

Rapportage

LCA In-situ Asfaltgranulaatcementstabilisatie (Agrac)

Opgesteld door SGS Search Consultancy B.V.



Colofon Rapportage

Onderzoeksgegevens

Naam onderzoek LCA In-situ Asfaltgranulaatcementstabilisatie
Soort onderzoek Levenscyclusanalyse (LCA)
Projectnummer 416025.0
Looptijd project Jan – Feb 2016

Opdrachtgever

Organisatie Aduco Nederland B.V.
Contactpersoon Dhr. O. Salomons
Adres Newtonstraat 5
Postcode en plaats 5710 BT EDE
Telefoonnummer 0318-749970
E-mail info@aduco.nl

Producent

Organisatie Aduco Nederland B.V.
Contactpersoon Dhr. O. Salomons
Adres Newtonstraat 5
Postcode en plaats 5710 BT EDE
Telefoonnummer 0318-749970
E-mail info@aduco.nl

Uitvoerende organisatie

Organisatie SGS Search Consultancy B.V.
Contactpersoon Martijn Weening
Adres Petroleumhavenweg 8
Postcode en plaats 1041 AC Amsterdam
Telefoonnummer 020-22915234
E-mail consultancy@searchbv.nl

Versie beheer

Nummer	Datum	Fase	Door
1.0	15-02-2016	Concept	Martijn Weening
2.0	10-03-2016	Gereed voor verificatie	Martijn Weening
3.0	29-3-2016	Finale (aanpassingen na verificatie)	Martijn Weening

Dit LCA rapport is uitgegeven op 29-3-2016.

INHOUD

INHOUD	2
1. Inleiding.....	3
1.1. Algemeen.....	3
1.2. Doelstelling van het onderzoek.....	3
1.3. Uitgangspunten.....	3
1.4. Functionele eenheid.....	3
1.5. Projectafbakening.....	4
1.6. Opbouw van het rapport	4
2. SYSTEEMGRENZEN	5
2.1. Procesboom	5
2.2. Beschrijving proces toepassen agrac.....	6
2.3. Dataverzamelingsprocedure en materiaallijst.....	7
2.4. Referentiematerialen / proceskaarten	7
3. INVENTARISATIE	9
4. LCA UITKOMSTEN	12
4.1. Totaaloverzicht	12
4.2. Zwaartepuntenanalyse.....	13
4.3. Gevoeligheidsanalyse	13
BIJLAGE 1 BRONVERMELDING	15
BIJLAGE 2 BASISPROFIEL.....	16
BIJLAGE 3 DATAKWALITEITSSYSTEEM VOOR BEOORDELING PROCESSEN	17
BIJLAGE 4 EXTERNE VERIFICATIE	18

1. INLEIDING

1.1. Algemeen

Deze LCA is opgesteld in opdracht van Aduco Nederland B.V. Het betreft een Cradle-to-Grave LCA berekening van asfaltgranulaatcementstabilisatie (hierna: Agrac).

Dit rapport voldoet aan de eisen uit de ISO 14040, ISO 14044¹, NEN-EN 15804 en de Bepalingsmethode Milieuprestatie gebouwen en GWW werken. De resultaten zijn aangeboden aan een extern verificatiebureau en getoetst door IVAM op basis van het SBK-Toetsingsprotocol met positief resultaat. De LCA berekening is opgesteld met behulp van SimaPro software.

Deze LCA is niet vergelijkbaar met LCA's van bouwmaterialen die niet volgens de Bepalingsmethode Milieuprestatie gebouwen en GWW werken zijn opgesteld.

1.2. Doelstelling van het onderzoek

Het onderzoek geeft inzicht in de milieupact in de keten ten gevolge van het toepassen van agrac en geeft inzicht om verdere verbetering door te voeren.

De uitkomsten kunnen, na externe verificatie aangeboden, worden aangeboden aan de stichting SBK om opgenomen te worden als Categorie 1 data in de Nationale Milieu Database (NMD). Doelgroep betreft onder andere gebruikers van de NMD.

1.3. Uitgangspunten

Voor het maken van deze ketenanalyse zijn de volgende bronnen toegepast.

