten kunnen op verschillende manieren worden toegepast. In het productieproces kan de samenstelling en daarmee de eigenschappen worden bepaald. De keten begint met het slopen van gebouwen of werken en eindigt met het toepassen van de recycling granulaten. In de volgende figuur is deze keten schematisch weergegeven.



### Keten voor primair proces

Eigenaren van gebouwen en werken willen hun gebouw/werk aan het einde van de levensduur afbreken. Hiertoe geven zij opdracht aan een sloper om het gebouw/werk te slopen. De eigenaar ontdoet zich dus van het gebouw/werk en vraagt aan de sloper om dit te verwijderen. De manier waarop een opdracht aan een sloper wordt gegeven is heel belangrijk. Als het gebouw/werk zo snel mogelijk tegen zo laag mogelijke kosten moet worden afgebroken dan heeft een sloper weinig mogelijkheid om selectief te slopen. Als er meer ruimte wordt gegeven dan kunnen zo veel mogelijk materialen gescheiden worden, en kunnen producten in het gebouw zo veel mogelijk worden hergebruikt.

### **Primair proces: slopen**

De feitelijke werkzaamheden bij het slopen van een gebouw/werk worden uitgevoerd door een sloopaannemer. Het slopen vindt meestal plaats in twee fasen. Ten eerste de voorsloop waarin de herbruikbare materialen, gevaarlijke stoffen en de materialen die gescheiden moeten worden gehouden, worden verwijderd. Dit is een relatief tijdrovend proces waar veel handwerk aan te pas komt. Ten tweede komt dan de hoofdsloop waarin de dragende delen van het gebouw/werk worden afgebroken. In de hoofdsloop komen de materialen vrij waar later recyclinggranulaten van worden gemaakt. Dit zijn hoofdzakelijk metselwerkpuin (een mengsel van baksteen en cement) en beton. Metselwerkpuin heeft een (licht) negatieve waarde waar goed zuiver gescheiden beton een positieve waarde heeft. Als er voldoende beton in een werk/gebouw zit zal de sloper dus zijn best doen om zo zuiver mogelijk beton te verkrijgen.

### **Verwerking tot secundaire bouwstof: Eventueel sorteerd**

Gemengd bouw- en sloopafval wordt na inzameling naar een sorteerlijn gebracht. Daar wordt de gemengde afvalstroom met verschillende mechanische stappen en eventueel handmatig gesorteerd in verschillende materiaalstromen. Metselpuin en betonpuin worden uit het gemengde bouw en sloopafval gehaald omdat dit vaak het grootste aandeel (massa) is van het gemengde bouw en sloopafval en het slechts een licht negatieve waarde, dan wel een licht positieve waarde heeft. De residuen van de sorteerlijn moeten volgens de minimum standaard van het LAP naar verbranding, wat relatief hoge kosten met zich meebrengt.

### **Puinbrekers**

Betonpuin en metselpuin komen ofwel direct van de sloop ofwel vanaf een sorteerlijn bij een breker. In een breekinstallatie worden de puinstromen verder opgewerkt door eventuele vervuilingen te verwijderen. Soms is een scheidingsstap ingebouwd om extra beton uit het metselpuin te sorteren. Na het opwerken wordt het puin gebroken tot een gewenste gradatie (korrelgrootte). Afhankelijk van de toepassing wordt het zo gekregen recyclinggranulaat eventueel gemengd met andere materiaalstromen om te komen tot een passend product. Als het puin gebroken is volgens de criteria zoals vastgelegd in de Regeling vaststelling van de status einde-afval van recyclinggranulaat, dan is het recyclinggranulaat geen afvalstof meer maar een product. Het breken van puin kan zowel stationair plaatsvinden op een bedrijfslocatie waar een breker permanent staat opgesteld, als mobiel waarbij de breker op de plek van de sloop wordt gebracht. Mobiele brekers hebben in de regel minder uitgebreide opwerkingsstappen dan een stationaire breekinstallatie.

### **Toepassingen**

#### **Betonindustrie**

Zuiver betongranulaat kan weer worden toegepast in de betonindustrie. De waarde van dit materiaal is relatief hoog. Het betongranulaat kan zowel in constructief beton als in betonelementen worden toegepast, maar wordt meestal in niet zeer kritische toepassingen gebruikt.

#### **Funderingsmateriaal**



Een groot deel van de recyclinggranulaten wordt toegepast als funderingsmateriaal onder wegen. De eigenschappen van recyclinggranulaten zijn beter dan die van hun alternatief: natuurlijke materialen, zoals zand of grind, dus de prijs ligt daar ook net boven. Om een voldoende stevige fundering te krijgen moet er voldoende beton aanwezig zijn in het recyclinggranulaat. Granulaat van alleen metselpuin is onvoldoende sterk om een zware belasting aan te kunnen.

### **Hercirculatie in de economie/ toepassing bij einde leven**

Beton waarin betongranulaat is toegepast kan aan het einde van de levensduur van de toepassing weer worden gebroken tot nieuw betongranulaat.

Menggranulaat blijft meestal liggen en wordt op dezelfde plaats weer gebruikt. Mogelijk wordt een extra laag toegepast als de ondersteuning van het menggranulaat niet voldoende (meer) is voor de nieuw aan te leggen weg. Het is echter mogelijk om het menggranulaat te herschikken of elders toe te passen. Dan zal er een keuring plaats moeten vinden. Vaak is het wel lastig om een scherpe scheidingslijn te vinden tussen de bodem, of andere funderingslagen en het menggranulaat. Bij herschikken of verplaatsen zal er mogelijk een zeefstap moeten plaatsvinden.

### **Verbetermogelijkheden voor de recyclinggranulaat keten**

De grootste verbetering die plaats kan vinden in de keten is door bij het slopen van een gebouw of werk te kijken of onderdelen (liggers, vloerplaten, e.d.) hergebruikt kunnen worden. Er komt dan minder afval vrij dat gerecycled moet worden.

Als er gerecycled moet worden dan is het belangrijk om de materiaaleigenschappen zo hoog mogelijk te houden. Van betonpuin kan na breken weer nieuw beton gemaakt worden, metselwerkpuin kan eventueel wel worden toegepast in beton, maar het is minder sterk en kan de kwaliteit en de esthetiek van beton negatief beïnvloeden.

Beton en metselwerkpuin kunnen worden gebroken tot granulaten die als fundering onder wegen kunnen worden toegepast. Hierbij is betongranulaat veel sterker dan metselwerkgranulaat. Betongranulaat (>80% beton, <10% metselwerksteen, keramiek, kalkzandsteen en lichtbeton) is daarom geschikt voor zwaarder belaste toepassingen dan menggranulaat (>45% beton) en dat is weer sterker dan metselwerkgranulaat (>85 % metselwerksteen, keramiek, kalkzandsteen en lichtbeton).

Er is (vanwege het betonakkoord) een sterke prikkel om betonpuin weer geschikt te maken voor gebruik in nieuw beton. Hiervoor wordt steeds meer beton gescheiden gehouden of afgescheiden uit de grof gebroken puinstromen. Dat zorgt ervoor dat er steeds minder beton beschikbaar is voor in het menggranulaat waar ook een minimaal percentage beton in aanwezig moet zijn. Er blijft dus in verhouding te veel metselwerkpuin over. Het is dus belangrijk om ook voor deze stroom een afzetmarkt te ontwikkelen. Er wordt volop onderzoek gedaan en pilots uitgevoerd naar het gebruik van gebroken bakstenen die worden ingezet in de productie van nieuwe bakstenen.

In de hiernavolgende tabel wordt toegelicht wat toekomstige (verbeter)mogelijkheden zijn voor recyclinggranulaat aan de hand van de verschillende tredes van de R-ladder.

TREDE OP DE R-  
LADDER

INNOVATIEVE TOEPASSING/ALTERNATIEF

REFUSE EN RETHINK	Voorkomen van het vrijkomen van afval dat wordt toegepast in recyclinggranulaten is mogelijk als we minder gebouwen of werken slopen maar op een andere manier gebruiken, bijvoorbeeld kantoorgebouwen ombouwen tot appartementen. Daarnaast kunnen onderdelen van gebouwen en werken worden vrijgemaakt uit een oud gebouw of werk en in zijn geheel worden toegepast in nieuwe gebouwen of werken. Denk aan kanaalplaten uit vloeren of liggers uit viaducten of bruggen. Ook het gebruik van losse bakstenen uit oude gebouwen wordt onderzocht.
REDUCE	De hoeveelheid menggranulaat kan naar beneden als bij het slopen (of later in de keten) een betere scheiding wordt gemaakt tussen metselpuin en betonpuin. Betonpuin kan worden gebroken en opnieuw worden toegepast in beton. Metselpuin komt meestal in menggranulaat terecht, waar nog een minimaal aandeel gebroken betonpuin in moet zitten voor de sterkte van het uiteindelijke materiaal. Er wordt onderzoek gedaan naar het toepassen van gebroken bakstenen (chamotte) in nieuwe bakstenen. Daardoor komt er ook minder beton in het menggranulaat terecht.
REUSE	Vaak blijft een laag recyclinggranulaten liggen als een weg wordt vernieuwd. Er komt dan een nieuwe laag op de oude laag, waardoor er vaak minder materiaal nodig is in de nieuwe weg.
REPAIR EN REMANUFACTURE	Repair en remanufacture zijn niet van toepassing op een materiaal als recyclinggranulaten. Wel op de gebouwen en werken waar de materialen voor recyclinggranulaten vandaan komen.
RECYCLE	Recycling granulaten kunnen na een eerste leven weer opnieuw worden toegepast.
RECOVER	Recycling granulaten zijn niet brandbaar dus energierterugwinning ligt niet voor de hand.

In de tabel geven we indicatief, gebaseerd op expert judgement, aan hoe de recyclinggranulaatketen nu scoort op de drie ‘goede’ richtingen. Hierbij is een inschatting gemaakt gebaseerd op een 7-punts schaal waarbij “---” betekent dat deze route op dit punt sterk niet een duurzame richting is, een “0” betekent dat op dit punt de route zich niet onderscheidt in duurzame of onduurzame richting, en “+++” betekent dat een route een sterk duurzame richting. Als er minder minnen of plussen staan is de richting minder sterk negatief dan wel positief.

	Routes recyclinggranulaten	Goede richting?		
		Minder afval	Als afval dan toepassen	Geen risico's voor mens en milieu
<b>R1 Refuse and rethink</b>	(Voorkomen, verminderen en scheiden afval eerder in de keten (buiten scope rapport))			
<b>R2 Reduce</b>				
<b>R3 Reuse</b>				
<b>R4 Repair, refurbish, remanufacture, repurpose</b>	<b>Hergebruik onderdelen/elementen uit oude werken en gebouwen.</b>	+++	nvt	+++
<b>R5 Recycle</b> (incl. recycling R6 output)	<b>Menggranulaat maken van gemengd puin</b>	o	+	++
	<b>Scheiden van beton en vervolgens betongranulaat naar betontoepassing en menggranulaat maken</b>	o	++	+++
	<b>Scheiden van beton en vervolgens betongranulaat naar betontoepassing en toepassen metselwerk(granulaat) in bijvoorbeeld nieuwe bakstenen</b>	o	+++	+++
<b>R6 Recover (nvt)</b>	<b>Afvalverbranding (is niet brandbaar, dus nvt)</b>		nvt	
<b>RX Landfill</b>	<b>Storten puin (verboden, behalve met ZS verontreinigd puin)</b>	o	---	+++

---

## 3. Analyse systeemprikkels

### 3.1 Inleiding type prikkels

In het vorige hoofdstuk zijn de ketens, markten en alternatieven ‘in de goede richting’ van meer duurzaamheid en transitie naar een circulaire economie beschreven. In dit hoofdstuk beschrijven we of ‘de prikkels’ zo staan dat het gehele systeem ervoor zorgt dat reststoffen duurzaam worden toegepast. En dan kijken we in het bijzonder of het systeem in de drie casussen, naar duurzamere alternatieven toe beweegt. We onderscheiden hierbij drie typen prikkels die actoren in alle schakels van de (circulaire) keten beïnvloeden<sup>10</sup>:

- **Financieel-economische prikkels (vanuit markt en overheid):** we kijken hierbij o.a. naar belastingen en subsidies, maar ook effecten van vraag en aanbod in de markt en het optreden van de overheid als inkoper.
- **Regulerings- en normeringsprikkels (incl. handhaving en toezicht):** we kijken naar de effecten van regelgeving, zowel dwingende regelgeving vanuit overheden, maar ook eventuele effecten van andere normering en/of bindende afspraken.
- **Communicatie- en informatieprikkels:** hieronder verstaan we alle prikkels die informeren, overtuigen of percepties veranderen. Hieronder zien we ook prikkels die tot bepaalde beeldvorming leiden (ongeacht of het beeld feitelijk juist is) kan hebben. Ook vrijwillige afspraken, zoals sommige convenanten of aspecten van Green Deals, zien we als onderdeel van communicatieve prikkels. Tot slot zien we de beschikbaarheid van meer feitelijke informatie, bijv. via materialenpaspoorten of andere systemen als een prikkel in deze categorie.

Deze categorieën van prikkels zijn ontleend aan de traditionele indeling van beleidsinstrumenten van de overheid. Ze helpen overzicht geven, maar tegelijk moet wel bedacht worden dat in praktijk categorieën kunnen overlappen of aan elkaar gerelateerd zijn (bijv. communicatie over een subsidie). Ook gaat dit raamwerk op zichzelf niet verder in op of de prikkels niet tot een specifieke actor behoren en systeembreed zijn (zoals prijsvorming in een ideale markt), of dat ze wel degelijk uitgeoefend worden door specifieke actoren met een agenda (zoals natuurlijk de overheid zelf). Daarnaast besteden we specifiek aandacht aan in hoeverre de prikkels experimenten, innovatie en de creatie van zogenaamde ‘niches’ stimuleren (of juist remmen), gezien het belang hiervan in transitie-literatuur.

