

Ketenanalyse schraalbeton voor wegfunderingen

Organisatie: Viabuild Beton en Asphalt BV

Contactpersonen: Timothy Caulier – Team lead centrales

Yves Salembier – Milieu- en duurzaamheidscoördinator

Publicatiedatum: 11-12-2024

Versie: 2

Inhoudsopgave

1 Inleiding & verantwoording	3
1.1 ACTIVITEITEN VIABUILD BETON EN ASFALT BV	3
1.2 WAT IS EEN KETENANALYSE	3
1.3 DOEL VAN DE KETENANALYSE	3
1.4 VERKLARING AMBITIENIVEAU	3
1.5 LEESWIJZER	4
2 Scope 3 & keuze ketenanalyses	4
2.1 SELECTIE KETENS VOOR ANALYSE	4
2.2 SCOPE KETENANALYSE	4
2.3 PRIMAIRE & SECUNDAIRE DATA	5
2.4 DATA-ALLOCATIE	5
3 Identificeren van schakels in de keten	5
3.1 KETENSTAPPEN	5
3.1.1 Productie van grondstoffen (A1)	7
3.1.2 Transport van grondstoffen (A2)	7
3.1.3 Betonproductie (A3)	8
3.1.4 Transport naar de werf (A4)	9
3.1.5 Constructie (A5)	9
3.1.6 Gebruik en onderhoud (B)	9
3.1.7 Einde-levens-fase: slopen, verwijdering, recycling (C)	10
3.1.8 Lasten en lusten buiten de systeemgrenzen (D)	10
3.2 KETENPARTNERS	10
4 Kwantificeren van emissies	12
4.1 HOOFDTYPES BETONMENGSELS	12
4.2 GRONDSTOFFEN (A1)	12
4.2.1 Granulaten	13
4.2.2 Zand	13
4.2.3 Cement	13
4.2.4 Water	13
4.2.5 Additieven	13
4.3 TRANSPORT VAN GRONDSTOFFEN (A2)	14
4.4 BETONPRODUCTIE (A3)	15
4.5 BETONTRANSPORT (A4)	15
4.6 CONSTRUCTIE (AANLEG) VAN DE WEG (A5)	16
4.7 GEBRUIK EN ONDERHOUD (B)	16
4.8 END OF LIFE INCLUSIEF RECYCLING (C)	16
4.9 HERGEBRUIK BUITEN DE SYSTEEMGRENZEN (D)	17
4.10 Overzicht CO ₂ -uitstoot in de keten	18
5 Bronvermelding	19
6 Verklaring opstellen ketenanalyse	20

1 Inleiding & verantwoording

In het kader van het behalen van niveau 4 van de CO₂-Prestatieladder heeft Viabuild een analyse uit van een Green House Gas (GHG) genererende keten uitgevoerd. Huidig document beschrijft de ketenanalyse van cementgebonden mengsels voor de wegenbouw (kortweg betonketen).

1.1 Activiteiten Viabuild Beton en Asfalt BV

Viabuild Beton en Asfalt BV is onderdeel van de Viabuild groep en omvat de productie van beton- en asfaltproducten alsook de recyclingmaterialen. Het aandeel in het totale omzetcijfer (enkel de organisaties die gecertificeerd zijn voor de CO₂-prestatieladder) bedroeg +/- 5% in 2023.

1.2 Wat is een ketenanalyse?

Een ketenanalyse houdt in dat van een bepaald product of dienst de CO₂-uitstoot wordt berekend van de gehele keten. Dit houdt dus de volledige levenscyclus van het product in: van de grondstofwinning t.e.m. einde levensduur (*end of life*).

1.3 Doel van de ketenanalyse

De belangrijkste doelstelling voor het uitvoeren van deze ketenanalyse is het identificeren van CO₂-reductiekansen en het vastleggen van reductiedoelstellingen.

Op basis van het inzicht in alle CO₂-emissies (blootgelegd via de ketenanalyse) wordt een reductiedoelstelling geformuleerd. Binnen het kader van energimanagement wordt er actief gestuurd op het reduceren van energiegerelateerde emissies.

Het verstrekken van informatie aan partners binnen de eigen keten en sectorgenoten die onderdeel zijn van een vergelijkbare keten van activiteiten is hier nadrukkelijk onderdeel van. Viabuild Beton en Asfalt BV engageert zich om stappen te ondernemen om haar partners binnen de eigen keten te betrekken bij het behalen van haar reductiedoelstellingen.

1.4 Verklaring ambitieniveau

Viabuild Beton en Asfalt BV is onderdeel van de Viabuild groep en is sinds eind 2022 in het bezit van het certificaat CO₂-Prestatieladder (niveau 3). Viabuild heeft als doel om zich tegen eind 2024 te certificeren voor niveau 4. Er is sprake van dat vanaf 2025 alle overheidsopdrachten in de wegenbouw in Vlaanderen de CO₂-prestatieladder ook effectief als een instrument gaan gebruiken om de aannemer te stimuleren (aan de hand van een fictieve korting op de inschrijvingsprijs) om een zo hoog mogelijk certificatie-niveau te behalen. Wanneer we ook kijken naar onze concullega's merken we deze tendens op. Viabuild streeft er dan ook naar om niveau 5 tegen ten laatste 2025/voorjaar 2026 te behalen.

Samenhangend met niveau 4 zet Viabuild zich ook in op onderzoeksprojecten, zoals het toevoegen van alternatieve/duurzamere grondstoffen aan het productieproces. De CO₂-reductie-impact van dergelijke maatregelen wordt heel inzichtelijk in de ketenanalyse.

Viabuild Beton en Asfalt is tevens trots over het behalen van het bronzen CO₂-neutraal label voor haar site in Neder-Over-Heembeek.

1.5 Leeswijzer

In huidig document rapporteert Viabuild Beton en Asfalt de ketenanalyse van cementgebonden mengsels voor wegenbouw.

Hoofdstuk 2: Scope 3 emissies & keuze ketenanalyse

Hoofdstuk 3: Identificeren van schakels in de keten

Hoofdstuk 4: Kwantificeren van de emissies

Hoofdstuk 5: Reductiemogelijkheden

Hoofdstuk 6: Aanbeveling

Hoofdstuk 7: Bronvermelding

2 Scope 3 & keuze ketenanalyses

Voor de ketenanalyse heeft Viabuild een kwalitatieve scope 3-analyse opgemaakt (bron: scope 3-analyse Viabuild).

