

25 september 2020



Rapport

Naar een ruimtelijk en economisch model voor een Circulair Grondstoffen Cluster

stec
groep

+31 (0)26 7514100
info@stec.nl
www.stec.nl
Postbus 217
6800AE Arnhem
The Netherlands



DR2 NEW ECONOMY

next level strategies

+31 (0)70 3920212
info@dr2neweconomy.com
www.dr2neweconomy.com
Parkstraat 20
2514JK Den Haag
The Netherlands

Colofon

Dit rapport is tot stand gekomen door een samenwerking tussen Stec Groep en Dr2 New Economy in opdracht van De Bouwcampus en de Verstedelijkingsalliantie Zuid-Holland. Op basis van de verschillende expertises van de bureaus is het werk verdeeld.

Voor vragen en/of opmerkingen over de verkenning van de materialen, de business cases en de faseringsstrategie kunt u contact opnemen met Dr2 New Economy via info@dr2neweconomy.com.

Voor vragen en/of opmerkingen over het ruimtelijk Programma van Eisen, de logistieke optimalisatie en de clustervoordelen kunt u contact opnemen met Stec Groep via info@stec.nl.

Auteurs Dr2 New Economy

- Pepijn Duijvestein
- Jonah Link
- Lilian van Hove
- Iris Grobben

Auteurs Stec Groep

- Evert-Jan de Kort
- Juriën Paulussen



Samenvatting

Dr2 New Economy en Stec Groep hebben in opdracht van de Bouwcampus en de Verstellingsalliantie een eerste versie van een ruimtelijk en economisch model ontwikkeld. Dit model helpt om strategisch na te denken over de locatie voor toekomstig productiecapaciteit in de regio om circulaire en industriële symbiose te realiseren in de vorm van een Circulair Grondstoffen Cluster (CGC). Er zijn drie opbouwende en verschillende toekomstperspectieven bekeken. Deze zijn gebaseerd op o.a. nationale doelstellingen zoals het klimaatakkoord, grondstoffenakkoord, betonakkoord en transitieagenda circulaire bouweconomie. De drie perspectieven zijn oplopend op het gebied van duurzaamheidsambities en kunnen door de overheid en andere partijen gestimuleerd worden door het gebruik van MKI (milieukostenindicator) in aanbestedingen.

Model

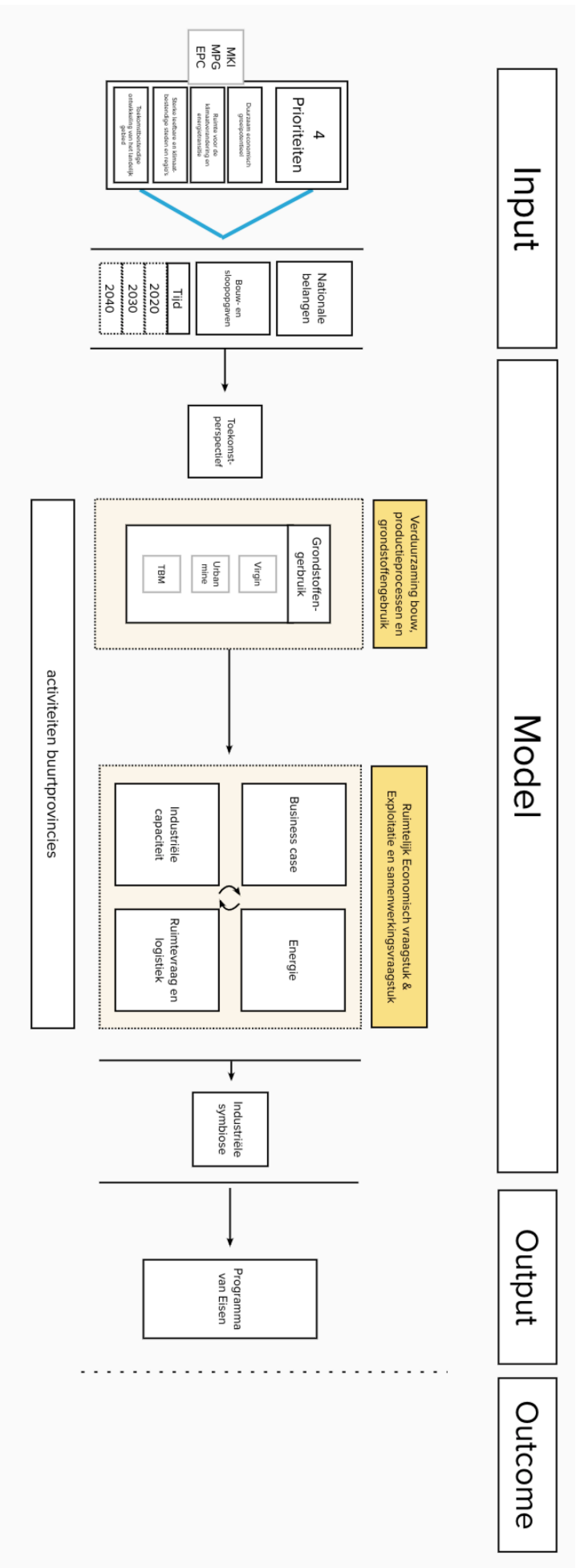
Het huidige model (Figuur 1) toont de elementen die invloed op elkaar hebben om een succesvol CGC te bereiken. Het model geeft inzicht in kansrijke business cases, industriële symbiose en een ruimtelijk Programma van Eisen. Dit is gedaan voor de sectoren beton, asfalt en afval in Zuid-Holland. Per sector hebben we naar drie verschillende

toekomstperspectieven gekeken:

1. Productieprocessen en ontwerp-processen blijven qua materiaalgebruik gelijk en worden enkel efficiënter.
2. Productieprocessen waarbij deels gebruik wordt gemaakt van duurzaam geproduceerde en hernieuwbare grondstoffen en deels materialen uit de Urban Mine.
3. Inzet van nieuwe productiemethoden en circulair ontwerp van producten.

De belangrijkste input voor deze toekomstperspectieven bestaat uit:

- Nationale doelstellingen; denk aan het Klimaatakkoord, Grondstoffenakkoord, het Betonakkoord en de uitwerking hiervan in de Transitieagenda Circulaire Bouweconomie. Bouw- en sloopopgave; Woningdeal Zuidelijke Randstad: in 2040 moeten 230.000 woningen gerealiseerd zijn.
- Tijd; welke eisen stellen de nationale belangen en bouw-en sloopopgave door de tijd heen? Hoe heeft dat invloed op de productiecapaciteit, business cases en ruimtevrage?
- Door de verschillende toekomstperspectieven voor de drie sectoren toe te passen d.m.v. het gebruik van de genoemde onderdelen in het model, komen we tot de volgende conclusies



Figuur 1. Ruimtelijk economisch model voor een CGC

voor de industriële symbiose en het Programma van Eisen voor een CGC in Zuid-Holland. Dit is uitgevoerd voor de sectoren beton, asfalt en afval.

Hieronder volgt eerst een korte antwoord op de vraag 'is een circulair grondstoffencluster kansrijk?' en daarna een bondige samenvatting van de resultaten uit het rapport.

Is een circulair grondstoffencluster kansrijk?

Als business case is het kansrijk, indien er vanuit de vraag- en overheidskant verder gestuurd wordt op circulaire grondstoffengebruik en ontwerp om aan de nationale belangen te voldoen. Ruimtelijk gezien bieden de condities van de huidige locaties geen directe businessprikkel om te verplaatsen. Er is wel sprake van een externe prikkel veroorzaakt door de woningbouwopgave die druk zet op de bestaande locaties. Een CGC bestaat uit veel 'nice-to-have' aspecten die passen bij ambities van bedrijven en overheden die geloven en streven naar een toekomst met duurzame en circulair grondstoffengebruik. Daarbij zijn de volgende punten van belang:

- Op de huidige productielocaties kunnen beton-, afval- en asfaltsector hun productiewerkzaamheden voortzetten de komende jaren.
- Ruimte voor een innovatief cluster,

waar bijvoorbeeld direct grondstoffen- en stromen uit de Urban Mine uitgewisseld en verwerkt worden, logistiek gedeeld wordt en gezamenlijk energie wordt opgewekt, is er op deze locaties echter niet.

- Logistieke voordelen zijn het meest evident, maar op zichzelf niet voldoende om de stap te maken.
- Voor enkele bedrijven die in de knel zitten, bijvoorbeeld als bestaande plekken nu of in de toekomst niet goed bereikbaar zijn (bijv. aanvoer van bouwmaterialen en benodigde grondstoffen, secundaire materialen en vervoer van grote prefab-elementen), of als in bijv. de betonsector binnen het circulaire toekomstperspectief de verwerkingscapaciteit meer ruimte vraagt, is verplaatsing interessant.
- Wanneer energie een factor gaat spelen, bijvoorbeeld een energievoorziening waarvan de infrastructuur niet redelijkerwijs naar de bestaande locatie kan komen, ontstaan er meer kansen. Beton- en asfaltcentrales zijn grote energieverbruikers, dus energie kan voor een belangrijk deel bijdragen aan de duurzame ambities die zijn geformuleerd en duurzame eisen die worden gesteld aan producten.
- Naast bestaande bedrijven en ketens – asfalt, beton en afval - kunnen er ook nieuwe ketenpartners ontstaan. Bijvoorbeeld rondom algenproductie voor duurzamer beton, maar ook toegepast onderzoek op een locatie. Een toekomstbestendige locatie kan fysieke clustering op termijn

in de hand werken. De verwachting op basis van de data is dat dit echter voor 2030 geen reële spin-off is. Om de klimaatdoelstelling te halen, is realisatie vanaf 2025 zeer wenselijk.

Samenvatting resultaten

Het eerste gehanteerde toekomstperspectief – waarbij enkel het efficiënter worden van de huidige productie van (bouw)materialen gerealiseerd wordt - zal niet genoeg zijn voor het behalen van de doelstellingen op het gebied van klimaat en circulariteit binnen de provincie Zuid-Holland. Ook binnen het tweede toekomstperspectief, het volledig benutten van de Urban Mine, worden de doelstellingen voor klimaat en circulariteit niet behaald. Hierdoor is de doelstellingen, zoals 75% circulair in 2040, onhaalbaar. Bij het derde en meest ambitieuze toekomstperspectief – een toekomst met de inzet van nieuwe productiemethoden en het circulair ontwerpen van producten – is 75% circulair in 2040 haalbaar én binnen dit toekomstperspectief is ook een CGC het meest kansrijk.

Om de doelstelling te halen is het van belang om vanuit de overheid te sturen en regie te nemen. De business case voor een CGC zal in toenemende mate bepaald worden door de beprijzing van aangebrachte schade door materialen op het milieu. Indien dat het geval is, is om als bedrijf in de toekomst economisch, winstgevend en levensvatbaar

te blijven het volgende van belang:

- Toenemende efficiëntie
- Het benutten van de Urban Mine
- Het toepassen van innovatieve materialen
- Het hanteren van circulaire ontwerpprincipes voor levensduurverlenging van componenten en producten in de bouw.

Gevolgen voor ruimtelijke ontwikkeling

De komende twintig jaar blijft de behoefte aan asfalt, beton en traditionele afvalwerking bestaan. Dit betekent dat verwerkers en producenten van beton, asfalt en afval ruimte nodig hebben om aan het grondstoffenakkoord en de klimaatagenda te kunnen voldoen.

Het tweede en derde toekomstperspectief geeft een aanvullende ruimtevraag voor recycling en verwerking van bouwmaterialen (uit de Urban Mine). Dit vraagt om nieuwe productie technieken met hun eigen milieucirkels. Beperkte afstand (voor volumineuze grondstofstromen) tussen productie, recycling en faciliteiten voor verwerking zorgt voor de meest aantrekkelijke business case.

Huidige productielocaties in Zuid-Holland bieden momenteel nog geen perspectief voor nieuwe industrie. Steeds vaker spelen de energie-/klimaatopgave, de digitalisering van en transitie naar een circulaire economie een belangrijke rol in toekomstige productiecapaciteit. Dit zorgt ervoor dat

de energie infrastructuur (netcapaciteit, ligging in netwerk, nabijheid van alternatieve warmtebronnen) van bedrijventerreinen een steeds belangrijker criterium wordt bij de locatiekeuze van bedrijven. Facilitatie in de locatiekeuze helpt bedrijven beter te presteren door kosten en grondstoffen besparing, aantrekkelijke, gezondere werkomgeving voor personeel, beter anticiperen op een CO2-heffing of het toenemende aantal (circulaire) aanbestedingen met milieukostenindicator (MKI) en CO2-prestatieladder.

Ruimtelijk programma van eisen

Onderstaand het ruimtelijk programma van eisen dat we uit bovenstaande destilleren voor een potentieel circulair grondstoffencluster gericht op bedrijven in beton- en asfaltsector.

- Minimale omvang van 5 tot 8 hectare (netto) als startomvang voor het vestigen van één of twee grotere bedrijven uit de kern van de asfalt- of betonketen en/of één grote energieleverancier.
- Dit dient als basis om op verder te bouwen. Ofwel, mogelijkheid tot gefaseerde verdere uitbreiding is noodzakelijk. Daarbij zal de komende decennia, afhankelijk van het succes en commitment van ketenpartners, een uitbreiding naar 10 tot 30 hectare (netto) mogelijk moeten zijn.
- Individuele kavels moeten minimaal 1 tot 4 hectare in omvang zijn.

- Minimale milieucategorie bedraagt 4.1, maar kan ingeperkt worden als deze hand-in-hand gaat met maatregelen die ofwel door overheden worden gestimuleerd, bijvoorbeeld met een verduurzamingsbudget, ofwel in samenspraak met de marktpartijen worden afgesproken. Flexibiliteit en 'meedenken' zijn hierbij door betrokken overheden vereist.
- De locatie moet goed bereikbaar zijn voor vrachtverkeer over de weg (m.n. voor afvoer van producten) en direct ontsloten zijn aan het water, waarbij minimaal bij voorkeur vaarklasse IV en optimaal vaarklasse V voor een triple A locatie voor het CGC. Daarbij is voldoende kadelenkte een aandachtspunt, vanwege de toenemende omvang van schepen.
- Nabijheid en bereikbaarheid van/ naar het verstedelijkingsgebied is een belangrijke pré om tot een aantrekkelijke businesscase te komen.

Mogelijke synergiën op het gebied van energie, afvalverwerking, bouwmaterialen en locatie vereist meer gegevens.

Inhoudsopgave

Inleiding.....	pagina 9
Methode.....	pagina 12 - 15
Resultaten.....	pagina 16 - 31
• <i>Verkenning materialen, bedrijven en uitkomsten business cases</i>	
• <i>Ruimtelijke verkenning</i>	
• <i>Programma van Eisen voor Circulair Grondstoffen Cluster</i>	
• <i>Faseringstrategie</i>	
Conclusies en vervolgstappen.....	pagina 31 - 33
Databases & referenties.....	pagina 34 - 35
Appendices I t/m III.....	pagina 36 - 62



Lijst met afkortingen en begrippen

B&U	Burgerlijke en utiliteitsbouw
CGC	Circulair Grondstoffen Cluster
CO ₂	CO ₂ -equivalenten broeikasgas emissies
De Doelstellingen	Betonakkord, Grondstoffenakkord & transitieagenda
EIB	Economisch Instituut voor de Bouw
GWW	Grond- weg- en waterbouw
HMC	Hoge Milieu Categorie
LCA	Levenscyclus analyse
MKI	Milieu Kosten Indicator
MPG	Milieu Prestatie Gebouwen
PvE	Programma van Eisen
TBM	Toekomstige bouwmaterialen
Urban Mine	Hergebruik materialen uit sloop gebouwde omgeving



Inleiding

Nederland positioneert zichzelf als wereldwijde koploper op het gebied van de circulaire economie en stelt zichzelf ambitieuze doelen op het gebied van verminderd primair grondstoffengebruik. In 2050 moet Nederland 100% circulair zijn en voor 2030 ligt er een tussendoelstelling van 50%. Met het opstellen van het Rijksbrede programma 'Nederland circulair in 2050', het tekenen van het Grondstoffenakkoord, het Betonakkoord en de uitwerking hiervan in de 'Transitieagenda Circulaire Bouweconomie' zijn de eerste stappen richting een circulaire bouwsector en gebouwde omgeving gezet. Als één van de grootste grondstoffenverwerkers (> 50% grondstoffenverbruik in Nederland) en energiegebruikers (60% van totale landelijke energieverbruik) spelen de industriële- en bouwsector een belangrijke rol om deze doelstellingen te behalen. Voor de leesbaarheid van dit document wordt bovenstaande benoemd als 'de doelstellingen'.

Parallel aan deze transitieopgave ligt er ook een grote woningbouwopgave in de Zuidelijke Randstad. Voor 2040 dienen er 230.000 woningen te worden gerealiseerd (vastgelegd in de woondeal Zuidelijke Randstad). Betrokken overheden hebben de ambitie om een groot deel van deze opgave binnenstedelijk in te vullen, bijvoorbeeld op bekende transformatielocaties als de Binckhorst (Den Haag) en Schieoevers (Delft), die in het verleden ingericht zijn als bedrijventerrein.

De circulaire transitieopgave en de woningbouwopgave koppelen kan beide opgaven versnellen en versterken. Het creëren

van een Circulair Grondstoffen Cluster (CGC) waarin grondstoffen op een circulaire manier ontwikkelt, verwerkt en ingezet worden kan mogelijk een belangrijke rol vervullen. De versterkte inzet op de circulaire economie draagt fundamenteel bij aan de werkgelegenheid, bedrijvigheid en de groei van banen in de Zuidelijke Randstad. Daarnaast biedt een CGC kansen voor experiment en innovatie. Dit kan in de vorm van het bieden van industriële capaciteit voor toekomstige bouwmaterialen, het hoogwaardig verwerken van materialen uit de Urban Mine, afkomstig uit bouw, sloop en renovatie afval, en ruimte bieden aan ontwikkelingen en innovatie in de sectoren beton, asfalt en afval.

"Het transitietraject Circulair Grondstoffen Cluster bouwt voort op het traject 'Balans Wonen & Werken', gehouden in 2018 en 2019. De Verstedelijkingsalliantie en De Bouwcampus werken samen om via een co-creatietraject met deelnemers uit de markt, overheid en kennisinstellingen, te zoeken naar oplossingen voor bovenregionale knelpunten, waaronder de balans tussen wonen en werken. De Verstedelijkingsalliantie is opgericht met als doel om de versnelde ontwikkeling van woningbouwlocaties mogelijk te maken. De alliantie bestaat uit de gemeente Delft, Rijswijk, Leiden, Dordrecht, Rotterdam, Schiedam, Den Haag, Zoetermeer en wordt ondersteund door de Metropoolregio Rotterdam-Den Haag (MRDH) en de Provincie Zuid-Holland."

De ontwikkeling van een dergelijk circulair cluster is ruimtelijk gezien echter een flinke opgave. De druk op de bestaande bedrijventerreinen is groot in Zuid-Holland door de genoemde woningbouwopgave en ruimteclaims vanuit o.a. energietransitie

en klimaatadaptatie. Bovendien is er nog sprake van een uitbreidingsvraag naar bedrijventerreinen. Meerdere gemeenten en regio's hebben op (korte) termijn een tekort aan geschikte, beschikbare bedrijventerreinen, met name voor bedrijven in hogere milieucategorie en die plekken aan het water zoeken. Mede vanwege de ruimtedruk en de wens om zo min mogelijk te bouwen 'in het groen' is de provincie Zuid-Holland bovendien terughoudend met nieuwe bestemmingsplannen voor nieuwe bedrijventerreinen boven op de voorraad en (zachte)plancapaciteit; beter benutten van het huidige areaal is het uitgangspunt in de (geactualiseerde) bedrijventerreinenstrategie van de provincie.

Daarom is concreet inzicht nodig in de ruimtelijk-economische kansen en kenmerken van een succesvol CGC. Daarvoor hebben Dr2 New Economy en Stec Groep een economisch en ruimtelijk model ontwikkeld. Dit model behelst een kansrijke business case die aantrekkelijk is voor de bedrijven uit de doelgroep (in ieder geval: beton, asfalt en afval), relevante randvoorwaarden en een ruimtelijk Programma van Eisen dat de opdrachtgever in staat stelt om een locatie te zoeken die hieraan voldoet.

Onderdelen binnen het model met de volgende randvoorwaarden en doelstellingen:

- Ruimte voor industriële symbiose en toekomstige innovatie.
- Efficiënte re- en upcycling van afvalstoffen tot nieuwe (bouw)materialen.
- Het sluiten van grondstoffenstromen.
- Hernieuwbare energie optimaal (her)gebruiken.
- Lage CO₂-footprint t.o.v. huidige situatie.
- Streven naar MKI 0 (toelichting volgt).

- Inzicht in randvoorwaarden en rolverdeling publiek en privaat.

Methode

Er is een ruimtelijk en economisch model ontwikkeld om voor de 3 toekomstperspectieven de relevante elementen in kaart te brengen, daarvoor is een verkenning van bestaande materialen en bedrijven gemaakt, per perspectief zijn businesscases uitgewerkt voor de sectoren beton, asfalt en afval en deze zijn vertaald naar een verkenning van het ruimtegebruik, wat resulteert in een ruimtelijk programma van eisen.

Model

Het huidige model toont de elementen die invloed op elkaar hebben om een succesvol CGC te bereiken. Het model geeft inzicht in business cases, waar verschillende kansen uit voorkomen, en als uitkomst een ruimtelijk Programma van Eisen. Dit is gedaan voor de sectoren beton, asfalt en afval in Zuid-Holland. Per sector is er naar drie verschillende toekomstperspectieven gekeken:

- Toekomstperspectief I:

Productieprocessen en ontwerpprocessen blijven qua materiaalgebruik gelijk en worden enkel efficiënter.

- Toekomstperspectief II:

Productieprocessen en ontwerpprocessen maken deels gebruik van duurzaam geproduceerde en hernieuwbare grondstoffen en deels materialen uit de Urban Mine.

- Toekomstperspectief III:

Inzet van nieuwe productiemethoden en circulair ontwerp van producten, duurzaam geproduceerde en hernieuwbare grondstoffen en deels materialen uit de Urban Mine.

De belangrijkste input voor deze toekomstperspectieven bestaat uit:

- De doelstellingen; denk aan het Klimaatakkoord, Grondstoffenakkoord, het Betonakkoord en de uitwerking hiervan in de 'Transitieagenda Circulaire Bouweconomie'.
- Bouw- en sloopopgave; Woningdeal Zuidelijke Randstad: in 2040 moeten 230.000 woningen gerealiseerd zijn.
- Tijd; welke eisen stellen de nationale belangen en bouw-en sloopopgave door de tijd heen en hoe heeft dat invloed op de productiecapaciteit, business cases en ruimtevrage.