Omdat uit de analyses van de drie casussen een aantal opvallende overeenkomsten kwamen en geïnterviewden en bronnen ook vaak observaties maakten die casus-overstijgend zijn, presenteren we in § 3.2 eerst dit algemeen beeld en in de volgende paragrafen maken we dit specifiek voor elke casus. Aan het einde van iedere casus, en overkoepelend aan het einde van het hoofdstuk trekken we conclusies of de prikkels als geheel de goede richting op staan.

---

<sup>10</sup> Voor zowel prikkels als overheidsinterventies hanteren we een meer klassieke indeling in instrumenten voor de overzichtelijkheid. Een meer complex sturingsraamwerk voor sturing van transities kan gevonden worden in het 2020 rapport ‘Sturing in Transitie’ van DRIFT en NSOB voor het ministerie van I&W.

## 3.2 Overkoepelend beeld prikkels

### 3.2.1 Regulerings- en normeringsprikkels

We zien dat regulering- en normering een zeer sterke rol speelt in alle ketens, en zeker bij staalslakken en bodemassen wordt de markt grotendeels gecreëerd door regulering. Ook spelen talloze voorschriften voor verwerking een grote rol. Daarbij zien we ook dat wettelijke voorschriften en bestaande normen voor andere producten, zoals voor de samenstelling van beton, direct de producten in de markt bepalen. Dit geeft stabiliteit en zekerheid in de markt, maar ook een zekere inertie en weinig prikkel tot maatwerk.

Naast wettelijke voorschriften zien we dat Rijkswaterstaat ook een informele rol lijkt te hebben in normeringen: Rijkswaterstaat is een grote afnemer die breed gezien wordt als een deskundige partij. Andere opdrachtgevers, met name decentrale overheden, geven aan dat zij daarom veel vertrouwen op de expertise van Rijkswaterstaat. Zij volgen Rijkswaterstaat bijvoorbeeld bij het hanteren van eisen in bestekken. Decentrale overheden zullen daarom niet snel een lagere of hogere norm hanteren dan Rijkswaterstaat, of alternatieve bouwstoffen toestaan waar Rijkswaterstaat dit niet doet. Dit zorgt voor een ondergrens aan duurzaamheid die iets verder gaat dan de wetgeving (in ieder geval voor publieke opdrachtgevers). Tegelijk is dit één van de factoren die voor een homogenisatie van de vraag in de markt. Er zijn voor marktpartijen weinig tot geen deelmarkten om secundaire bouwstoffen met bijvoorbeeld een nog betere kwaliteit aan te leveren. Dit gebrek aan vraag daagt vervolgens aanbieders ook niet uit met die producten op de markt te komen.

Huidige regulerende prikkels hebben vooral een functie om een minimum te handhaven, zij zijn erop gericht om een ondergrens van duurzaamheid te bewaken. Een ondergrens die n.a.v. voortschrijdend inzicht uit onderzoek, signalen uit (en dialoog met) de praktijk en/of maatschappelijke/politieke onrust vaak incrementeel aangepast worden. Zo wordt momenteel door RIVM onderzocht of normen (concentraties en toepassingsomstandigheden) aangepast moeten worden. De mogelijkheid van een eventuele aanscherping van normen heeft effect op de markt en leidt tot onzekerheid bij aanbieders.

Zeker in een sterk op prijs concurrerende markt (zie 3.2 financieel-economische prikkels) is handhaving en toezicht een belangrijk mechanisme om de prikkel van regelgeving sterker te maken. Meerdere respondenten van interviews hebben gewezen op beperkingen in handhavende capaciteit, zowel kwantitatief (beschikbare menskracht) als kwalitatief (noodzakelijke deskundigheid en ervaring van mensen).<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> Deze uitdagingen rond handhaving en toezicht zijn op zichzelf niet uniek voor deze ketens. Volledige handhaving is vrijwel nooit haalbaar (niet alle fietsers zonder licht zullen ooit bekeurd kunnen worden) en ook in andere sectoren zijn discussies over of toezicht en handhaving niet versterkt moet worden. Toch is het opvallend hoe sterk en breed dit punt geuit werd rondom in deze keten in o.a. interviews.

Tot slot kan opgemerkt worden dat de verdeling van juridische verantwoordelijkheden sterk de bestaande structuren in de bouw volgt. Zo is na toepassen van een secundaire bouwstof, in principe de opdrachtgever verantwoordelijk geworden voor secundaire bouwstof en is de verantwoordelijkheid van een aannemer, beperkt tot situaties van grove nalatigheid en afgesproken garanties. Een opdrachtgever is na de overdracht verantwoordelijk voor een verantwoorde toepassing aan het einde van de levensduur en zal verantwoordelijk zijn voor documentatie in lijn met wet- en regelgeving (zie ook bij communicatie), die in sommige gevallen, maar niet altijd, vergunnings- en/of meldingsplichtig is.

### **3.2.2 Financieel-economische prikkels**

Voor het bespreken van de economische prikkels, schetsen we eerst de context van een bijzondere markt waarin die prikkels plaatsvinden, voordat we op specifieke prikkels ingaan. We schetsen hierbij een algemeen beeld, we bespreken afwijkingen hiervan voor specifieke casussen, die met name voor recyclinggranulaat gelden, in de paragrafen hierna.

Vanuit een economisch perspectief spelen deze ketens spelen zich grotendeels af in markten, die door regulering worden begrensd. Dit is in zekere zin het klassieke model van markt- en marktmeester, echter het betreft wel markten met een aantal bijzonderheden.

#### *Regulering creëert markt*

In een klassieke markt, ontstaat de markt vanuit de intrinsieke behoefte bij afnemers aan producten tegen een prijs die hoger ligt dan de kosten die producenten hoeven te maken. De overheid treedt dan aan de zijlijn op als marktmeester. Hier is echter sprake van een overheid die eerst regels (zoals stortverbod en/of recyclingsgebod) en belastingen (zoals stortbelasting) instelt om daarmee de markt te creëren, dit verklaart ook dat er soms negatieve prijzen op sommige punten in de keten (in combinatie met economische waarde primair proces, zie hierna).

#### *Economisch belang primair proces creëert ook markt en maakt markt onelastisch*

De markt wordt dus gedreven door regulering, maar dit is in combinatie met dat de economische waarde van het primaire proces (bijv. staal maken) het waard maakt aan deze voorschriften te voldoen. De economische waarde van die primaire processen is zoveel groter dan de secundaire bouwstofmarkt, dat bijv. prijsvorming in de secundaire markt nauwelijks invloed op volumes heeft. Bijvoorbeeld een staalproducent wil graag een zo gunstig mogelijke prijs voor zijn staalslakken, maar – binnen redelijke grenzen – zal hij niet minder staal produceren bij een minder gunstige prijs.

#### *Collectieve prikkel om keten niet te laten stokken, maar niet individueel ervaren.*

Dit betekent ook dat de prikkel om goedwerkende ketens van secundaire bouwstoffen zonder verstoringen te hebben in principe een veel sterkere economische prikkel in het systeem zou moeten zijn dan de opbrengst (of kosten) van secundaire bouwstoffen over hun hele keten. Die opbrengsten/kosten vallen namelijk in het niet bij de kosten (gederfde inkomsten) als het primair proces niet kan plaatsvinden omdat de secundaire bouwstoffen geen afzetroute hebben. Toch zien we in dit onderzoek dat deze prikkel in de keten niet zo door individuele partijen in de keten ervaren wordt.

### *Concurrentie met primaire grondstoffen op meer dan alleen prijs*

Secundaire bouwstoffen concurreren met primaire bouwstoffen. Dat gaat om prijs, maar zoals we zullen bespreken bij beeldvormingsprikkel, kiezen (publieke) afnemers niet alleen voor de laagste prijs. Publieke opdrachtgevers hanteren vaak een MKI, hier gaan bij de besprekingen van de casussen dieper op in. Naast het effect van MKI kan, zeker op het moment dat er negatieve beeldvorming plaatsvindt, er een aanzienlijk prijsverschil nodig zijn om afnemers te overtuigen voor het secundaire alternatief te kiezen, of kan de afzetmarkt zelfs (gedeeltelijk) wegvallen<sup>12</sup>

### *Transportkosten zijn significant*

De bouwstoffen van de casussen betreffen stoffen die in grote volumes van zwaar materiaal worden toegepast met een relatief lage prijs per ton. Hierdoor zijn transportkosten significant, en vaak doorslaggevend, in welke aanbieder het goedkoopste bod kan doen. Transportafstand, -volume en opties (bijv. bereikbaarheid voor binnenvaart), bepalen de transportkosten. Als één afnemer dus bijvoorbeeld een negatieve prijs heeft om een secundaire bouwstof op daadwerkelijk op locatie te krijgen, betekent dit niet dat alle Nederlandse afnemers een negatieve prijs op locatie van toepassing hebben.

### ***Specifieke observaties m.b.t. prikkels***

#### *Perverse prikkels rondom negatieve prijzen*

We zien dat de prijs voor onbewerkte grondstoffen aan de poort van de verwerker (soms) negatief is. De ontdoener betaalt dan op moment van levering aan de verwerker. De verwerker heeft daarmee het geld al verdiend, dit geeft een prikkel voor een verwerker om zo veel mogelijk materiaal binnen te krijgen. Alle acties die vervolgens worden gedaan om reststoffen op te werken en af te zetten zijn een kostenpost. Waar mogelijk zal, wanneer men gaat voor winstmaximalisatie, dus geprobeerd worden deze acties zo min mogelijk uit te voeren. Een en ander uiteraard begrensd door de wetgeving.

Hieraan gekoppeld is een andere perverse prikkel dat (risico op) financiële verliezen van verwerkers in de praktijk soms beperkt is, ongeacht wettelijke of contractuele aansprakelijkheid. Omdat de baten voor de kosten uitgegaan zijn kan er een punt komen dat het voor aandeelhouders interessanter wordt om een bedrijf failliet te laten gaan dan het voort te zetten. De schulden zijn op dat moment groter dan toekomstig winsten en aanwezig vermogen, en daarmee is faillissement een economische betere keuze dan kapitaal bijstorten. Na faillissement wordt het op orde brengen van locaties waar reststoffen liggen een publieke verantwoordelijkheid. Dit geeft een asymmetrische verdeling van winst en verlies: grote verliezen kunnen voor publieke rekening komen, grote winsten zijn privaat. Zo hebben zich incidenten voorgedaan waarbij een onderneming eerste grote winsten maken door tegen negatieve prijzen de te bewerken grondstoffen af te nemen

---

<sup>12</sup> Theoretisch is het uiteraard ook mogelijk dat een positieve beeldvorming t.o.v. primair materiaal juist een 'ecopremium' geeft: dat een secundaire bouwstoffen met dezelfde functionele eigenschappen juist meer opbrengen dan primaire bouwstoffen. Dit hebben we in de casussen echter niet waargenomen.

van ontdoeners en op te slaan, en daarna failliet gaan indien er geen economische afzetmogelijkheden zijn. We komen op interventie-opties terug in het volgende hoofdstuk.

Soms zijn prijzen verderop in de keten, bij toepassing van secundaire grondstoffen, zelfs negatief: de toepasser krijgt 'geld erbij' (indirect van de winsten van de primaire processen) om een secundaire bouwstof toe te passen en heeft daarmee een prikkel om meer materiaal dan nodig toe te passen (bijv. een dikker dan nodig fundering onder een weg, of een hogere geluidswal dan nodig). Zoals we hierna zullen bespreken zien we dat in sommige casussen, maar moet wel rekening gehouden met transportkosten en verwerkingskosten op locatie. Alleen uit een negatieve prijs op het punt waarop de bouwstoffen uit de poort van de verwerker gaan kan niet geconcludeerd worden dat er een prikkel tot overmatig toepassen van materiaal is op alle locaties. Waar deze prikkel daadwerkelijk bestaat is hij negatief voor duurzaamheid. Als stoffen toepassen geen functioneel doel heeft, ontstaat een situatie die feitelijk sterk op storten lijkt. Er worden dan geen secundaire grondstoffen uitgespaard en de baten-risico afweging zal altijd negatief uitpakken.

#### *Stortbelasting op de residuen*

Een laatste 'perverse' prikkel, die naar voren komt uit het onderzoek, is die van stortbelasting<sup>13</sup> (en kosten voor de stort zelf) op residuen van sorteer- en reinigingsprocessen. In een circulaire economie is het gewenst optredende vervuilingen te verwijderen uit materialencycli. Vervolgens willen we dat deze stromen veilig worden opgeborgen via stort. Maar die prijs wordt kunstmatig hooggehouden door stortbelasting. Dit zorgt ervoor dat er een sterke prikkel is om de verontreinigingen in de secundaire bouwstof te laten zitten. Laten zitten resulteert tenslotte in een opbrengst via de afzet van de secundaire bouwstof, verwijderen zorgt voor kosten voor de handeling van het sorteren en vervolgens ook nog eens voor het opbergen van de uitgesorteerde stroom.

Stortbelasting op sorteeresidu geeft tegelijk juist een positieve prikkel: ze stimuleert ook zo min mogelijk niet-vervuilende stoffen onterecht uit te sorteren. En het feit dat stortbelasting breed wordt toegepast maakt uitvoering en handhaving ook makkelijker. Dit maakt, ingrijpen op deze prikkel erg complex, en mogelijk noodzakelijk indirect hiervoor te corrigeren via andere prikkels (in het volgende hoofdstuk geven we een breed spectrum aan interventie-opties).

### **3.2.3 Communicatieve en informatie-prikkels**

Bij communicatieve prikkels zien we een contrast tussen communicatie binnen de keten en beeldvorming in maatschappij (inclusief bij (publieke) opdrachtgevers). De communicatie binnen de keten is veelal technisch-rationeel van aard: er wordt gesproken over prijzen en normen en risico's worden besproken op basis van analyse van feitelijke kansen en gevolgen. Dit maakt de ketens tot sterk geoptimaliseerde ketens die dicht tegen de normen aan opereren. De communicatie in de maatschappij gaat veel meer op gevoel en kan sterk verweven zijn met andere beeldvormende gebeurtenissen in de maatschappij.