2.1 Selectie ketens voor analyse

Door middel van een kwalitatieve scope 3-analyse werd bepaald welke product-markt combinaties (PMC-analyse) voor Viabuild relevant zijn en waar mogelijkheden liggen om invloed uit te oefenen en besparingen te realiseren. Conform de voorschriften van de CO₂-Prestatieladder 3.1 dient uit de top 2 een combinatie gekozen te worden en uit de top zes een tweede combinatie om een ketenanalyse over op te stellen.

Uit de scope 3-analyse blijkt dat de asfalt- en betonketen voor Viabuild (Beton en Asfalt BV) aan deze eis voldoen.

De productie van beide materialen vereist veel energie en veroorzaakt bijgevolg veel CO₂-emissies. Viabuild heeft ervoor gekozen om beide ketens verder te analyseren.

De asfaltketen bevat zowel de inkoop van grondstoffen alsook de productie, transport naar de bouwwerf en constructie van het asfaltwegdek.

De betonketen (**huidig document**) gaat verder in op de inkoop van grondstoffen en omvat de productie, transport en verwerking alsook het gebruik, de sloop en de afvalverwerking.

Zolang er vooruitgang is op vlak van energie- en CO₂-reductie (mede door het samenwerken met ketenpartners) zal Viabuild zich focussen op deze 2 ketens. Mocht er zich geen vooruitgang meer voordoen zal Viabuild volgens de vereisten van het handboek een 3^e keten analyseren.

2.2 Scope ketenanalyse

In deze ketenanalyse wordt de productie en toepassing van cementgebonden mengsels voor wegenbouw beschreven. Daarbij is aan de hand van de hoeveelheid ingekochte grondstoffen en het productievolume door Viabuild Beton en Asfalt BV in 2023 een berekening gemaakt van de CO₂-uitstoot die in de keten is vrijgekomen.

Hierbij werden ook gegevens van leveranciers gebruikt. Voor de betonproductie inclusief het breekproces zijn eigen data gebruikt uit onze scope 1 en 2-analyse.

2.3 Primaire & Secundaire data

De ketenanalyse is voornamelijk gebaseerd op de primaire data aangeleverd door Viabuild Beton en Asfalt. Daarnaast is gebruik gemaakt van bepaalde secundaire data afkomstig van diverse literatuurbronnen en onderzoeken; deze worden telkens specifiek vermeld (tabel 1).

VERDELING PRIMAIRE EN SECUNDAIRE DATA	
Primaire data	<ul style="list-style-type: none"> • Hoeveelheden mager beton • Eigen verbruiken elektriciteit & brandstoffen (scope 1 & 2) • Transport van grondstoffen • Gemiddelde afstand centrale versus projecten
Secundaire data	<ul style="list-style-type: none"> • Winning van grondstoffen en productie van cement • Verwerking in project, verbruik van machines

Tabel 1: Verdeling primaire & secundaire data

2.4 Data-allocatie

Er wordt geen gebruik gemaakt van data-allocatie.

3 Identificeren van schakels in de keten

De bedrijfsactiviteiten van Viabuild Beton en Asfalt BV zijn onderdeel van een keten van activiteiten. Zo moeten materialen die worden ingekocht eerst geproduceerd worden (upstream) en gaat het transporteren, gebruik en verwerken van opgeleverde "producten" of "werken" ook gepaard met energiegebruik en emissies (downstream). Dit is zo opgedeeld als "Scope 3" activiteiten.

Cementgebonden mengsels in het algemeen en beton in het bijzonder bestaan in verschillende soorten en samenstellingen. Viabuild Beton en Asfalt BV produceert echter uitsluitend aardvochtig beton (met een lage cementdosering) of "**mager beton**" genoemd. Deze mager beton wordt door Viabuild NV hoofdzakelijk gebruikt voor wegenwerken, meer bepaald voor funderingen.

Het betontype (en ook de hoeveelheid) wordt doorgaans voorgeschreven door de opdrachtgever in het bestek. Er lijkt een trend zichtbaar te worden waarbij de aannemer meer keuze-/ontwerpvrijheid krijgt. Ook is het aandeel hergebruikt materiaal vaak een specificatie van de opdrachtgever.

3.1 Ketenstappen

Om ketenscenario's te ontwikkelen, is het noodzakelijk om de verschillende componenten van materiaalketens te analyseren. Dit wordt gedaan aan de hand van de NEN-EN 15804 norm, (NBN EN 15804:2012+A2:2019, addendum: /AC:2021) zie Figuur 2. Deze norm is bedoeld om milieuproductverklaringen (EPD's) op te stellen op basis van een levenscyclusanalyse (LCA, cf. norm ISO 14040-serie). Onderstaand figuur geeft de verschillende levensfasen (product, constructie, gebruikersfase en end-of-life) in een materiaalketen weer.

Hoewel het systeem van de CO₂-prestatieladder en de GHG-protocollen een andere indeling van de keten definiëren (o.a. met scopes en upstream/downstream) dan de EN 15804, is diens opdeling in modules wel een interessante kapstok om een ketenanalyse op te bouwen.

Life cycle stages	Product			Construction		Use stage							End-of-life				Benefits and loads beyond the system boundary D
	A1	A2	A3	A4	A5	Related to the building fabric				Related to the building operation			C1	C2	C3	C4	
Modules	Raw material supply	Transport	Manufacturing	Transport	Construction	B1 Use	B2 Maintenance	B3 Repair	B4 Replacement	B5 Refurbishment	B6 Operational energy use	B7 Operational water use	Demolition	Transport	Waste processing	Disposal	Reuse / Recovery / Recycling potential
Type of EPD	Scenarios																
Cradle to Gate ¹	M	M	M														
Cradle to Gate with option(s) ^{2,4}	M	M	M	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Cradle to Grave ^{3,4}	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M