Verkenning materialen en bedrijven

De verkennende analyse naar bestaande en toekomstige grondstoffen- en energiestromen in Zuid-Holland is een belangrijk onderdeel van de input van het model. Hierbij is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van openbare data zoals de huidige sloopcijfers en afvalstromen van het CBS, bevolkingsprognoses van PBL, verwachte ontwikkelingen in de bouw uit rapporten van het EIB en data over de milieukosten (MKI) van CE Delft. Hierin zijn de volgende aspecten geanalyseerd (zie databases en referenties voor meer informatie):

- Productiecapaciteit van bestaande industriële bedrijven (beton, asfalt en afval) in Zuid-Holland.
- De benodigde materialen en componenten voor de woningbouwopgave: netto +230.000 nieuwbouwwoningen.
- Materialen en componenten die voortkomen uit de Urban Mine in Zuid-Holland.

Verkenning business cases

Met voorgaande analyses is een onderbouwde inschatting gemaakt van de toekomstige materiaalstromen en de milieukosten (o.b.v.

MKI). Dit is meegenomen in de business cases. De MKI is de hoogst gewogen kostenniveau voor het tegengaan van milieueffecten. Een tabel met de gekozen preventiekosten en een tabel met de toegevoegde MKI per waarde (uitgedrukt in euro's) voor verschillende materialen zijn te vinden in appendix I. Deze zijn doorgerekend voor alle drie de toekomstperspectieven. De MKI is daarmee gebruikt als indicator voor toekomstige business cases en het verkennen van kansen zoals toenemende efficiëntie van de industrie, het hergebruiken van materialen uit de Urban Mine en de impact van toekomstige bouwmaterialen (TBM in model).

In de sectie 'resultaten' worden verichte analyses (zoals uitgewerkt in Appendix II) integraal doorgenomen. De analyses zijn echter los van elkaar vericht naar de verschillende sectoren. Hierbij is het model 3x toegepast voor elke sector middels een uitwerking van drie toekomstperspectieven.

Verkenning ruimtegebruik

De belangrijkste kenmerken van de bestaande industriële bedrijven in Zuid-Holland zijn geïnventariseerd binnen de segmenten beton en asfalt. Aangevuld met verwachte marktontwikkelingen binnen deze segmenten (op basis van deskresearch en verslagen van eerdere Bouwcampus-bijeenkomsten) is middels een onderbouwing inzichtelijk

gemaakt op welke manier het ruimtegebruik van bedrijven in de toekomst in kwantitatieve en kwalitatieve zin verandert.

Ruimtelijk Programma van Eisen

Deze onderbouwing is vertaald naar een ruimtelijk Programma van Eisen voor een toekomstig CGC waarin dergelijke beton- en asfaltbedrijven een plek kunnen krijgen. In het Programma van Eisen is aanvullend gekeken naar aantrekkelijke gebieden om een dergelijk CGC dan ook te vestigen. Daarbij zijn de conclusies beperkt tot regionale zoekgebieden. Inzichten en activiteiten op lager ruimtelijk schaalniveau, bijvoorbeeld het concreet aanwijzen van concrete locaties, valt buiten de scope van het huidige model.

Disclaimer

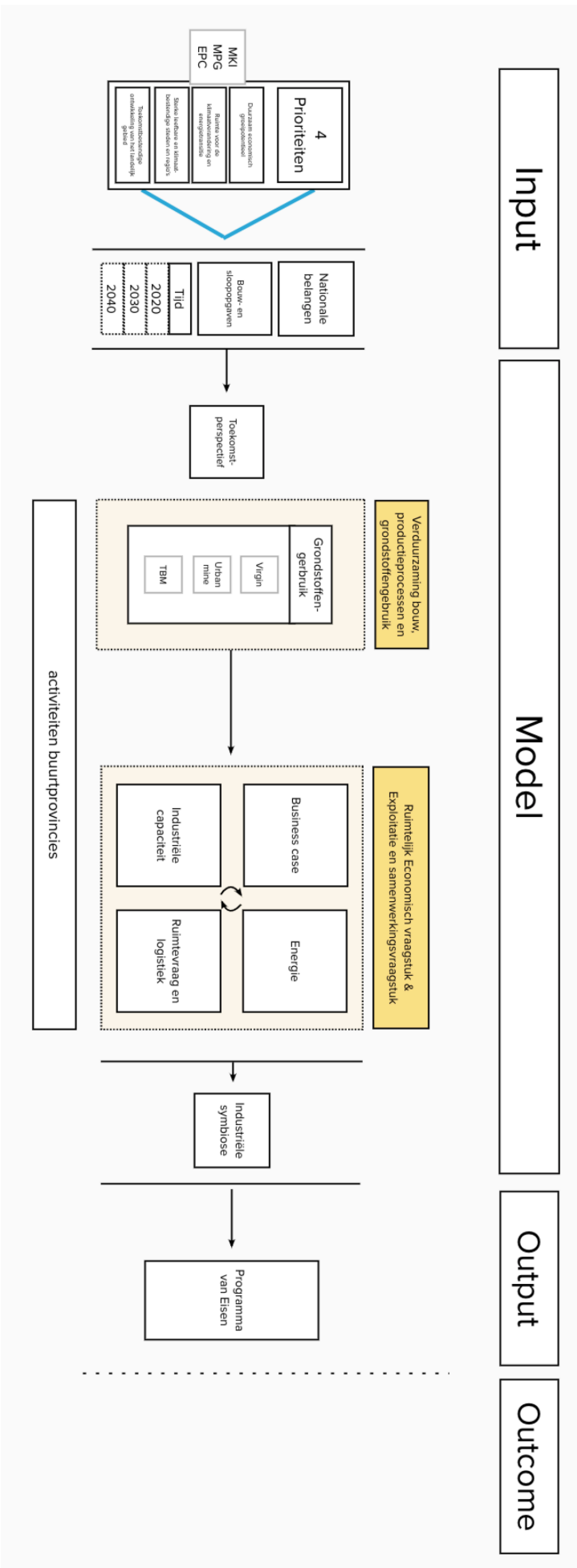
In de analyse is rekening gehouden met de benodigde bouwmaterialen voor het realiseren van 230.000 woningen en de bijbehorende ontwikkeling in de vraag naar asfalt. De realisatie van nieuwbouwwoningen is economisch verantwoordelijk voor 69% van de omzet in de B&U sector (EIB, 2020). Wegenvbouw is binnen de GWW-sector verantwoordelijk voor 58% van de omzet. De gehele analyse is daarmee representatief over 67% van de B&U en GWW sector. Een belangrijke onderdeel binnen de GWW-sector, civiel beton, is niet meegenomen in de data-analyse.

"[1] Een MKI-score van 0 impliceert 100% circulariteit

Een levenscyclusanalyse impliceert dat de milieuprestaties van een product worden bepaald door de hele waardeketen. Een MKI-score van 0 stelt dat een product geen milieuschade veroorzaakt, oftewel dat alle schakels in een waardeketen optimaal samenwerken om duurzame grondstoffen te gebruiken en te behouden en CO2 uitstoot te beperken of te compenseren. bron; ecochain.

[2] Het verlagen van de MKI is een ketenverantwoordelijkheid

Om de MKI-score van een product optimaal te verlagen is samenwerking in de keten dus noodzakelijk. Dit verklaart waarom er steeds meer keteninitiatieven en partnerships ontstaan om beter grip te krijgen op de MKI-score van bouwproducten. bron; ecochain."



Figuur 2. Ruimtelijk economisch model voor een CGC.

[Een uitgebreide samenvatting van het model is te vinden op YouTube.](#)



Resultaten van de analyse

Resultaten verkenning materialen, bedrijven en uitkomsten business cases

De resultaten uit de verkenning materialen, bedrijven en uitkomsten business cases heeft een eerste focus gebracht aan de richting van de business cases. De belangrijkste grondstofstromen (20 procent van de data die 80 procent van de stromen vertegenwoordigt), zijn in dit onderdeel verdiept in drie toekomstperspectieven. Toekomstperspectief III is daarbij het meest ambitieuze perspectief. Toch wordt dit perspectief als haalbaar geacht omdat deze direct in lijn ligt met de door het kabinet gestelde doelstellingen, waar Toekomstperspectief I en II niet voldoende zullen zijn. De meeste kansen komen daarom voort uit dit derde perspectief. De belangrijkste resultaten zijn putsgewijs uitgewerkt en van een toelichting voorzien.

Milieuwinst is de business case van de toekomst.

- Milieuwinst is de business case van de toekomst
- De prijs van CO₂-uitstoot en andere milieu impact indicatoren telt momenteel nog niet mee in de directe prijsbepaling van producten. Wel indirect: overheden bieden fictieve kortingen in tenders als beloning voor lagere milieukosten. Multinationals rekenen met een interne CO₂-prijs en op industrieel niveau wordt steeds meer gesproken over CO₂-beprijzing.
- Bij het behalen van de doelstellingen bespaart de betonsector gemiddeld

jaarlijks €13 miljoen euro door lagere milieukosten.

- Bij het behalen van de doelstellingen bespaart de asfaltsector gemiddeld jaarlijks €11 miljoen euro door lagere milieukosten.
- Bij het behalen van de doelstellingen bespaart de afvalsector gemiddeld jaarlijks €9 miljoen euro door lagere milieukosten.

In toekomstperspectief I worden de doelstellingen op het gebied van klimaat en circulariteit binnen de provincie Zuid-Holland niet behaald.

- Om aan de bouwvraag tot en met 2040 te voldoen is er jaarlijks behoefte aan circa 6 mton materialen voor woningen en asfalt. Meer dan 80% van deze materialen zijn nodig voor de productie van beton en asfalt (zie databases). Met alleen het efficiënter maken van de industriële productieprocessen worden de doelstellingen niet behaald.
- Er is binnen dit toekomstperspectief niet genoeg capaciteit voor het hoogwaardig hergebruiken van materialen afkomstig uit de Urban Mine. Daarnaast biedt dit perspectief geen gelegenheid voor toekomstige bouwmaterialen.
- De totale MKI in dit toekomstperspectief zal uitkomen op een gemiddelde van €75 miljoen euro per jaar voor de productie van beton en asfalt in de provincie Zuid-Holland.
- Daarmee is toenemende efficiëntie in de huidige industrie niet voldoende voor het behalen van de doelstellingen.

In toekomstperspectief II waarin de Urban Mine volledig wordt benut bovenop de toenemende efficiëntie in productie,

worden de doelstellingen voor klimaat en circulariteit niet behaald.

- Bij het efficiënter worden van de industrie en het benutten van de Urban Mine komen de doelstellingen meer in zicht en lijken deze richting 2030 nog in lijn te liggen.
- Naar 2040 toe is er wel meer nodig in verlaging van MKI om de doelstellingen te behalen.
- Als de Urban Mine volledig hoogwaardig wordt benut in beton en asfalt, dan kan de MKI gemiddeld per jaar uitkomen op €65 miljoen: een daling van 15% t.o.v. toekomstperspectief I.

In toekomstperspectief III is 75% Circulair in 2040 haalbaar als gebruik wordt gemaakt van zowel levensduurverlenging, hernieuwbare materialen en alternatieve productiemethoden.

- Het behalen van de doelstellingen kan alleen gerealiseerd worden indien:
- Er minder primair materiaal wordt gebruikt door levensduurverlenging van producten en componenten in de bouw.
- Materialen uit de Urban Mine optimaal worden hergebruikt.
- De producten en componenten die worden toegepast ook vaker hergebruikt kunnen worden.
- Innovaties uitgevoerd worden voor toekomstige bouwmaterialen die milieukosten besparen en mogelijk zorgen voor tijdelijke CO₂-opslag.
- Hernieuwbare materialen zoveel mogelijk de meest milieubelastende materialen vervangt. Voorbeelden van hernieuwbare materialen zijn hout, cellulose, hennep, vlas, lignine en andere biobased materialen die als vervanging kunnen dienen voor fossiele en abiotische materialen.

Reductie in MKI in lijn met de doelstellingen vereist opschaling van toekomstige bouwmaterialen.

- Voor asfalt en beton betekent dit dat het aandeel hernieuwbare materialen vanaf nu tot en met 2040 een schaalvergroting vereist waarbij jaarlijks 2 mton aan hernieuwbaar (of herbruikbaar) materiaal nodig is. Dit kan bijdrage aan een MKI reductie van circa €24 miljoen per jaar (zie databases).
- Toekomstperspectief drie bespaart jaarlijks circa €100 miljoen euro aan milieukosten door de reductie van CO₂-uitstoot in de verwerking van afval.

Mogelijke trade-offs tussen sectoren.

- Een gevolg van het behalen van de doelstellingen kan zijn dat er minder afval geproduceerd wordt in 2040. Dit betekent dat op termijn restwarmte en restproducten uit de afvalsector minder vaak benut worden. Daarnaast zal er minstens een verdubbeling nodig zijn voor het hoogwaardig verwerken van GFT en (afval)kunststoffen.

De komende twintig jaar blijft de behoefte aan asfalt, beton en traditionele afvalverwerking bestaan.

- Beton, asfalt en de huidige manier van afvalverwerking zullen in de toekomst nog steeds een belangrijke rol spelen. Dit betekent dat verwerkers en producenten van beton, asfalt en afval ruimte nodig hebben voor innovatie en efficiëntie binnen de sector om aan het grondstoffenakkoord en de klimaatagenda te kunnen voldoen.
- Alle drie de sectoren in Zuid-Holland lijken

momenteel met overcapaciteit te zitten. Dit leidt tot relatief hoge opstartkosten en energieverbruik t.o.v. de productievolumes. Hier dient zich een kans: mogelijke fusies van beton en asfaltcentrales t.b.v. verbeterde efficiëntie in productie en benutting van de capaciteit.

Sector specifieke doelstellingen zorgen voor verandering van eigen markt in de toekomst.

- Nieuwe business modellen zijn nodig gericht op prestatie, functionaliteit en het aanleveren van nieuwe diensten.
- Levensduurverlenging en hergebruik van componenten en producten zorgt voor vermindering in vraag naar nieuwe componenten en producten. Daarmee zullen de economische prikkels voor de markt minder komen te liggen op het zoveel mogelijk gebruiken van materialen, maar meer op de functionaliteit die die materialen kunnen bieden.
- De betonsector kan verduurzamen door meer gebruik te maken van bodemas en hoogovenslak in plaats van portlandklinker in cementproductie. Maar als er minder afval verbrand wordt en kolen uitgefaseerd worden in de productie van staal, zal er minder recycleat beschikbaar blijven voor het verduurzamen van beton.
- Dit zorgt ervoor dat nieuwe businessmodellen nodig zijn in de sector, gericht op prestatie van producten en componenten, voor het beter benutten van deze kansen in de markt.

Fysieke vestiging met toekomstige industriële capaciteit en logistieke bereikbaarheid zorgt voor innovatie in de bouw, wat bijdraagt aan de doelstellingen

klimaat en circulariteit.

- Eigen regionale industrie voor de productie van hernieuwbare materialen en alternatieve productiemethoden speelt een belangrijke rol. Het importeren van eindproducten en componenten uit toekomstbestendige materialen is minder wenselijk omdat dit kan zorgen voor een vergrote afhankelijkheid en toenemende (complexe) logistieke stromen met de kans op bouwvertragingen, verhoogde kosten en een grotere milieu impact. Voor de grondstoffen zelf speelt dit een minder belangrijke rol.
- Daarnaast betekent het verschuiven van productielocaties een verlies van lokale en regionale kennis, werkgelegenheid en productienetwerken.
- De (eind)verwerking van toekomstige bouwmaterialen biedt daarmee kansen voor nieuwe regionale productie.

Mogelijke synergieën op het gebied van energie, afvalverwerking, bouwmaterialen en locatie vereist meer gegevens.

- Vanuit de afvalsector komt 0,47 mton gft vrij dat benut kan worden door het naar 8 miljoen m³ biogas om te zetten.
- Voor beton ontbreekt momenteel data voor het in kaart brengen van het huidige energieverbruik omdat veel van de energie-intensieve processen in een eerder stadium van de keten 'verborgen' zitten zoals de productie van cement voor beton. Deze vindt buiten Zuid-Holland plaats.
- De totale vraag naar gas voor asfalt in Zuid-Holland wordt geschat op 28 miljoen m³. Daarmee is de potentiële opwek van biogas uit GFT niet voldoende.
- De energievoorziening werkt integraal en maakt geen onderscheid tussen

energievraag die nodig is voor de geanalyseerde sectoren en industrieën zoals de haven, chemie en landbouw. Het onderling delen van restwarmte zorgt voor een toename in de efficiëntie per sector, maar draagt niet fundamenteel bij aan de doelstellingen.

- Voor veel energie-intensieve industrieën is elektrificatie op korte termijn niet haalbaar en wordt ingezet op waterstof om de industrie te verduurzamen. De analyse naar waterstof valt buiten de scope van deze analyse. Maar verwacht wordt dat deze ontwikkelingen minder snel gaan dan de doelstellingen vereisen.

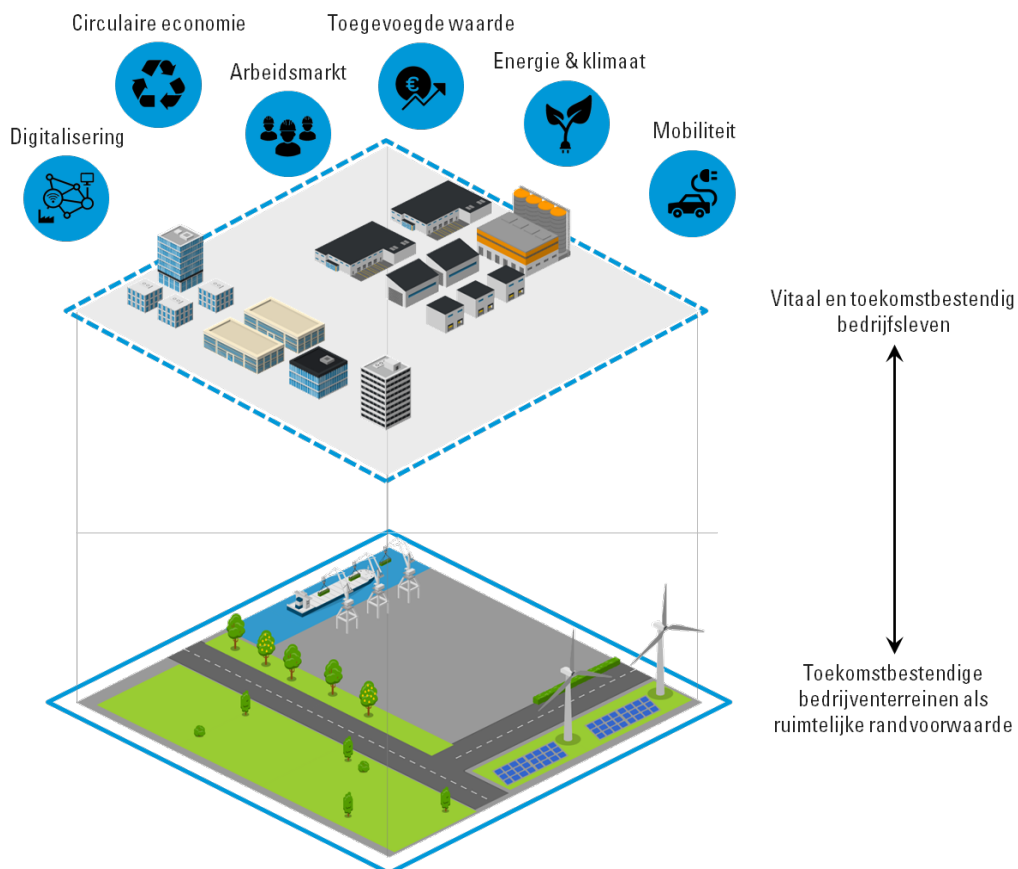
Resultaten ruimtelijke verkenning

Per sector is gekeken naar het huidige ruimtegebruik van bedrijven en aan de hand van marktverwachtingen een inschatting gemaakt van het toekomstige ruimtegebruik en mogelijkheden tot clustering. Hieronder beschrijven we de resultaten voor de sectoren

beton, asfalt en afval.

Autonome, kwantitatieve ruimtevrage wordt voor beton, asfalt en afval niet verwacht.

- In toekomstperspectief één waarin de behoefte aan beton en asfalt stabiel blijft of (in het geval van beton) misschien zelfs licht groeit, kan de productievraag naar verwachting gemakkelijk opgevangen worden door bestaande faciliteiten.
- Beton- en asfaltcentrales hebben nu een bezettingsgraad van 50 tot op zijn hoogst 75% en kunnen een eventuele groeiende vraag naar het product dus prima opvangen.
- Dat betekent tegelijkertijd dat beton- en asfaltcentrales op bestaande locaties op basis van autonome ontwikkelingen geen prikkel hebben om te verplaatsen. De huidige locatie wordt voor de bestaande activiteiten niet te krap.



Kwalitatief kan de ruimtevraag natuurlijk wel veranderen en tot een behoefte leiden, zo wordt de factor 'bereikbaarheid' voor bedrijven steeds belangrijker.

- Het ontbreken van een kwantitatieve behoefte, hoeft niet te betekenen dat er geen ruimtevraag is. Immers, een bedrijf kan ook andere eisen en wensen gaan stellen aan de locatie door veranderende bedrijfsactiviteiten.
- In kwalitatieve zin wordt bereikbaarheid voor met name beton en asfalt nog belangrijker dan dat het nu reeds is. Voor de betonproducent van 2040 is toekomstperspectief II en III waarin prefab bouwen steeds groter wordt relevant voor de ruimtelijke behoefte.
- Dat vraagt om locaties vanwaar groot transport goed en veilig mogelijk is.
- Ook is de ligging van de locatie ten opzichte van het stedelijk weefsel van belang. Dit speelt vooral in het toekomstperspectief (III) waarin steeds meer materialen en producten op één plek worden geproduceerd, bij een collectief 'bouwwarenhuis' buiten de stad worden verzameld en in één keer naar de bouwplaats gebracht. Op de bouwplaats worden dan de laatste onderdelen industrieel geproduceerd. Dat bespaart logistieke bewegingen. Om de ontwikkeling van een 'bouwwarenhuis' in beginsel mogelijk te maken is het dan verstandig om te kijken naar een locatie die nabij toekomstige woningbouw, utiliteitsbouw en plannen voor civiele werken ligt.

Verderop in de betonketen ontstaat wél een nieuwe kwantitatieve ruimtevraag.

- Aan de hand van de doelstellingen – en de daaruit voortvloeiende regelgeving en

aanbestedingsvoorwaarden – wordt de betonsector naar verwachting gedwongen om meer circulair te produceren (toekomstperspectief II/III). In 2030 zou 50% minder primaire ruwe grondstoffen geconsumeerd moeten worden en in 2050 zelfs 100%.