---

<sup>13</sup> In principe kan dit ook gelden voor belasting op verbranden, en kosten van, verbranden, maar bij deze casuïstiek is er niet of nauwelijks sprake van brandbaar afval (behoudens bijv. onvolledig verbrande componenten in bodem-as of kleine hoeveelheden hout en plastic in recyclinggranulaat). We spreken van stortbelasting en niet van Afvalstoffenbelasting om duidelijk te maken dat het gaat over storten en verwarring met de afvalstoffenheffing die burgers betalen te voorkomen.



### *Beeldvorming*

De maatschappelijke/politieke perceptie rondom de toepassing van secundaire bouwstoffen (of vanuit media/maatschappelijke beleving simpelweg “afval”), wordt mede gedreven door incidenten en beeldvorming. Eén beeld van zichtbare plastic resten of batterijen in een toegepaste secundaire bouwstof kan veel meer effect hebben dan tien technische rapporten. En deze beeldvormingsprikkel werkt niet alleen in op de individuele situatie, of betrokken partijen, maar op de beeldvorming van de hele ketens, en vaak zelfs over ketens heen: als één secundaire bouwstof een slecht imago heeft, werkt dat door op de beeldvorming over andere secundaire bouwstoffen. Deze prikkel werkt dus in contrast tot de hiervoor besproken scherpe juridische grenzen van individuele verantwoordelijkheden. In afgelopen jaren zien we meer (vermeende) incidenten in de media en ook geïnterviewden geven aan dat deze prikkel sterker is geworden <sup>14</sup>.

### *Informatiebehoefte neemt toe in een (transitie naar) circulaire economie*

In een circulaire economie speelt informatie een belangrijke rol, wat vaak wordt samengevat met de noodzaak voor een ‘materialenpaspoort’<sup>15</sup>. Informatie moet over de hele cyclus gedeeld zijn. Er is bijvoorbeeld gedetailleerde informatie over componenten, materialen en gebruikte technieken nodig als een gebouw aan het einde van zijn levensduur is. Ook als dat 50 jaar na de bouw is en vele malen van eigenaar is gewisseld en gerenoveerd. Of als infrastructuur wordt aangepast en de bouwstoffen in de bodem vrijkomen, is het belangrijk precies te weten welk product waar is toegepast. De hiervoor genoemde normering biedt een zekere bron van informatie over (minimum)normen (zoals maximale verontreiniging) van toegepaste secundaire stoffen (aannemende dat de norm/certificering juist is). Toch zien we voor circulaire toepassing van secundaire bouwstoffen dat er ook grote beperkingen zijn in o.a.:

- Meer precieze informatie over toegepaste materialen (en precieze locatie/bouwonderdeel), dan alleen informatie die volgt uit normering/certificering.
- Informatie over veranderende omgeving, modificaties, verplaatsingen, etc.

### **3.3 Casus Staalslakken**

Aanvullend op het overkoepelende beeld van prikkels voor de toepassing van de secundaire bouwstoffen zijn er ook prikkels die specifiek gelden of een specifieke uitwerking kennen op casusniveau. Hieronder wordt per casus de categorieën prikkels verder toegelicht.

#### **Regulerings- en normeringsprikkels**

Juridische afspraken zijn voor een belangrijk deel bepalend voor de mate en vorm waarin staalslakken als secundaire bouwstof toegepast worden. Belangrijk hierbij is dat staalslak is gekwalificeerd in het Besluit bodemkwaliteit (Bbk) als een vrij toepasbare bouwstof. Dit betekent dat staalslakken toegepast mogen worden zonder dat daar verplichtingen aan vast zitten ten

---

<sup>14</sup> Het is niet onze bedoeling te suggereren dat deze sterke rol van beelden en beleving (altijd) goed is, of dat het niet deels mogelijk is beleving en technische risico-inschatting meer in lijn met elkaar te brengen, maar wel dat dit laatste vrijwel nooit geheel mogelijk is en beleving van materialen/producten een belangrijke factor is.

<sup>15</sup> Een materialen- of materiaalpaspoort bevat alle informatie die nodig is om een product in de toekomst te hergebruiken of te recyclen. Zo'n paspoort vermeldt alle gebruikte grondstoffen en componenten van een product of materiaal in een gebouw en vertelt ook precies waar die producten en materialen zich bevinden in het gebouw. Zie voor meer informatie: <https://circulairebouweconomie.nl/dossier/materialenpaspoort/>

aanzien van isoleren, beheersen en controleren (IBC). Dit betekent dat afnemers in principe vrij zijn om staalslakken in hun project toe te passen en dat zij niet aan een meldplicht hoeven te voldoen bij de toepassing van staalslakken. Wel is de toepasser verplicht aan de zorgplicht te voldoen, dat houdt in dat als de toepasser redelijkerwijs kan vermoeden dat de toepassing van de bouwstof nadelige gevolgen kan hebben voor mens en milieu er maatregelen genomen moeten worden om dit te voorkomen. De status van vrij toepasbare bouwstof geeft een prikkel tot het breed toepassen van staalslakken en maakt het een aantrekkelijke secundaire bouwstof. Daarnaast geeft deze status een prikkel tot import van staalslakken uit het buitenland waar deze status nog niet geldt<sup>16</sup>. Importeurs/exporteurs zien in de Nederlandse markt een aantrekkelijke afzetmarkt voor staalslakken.

Staalslakken worden op diverse wijze toegepast. Bij het gebruik van staalslakken als zandvervanger/ophoogmateriaal in grootschalige bodemtoepassingen (GBT) zijn er een aantal risico's. Wanneer staalslakken in aanraking komen met grond- of regenwater stijgt de pH van dat water en vindt uitloging van zware metalen plaats die zo in de bodem of het oppervlaktewater terecht komen. Naast de zorgplicht is de afnemer van staalslakken gebonden aan voorwaarden voor toepassing. Omgevingsdiensten stellen daarom eisen en bij afname van staalslakken als GBT worden toepassingsvoorwaarden meegegeven door de leverancier waaraan voldaan moet worden om staalslakken toe te mogen passen in een project. Deze voorwaarden hebben onder andere betrekking op het voorkomen van stofvorming en het voorkomen van contact tussen staalslakken en grond-/hemelwater. Deze voorwaarden geven in theorie een prikkel tot toepassingen met zo min mogelijk risico voor mens en milieu en zouden moeten voorkomen dat er meer staalslakken gebruikt worden dan strikt noodzakelijk. Maar in de praktijk is deze normerende prikkel minder sterk omdat toezicht op de naleving van deze voorwaarden beperkt plaatsvindt. Dit komt mede door het ontbreken van een meldplicht waardoor het toepassingsgebied vaak onbekend is en omdat de capaciteit van toezicht beperkt is.<sup>17</sup>

Naast voorwaarden waaraan voldaan moet worden bij de toepassing (ook als GBT) maar ook in funderingen) heeft de eigenaar van staalslakken ook de verplichting de bouwstof te verwijderen bij einde leven of wanneer de toepassing niet langer functioneel is (Besluit bodemkwaliteit, artikel 33). Deze prikkel zorgt ervoor dat de bodem niet onnodig belast wordt. Daarnaast geeft dit een prikkel tot hercirculatie omdat de staalslakken opnieuw op de markt beschikbaar komen en daarmee hergebruikt kunnen worden. Verwijdering gaat vaak gepaard met hoge kosten, zie

---

<sup>16</sup> Hierbij speelt ook een rol dat het niet alleen toegepast mag worden, maar er in Nederland ook relatief duidelijke randvoorwaarden zijn om aan te voldoen.

<sup>17</sup> Dat het regelmatig misging met de veilige toepassing van staalslakken als GBT is terug te zien in het aantal rechtszaken dat gevoerd wordt hierover. O.a. spande in 2023 de provincie Friesland een rechtszaak aan tegen de wegenbouwbedrijven die verantwoordelijk waren voor een deel van de bouw van de Centrale As, rond de vraag wie verantwoordelijk is voor de kosten van verwijdering van staalslakken nadat hier milieuverontreiniging plaatsvond door aanraking met water. Ook de provincie Zeeland startte met succes een rechtszaak tegen een bedrijf dat bij de toepassing van ruim 20.000 kubieke meter staalslakken niet aan de voorwaarden voor afdekking heeft voldaan zie bijv Trouw (7 juni 2023). Het verzet tegen gebruik van staalslakken in de natuur groeit. Geraadpleegd op 11 juli 2023 van: <https://www.trouw.nl/duurzaamheid-economie/is-de-oosterschelde-in-gevaar-door-het-gebruik-van-staalslakken-milieuorganisaties-vrezen-het-ergste-b3c6a9b5/>

verdere toelichting in de paragraaf over financieel economische prikkels. En informatie dat er bouwstoffen verwijderd moeten worden zal niet altijd, of niet bij alle partijen, bekend zijn.

### **Financieel/economische prikkels**

De staalproducent geeft geld toe op de staalslakken aan de opwerker. Deze investeert vervolgens in de opwerking. Dit resulteert voor de meeste producten in een positieve prijs voor afnemers. Maar staalslakken als zandvervanger in GBT worden alsnog tegen een negatieve prijs op de markt worden aangeboden. De negatieve prijs van staalslakken maken staalslakken een aantrekkelijke bouwstof en zorgen ervoor dat het kan concurreren met primaire bouwstoffen, zoals zand, waarvoor wel een veel hogere positieve prijs betaald moet worden.

Zoals in hoofdstuk 2 in meer detail is beschreven, is Pelt & Hooykaas sinds 2021 gestopt met het uitleveren van zandvervanger in grootschalige bodemas toepassingen. De negatieve prijs heeft in het verleden echter wel een prikkel gegeven om meer staalslakken af te nemen dan strikt noodzakelijk is voor een project. Toch wordt deze perverse prikkel in de praktijk vaak minder sterk ervaren. De transportkosten van staalslakken vormen een belangrijke component van de totale kosten van de bouwstof. Omdat staalslakken slechts op één locatie in Nederland geproduceerd worden, is de reële prijs op het werk in de praktijk vaak positief en zijn de transportkosten hoger dan de prijs die de afnemer ontvangt voor de staalslakken. Daarmee heeft de afnemer op dat moment geen prikkel meer om meer af te nemen dan strikt noodzakelijk is voor het project. Deze perverse prikkel is daarmee slechts in een klein gebied aanwezig, namelijk wanneer het bouwproject in de regio van IJmuiden plaatsvindt.

De markt voor staalslakken in overige toepassingen, zoals in funderingen, als granulaat in beton en als bindmiddel in recyclinggranulaat functioneert als de afzet van bodemas in beton en als die van recyclinggranulaat. De afnemer betaald hier een prijs voor. De afzet vindt momenteel vooral plaats in betonwaren, dit zijn vormgegeven betonproducten die laag risico hebben in het gebruik (in tegenstelling tot constructief hoogwaardig beton). De eigenschappen van de staalslakken maken dat het een waardevolle toevoeging is en afzet vindt in diverse producten.

Zoals eerder toegelicht is er een juridische verplichting om staalslakken te verwijderen wanneer zij niet langer functioneel zijn. Dit stimuleert in theorie hercirculatie. Toch is de markt voor tweedehands staalslakken beperkt. De werken die worden aangelegd hebben meestal een lange functionele duur (zoals geluids- en/of zichtwallen of toepassingen onder rijkswegen) Het verwijderen van staalslakken gaat gemoeid met hoge kosten en vindt in de praktijk weinig plaats.

Tot slot, breder kijkend naar de staalindustrie is de toekomstige toepassing van staalslakken grotendeels afhankelijk van de staalproductie van Tata Steel. Daarbij zijn er kosten voor de grondstoffen (fluxmiddelen) en het afzetten van staalslak, dit geeft in theorie een prikkel om de totale productie van staal te verminderen. Tegelijkertijd staan de kosten hiervan niet in verhouding tot de omzet in het primaire proces van de staalproductie. Vooruitkijkend is wel te zien dat de staalproductie in Nederland vanuit twee kanten onder druk staat. Allereerst zorgen stijgende energiekosten ervoor dat de productie van staal in Nederland erg duur is geworden en de marges kleiner worden. Dit kan op termijn ertoe leiden dat de capaciteit teruggeschoefd wordt of dat

mogelijk zelfs gekozen wordt staalproductie niet langer in Nederland plaats te laten vinden maar te verplaatsen naar landen met lagere energieprijzen. Anderzijds is er grote maatschappelijke druk op Tata Steel vanwege de gezondheidsrisico's in de omgeving. De toekomst van staalproductie in Nederland is daarmee onzeker en het is niet ondenkbaar dat op termijn staalproductie uit Nederland zal verdwijnen. Een teruggang in of einde van de productie van staal in Nederland heeft direct effect op de productie en beschikbaarheid van staalslakken. De markt zal dan sterk teruglopen tot enkel staalslakken die geïmporteerd worden.

### **Communicatieve en informatieprikkel**

Staalslakken staan in de belangstelling. Dit komt mede door verschillende incidenten waarbij omwonenden van een locatie waar staalslakken veelal als GBT toegepast werden zich lieten horen in verband met de ervaren negatieve effecten op de leefomgeving en gezondheid<sup>18</sup>. Dit leidt steeds vaker ook tot rechtszaken<sup>19</sup>. Ook verschillende media hebben rapportages gemaakt over staalslakken en de negatieve effecten daarvan op de gezondheid en de leefomgeving. Dit heeft de beeldvorming rond staalslakken sterk negatief beïnvloed. De media-aandacht richt zich voornamelijk op de situaties waarbij de toepassing van staalslakken als GBT niet conform de afspraken is gegaan waardoor staalslakken in aanraking komen met regen- of grondwater (centrale as)<sup>20</sup> en uitloging optreedt of wanneer omwonenden last krijgen van gezondheidsklachten zoals bloedneuzen door de aanwezigheid van ongebluste kalk (Eerbeek). Deze beeldvorming heeft een sterk effect op de afzetmarkt van staalslakken. De bereidheid onder vooral publieke opdrachtgevers om staalslakken als zandvervanger in GBT toe te passen is momenteel zeer laag. Zij geven aan op dit moment veel twijfel te hebben over of staalslakken veilig zijn, ook wanneer de staalslakken aan de op dit moment gestelde normen voldoen. Daarbij willen vooral publieke afnemers onrust voorkomen onder omwonenden en andere betrokkenen waardoor zij liever kiezen voor een alternatieve bouwstof die minder controversieel is.

