	CO2 PRESTATIELADDER	Document 4A1
	KETENANALYSE BETON	Revisie 01 Pagina 1 van 13

1 Doelstelling

Artes group bepaalde met een analyses van de Product Marc Combinaties (PMC) dat het gebruik van stortklaar beton en mortelproducten één van haar meest materiele CO2-emissies is. Met dit document worden deze emissies verder in kaart gebracht en gekwantificeerd. De kennis die ahv deze ketenanalyse wordt opgedaan vormt de basis om samen met de betrokken ketenpartners CO2-reducties te kunnen realiseren.

In deze tweede versie van de ketenanalyse wordt rekening gehouden met de gewijzigde organisatorische grenzen en worden de meest actuele scope 3 data in rekening gebracht.

2 Inhoudstafel


1	Doelstelling.....	1
2	Inhoudstafel.....	1
3	Scope	1
4	Procedurejournaal.....	2
5	Normatieve referentie	2
6	De betonketen	2
6.1	Beschrijving van de betonketen	2
6.2	Beschrijving van de ketenpartners per Scope III-categorie (GHG Protocol) en per levensfase. 3	
6.3	Betontoepassingen bij Artes Group	5
6.4	Berekening van scope III emissies	6
7	Conclusie	10
7.1	Reductiemogelijkheden	10
7.2	Overige punten van zorg, kansen voor initiatieven.....	11
8	Verwijzingen	13

3 Scope

Deze ketenanalyse heeft betrekking de betonketen van de Artes Group, voor het beton dat gebruikt wordt op de werven voor waterbouwkundige werken, burgerlijke bouwkunde en gebouwen.

Gedurende het jaar 2020 vervoegde 3 zusterbedrijven Artes TWT, Artes Woudenberg en Artes Van Maele de boundary van de CO2 Prestatieladder.

Voor deze ketenanalyse werd rekening gehouden met de de vastgestelde organisatorische grenzen van alle activiteiten uitgevoerd door Artes Roegiers, Artes Depret, Artes Prefab, Artes TWT, Artes Woudenberg en Artes Van Maele, uitgezonderd de geïntegreerde Tijdelijke Handelsverenigingen. Vanaf 2023 wordt Artes Van Maele als Artes Uptech benoemd.

	CO2 PRESTATIELADDER	Document 4A1 Revisie 01 Pagina 2 van 13
	KETENANALYSE BETON	

4 Procedurejournaal

Datum	Revisie	Opmerking
13/04/2023	00	Nieuwe ketenanalyse
2/6/2024	01	Revisie obv CFP scope 3 calculaties werkingsjaar 2023

5 Normatieve referentie

CO2 Prestatieladder handboek, SKAO, eis 4.A.1

6 De betonketen

6.1 Beschrijving van de betonketen

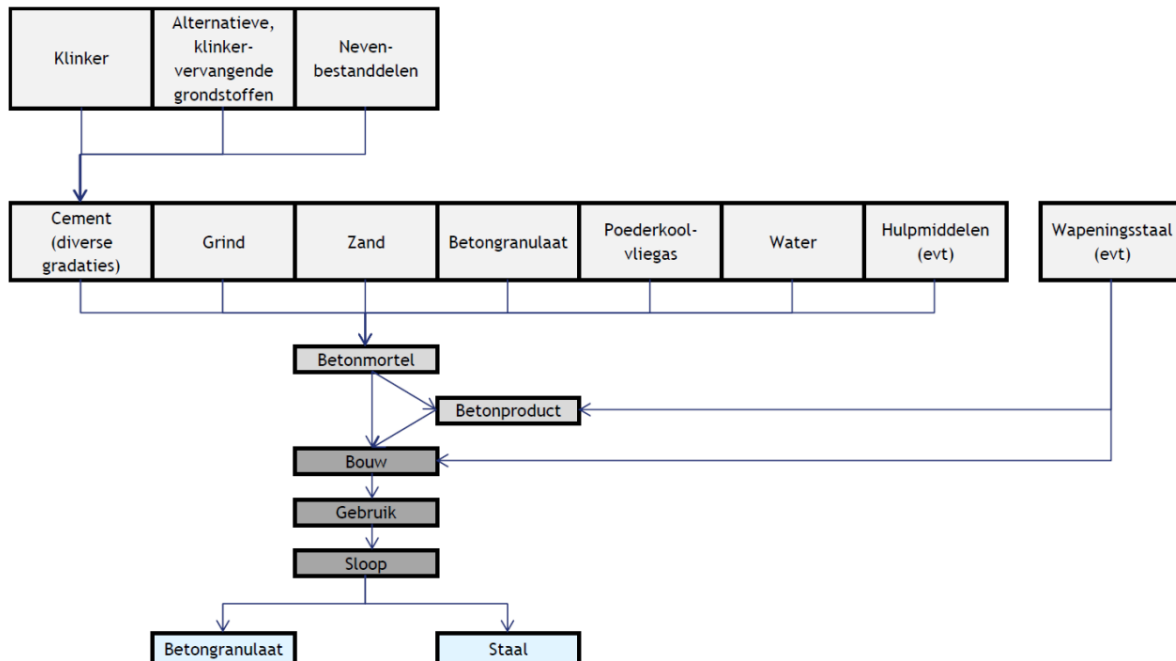
Voor de betonketen wordt hieronder integraal verwezen naar de beschrijving van de betonketen in het rapport van CE Delft.” (CE Delft, 2020)