- Daarom wordt voor de levensvatbaarheid van de sector verwerkingscapaciteit belangrijker. We zien dat deze capaciteit in de praktijk niet op bestaande productielocaties plaatsvindt (of hoeft plaats te vinden), en daardoor juist een aanvullende ruimtevraag in de regio oplevert.
- Verwerkingscapaciteit heeft potentieel een groter verzorgingsgebied - op provinciaal niveau hoeven er niet zoveel recyclers te zijn als betoncentrales en -producenten - maar is, zonder beleidsrijke ingrepen gericht op vermindering van omgevingshinder, minimaal milieucategorie 4.1/4.2.
- Qua locatie moet de afstand tussen (nat) betonproductie en de verwerkingsfaciliteit niet te groot zijn. Een te grote afstand is niet aantrekkelijk (rendabel) ten opzichte van primair beton, omdat transportkosten dan te zwaar gaan drukken op het totaal. Voor prefab componenten geldt dit principe ook, maar in mindere mate.

In de asfaltketen ontstaat geen nieuwe ruimtevraag, maar wordt fusie een reëel vraagstuk.

- Aan de hand van het Grondstoffenakkoord en circulaire aanbestedingsvoorwaarden wordt ook de asfaltsector naar verwachting meer circulair (toekomstperspectief II/3).
- Belangrijkste variabele is het Ministerie van I&W, dat samen met de provincies met 80% de grootste afnemer is van de

asfaltsector en op die manier met circulaire inkoopvoorwaarden een transitie binnen de sector in beweging kan zetten.

- In de praktijk zien we dat niet leiden tot een aanvullende ruimtevraag (bijv. van leveranciers) of behoefte aan clustering. Veelal worden (andere) grondstoffen van elders aangevoerd en verandert enkel het proces op locaties (bijv. APT Tiel).
- Er hebben ontwikkelingen plaatsgevonden rondom de maximale transportafstanden van asfalt (50 -> 100 km), waardoor, ook gezien de lage bezettingsgraad, fusie reëel is voor de komende jaren. Belangrijke variabele is de wil en urgentie bij de asfaltcentrales zelf. Er ontstaan mogelijkheden voor een Deens model, waarin een 'unlabeled' producent levert aan verschillende concerns.

Ruimtelijk Programma van Eisen in beide sectoren blijft ongeveer gelijk richting 2040; locatiefactoren die bijdragen aan verlaging CO2 footprint worden steeds crucialer.

Het ruimtegebruik in de beton- en asfaltsector is op hoofdlijnen vergelijkbaar. We zien voornamelijk een verschil tussen centrales en productproducenten, bijvoorbeeld producenten van prefab elementen en kanaalplaatvloeren. Laatstgenoemde groep is vaak groter van omvang (in m2 kavel) en gebruikt relatief meer ruimte als open opslag. Daarnaast is het Programma van Eisen voor deze groepen als volgt te typeren:

- Kavels van 1 tot 4 hectare per individueel bedrijf, met beperkte bebouwing op het kavel. Deze ruimtevraag wordt niet intensiever, omdat de huidige opslag (verschillende grondstoffen) en/of producten (draagkracht producten) en/of

technieken (laadkraan op horizontale rail) zich er niet voor lenen

- Relatief weinig werknemers per hectare. Door robotisering neemt het aantal arbeidsplaatsen eerder af of blijft stabiel, dan dat het groeit.
- Milieucategorie is minimaal 4.1. Hinder neemt niet noodzakelijkerwijs af, maar kan wel ingeperkt worden à la Rutte groep tot 3.2 (NB. stimuleringsmaatregelen zijn hiervoor nodig; het is geen vanzelfsprekende ontwikkeling vanuit 'de markt').
- Goed bereikbaar voor vrachtverkeer. Veel van de bestaande vestigingsplekken zijn echter niet optimaal geschikt voor grootschalig vrachtverkeer over de weg.
- Waterontsluiting is essentieel: op een enkele uitzondering na hebben alle betonbedrijven een ligging aan het water met kadefaciliteiten. Het water wordt gebruikt voor de aanvoer van de grondstoffen voor de huidige productie. In principe blijft aanvoer van producten over water en afvoer over de weg de norm, hoewel ook afvoer over water via fijnmazige distributie een mogelijkheid is en ook vanuit duurzaamheidsperspectief (minder vrachtverkeer, minder CO2) steeds wenselijker wordt (NB. stimuleringsmaatregelen zijn hiervoor nodig; het is geen vanzelfsprekende ontwikkeling vanuit 'de markt').
- Regelmatig is sprake van clustering van activiteiten op de huidige vestigingslocaties, zoals betonmortelproductie en vervaardiging van betonproducten. Richting 2040 worden dergelijke collectieve, geclusterde (centraal gelegen) locaties voor beton- en asfaltbedrijven aantrekkelijker als supplier naar woningbouwplaatsen. Ook

locaties waar combinaties zijn te maken met producenten/toeleveranciers van biobased materialen worden interessanter. Bovendien biedt clustering de bedrijven meer mogelijkheden voor efficiënte logistiek en combineren van stromen en duurzame modaliteiten, wat gunstig is voor de CO2 uitstoot.

- Energieinfrastructuur: asfalt- en betoncentrales zijn grote energieverbruikers, ook richting 2040. Hoewel er mooie voorbeelden zijn van bedrijven die de omslag hebben gemaakt naar een duurzame energievoorziening, is in veel gevallen nog sprake van fossiele energiebronnen. Op de huidige locaties is de omslag naar een duurzame energievoorziening meestal niet goed te maken door verouderde installaties en het ontbreken van de juiste energieinfrastructuur. Voor de toekomstige levensvatbaarheid van de bedrijven is deze energietransitie wel noodzakelijk.



Programma van Eisen voor een Circulair Grondstoffen Cluster

Onderstaand het ruimtelijk Programma van Eisen dat voort is gekomen uit de analyse. Hier is voor bedrijven binnen de sectoren beton en asfalt die zich op het potentieel CGC zullen vestigen een aantal van de belangrijkste randvoorwaarden uitgewerkt.

Huidige productielocaties bieden geen perspectief voor toekomstige industrie

- Op de huidige productielocaties die reeds voldoen aan bovengenoemde locatiecriteria kunnen bedrijven in de beton- en asfaltsector in ieder geval hun productiewerkzaamheden voortzetten de komende jaren.
- Ruimte voor een innovatief cluster, waar bijvoorbeeld direct grondstoffen- en stromen uit de Urban Mine uitgewisseld en verwerkt worden, logistiek gedeeld wordt en gezamenlijk energie wordt opgewekt, is er op deze locaties echter niet.
- De ruimtelijke aspecten blijven de komende jaren belangrijk voor bedrijven bij de keuze voor, en tevredenheid over, hun vestigingslocatie. Echter, steeds vaker spelen ook andere aspecten een rol. Denk aan de energie-/klimaatopgave en de digitalisering van en transitie naar een circulaire economie. Deze ontwikkelingen zorgen ervoor dat bedrijven bepaalde locatiekenmerken hoger gaan waarderen of zelfs andere eisen gaan stellen. Veel bedrijven zijn bijvoorbeeld verplicht energie te besparen en hebben een informatieplicht.
- Ook moeten sommige bedrijven verplicht van het gas af en bijvoorbeeld overschakelen naar elektriciteit of andere warmtebronnen. Dit zorgt ervoor dat de

energie-infrastructuur (netcapaciteit, ligging in netwerk, nabijheid van alternatieve warmtebronnen) van bedrijventerreinen een steeds belangrijker criterium wordt bij de locatiekeuze van bedrijven en voor de keuze waar bijvoorbeeld het beste ingezet kan worden op het faciliteren van HMC 4+ bedrijven in Zuid-Holland.

- Denk ook aan de circulaire economie. De ligging van een bedrijventerrein ten opzichte van de belangrijke reststromen in de regio en de mogelijkheden om bijvoorbeeld uitwisseling van stromen vorm te geven tussen bedrijven op een terrein, wordt hierdoor belangrijker. Evenals de multimodale (water/weg) bereikbaarheid en ruimte in hogere milieucategorie voor bedrijven die afvalstromen verwerken tot nieuwe producten. De circulaire productie gaat immers vaak gepaard met geluid, stof en geur.
- Hoe beter een bedrijventerrein hierin faciliteert, hoe beter bedrijven zullen presteren en succesvol kunnen zijn in de toekomst. Bijvoorbeeld omdat bedrijven zo op kosten en grondstoffen kunnen besparen, makkelijker aan personeel kunnen komen (aantrekkelijke, gezondere werkomgeving) en goed zijn voorbereid op de grote maatschappelijke uitdagingen van nu en komende jaren. Bedrijven kunnen bijvoorbeeld beter anticiperen op een CO₂-heffing of het toenemende aantal (circulaire) aanbestedingen met MilieuKostenIndicator (MKI) en CO₂-prestatieladder. Dat is de basis van een aantrekkelijk perspectief.

Voorwaarden voor toekomstige industrie

- Innovatief gebruik van water en

- spoorinfrastructuur
- Ruimte voor uitbreiding en innovatie
- Toegang tot zowel laag als hoogopgeleid personeel
- In de nabijheid van vrijkomende materiaalstromen en bouwopgaven

Aantrekkelijkste plekken liggen centraal of nabij het verstedelijkingsgebied.

Voor het bepalen van de beste ligging voor een CGC kijken we naar verschillende aspecten:

- De verwachte marktgebieden van de huidige betoncentrales op de Verstedelijkingslocaties in Zuid-Holland. Deze zijn verder uitgewerkt in Afbeelding 1.
- De hotspots van de woningbouwopgave, met de aanname dat de woningbouw prototypisch is voor het zwaartepunt van de beton- en asfalt levering in de komende jaren. Daarbij weten we dat de utiliteitsbouw en civiele werken ook een belangrijke afzetmarkt zijn, maar deze zijn meer over de provincie verdeeld dan de woningbouw en leveren naar verwachting dus geen geheel andere 'hotspot' op.
- De hotspots van de Urban Mine, met dezelfde kanttekeningen als bij voorgaande punt.
- Beschikbare vaarwegen in Zuid-Holland, bij voorkeur vaarklasse IV en optimaal vaarklasse V voor een triple A locatie voor het CGC. Een lagere vaarklasse III of zelfs II is op zich mogelijk, maar vanuit een duurzaam toekomstperspectief voor het CGC een stuk minder aantrekkelijk. In dat geval is het immers niet mogelijk om te investeren in grotere en/of duurzamere schepen voor de aanvoer van stromen.
- In de praktijk blijkt de beschikbaarheid van geschikte vaarwegen voor transport door Zuid-Holland over water de grootste

bottleneck te zijn. Effectief blijven de corridors van het Westland richting Alphen a/d Rijn en Dordrecht over als potentieel kansrijke zoekgebieden. Daarbij verwachten we dat op deze corridors ook de afstand tot het 'afneemgebied' uitstekend blijft.

- Nabijheid en bereikbaarheid van/naar het verstedelijkingsgebied is een belangrijke pré om tot een aantrekkelijke businesscase te komen. Daarbij gaan we ervan uit dat de opgaven en plannen binnen de civiele bouw en utiliteitsbouw geen verandering van dit zwaartepunt met zich meebrengt. Het resultaat is een kromming die de vaarwegen volgt en reikt van het Westland, via Rotterdam en de Drechtsteden, tot Alphen a/d Rijn.

Kansen voor fysieke clustervorming liggen rondom energieopwekking.

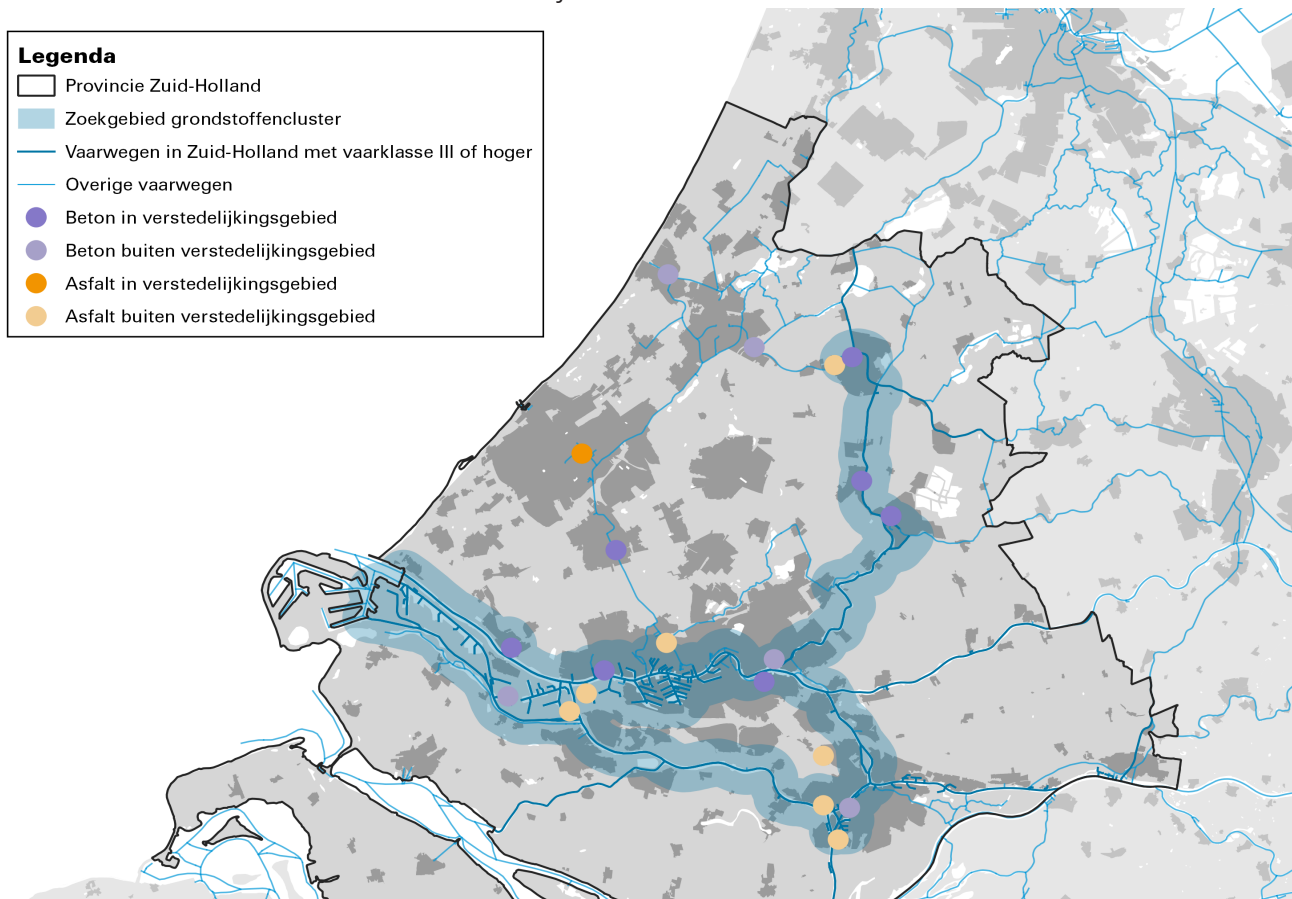
- Het samenvoegen van beton- en/of asfaltbedrijven (en ketenbedrijven) op één fysieke locatie biedt veelal 'nice to have'-voordelen voor deze bedrijven, maar geen overduidelijke prikkel voor herlocatie van bestaande bedrijven. Het voordeel van fysieke nabijheid van bedrijven ten opzichte van elkaar is dus genuanceerd. Logistieke voordelen - het simpelweg verminderen van transportkilometers tussen bedrijven - zijn meest evidente voordelen, maar op zichzelf niet voldoende voor bedrijven om de stap te maken. Clustering van kennis hoeft bijvoorbeeld in het digitale tijdperk ook niet fysiek plaats te vinden.
- Een voornaam need-to-have voordeel is er wanneer het cluster de enige HMC-locatie in de regio is met toekomstperspectief en uitbreidingsruimte voor de lange termijn. Dit kan een oplossing zijn voor

enkele bedrijven die in de knel zitten, bijvoorbeeld waar bestaande plekken niet goed bereikbaar zijn of naar de toekomst niet goed bereikbaar zijn (bijv. aanvoer van bouwmaterialen en benodigde grondstoffen, secundaire materialen en vervoer van grote prefab-elementen).

- Het belangrijkste need-to-have voordeel ontstaat wanneer de locatie de mogelijkheid biedt om de bedrijven over te laten schakelen op een moderne, duurzame energievoorziening. Beton- en asfaltcentrales zijn immers grote energieverbruikers, dus een groene energievoorziening kan een belangrijke bijdrage leveren aan de duurzame ambities die zijn geformuleerd voor de sector en de duurzame eisen die worden gesteld aan hun producten. Het wordt voor de levensvatbaarheid van de bedrijven

zelfs essentieel als duurzaam energie- en materiaalgebruik een steeds grotere weging gaat hebben in aanbestedingen.

- Daarnaast is een need-to-have voor een fysiek cluster de verwerkingscapaciteit voor secundaire beton- en asfaltstromen uit de Urban Mine. We zien dat deze capaciteit in de praktijk niet op bestaande productielocaties plaatsvindt. Daarnaast lijkt fysieke clustering met verwerkingscapaciteit niet haalbaar door de hoge milieucontouren waardoor dit juist een aanvullende ruimtevraag in de regio oplevert. Bovendien groeit de behoefte aan deze verwerkingscapaciteit. Fysieke clustering waar verwerking plaats gaat vinden levert voordelen op door meer economisch rendabele transportkosten.



Afbeelding 1. Hotspots & aantrekkelijke locaties voor het CGC (Dr2 New Economy & Stec Groep, 2020)

Agglomeratie 's-Gravenhage	12,37%
Delft en Westland	6,96%
Groot-Rijnmond	42,89%
Leiden en Bollenstreek	14,24%
Oost-Zuid-Holland	7,25%
Zuidoost-Zuid-Holland	16,28%
Eindtotaal	100,00%

Tabel 1. Regionale verhouding vrijkomende bouwmaterialen uit Urban Mine (Dr2 New Economy & Stec Groep, 2020)

'Meekoppelkansen' op termijn.

- Naast bestaande bedrijven en ketens, kunnen er ook nieuw ketenpartners ontstaan. Bijvoorbeeld rondom algenproductie voor duurzamer beton, maar ook toegepast onderzoek op een locatie. Een toekomstbestendige (cluster) locatie kan fysieke clustering op termijn in de hand werken. We verwachten op basis van de data echter niet dat dit voor 2030 een reële spin-off is. Wel zal opschaling vanaf 2025 zeer wenselijk zijn vanuit het perspectief van de doelstellingen.

Onderstaand het ruimtelijk programma van eisen dat we uit bovenstaande destilleren voor een potentieel circulair grondstoffencluster gericht op bedrijven in beton- en asfaltsector.

- Minimale omvang van 5 tot 8 hectare (netto) als startomvang voor het vestigen van één of twee grotere bedrijven uit de kern van de asfalt- of betonketen en/of één grote energieleverancier.
- Dit dient als basis om op verder te bouwen. Ofwel, mogelijkheid tot gefaseerde verdere uitbreiding is noodzakelijk. Daarbij zal de komende decennia, afhankelijk van het

succes en commitment van ketenpartners, een uitbreiding naar 10 tot 30 hectare (netto) mogelijk moeten zijn.

- Individuele kavels moeten minimaal 1 tot 4 hectare in omvang zijn.
- Minimale milieucategorie bedraagt 4.1, maar kan ingeperkt worden als deze hand-in-hand gaat met maatregelen die ofwel door overheden worden gestimuleerd, bijvoorbeeld met een verduurzamingsbudget, ofwel in samenspraak met de marktpartijen worden afgesproken. Flexibiliteit en 'meedenken' zijn hierbij door betrokken overheden vereist.
- De locatie moet goed bereikbaar zijn voor vrachtverkeer over de weg (m.n. voor afvoer van producten) en direct ontsloten zijn aan het water, waarbij minimaal bij voorkeur vaarklasse IV en optimaal vaarklasse V voor een triple A locatie voor het CGC. Daarbij is voldoende kadelenkte een aandachtspunt, vanwege de toenemende omvang van schepen.
- Nabijheid en bereikbaarheid van/naar het verstedelijkingsgebied is een belangrijke pré om tot een aantrekkelijke businesscase te komen.



Faseringstrategie

Onderstaande tabel laat de benodigheden per toekomstperspectief zien voor het behalen van de doelstellingen richting 2040. Er is behoefte aan verwerkingscapaciteit voor de beschikbare materialen uit de Urban Mine. Het aandeel bouwmaterialen uit de Urban Mine is theoretisch gezien niet voldoende. Dat betekent dat er industriële capaciteit nodig is voor innovatie van conventionele materialen en toekomstige bouwmaterialen met voldoende potentie voor het behalen van de doelstellingen.