Document	Gegevens
MRPI [®] -verklaring ENCI B.V. voor CEM III/B 42,5 N	MRPI gegevens cement
Email verkeer Aduco Nederland	Waterverbruik A1-3 Productie & Dieselverbruik A5 Constructie
CROW, Standaard RAW Bepalingen 2015, 27 jan 2015	Verhouding cement – asfaltgranulaat A1-3 Productie
SGS Intron, Branche gemiddelde Milieuprofielen van Recyclinggranulaten, 20 aug 2013	Afkap brekingsproces C3 Verwerking

De LCA berekening is opgesteld met behulp van SimaPro v8.0 software.

1.4. Functionele eenheid

De functionele eenheid betreft: 1 m³ agrac, mix in place, 40 - 45 kg cement/m³, aangelegd door Aduco Nederland B.V. (hierna: Aduco) met een levensduur van 60 jaar, Cradle to Grave.

Additionele functies: Geen

¹ Alleen het optellen van milieupactscores tot een totaalscore (de MKI, zie hoofdstuk 4) valt buiten de ISO14044.

1.5. Projectafbakening

De LCA is toepasbaar voor agrac, aangelegd binnen Nederland. De LCA is berekend voor een cementhoeveelheid van 40 - 45 kg per m³ agrac.

Specificaties

Agrac is een product om asfaltwegen te funderen. Agrac bestaat uit een mengsel van secundair (niet teerhoudend) asfalt, zand, water en cement. De agrac fundering heeft een druksterkte van 1,5 tot 3,5 MPa. (bron: www.aduco.nl)

Uitgangspunt in de LCA is dat het asfaltgranulaat en het zand reeds ter plaatse zijn.

Cut-off criteria voor inputs en outputs

Alle relevante inputs en outputs zijn meegenomen in de LCA.

De agrac kan in de praktijk voorzien worden van een laag bitumenemulsie. Omdat deze toepassing reeds aanwezig is in de Nationale Milieudatabase is ervoor gekozen deze buiten de systeemgrenzen van deze LCA te laten.

Verder zijn de criteria voor in- en output aangehouden conform de bepalingmethode, paragraaf 2.6.3.4. Systeemgrenzen en de NEN 15804, paragraaf 6.2 Life cycle stages and their information modules to be included.

Datavalidatie

Er is geen vermoeden van het ontbreken van significante inputs of outputs.

Het diesilverbruik bij productie is bepaald d.m.v. projectcalculatie. Ter validatie is het gehele project-gerelateerde diesilverbruik van Aduco voor 2014 gerelateerd aan de gehele productie van funderingen 2014. Omdat er geen separate gegevens beschikbaar zijn van energieverbruik van zandcementstabilisatie is deze rekensom uitgevoerd voor alle funderingen van Aduco in 2014.

In 2014 is een totaal van 83.261 m³ aan funderingen (zandcementstabilisatie, agrac , cement treated base e.a.) aangelegd met een totaal diesilverbruik van 48.355 liter oftewel 0,58 liter/m³. Deze waarde is geverifieerd op basis van projectcalculatie (uitkomst: 0,54 liter diesel/m³ (-7%)). Hiermee is bepaald dat de jaaropgave niet buitenproportioneel onjuist is en is in de berekening gerekend met de meest conservatieve waarde (0,58 liter/m³).

1.6. Opbouw van het rapport

Dit rapport is als volgt ingedeeld:

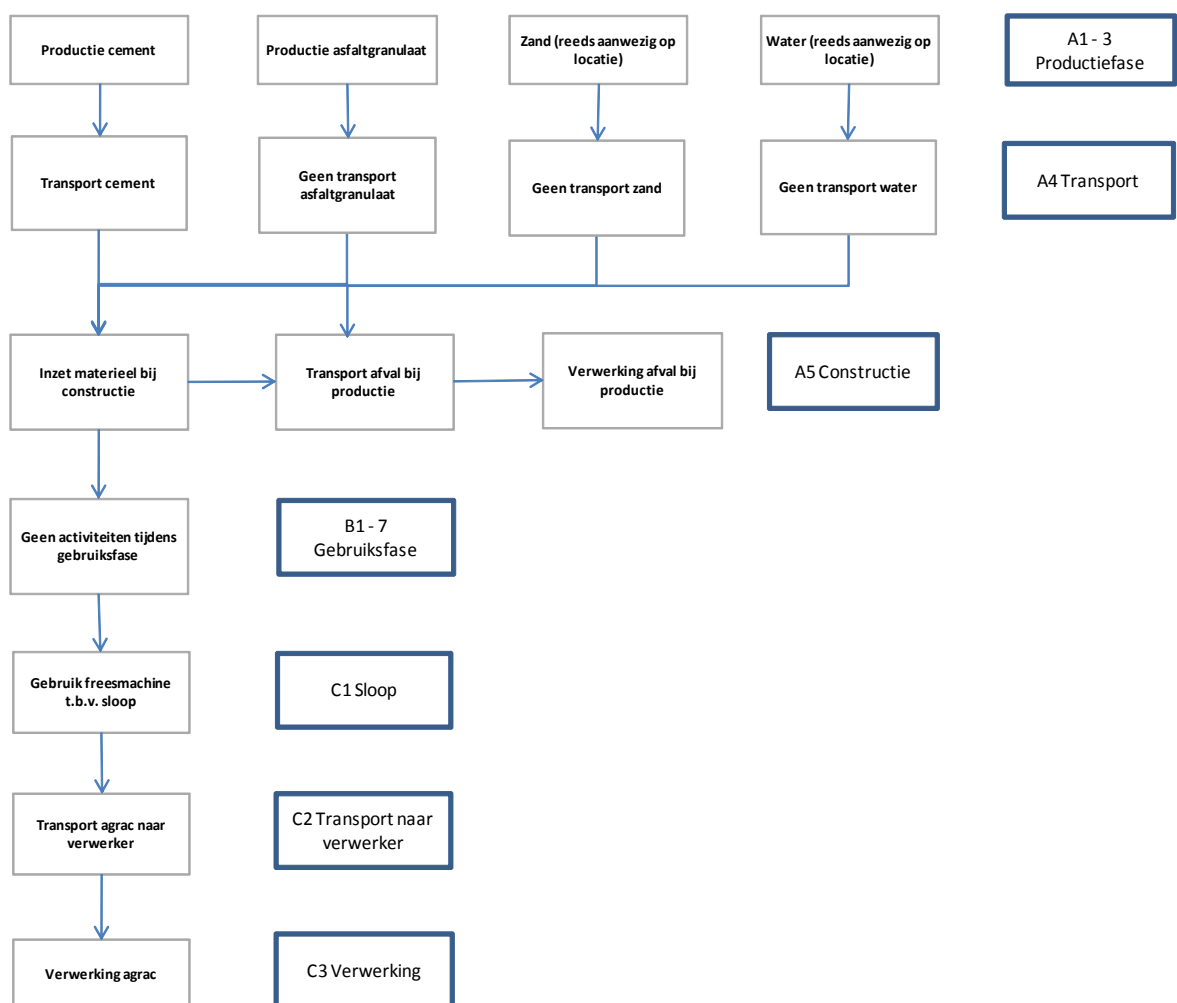
- Hoofdstuk 2: systeemgrenzen;
- Hoofdstuk 3: input LCA;
- Hoofdstuk 4: resultaten;

2. SYSTEEMGRENZEN

Voor deze LCA is het toepassen van in-situ agrac beschreven. In-situ agrac wordt toegepast voor het aanleggen van een fundering ten behoeve van een asfaltlaag.

2.1. Procesboom

De procesboom toont alle relevante energie en materiaalstromen die nodig zijn voor het vervullen van de functionele eenheid. De procesboom is onderverdeeld in procesfasen conform NEN15804.



2.2. Beschrijving proces toepassen agrac

Bij het toepassen van Agrac (A5 Constructie) vinden achtereenvolgens de volgende processen plaats:



1. Uitrusten asfaltgranulaat in cunet



2. Profileren met grader / dichten



3. Water rijden



4. Cement spreiden



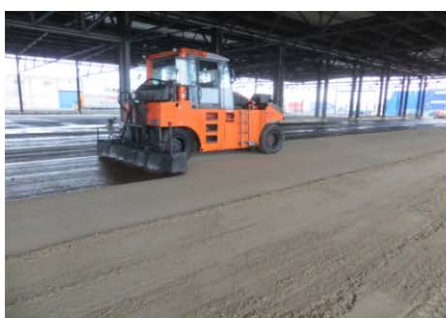
6. Meng



7. Profileren en verdichten



9. ontspannen



10. Voorzien van bitumen toplaag (geen onderdeel LCA)

2.3. Dataverzamelingenprocedure en materiaallijst

De gebruikshoeveelheden zijn bepaald aan de hand van de projectcalculatiegegevens van de opdrachtgever. Daarnaast is gebruik gemaakt van vragenlijsten opgesteld door Search Consultancy.