Key: M mandatory, O optional

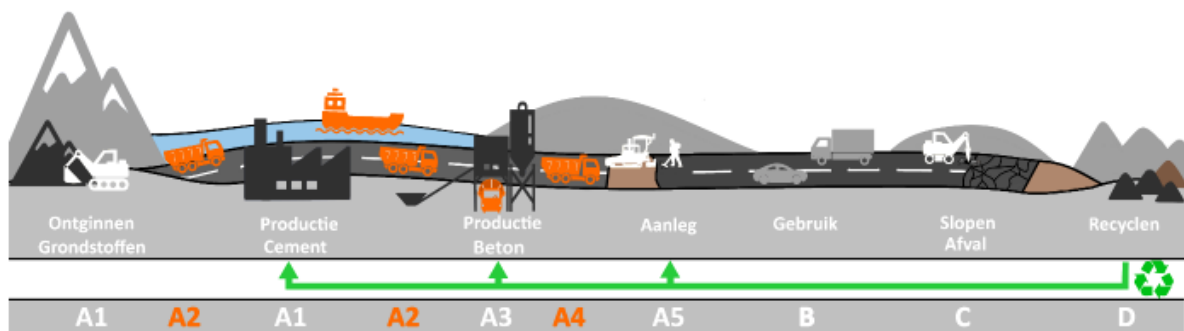
Notes:
¹ for a declared unit
² for a declared unit or functional unit
³ for a functional unit
⁴ Reference Service Life to be included only if all scenarios are included

Figuur 2: gebruikte levenscyclus methode (NBN EN 15804)

In de betonketen zijn een verschillende stappen te onderscheiden. We gebruiken in deze ketenanalyse de structuur gebaseerd op de NBN EN 15804. Viabuild Beton en Asphalt BV is eigenaar van 2 betoncentrales in Brussel. De betoncentrale ter hoogte van Schaarbeekvorming werd in deze ketenanalyse buiten beschouwing gelaten omdat deze enkel nog als back-up dient. De keuze eigen centrale versus extern is afhankelijk van het type beton dat moet gebruikt worden en de locatie waar het mager beton dient te worden toegepast alsook de prijs.

De betoncentrale produceert vaak specifieke soorten beton, niet allemaal hetzelfde type. De betoncentrale werkt meestal met vaste en lange termijncontracten voor grondstoffen.

Figuur 3 beschrijft de opeenvolgende fasen in de betonketen (de codes A1 ... D verwijzen naar de levensfasen in de LCA-methodiek).



Figuur 3: Ketenstappen mager beton

1. De productie van grondstoffen: A1
2. De aanvoer van grondstoffen: A2
3. De productie van mager beton in de centrale + recyclage van bouwpuin: A3
4. Transport naar projecten: A4
5. De aanleg (verwerking): A5
6. Gebruik tijdens de levensduur van beton (onderhoud): B1-B7
7. Slopen + transport (end of life) C1-C4 en D

Strikt gezien hoort module D niet bij het systeem, want het gaat om de "lasten en lusten buiten de systeemgrenzen" (EN 15804). Ingeval van recycling van bijvoorbeeld puingranulaten, heeft dit wel een invloed, afhankelijk van waar dan juist de systeemgrenzen worden gelegd. Indien de activiteiten in de einde-leven-fase (module C)

leiden tot recycling binnen in het systeem zelf (zoals betonpuin van de opgebroken betonweg wordt gerecycleerd als granulaat voor nieuw beton voor wegenbouw), hoeft dit niet aangegeven te worden in module D, omdat alles binnen de systeemgrenzen gebeurt. Dit heeft als positief effect dat aan de gerecycleerde grondstoffen in dit systeem zelf een nul-impact in module A1 kan gegeven worden (zie verder deel 4.2). Indien de recycling gebeurt in een andere product-levenscyclus, kan dit wel aangegeven worden in module D omdat het een "voordeel / lust" is dat leidt tot de vermijding van emissies geassocieerd met de grondstofwinning horende bij dat andere product. Voor de eenvoud van de voorstelling gaan we er hier vanuit dat de gebruikte puingranulaten afkomstig zijn van een zelfde soort product (wegfundering) als we hier zelf behandelen.

Het recycleren van beton na de sloop tot betongranulaat werd in deze ketenanalyse niet opgenomen onder module C3 (bewerking op het afval in de einde-leven-fase) maar onder module A3. Dit omdat Viabuild Beton en Asphalt op de site in Neder-Over-Heembeek ook zelf instaat voor de recyclage van bouwpuin (met dezelfde machines, zonder onderscheid in toewijzing van het brandstofverbruik). Het voordeel is dat alle scope 1 en 2-emissies van de site onder fase A3 vallen.

3.1.1 Productie van grondstoffen (A1)

Mager beton is een mengsel van zand, steenslag (inclusief eventueel recyclinggranulaat), water en cement. Cement zorgt voor de binding van het zand-steenslagmengsel en bepaalt voor een groot deel de eigenschappen van het beton. Het zand en de steenslag worden op afroep per vrachtwagen naar de betoncentrale aangevoerd. Aangevoerd puin wordt gerecycleerd tot granulaat. Recycleerbaar puin wordt daarom ook gezien als een belangrijke grondstof (87,4%) welke per vrachtwagen vanaf de werf naar de betoncentrale met bijhorende breekste site wordt getransporteerd. Voor de totale productie in de betoncentrale te Neder-Over-Heembeek werden volgende grondstoffen (in massa-percentages) toegepast in 2023:

Grondstoffen	ton	%
cement (STAB20)	4929	4,7
primair zand (porfier/ kalksteen)	2125	2,0
puingranulaten	91.757	87,4
gewassen zand	4606	4,4
water	1541	1,5

Tabel 2: grondstoffenverhouding mager beton centrale NOH 2023

De samenstelling van mager beton varieert afhankelijk van de specifieke toepassing en omgevingscondities waarvoor het wordt gebruikt. Typisch bestaat dit beton uit verschillende componenten, waaronder cement, granulaten, zand en water (tabel 2). Het produceren van bepaalde componenten, vooral de productie van cement, vereist aanzienlijke hoeveelheden energie.

De invloed van grondstoffenproducenten op de uiteindelijke milieuprestaties van het beton dat ermee wordt geproduceerd is aanzienlijk. Zij hebben de mogelijkheid om de productielocatie (van de grondstoffen) te kiezen, hun energieverbruik te beheersen, verschillende energiebronnen te selecteren en te beslissen hoe grondstoffen en eventuele afvalstoffen worden getransporteerd en verwerkt. Bijvoorbeeld, cementproducenten kunnen ervoor kiezen om klinker te vervangen door alternatieve grondstoffen, restproducten of afvalstoffen in hun productieprocessen.