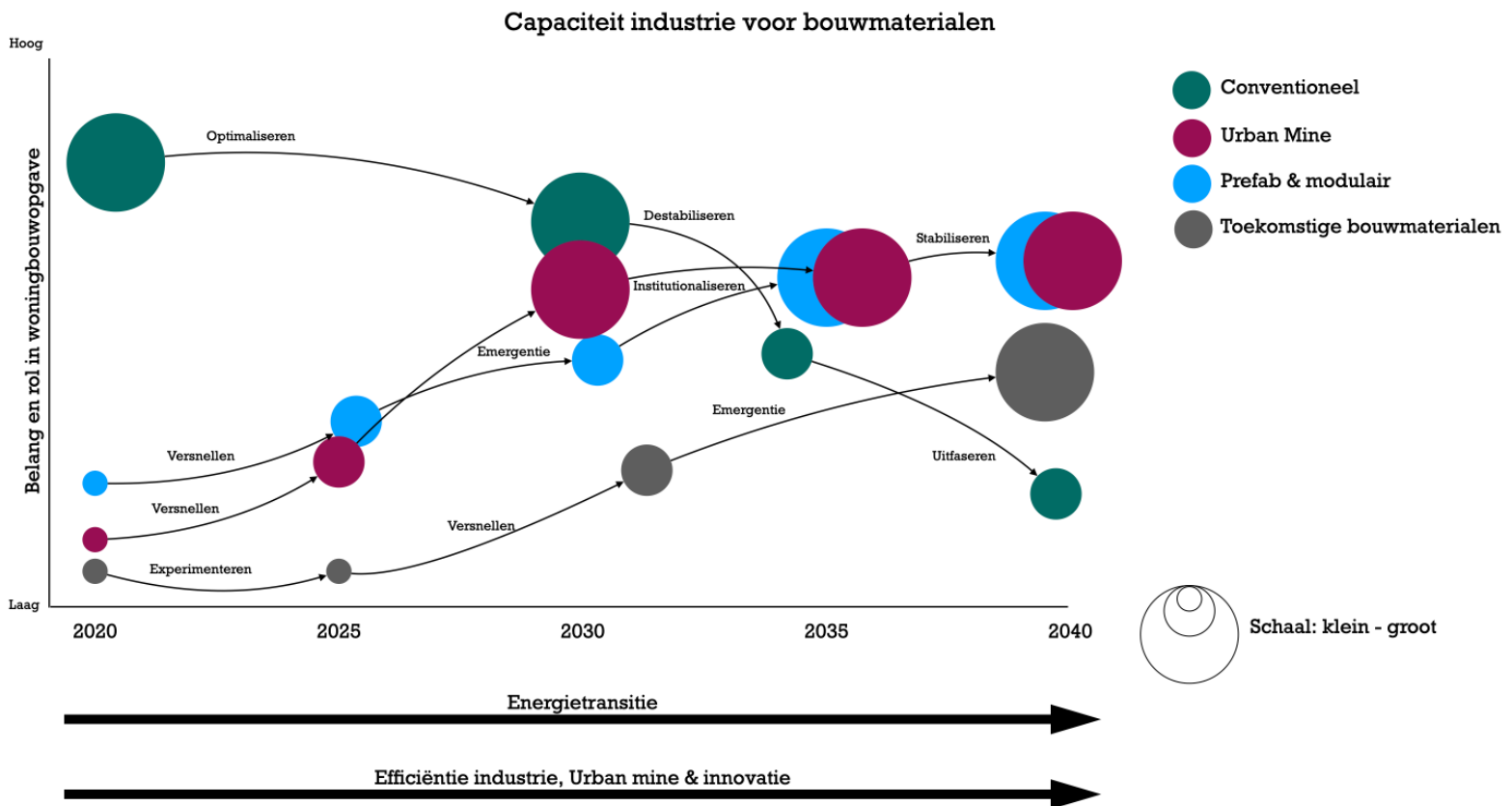
Er is een aantal fasen nodig om te voldoen aan toekomstperspectief III.

- De materiaal vraag verminderen per bouwtype, met behoud van functionele kwaliteit en vermindering van MKI.
- Urban mine zo effectief mogelijk benutten.

- Zorgen dat de resterende behoefte aan primaire materialen eindeloos kan worden hergebruikt door het gebruik van modulaire herbruikbare componenten.
- Nieuwe innovatieve materialen in de regio ontwikkelen, CO2-opslag tot en met biobased.
- De energietransitie zal zich door de tijd heen blijven ontwikkelen
- De industrie zal zich door de tijd heen optimaliseren.
- Door jaarlijks deze stappen te doorlopen, zullen er steeds betere resultaten komen die bijdragen aan een circulaire economie. Bij bovenstaande strategie betekent dat de faseringstrategie als volgt beschreven kan worden.

	2020	2030	2040
Toekomstperspectief I	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Productiecapaciteit ✓ Ruimte ✓ Woningbouw ✓ Lagere MKI ✓ Circulaire ambities 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Productiecapaciteit ✓ Ruimte ✗ Woningbouw ✗ Lagere MKI ✗ Circulaire ambities 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Productiecapaciteit ✓ Ruimte ✗ Woningbouw ✗ Lagere MKI ✗ Circulaire ambities
Toekomstperspectief II	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Productiecapaciteit ✓ Ruimte ✓ Woningbouw ✓ Lagere MKI ✓ Circulaire ambities 	<ul style="list-style-type: none"> ● Productiecapaciteit ● Ruimte ✓ Woningbouw ✓ Lagere MKI ● Circulaire ambities 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Productiecapaciteit ✗ Ruimte ✓ Woningbouw ✗ Lagere MKI ✗ Circulaire ambities
Toekomstperspectief III	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Productiecapaciteit ✓ Ruimte ✓ Woningbouw ✓ Lagere MKI ✓ Circulaire ambities 	<ul style="list-style-type: none"> ● Productiecapaciteit ● Ruimte ✓ Woningbouw ✓ Lagere MKI ✓ Circulaire ambities 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Productiecapaciteit ✗ Ruimte ✓ Woningbouw ✓ Lagere MKI ✓ Circulaire ambities

Tabel 2. Uitwerking toekomstperspectieven op de doelstellingen. (Dr2 New Economy & Stec Groep, 2020)



Figuur 4. Uitwerking toekomstperspectief III, capaciteit industrie voor bouwmaterialen (Dr2 New Economy & Stec Groep, 2020)

2020 - 2025

- Optimaliseren conventionele bouwmaterialen
- Versnellen ontwikkeling verwerkingscapaciteit Urban Mining
- Versnellen ontwikkeling modulaire en prefab bouw
- Start experiment toekomstige bouwmaterialen

2025 - 2030

- Verdere optimalisatie conventionele bouwmaterialen
- Groei en emergentie verwerkingscapaciteit Urban Mining
- Groei en emergentie modulaire en prefab bouw
- Versnellen ontwikkeling toekomstige bouwmaterialen

2030 - 2035

- De ontwikkelingen (2020-2030) zullen zorgen voor een destabilisatie van conventionele materialen en verwerkingstechnieken door verdere groei van overcapaciteit
- Institutionalisering van Urban Mining
- Institutionalisering modulaire en prefab bouw
- Groei en emergentie toekomstige bouwmaterialen

2035 - 2040

- Conventionele bouwmaterialen zullen zich richting een stadium van uitfasering ontwikkelen door aanhoudende overcapaciteit
- De ontwikkelingen rondom Urban Mining, modulaire en prefab bouw zullen stabiliseren
- Verdere groei en emergentie van toekomstige bouwmaterialen zal plaatsvinden

Het huidige ontwikkelde model leidt in het ruimtelijke spoor niet tot een evidente fasering en kwantificering van het ruimtegebruik over de tijd.

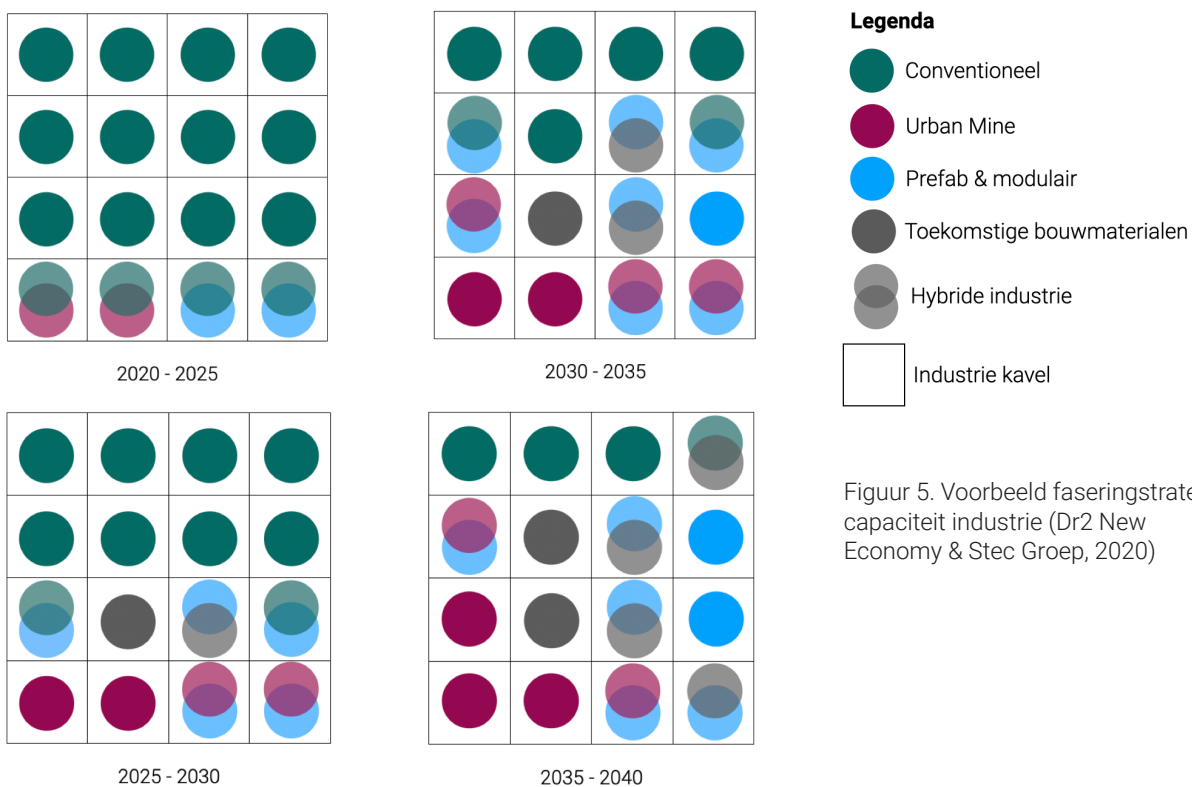
Het fysieke cluster ontwikkelt zich in dit model:

1. als locatie waar verschillende HMC4+ bedrijven, onafhankelijk van elkaar, toekomstperspectief zien,
2. als locatie waar (groene) energie(opwekking) een belangrijke spilfunctie heeft en/of
3. als locatie waar één of meerdere 'anchor tenants' bepalend zijn voor de toekomstige bedrijven die er komen.

Essentieel voor het succes van een CGC is dat er op de locatie op lange termijn voldoende zekerheid is van een goede bereikbaarheidspropositie (multimodaal) alsmede uitbreidingsruimte voor groei van het cluster en het huisvesten van nieuwe bedrijfsactiviteiten.

Verstandig is om het cluster dan vraaggericht te ontwikkelen, waarbij eerst een kritieke beginmassa mogelijk wordt gemaakt van tenminste twee grote bedrijven (5 à 8 hectare netto) en deze vervolgens stapsgewijs uit te breiden bij een concrete ruimtevraag van een te vestigen bedrijf, bijvoorbeeld een partij uit de beton- of asfaltketen die bijdraagt aan de doelstellingen of een toeleverancier van duurzame energie (figuur 5).

Voor de totale ontwikkeling, een gebied van naar schatting maximaal 10 à 30 hectares netto t/m 2040, kan aan de voorkant een masterplan ontwikkeld worden (en de relevante vooronderzoeken worden gedaan), om de stapsgewijze uitbreiding zo vlot mogelijk te laten verlopen. Door vraaggericht te ontwikkelen wordt het risico ondervangen dat er teveel plancapaciteit op de markt komt en teveel kosten in één keer worden gemaakt, waardoor de exploitatierisico's van het CGC (te) groot worden.



Figuur 5. Voorbeeld faseringstrategie capaciteit industrie (Dr2 New Economy & Stec Groep, 2020)



Conclusie

De resultaten die voort zijn gekomen uit de eerste verkenning van het ruimtelijke en economische model tonen aan dat de levensvatbaarheid van de sectoren hand in hand gaan met het voldoen aan de woningbouwopgave én de doelstellingen op het gebied van circulariteit en klimaat.

Toekomstperspectief I en II liggen niet in lijn met de doelstellingen. Het is wellicht haalbaar om aan de vraag naar woningen te voldoen, echter gaat dit direct ten koste van de andere maatschappelijke doelstellingen zoals de transitie naar een circulaire economie en het tegengaan van klimaatverandering. Daarnaast blijven daarmee veel kansen onbenut voor ontwikkelingen rondom het benutten van de vrijkomende materialen uit de Urban Mine als toekomstige bouwmaterialen. Toekomstperspectief III is haalbaar maar voor het behalen van het toekomstperspectief zijn er een aantal benodigheden om aan alle doelstellingen te kunnen voldoen.

Hierin spelen de huidige marktspelers, de nieuwe innovatieve spelers en duurzame energievoorziening een belangrijke rol. Naast de bestaande productieprocessen zullen alle mogelijke innovaties nodig zijn, zoals het volledig benutten van de Urban Mine, circulaire prefab bouwelementen en toekomstige bouwmaterialen. Dat vraagt om professionele samenwerking en een exponentiële schaalvergroting van industriële capaciteit die ruimte biedt voor experiment, groei, innovatie en verdere ontwikkelingen. Deze aspecten komen potentieel samen in een Circulair Grondstoffen Cluster, waar bedrijvigheid

samenwerkt aan circulaire business cases en clustervoordelen realiseert ten opzichte van solitaire locaties.

De prijs van CO₂-uitstoot en de MKI telt momenteel nog niet mee in de directe prijsbepaling van producten. Wel indirect: overheden bieden fictieve kortingen in tenders als beloning voor een lagere MKI. Bedrijven rekenen steeds meer met een interne CO₂-prijs en op industrieel niveau wordt steeds meer gesproken over CO₂-beprijzing. Verwacht wordt dat de beprijzing van CO₂-uitstoot en het doorrekenen van de MKI een steeds belangrijkere rol zal spelen in de keuze voor bouwmaterialen en de daarbij benodigde verwerkingstechnieken. Regionale overheden kunnen bovenstaande trend verder bevorderen door in tenders te selecteren op laagste MPG-scores (waar de MKI invloed op heeft). Regionale overheden hebben daarmee een aanzienlijke impact op het succes van een CGC.

Een eigen regionale industrie voor de productie van hernieuwbare materialen en alternatieve productiemethoden speelt een belangrijke rol. Het importeren van toekomstbestendige eindproducten en (prefab)componenten voor de bouw is niet wenselijk omdat dit zorgt voor een vergrote afhankelijkheid en toenemende (complexe) logistieke stromen met de kans op bouwvertragingen, verhoogde kosten en een grotere milieu impact. Daarnaast betekent het verschuiven van productielocaties een verlies van lokale en regionale kennis, werkgelegenheid en productienetwerken. Ook is de regionale plaatsing ten opzichte van het stedelijk weefsel van belang, met name wanneer steeds meer materialen en producten op één plek worden geproduceerd,



bij een collectief 'bouwwarenhuis' buiten de stad worden verzameld en in één keer naar de bouwplaats gebracht. Op de bouwplaats worden dan de laatste onderdelen industrieel geproduceerd. Dat bespaart logistieke bewegingen.

Om de ontwikkeling van een 'bouwwarenhuis' in beginsel mogelijk te maken is het dan verstandig te kijken naar een locatie die nabij toekomstige woningbouw, utiliteitsbouw en plannen voor civiele werken ligt. De ligging van een bedrijventerrein ten opzichte van de belangrijke reststromen in de regio en de mogelijkheden om bijvoorbeeld uitwisseling van stromen vorm te geven tussen bedrijven op een terrein, wordt hierdoor belangrijker. Evenals de multimodale (water/weg) bereikbaarheid en ruimte in hogere milieucategorie voor bedrijven die afvalstromen verwerken tot nieuwe producten. De circulaire bedrijvigheid gaat immers vaak gepaard met geluid, stof en geur. Effectief ligt het zoekgebied voor een fysiek cluster langs de waterwegen van Hoek van Holland richting Alphen a/d Rijn en Dordrecht.

Korte termijn vervolgstappen

- Gezamenlijk toewerken naar een tweede en derde iteratie van het model met de (nieuwe) marktpartijen.
- Andere bouwmaterialen, grondstoffen, componenten en of eindproducten als input voor het model gebruiken.
- Grafische uitwerking van het model.
- Vertaling en begeleiding ruimtelijke planvorming, waaronder een koppeling met provinciale regelgeving, zoals de verplichting tot compensatie bij transformatie van bedrijventerreinen.
- Analyse CO₂-uitstoot industriële symbiose; wat is de gehele impact per cluster volgens het Greenhouse Gas protocol.
- Inventarisatie en analyse van toekomstige bouwmaterialen in de vorm van een kanskaart.
- Scan van potentieel geschikte locaties in Zuid-Holland op basis van het Programma van Eisen. Eventueel aangevuld met gesprekken met decentrale overheden en regionale actoren om draagvlak voor een dergelijke ontwikkeling te creëren.



Databases

Dr2 New Economy & Stec Groep geloven in de kracht van het delen om innovatie te bereiken; daarom is zijn de databases beschikbaar voor iedereen die meer inzichten wil.

Neem voor vragen over de data over de materiaalstromen, business cases en milieukosten contact op met Pepijn Duijvestein (pepijn@dr2neweconomy.com). Meer weten over het ruimtelijke aspect en clustervoordelen? Neem dan contact op met Evert-Jan de Kort (e.dekort@stec.nl).

Harde getallen in de database kunnen met een marge van 20% worden gezien. Aannames die gemaakt zijn worden aangegeven. De data is gebaseerd op desk research en nog niet met de markt gevalideerd.

Dr2 New Economy & Stec Groep (2020ab). 1A & 1B. Huidige capaciteit industrie. Toegang op aanvraag.

[Dr2 New Economy & Stec Groep \(2020c\). 1C. Urban Mine Zuid-Holland berekeningen en aannames.](#)

[Dr2 New Economy & Stec Groep \(2020d\). 1D. Realisatie 230.000 woningen in Zuid-Holland, berekeningen en aannames.](#)

[Dr2 New Economy & Stec Groep \(2020e\). 1E. Synergie en regionale specialisaties, berekeningen en aannames.](#)

[Dr2 New Economy & Stec Groep \(2020bc\). Business case uitwerkingen - Beton, Asphalt & afval, berekeningen en aannames.](#)

Referenties

Biobound (2020). Eindelijk kunnen we het vertellen: MKI waarde Biobound.

Bouwcampus (2019). Slotbijeenkomst mengen wonen werken in 2030.

Brink management en advies (2019). Reality check Verstedelijkingsalliantie.

CBS Statline (2018). Voorraad woningen en niet-woningen.

CBS Statline (2019). Gemeentelijke afvalstoffen; hoeveelheden; regiokenmerken :Zuid-Holland.

CBS (2020). Materiaalconsumptie per bedrijfstak.

CE Delft (2013). Milieu-impact van betongebruik in de Nederlandse bouw.

CE Delft (2019). Duurzaam aanbesteden afval.

CE Delft (2020). Milieukosten Handboek.

EIB, Metabolic & SGS Search (2020). Materiaalstromen milieu-impact en energieverbruik in de woning- en utiliteitsbouw. Uitgangssituatie en doorkijk naar 2030.

Erasmus Universiteit Rotterdam (2018). Circulaire macro economische scenario's voor de provincie Zuid-Holland.

NIBE (2019). Potentie van biobased

materialen in de bouw.

NIBE (n.d.). Milieuclassificatie bouwproducten.

Metabolic & Dr2 New Economy (2018). Onderzoek bouw-en sloopafval en e-waste in de MRA.

Metabolic & Drift (2019). Zuid-Holland Circulair. Verkenning van Grondstofstromen en Handelingsopties voor de Provincie.

NVRD (2011). Toekomstvisie Afval- en Grondstoffenbeheer.

PBL (2018). Circulaire Economie: Wat willen we weten en wat kunnen we meten.

PBL & CBS (2019). Componenten bevolkingsgroei provincie Zuid-Holland.

Pianoo (2019). Inkopen met de milieukostenindicator. Het Expertisecentrum Aanbesteden.

Rijksoverheid (2018). Betonakkoord voor duurzame groei.

Pianoo (2020). Biobased co benefits beoordeling op waarde.

Rijksoverheid (2018). Grondstoffenakkoord.

Royal HaskoningDHV (2017). Verkenning Circulaire Economie Provincie Zuid-Holland.

Stec Groep (2017). Sectorschets betonindustrie. Grip op ruimtebehoefte betonbedrijven Zuid-Holland.

Studio Marco Vermeulen (2019). Verkenning

Zuid-Hout Land.

Verstedelijkingsalliantie (2018). Pamflet verstedelijkingsalliantie.

Verstedelijkingsalliantie (2019). Woningbouwmonitor 2019.

Appendix I: Milieu Kosten Indicator

Met de milieukostenindicator (MKI) worden de milieu-impacts uitgedrukt in euro's. Hierin zijn de relevante milieueffecten van bouwmaterialen, tijdens de levenscyclus van grondstof tot einde levensfase opgeteld in één score. Milieu impacts worden (bijvoorbeeld klimaatverandering) uitgedrukt in een eenheid van emissies (CO₂-equivalenten). Om tot één MKI-score te komen moeten alle milieu impacts bij elkaar opgeteld worden in een vergelijkbaar getal. Om daartoe te komen moeten alle impacts eerst naar euro's gerekend worden om vervolgens bij elkaar opgeteld te kunnen worden. Het verrekenen van milieu impacts naar euro's is gebaseerd op de preventiekosten. Dit is het

hoogst gewogen kostenniveau voor het tegengaan van milieueffecten. De gekozen preventiekosten zijn te vinden in onderstaande tabel, afkomstig uit het handboek milieu prijzen 2017 (CE Delft, 2017).

Na vaststelling van de MKI van bijvoorbeeld een bouwstof kan hiermee de milieuprestatie van gebouwen (MPG) worden berekend. De MPG van een gebouw is de som van de schaduwkosten van alle materialen die in een gebouw worden gebruikt. Hierbij dient ook rekening te worden gehouden met de materialen die tijdens de levensduur van het gebouw (75 jaar, maar kan afhankelijk zijn van het type gebouw) vervangen worden. Het totaalbedrag wordt gedeeld door de levensduur en door het bruto vloeroppervlak van een gebouw. De MPG wordt dan uitgedrukt in de schaduwkosten per vierkante meter BVO per jaar.

Thema	Eenheid	Externe kosten	Weegfactor
Klimaatverandering	€/kg CO ₂ -eq.	€ 0,057	€ 0,057
Aantasting ozonlaag	€/kg CFC-eq.	€ 30,4	€ 123
Humane toxiciteit	€/kg 1,4 DB-eq.	€ 0,158	€ 0,158
Fotochemische oxidantvorming	€/kg NMVOC-eq.	€ 2,1	€ 2,1
Fijnstofvorming	€/kg PM ₁₀ -eq.	€ 69	€ 69
Radiatie, ioniserende straling	€/kg kBq U235-eq.	€ 0,0473	€ 0,0473
Verzuring	€/kg SO ₂ -eq.	€ 5,4	€ 8,12
Vermesting zoetwater	€/kg P-eq.	€ 1,9	€ 1,9
Vermesting zoutwater	€/kg N	€ 3,11	€ 3,11
Ecotoxiciteit, land	€/kg 1,4 DB-eq.	€ 8,89	€ 8,89
Ecotoxiciteit, zoetwater	€/kg 1,4 DB-eq.	€ 0,0369	€ 0,0369
Ecotoxiciteit, zoutwater	€/kg 1,4 DB-eq.	€ 0,00756	€ 0,00756
Landgebruik	€/m ² *jaar	€ 0,0261	€ 0,037

Tabel 3. Milieu Kosten Indicator per milieu impact. Uit milieukosten handboek (CE Delft, 2017)

Om voor verschillende materialen de toegevoegde MKI per waarde (uitgedrukt in euro's) te berekenen is onderstaande tabel gebruikt.