### **Conclusie staalslakken**

Het gehele beeld van prikkels rondom staalslakken laat zien dat er op dit moment geen prikkels zijn die leiden tot een verminderen van het ontstaan van de reststroom. Dit zou alleen mogelijk zijn door vermindering van de staalproductie. Ook wijzen de prikkels op dit moment niet richting hoogwaardiger of schoner opwerken van staalslakken. Er zijn op dit moment weinig alternatieven of innovaties met betrekking tot hoogwaardiger gebruik of opwerking.

Wat we wel zien is dat rond toepassingen van staalslakken de juridische en communicatieve prikkels richting voorkomen van risico's voor milieu en bodem staan. Waarbij er veel aandacht is voor mogelijke risico's en de beeldvorming sterk bepalend is. Voor de toepassing als zandvervanger in GBT stimuleren de economische prikkels en voornamelijk de negatieve prijs tot extra afname van staalslakken, maar door hoge transportkosten valt dit in de praktijk erg mee.

---

<sup>18</sup> Volkskrant (26 september 2023), De 'giftige' staalslakken van Eerbeek. Geraadpleegd op 23 oktober 2023, via: <https://www.volkskrant.nl/kijkverder/v/2023/de-giftige-staalslakken-van-eerbeek-v924094/>

<sup>19</sup> AD (29 april 2023), 'Andere' zaak staalslakken op de voet gevolgd. Geraadpleegd op 11 juli 2023.

<sup>20</sup> Trouw (7 juni 2023). Het verzet tegen gebruik van staalslakken in de natuur groeit. Geraadpleegd op 11 juli 2023 van: <https://www.trouw.nl/duurzaamheid-economie/is-de-oosterschelde-in-gevaar-door-het-gebruik-van-staalslakken-milieuorganisaties-vrezen-het-ergste-b3c6a9b5/>

Daarnaast heeft de negatieve beeldvorming ervoor gezorgd dat de toepassing als zandvervanger in GBT momenteel niet meer aanwezig is.

### **3.4 Casus AEC Bodemassen**

Hieronder beschrijven we de prikkels voor de casus AEC bodemas.

#### **Regulerings- en normeringsprikkel**

Het juridisch kader rond AEC bodemas is grotendeels bepalend voor de wijze waarop bodemas wordt toegepast. In 2012 is de Green Deal 'Verduurzaming nuttige toepassing AEC-bodemassen' gesloten. Met deze Green Deal is een einde gekomen aan de toepassing van bodemas als IBC-bouwstof waarbij isolatie-, beheers- en controle- maatregelen verplicht zijn om uitloging van zware metalen naar de bodem en grondwater wordt voorkomen. Na een overgangperiode is per 2021 definitief een einde gekomen aan de toepassing van IBC-kwaliteit bodemas. Alle bodemas dient dusdanig opgewerkt te worden dat het voldoet aan de eisen van een vrij toepasbare bouwstof en dus als primair materiaal toegepast kan worden als vervanger van bijvoorbeeld zand of grind. Deze Green Deal had de intentie een sterke prikkel te geven richting een hoogwaardiger product en toepassing van bodemas. Toch blijkt deze prikkel in de praktijk niet sterk genoeg en wordt lang niet alle bodemas tot hoge kwaliteit opgewerkt. De ILT constateerde in 2021 dat 3 van de 4 gecontroleerde erkende Nederlandse afvalverwerkers nog steeds bodemas van IBC-kwaliteit produceren<sup>21</sup>. Ook uit de interviews in dit onderzoek komt het beeld naar voren dat voornamelijk lage kwaliteit bodemas geproduceerd wordt. De intentie van de Green Deal was om een kwaliteitsverbetering te realiseren en naar 100% vrij toepasbare bodemas te gaan, maar in de afspraken die gemaakt zijn zitten nog mogelijkheden voor opwerkers om toch lage kwaliteit bodemas te maken en te verhandelen. Deze bodemas wordt niet meer als IBC-bouwstof op de markt gebracht maar er zijn andere afzetmarkten gevonden. Dit betekent dat lage kwaliteit bodemas een bestemming krijgt als immobilisaat of als onderdeel van een betonmengsel. Daarmee is de green deal geen prikkel in de goede richting van hoogwaardiger toepassing, immers deze lage kwaliteit bodemas is nog steeds sterk vervuild.

Bij de eerdere IBC-toepassing bestond een meld- en monitorplicht voor de toepassing van de bodemas. Met de komst van de Green Deal en de status van niet vormgegeven vrij toepasbare bouwstof is deze verplichting komen te vervallen. Dat betekent dat er geen overzicht is van waar bodemas is toegepast sinds de Green Deal (2012) zowel in niet vormgegeven vrij toepasbare vorm als in vormgegeven toepassingen vrij toepasbare vorm in beton of immobilisaat. Waar eerder de verplichting wel gold voor toepassingen in IBC-werken blijkt deze in de praktijk niet altijd nageleefd te zijn, daarmee is er ook geen volledig overzicht van waar bodemas is toegepast in IBC-werken. Met de invoering van de Omgevingswet verwacht in 2024, komt er opnieuw een informatieplicht voor toepassing van AEC-bodemassen en immobilisaat (IPLO, 2023).

Het ontbreken van de meldplicht maakt toezicht en handhaving lastig, daarnaast vormt dit een risico bij hercirculatie en tweede leven. Wanneer de vervuilde bodemas opnieuw op de markt beschikbaar komt voor een tweede leven zal er alsnog opwerking plaats moeten vinden. In de

---

<sup>21</sup> Trouw (11 februari 2023), Schone as legt het af tegen goedkopere vuile variant.

praktijk komt er nog niet veel bodemas vrij uit IBC-werken, omdat dit werken zijn met een lange functionele toepassing. Bij het herinrichten van bijvoorbeeld knooppunten van wegen is het mogelijk dat AEC-bodemas vrijkomt, maar veelal wordt dit herschikt en als voortgezet IBC-werk beschouwd. Het is onmogelijk om bodemas die reeds als vulmiddel in beton is opgenomen of is geïmmobiliseerd nog op te werken tot hoge kwaliteit/gereinigde bodemas. In dat geval zal verwerking in een vormgegeven bouwstof opnieuw plaats kunnen vinden.

Naast de Green Deal is er ook een stortverbod van kracht voor bodemas. Dit geeft een prikkel om bodemas op te werken tot een bruikbaar product. Een deel van de opwerkers werkt de bodemas wel op tot hoge kwaliteit vrij toepasbare bodemas. Hierbij worden zoveel mogelijk verontreinigingen uit de bodemas verwijderd door de bodemas te wassen. Naast de waardevolle metalen en de hoge kwaliteit bodemas blijft daarmee een residu over waarin de verontreiniging is geconcentreerd. Vanwege het stortverbod zijn er kosten verbonden aan het storten van dit residu. Daarmee geeft het stortverbod ook een prikkel tot opwerking van minder hoge kwaliteit bodemas waarbij het storten van een residu niet nodig is.

Veel regulering en normering richt zich op de opwerking en toepassing van de bodemas, tegelijkertijd is bekend dat de kwaliteit van en hoeveelheid afval die door een AEC verbrand wordt veel effect heeft op het volume en de kwaliteit van de bodemas. Dit geldt bijvoorbeeld voor metalen, wanneer deze niet in het afval belanden hoeven deze er ook niet later uitgewassen te worden. Een voorbeeld zijn batterijen in afval die in het verleden tot problemen hebben geleid, zowel wanneer deze in de bodemas achterblijven, als in het afval, waar dit tot brandgevaar leidt. De uitgebreide producenten-verantwoordelijkheid (UPV) is van toepassing om gescheiden inzameling en verwerking van afgedankte batterijen te bevorderen en geeft daarmee een prikkel richting schonere bodemas. Tegelijkertijd zet het Rijk met het Uitvoeringsprogramma Huishoudelijk Afval<sup>22</sup> in op het vergroten van het gescheiden inzamelen en verminderen van de totale hoeveelheid restafval. De ambities op dit terrein zijn abstract en de prikkel richting minder afval en betere scheiding is nog niet zeer sterk.

### **Financieel economische prikkels**

AEC's verdienen aan het verbranden van afval, als ze niet op een andere manier, bijvoorbeeld door nascheiding, meer kunnen verdienen. Zij hebben daarom een sterke prikkel om de capaciteit van de verbrandingsovens optimaal te benutten en zo veel mogelijk afval te verbranden. Dit businessmodel zet er bovendien toe aan dat AEC's afval uit het buitenland importeren om in Nederland te verbranden. Dit leidt tot een grotere hoeveelheid restmaterialen op de Nederlandse markt waar een afzetmarkt voor nodig is. Dit grotere aanbod zorgt op zijn beurt weer voor een verlaging van de afzetprijs. Uit interviews kwamen ook signalen naar voren dat met minder economische focus op zo snel mogelijk zo veel mogelijk verbranden, de kwaliteit van de ruwe bodemas te verbeteren valt. De duur, en de temperatuur van verbranding is hiervoor bepalend, korter verbranden is aantrekkelijk voor de AEC maar levert meer onverbrand materiaal op in de bodemas.

---

<sup>22</sup> Vang HHA (2022), Uitvoeringsprogramma VANG - Huishoudelijk Afval, herijking voor de periode t/m 2025.

De markt voor bodemas werkt, net als de markt voor staalslakken, niet als een reguliere markt. Bodemas wordt namelijk grotendeels tegen een negatieve prijs op de markt gebracht. Allereerst betaalt de AEC aan de opwerker om bodemas af te nemen, de opwerker ontvangt dus eerst de inkomsten en moet vervolgens investeren om de bodemas op te werken. Hierbij worden waardevolle metalen uit de bodemas verwijderd. Vervolgens biedt de opwerker de opgewerkte bodemas aan op de markt. De markt verschilt tussen de verschillende type producten waarin bodemas op de markt komt. Wanneer bodemas als vulmiddel of immobilisaat op de markt wordt gebracht investeert de opwerker minder in het opwerken en betaalt hij een prijs om de bodemas kwijt te kunnen. Het opwerken van de bodemas tot een vrij toepasbare bouwstof daarentegen brengt meer kosten met zich mee in de opwerking maar dit leidt uiteindelijk tot een product dat tegen een positieve prijs op de markt gebracht kan worden. Toch lijkt de afzetmarkt voor deze vrij toepasbare bodemas klein, verschillende partijen gaven in de interviews aan dat de markt zeer beperkt is en dat zij gestopt zijn met opwerken omdat zij hier niet aan kunnen verdienen.

Met geavanceerde technologie en investeringen is het mogelijk om bodemas tot een hogere kwaliteit product op te werken dat schoner is omdat kleinere hoeveelheden metalen uit de bodemas gehaald kunnen worden. Toch geven partijen aan dat dit op dit moment economisch (nog) niet rendabel is. Hierbij speelt mee dat afnemers van bodemas niet bereid zijn meer te betalen voor een product dat schoner is dan de normen. Hierdoor wordt het product niet verder opgewerkt dan tot de norm.

De negatieve prijs van bodemas geeft daarnaast ook een perverse prikkel. Afnemers worden gestimuleerd meer bodemas af te nemen dan strikt noodzakelijk is. Ook in het geval van bodemas remmen de transportkosten deze prikkel, maar omdat bodemas op meerdere plekken in Nederland wordt geproduceerd geldt dit minder dan bij staalslakken. Daarnaast zijn de afzetmogelijkheden beperkt door het stortverbod. In het verleden heeft dit geleid tot projecten waarbij grote hoeveelheden bodemas werd toegepast. Voorbeelden zijn het Groene Schip en Dak van Drenthe waarbij bodemas als IBC-werk is gebruikt voor ophogingen in het landschap. De ILT waarschuwde in 2019 al dat hierbij vaak de gedachte lijkt te zijn: 'hoe kan ik legaal zoveel mogelijk goedkoop bodemas gebruiken?'.<sup>23</sup> Inmiddels kunnen bodemassen niet meer onder IBC-condities worden toegepast.

De slechte afzetmarkt voor bodemas komt mede door de beeldvorming rond dit soort projecten (zie ook communicatieve en informatieprikkel). Omdat de productie van bodemas onverminderd doorgaat leidt dit tot uitdagingen bij de opwerkers van bodemas. Zij zien hun voorraden groeien. Dit stelt toezichthouders voor een dilemma, wanneer zij toezien op het naleven van de afspraken o.a. rond de volumes van de voorraden, moet zij handhaven. Hierbij ontstaat een risico dat dit leidt

---

<sup>23</sup> ILT (2019) Signaalrapportage: Analyse risico's in de keten van bodemas. Geraadpleegd van: <https://www.ilent.nl/documenten/signaalrapportages/2019/09/04/signaalrapportage-analyse-ricos-in-de-keten-van-bodemas>

tot een faillissement waarbij de rekening voor afvoer betaald moet worden door de overheid (provincies/ gemeenten).

Tot slot zijn er een aantal financiële prikkels waardoor bodemas niet altijd een financieel aantrekkelijk alternatief is voor primaire grondstoffen. Allereerst heeft de MKI invloed op de afzetmarkt van bodemas. Fossiel transport wordt doorberekend in de MKI, omdat bodemas van grotere afstand gehaald moet worden dan primaire grondstoffen als zand komt de MKI van bodemas op locatie vaak hoger uit. Met het toenemen van de schaarste aan primaire grondstoffen en mogelijkheden van emissieloos transport, kan dit mogelijk in de toekomst veranderen. Ook het systeem van domeintarieven beïnvloedt de concurrentiepositie van bodemas. Bij werken van de Rijksoverheid waar zand vrijkomt, is dit zand vrijgesteld van domeintarieven wanneer dit in een ander werk gebruikt kan worden. Dit geeft een fiscaal voordeel aan zand ten opzichte van secundaire bouwstoffen waarvoor deze domeintarieven wel betaald moeten worden.