“In de bouw worden zowel betonmortel gebruikt als prefab betonproducten. Betonmortel wordt met truckmixers naar de bouwplaats vervoerd en ter plekke verwerkt; betonproducten worden in bekisting in een fabriek vervaardigd en vervolgens vervoerd naar de bouwplaats waarna de constructie uit de producten wordt opgebouwd.

Beton, in de vorm van mortel en of producten, wordt gebruikt in vele toepassingen in de grond-, weg- en waterbouw, woningbouw en utiliteitsbouw, agrarische bouw en spoorwegen. De betonsamenstelling wordt toegespitst op de toepassing, waarbij al dan niet wapening wordt toegevoegd. Aan toepassingen zoals vloeren, funderingen of betontegels worden bepaalde eisen gesteld. De keuze van het cementtype is afhankelijk van de gewenste eigenschappen in productie en gebruik. Afhankelijk van de eisen en mogelijkheden varieert het cementgehalte, het type cement, de hoeveelheid en type toeslagmiddelen. In constructieve toepassing wordt wapening toegevoegd.

Beton wordt samengesteld uit cement, toeslagmaterialen zoals zand en grind, water en eventuele vul- en hulpstoffen.

Figuur 1 toont een schematische, vereenvoudigde weergave van de stappen in de betonketen, waarbij betonmortel, betonproducten en wapeningsstaal als bouwmaterialen worden onderscheiden. Tussen de stappen vindt transport plaats (niet weergegeven).”



Figuur 1 Schematische weergave stappen van de betonketen (CE Delft, 2020)

“Cement is het bindende element in beton. De cement- en betonindustrie zijn nauw met elkaar verweven. Volgens Betonhuis wordt het overgrote deel van het in Nederland gebruikte cement verwerkt in beton. Cement wordt ook gebruikt in metselmortel, vloerspecie en voor zandcementstabilisatie. Deze toepassingen vormen geen onderdeel van deze studie aangezien deze studie zich alleen richt op betongebruik.”

6.2 Beschrijving van de ketenpartners per Scope III-categorie (GHG Protocol) en per levensfase.

In Tabel 1, Tabel 2 en Tabel 3 worden per levensfase de scope 3-emissies van de betonketen onderverdeeld in up- en downstreamemissies. De verdeling in up- en downstream en de scope 3 categorieën is overgenomen uit de GHG Protocol Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard, 2011 (GHG Protocol, 2011).

In lijn met de CO2-prestatieladder werd ‘Business Travel’ en ‘Personenvervoer onder werktijd’ (waarbij Business Travel = ‘Business air Travel’, ‘Personal Cars for business travel’ en ‘Business travel via public transport’) niet opgenomen in de product markt combinatie die aan de basis lag voor de keuze van te onderzoeken ketens. Deze uitstoot dient ikv de CO2 Prestatieladder certificatie immers hoe dan ook in detail berekend te worden. Voor de betonketen is dit ook van weinig belang.

6.2.1 Productie en constructiefase

Tabel 1 Upstream scope III-emissies in de productie en constructiefase.