Grondstof	Waarde per ton	MKI per ton	indicatie toekomstige marktprijs (Waarde + MKI / ton)	Toegevoegde €MKI per €waarde
Zand en grond	€ 7,42	€ 5,93	€ 13,35	€ 0,80
Beton	€ 43,62	€ 23,48	€ 67,10	€ 0,54
Baksteen	€ 147,72	€ 142,65	€ 290,37	€ 0,97
Steen	€ 37,23	€ 54,48	€ 91,71	€ 1,46
Keramik	€ 750,44	€ 675,22	€ 1.425,66	€ 0,90
Glas	€ 1.000,00	€ 617,26	€ 1.617,26	€ 0,62
Gips	€ 360,00	€ 109,11	€ 469,11	€ 0,30
Staal en ijzer	€ 1.054,24	€ 2.343,67	€ 3.397,91	€ 2,22
Koper	€ 5.750,50	€ 93.569,99	€ 99.320,49	€ 16,27
Overige metalen	€ 1.966,78	€ 14.434,72	€ 16.401,50	€ 7,34
Hout	€ 1.437,00	€ 211,57	€ 1.648,57	€ 0,15
Papier	€ 150,00	€ 992,62	€ 1.142,62	€ 6,62
Kunststoffen	€ 1.100,00	€ 329,43	€ 1.429,43	€ 0,30
Bitumen	€ 10,00	€ 669,67	€ 679,67	€ 66,97
Isolatie	€ 6.695,85	€ 1.133,44	€ 7.829,29	€ 0,17
Asfalt	€70	€9,92	€79,92	€0,14

Tabel 4. Milieu Kosten Indicator & indicatie toekomstige marktprijs uitgewerkt voor de belangrijkste materiaalstromen Zuid-Holland. (Zie database).

Appendix II: Business Cases

In dit rapport zijn kansrijke business cases ontwikkeld voor het Circulair Grondstoffen Cluster (CGC) voor beton, asfalt en afval. Daarvoor zijn een aantal analyses uitgevoerd die we als volgt kunnen verdelen:

A. Huidige productie in Zuid-Holland

B. Beschikbaarheid uit de Urban Mine in Zuid-Holland

C. Benodigd voor de realisatie van netto 230.000 woningen Business as Usual

D. Doelstellingen, trends en innovaties

Daarbij kijken we naar ruimtelijke aspecten, kansrijke (circulaire) materiaalstromen (in- en uitstroom) en de symbiose tussen de verschillende (innovatieve) industriële processen die op elkaar aangesloten kunnen worden zoals logistiek en energiesystemen.

Opbouw business cases

De drie uitgangspunten ter bevordering van circulariteit zoals deze zijn geformuleerd in het grondstoffenakkoord vormen de basis:

1. Bestaande productieprocessen maken ef-

ficiënter gebruik van grondstoffen, zodat er minder grondstoffen nodig zijn.

2. Wanneer nieuwe grondstoffen nodig zijn, wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van duurzaam geproduceerde, hernieuwbare (onuitputtelijke) en algemeen beschikbare grondstoffen.
3. Nieuwe productiemethodes ontwikkelen en nieuwe producten circulair ontwerpen.

Voor de materiaalstromen in de business cases is de mogelijk te behalen MKI gekoppeld aan de drie bovengenoemde uitgangspunten. Daaruit vloeien drie toekomstperspectieven: (1) de huidige situatie - hoogste MKI score, (2) Urban mine materiaal (middel MKI) en (3) Urban mine materiaal met innovatieve materialen (laagste MKI).

De verschillende toekomstperspectieven hebben invloed op de rollen die in de keten aanwezig zijn. Daarom bespreken we in elke business case drie primaire rollen:

- Afnemer. De marktvraag vormt daarin de basis.
- Verwerker of potentiële verwerker die binnen de regio actief is. Hier wordt rekening mee gehouden bij (her)ontwerp van de business case. Zijn er mogelijk nieuwe ketenpartners die aangetrokken moeten wor-

“[1] Een MKI-score van 0 impliceert 100% circulariteit

Een levenscyclusanalyse impliceert dat de milieuprestaties van een product worden bepaald door de hele waardeketen. Een MKI-score van 0 stelt dat een product geen milieuschade veroorzaakt, oftewel dat alle schakels in een waardeketen optimaal samenwerken om duurzame grondstoffen te gebruiken en te behouden en CO2 uitstoot te beperken of te compenseren. bron; ecochain.

[2] Het verlagen van de MKI is een ketenverantwoordelijkheid

Om de MKI-score van een product optimaal te verlagen is samenwerking in de keten dus noodzakelijk. Dit verklaart waarom er steeds meer keteninitiatieven en partnerships ontstaan om beter grip te krijgen op de MKI-score van bouwproducten. bron; ecochain.”

den? Kan de vraag van de afnemer door huidige leveranciers bediend worden?

- Leverancier vanuit huidige situatie, Urban Mine en/of ontwikkeling nieuwe grondstoffen.

In elke business case beschrijven we drie verschillende toekomstperspectieven. Voor elk toekomstperspectief lichten we kort toe welk effect dat heeft op:

- Kansen: Welke kansen liggen er voor meer business?
- Uitdagingen: Welke uitdagingen zal de sector tegenkomen?
- Symbiose voordelen: Welke voordelen biedt de invulling van dit toekomstperspectief de sector?
- Hoogte MKI: Wat voor invloed hebben bovenstaande punten op de MKI-score van de sector in de periode 2020 - 2040?

Analyse Beton

A. Huidige productie in Zuid-Holland

In Zuid-Holland zitten 14 betonbedrijven op ontwikkellocaties die betonmortel, cement en producten van beton als bouwelementen en producten voor weg- en waterbouw produceren. Circa 20% van de Nederlandse betonindustrie is gelegen in Zuid-Holland. Bij deze bedrijven wordt jaarlijks circa 3 miljoen m³ geproduceerd. Dit staat gelijk aan 7.050.000 ton beton(producten) met een marktwaarde van €307.521.000. Deze hoeveelheid beton heeft een jaarlijkse MKI van €165.534.000.

Voor de productie van beton(producten) zijn zand, grind en overige hulpstoffen nodig. De aanvoer hiervan vindt grotendeels plaats via de binnenvaart.

Totale Waarde + MKI per ton	Waarde per ton	MKI per ton	Indicatie toekomstige marktprijs (Waarde +MKI / ton)	Toegevoegde €MKI per €Waarde
Beton	€43,62	€23,48	€67,10	€0,54

Bestanddelen in beton	Aandeel in betonsamenstelling (kg/m³)
Portlandcement CEM I	119
Hoogovencement CEM III	193
Rivierzand	823
Riviergrind	1.016
Betongranulaat	46
Poederkoolvliegias	10
Kalksteenmeel	16
Water	141
Totaal	2.364

Tabel: Virgin bestanddelen in beton (uit Rebelgroup & CE Delft, 2016)

B. Beschikbaarheid uit de Urban Mine in Zuid-Holland

In referentiejaar 2019 is er in Zuid-Holland 666.371,08 ton beton uit de Urban Mine beschikbaar gekomen. Dit staat gelijk aan een nieuwwaarde van +/- €29 miljoen. De MKI van secundair beton is 50% van primair beton.

Uitgaande van een verdubbeling van het beschikbaar komende beton(puin) richting 2030, naar 2040 is in de analyse beschikbaarheid vrijkomend materiaal gelijk gebleven aan 2030.

Beton komt vrij bij sloop- en (ver)bouw werkzaamheden. Daarbij zijn er drie rollen in de betonafvalmarkt:

Jaren	Ton beton(puin)	Totale MKI secundair materiaal
2019	666.371,08	€ 7.821.831,25
2020	726.950,27	€ 8.532.906,82
2021	787.529,45	€ 9.243.982,38
2022	848.108,64	€ 9.955.057,95
2023	908.687,83	€ 10.666.133,52
2024	969.267,02	€ 11.377.209,09
2025	1.029.846,21	€ 12.088.284,65
2026	1.090.425,40	€ 12.799.360,22
2027	1.151.004,59	€ 13.510.435,79
2028	1.211.583,78	€ 14.221.511,36
2029	1.272.162,96	€ 14.932.586,93
2030	1.332.742,153	€ 15.643.662,49

Tabel 5. Vrijkomend betonpuin & MKI Zuid-Holland 2020 - 2030.

Ontdoenders:

- Slopers kunnen bouwafval (waaronder beton) naar een afvalverwerker brengen of dit laten ophalen door erkende verwerkers.
- Particulieren kunnen bouw-en sloopafval wegbrengen naar een afvalpunt of milieustraat.

Inzamelaars:

- De afvalverwerkingsindustrie sorteert het bouwafval.

Marktvraag / afnemer:

- Het beton(puin) wordt in het huidige toekomstperspectief gedowncycled tot funderingsmateriaal voor de GWW (+/- 95%).

C. Benodigd voor de realisatie van netto 230.000 woningen

Om de bouwopgave van een netto toename van 230.000 woningen richting 2040 te realiseren is er veel beton nodig, als dit op de business as usual manier wordt ingevuld. Wanneer het aantal te realiseren woningen gelijk verspreid zal zijn over de jaren (circa 13.500 per jaar) betreft dit jaarlijk circa 2.735.486 ton beton.

D. Doelstellingen, trends en innovaties

Doelstellingen

In 2016 is door het ministerie van Infrastructuur en Milieu en MVO Nederland Het Betonakkoord gesloten. Het Betonakkoord heeft enkele doelstellingen voor het realiseren van een duurzame betonketen, net als de transitieagenda Bouw uit het grondstoffenakkoord:

- CO₂-uitstoot in 2030 met 30% gereduceerd zijn t.o.v. 1990 door onder andere 100% hoogwaardig hergebruik van vrijkomend beton en minimaal 5% van het volume aan toeslagmaterialen vervangen zijn door verdere reststromen uit de betonsector.

De Nederlandse betonsector gaat in 2030 al het gesloopte beton recyclen, aldus overeengekomen in het betonakkoord.

Toeleveranciers gaan betonreststromen mogelijk maken die 100% hergebruik mogelijk

maken.

Leveranciers gaan alle betonreststromen terugnemen vrijgekomen in de keten.

Afnemers (in de rol van opdrachtgever) gaan de eisen van hergebruik beton verhogen, middels uitvraag voor een lage MKI.

Biobased alternatieven worden ingezet.

Daarnaast zijn de volgende doelstellingen geformuleerd in het Betonakkoord en de transitieagenda voor de bouw:

De Nederlandse betonsector gaat in 2030 al het gesloopte beton recycleren, aldus overeengekomen in het betonakkoord.

Toeleveranciers gaan betonreststromen mogelijk maken die 100% hergebruik mogelijk maken.

Leveranciers gaan alle betonreststromen terugnemen vrijgekomen in de keten.

Afnemers (in de rol van opdrachtgever) gaan de eisen van hergebruik beton verhogen, middels uitvraag voor een lage MKI.

Biobased alternatieven worden ingezet.

Trends

Onderstaande tabel geeft een theoretische verschuiving aan in type bouwmaterialen. Hierin valt af te lezen dat in een aantal toepassingen beton kan worden vervangen door biobased alternatieven als hout, met een lagere MKI

score. Daarbij is een vermindering van 20-30% van het gebruik van beton mogelijk.

Wel bestaan er toepassingen waarvoor er geen biobased alternatieven bestaan. Dit, in combinatie met de grote bouwopgave in de regio, maakt dat we verwachten dat er een volume stabilisatie voor de vraag naar beton zal optreden. Wanneer de ambities rondom houtbouw (om welke reden dan ook) nog niet in het gewenste tempo doorzetten, is volumegroei zelfs een reëel perspectief.

Innovaties

Al sinds de jaren 90 vinden er innovaties plaats in de betonsector op het gebied van CO2 reductie en efficiëntere productiesystemen. Een aantal bedrijven innoveert actief op het gebied van biobased toepassingen en het hoogwaardig hergebruiken van beton.

Mogelijke vervanging voor:	biobased alternatief
Betonnen heipalen	Houten heipalen
Betonvloeren woning	Houtskeletbouw vloeren
Betonvloeren appartement	Houten kanaalplaatvloeren (+benodigde geluidsisolatie)
Beton en gipsblokwanden	Grenen logs wanden / HSB dragende en woningscheidende wanden

Tabel: Vervanging beton > hout (uit: NIBE, 2019)

Er zijn verschillende innovatieve bedrijven in de betonsector die verduurzaming van beton beogen.

- Rutte Groep in Zaandam splitst oud beton in herbruikbare grondstoffen. Doordat voor circulaire beton veel minder nieuw cement nodig is, claimt het bedrijf een CO₂-besparing van 70 tot 90 procent te kunnen realiseren.
- Bacteriën van Green Basilisk zijn in staat betonscheuren te dichten, die in een bedrijf gegoten vinding zou wereldwijd 33 miljoen ton CO₂ kunnen besparen, een zesde van de Nederlandse uitstoot.
- Nexteria ontwikkelt geopolymeerbeton voor toepassing in vloeren. Bij dit type beton is het bindmiddel vervangen door geselecteerde industriële minerale reststoffen, alkaliën, activator en gepatenteerde additieven. Het resultaat is een vloer met 80% CO₂-reductie, vergeleken met een betonvloer met regulier cement. Ook heeft dit beton een uiterst lage MKI-score en carbon footprint.
- Beton kan ingespoten worden met CO₂ wat afgevangen is in de industrie naar dit Canadese voorbeeld. De totale uitstoot van beton kan hierdoor, afhankelijk van het gebruikte cement, met 15% omlaag gaan.

Uitwerking Business case Beton

Toekomstperspectief I

Omschrijving toekomstperspectief: In dit toekomstperspectief zullen er gemiddeld elk jaar 13.500 netto woningen gerealiseerd worden om aan de opgave van netto 230.000 woningen in 2040 te voldoen. Hierbij wordt uitgegaan van het huidige gebruik van grondstoffen in de bouw, waardoor de vraag naar beton gelijk blijft in de periode 2020 tot en met 2040.

Afnemer:

- Als gevolg van de grote bouwopgave wordt minstens volumestabilisatie verwacht van de betonsector.

Verwerker en/of potentiële verwerker:

- Echter, zelfs in het toekomstperspectief wanneer sprake is van volumegroei, leidt dat naar verwachting niet tot een ruimtelijke groei (en daarmee een prikkel om te verplaatsen). De verwachting is namelijk dat de bestaande betoncentrales nog voldoende restcapaciteit hebben op de bestaande productiefaciliteiten. Bovendien zijn de marges in de huidige sector dermate laag, dat verplaatsing vaak als risicovol wordt gezien.

Leverancier:

- Doordat er geen veranderingen plaatsvinden zullen in de huidige situatie de leveranciers gelijk blijven.

Kansen & uitdagingen:

- Kans: Toename van vrijkomend secundair beton met lagere MKI
- Uitdaging: Binnen het huidige toekomstperspectief wordt niet voldaan aan het Betonakkoord, Klimaatakkoord en de Transi-

tieagenda Bouw/Circulaire economie.

Symbiose voordelen (ruimte, energie & logistiek)

- Geen verandering nodig voor de sector, daardoor laag investeringsrisico.
- Geen symbiose voordelen m.b.t. gedeelde ruimte, hergebruik van energie/warmte en of logistieke verbeteringen.

Hoogte MKI

- MKI voor betonsector blijft gelijk.

Toekomstperspectief II

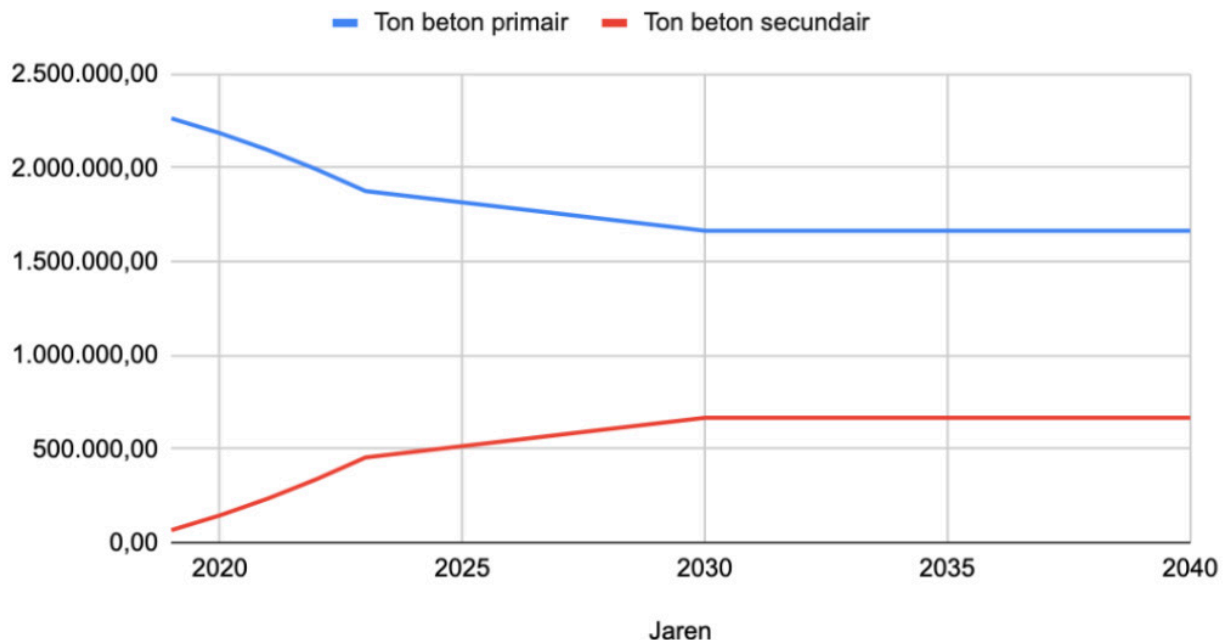
Omschrijving toekomstperspectief: In dit toekomstperspectief zullen er gemiddeld elk jaar 13.500 woningen gerealiseerd worden om aan de opgave van 230.000 woningen in 2040 te voldoen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van het vrijkomende secundaire beton uit de Urban Mine van Zuid-Holland, waarbij 50% gebruikt wordt in de grond-, weg- en waterbouw (GWW) en 50% beschikbaar blijft

voor de woning- en utiliteitsbouw. De toename van secundaire materialen zorgt direct voor een afname van primaire materialen. De vraag naar de functionele eigenschappen van beton blijft gelijk.

Afnemer:

- Er is een sloopopgave van woningen in de verstedelijkingszone van Zuid-Holland én er is in het Betonakkoord een ambitie geformuleerd om de CO₂-uitstoot van de sector in 2030 met 30% te reduceren, onder meer door 100% hoogwaardig hergebruik van vrijkomend beton.
- Door deze afspraak ontstaat er urgentie binnen de sector. Bovendien, het is nodig om als sector levensvatbaar te blijven in een markt waar de MPG van woningen omlaag moet (door lagere MKI materialen). Op basis hiervan wordt een toename van de behoefte aan recycling activiteit verwacht.

Primair en secundair betonconsumptie (ton / jaar)



Figuur 5. Consumptie primair en secundair beton 2020 - 2040 in Toekomstperspectief II. (zie database)

Verwerker en/of potentiële verwerker:

- De ontwikkelingen uit genoemde betonakkoord leiden tot een aanvullende ruimtebehoefte van de betonsector voor het verwerken en recyclen van beton.
- Voor het verwerken van secundair beton zijn slopers nodig als ketenpartner en leverancier van materialen uit de Urban Mine. Daarnaast zijn recyclers en verwerkers nodig naar het voorbeeld van de Rutte Groep.

Leverancier:

- Leveranciers van betonproducten blijven gelijk.

Kansen & uitdagingen:

- Voor het verwerken van secundair beton zijn investeringen nodig, daarnaast zijn er potentiële verwerkers nodig.
- Het verwerken van secundair beton vraagt om een ander proces, namelijk breken, zeven en sorteren. Daarvoor is ruimte nodig.
- Er zitten hele lage marges op het product.

Symbiose voordelen (energie, ruimte & logistiek):

- Hergebruik secundair beton zorgt voor een lagere MKI. Hergebruik secundair beton heeft een 70 - 90% lagere CO2 uitstoot.
- Extra symbiose voordelen door betoncentrales dichtbij verwerker te vestigen waardoor lagere transport en overslag kosten worden gemaakt.

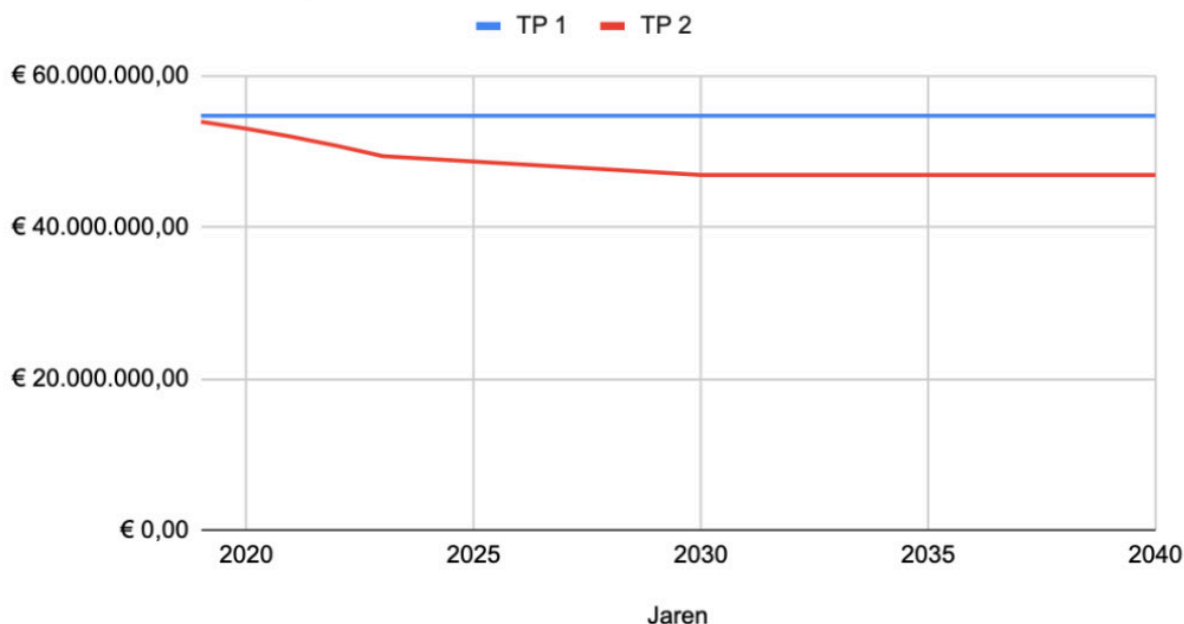
Hoogte MKI:

- Onderstaande tabel geeft de MKI weer per jaar voor de totale benodigde betonproductie.