Tevens is er een datavalidatiecheck uitgevoerd met behulp van de gemiddelde jaarverbruiken van het diesilverbruik (zie paragraaf 1.5 datavalidatie).

2.4. Referentiematerialen / proceskaarten

Ten behoeve van de omrekening naar milieueffecten zijn voor de toegepaste materialen/processen de onderstaande referenties / proceskaarten gehanteerd.

De milieuberekeningen zijn gemaakt op basis van Ecolnvent of Nationale Milieudatabase data en zijn inclusief infrastructuur en kapitaalgoederen. Emissies > 100 jaar zijn niet meegenomen.

Daarnaast komen de volgende ingrepen, zoals vereist in de SBK Bepalingsmethode, voor in de gebruikte proceskaarten waar van toepassing:

- Emissies naar lucht bij het gebruik van thermische energie van CO₂, CO, NO_x (NO₂ en N₂O), SO₂, C_xH_y en fijn stof (PM₁₀: deeltjes < 10 µm);
- Emissies naar water van CZV, BZV, P-totaal, N-totaal en vaste stof (PM₁₀: deeltjes < 10 µm);
- Emissies naar bodem van PAK en zware metalen.

Proces / materiaal	Procesfase	Specificatie	Referentie	Database	Onderbouwing referentie
Productie asfalt-granulaat	A1-3 Productie materialen	Secundair asfalt	NVT	NVT	Breken van materiaal is meegenomen vanaf economisch omslagpunt
Productie cement	A1-3 Productie materialen	ENCI CEM III/B 42.5N	MRPI ENCI CEM III/B 42.5N	MRPI blad	Leverancier ENCI heeft MRPI blad beschikbaar
Productie water	A1-3 Productie materialen	Lareco gebruikt zoveel mogelijk oppervlakte water uit de omgeving	SBK 282 water, verbruik	NMD	Referentie is ongunstiger dan praktijksituatie, geen betere referentie beschikbaar
Productie zand	A1-3 Productie materialen	Geen	Geen	Geen	Energieverbruik reeds meegenomen in A5 Constructie
Transport cement	A4 Transport	Geen	SBK 900t Transport, lorry >16t	NMD	Transport cement vindt plaats met bulkwagen
Verbruik diesel bij constructie	A5 Constructie	Geen	SBK diesel, gebruik, gemiddeld GWW	NMD	Standaard dieselverbruik
Gebruik freesmachine	C1 Sloop	Geen	SBK Koudfrees (gemiddeld, per type)	NMD	Sloop agrac is identiek proces als sloop asfalt (efficiency is meegenomen in berekening)
Transport afval	C2 transport naar verwerker	Geen	SBK 900t Transport, lorry >16t	NMD	conform bepalingmethode '2.6.3.6. Selectie van data'
Stort agrac	C3 verwerking	Geen	SBK Stort steenachtig	NMD	Meest logische proces uit NMD
Breken agrac	C3 verwerking	Geen	SBK 003r recycling beton (o.a. elementen, metselwerk)	NMD	Brekiingsproces is meegenomen tot economisch omslagpunt

3. INVENTARISATIE

In dit hoofdstuk staan de procesfasen verder toegelicht, inclusief gehanteerde hoeveelheden.

A1-3 Productiefase

De onderstaande massaverhouding is bepaald op basis van de publicatie RAW Bepalingen 2015, hoofdstuk 80.2 Funderingslagen – agrac.

Conform opgave van opdrachtgever komt er geen afval bij de productie vrij. Het cement wat over is gaat naar leverancier en kan als cement worden toegepast, het asfaltgranulaat wordt zoveel mogelijk in het werk gereden of gaat naar een volgend werk.