Dergelijke keuzes hebben een belangrijke impact op de duurzaamheid en milieuvriendelijkheid van betonproductie. Door innovatieve en milieuvriendelijke productiemethoden te omarmen, kunnen grondstoffenproducenten bijdragen aan het verminderen van de ecologische voetafdruk van beton en de bouwsector als geheel. Het streven naar duurzamere betonproductie is van groot belang om de milieu-impact te verminderen en een positieve bijdrage te leveren aan de transitie naar een meer milieuvriendelijke bouwsector.

3.1.2 Transport van grondstoffen (A2)

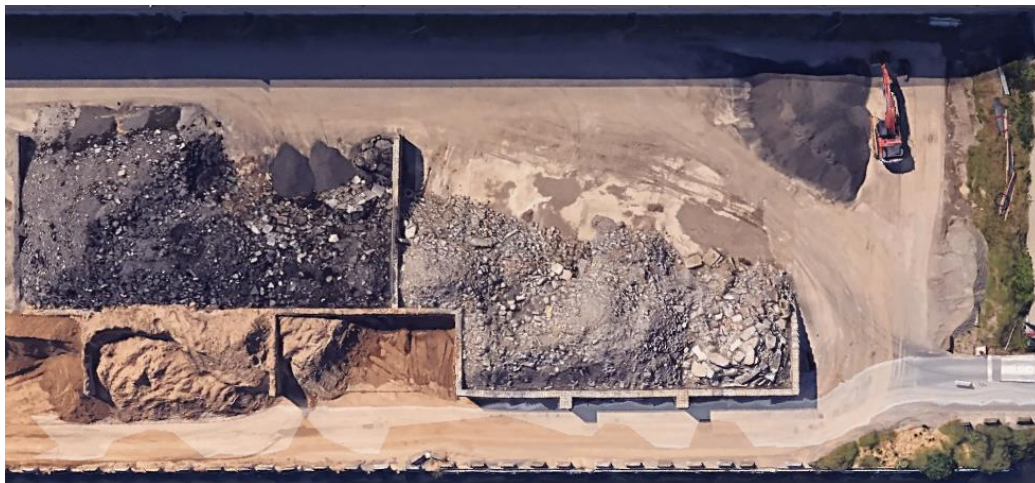
Grondstoffen worden actueel uitsluitend per vrachtwagen aangevoerd naar de betoncentrale. Transportbedrijven (waaronder ons eigen transportbedrijf Sigtraco NV) spelen een cruciale rol in de distributiefase, waarbij ze verantwoordelijk zijn voor het vervoeren van verschillende materialen tussen de betrokken partijen. Dit omvat het transport van grondstoffen van de producent naar de betoncentrale.

Het overgrote deel (87,4%) bestaat uit puingranulaten afkomstig van eigen werven en van externen. De overige grondstoffen worden in kleinere volumes afgenomen of komen van zeer dichtbij (bijv. gewassen zand) met de vrachtwagen. Hoewel we het overwogen hebben, blijkt binnenvaart praktisch zeer moeilijk haalbaar te zijn.

3.1.3 Betonproductie (A3)

Viabuild Beton en Asphalt BV heeft voor deze ketenanalyse gewerkt met data uit 2023. Ze heeft 2 eigen vaste betoncentrales (Schaarbeek vorming en Neder-Over-Heembeek). De back-up betoncentrale te Schaarbeek vorming wordt in de huidige ketenanalyse niet opgenomen. De betonproductie gebeurt in een betoncentrale (Figuur 4). Dit is de productie-eenheid waar met de aangevoerde grondstoffen gestabiliseerde producten worden gemaakt. Bij de productie van magere beton worden de minerale grondstoffen gemengd en aangevuld met cement en water. Daarnaast is er ook nog een breekwerf op de site. Hierop doet Viabuild Beton en Asphalt beroep op een mobiele breker (die draait op diesel) voor het breken van het aangevoerde puin van eigen werven en van derden.

De emissies van het breken en de productie zijn de scope 1 en 2 emissies, lees *CO₂-footprint* van de site. Hiervoor werden de verbruikscijfers van diesel (eigen + externe tankwagens, ook van de externe mobiele breekinstallatie) en elektriciteit (grijze stroom van het elektriciteitsnet) gebruikt en vermenigvuldigd met de relevante conversiefactoren (bron: www.CO2emissiefactoren.be).



Figuur 4: lay-out betoncentrale en breekzone Neder-Over-Heembeek

3.1.4 Transport naar de werf (A4)

De mager beton wordt steeds via open vrachtwagens naar de werf vervoerd. Voor het transport zet Viabuild in op eigen vrachtwagens of doet ze beroep op ingehuurd transport. Bij het selecteren van een externe transporteur is het van essentieel belang om aandacht te besteden aan hun inzet voor duurzame transportmethoden en milieuvriendelijke praktijken. Een focus op transporteurs met relevante certificeringen en een duidelijk duurzaamheidsbeleid kan bijdragen aan het verminderen van de milieu-impact in de keten. Het opstellen van een goed doordachte planning is cruciaal voor het reduceren van brandstof.

3.1.5 Constructie (A5)

Het aanleggen van een fundering omvat verschillende stappen en vereist een zorgvuldig proces om een duurzame en goed functionerende basislaag te creëren. Hier zijn de typische stappen die betrokken zijn:

1. Voorbereiding van de ondergrond: De eerste stap is het voorbereiden van de ondergrond waarop de mager beton zal worden geplaatst. De ondergrond moet stabiel en draagkrachtig zijn om de duurzaamheid van de fundering te waarborgen.
2. Beton 'storten': Nadat de voorbereiding is voltooid, wordt het beton zorgvuldig uitgespreid en gelijkmatig verdeeld (met de kraan, grader of met de hand).
3. Verdichten en afwerken: Het beton wordt gelijkmatig verdeeld en nadien met behulp van een trilplaat/trilwals verdicht.
4. Uitharden: Nadat het beton is gestort en uitgespreid, moet het uitharden. Dit is een cruciale fase waarin het beton zijn sterkte krijgt. Het uithardingsproces kan enkele dagen tot weken duren, afhankelijk van het type beton en de omgevingsomstandigheden.
5. Openstelling werkzone: Zodra het beton volledig is uitgehard en voldoet aan de vereiste sterkte-eisen, kan de werkzone worden opengesteld.