Toekomstperspectief III

Omschrijving toekomstperspectief: In dit toekomstperspectief zullen er gemiddeld elk jaar 13.500 woningen gerealiseerd worden om aan de opgave van 230.000 woningen in 2040 te voldoen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van het vrijkomende secundaire beton uit de Urban Mine van Zuid-Holland, waarbij 50% gebruikt wordt in de grond-, weg- en

MKI (totaal / jaar) toekomstperspectief 1 & 2



Figuur 6. MKI Consumptie beton 2020 - 2040 Toekomstperspectief I & II (zie database).

waterbouw en 50% beschikbaar blijft voor de woning- en utiliteitsbouw. Daarnaast is er een toenemende vraag naar hernieuwbare beton vervangers in lijn met de transitieagenda. Dit houdt in dat er 50% minder primaire grondstoffen geconsumeerd worden in 2030. In 2040 zal dit 75% zijn.

Afnemer:

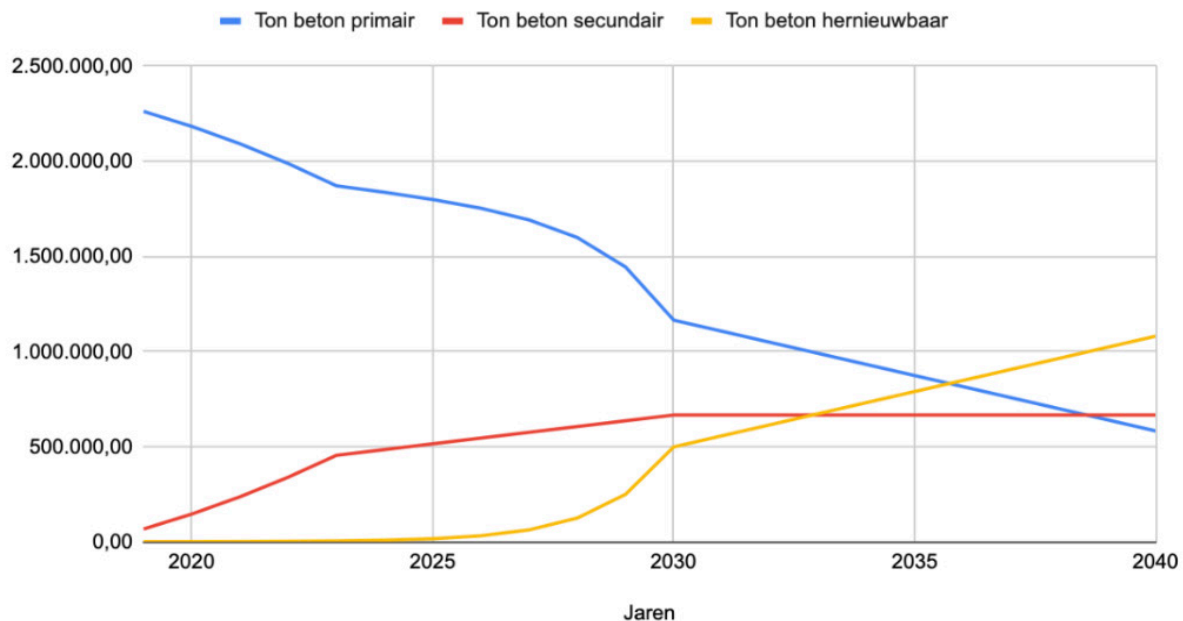
- In verschillende beleidsvisies, zoals de transitieagenda Bouw en het Grondstoffenakkoord, is de doelstelling geformuleerd dat in 2030 50% minder primaire (ruwe) grondstoffen geconsumeerd wordt en in 2050 zelfs 100%. Gezien het aanbod van secundaire materialen voor de vraag naar primaire materialen niet voldoende is, zullen biobased alternatieven met lagere MKI score een aantrekkelijk alternatief vormen.
- In dit toekomstperspectief zal de vraag naar hernieuwbare beton vervangers vanaf 2020 tot en met 2030 groeien totdat 50% van het beton afkomstig is uit secundaire ofwel hernieuwbare bron. Daarna zal tot

en met 2040 het aandeel secundair en hernieuwbaar toenemen tot 75% om tot de doelstelling van 100% in 2050 te komen.

Verwerker en/of potentiële verwerker:

- Zoals ook beschreven in toekomstperspectief II zal er een verwerker van secundair beton moeten komen. Voor het verwerken van secundair beton zijn slopers nodig als ketenpartner en leverancier van materialen uit de Urban Mine.
- Aanvullend hieromheen kan een fysiek grondstoffencluster ontwikkeld worden, bijvoorbeeld met betoncentrales (aanlokkelijk perspectief: verkorting van transporttijd, vergelijking locatie Looveer in Lingewaard) en algen-/bacteriënkwekers (aanlokkelijk perspectief: noodzakelijk t.b.v. behalen doelstellingen betonakkoord). Er kan ruimte worden gemaakt voor de productie van hernieuwbare betonachtige alternatieven zoals Biobound.

Consumptie van primair, secundair en hernieuwbare beton (ton / jaar)



Figuur 7. Consumptie beton en hernieuwbare vervangers 2020 - 2040 Toekomstperspectief III (zie database).

Leverancier:

- Naast primaire en secundaire betonverwerkers zijn nieuwe producenten of productiefaciliteiten nodig voor hernieuwbare betonproductie.

Kansen & uitdagingen

- Gelijk aan toekomstperspectief II.
- Uitdaging: Huidige betoncentrales hebben niet de mogelijkheid tot uitbreiding voor productie van hernieuwbare beton vervangers.
- Uitdaging: Capaciteit voor traditioneel primair beton zal afnemen door mogelijke komst hernieuwbare alternatieven indien vraag gelijk blijft naar functionele behoefte van beton.

Symbiose voordelen (energie, ruimte & logistiek):

- Gelijk aan toekomstperspectief II
- Extra symbiose voordelen door betoncentrales dichtbij verwerker te vestigen waardoor lagere transport en overslag kosten

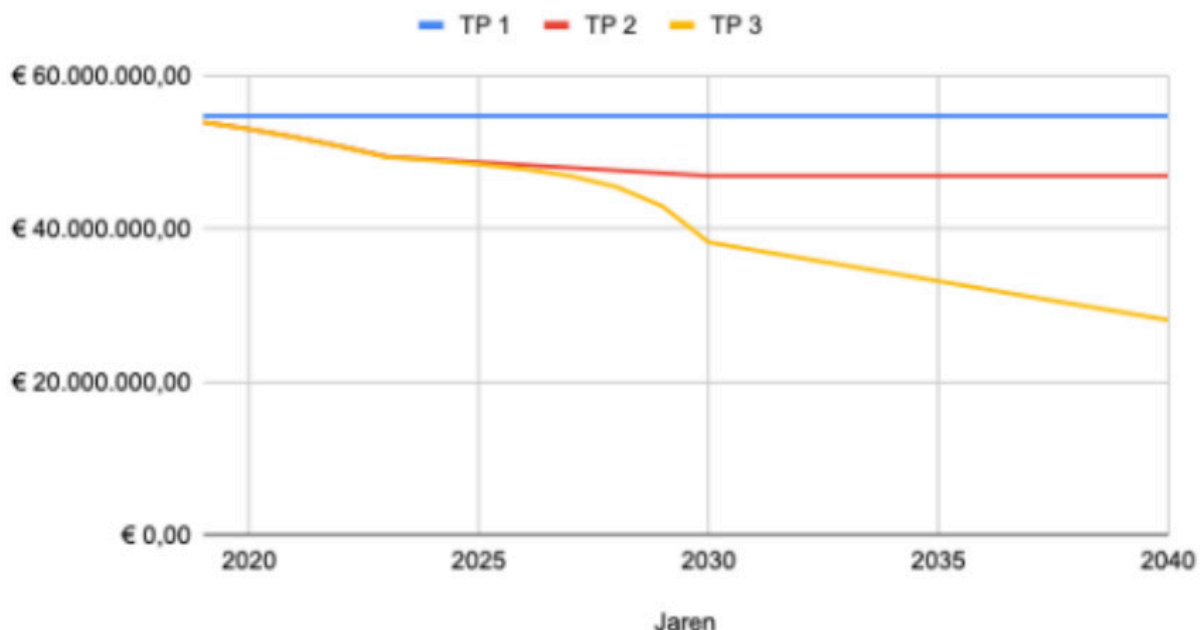
worden gemaakt.

- Hernieuwbare beton vervangers dragen bij aan klimaatdoelstellingen en circulaire doelstellingen.

Algemene bevindingen business case beton

- Toekomstperspectief I heeft genoeg productiecapaciteit en ruimte, echter worden doelstellingen uit betonakkoord, klimaatakkoord en transitieagenda niet behaald.
- Toekomstperspectief II is nog onzeker of er op lange termijn binnen huidige HMC 4+ locaties voldoende productiecapaciteit en ruimte beschikbaar is. Betonakkoord wordt aan voldaan, maar er wordt nog niet voldoende gedaan voor de gewenste lagere MKI en de doelen van de Transitieagenda worden niet behaald.
- Toekomstperspectief III voldoet aan maatschappelijke doelstellingen, echter lijkt er in huidige HMC 4+ locaties onvoldoende productiecapaciteit en ruimte te zijn.

MKI (totaal / jaar) toekomstperspectief 1, 2 & 3



Figuur 8. MKI Consumptie beton 2020 - 2040 Toekomstperspectief I, II & III (zie database).

Analyse Asfalt

A. Huidige productie in Zuid-Holland

Jaarlijks wordt in Nederland circa 10 miljoen ton asfalt geproduceerd, dat voor het overgrote deel in de wegenbouw verwerkt wordt (VBW-Asfalt, 2013). Het asfalt wordt in Nederland geproduceerd in circa 45 asfaltcentrales. Deze zijn verspreid over het hele land (TNO, 2006). De vraag naar asfalt is de afgelopen jaren sterk afgenomen omdat de overheid minder nieuwe wegen aanlegt. Als gevolg hiervan is er overcapaciteit voor asfaltproductie. In heel Nederland kunnen de 45 centrales 16 miljoen ton asfalt per jaar produceren, in 2015 werd er slechts 8 miljoen ton geproduceerd. Deze overcapaciteit wordt ook deels veroorzaakt door innovatie in de sector. Asfaltcentrales kunnen door betere isolatie de markt in een grotere straal bedienen en het asfalt dat nu geplaatst wordt, gaat langer mee waardoor minder nieuw asfalt nodig is.

In de HMC 4+ regio zit 1 grote asfaltproducent, namelijk de Haagse Asfalt Centrale. De centrale heeft een verwerkingscapaciteit van 200 ton/uur. Jaarlijks wordt in deze centrale circa 170 kton asfalt geproduceerd. Bij een gasverbruik van 12,77 m³ / ton, bedraagt de totale benodigde gasconsumptie ± 2,2 miljoen m³ voor de Haagse Asfalt Centrale. Provincie Zuid-Holland consumeert jaarlijks 2,1 Mton materialen voor de productie, aanleg en het onderhoud van asfalt. Hierbij wordt 0,78 Mton gebruik voor nieuw asfalt en 1,3 Mton voor onderhoud. Daarmee bedraagt de totale vraag naar gas voor asfalt in Zuid-Holland circa 28 miljoen m³.

Input grondstoffen

Asfalt bestaat uit zand, steenslag, vulstof en

bitumen. De materialen worden gemengd en zorgen in verschillende samenstellingen voor de gewenste eigenschappen voor asfalt bij een temperatuur van 170° Celsius voor het drogen en verwarmen.

B. Beschikbaarheid uit de Urban Mine Zuid-Holland

Vanuit onderhoud aan wegen komt jaarlijks 1,2 Mton aan materiaal beschikbaar. Van deze vrijkomende stroom wordt 0,78 Mton asfalt jaarlijks hergebruikt in de aanleg van nieuwe wegen. Afhankelijk of het asfalt teerhoudend of niet is, verschilt de prijs voor het verwerken. Eén ton niet-teerhoudend asfalt afvoeren, kost €5 à €10. Voor teerhoudend asfalt is dit €30 à €50, dit komt omdat teerhoudend asfalt wettelijk niet mag worden hergebruikt. Het gebruik van teerhoudend asfalt is verboden sinds 2001.

C. Benodigd voor de realisatie van netto 230.000 woningen

Asfalt heeft een waarde van ± €70,- euro per ton. De MKI (evenals de kosten) van asfalt is zeer afhankelijk van de samenstelling die gebruikt wordt. De meest voorkomende samenstelling is ZOAB regulier en heeft een MKI van €9,92 per ton. Mengsels met een hoger percentage partiële recycling (PR) hebben een lagere milieu-impact. Het gebruik van gemodificeerd bitumen zorgt voor een hogere milieu-impact.

D. Doelstellingen, trends en innovaties

Doelstellingen

Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat is een van de grootste afnemers van asfalt en vraagt de sector invulling te geven aan de circulaire economie, het klimaatakkoord en de Green Deal duurzaam GWW 2.0. Daar-

mee staat de asfaltketen de komende jaren voor grote uitdagingen door op een gezonde economische manier aan deze ambities te kunnen voldoen. Net als beton valt asfalt ook onder het klimaatakkoord en de Transitieagenda Bouw. Daarbij zijn met name de volgende doelstellingen relevant: 50% minder primaire grondstoffen in 2030 en de ambitie van I&W om klimaatneutraal te zijn in 2030 over de eigen organisatie inclusief de aanleg, het beheer en onderhoud van infrastructuur.

Een voorbeeld van hoe met deze ambities wordt omgegaan, is het programma Asfalt-Impuls. Dit is een programma voor en door de sector waarmee de sector invulling geeft aan de volgende doelstellingen:

- verdubbeling gemiddelde levensduur;
- halvering CO₂-productie;
- tegen gelijke of lagere kosten

Trends

Met het behalen van bovenstaande doelstellingen kan in theorie de huidige CO₂-uitstoot gereduceerd worden met 75%. Om aan bovenstaande doelstellingen te voldoen zijn zowel opdrachtgevers als opdrachtnemers bezig om asfalt op verantwoorde wijze te kunnen inkoop en toepassen. Een belangrijke methode aan de inkoop kant is het aantoonbaar maken van de milieuwinst van duurzaam gerealiseerd asfalt via de MKI en CO₂ reductie op basis van de bepalingmethode 'Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken'. De MKI wordt in openbare aanbestedingen gebruikt als fictieve korting op het door de opdrachtnemer bepaalde bedrag voor de opdracht. De opdracht wordt gegund op basis van de laagste 'fictieve' inschrijfsom. In 2017 heeft de Vakgroep Bitumineuze werken van Bouwend Nederland, in samenwerking met Rijkswaterstaat, MKI-ref-

erentiewaarden berekend voor de 17 meest toegepaste asfaltmengsels. Per type asfalt kunnen asfaltcentrales zichzelf meten tegen deze referenties. Daarmee kan een innovatieve asfaltproducent in toekomstige aanbestedingen vaker een opdracht gegund krijgen en daarmee tegen een betere productiecapaciteit asfalt produceren.

Innovaties

In de asfaltsector blijkt dat het vinden van rendabele energiebesparende maatregelen, met name voor procesefficiëntie steeds moeilijker wordt. De belangrijkste ketenmaatregel is het verhogen van het hergebruik van oud asfalt (RVO, 2015). De business case voor het hergebruiken van asfalt is zeer afhankelijk van de prijs van aardolie, wat gebruikt wordt als grondstof voor het bindmiddel bitumen. Gedacht wordt dat de effectiefste maatregelen nu gevonden en ontwikkeld kunnen worden op het gebied van logistiek tijdens de werkzaamheden, inclusief productie, transport en verwerking.

Naast verbeterde efficiëntie zijn er ook verschillende innovaties in de asfaltsector m.b.t. toekomstige alternatieven. Zo worden voor bitumen momenteel vervangende biobased materialen ontwikkeld, kan asfalt bij steeds lagere temperaturen verwerkt worden en kunnen schimmels in worden gezet die teer uit het oude asfalt verwijderen waardoor meer oud asfalt opnieuw ingezet kan worden als grondstof voor nieuw asfalt. Ook zijn er ontwikkelingen met indirecte impact zoals de toepassing van vlakker asfalt wat de rolweerstand vermindert met 2,5% brandstofbesparing als gevolg. Asfaltcentrales die zich inzetten op deze ontwikkelingen kunnen fiscaal voordeel halen uit hun investeringen via de MIA/Vamil regeling van het RVO.

Uitwerking Business case Asfalt

Bij Rijkswaterstaat - een toonaangevende opdrachtgever van de asfaltsector - is een belangrijke ontwikkeling te signaleren wat betreft het inzetten op duurzaam inkopen. RWS heeft te kennen gegeven een versnelling te willen doorvoeren voor het gunnen op duurzame asfaltvarianten. RWS heeft de asfaltbranche uitgenodigd om voor dit traject input te leveren. Daarbij wordt zowel gekeken naar het terugdringen van de CO2-uitstoot als naar het optimaliseren van asfalt-hergebruik.

Toekomstperspectief I Asfalt

- Vraag naar asfalt blijft gelijk
- Benodigde/gebruikte materialen asfalt blijven gelijk
- Vraag naar onderhoud asfalt blijft gelijk

Afnemer:

- Verwacht wordt dat de vraag naar asfalt relatief stabiel blijft. De grootste afnemer van asfalt is het Ministerie van I&W. Zuid-Holland is groeiend in inwoneraantal met mogelijk een toename in benodigde infrastructuur, net als een toename in het gebruik, en de daarmee gepaard gaande slijtage van Grond, Weg - en Waterbouw.

(Potentiële) Verwerker:

- Huidige asfaltcentrales produceren niet op volledige capaciteit. Daarbij is er mogelijke ruimte voor groei. De trend is echter dat asfaltcentrales in aantal afnemen, met name de kleinere centrales, waardoor de grotere centrales efficiënter kunnen produceren.

Leverancier:

- Leveranciers in de asfaltketen blijven gelijk t.o.v. de huidige situatie.

Kansen & uitdagingen:

- Kans: Veel beschikbaar materiaal uit de Urban Mine dat ingezet kan worden in de productie van asfalt uit secundair materiaal.
- Uitdaging: MKI-doelstellingen, klimaatakkoord en transitieagenda Bouw worden niet behaald.

Symbiose voordelen (ruimte, energie & logistiek)

- Geen symbiose voordelen t.o.v. de huidige situatie

Hoogte MKI

- Hoogte MKI blijft gelijk.

Toekomstperspectief II Asfalt

Hergebruik Sloopafval uit Urban Mine in asfalt
Door hergebruik uit sloop voor beton neemt in de eerste vijf jaar de beschikbaarheid in secundaire grondstoffen voor asfalt af.

Efficiëntie maatregelen (jaarlijks 3,5% verlaging MKI tot 2030, daarna 1% tot en met 2040)

Afnemer:

- De grootste afnemer van asfalt is het Ministerie van I&W. Zuid-Holland is groeiend in inwoneraantal met mogelijk een toename in benodigde infrastructuur net als een toename in het gebruik, en daarmee de slijtage van Grond, Weg - en Waterbouw.
- Het Ministerie van I&W zet zich momenteel in op het verduurzamen van de huidige inkoop voor de aanleg van nieuwe wegen alsmede het nodige onderhoud.
- Daarnaast zijn er met brancheverenigingen verschillende doelstellingen gesteld voor een efficiëntere productie van asfalt en meer hergebruik van secundair materiaal.

(Potentiële) Verwerker:

- De meeste asfalt verwerkers hebben capaciteit voor recycling, echter lijkt een grotere belemmering binnen de sector het benutten van de huidige capaciteit. Asfaltproductie bij een hogere capaciteit kan voor een toenemende efficiëntie zorgen in de productie.

Leverancier:

- Mogelijk verbeterde recycling partners nodig in de regio voor hoogwaardige verwerking van materialen uit de Urban Mine.

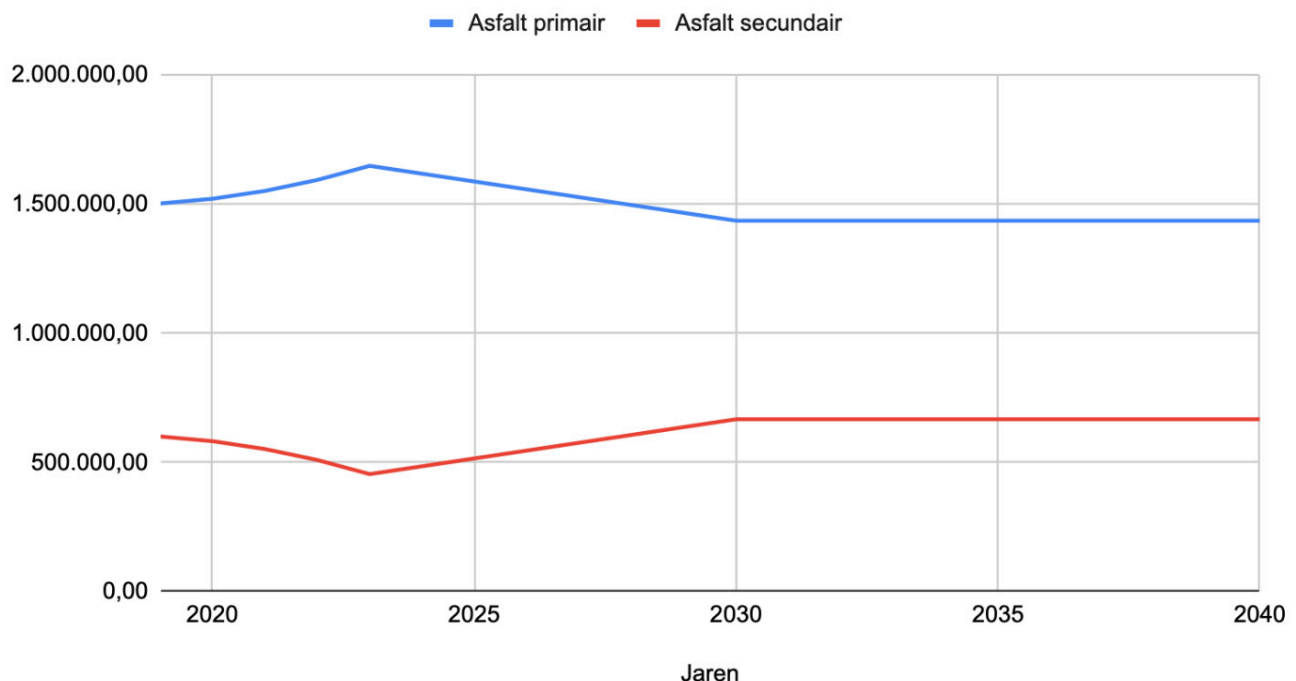
Kansen & uitdagingen:

- Kans: Het kan voor de asfaltcentrale een opportuniteit zijn om de opdrachtgever van het gebruik van bepaalde alternatieven te overtuigen omdat dit kan leiden tot goedkopere materialen en een milieutechnische verbetering van het asfalt.