### **Communicatieve en informatieprikkels**

De afgelopen jaren is de belangstelling voor afvalverbranding en toepassing van bodemas sterk toegenomen. Diverse media hebben onderzoek gedaan naar de import van afval uit het buitenland en de kwaliteit en toepassing van bodemas. Hierbij is gewezen op perverse prikkels, de vondst van batterijen in bodemas en de gevaren van uitloging van schadelijke stoffen in de bodem en het oppervlaktewater. Dit heeft de beeldvorming rond bodemassen sterk negatief beïnvloed. Vooral publieke opdrachtgevers zijn terughoudender geworden in het toepassen van bodemas. Vooral gemeenten en omgevingsdiensten willen het gebruik van bodemas terugdringen, zij maken zich zorgen om de gevolgen voor de kwaliteit van de bodem en twijfelen aan de veiligheid van het gebruik van bodemas. Rijkswaterstaat heeft voor veel opdrachtgevers een voorbeeldfunctie als het gaat om het wel of niet accepteren van bepaalde bouwstoffen. Niet elke omgevingsdienst of gemeente heeft de capaciteit en expertise om hier zelf afwegingen in te maken. Maar uit interviews komt naar voren dat ook Rijkswaterstaat niet altijd bodemas accepteert als bouwstof in haar werken en daarmee lijken ook andere partijen terughoudend worden in de toepassing ervan.

Een grote zorg die leeft bij betrokkenen aan zowel de kant van de opwerkers als de afnemers is de onduidelijkheid over Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZZS) en de toekomstige normen. Bodemas wordt voor langere tijd toegepast. Omdat monitoren van verontreiniging lang duurt en het met nieuwe technologie en kennis steeds beter mogelijk is om de effecten van diverse stoffen in kaart te brengen, is het goed mogelijk dat we over 10 of 20 jaar de normen voor bestaande en nieuwe stoffen hebben aangescherpt. Dat betekent dat wat nu als veilig wordt geclassificeerd dat mogelijk in de toekomst als gevaarlijk wordt gezien. Dit is een risico dat bij veel secundaire bouwstoffen een rol speelt. De angst dat de norm verschuift is groot. Waarbij voor de opwerkers van bodemas de norm vooral leidend is en zij zeer vanuit de norm en technologie naar de opwerking kijken, is het perspectief bij de afnemers anders. Zij zien in de discussie rond ZZS en de mogelijke verschuiving van de normen juist een reden om extra terughoudend te zijn met het toepassen van deze bouwstoffen op dit moment. Daarbij houden zij niet alleen de vraag aan of iets binnen de norm past maar ook of het wenselijk is als maatschappij. Hoe de bodemas er



optisch uit ziet speelt dan een veel grotere rol. Een batterij in bodemas kan milieukundig weinig effect hebben en binnen de norm passen, maatschappelijk wordt dit toch als onwenselijk gezien.

### **Conclusie bodemas**

Voor de casus bodemassen zien we dat de prikkels de productie van bodemas niet afremmen. Er is juist een sterke prikkel tot zo volledig mogelijk benutten van verbrandingscapaciteit van AEC's. Ook zien we dat de prikkels nog niet staan richting zo hoogwaardig mogelijk opwerken. De Green Deal is hierbij een goede eerste stap geweest, maar door verschillende mogelijkheden om lagere kwaliteit bodemas alsnog op de markt kwijt te kunnen, loont opwerken nog niet altijd. Daarbij zien we dat er technologie is om schoner en hoogwaardiger op te werken dan nu in de praktijk vaak het geval is. De prikkels staan daarbij wel richting het toepassen zonder risico voor milieu en bodem. Vooral het beëindigen van de mogelijkheid om bodemas als IBC-bouwstof toe te passen draagt hier sterk aan bij. Toch is er nog een slag te slaan op het gebied van innovatie en hoogwaardiger opwerken. Koplopers hierin voelen zich nog regelmatig geremd door het ontbreken van een afzetmarkt voor hoogwaardiger producten. Ook de negatieve beeldvorming rond bodemas speelt een grote rol in de keten en zorgt voor terughoudendheid bij afnemers en vormt risico dat de keten stopt. De negatieve prijs van ongereinigde bodemas, tot slot, geeft een perverse prikkel tot het afnemen van meer bodemas dan noodzakelijk. Omdat de prijs van opgewerkte bodemas positief is, speelt dit steeds minder een rol.

### **3.5 Casus Recyclinggranulaat**

Hieronder beschrijven we de prikkels voor de casus recyclinggranulaat.

#### **Regulerings- en normeringsprikkel**

Recyclinggranulaat kan sinds 2015 wanneer het aan voorwaarden en criteria voldoet een eindeafvalstatus op de Nederlandse markt krijgen, als sluitstuk van jarenlange inspanningen om te komen tot een door de markt geaccepteerd product. Dit is een belangrijk verschil met bodemas. Recyclinggranulaat wordt daarmee als een volwaardig product beschouwd en de markt functioneert ook als zodanig. Deze juridische status is daarmee een belangrijke stimulans voor brede toepassing van recyclinggranulaat.

De samenstelling van recyclinggranulaat is gebonden aan verschillende normen en verplichtingen. Zo is er bijvoorbeeld een stortverbod van steenachtig materiaal en bouw- en sloopafval en is er de verplichting dat bij slopen een aantal afvalstoffen apart moeten worden gehouden, waaronder gevaarlijke afvalstoffen. Na de sloop worden verschillende stoffen apart verwerkt, de steenachtige materialen die overblijven gaan richting recyclinggranulaat. Hierbij zijn verschillende normen afgesproken over o.a. de hoeveelheid glas en plastic in granulaat voor mag komen. Zo mag er bijvoorbeeld max. 1% van het gewicht uit plastic bestaan. In interviews en tijdens een expertbijeenkomst werd gesignaleerd dat verwerkers ook als het technisch mogelijk is niet meer dan vanuit deze normgeving noodzakelijk is uitsorteren. Er worden dus bewust technisch verwijderbare ongewenste materialen in het recyclinggranulaat achtergelaten. Verwijderen kost geld, wanneer het namelijk niet meegaat in het granulaat moet er een andere bestemming voor gevonden worden, waar vaak relatief hoge kosten mee gemoeid zijn.

Bij het doen van een sloopmelding is het volgens het Bouwbesluit verplicht om een globale stoffeninventarisatie uit te voeren waarbij de aard en hoeveelheid van de vrijkomende sloopmaterialen en de afvoerbepemming wordt opgegeven. Dit maakt het in theorie mogelijk om beter te sturen op de afvalstromen en recycling. Toch blijkt uit de interviews dat deze verplichting weinig effect heeft in de praktijk, aan de voorkant wordt de inventarisatie wel opgegeven maar inzicht in de daadwerkelijke afgevoerde stromen wordt zelden gevraagd en controle op naleving van de scheidingseisen vindt zelden plaats.

Recyclinggranulaat komt zowel van mobiele brekers als vaste brekers. Mobiele brekers worden voornamelijk op locatie tijdelijk ingezet. Het toezicht op dit mobiele breken is hierdoor lastiger, er is daardoor een sterkere prikkel bij mobiel breken om stoffen in het granulaat te laten zitten die er eigenlijk niet in horen te zitten. Daarnaast zijn mobiele brekers, omdat zij makkelijk vervoerbaar moeten zijn, vaak minder complex uitgevoerd dan vaste brekers, waardoor zij minder ongewenste stoffen uit het puin verwijderen. Bij vast breken vindt de controle en het toezicht vaker en beter plaats waardoor de kwaliteit van het granulaat vaak hoger is. Met de komst van de omgevingswet is er kans dat dit verschil verder oploopt omdat bij vast breken de verplichting komt om dit onder dak te doen terwijl deze verplichting niet zal gaan gelden voor mobiel breken.

Tot slot is er onderscheid bij het breken tussen gecertificeerd breken en breken zonder certificaat, ook wel breken als loonwerker genoemd. Bij gecertificeerd breken wordt een kwaliteitscertificaat meegegeven bij het breken en neemt de breker verantwoordelijkheid voor de kwaliteit van het granulaat. Dit komt vervolgens met certificaat op de markt. Wanneer er een partij wordt aangeboden om te breken die van zeer lage kwaliteit is zal een gecertificeerd breker deze weigeren omdat er niet kan worden voldaan aan de kwaliteitseisen van het product. De aanbieder gaat dan soms op zoek naar een partij die dit wil breken zonder certificaat, als loonwerker. De aanbieder blijft dan verantwoordelijk voor de kwaliteit en het product komt zonder certificaat op de markt. Na het breken kan de eigenaar alsnog een partijkeuring laten doen om te testen of het product aan de kwaliteitseisen voldoet. Toch is dit in de praktijk niet logisch, de keuze voor het niet-gecertificeerd breken wordt namelijk vaak gemaakt wanneer niet aan de kwaliteitseisen voldaan kan worden. Daarnaast mogen brekers die gecertificeerd zijn niet ook breken als loonwerker, dat maakt het toezicht op naleving van het gecertificeerd breken namelijk onmogelijk. Toch blijkt in de praktijk dat niet alle brekers zich hieraan houden. Het is onbekend of dit komt omdat men niet weet dat dit niet mag of omdat men een mogelijkheid ziet om iets meer te kunnen verdienen.

### **Financieel economische prikkels**

De markt voor recyclinggranulaat is een normaal functionerende markt. Recyclinggranulaat kent van zichzelf een positieve prijs. Granulaat wordt als een aantrekkelijk alternatief gezien voor primaire grondstoffen zoals zand en grind zeker nu deze materialen sterk in prijs stijgen door schaarste.

Prijs is een belangrijke factor bij de keuze voor de bouwstof, er is dan ook weinig bereidheid om te betalen voor product dat schoner is dan de norm. De normen voor glas en plastic in granulaat worden daarom vaak opgevuld, ook omdat het afvoeren van deze materialen naar een AEC of stort vaak met kosten gemoeid gaat, terwijl het als onderdeel van het granulaat nog geld oplevert.

Bij het slopen is sprake van een financiële prikkel om zo zuiver mogelijk te slopen. Zuivere restproducten zijn makkelijker te recyclen en brengen meer op. Ook componenten recycling is economisch interessant. Hierbij zie je dat voornamelijk voor constructiestaal en hout de markt voor hergebruik aantrekkelijk is. In toenemende mate zien we ook dat betonnen elementen worden hergebruikt. Dit is een positieve ontwikkeling waarbij minder waarde van het product verloren gaat en handelingen hoger op R-ladder plaatsvinden. Toch vindt zuiver slopen niet altijd plaats omdat sloop vaak onder tijdsdruk plaats moet vinden om kosten te besparen, of omdat bij een kleine sloop het praktisch onmogelijk is om voldoende containers te plaatsen.

### **Communicatieve en informatie prikkels**

De algemene beeldvorming rond recyclinggranulaat is een stuk positiever dan rond staalslakken en bodemas. Incidenten met het toepassen van recyclinggranulaat als materiaal voor paden in natuurgebieden waarbij grote hoeveelheden plastic gevonden werden hebben dit beeld wel beïnvloed, maar over het algemeen niet de afzetmarkt van granulaat verstoord. De discussie richt zich voornamelijk op de plaats waar toepassing wel of niet geaccepteerd is, waarbij breed gedeeld wordt dat toepassing in een natuurgebied ongewenst is.

Recyclinggranulaat wordt gemaakt van puin dat van de sloop komt. Het materiaal dat bij de bouw hiervoor is gebruikt is daarmee vaak al gauw 20 jaar oud, en in de meeste gevallen nog veel ouder. Dat betekent dat de sector rond recyclinggranulaat te maken heeft met de materialen zoals die decennia terug in gebouwen zijn gebruikt. Keuzes die toen zijn gemaakt hebben nu nog steeds effect op de kwaliteit van granulaat. Verlijmingen van isolatiemateriaal waar op dit moment niet meer voor gekozen wordt, worden nog wel teruggevonden in het materiaal dat aangeboden wordt om te breken. Dat is zeer onwenselijk en daar moeten brekers nu een oplossing voor vinden. Deze dynamiek beïnvloedt ook het debat rond recyclinggranulaat, waarbij nu stoffen in het granulaat worden gevonden, die al niet meer in nieuwe bouw voorkomen maar die wel de beeldvorming rond granulaat en de bouw beïnvloeden. Deze vertraging zal altijd optreden bij sloop. Het is vervolgens aan de recycler om deze stoffen, conform de huidige standaarden, weer uit het materiaal te halen voordat dit een tweede of derde leven kan gaan leiden.

Circulair slopen en bouwen wint de afgelopen jaren aan terrein. Vooral publieke opdrachtgevers stellen eisen als het gaat om circulariteit bij de bouw en willen dat hergebruik later al meegenomen wordt bij nieuwe bouw. Dit gaat bijvoorbeeld om modulair bouwen of het gebruik maken van een materialenpaspoort. Wanneer deze ontwikkeling doorzet zal componentenhergebruik een vlucht nemen en de hoeveelheid puin die verwerkt wordt tot granulaat afnemen. Dit is een positieve prikkel richting circulariteit waarbij op een hoger niveau van de R-ladder hergebruik mogelijk wordt. Toch zie je op dit moment in de praktijk nog dat circulair slopen zonder expliciete vraag van een opdrachtgever nog geen vlucht neemt. Slopen is vaak niet de primaire focus, deze ligt vaak bij het bouwen, waardoor er veel tijdsdruk zit op het slopen. Ook is het lastiger om een afzetmarkt te vinden voor componenten. Slopers willen hun product graag direct kwijt, wanneer het tot granulaat wordt verwerkt is dit een continu proces, componenten hergebruik vraagt een directe link met een project waar een component weer gebruikt kan worden. Is dit er niet dan moet het materiaal opgeslagen worden wat een groot beslag legt op ruimte, die niet altijd beschikbaar is, maar er ook

voor zorgt dat kosten pas later terugverdiend kunnen worden. Ook is de waarde van het materiaal zeer bepalend voor de animo voor hergebruik, bij hout, staal en beton is de vraag groot, voor bakstenen is dit een stuk minder.