Levenscyclusfase >>>		Productiefase			Constructiefase	
EPD Categorieën >>>		grondstoffen voor productie	transport	productie	transport	constructie
EPD Cat Code >>>		A1	A2	A3	A4	A5
Ketenpartners beton keten >>>		Grondstof-producenten, overheid (wetgever)	Beton, prefab, cement, zand, grind, ... transporteurs, overheid (wetgever)	Betoncentrales Cementproducenten, overheid (wetgever)	Transporteurs van prefabstukke, storklaar beton, overheid (wetgever)	Aannemers, betonleverancier, overheid (wetgever)

Upstream scope III emissies		aankoop van springstof, ...		Aankoop van storklaar beton	
1. Aangekochte goederen en diensten	1. Aangekocht cement, grondstoffen betonproductie				
2. Kapitaal goederen	2. Betoncentrale, transportmiddelen, inrichtingen voor prefab	Kapitaalgoederen voor uitbaten mijnen, ontginning grind op zee, wielladers, schepen, cementcentrale	Cement-centrale	Kapitaalgoederen voor uitbaten betoncentrale: centrale; wielladers	Transportmiddelen betrokken bij aangekocht storklaar beton
3. Brandstof- en energiegerelateerde activiteiten (niet inbegrepen in scope 1 & 2)	3. nvt		nvt al bij Transport		nvt al bij Transport
4. Upstream transport en distributie	4. Transport naar het project		Transport van storklaar beton door derde incl transport terug		Transport van storklaar beton door derde incl transport terug
5. Afval afkomstig van de operaties	5. Verwaarloosbaar				
6. Business travel	6. nvt				
7. Woon-werkverkeer	7. Pendel ~ beton/cement/prefab-productie	Pendel van betrokken mijnwerkers, bediening centrale	Pendel van betrokken chauffeurs	Pendel van betrokken Werknemers pendel	Pendel van betrokken chauffeurs
8. Upstream geleasde activa	8. nvt				

6.2.2 Gebruiksfase

Tabel 2 Downstream scope III-emissies in de gebruiksfase.

Levenscyclusfase >		De gebruiksfase						
EPD Categorieën >		gebruik	onderhoud	herstellingen	vervangingen	vernieuwingen	operationeel energieverbruik	operationeel watergebruik
EPD Cat Code >		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
Ketenpartners beton keten >		Eigenaar van het bouwwerk, overheden, particulieren, overheid (wetgever)	Eigenaar van het bouwwerk, overheden, particulieren, overheid (wetgever)	Herstellers, overheid (wetgever)	Aannemers, overheid (wetgever)	Aannemers, overheid (wetgever)	Energie-producenten; Eigenaar van het bouwwerk, overheden, particulieren, overheid (wetgever)	Water-producenten; Eigenaar van het bouwwerk, overheden, particulieren, overheid (wetgever)

Downstream scope III emissies								
9. Downstream transport en distributie	9. nvt bij ter plaatse storten							
10. Ver- of bewerken van verkochte producten	10. nvt	x	x	x	x			
11. Gebruik van verkochte producten	11. nvt							
12. Einde levensfase van de verkochte producten	12. Afbraak en recyclage van betonnen elementen en structuren							
13. Downstream geleasde activa	13. nvt	x	x	x	x			
14. Franchisehouders	14. nvt							
15. Investerings	15. nvt	x	x	x	x			

6.2.3 Einde levensfase

Tabel 3 Downstream scope III-emissies in de einde-levensfase.

Einde levensfase		Buiten de systeemgrenzen			
Deconstructie en afbraak C1	transport C2	Afval-behandeling C3	Verwijdering C4	Het hergebruiks-, recuperatie-, recyclagepotentieel D	
Eigenaar van het bouwwerk, overheden, particulieren; aannemers, overheid (wetgever)	Aannemer, transporteurs, IHM, overheid (wetgever)	Aannemer, Afvalstoffenverwerker, overheid (wetgever)	Uitbater verwijderingsinrichting overheid (wetgever)	Aannemer, Afvalstoffenverwerker, overheid (wetgever), beton- en of prefab producenten voor gebruik recycleerde granulaten of recuperatie.	
Downstream scope III emissies					
9. Downstream transport en distributie	9. nvt bij ter plaatse storten				
10. Ver- of bewerken van verkochte producten	10. nvt				
11. Gebruik van verkochte producten	11. nvt				
12. Einde levensfase van de verkochte producten	12. Afbraak en recyclage van betonnen elementen en structuren	x	x	x	
13. Downstream geleaste activa	13. nvt				
14. Franchisehouders	14. nvt				
15. Investerings	15. nvt				


6.3 Betontoepassingen bij Artes Group

Tabel 4 geeft een beeld van het gebruik van beton in verschillende toepassingen voor de beschouwde entiteiten van de Artes Group.

Voor deze ketenanalyse werd rekening gehouden met de de vastgestelde organisatorische grenzen van alle activiteiten uitgevoerd door Artes Roegiers, Artes Depret, Artes Prefab, Artes TWT, Artes Woudenberg en Artes Van Maele, uitgezonderd de geïntegreerde Tijdelijke Handelsverenigingen. Vanaf 2023 wordt Artes Van Maele als Artes Uptech benoemd.