3.1.6 Gebruik en onderhoud (B)

Tijdens de gebruiksfase is de slijtage en onderhoud te verwaarlozen. De mager beton wordt immers steeds in (onder-)funderingen gebruikt waardoor deze slechts onrechtstreeks wordt blootgesteld aan de agressies van het verkeer, en beschermd is tegen de weersomstandigheden door de bovenliggende verharding. Reparties door slijtage zijn niet van toepassing. Er treden enkel vervangingen op bij einde levensduur (end of live). De levensduur is afhankelijk van de belasting aan de oppervlakte die in functie is van de verkeersdrukke. Hiervoor verwijzen we naar de eindelevensfase (3.1.7).

3.1.7 Einde-levens-fase: slopen, verwijdering, recycling (C)

Het slopen en verwijderen van een mager betonfundering is een proces dat zorgvuldige planning en uitvoering vereist. Hier zijn de belangrijkste stappen bij het slopen en verwijderen van de fundering:

1. Veiligheidsmaatregelen: Voordat het sloopproces begint, moeten de juiste veiligheidsmaatregelen worden genomen. Dit omvat het afzetten van de werfzone, het plaatsen van waarschuwingsborden en het treffen van voorzorgsmaatregelen om de veiligheid van werknemers en voorbijgangers te waarborgen.
2. Verwijdering van bovenste lagen: De bovenste laag kan worden verwijderd met behulp van verschillende technieken, zoals frezen, hakken, breken of zagen. Hierdoor wordt het toegankelijk voor het verdere sloopproces.
3. Opbraak en verwijderen van mager beton: Het mager beton wordt meestal opgebroken met behulp van graafmachines (al of niet met pneumatische hamers of hydraulische breekhamers). Het opgebroken beton wordt vervolgens uit de werfzone verwijderd met behulp van graafmachines of ander geschikt materieel. Van hieruit wordt het getransporteerd naar de puinverwerkingsinstallatie.
4. Sorteren en recyclen. Na het verwijderen van het mager beton wordt het gesorteerd op basis van de kwaliteit en het type puin. Bruikbaar betonpuin kan worden gerecycled tot betongranulaat. Specifiek voor deze ketenanalyse werd de fase C3 puinrecyclage

mee opgenomen onder fase A3 betonproductie (omdat Viabuild Beton en Asfalt BV dezelfde energiestromen gebruikt voor beide fases op dezelfde site).

5. Afvoer van afval: Niet-recycleerbaar betonpuin en ander bouwafval worden afgevoerd naar erkende stortplaatsen of verwerkingsfaciliteiten die voldoen aan de wettelijke voorschriften en milieunormen.
6. Herstel van de site: Na het verwijderen van het beton en de afvoer van het afval, kan de site worden hersteld om te voldoen aan de vereiste specificaties. Dit omvat het egaliseren en verdichten van de grond om de voorbereiding voor nieuwe constructies mogelijk te maken.

3.1.8 Lasten en lusten buiten de systeemgrenzen (D)

Niet van toepassing.

3.2 Ketenpartners

De belangrijkste ketenpartners zijn de opdrachtgevers zoals overheden, alsook grondstoffenleveranciers, transporteurs, onderaannemers en sectororganisaties. Het gaat dus om meerdere partners van Viabuild. De voornaamste ketenpartners werden mee opgenomen in het communicatieplan van Viabuild waarbij op basis van hun invloed en belang ook de frequentie, inhoud en vorm van de communicatie bepaald werd.

Levenscyclusfase	Cat	Categorieën	Ketenpartners
Productie	A1	grondstoffen voor productie	grondstofleveranciers, wetgever
	A2	grondstoffenaanvoer	transporteurs, wetgever
	A3	productie (betoncentrale & afvalbehandeling)	betoncentrale, breekfirma , wetgever
Constructie	A4	betontransport	transporteurs, wetgever
	A5	Aanleg	aannemers, wetgever
Gebruik	B1	gebruik	n.v.t.
	B2	onderhoud	
	B3	herstellingen	
	B4	vervangingen	
	B5	vernieuwingen	
	B6	operationeel energieverbruik	
	B7	operationeel watergebruik	
Einde levensfase	C1	opbraak	wegeigenaar, aannemer, overheden
	C2	transport	aannemer, transporteurs/IHM, wetgever
	C3	afvalbehandeling	aannemer, afvalverwerker, wetgever
	C4	verwijdering	uitbater, afvalverwijderaar, wetgever
Buiten de systeemgrenzen	D	hergebruiks-, recuperatie-, recyclagepotentieel	n.v.t.

Tabel 3 Overzicht ketenpartners per categorie.

4 Kwantificeren van emissies

Op basis van de ketenbeschrijving zoals weergegeven in hoofdstuk 3 werd per ketenstap bepaald hoeveel CO₂ wordt uitgestoten tijdens de diverse ketenfases. Elke paragraaf beschrijft een ketenonderdeel en de bijbehorende CO₂-uitstoot.

4.1 Hoofdtypes betonmengsels

Viabuild Beton en Asphalt BV past slechts 1 type betonmengsel toe, nl. aardvochtige mengsels (mager beton).

"Aardvochtige mengsels (hydraulisch gebonden mengsels van korrelige materialen): - Op samenstelling; - TRA 21 hydraulisch gebonden mengsels voor wegfunderingen".

De productie van deze aardvochtige mengsels voor 2023 in de betoncentrale te Neder-Over-Heembeek is in tabel 4 hieronder weergegeven:

2023	m ³	ton
centrale Neder-Over-Heembeek (productietotaal)	52.479	104.958

Tabel 4: Productie cementgebonden mengsels in 2023

4.2 Grondstoffen (A1)

2023 – grondstoffen centrale NOH	ton	gewicht %	EF *	Emissies	
			ton CO ₂ eq/ton	ton CO ₂ eq	kg CO ₂ eq
cement (STAB20)	4929	4,7	0,262	1.291	1.291.492
primair zand (porfier)	2125	2,0	0,0027	6	5.737
puingranulaten	91.757	87,4	0	0	0
gewassen zand	4606	4,4	0,0027	12	12.435
water	1541	1,5	0,0001	0	154
<i>bron: productiedata 2023</i>	Totaal: 104.958 ton			1.310	1.309.819

			% CO ₂ eq		
cement	12,3	kg CO ₂ /ton	98,6%	24,6	kg CO ₂ /m ³
andere grondstoffen	0,17	kg CO ₂ /ton	1,4%	0,35	kg CO ₂ /m ³
totaal grondstoffen	12,5	kg CO₂/ton		25,0	kg CO₂/m³

Tabel 5: Tonnage grondstoffen en ermee verbonden emissies per eenheid mengsel voor betoncentrale NOH in grondstoffase.