Tot slot, speelt de betonsector een belangrijke rol. Vanuit het betonakkoord is de wens dat beton zoveel mogelijk gerecycled wordt als beton, om ook tweede en derde leven weer mogelijk te maken. Dat betekent dat er minder beton beschikbaar komt om toe te passen in menggranulaat. Menggranulaat moet een minimaal aandeel betonpuin bevatten vanwege de benodigde sterkte. Als er minder beton beschikbaar is dan moet er ook een toepassing worden gevonden voor het metselpuin, of er moet een andere component worden toegevoegd voor de druksterkte.

### **Conclusie recyclinggranulaat**

Voor de casus recyclinggranulaat staan de verschillende prikkels richting het verminderen van de omvang van de reststroom. De inzet op circulair slopen en componenten hergebruik wordt steeds zichtbaarder en neemt een vlucht. De technologische mogelijkheden om steeds beter te scheiden zorgen er daarbij ook voor dat er steeds schoner en hoogwaardiger opgewerkt kan worden. Daarbij is er in deze keten veel potentie voor stijging op de R-ladder en staan de prikkels ook al deels in deze richting. Toch zijn in de praktijk normen nog zeer bepalend en is schoner dan de norm opwerken in veel gevallen economisch nog niet aantrekkelijk. Tot slot betekent de einde-afvalstatus (voor materiaal dat voldoet aan de regeling) veel voor de markt van recyclinggranulaat. Mede hierdoor is er een positief beeld in de markt omdat bouwstoffen met die status geen of zeer weinig risico's voor milieu en bodem hebben.

### **3.6 Conclusie: staan de prikkels in de goede richting?**

Vanuit de bevindingen zoals gepresenteerd in de vorige hoofdstukken kunnen we eerste hoofdvraag van dit onderzoek beantwoorden.

#### **Prikkels leiden tot ontwikkelingen in de goede richting en toepassingen die naar huidige inzichten grotendeels een bijdrage aan duurzaamheid leveren,...**

We zien dat, naar huidige inzichten, niet op grote schaal risico's of daadwerkelijke schade optreedt voor mens en milieu. De toepassingen leiden tot het beperken van afvalproductie (door te voorkomen dat stromen afval worden of de mogelijkheid om aan producten de 'einde afval' status te geven), en primair materiaal uitsparen via toepassingen. Al zijn die toepassingen vaak relatief laagwaardig. Ook zijn er de afgelopen jaren via bijvoorbeeld Green Deals stappen gezet in minder duurzame toepassingen uitfaseren en zien we incrementele (verkenningen van) verbeteringen. Daarmee zien we op de drie in hoofdstuk 1 gedefinieerde aspecten van 'goede' (duurzame) richting, positieve punten.

#### **...maar op sommige punten zijn prikkels te zwak of in de verkeerde richting, en dit geeft risico's, incidenten en stagnatie in verdere verduurzaming,...**

Tegelijk zien we ook significante lacunes in de juridische, economische en beeldvormingsprikkels. Zoals we hiervoor hebben beschreven, gaat dit bijvoorbeeld om prikkels die verdere reiniging ontmoedigen (in MKI-methodiek, stortbelasting<sup>24</sup>, etc.) of ongewenste effecten van die beperkte situaties waarin (vooral vroeg in de verwerkingsketen) prijzen negatief zijn. Een belangrijk aandachtspunt is een relatief zwakke toezicht en handhavingsprikkel. Dit betekent, gecombineerd met een zwakke informatievoorziening (zie hierna), ook dat eventuele problemen minder zichtbaar kunnen zijn.

#### **...en leiden de prikkels niet tot proactief anticiperen op de transitie naar een Circulaire Economie en andere maatschappelijke ontwikkelingen**

Daarbij zien we ook dat de er op toenemende maatschappelijke (negatieve) aandacht voor deze ketens en de bredere ambities van overheden en andere partijen m.b.t. de Circulaire Economie, tamelijk reactief op ontwikkelingen wordt ingespeeld. Er is een sterke collectieve prikkel voor de hele keten om te bewegen richting een Circulaire economie. Dit komt door het grote economisch belang van het niet laten stokken van de primaire processen die de secundaire grondstoffen voortbrengen (slopen, staal maken en afval verbranden) en het belang om problemen met de maatschappelijke perceptie voor te zijn. Toch vertaalt dit zich niet in sterke prikkels voor individuele partijen om proactief te zijn.

Er zijn, zeker gezien een meer circulaire toekomst, beperkingen in de informatievoorziening. Voor het streven naar een circulaire economie is (herhaalde) hercirculatie leven na toepassing van de secundaire bouwstof cruciaal. De cirkel wordt gesloten wanneer bij het einde van de toepassing de bouwstof opnieuw hoogwaardig toegepast wordt. Op dit moment is het ontbreken van overzicht waar bepaalde secundaire bouwstoffen zijn toegepast een belangrijke blokkade richting

---

<sup>24</sup> We hebben eerder ook benoemd dat stortbelasting tegelijk ook een positief effect heeft en dus niet geconcludeerd kan worden dat geen of minder stortbelasting heffen voor deze stroom een netto positief effect heeft, nog los van of het uitvoerbaar is om deze stroom in praktijk administratief van andere stromen te scheiden.

deze circulaire economie. Secundaire bouwstoffen worden toegepast voor een duur van vaak vele decennia, dus onvolledige documentatie nu werpt een lange schaduw vooruit. Voor het ontwikkelen van een volledig circulaire economie in de komende decennia, is inzicht en overzicht van wat, waar en in welke hoeveelheden is toegepast onontbeerlijk.

### **Antwoord of prikkels in de goede richting staan, hangt af van perspectief**

Gegeven wat hiervoor gesteld is, zijn we alles afwegende, tot de conclusie gekomen dat vanuit de onderzoeksresultaten de vraag of de prikkels nu in de goede richting staan, niet met éénduidig 'ja' of 'nee' te beantwoorden is. Daarvoor is het beeld feitelijk te gemengd en is zoals in hoofdstuk 1 besproken het antwoord op die vraag ook afhankelijk van (1) de weging tussen verschillende aspecten van duurzaamheid en (2) of men duurzaamheid vanuit de huidige situatie of een gewenste transitie naar een sterk circulaire economie gezien worden.

Als we een smaller, meer korte termijn, perspectief op duurzaamheid als uitgangspunt nemen, komen we tot een meer positief beeld over de richting en sterkte van de huidige prikkels, al zijn er ook in dat perspectief lacunes die aangepakt moeten worden. Dat is een perspectief waarin vooral gekeken wordt hoe de keten naar huidige inzichten functioneert binnen de huidige materialen- en bouweconomie.

Vanuit een breder, meer lange termijn, perspectief waarbij ook de meer algemene trends en ambitie van de transitie naar een circulaire economie meegenomen worden, en we zwaarder wegen wat de kansen zijn nu toegepaste bouwstoffen decennia later weer in de economie circuleert kunnen worden, dan is het beeld of de prikkels in de goede richting staan veel negatiever. Dan zien we niet alleen de hiervoor genoemde specifieke lacunes, maar ook onvoldoende sterke prikkels om het huidige systeem naar een hoger niveau te tillen dat waarschijnlijk nodig is om pro-actief in te spelen op de transitie naar een circulaire economie.

De interventie-opties zullen we in het volgend hoofdstuk langs een indeling in deze twee perspectieven uitwerken.

## Economische opbrengsten

In dit rapport ligt de focus op de risico's, belasting van, en opbrengsten voor ecologische duurzaamheid. In dit tekstkader plaatsen we deze in de context van de economische opbrengsten. Daarbij moet wel opgemerkt worden dat voor secundaire bouwstoffen markten sterk gevormd worden door regelgeving en niet geheel los van elkaar te zien. Zo creëert de overheid soms de markt door recycling te verplichten of geeft via MKI virtuele korting op de aanbiedingsprijs.

De grootste economische opbrengsten van de ketens rondom secundaire bouwstoffen, is dat deze primaire processen van slopen (en nieuwbouw), staal maken en afval verbranden mogelijk maken. Zonder ketens die betonpuin, staalslakken en bodemas een goede toepassing geven, is er kans dat de primaire processen stikken, daarbij gaat het om een economische waarde van vele miljarden en grote maatschappelijke belangen.

De secundaire ketens zelf hebben meestal aan het begin van de keten een negatieve prijs en op het punt van daadwerkelijke toepassing meestal een positieve prijs (met hiervoor beschreven uitzonderingen). Dit laatste betekent dat de secundaire producten economische waarde hebben, omdat ze een aantrekkelijk alternatief zijn voor primair materiaal (bijv. zand) en dus die kosten uitsparen, maar ook dat deze waarde onvoldoende is om de hele keten van transport en bewerkingen te bekostigen. Daardoor moet de ontdoener in veel gevallen nog geld toeleggen. O.a. doordat transportkosten een grote rol spelen, kan het zelfs per product sterk verschillen of de hele 'business case' positief of negatief is. Uitzondering op dit algemene beeld van negatieve prijs aan het begin van de secundaire keten, is de casus van recyclinggranulaat, waar mits puin relatief schoon is, over hele keten een positieve prijs is en er dus sprake is van een zelfstandig economisch renderende keten.

---

## 4. Interventierichtingen en beleidsopties

In het vorige hoofdstuk zijn de verschillende prikkels beschreven die impact hebben op het systeem van de secundaire bouwstoffen en specifiek de drie casussen. Daarbij is geïnventariseerd of de prikkels op dit moment de goede richting op staan. De conclusie van het vorige hoofdstuk is dat dit niet altijd zo is. Zowel vanuit een korte termijn perspectief in de huidige ketens als vanuit een breder, lange termijnperspectief zien we te zwakke (of verkeerde) prikkels. Voor deze beide perspectieven beschrijven we in dit hoofdstuk de interventierichtingen:

- Het aanpakken van **zwaktes** binnen de huidige keten: het bijsturen van specifieke prikkels die de ketens op dit moment tegen houden te bewegen in de goede richting of zelfs prikkels geven tot onduurzaamheid.
- Het stimuleren van een **proactieve kwaliteitsslag** over de ketens: het instellen of bijstellen van prikkels om tot hoogwaardiger en snellere ontwikkeling te komen. Onderdeel hiervan is het informatiesysteem rondom secundaire bouwstoffen, maar ook het stimuleren of creëren van een **voorhoede**, ruimte voor koplopers en innovatie om te komen tot nieuwe ontwikkelingen die bij dragen aan de goede richting.

In dit hoofdstuk worden mogelijke interventierichtingen geïdentificeerd binnen deze twee richtingen. Dit zijn geen pasklare beleidsopties die één op één overgenomen kunnen worden. Het laat de knoppen zien waaraan gedraaid kan worden om de ontwikkeling in de goede richting te stimuleren. De ene optie heeft grotere verwachte impact dan de andere, zowel in het bereiken van de goede richting als doorwerking en consequenties buiten de keten en op andere beleidsterreinen. In dit onderzoek wordt ervoor gekozen de breedte van mogelijke interventies te laten zien, als input voor een verdere afweging richting beleid.

Zoals beschreven in hoofdstuk drie kennen de casussen een aantal overeenkomsten en daarom zullen ook eerst een aantal overkoepelende interventierichtingen omschreven worden. Vervolgens zullen de mogelijke interventierichtingen per casus toegelicht worden.

### 4.1 Interventierichtingen algemeen

Er zijn een aantal interventierichtingen te onderscheiden die interessant zijn voor secundaire bouwstoffen in het algemeen, over de drie casussen heen. Deze zullen eerst beschreven worden.

#### **Aanpakken zwaktes binnen huidige ketens**

##### *Herzie en valideer de normen*

Over alle casussen heen vormen normen en voorschriften m.b.t. welke secundaire materialen, onder welke voorwaarden, voor welke toepassing toegestaan zijn, omdat ze geen onacceptabele belasting of risico's voor mensen en milieu opleveren, een belangrijk kader dat bepalend is voor de kwaliteit en samenstelling van de secundaire bouwstoffen. Er ligt de vraag of de huidige normen voldoende passend zijn bij de huidige kennis en mogelijkheden en voldoende de leefomgeving en specifiek de bodem, beschermen. Het RIVM onderzoekt dit momenteel in de 'Herijking



Bodemregelgeving'. De normen zullen vervolgens aangepast moeten worden in lijn met de uitkomsten van dit onderzoek en vertaald worden naar aangepaste voorschriften.

#### *Versterk handhaving en toezicht*

Handhaving en toezicht op de opwerking en toepassing van secundaire bouwstoffen schiet regelmatig tekort. Versterking van handhaving en toezicht is noodzakelijk om de bewuste en onbewuste overtreding tegen te gaan. Het stellen van normen en maken van afspraken heeft immers alleen zin wanneer deze ook nageleefd worden. Toezicht en handhaving versterken vraagt ook om een extra investering en capaciteit, de omgevingsdiensten hebben op dit moment wel de verantwoordelijkheid maar niet altijd de capaciteit om voldoende toe te zien. Het gaat daarbij niet alleen om schade in concrete incidenten te voorkomen, maar ook om vertrouwen te creëren in maatschappij en bij opdrachtgevers dat secundaire producten aan regelgeving te voldoen, en dus goede vervangers van primaire grondstoffen zijn.

#### **Maak een kwaliteitsslag over hele ketens**

Een kwaliteitsslag over de keten begint door meer pro-actief in te spelen op een transitie naar een circulaire economie (vooral mbt toekomstige hercirculatie van nu toegepaste stoffen) en werken aan een keten die in het heden minder gevoelig is voor verstoringen door bijv. maatschappelijke onrust. Zowel maatschappelijke onrust als transitie zijn moeilijk te voorspellen. Toch kan hier wel degelijk op ingespeeld worden. Bijvoorbeeld door bij twijfel tussen opties altijd te kiezen voor (op termijn) strengere normen en principes, vanuit de realisatie dat toekomstige normen m.b.t. milieurisico's en eisen voor hercirculatie in de economie waarschijnlijk zullen toenemen. En als er serieuze, onderbouwde aanwijzingen zijn dat bijv. stoffen die nu geen probleem zijn, wel een risico voor de circulaire economie van de toekomst zijn, dan uit voorzorg nu al maatregelen tegen die stoffen te nemen. Zo kan de kans verkleind worden, dat we schaarse materialen voor een toekomstige circulaire economie (economisch) ontoegankelijk te maken.