Tabel 4 Voorkomen van de betonproducten bij de beschouwde entiteiten van Artes Group

	Depret	Prefab	Roegiers	Woudenberg	TWT	Uptech
Code 00014: Mortel, stamix, stabilisé	X		X	X	X	
Code 00020: Beton	X	X	X	X	X	

	CO2 PRESTATIELADDER	Document 4A1 Revisie 01 Pagina 6 van 13
	KETENANALYSE BETON	

6.4 Berekening van scope III emissies

6.4.1 Databronnen en CO2 emissiefactoren

Tabel 5 geeft een overzicht van primaire en secundaire bronnen gebruikt in de verdere berekeningen.

Tabel 5 Databronnen en emissiefactoren

Nr	Bron	Primaire data	Secundaire data
[1]	Hoeveelheden verbruikt product in 2023	x	
[2]	Afstanden tussen leverancier en project	x	
[3]	EF-en uit Belgische CO2 emissiefactor transport bulk en stukgoederen gewichtklasse zware trekker + oplegger (CO2 Logic & Energie Idee, 2023)		x
[4]	EF-en uit EPD Beton (Fed Beton, 2021)		x
[5]	EF-en uit EPD Gewelven (Perdanga, 2021)		x
[6]	EF-en uit EPD Mortel (NeMO, 2014)		x
[7]	EF-en uit EPD Prefab (K-Prefab AB, 2021)		x
[8]	Handboek CO2 prestatieladder 3.1 (SKAO, 2020)		x

Voor het tot stand komen van deze ketenanalyse werden primaire gegevens van volgende ketenpartners verzameld: CBR NV -SAGREX - THE AGGRAGATES ACTIVITY OF CBR; DEMULA NV; CBR SA/NV INTER-BETON - THE RMC ACTIVITY; VERHELST BOUWMATERIALEN; DE LOOF P. BVBA; VANDEN BERGHE GEBR. NV; DIAMUR NV; GEDIMAT VAN VLAENDEREN; DIAMUR SILO BVBA; VAN DEN BRAEMBUSSCHE A & ZN NVV; BOCKAERT EN THIENPONT NV AALTER; VANHULLE BOUWCENTER NV; TRANS-BETON BVBA; DE BRABANDERE BETONCENTRALE BVBA; MASTER BUILDERS SOLUTIONS BELGIUM NV; HUBO WEVELGEM - FLO NV; BETONCENTRALE VAN DEN BRAEMBUSSCHE NV; DECLERCQ STORTBETON NV - BETESCO; BOSSCHAERT AANNEMINGEN NV; CBR NV - THE RMC ACTIVITY OF CBR NV (FRANKRIJK); CNOCKAERT NV; MULTI MIX NV; TOPMIX NV; BETONCENTRALE BLOMME BVBA; DE BRABANDERE NV; CELIS ANDRE NV; JACOBS N.V.; VAN PELT NV; VERHEYEN MAASMECHELEN; VERHEYEN NV BOUWSHOPPING; Grondstoffen; DE DECKER BVBA; MATTIJS BVBA; VAN DEN BROECK N.V.; CBR NV; DE RYCKE GEBROEDERS NV; VAN HERCK BVBA; C.C.B. N.V.; VAN AKELYEN BETONCENTRALE NV; FREYSSINET BELGIUM N.V CINEC; BOSSCHAERT NV; VULSTEKE RECYCLING NV; AC MATERIALS NV; HOLCIM BELGIE NV; RTS DEPOT; GOBERT MATERIAUX; RECYCLING 3D ETS; TOP-MIX NV; VAN DEN BRAEMBUSSCHE A. EN ZONEN N.V.; VERHELST BOUWMATERIALEN NV; TRANSPORTBETON NV DE BEUCKELAER; READY BETON NV; N.B.C. NV NINOOFSE BETONCENTRALE NV; REMMERS-FTB BVBA; VAN DEN BRAEMBUSSCHE BOUWMAT; ARTES PREFAB; DELAERE STORTBETON BVBA; INTER-BETON nv-THE READY MIX CONCRETE ACTIVITY OF CBR nv; LITHOBETON nv; PLAKABETON NV.

6.4.2 Berekening van de emissies

6.4.2.1 Mortel, stamix en stabilisé

Er wordt gebruik gemaakt van de emissiefactoren bepaald in de EPD van NEMO (MRPI code 0.01.00036.004, 2014), met als functionele eenheid de productie, inclusief het aanmaken op de bouwplaats, levering en afvalverwerking van één branchegemiddelde ton mortel. Er worden uitsluitend equivalent van CO₂-uitstoot en niet van andere broeikasgassen weergegeven. (NeMO, 2014).