*EF = emissiefactor, zie verder

Het resultaat van deze berekeningen is dus dat de winning van de grondstoffen gepaard gaat met een CO₂-emissie van 1.310 ton CO₂ voor de ganse site, of omgerekend 12,5 kg CO₂ per ton bereid mengsel (of per kubieke meter mengsel 25 kg CO₂).

4.2.1 Granulaten

De betoncentrale te Neder-Over-Heembeek vermijdt het verbruik van grove granulaten (steenslag) van primaire oorsprong (steengroeves) maar maakt uitsluitend gebruik van ter plaatse gerecycleerde granulaten, van het type asfaltgranulaat en betongranulaat. Beton- en asfaltpuin wordt zowel door Viabuild als door externe klanten aangevoerd en ter plaatse gebroken tot granulaat.

Om dubbeltellingen te vermijden wordt er gewerkt met een **emissiefactor van 0 kg CO₂/ton**; het energieverbruik tijdens het breekproces van de granulaten en bijhorende emissies (dat eigenlijk hoort bij module C3 van de levenscyclus van een ander bouwwerk dat het puin voortbrengt) wordt mee opgenomen onder paragraaf 4.4 productie (A3), het energieverbruik en de bijhorende emissies te wijten aan de opgraven van het puin (sloop van de oude weg of andere constructie) en het transport van het puin van de sloopwerf naar de puinbewerkingssite wordt mee opgenomen onder paragraaf 4.8 sloop en recycling (module C, deel C1 en C2).

4.2.2 Zand

Het gebruikte zand in mager beton kan worden omschreven als een mineraal aggregaat met een korrelafmeting tussen de 2 mm en 0,063 mm (63 µm). In onze betoncentrale wordt voor de gebruikte mengsels gebruik gemaakt van zowel primair grovezand uit Quenast als secundair zand (gewassen zand). Voor zandproductie is gebruik gemaakt van de **emissiefactor 2,7 kg CO₂/ton** (bron: [rapport Opzoekingscentrum voor de Wegbouw BA 32111/3558](#)). Er wordt hier voorlopig nog geen onderscheid in emissiefactor gemaakt tussen beide zandtypes.

4.2.3 Cement

De voornaamste oorzaak van de milieu-impact van beton is het gebruik van cement, dat maar liefst 98,6% van de klimaatimpact, in de levenscyclusfase A1, van het betonmateriaal bepaalt. Cement is verkrijgbaar in verschillende types. Het type dat Viabuild gebruikt is STAB20. De emissiefactor verkregen we, op eenvoudig verzoek, van onze cementleverancier en bedraagt **262 kg CO₂/ton**. In de loop van 2025 wordt er een nieuwe emissiefactor verwacht.

4.2.4 Water

De betoncentrale maakt voor het aanmaakwater van het beton zo weinig mogelijk gebruik van drinkwater, maar zoveel mogelijk van gerecupereerd water. Op het verharde terrein wordt het regenwater opgevangen in een buffertank van 650 m³. Dit opgevangen water wordt gebruikt als aanmaakwater voor de beton. Kanaalwater wordt enkel als noodoplossing beschikbaar gesteld. Het spoelwater dat vrijkomt bij het reinigen van de betoncentrale wordt zorgvuldig verzameld en vervolgens opnieuw ingezet als aanmaakwater in het productieproces. Uit het onderzoeksrapport van OCW (bron: [BA33441/3489 OCW](#)) werd aanbevolen om voor het gebruikte water te werken met een emissiefactor van **0,1 kg CO₂/ton water**.

4.2.5 Additieven

Viabuild past geen additieven toe in haar productieproces. Er wordt immers enkel mager beton geproduceerd.

4.3 Transport van grondstoffen (A2)

Momenteel maakt Viabuild Beton en Asfalt geen gebruik van de waterweg voor de aanvoer van de grondstoffen. Het gewassen zand wordt vanuit een GRC te Grimbergen via wegtransport aangevoerd. Het primair zand (porfier, kalksteen) is afkomstig van groeves uit Wallonië (Quenast). Voor de afstand van recyclinggranulaten tot de centrale is uitgegaan van een gemiddelde transportafstand van 0 km gezien de breekwerf van Viabuild Beton en Asfalt op hetzelfde terrein ligt als de betoncentrale.

grondstoffen 2023	Transportmiddel	Gemiddelde transportafstand km (enkele rit)	EF (kg CO ₂ eq / ton.km)	ton CO ₂
cement (STAB20)	vrachtwagen	76	0,088	33
primair zand (kalk/porfier)	zeevaart	0	0,022	0
	binnenvaart	0	0,031	0
	vrachtwagen	45	0,088	8
puingranulaten	zeevaart	0	0,022	0
	binnenvaart	0	0,031	0
	vrachtwagen	0	0,088	0
gewassen zand	zeevaart	0	0,022	0
	binnenvaart	0	0,031	0
	vrachtwagen	4	0,088	2
water	geen	0	0	0
TOTAAL	0,41 kg CO ₂ / ton			43
	0,82 kg CO₂ / m³			

Tabel 6: Uitstoot gelinkt aan de grondstoffenaanvoer voor de betonproductie.

De transportafstanden (over water en over land) zijn in tabel 6 weergegeven. Er zijn geen praktijkgegevens beschikbaar over de gemiddelde beladinggraden dus zijn de standaard emissiefactoren van de CO₂-prestatieladder (bron: www.CO2emissiefactoren.be) gebruikt. Transportafstanden van puin naar de breekwerf en emissies wegens andere onderdelen van de sloofase worden behandeld in deel C1-C4.

Op basis van de hoeveelheden en de transportafstanden komt de gemiddelde CO₂-uitstoot door grondstoffentransport per ton beton uit op 0,41 kg CO₂-equivalent; omgerekend naar m³ (factor x2) beton komt dit op **0,82 kg CO₂/m³** beton.

4.4 Betonproductie (A3)

Het productieproces vindt plaats in de betoncentrale. De CO₂-uitstoot van betonproductie is afkomstig van het elektriciteitsverbruik van de betoncentrale en het diesilverbruik (tabel 7) door het inzetten van machines zoals een kraan/wiellader. Daarnaast wordt er periodiek beroep gedaan op een mobiele breker via onderaanneming. Deze mobiele installatie werkt op diesel.