#### *Neem Best Beschikbare Technologie als uitgangspunt en sluit opties voor toepassen laagwaardige kwaliteit bouwstoffen af*

Wanneer het technisch mogelijk is om tot een hoogwaardige kwaliteit product te komen zou dit ook de norm moeten worden. Binnen een aantal ketens zijn er nog mogelijkheden om een laagwaardiger kwaliteit product op de markt te brengen terwijl de mogelijkheden voor hoogwaardiger opwerken beschikbaar zijn. Door Best Beschikbare Technologie als uitgangspunt te nemen voor de normen wordt de markt voor laagwaardige kwaliteit afgesloten en kan een markt ontwikkeld worden voor het hoogwaardiger product. Door dit doorlopend te herijken kan bovendien een impuls gegeven worden aan innovatie die bijdraagt aan hoogwaardiger en schonere producten.

#### *Neem visuele en belevingsaspecten mee*

Normen en voorschriften zijn geformuleerd op basis van de technische kennis over de gevaren van uitloging en effecten voor de bodem. Toch geven bouwstoffen die voldoen aan de voorschriften soms aanleiding tot ophef en negatieve beeldvorming. Een batterij in bodemas mag bijvoorbeeld volgens de voorschriften, maar is maatschappelijk niet wenselijk. Hetzelfde geldt voor een aandeel plastic in recyclinggranulaten. Overweeg daarom om deze visuele- en belevingsaspecten van de

bouwstof ook mee te nemen bij het bepalen van normen en voorschriften om te werken aan het verbeteren van de beeldvorming over de secundaire bouwstoffen.

*Zorg dat de toepassing van secundaire bouwstoffen goed gedocumenteerd is in informatiesysteem waarvan de lange termijn toegankelijkheid gegarandeerd is.*

Dit geldt niet alleen voor de secundaire bouwstoffen in deze casus: om circulaire bouw en sloop tot een succes te maken zijn ontwikkelingen als een materialenpaspoort cruciaal. In de casussen wordt niet alleen de urgentie duidelijk, maar ook dat voor de stromen in de casussen het belangrijk is dat iedereen het gebruikt – en dus verplicht is – en dat ook decennia later informatie gedetailleerd toegankelijk blijft. De huidige dominante manier van documentatie en informatie-uitwisseling in de bouw ondersteunt dat niet.

### **Versterken voorhoede**

*Werk als overheid meer met koplopers*

De overheid speelt een belangrijke rol in het stimuleren van vernieuwing in de opwerking en toepassing van secundaire bouwstoffen. Opdrachtgevers zien in Rijkswaterstaat een belangrijk voorbeeld als het gaat om opdrachtgeverschap en zij zou deze rol beter kunnen benutten. Dat kan bijvoorbeeld door als overheid meer samen te werken met bestaande koplopers of door het ontwikkelen van een inkoopniche waarbij actief gekozen wordt om een minimumnorm te stellen op het toepassen van secundaire bouwstoffen in werken. Daarnaast kunnen koplopers geholpen worden door als overheid actief te ondersteunen bij het certificeren, onderzoeken en normeren van nieuwe toepassingen en innovaties.

## **4.2 Interventierichtingen staalslakken**

Binnen de algemene interventierichtingen zijn er specifieke interventierichtingen voor de drie casussen. Hieronder worden mogelijke interventies besproken voor staalslakken.

### **Aanpakken zwaktes binnen huidige ketens**

*Update de normeringen voor de zuurgraad en uitloging zware metalen naar de laatste inzichten.*

De ILT constateert in haar signaalrapportage uit 2023 dat de normeringen voor de zuurgraad en een aantal zware metalen uit staalslakken op dit moment ontbreken. Zorg, ook op basis van nu lopende onderzoek, dat de normen en voorschriften in lijn zijn met de laatste inzichten over uitloging en effecten op de leefomgeving om duidelijkheid te geven aan toepassers en opdrachtgevers en de leefomgeving voldoende te beschermen.

*Versterk toezicht en handhaving op naleving van de toepassingsvoorwaarden en vergunningen.*

Toezicht en handhaving op de naleving van de toepassingsvoorwaarden van staalslakken is onvoldoende. Versterk het toezicht op naleving van de voorwaarden en vergroot de pakkans bij overtredingen.

### **Maak een kwaliteitsslag over hele ketens**

*Zorg voor een up-to-date overzicht van waar staalslakken worden toegepast.*

Staalslakken kennen geen meldplicht bij toepassing daardoor is niet inzichtelijk waar staalslakken worden toegepast. Om hercirculatie te verbeteren en toezicht te kunnen houden op naleving van voorwaarden, is het van belang om inzicht te hebben waar staalslakken worden toegepast en zijn

toegepast in het verleden. Op lange termijn zou dit kunnen opgaan in een breder systeem van documentatie en ontsluiting van informatie voor circulair bouwen.

### **Versterken voorhoede**

*Geef ruimte aan innovatie waarbij nieuwe toepassingen voor staalslak gevonden worden.*

Staalslakken hebben bijzondere eigenschappen en kunnen daarmee mogelijk in de toekomst interessante nieuwe toepassingen krijgen. Innovaties, zoals experimenten met staalslak als cementvervanger in beton, komen nog maar moeizaam van de grond, vanwege terughoudendheid in de markt en omdat producten via Beoordelingsrichtlijnen (BRL)-en de productspecificaties zijn vastgelegd. Door een voorhoede te creëren kan innovatie verder gestimuleerd worden.

### **4.3 Interventierichtingen bodemas**

Hieronder worden mogelijke interventies besproken voor bodemas.

#### **Aanpakken zwaktes binnen huidige ketens**

*Versterk toezicht en handhaving op kwaliteit en toepassing bodemas.*

Toezicht en handhaving op de naleving van de toepassingsvoorwaarden van staalslakken is onvoldoende. Versterk het toezicht op naleving van de voorwaarden en vergroot de pakkans bij overtredingen.

*Zoek een oplossing voor belasting op uitgesorteerde verontreinigingen*

Bij het opwerken van bodemas tot gereinigde vrij toepasbare bodemas ontstaat residu waarin verontreinigingen zitten. Dit residu moet gestort worden en hier zijn hoge kosten aan verbonden. Dit maakt dat opwerken tot hoge kwaliteit niet altijd financieel aantrekkelijk is. We hebben ook beschreven dat deze belasting tegelijk een positief effect omdat het ook een stimulans is om geen wel degelijk herbruikbaar materiaal uit te sorteren. Bovendien: hoe universeler de stortbelasting is, hoe lager de kans dat er een onbedoelde legale of illegale sluiproute ontstaat voor stromen waar belasting wel wenselijk is. Daarom hebben we hier geen pasklare aanbeveling, maar dit zou wel verder uitgezocht moeten worden. Dan kan bijvoorbeeld gekeken worden naar indirecte compensatie, of toch kiezen voor via juridische instrumenten een zuiverder product afdwingen.

*Stel een financiële zekerheidsstelling in voor bedrijven die bodemas opslaan*

Een financiële zekerheidsstelling kan ingezet worden bij de opslag bij bodemas. Hiermee wordt het financiële risico voor de gemeenschap (gemeenten en omgevingsdiensten) verkleind, wanneer bij handhaving op overtredingen de partij niet financieel gezond is en failliet gaat.

*Vergroot en concretiseer de ambities voor het scheiden en verminderen restafval.*

De hoeveelheid en kwaliteit van restafval is zeer bepalend voor de kwaliteit en hoeveelheid bodemas. Door aan het begin van de keten de ambities rond verminderen en scheiden van afval te vergroten en te concretiseren kan veel winst behaald worden in het terugdringen van de totale hoeveelheid bodemas.

*Vergroot het kostenverschil met primaire grondstoffen via het verbeteren van de MKI van secundaire bouwstof en door afschaffen van de vrijstelling van domeintarieven voor primaire grondstoffen.*

Door een aantal financiële regelingen en berekeningen valt de keuze nu vaak op primaire grondstof zoals zand en grind boven bodemas. Door in de MKI de transportkosten van bodemas minder zwaar te rekenen en de kosten van het ontginnen van primaire grondstof meer mee te wegen kan bodemas een aantrekkelijk alternatief worden. Ook zou de vrijstelling van domeintarieven voor primaire grondstoffen afgeschaft kunnen worden waardoor secundaire grondstoffen aantrekkelijker worden ten opzichte van primaire grondstoffen.

### **Maak een kwaliteitsslag over hele ketens**

*Sluit de route voor ongereinigde bodemas richting immobilisaat of toepassing in beton af*

Met de Green Deal bodemas werd beoogd dat alle bodemas tot hoogwaardige bodemas en vrij toepasbare bouwstof opgewerkt zou worden. In de praktijk belandt nog veel bodemas ongereinigd in immobilisaat of beton. Door ongereinigde toepassing in immobilisaat of beton te verbieden, ontstaat een sterke prikkel om bodemas op te werken tot hoogwaardige kwaliteit bodemas waarbij ook geen gevaren ontstaan bij hercirculatie na toepassing.

*Bepaal normen op basis van de stand der techniek*

Technologisch is het mogelijk, zoals besproken in hoofdstuk 2, om bodemas al (veel) schoner op te werken dan de huidige geldende normen. Door de stand der techniek als uitgangspunt te nemen voor de normen, en deze hierin mee te laten bewegen, kan doorlopend gegarandeerd worden dat er tot een zo hoogwaardig mogelijk product opgewerkt wordt met zo min mogelijk schadelijke effecten voor de leefomgeving. Hierbij moeten ook de gevolgen voor de kosten worden meegenomen.

*Neem visuele en belevingsaspecten mee in de voorschriften*

Normen en voorschriften zijn geformuleerd op basis van de technische kennis over de gevaren van uitloging en effecten voor de bodem. Toch ontstaat soms controverse over bodemas die voldoet aan de voorschriften. Een batterij in bodemas past binnen de normen, maar is maatschappelijk niet wenselijk. Overweeg daarom om deze visuele- en belevingsaspecten ook mee te nemen bij het bepalen van normen en voorschriften om te werken aan het verbeteren van de beeldvorming over bodemas.

*Overweeg verbieden import van afval en bodemas uit het buitenland (binnen een breder afwegingskader)*

Om de totale hoeveelheid bodemas terug te dringen kan ervoor gekozen worden om import van afval en bodemas uit het buitenland stop te zetten of te beperken. Daarmee zal de totale hoeveelheid bodemas die op de Nederlandse markt komt afnemen waardoor mogelijk een aantrekkelijkere afzetmarkt voor bodemas kan ontstaan door afname van het aanbod.

*Overweeg uitbreiding UPV's uit naar andere productgroepen en zie scherper toe op naleving bestaande UPV's*

Uitgebreide producenten verantwoordelijkheid (UPV) is een middel om de producent verantwoordelijk te houden voor het product tot en met de afvalfase aan toe. De UPV geldt op dit moment bijvoorbeeld voor batterijen waarbij de producent ook verantwoordelijk is voor de inname. In de praktijk doet die UPV nog niet altijd voldoende, in het afval wordt nog steeds grote

hoeveelheden batterijen gevonden. Door strenger toe te zien op UPV's en mogelijk nieuwe UPV's in te stellen kan de samenstelling van het afval veranderen en kunnen schadelijke stoffen al uit het afval gehouden worden voordat dit verbrand wordt en uiteindelijk in de bodemas terecht komt.

*Zorg voor een up-to-date overzicht van waar bodemas wordt toegepast.*

Bodemas kent geen meldplicht bij toepassing daardoor is niet inzichtelijk waar bodemas wordt toegepast. Om hercirculatie te verbeteren en toezicht te kunnen houden op naleving van voorwaarden, is het van belang om inzicht te hebben waar bodemas wordt toegepast en is toegepast in het verleden.

### **Versterken voorhoede**

*Werk als overheid meer met koplopers*

Werk als overheid samen met koplopers uit de bodemassector om innovatie te stimuleren. Rijkswaterstaat heeft daarbij een voorbeeldrol als het gaat om opdrachtgeverschap en de keuze voor secundaire bouwstoffen, en kan die rol benutten.

*Verplicht in aanbestedingen overheidswerken tot het toepassen van een aandeel hoogwaardig gereinigde bodemas*

Ontwikkel een inkoopniche waarbij actief gekozen wordt om een minimumnorm op te nemen in aanbestedingen en het toepassen van bodemas of secundaire grondstoffen daarmee te verplichten in werken.

*Ontwikkel samen met de sector Green Deal bodemas 2.0*

Werk samen met de sector aan vernieuwing van de Green Deal Bodemas uit 2012, waarbij gezamenlijk nieuwe doelen en ambities gesteld worden rond de opwerking en toepassing van bodemas.

## **4.4 Interventierichtingen recyclinggranulaat**

Hieronder worden mogelijke interventies besproken voor recyclinggranulaat.

### **Aanpakken zwaktes binnen huidige ketens:**

*Verscherp het toezicht en handhaving op de kwaliteit van de recyclinggranulaten.*

Zorg voor toezicht op de naleving van normen en de kwaliteit van recyclinggranulaten. Specifieke aandacht hierbij is nodig voor het versterken van het toezicht bij mobiel breken, waarbij onder tijdsdruk op locatie wordt gebroken. Ook is extra toezicht nodig op het breken van partijen zonder certificaat. Waarbij partijen die af en toe breken als loonwerker terwijl zij als gecertificeerd breker dit niet zouden mogen doen.

*Zie toe op naleving van de uitvoering van een stoffeninventarisatie bij sloop*

Bij sloop wordt een stoffeninventarisatie uitgevraagd bij het aanvragen van een sloopvergunning. Door ook toe te gaan zien op de naleving van de scheidingseisen is het mogelijk om toe te zien op het daadwerkelijk scheiden van stoffen en kunnen overtredingen worden beperkt.