Symbiose voordelen (ruimte, energie & logistiek)

- Indien kleinere centrales plaats maken zullen grotere centrales efficiënter produceren, dit kan echter ten koste gaan van logistieke voordelen.
- Efficiëntere productie betekent een lager verbruik van energie.
- Energiemaatregelen zoals het zoveel mogelijk beperken van het vochtgehalte in granulaten, het isoleren van installatieonderdelen, beperken van verliezen, en verlagen van de procestemperaturen kunnen zonder grote investeringen in asfaltcentrales tot aanzienlijke energiebesparingen leiden.

Toekomstperspectief 2: Asfalt consumptie Zuid-Holland (ton)



Figuur 9. Consumptie asfalt 2020 - 2040 Toekomstperspectief II (zie database).

Toekomstperspectief III

Levensduurverlenging met toekomstig asfalt zorgt voor minder nodige onderhoud en minder vervanging (2030 dubbele levensduur).

Verdere verbetering MKI door het toevoegen van biobased materialen als vervanging voor bitumen zoals lignine (in lijn met verdeling transitieagenda).

Afnemer:

- Afnemer blijft gelijk aan toekomstperspectief II, echter worden de doelstellingen meer gewaarborgd waardoor de vraag naar het type asfalt meegroeit met de ambities van de Nederlandse overheid.

(Potentiële) Verwerker:

- Verwerker kan gelijk blijven. Wel is er behoefte aan recycling capaciteit en de behoefte aan nieuwe recycling faciliteiten voor bijvoorbeeld hout voor het winnen van lignine uit afvalhout.
- Verder is verwerkingscapaciteit nodig voor het toepassen van biobased materialen.

Leverancier:

- Bij het toevoegen van meer biobased materialen in de asfaltsector zullen andere leveranciers nodig zijn voor het aanleveren van lignine en andere (biobased) grondstoffen die bitumen kunnen vervangen als materiaal. Indien regionaal geen leveranciers zijn kan hier ruimte voor ontstaan.

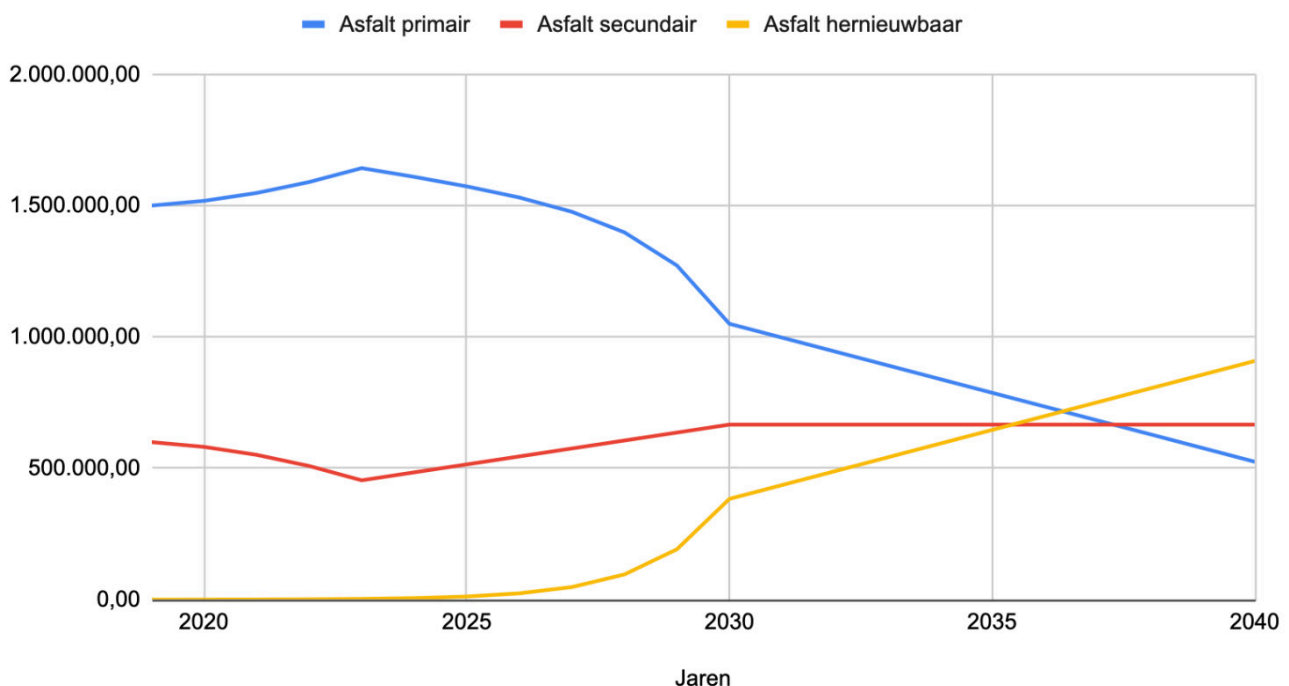
Kansen & uitdagingen:

- Kans: Inzetten van secundair materiaal uit de Urban Mine.
- Kans: Gebruik maken van secundaire reststromen uit hout voor toepassen biobased materiaal in asfalt.
- Uitdaging: Ontwikkelen van ruimte en capaciteit voor biobased materialen in asfalt.

Symbiose voordelen (ruimte, energie & logistiek)

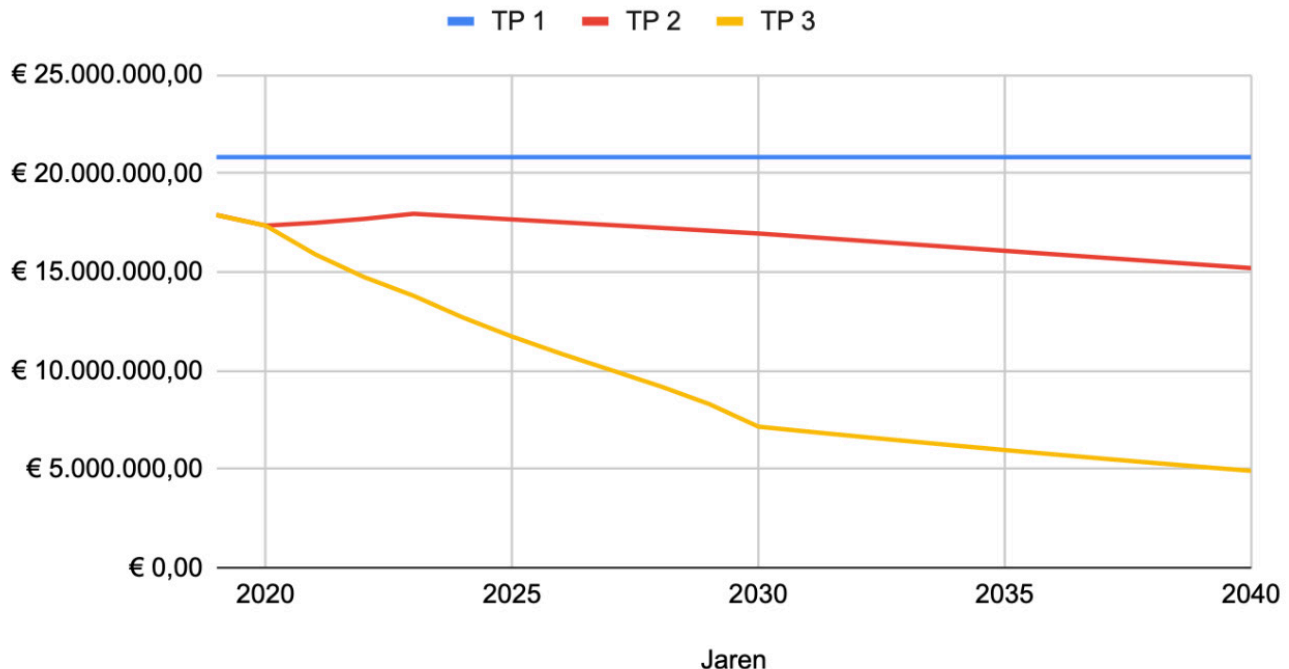
- Symbiose voordelen zijn gelijk aan toekomstperspectief II.

Toekomstperspectief 3: Asfalt consumptie Zuid-Holland (ton)



Figuur 10. Consumptie asfalt 2020 - 2040 Toekomstperspectief III (zie database).

MKI (totaal / jaar) Toekomstperspectief 1, 2 & 3 (asfalt)



Figuur 11. MKI Consumptie asfalt 2020 - 2040 Toekomstperspectief I, II & III (zie database).

Analyse Afval

A. Huidige productie in Zuid-Holland

In 2015 werd in Zuid-Holland 1650 kton afval verbrand, exclusief de 340 kton slib die verwerkt wordt bij HVC in Dordrecht (Rijkswaterstaat, 2016). Daarnaast staan op de huidige onderzochte HMC 4+ locaties afval verwerkingscapaciteit voor elektronische apparaten en componenten.

Huishoudelijk afval:

In totaal is ca 1,7 Mton aan huishoudelijk afval in Zuid-Holland. Vanwege de Europese aanbestedingsplicht wordt dit afval op vele plekken verspreid over Nederland verwerkt, terwijl er in Zuid-Holland vaak ook voldoende verwerkingscapaciteit is.

- Restafval (0,8 Mton)
- GFT (0,2 Mton),
- Grof restafval (0,14 Mton)
- Papier (0,14 Mton)

- Verpakkingsglas (0,06 Mton)
- Overige grote huishoudelijke afvalstromen bestaan onder andere uit tuinafval, hout, PMD, textiel en elektrische apparaten.

B. Beschikbaarheid uit de Urban Mine Zuid-Holland

De Urban Mine bevat materialen die afkomstig zijn uit sloop en renovatie. Afval valt hier dus niet onder. Wel is zichtbaar dat over de afgelopen twintig jaar het aantal elektrische apparaten uit huishoudelijk afval verdubbeld is. De verwachting is dat deze afvalstroom, door de stijgende consumptie van elektrische apparaten over de afgelopen vijf jaar, verder toe zal nemen. Daarnaast zijn er een aantal stromen, zoals zonnepanelen en (auto)accu's die pas recent in grote aantallen de markt op zijn gekomen, verwacht wordt dat dit type producten een steeds belangrijker aandeel zullen zijn in de grondstoffenstroom afkomstig van huishoudelijk afval.

C. Afvalproductie bij een realisatie van netto 230.000 woningen

In 2024 bereikt het inwonertal naar verwachting de 18 miljoen, in 2039 de 19 miljoen voor heel Nederland. Deze groei slaat vooral neer in de Randstad. Aan de randen van Nederland treedt bevolkingskrimp op. Vanaf 2019 tot en met 2040 zal daarmee de omvang van de bevolking in Zuid-Holland toenemen. Uit de data van PBL & CBS (2019) blijkt dat de bevolking in Zuid-Holland toe zal nemen met 370.700 inwoners over de periode 2019 t/m 2039. Bij een gelijkblijvende materiaalconsumptie per hoofd zal er een toename aan afvalstromen ontstaan. Er zijn echter ook verschillende innovaties, trends en doelstellingen die hier invloed op zullen hebben in de komende twintig jaar.

D. Doelstellingen, trends en innovaties

Doelstellingen

Met het programma VANG - Huishoudelijk afval zetten decentrale overheden stappen richting een meer circulaire economie. Dit programma is onderdeel van de transitieagenda Consumptiegoederen. Naast meer afvalscheiding richt het programma zich op het sluiten van grondstofstromen en afvalpreventie. Ambitie van het uitvoeringsprogramma was om tot 75% afvalscheiding te komen in 2020, met een maximaal haalbaar scheidingspercentage in 2025. Daarmee is het doel om in 2022 de hoeveelheid afval in Nederland die wordt verbrand of gestort te halveren. Voor de gemiddelde Nederlander betekent dit doel om maximaal 100 kg restafval (grof en fijn huishoudelijk afval, door 75% gescheiden inzameling) te produceren. Het doel daarbij is om in 2025 maximaal op 30 kg afval per persoon uit

te komen door materialen zo lang mogelijk in de keten te houden.

Ook zijn er doelstellingen die meer richting het voorkomen van afval gaan. Een voorbeeld is het tegengaan van voedselverspilling met een potentiële reductie van 50% in 2030. Daarnaast gaat Uitgebreide Producenten Verantwoordelijkheid steeds meer de norm worden. Dit betekent dat producenten of importeurs (mede) verantwoordelijk zijn voor het afvalbeheer van de producten die door hen op de markt zijn (of worden) gebracht. Dit zal op termijn zorgen voor een afname van totale afvalproductie.

Trends

Stedelijke gebieden zien dat bronscheiding niet werkt voor bepaalde stromen. Als voorbeeld heeft gemeente Amsterdam onlangs aangekondigd af te stappen van bronscheiding voor plastics uit huishoudelijk afval, en daarbij bronscheiding voor GFT juist meer te gaan stimuleren. Voor het nascheiden van plastics is voor de waarde van de reststromen een effectievere methode gevonden. Dit is in lijn met de landelijke trend waarbij GFT steeds meer wordt gezien als een van de belangrijkste componenten in huishoudelijk afval.

Innovaties

Versillende innovaties in de afvalsector zijn steeds belangrijker. Vanwege de circulaire doelstellingen worden er continu nieuwe hoogwaardige (na)scheidings- en verwerkingstechnieken geïntroduceerd op de markt. Daarnaast worden rest-en afvalstromen steeds hoogwaardiger verwerkt. Nieuwe technieken zoals pyrolyse zorgen ervoor dat het terugwinnen van energie meer rendement oplevert.

Uitwerking Business case Afval

In aanbestedingen voor afvalverwerkers kan o.a. gekeken worden naar de vermeden uitstoot om vergelijkingen te maken tussen afval aanbieders. In de business case voor afvalverwerking is daarom gekeken naar de mogelijke vermeden emissies van afval door verbeterde afvalrecycling en afvalreductie voor alle drie de toekomstperspectieven (CE Delft, 2019).

Toekomstperspectief I

Omschrijving: Verwacht wordt dat de bevolking in Zuid-Holland over de periode 2020 - 2040 toe zal nemen met 370.700 inwoners. In dit toekomstperspectief blijven afvalproductie, scheiding en eindverwerking per hoofd gelijk. Daarom zal naar verwachting de hoeveelheid afval toenemen als gevolg van de bevolkingsgroei.

Afnemer:

- Volgens de Wet milieubeheer zijn gemeenten wettelijk verplicht om huishoudelijk afval (gescheiden) in te zamelen. Dit houdt in dat de grootste afnemer van afvalverwerk-

ing de (decentrale) overheid is.

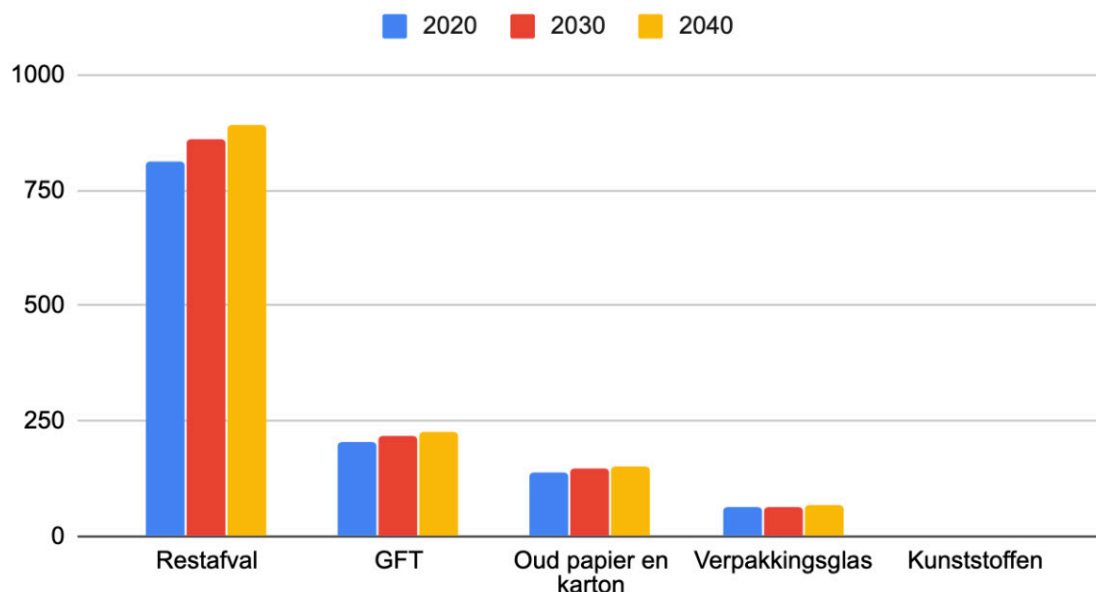
(Potentiële) Verwerker:

- Afvalproductie zal toenemen als gevolg van regionale bevolkingsgroei. Veel centrales zitten echter momenteel met overcapaciteit waardoor er geen prikkel is om capaciteit uit te breiden of mogelijk te veranderen.

Kansen & uitdagingen

- Het grondstoffenakkoord geldt ook aan de voorkant waar producten geproduceerd worden die in het afval terechtkomen.
- Daarnaast geldt de Uitgebreide Producenten Verantwoordelijkheid waardoor een toenemende druk ontstaat op producenten om er voor te zorgen dat afvalstromen beter gescheiden worden.
- Voor producenten van producten die minder afval veroorzaken is dit een kans. Dit is echter een uitdaging voor industrieën die gebruik maken van restwarmte of secundaire grondstofstromen omdat minder beschikbaar zal zijn.

Toekomstperspectief 1 afvalverwerking (kton)



Figuur 12. Afvalverwerking 2020 - 2040 Toekomstperspectief I (zie database).

Symbiose voordelen (energie, ruimte & logistiek):

- Verbranding van restafval zorgt voor zowel elektriciteit als warmte die (her)gebruikt kan worden in de industrie.

Hoogte MKI

- Restafvalverwerking door middel van verbranding in Afval Energie Centrales zorgt voor energie- en warmtebesparing. Echter vindt er ook CO₂-uitstoot bij plaats. De energie en warmtelevering van AEC's is minder efficiënt dan het gehele Nederlandse systeem, daarom vindt er netto uitstoot plaats t.o.v. het algemene systeem.
- Vergisting en compostering van GFT draagt bij aan het vermijden van CO₂-uitstoot, door het vermijden van uitstoot voor de productie van (kunst)meststoffen.
- Het voorkomen van verbranding van glas en kunststoffen spaart materialen en zorgt daarbij voor het voorkomen van uitstoot.
- Over de gehele afvalverwerking van 2020

tot en met 2040 vindt bijna 3 miljoen ton CO₂ uitstoot plaats, als CO₂-besparingen en uitstoot tegen elkaar afgezet worden.

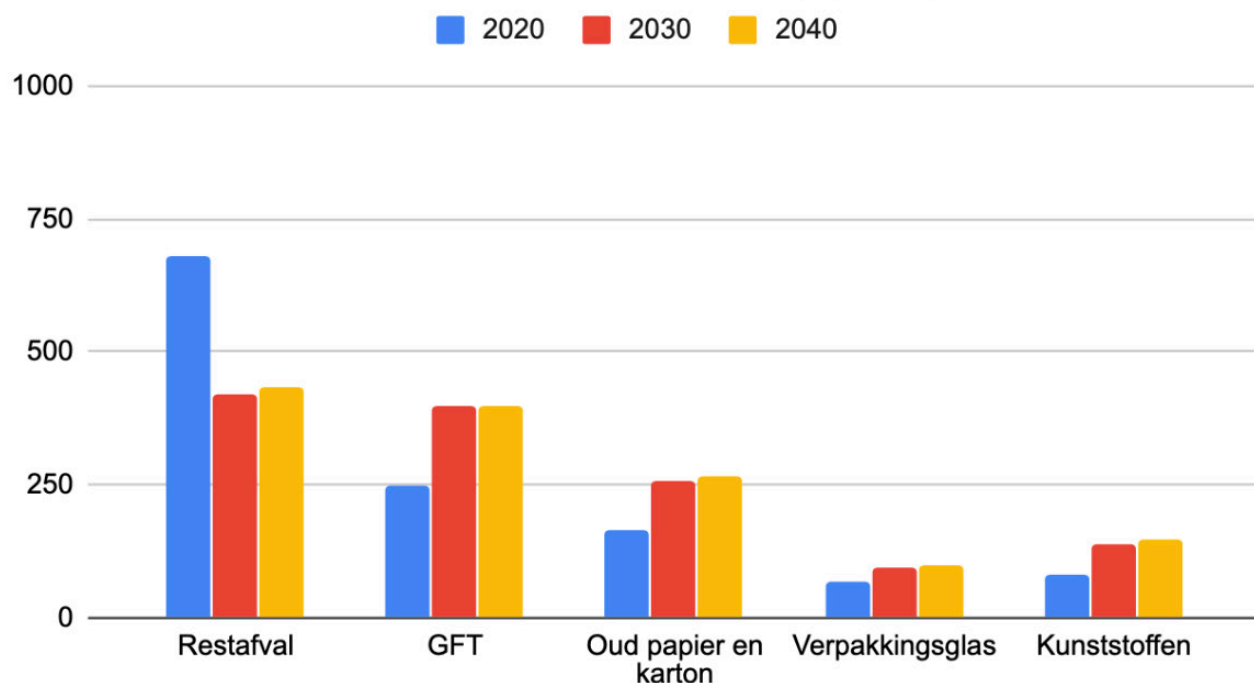
Toekomstperspectief II

Omschrijving: Bevolkingsgroei en afvalproductie is in dit toekomstperspectief gelijk aan toekomstperspectief I. De ambities uit het uitvoeringsprogramma VANG worden hierin meegenomen, door op een afvalscheidingpercentage uit te komen van 75% vanaf 2025 met een restafval productie van ± 100 kg per hoofd. Hierbij is alleen een verbetering van afvalscheiding toegerekend aan de stromen GFT en organisch afval, papier en karton, glas en kunststof. Daarbij treedt een vermindering van restafval op als gevolg van verbeterde afvalscheiding.

Afnemer:

- Gemeenten zijn verplicht afval af te nemen van huishoudens. De gemeenten hebben de ambitie gesteld om te zorgen voor meer

Toekomstperspectief 2 afvalverwerking (kton)



Figuur 13. Afvalverwerking 2020 - 2040 Toekomstperspectief II (zie database).

afvalscheiding.