Actueel is er nog geen groene stroom op de site (ten vroegste voor 2027). Bijgevolg wordt er gewerkt met de standaard emissiefactoren voor elektriciteit en diesel volgens de CO₂-prestatieladder.

	kWh	EF	CO ₂ (ton)	CO ₂ (kg)
elektriciteitsverbruik 2023	72.786	0,213	15,50	15.503,42
	liter	EF	CO ₂ (ton)	CO ₂ (kg)
gasolieverbruik 2023	107.631	3,256	350,45	350.446,54
			CO ₂ (ton)	CO ₂ (kg)
			365,95	365.949,95
	kg CO ₂ / ton	kg CO ₂ / m ³		
	3,49	6,97		

Tabel 7: Overzicht energieverbruik betonproductie & mobiele breekinstallatie.

Gemiddeld is bij Viabuild Beton en Asphalt in 2023 de emissiefactor voor het productieproces **3,49 kg CO₂/ton of 6,97 kg CO₂/m³** voor de cementgebonden mengsels.

4.5 Betontransport (A4)

In tabel 8 werd de transportafstand voor de belangrijkste betonmengsels benaderd op basis van praktijkgegevens (schatting van de gemiddelde projectafstand t.o.v. de betoncentrale), namelijk 10 km voor een enkele rit. Voor het transport werd uitgegaan van het type zware trekker + oplegger en de standaard emissiefactor voor bulkgoederen van de CO₂-prestatieladder (bron: www.CO2emissiefactoren.nl). De benadering is op basis van tonkilometers.

ton product	transportafstand (enkel) km	EF Kg CO ₂ -eq/eenheid (WTW) (tonkm)	EF ton CO ₂ -eq/eenheid (WTW) (tonkm)	ton CO ₂ eq	kg CO ₂ eq
104.958	15	0,088	0,000088	139	138.545

afstand: 15 km (enkel)

1,32	kgCO ₂ /ton
2,64	kgCO ₂ /m ³

Tabel 8: Uitstoot verbonden aan het betontransport naar werven.

Op basis van de transportafstanden is de gemiddelde CO₂-uitstoot van het betontransport per m³ beton uitgerekend op **2,64 kg CO₂/m³** geproduceerd product.

4.6 Constructie (aanleg) van de weg (A5)

Viabuild is uitgegaan van het feit dat onze concullega's dezelfde werkwijze volgen voor de aanlegfase. Daarom hebben wij voor de aanlegfase gebruik gemaakt van reeds bestaande CO₂-berekeningen (bron: Willemen Infra ketenanalyse beton - opmaakdatum 17-10-2023).

Op basis van de opgegeven brandstofverbruikscijfers van die machines en voertuigen, gekoppeld aan een 9-urige werkdag, zijn onderstaande verbruikscijfers en CO₂-emissies per ploeg per dag bepaald (tabel 9). Viabuild gaat hierbij uit van een plaatsingsvolume van 125 m³/werkdag.

		kg CO ₂ /dag	m ³ / werkdag	kg CO ₂ / m ³
middelen bij aanleg mager beton	#			
Kraan + wiellader	1	331		
wals	1	132		
camionette	2	65		
		529	125	4,23

Tabel 9: detailberekening energieverbruiken en CO₂-emissies voor aanlegfase op werven.

De specifieke CO₂-emissie voor de aanlegfase bedraagt **4,23 kg CO₂/m³**. Deze waarde is exclusief graafwerken, fundering, boordstenen en riolering.

4.7 Gebruik & onderhoud (B)

Deze fase kan als verwaarloosbaar worden beschouwd bij het beoordelen van de totale milieu-impact. Het betreft hier immers enkel mager beton die toegepast wordt in funderingen waarbij er geen onderhoud noodzakelijk is voor dit funderingsmateriaal. Het wordt immers niet blootgesteld aan slijtage tijdens de gebruiksfase. Voor de gebruiks- en onderhoudsfase geldt dus een CO₂-emissie van **0 kg CO₂/m³**.

4.8 End of life inclusief (recycling) (C)

Het verwijderen van de betonfundering gebeurt meestal door opbraak met een kraan (tabel 10a en 10b). Het afbraakmateriaal wordt afhankelijk van de situatie onmiddellijk (of eventueel met tussenstockage) afgevoerd naar de breekwerf (tabel 10b). Voor het transport werd dezelfde CO₂-emissiewaarde gebruikt als onder A4.

Aangezien dat de CO₂-emissie voor het mobiel breken van het puin reeds onder A3 (productiefase) werd opgenomen, wordt er geen CO₂-emissiewaarde meer in rekening gebracht voor module C3 (tabel 10b).

		kg CO ₂ /dag	m ³ /werkdag	kgCO ₂ /m ³
middelen bij sloop magere beton	#			
kraan	1	331		
camionette	2	65		
		396	125	3,17

Tabel 10a: bepaling CO₂-emissie in functie van de ingezette middelen tijdens de end-of-life fase.

module	omschrijving	kgCO ₂ /m ³
C1	deconstructie en sloop	3,17
C2	transport van het slooafval naar de puinbewerkingsinstallatie	2,64
C3	afvalverwerking tot recyclinggranulaat	0
C4	stortplaats	0,7
Totaal C1-C4		6,51

Tabel 10b: bepaling totale CO₂-emissie voor de end-of life fase in de betonketen.