Voor het breken van het asfaltgranulaat is een omslagpunt bepaald op 24% op basis van het rapport Branchegemiddelde Milieuprofielen van recyclinggranulaten & Bepalingmethode par. 2.6.4.3. Allocatie van input stromen en output emissies.

A1-3 Productie materialen				
Proces / product	Specificatie	Gewicht per FE (kg)	0% Afval	Totaalgewicht per FE (kg)
Productie cement	ENCI CEM III/B 42.5N	42,5	0	43
Productie asfalt-granulaat (gebruik breker)	24% van gebruik breker wordt toegeschreven aan productie*	1850	0	444
Productie water	Oppervlakte water	35	0	35
Productie zand	Gebruik zand op locatie (geen proces aan gekoppeld)	185	0	185

A4 Transport

De bepalingmethode (par. 2.6.3.6. Selectie van data) schrijft een forfaitaire waarde voor van 50 km voor bulkmaterialen. Het water, zand en asfaltgranulaat wordt lokaal gewonnen. Voor deze materialen is derhalve geen transportproces toegekend.

A4 Transport				
Proces / product	Type voertuig	Hoeveelheid per FE (kg)	Afstand	Hoeveelheid (ton.km)
Transport cement	Vrachtwagen (16 ton)	43	50	2

A5 Constructie

Het dieselverbruik bij productie is bepaald door een berekening van het energieverbruik en tijdsduur van ieder afzonderlijk proces tijdens productie. Dit verbruik is gevalideerd aan de hand van jaargegevens (zie hoofdstuk 1).

A5 Constructie					
Proces / product	Specificatie	Totaal aanleg funderingen per jaar (m ³)	Totaa dieselverbruik per jaar (liter)	Hoeveelheid per m3	Eenheid
Diesel-verbruik productie	Verbruik diesel	83.261	48.355	0,58	liter

B1-7 Gebruiksfase

Er vinden geen onderhouds- of overige activiteiten plaats binnen deze procesfase.

C1 Sloop

Het slopen van de agrac wordt gedaan door middel van een freesmachine. Omdat het Agrac een lager soortelijk gewicht heeft dan standaard asfalt (resp. +/-2.050 kg/m³ t.o.v. +/-2.500 kg/m³)² is een efficiencywinst van 20% aangehouden (inschatting).

C1 Sloop				
Proces / product	Type voertuig	Gewicht per m3	Efficiency (zie par. 2.4)	Hoeveelheid (kg)
Frezen	Freesmachine	2.078	80%	1.662

² Bron soortelijk gewicht: Agrac: Labonderzoek Agrac, Asfalt: <http://gwwmaterialen.blogspot.nl/p/soortelijk-gewicht.html>

C2 Transport naar verwerker

Voor de transportafstand van het afval aan het eind van de levensduur is een forfaitaire afstand van 50 km aangehouden conform bepalingsmethode (par. 2.6.3.6. Selectie van data).

C2 Transport naar verwerker				
Proces / product	Type voertuig	Gewicht per m3	Afstand	Hoeveelheid (ton.km)
Afvoer agrac	Vrachtwagen	2.078	50	104

C3 Verwerking

Conform Bijlage B van de bepalingsmethode wordt het agrac voor 99% gerecycled en 1% gaat naar de stort. Voor de recycling is een afkap bepaald op basis van het omslagpunt van negatieve naar positieve waarde in het breekproces (Bepalingsmethode par. 2.6.4.3. Allocatie van input stromen en output emissies). Dit omslagpunt is bepaald op 76% op basis van het rapport 'Branchegemiddelde Milieuprofielen van recyclinggranulaten).

C3 Verwerking				
Proces / product	Gewicht per m3	Afkap	Hoeveelheid	Eenheid
Breken agrac (99%)	2.057	76%	1.563	kg
Stort agrac (1%)	21	NVT	21	kg

D Aanvullende informatie buiten de levenscyclus van het bouwproject

Er zijn geen aanvullende mogelijkheden voor hergebruik van het product.