### **Maak een kwaliteitsslag over hele ketens**

*Scherp de normen voortdurende aan op basis van de stand der techniek. Breidt daarbij de normering uit voor een aantal nog niet genormeerde stoffen.*

Het uitsorteren van stoffen is voornamelijk een financiële afweging en wordt daarnaast door normen bepaald. Door de stand der techniek als uitgangspunt te nemen voor de normen, en deze hierin mee te laten bewegen, kan doorlopend gegarandeerd worden dat er zo hoogwaardig mogelijk product opgewerkt wordt. Daarnaast kan de normering uitgebreid worden tot nieuwe stoffen op basis van nieuwe inzichten waar op dit moment nog geen norm voor geldt.

*Ontwikkel een markt voor metselwerkgranulaat.*

Er moet een minimaal aandeel beton in betongranulaat en menggranulaat aanwezig moet zijn vanwege de benodigde druksterkte. Vanuit de betonindustrie wordt gewerkt aan een beton-alleen nog-in-beton strategie via het betonakkoord. Daarom is er in de toekomst steeds minder beton beschikbaar voor gebruik in menggranulaat (uit beton en metselwerkpuin). Om een balans te houden tussen het beschikbare beton- en metselwerkpuin zal ook een grotere markt voor metselwerkgranulaat moeten worden gecreëerd. Dit kan bijvoorbeeld door meer metselwerkgranulaat naar de baksteenindustrie te brengen. Verschillende partijen zijn hiermee aan het experimenteren. Een volgende stap hierin zou kunnen zijn hierbij aan te sluiten en in dialoog met de keten vast te stellen welke barrières er nog zijn en welke vervolgstappen nodig zijn.

### **Versterken voorhoede**

*Stimuleer circular by design in de bouw*

Bij recyclinggranulaat valt veel winst te behalen door hoger op de r-ladder te recyclen. Dit kan door al bij bouw na te denken over *circular by design*<sup>25</sup> en de sloop en hercirculatie al mee te nemen in het ontwerp. Circulair by design zou bijvoorbeeld verplicht kunnen worden voor werken van de overheid.

*Stimuleer componentenhergebruik en circulaire sloop*

Door componentenhergebruik en circulaire sloop te stimuleren kan veel materiaal een hoogwaardiger toepassing krijgen. Daarbij kan voorkomen worden dat materiaal gebroken wordt en tot granulaat vermalen wordt en daarmee behoudt het materiaal in zijn originele staat langduriger meer waarde.

---

<sup>25</sup> Safe and Sustainable by Design (SSbD) is in een Europese context vaak gehanteerd begrip dat hieraan verwant is. Net als circular by design, wordt de nadruk gelegd op al in ontwerpfase de duurzaamheid vergroten. Bij circular by design gaat het meestal meer om het doel van hoogwaardig hergebruik en 'stijg op de R-ladder' (zie hoofdstuk 1), bij SSbD staat meestal het voorkomen van risico's voor mens en milieu meer voorop.

## 5. Conclusie en aanbevelingen

De eerste vraag die centraal stond in dit onderzoek was of juridische, economische en beeldvormingsprikkelers zo staan dat het gebruik van secundaire bouwstoffen zich in de goede (duurzame) richting ontwikkelt. Onze conclusie in hoofdstuk 3 was dat een spectrum aan verschillende prikkels zorgt dat er positieve ontwikkelingen zijn. De ketens dragen bij aan het voorkomen dat stoffen afval worden of blijven en het uitsparen van primair materiaal. Tegelijk concluderen we ook dat er aanzienlijke zwaktes zijn: weliswaar zien we, vanuit de ons beschikbare kennis, geen aanwijzingen dat er grootschalige risico's of daadwerkelijke schade voor mens en milieu naar huidige inzichten hierover optreedt, maar toezicht- en handhavingsprikkelers zijn relatief zwak. Ook zien we prikkels die verdere reiniging ontmoedigen of onvoldoende sterk zijn of waarbij ongewenste effecten ontstaan bij die beperkte situaties waarin (vooral vroeg in de verwerkingsketen) prijzen negatief zijn.

Als er vanuit een breder, ambitieuzer perspectief gekeken wordt, zien we dat de prikkels ook nog onvoldoende proactief inspelen op maatschappelijke ontwikkelingen en de ambities van de Rijksoverheid en andere partijen voor een circulaire economie. Zeker omdat de producten die secundaire bouwstoffen bevatten die nu in wegen en gebouwen worden toegepast, decennia later een nieuwe circulaire toepassingen zouden moeten krijgen in een hopelijk dan veel meer circulaire wereld. Ook vanuit het perspectief van het grote economische belang van continuïteit primaire processen (slopen, staal maken, afval verbranden), ligt een meer proactieve dynamiek in de ketens voor de hand. Hierbij spelen ook beperkingen in lange termijn informatievoorziening en het vrijwel ontbreken van vooruitstrevende en innovatieve partijen die nieuwe producten ontwikkelen een belemmerende rol.

De tweede vraag is wat de *interventiemogelijkheden* van de overheid zijn de prikkels 'de goede richting' op te versnellen. Dit is in hoofdstuk 4 uitgewerkt in twee sporen: (1) pak specifieke zwaktes in de ketens aan en (2) zet in op een proactieve, maatschappelijke gerichte, kwaliteitsslag over de hele keten, waaronder het creëren van een voorhoede. Onderstaande tabel vat de richtingen die in hoofdstuk 4 beschreven en zoveel mogelijk specifiek voor de casussen gemaakt zijn samen.

Specifieke zwaktes aanpakken	Kwaliteitsslag (incl voorhoede)
Herzie en valideer normen	Neem Best Beschikbare Technologie als uitgangspunt
Versterk Handhaving en Toezicht	Sluit sommige laagwaardige toepassingen uit
Zoek oplossing voor fiscale prikkels tegen uitsorteren verontreiniging	Neem visuele en belevingsaspecten mee in normen
	Zorg voor volledige (verplichte) documentatie toepassingen die gegarandeerd ook op zeer lange termijn toegankelijk is
	Werk als overheid meer met koploper en creëer via inkoop 'nichemarkten' voor die koplopers

### **Aanbevelingen**

Naast het overwegen van deze concrete interventies, waarbij ook zaken als uitvoerbaarheid en (politieke) wenselijkheid dienen onderzocht en afgewogen te worden, zouden we aanbevelen op twee punten tot een meer fundamentele afweging te komen:

- Kom tot een afwegingskader op een principieel niveau over import van afval voor verbranding, of directe import van bodemas en vergelijkbare stromen. In dit afwegingskader zou ook meegewogen moeten worden (1) dat er vrijwel onvermijdelijk restverontreinigingen zijn in stromen, en ook niet te voorspellen is in welke mate die in de toekomst als acceptabel worden gezien; (2) in hoeverre, ook gegeven het vorige punt, er een principieel verschil dient gemaakt te worden op basis van de mate waarin bodemas het resultaat is van consumptie of economische activiteit in Nederland en (3) dat Nederlandse consumptie en economische activiteit ook juist elders het ontstaan van bodemas veroorzaakt, bijv. door export van afval of import van producten. Afhankelijk van de keuzes hierin, zou het nuttige informatie kunnen opleveren over de balans tussen bodemas van buitenlandse processen die in Nederland eindigt en de bodemas buiten Nederland als gevolg van Nederlandse consumptie (en productie).
- Bepaal welke prioriteit en ambitieniveau de Rijksoverheid heeft op het gebied van secundaire bouwstoffen, ook in het licht van de Circulaire Economie. Het huidige beleid, zoals het Nationaal Programma Circulaire Economie (NPCE) 2023-2030 en Strategie Klimaatneutrale en Circulaire Infrastructuur, bevat op veel punten al de opties en richtingen in dit rapport, bijvoorbeeld op het gebied van informatievoorziening. Maar uit het huidige beleid volgt niet zonder meer het ambitieniveau voor met name het hiervoor beschreven tweede spoor op alle punten. Gekoppeld hieraan kan het nodig zijn, zoals deels ook al in lopend onderzoek plaatsvindt, om de duurzaamheid van verschillende routes in ketens diepgaander te analyseren, ter vervanging van de zeer indicatieve scores in dit rapport en om een betere vergelijking mogelijk te maken.



---

## Bronnen

CoBouw (2021). Er zit zand in de motor van de secundaire grondstoffen. Geraadpleegd op 11 juli 2023 van: <https://www.cobouw.nl/295043/analyse-zand-in-de-motor-van-secundaire-grondstoffen>

Communication Concert (2021). Eindrapport actielijn onderzoek materialenpaspoort. Geraadpleegd van: <https://www.comcon.nl/wp-content/uploads/2022/01/Eindrapport-Actielijn-onderzoek-Materialenpaspoort.pdf>

De Circulaire Bouweconomie (2023). Dossier Materialenpaspoort. Geraadpleegd op 20 november 2023, van: <https://circulairebouweconomie.nl/dossier/materialenpaspoort/>

Europese Commissie (2019) Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Waste Incineration. Geraadpleegd van: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/075477b7-329a-11ea-ba6e-01aa75ed71a1/language-en>

Follow the Money (21 augustus 2023). Liever verstoppen dan schoonmaken: een kwart van ons huisvuil gaat als giftige as de bodem in. Geraadpleegd op 21 augustus 2023 van: <https://www.ftm.nl/artikelen/as-vuilverbrander-aeb-belandt-op-straat#:~:text=Wat%20is%20het%20nieuws%3Fom%20%2C6%20miljoen%20ton>.

Greer R., van Wirth T., Loorbach D. (2021). *The Waste-Resource Paradox: Practical dilemmas and societal implications in the transition to a circular economy*. Journal of Cleaner Production 303. Geraadpleegd van: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652621010507>

ILT (2019) Signaalrapportage: Analyse risico's in de keten van bodemas. Geraadpleegd van: <https://www.ilent.nl/documenten/signaalrapportages/2019/09/04/signaalrapportage-analyse-risicos-in-de-keten-van-bodemas>

ILT (2022) Signaalrapportage: Milieurisico's bodemas verschuiven naar een andere afzetmarkt. Geraadpleegd van: <https://www.ilent.nl/documenten/signaalrapportages/2022/07/14/milieurisicos-bodemas-verschuiven-naar-een-andere-afzetmarkt>

ILT (2023) Signaalrapportage: Wettelijke regels toepassen staalslakken dekken risico's voor mens en milieu niet af. Geraadpleegd van: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2023/04/19/bijlage-signaalrapportage-ilt-wettelijke-regels-staalslakken-dekken-risico-s-voor-mens-en-milieu-niet-af>

IPLO. (2023). *Wat verandert er voor toepassen van bouwstoffen?* Geraadpleegd op 16 november 2023, van: <https://iplo.nl/regelgeving/regels-voor-activiteiten/toepassen-bouwstoffen/verandert/>

Ministerie van Infrastructuur en Water (5 april 2023). Beantwoording Kamervragen over het artikel 'Schone as van afval legt het af tegen de goedkopere vuile variant'. Geraadpleegd van :

<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2023/04/05/beantwoording-kamervragen-over-het-artikel-schone-as-van-afval-legt-het-af-tegen-de-goedkopere-vuile-variant>

P. Mollema (2016). *Zand- en grindwinputten: meer dan een groot gat in de grond*. H2O Water Netwerk. Geraadpleegd van: <https://edepot.wur.nl/388678>

PBL (2018). *Circulaire economie: wat we willen weten en kunnen meten*. Systeem en nulmeting voor monitoring van de voortgang van de circulaire economie in Nederland. Geraadpleegd van: <https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2018-circulaire-economie-wat-we-willen-weten-en-kunnen-meten-2970.pdf>

Rijksoverheid (2022). *Analyse van de toekomst van storten*. Geraadpleegd van: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2022/10/07/analyse-van-de-toekomst-van-storten>

Rijksoverheid (2023). *Naar klimaatneutrale en circulaire rijksinfrastructuurprojecten*. Geraadpleegd van: <https://open.overheid.nl/documenten/ronl-9a139fb8-3bbb-4710-91a0-ecd523266bae/pdf>

Rijksoverheid (2023). *Nationaal Programma Circulaire Economie*. Geraadpleegd van: <https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/beleidsnotas/2023/02/03/nationaal-programma-circulaire-economie-2023-2030/Nationaal+Programma+Circulaire+Economie+2023-2030.pdf>

Trouw (11 februari 2023), *Schone as legt het af tegen goedkopere vuile variant*. Geraadpleegd van: <https://www.trouw.nl/duurzaamheid-economie/schone-as-van-afval-legt-het-af-tegen-de-goedkopere-vuile-variant-bf907e59/>

Trouw (7 juni 2023). *Het verzet tegen gebruik van staalslakken in de natuur groeit*. Geraadpleegd op 11 juli 2023 van: <https://www.trouw.nl/duurzaamheid-economie/is-de-oosterschelde-in-gevaar-door-het-gebruik-van-staalslakken-milieuorganisaties-vrezen-het-ergste-b3c6a9b5/>

Vang HHA (2022), *Uitvoeringsprogramma VANG - Huishoudelijk Afval, herijking voor de periode t/m 2025*. Geraadpleegd van: <https://vang-hha.nl/kennisbibliotheek/uitvoeringsprogramma-vang-huishoudelijk-afval/>

Volkskrant (26 september 2023), *De 'giftige' staalslakken van Eerbeek*. Geraadpleegd van: <https://www.volkskrant.nl/kijkverder/v/2023/de-giftige-staalslakken-van-eeerbeek~v924094/>

---

## **Bijlage 1: Respondenten interviews**

Organisatie
VNG
Mineralz
Pelt & Hooykaas
MiSa Advies
Heros Sluiskil
BRBS
Blue Phoenix (Inashco)
ILT
OD NZKG & DCMR
Gemeente Leiden
Attero
Regionale Uitvoeringsdienst Drenthe
Universiteit Utrecht
Provincie Overijssel
Vereniging Afvalbedrijven
Boskalis
Betonakkoord



**drift** for transition

---

**Dit is een rapport van DRIFT.**

**Wij werken met 30+ experts aan fundamentele verandering richting een duurzame en rechtvaardige samenleving. Als maatschappelijke onderneming ondersteunen wij hierin mensen, steden, bedrijven en sectoren.**

**Dat doen we door het ontwikkelen en delen van transitiekennis en -kunde via onderzoek, onderwijs, advies en activisme.**

**Meer weten? Ga naar [drift.eur.nl](http://drift.eur.nl)**