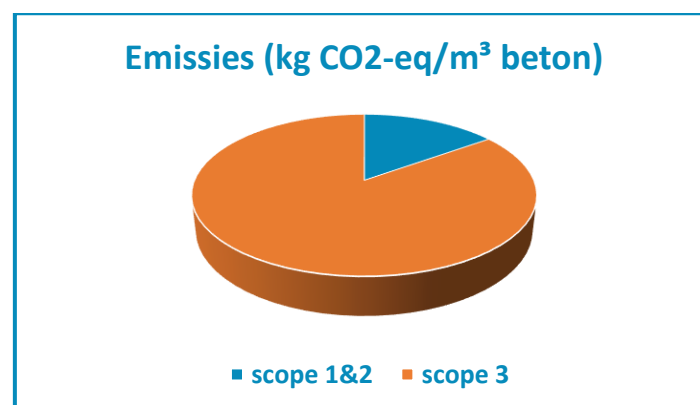
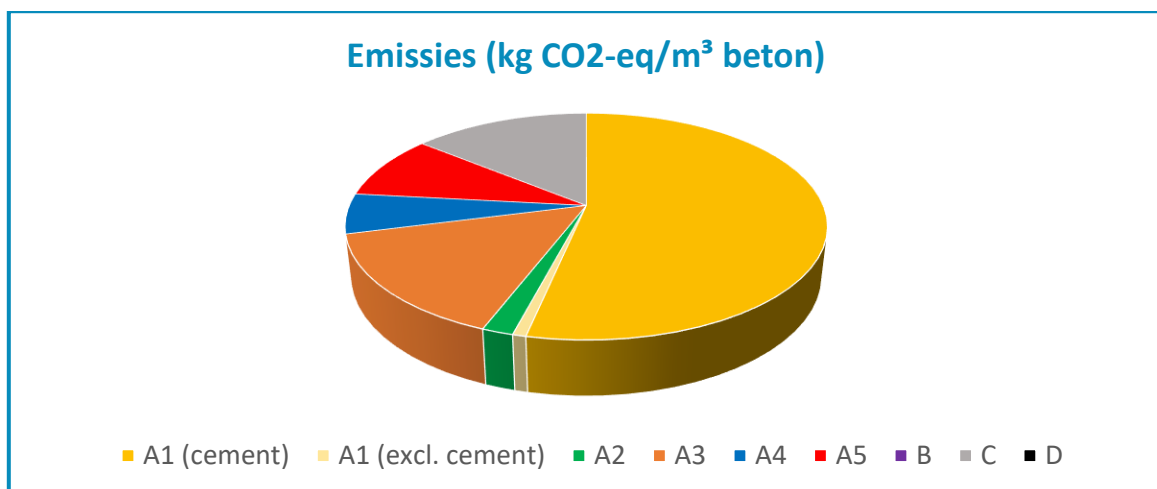
Finaal komen we voor de end-of life fase op een totale CO₂-emissiewaarde van **6,51 kg CO₂ / m³**.

4.9 Impacten buiten de systeemgrenzen (D)

Niet van toepassing.

4.10 Overzicht CO2-uitstoot in de keten

CO2-uitstoot (magere) betonketen per fase	MODULE	Emissies (kg CO2-eq/m ³ beton)	%	ton CO2 (2023)
Grondstoffenfase cement	A1 (cement)	24,61	53,35	1291
Grondstoffenfase (excl. cement)	A1 (excl. cement)	0,35	0,76	18
Aanvoerfase grondstoffen	A2	0,82	1,78	43
Productiefase	A3	6,97	15,12	366
Transportfase	A4	2,64	5,72	139
Aanlegfase	A5	4,23	9,17	222
Onderhouds- en gebruiksfase	B	0,00	0,00	0
End of life fase	C	6,51	14,11	342
Hergebruiksfase buiten de systeemgrenzen	D			
TOTAAL		46,13		2421



5 Bronvermelding

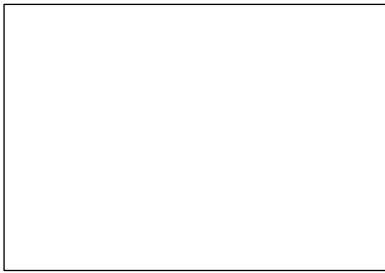
BRON / DOCUMENT	KENMERK
<u>Rechtstreeks</u>	
<ul style="list-style-type: none"> Handboek CO₂-prestatieladder 3.1, 22 juni 2020 	Stichting Klimaatvriendelijk Aanbesteden & Ondernemen
<ul style="list-style-type: none"> EPD cementleverancier Heidelberg Materials 	CO ₂ -emissie waarde STAB20 (e-mail)
<ul style="list-style-type: none"> www.CO2emissiefactoren.nl en www.CO2emissiefactoren.be 	Emissiefactoren CO ₂
<ul style="list-style-type: none"> CO₂-actieplan (website) 	Viabuild
<ul style="list-style-type: none"> Ketenanalyse Willemen Infra 	Publicatie van 17-10-2023
<ul style="list-style-type: none"> Verbruik gasolie en elektrisch verbruik NOH 2023 	Verbruiksdata Viabuild Beton en Asphalt-emissiefactoren
<ul style="list-style-type: none"> Persartikel over CO₂-opname 	https://mtsprout.nl/groei/paebbl-andreas-saari-co2-opslag)
<ul style="list-style-type: none"> Scope 3-analyse 	Viabuild
<p><u>Onrechtstreeks</u> (door verwijzingen naar bestaande ketenanalyse voor beton van Willemen Infra):</p> <ul style="list-style-type: none"> Corporate Accounting & Reporting standard Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard Product Accounting & Reporting Standard Nederlandse norm Environmental management – Life Cycle assessment – Requirements and guidelines Sustainability of construction works – Environmental Product Declarations – Core rules for the product category of construction products 	Publicatie van 17-10-2023
<ul style="list-style-type: none"> Ketenanalyses beton Ketenanalyses Franki Construct 	GHG-protocol, 2004 GHG-protocol, 2010a GHG-protocol, 2010b NEN-EN-ISO 14044
<ul style="list-style-type: none"> Korbee 1979 Persartikel over zelfherstellend beton 	Website SKAO De Duurzame Adviseurs Trias Energetica (TE) principe https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2017/08/30/zelfherstellend-beton-voor-het-eerst-gebruikt-op-belgische-werf/ BA 032111/3558 en BA-033411/3489
<ul style="list-style-type: none"> rapport Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw (OCW) 	
<ul style="list-style-type: none"> TU Delft, SKAO Stubeco BBT-rapport over de betoncentrales 	Op weg naar een klimaatneutrale infrasector in Nederland, 2018 https://www.stubeco.nl/9-beknopte-betontechnologie.html https://emis.vito.be/nl/bbt

De opbouw van dit document is gebaseerd op de Corporate Value Chain (Scope 3) Standaard. Daarnaast is, waar nodig, de methodiek van de Product Accounting & Reporting Standard aangehouden.

6 Verklaring opstellen ketenanalyse

Deze ketenanalyse is opgesteld door Yves Salembier. De ketenanalyse werd daarnaast gecontroleerd door verschillende collega's en becommentarieerd met advies door Luc De Bock van OCW. Luc De Bock werd verder niet betrokken bij het opstellen van het CO₂-reductiebeleid van Viabuild, wat zijn onafhankelijkheid ten opzichte van het opstellen van de ketenanalyse waarborgt.

Voor akkoord,



Yves Salembier

Milieu- en duurzaamheidscoördinator