4. LCA UITKOMSTEN

De materiaal- en procesgegevens uit de inventarisatie zijn omgerekend naar milieueffecten met karakterisatiefactoren van de SBK Bepalingsmethode, 8 September 2013 [VLCA] V2.07 / MKI-SBK single-score. Conform de bepalingmethode zijn de lange termijn emissies >100 jaar hierbij niet meegenomen. De waarden van de effectcategorieën zijn berekend door de milieu-ingrepen uit de inventarisatie toe te wijzen aan de effectcategorieën, de ingrepen per categorie te vermenigvuldigen met de karakterisatiefactoren uit CML-VLCA en de verkregen waarden te sommeren per effectcategorie.

Om de LCA berekening begrijpelijk en inzichtelijk te presenteren is ervoor gekozen om per scenario twee scores weer te geven: CO₂-eq emissie en schaduwkosten (MKI-waarde). Aangezien er geen processen plaatsvinden binnen de fase B1-7 Gebruiksfase is deze buiten beschouwing gelaten in dit hoofdstuk.

4.1. Totaaloverzicht

De toepassing van 1 m³ agrac levert een MKI waarde op van 4,84 euro en een broeikasemissie van 39kg CO₂-eq.

Totaaloverzicht milieueffecten agrac per m ³				
Procesfase	CO ₂ eq emissie (kg CO ₂ eq)	Percentage CO ₂ eq emissie	MKI waarde ³	Percentage
A1-3 Productiefase	12,6	32%	1,05	21,6%
A4 Transport	0,27	1%	0,03	0,6%
A5 Constructie	1,91	5%	0,34	6,9%
C1 Sloop	5,47	14%	0,96	19,8%
C2 Transport naar verwerker	13,9	36%	1,63	33,6%
C3 Verwerking	4,80	12%	0,84	17,3%
Totaal	39	100%	4,84	100%

³ MKI waarde is gewogen, enkelvoudige indicator voor milieubelasting, ook wel schaduwprijs genoemd. Zie par. 3.5 Bepalingsmethode

4.2. Zwaartepuntenanalyse

Uit de zwaartepuntenanalyse blijkt dat 94% van de gehele MKI waarde wordt veroorzaakt door vijf processen (transport afval, gebruik freesmachine, recycling agrac, productie cement, verbruik diesel bij productie). Deze uitkomst levert geen verrassende elementen op die verder geanalyseerd dienen te worden.

Zwaartepuntenanalyse			
Proces / materiaal	Procesfase	MKI Score	Percentage
Transport afval	C2 transport naar verwerker	1,63	33,7%
Gebruik freesmachine	C1 Sloop	0,96	19,8%
Recycling agrac (breken)	C3 Verwerking	0,82	16,87%
Productie cement	A1-3 Productie materialen	0,82	16,8%
Verbruik diesel bij productie	A5 Constructie	0,34	6,94%
Productie asfalt-granulaat	A1-3 Productie materialen	0,23	4,79%
Transport cement	A4 Transport	0,031	0,65%
Stort agrac	C3 verwerking	0,021	0,44%
Productie water	A1-3 Productie materialen	0,0011	0,02%
Productie zand	A1-3 Productie materialen	0	0,00%
Totaal		4,84	100%

4.3. Gevoeligheidsanalyse

Gevoeligheidsanalyse LCA agrac			
Onderdeel	Factoren meegewogen	Afwijking	Oordeel (binnen marge van 20%)
Invloed van de belangrijkste keuzes en aannames	Verbruik diesel is inschatting gebaseerd op projectcalculatie (geverifieerd a.d.v. jaargegevens alle funderingstypes), geen	Een afwijking van +/- 20% op de hoeveelheid dieselverbruik bij constructie levert een afwijking op de totale MKI op van +/- 1,4%	Voldoet