- Er zijn meerdere mogelijke manieren om te zorgen voor afvalscheiding zoals bron-scheiding en industriële nascheiding.
- Indien gemeenten de afval doelstellingen wensen te behalen, zullen er aanbestedingen moeten worden uitgeschreven waarin de scheidingsdoelstellingen zijn opgenomen in de voorwaarden.

(Potentiële) Verwerker:

- Bij verbeterde afvalscheiding zal richting 2030 bijna een verdubbeling nodig zijn in verwerking van GFT en oud papier en karton. Daarnaast zal de verwerking van kunststof van 1 kton per jaar opgeschaald moeten worden naar circa 150 kton verwerkingscapaciteit per jaar.
- De verwerking van restafval zal in dit toekomstperspectief bijna halveren, daarmee zal de verwerking minder efficiënt worden door overcapaciteit. Dit kan opgevangen worden door het importeren van

afvalstromen.

- Voor de verbeterde afvalscheiding is capaciteit nodig voor systemen die afval kunnen scheiden, wat zowel bron als nascheiding kan zijn.

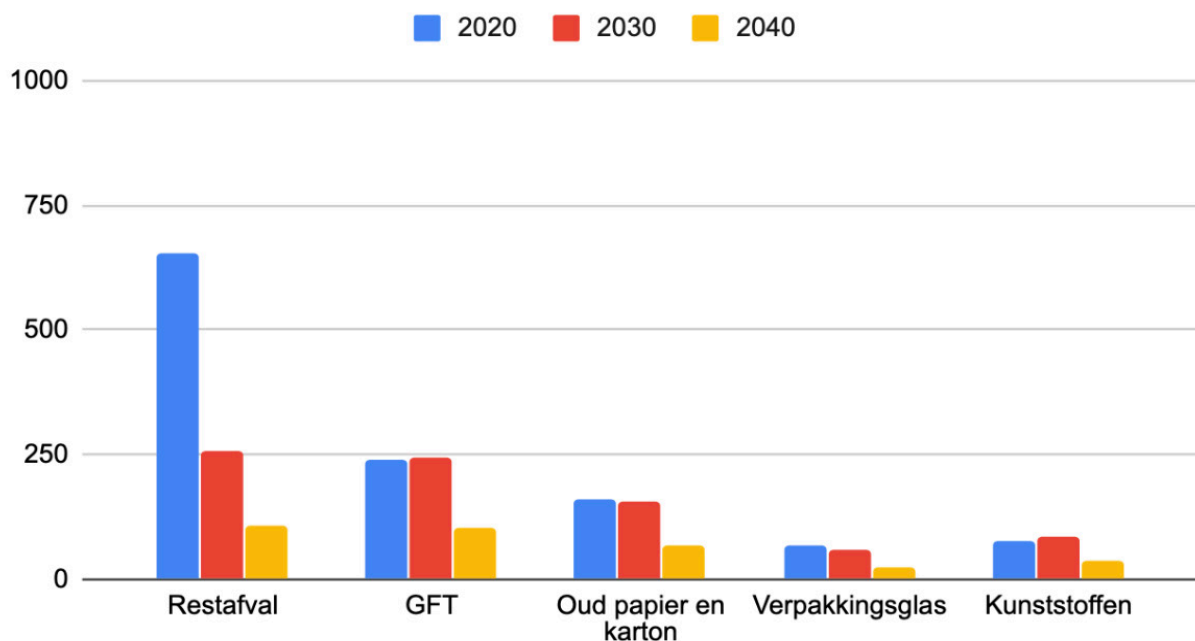
Leverancier:

- Scheiden van afval rendabeler bij betere monostromen
- Minder verschillende kunststoffen zorgen voor betere kwaliteit afvalstromen
- GFT apart aanbieden

Kansen & uitdagingen

- Kans: Verwaarding van organisch afval.
- Kans: Organische reststromen van huishoudens: 0,46 Mton GFT in potentie beschikbaar is.
- Kans: Bij een optimale verwerking kan in theorie 8 miljoen m3 biogas worden opgewekt waarmee 14,4 kton CO2 emissies vermeden kunnen worden. Echter zijn er meer hoogwaardige toepassing mogelijk

Toekomstperspectief 3 afvalverwerking (kton)



Figuur 13. Afvalverwerking 2020 - 2040 Toekomstperspectief III (zie database).

voor de verwerking van organische reststromen (RHDHV, 2017).

- Uitdaging: Het opschalen van capaciteit voor verwerking van kunststoffen.
- Uitdaging: Het scheiden van afval voor de gemeenten.

Toekomstperspectief III

Omschrijving: Binnen dit toekomstperspectief zal er een verbetering optreden in afvalscheiding en zal de totale hoeveelheid afval per hoofd afnemen met 75% in 2040 door minder primaire grondstoffen consumptie als gevolg van circulaire consumptiepatronen. Verwerking van afval vindt daarbij plaats in de vorm van het voorkomen van afvalstromen door een langere levensduur van producten en het hergebruik van componenten waardoor minder materiaalstromen de afvalverwerking bereiken.

Afnemer:

- Gemeenten zijn verplicht afval af te nemen van huishoudens. De gemeenten zelf heb-

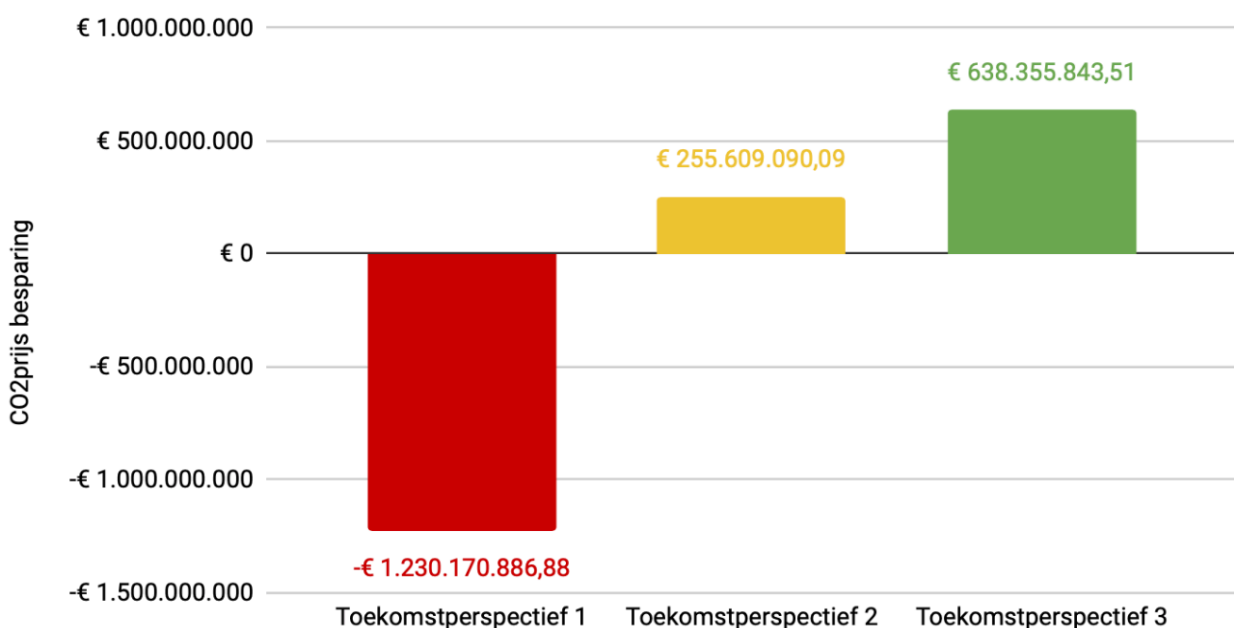
ben de ambitie gesteld om te zorgen voor meer afvalscheiding en de doelstelling om 50% circulair te zijn in 2030.

- Dat wat aan afval wordt afgenomen zal meer dienen als halffabrikaat of product met een volgend leven.
- In een toekomstperspectief waar zwaar wordt ingezet op het voorkomen van afvalstromen zal een ander type verwerkingscapaciteit nodig zijn.

(Potentiële) Verwerker:

- Bij verbeterde afvalscheiding zal richting 2030 bijna een verdubbeling nodig zijn in verwerking van GFT en oud papier en karton. Daarnaast zal de verwerking van kunststof van 1 kton per jaar opgeschaald moeten worden naar circa 150 kton verwerkingscapaciteit per jaar.
- De verwerking van restafval zal in dit toekomstperspectief bijna halveren. Daarmee zal de verwerking minder efficiënt worden door overcapaciteit. Dit kan opgevangen worden door het importeren van

CO2prijs besparing (€)



Figuur 14. CO2-prijs besparing (€). Afvalverwerking 2020 - 2040 Toekomstperspectief I, II & III (zie database).

afvalstromen.

- Voor de verbeterde afvalscheiding is capaciteit nodig voor systemen die afval kunnen scheiden, wat zowel bron als nascheiding kan zijn.

Leverancier:

- Door Uitgebreide Producenten Verantwoordelijkheid zal meer in worden gezet op het voorkomen van afval in een eerder ontwerpstadium van producten. Voorkomen van afval zorgt, ongeacht voor het wel of niet recyclen, voor een lagere hoeveelheid aan reststromen die op termijn benut kunnen worden.

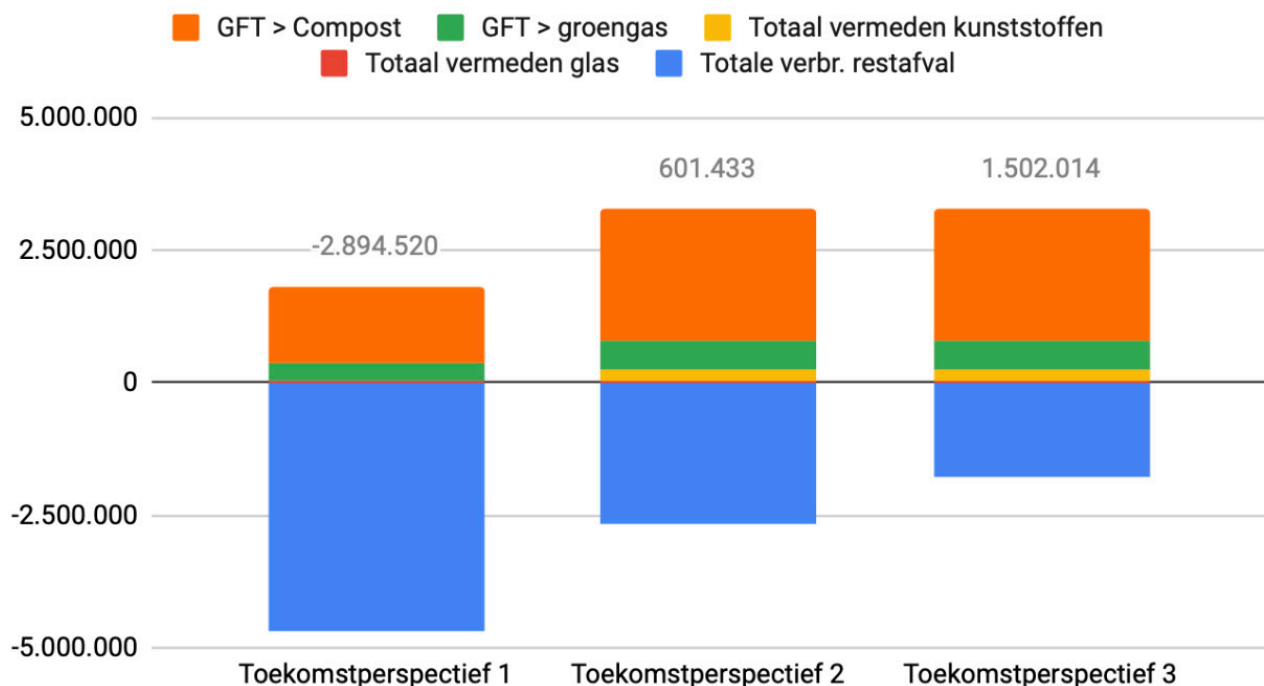
Kansen & uitdagingen

- Producten zonder afvalstromen kunnen meer economische toegevoegde waarden krijgen door diensten met sterk vermindere koppeling aan materiaalstromen.
- De totale afvalstromen zullen afnemen. Als

gevolg van de afname van deze stromen zal er minder restwarmte en energieopwekking plaatsvinden door afvalverwerking. De uitdaging zal zijn om de capaciteit de komende tien jaar op te schalen, om vervolgens in de daaropvolgende jaren weer af te bouwen. Mogelijke overcapaciteit kan worden opgevangen met het importeren van afvalstromen voor verwerking.

- Door energiebesparingen in de winning van materialen en productie van producten en componenten zal energie bespaard blijven. Het is alleen niet altijd duidelijk waar in de keten (geografisch) deze besparing zal plaatsvinden.

Totaal vermeden CO₂-eq uitstoot per toekomstperspectief (ton)



Figuur 15. Vermeden CO₂-emissies afvalverwerking 2020 - 2040 Toekomstperspectief I, II & III (zie database).

Appendix III

Op donderdag 17 september organiseerde de Bouwcampus een online sessie van het Transitietraject 'Circulair Grondstoffencluster'. Tijdens deze bijeenkomst zijn er verschillende vragen en aanvullingen geweest op de presentatie van het volledige rapport. De belangrijkste aanvullingen zijn in onderstaand tabel verwerkt. Een aantal van de aanvullingen zijn verwerkt in de vervolgstappen.

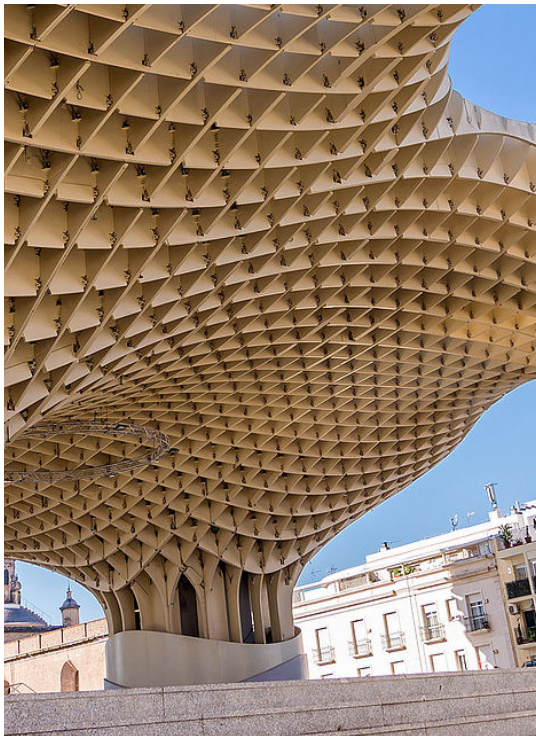
De algehele lijn van de bijeenkomst was dat de deelnemers zich goed konden vinden in Toekomstperspectief III, maar dat er behoefte was aan de validatie van data. Daarnaast wordt de energietransitie gezien als een be-

langrijke schakel voor het Circulair Grondstoffen Cluster. Op dit moment ontbreken betrouwbare gegevens over de ontwikkelingen van de energietransitie op de desbetreffende sectoren. Daarnaast is er behoefte aan validatie van het model met andere sectoren zoals chemie, kunststoffen en andere bouwmaterialen. Ook was er veel vraag naar het vinden en identificeren van specifieke locaties.

Concluderend, is er behoefte aan concrete vervolgstappen en een verdere uitwerking en opvolging van dit eerste ruimtelijke en economische model voor een Circulair Grondstoffen Cluster. Onderstaande tabel geeft een kort inzicht in de vragen en opmerkingen uit de bijeenkomst en de waar eventuele antwoorden te vinden zijn.

Vragen/aanvullingen/aanbevelingen	Bouwcampus sessie	Wel/niet in rapport
Vragen presentatie Dr2 New Economy	Hoe verhouden de verschillende kansen in de sectoren zich tot elkaar?	Zie resultaten materialen p. 16
	Gaat het bij de MKI besparing om de totale beton- asfalt en afvalsector in Zuid-Holland?	Alle resultaten zijn uitgewerkt voor de provincie als geheel
	Hoe kunnen we de MKI besparing te gelde maken?	Zie Appendix I
	Hebben jullie ook gekeken naar de energietransitie bij asfaltproductie? Dus gebruik van alternatieve energiebronnen?	Er zijn geen aannames gemaakt over elektrificatie of het gebruik van waterstof.
	Bandbreedte? En, validatie gemaakt? Hoe hard zijn de getallen?	Zie databases en referenties
Aanvullingen presentatie Dr2 New Economy	We moeten uitkijken dat er niet projectmatig gescoord gaat worden op MKI in plaats van kijken naar het geheel	De MKI-score berekening in het rapport gaat over Zuid-Holland als geheel.
Aanbevelingen voor vervolg	Generieke data; nu de slag om die verder te verfijnen.	Zie vervolgstappen p. 30
Vragen presentatie Stec Groep	Wat is de delta in MKI reductie tussen solitair ontwikkelen en het hebben van een circulair grondstoffencluster?	De delta is niet berekend, zie vervolgstappen p. 30
	Is Scheveningen Haven een geschikte locatie? Gezien de ligging aan het water.	Er is geen specifieke locatie scan verricht. Zie p. 30
	Is er synergie tussen beton en asfalt?	Zie resultaten materialen p. 16
	Zijn er innovaties die ruimte besparen?	Zie vervolgstappen p. 30
Aanvullingen presentatie Stec Groep	Integratie van 2 modellen samen intensief aan gewerkt. Vanuit de fysieke ruimte behoefte, ook in de verschillende scenario's, geen directe trigger om naar een andere locatie te kijken. Andere ontwikkelingen, alternatieve plekken én cluster vorming. Zeker naarmate je over toekomstperspectief 2 en 3 hebt. 1) vanuit woningbouw, lastig naar toekomst; meer zekerheid in locatie 2) logistieke zin slagen gemaakt worden, knelpunten m.b.t. aan-en afvoer via de weg. 3) energievraagstuk, de locatie qua kwaliteit bijdraagt op gebied van circulariteit en co2 beter te presteren; de grootste trigger. Perspectief 2 én 3, belang van plek wordt steeds belangrijker als facilitator.	Zie vervolgstappen p. 30
Aanbevelingen voor vervolg	Het vinden van nieuwe locaties met ruimte en aansluiting bij minimale vereisten PVE.	Zie vervolgstappen p. 30
Algemene vragen uit sessie	Vraag is waar en door wie onrendabele toppen worden afgedekt om perspectief 3 te realiseren	Zie vervolgstappen p. 30
Algemene aanvullingen	De gepresenteerde 2,2, miljoen m3 gas kan niet worden geplaatst, de centrale in Den Haag verbruikt al meer.	Data is gecorrigeerd, zie Appendix II.
	Samen moeten we durven na te denken welke innovaties we naar Nederland halen én welke innovaties we naar de regio halen.	Zie vervolgstappen p. 30
	Mooie compacte stadscentrale (beton) is niet rendabel.	
Aanbevelingen voor vervolg	Meer zicht op rol energietransitie in asfaltproductie	Zie vervolgstappen p. 30
	Kunnen we de toekomstbestendigheid van de top 5 potentiële locaties inschatten?	Zie vervolgstappen p. 30
	Een virtuele casus maken en kwantificeren, faseren	Zie vervolgstappen p. 30
	Meer inzicht in de kosten / baten van de clustering voor afzonderlijke stakeholders (overheid, bedrijven, ontwikkelaars)	Zie vervolgstappen p. 30

Over ons



Dr2 New Economy

Dr2 New Economy creëert voor haar opdrachtgevers een visie en strategie voor de transitie naar een nieuw systeem waarin groei mogelijk is doordat producten en diensten worden geleverd die de leefbaarheid van de aarde verbeteren. Het team beschikt over diepgaande kennis van energie en de biobased- en circulaire economie.

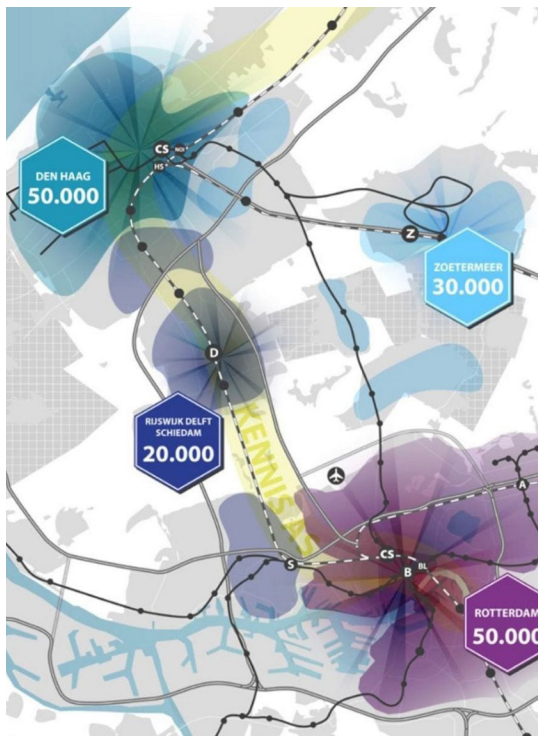
Stec Groep

Stec Groep is een ruimtelijk-economisch adviesbureau. We helpen onze opdrachtgevers bij het toekomstbestendig maken van werk- en woongebieden. We hebben daarbij een sterke economische en 'next economy'-bril, met nadrukkelijke aandacht voor aspecten als duurzaamheid, klimaat, energie en de circulaire economie.



De Bouwcampus

De Bouwcampus mobiliseert partijen uit de hele bouwketen - markt, kennis en overheid - om samen betaalbare en breed toepasbare oplossingen voor deze maatschappelijke opgaven te ontwikkelen. Door het samen brengen van kennis, inzichten en ervaringen ontstaan nieuwe perspectieven. De trajecten van De Bouwcampus zijn gericht op doorontwikkeling en/ of opschaling van kansrijke concepten. Op deze manier draagt De Bouwcampus bij aan het versnellen van transitie in de bouwsector.



De Verstedelijkingsalliantie

De directies Wonen van acht gemeenten (Dordrecht – Rotterdam – Schiedam – Delft – Rijswijk – Den Haag – Zoetermeer – Leiden) hebben de handen ineen geslagen in een verstedelijkingsalliantie. Partner in deze alliantie is de Provincie Zuid-Holland. Vanuit gezamenlijke ambitie is een strategie ontwikkeld om tot versnelde ontwikkeling van woningbouwlocaties te komen. Uitgangspunt is hierbij dat de woningbouw goed aansluit bij de toekomstige regionale vraag, de programmering in onderlinge samenhang is gezien en op juist die plekken gebouwd wordt waar deze de agglomeratiekracht ten goede komt.