Gevoeligheidsanalyse LCA agrac			
Onderdeel	Factoren meegewogen	Afwijking	Oordeel (binnen marge van 20%)
	grote afwijking verwacht Het milieueffect van de gekozen referentie van de freesmachine is verlaagd met 20% i.v.m. lagere sterkte zandcement i.v.m. asfalt. Dit is een inschatting.	Een afwijking van +/- 20% op de keuze van de freesmachine levert een afwijking op de totale MKI op van +/- 3,8%.	
Invloed van geografische en technologische spreiding binnen productielocaties.	Cement wordt van één leverancier afgenomen, constructie door geheel Nederland, derhalve met 150 km afstand gerekend.	N.R.	N.R.
Spreiding als gevolg van variatie in samenstelling	Het cementgehalte kan variëren van 40 – 45 kg/m ³ agrac. Het soortelijk gewicht van het asfaltgranulaat kan variëren (+/- 5%). Dit heeft impact op de productiefase, sloop, het transport naar verwerking, en de verwerkingsfase.	Een afwijking van +/- 2,5 kg cement/m ³ levert een afwijking op van +/- 1,0% Een wijziging in het gewicht van 5% levert een afwijking op de totale MKI waarde op van +/- 3,8%	Voldoet
Spreiding als gevolg van middeling bij groepsgemiddelde.	Geen groepsgemiddelde toegepast	N.R.	N.R.
De spreiding als gevolg van onzekerheid in uitgangspunten binnen de allocatie bij recycling.	Afvalscenario 99% recycling en 1% stort is meest volgens de hand liggende en conform bepalingmethode. De afkap bij breken is bepaald op basis van onderzoek.	Bijdrage afvalscenario levert 6,2% aan totale MKI. Niet aannemelijk dat een foute keuze hier een afwijking geeft van meer dan 20% op één van de milieueffectcategorieën.	Voldoet

BIJLAGE 1 BRONVERMELDING

Algemeen

- Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW werken versie 2.0, november 2014
- NEN-EN 15804+A1:2013 Duurzaamheid van bouwwerken – Milieuverklaringen van producten – Basisregels voor de productgroep bouwproducten, november 2013
- NEN-EN-ISO 14040 Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework (ISO 14040:2006,IDT), juli 2006
- NEN-EN-ISO 14044 Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines (ISO 14044:2006,IDT), juli 2006

Product gegevens:

- ENCI, MRPI®-verklaring ENCI B.V. voor CEM III/B 42,5 N
- CROW, Standaard RAW Bepalingen 2015, 27 jan 2015
- SGS Intron, Branchegemiddelde Milieuprofielen van Recyclinggranulaten, 20 aug 2013
- Email verkeer (dhr. Otto Salomons)

Databases:

- Nationale Milieudatabase versie 1.5
- Eco-Invent Database versie 2.2

Aangeschreven leveranciers:

- ENCI

BIJLAGE 2 BASISPROFIEL

Toepassing -> selecteer!		GWW					Hulpmiddel conversie C2 -> tabblad Conversie C2	
Basisprofielen		Productie	Transport->bouw	Emissies	Onderhoud	Transport->afval	Afvalverwerking	
Fase(n) EN 15804		A1 + A2 + A3 (+ A5)	A4	B1	B2	C2	C3 (+ C1, C4 en/of D)	
Naam basisprofiel		Agrac	Agrac			Agrac	Agrac	
Eenheid basisprofiel -> selecteer!		m3	m3	m3	m3	m3	m3	
Commentaar (optioneel)		<p>Functies De functionele eenheid betreft: 1 m³ agrac, mix in place, 40 - 45 kg cement/m³, aangelegd door Aduco Nederland B.V.) met een levensduur van 60 jaar. Additionele functies: Geen</p> <p>Specificaties Conform RAW CROW, Standaard RAW Bepalingen 2015, 27 jan 2015 druksterkte 1,5 – 3,5 MPa</p> <p>Soortelijk gewicht bedraagt 2078 kg/m3 (KAN VARIEREN)</p> <p>De agrac wordt soms voorzien van een laag bitumenemulsie. Omdat deze toepassing reeds aanwezig is in de Nationale Milieudatabase is ervoor gekozen deze buiten de systeemgrenzen van deze LCA te laten.</p>						
Ook opnemen in Processendatabase? -> selecteer!		Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
Abiotic depletion, non fuel	kg antimoon eq.	3,26E-05	7,79E-07			4,05E-05	1,78E-06	
Abiotic depletion, fuel	kg antimoon eq.	5,28E-02	1,94E-03			1,01E-01	6,86E-02	
Global warming (GWP100)	kg CO2 eq.	1,45E+01	2,68E-01			1,39E+01	1,03E+01	
Ozone layer depletion (ODP)	kg CFK-11 eq.	5,59E-07	4,30E-08			2,23E-06	1,30E-06	
Photochemical oxidation	kg ethyleen eq.	5,19E-03	1,97E-04			1,02E-02	1,03E-02	
Acidification	kg SO2 eq.	4,86E-02	1,45E-03			7,52E-02	7,82E-02	
Eutrophication	kg PO4- eq.	1,02E-02	3,34E-04			1,73E-02	1,77E-02	
Human toxicity	kg 1,4-dichloorbenzeen eq.	3,41E+00	7,75E-02			4,03E+00	7,84E+00	
Fresh water aquatic ecotox.	kg 1,4-dichloorbenzeen eq.	6,18E-02	3,30E-03			1,72E-01	1,29E-01	
Marine aquatic ecotoxicity	kg 1,4-dichloorbenzeen eq.	4,42E+02	1,35E+01			7,04E+02	6,97E+02	
Terrestrial ecotoxicity	kg 1,4-dichloorbenzeen eq.	4,71E-02	8,74E-04			4,54E-02	2,69E-02	
Total renewable energy	MJ	1,77E+01	5,60E-02			2,91E+00	6,11E-01	
Total non renewable energy	MJ	1,26E+02	4,49E+00			2,33E+02	1,56E+02	
Total Energy	MJ	1,44E+02	4,55E+00			2,36E+02	1,57E+02	
Water, fresh water use	m3	3,51E+00	3,25E-01			1,69E+01	3,61E+00	
Waste, non hazardous	kg	2,54E-01	0,00E+00			0,00E+00	0,00E+00	
Waste, hazardous	kg	1,08E+01	0,00E+00			0,00E+00	0,00E+00	

BIJLAGE 3 DATAKWALITEITSSYSTEEM VOOR BEOORDELING PROCESSEN

Verticaal geaggregeerde processen		
Compleetheid		
Indicator	Pedigree score	Toelichting
Compleetheid milieu ingrepen	1	Alle milieu-ingrepen uit de LCA-2 lijst hebben een waarde
Compleetheid economische stromen	1	Alle processen met een relevante milieubelasting zijn meegenomen
Massabalans op procesniveau	1	Sluiting 100%
Massabalans op bedrijfsniveau	N.V.T	
Energiebalans op bedrijfsniveau	N.V.T	
Representativiteit		
Tijdsgebonden representativiteit van procesketen t.o.v. jaar van beoordeling	1	De LCA is opgesteld met huidige berekeningsmodules, dataverificatie heeft plaatsgevonden met jaarcijfers van 2014 (dieserverbruik constructie)
Geografische representativiteit	1	Alle processen vinden plaats binnen Nederland, Nederlands e forfaitaire waardes aangehouden
Technologische representativiteit	2	Alle data afkomstig van EcoInvent en/of Nationale Milieudatabase
Consistentie en reproduceerbaarheid		
Uniformiteit en consistentie	1	De belangrijkste processen zijn gebaseerd op basis van primaire gegevens
Reproduceerbaarheid door derden	1	De LCA is volledig reproduceerbaar op basis van de documenten in de Bronvermelding

BIJLAGE 4 EXTERNE VERIFICATIE

Aduco Nederland B.V.
t.a.v. dhr. O. Salomons
Newtonstraat 5
5710 BT Ede

Betreft: toetsing LCA dossier

Amsterdam, 29 maart 2016

Geachte heer Salomons,

IVAM heeft het LCA dossier getoetst genaamd “LCA In-situ Asfaltgranulaatcementstabilisatie (Agrac)” (29 maart 2016), opgesteld door SGS Search Consultancy.

De toetsing is door IVAM conform de opdracht van 21 maart 2016 uitgevoerd aan de hand van de Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken (onderliggend o.m. EN15804) en het ‘SBK toetsingsprotocol opname data in de nationale milieudatabase’ versie november 2014.

Onze conclusie luidt:

De methodologie, dataverzameling en rapportage voldoen aan de eisen van de “Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken” van november 2014, met onderliggende normen ISO 14040/44, ISO 14025, ISO 21930 en EN15804. Daarmee kunnen de resultaten worden opgenomen in de Nationale Milieudatabase.

Met vriendelijke groet,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Niels Jonkers', with a stylized flourish at the end.

Dr Niels Jonkers
IVAM UvA BV