Deze secundaire data werden gecombineerde met primaire data voor gebruikte grondstoffen en afgelegde afstand in 2023. Om de emissie te wijten aan afgelegde afstand zo juist mogelijk te verrekenen werd daarom de transport-emissies uit de EPD vervangen door de emissies gerelateerd aan het transport bekomen door de reëel afgelegde afstanden te vermenigvuldigen met de Belgische emissiefactor [3].

Tabel 6 geeft een overzicht van de gebruikte data en de berekende CO₂-emissies.

Tabel 6 Data CO₂-emissies mortel, stamix en stabilisé.

Item	eenh.	waarde Depret	waarde Artes Prefab	waarde Roegiers	waarde Woudenberg	TWT	Uptech
Aandeel primaire data (kost) in overweging genomen	% per jaar	95,2%	100%	72%	96%	99%	nvt
Aantal projecten waarvoor data opgenomen	st	27	1	14	4	1	nvt
Hoeveelheid in tonnage	ton	1.494	0,98	2.107	269	46	nvt
Afgelegde weg voor betrokken leveranciers op selectie projecten	km	3.831	43,4	531,20	1.173	68	nvt
Gemiddelde afgelegde weg per project	km	142	43,4	38	293	68	nvt
Ton.kms	T.km	123.436	42,5	2.107	30.962	1.552	nvt
Emissiefactor WTW België CO ₂ PL transport per Ton.km	kg CO ₂ eq/ T.km	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088	nvt
Emissiefactor EPD Zands cement nemo 2014 Transport	kg CO ₂ / T	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	nvt
Emissiefactor EPD Zands cement nemo 2014 Totaal	kg CO ₂ / T	135,7	135,7	135,7	135,7	135,7	nvt
Emissies Transport betrokken projecten obv EPD	T CO ₂	9	0,0056	12,0112	1,5338	0,2616	nvt
Emissies Transport betrokken projecten obv Bel. EF-en	T CO ₂	11	0,0037	0,1854	2,7246	0,1366	nvt
Emissies Totaal betrokken projecten obv EPD	T CO ₂	203	0,133	285,951	36,514	6,229	nvt
Emissies Tot. projecten obv EPD, gecorrigeerd voor transp.	T CO ₂ (eq)	205	0,131	274,125	37,705	6,104	nvt
Emissies Transport geëxtrapoleerd	T CO₂ (eq)	11	0,0037	0,2592	2,8404	0,1384	nvt
Emissies Totaal geëxtrapoleerd	T CO₂ (eq)	215	0,13	383,06	39,30	6,17	nvt

6.4.2.2 Beton

Voor de emissies van beton worden de emissiefactoren gebruikt zoals opgenomen in de Environmental Product Declaration (EPD) van Fed Beton vzw. Fed Beton is de Federatie voor Beton en vertegenwoordigt de ondernemingen van de industrie van de productie, het vervoer en het pompen van stortklaar beton. (Fed Beton, 2021). In deze EPD worden data weergegeven voor 1 m³ van stortklaar beton van sterkteklasse C30/37, geproduceerd met cement CEM III/A 42,5 N LA.

Deze secundaire data werden gecombineerde met primaire data voor gebruikte grondstoffen en afgelegde afstand in 2023. Om de emissie te wijten aan afgelegde afstand zo juist mogelijk te verrekenen werd daarom de transport-emissies uit de EPD vervangen door de emissies gerelateerd aan het transport bekomen door de reëel afgelegde afstanden te vermenigvuldigen met de Belgische emissiefactor [3].

Tabel 7 geeft een overzicht van de gebruikte data en de berekende CO₂-emissies.

Tabel 7 Data CO2-emissies beton.

Item	eenh.	waarde Depret	waarde Artes Prefab	waarde Roegijs	waarde Woudenberg	TWT	Uptech
Aandeel (kost) van de data in overweging genomen	% per jaar	96%	82%	82%	96%		97%
Aantal projecten waarvoor data opgenomen	st	21	17	12	11		14
Hoeveelheid in Kubiek	m ³	35.111	9.466	21.179	654		3.328
Dichtheid betonspesie	kg/m ³	2.300	2.300	2.300	2.300		2.300
Hoeveelheid in ton	T	80.755	21.771	48.711	1.504		7.654
Afgelegde weg voor betrokken projecten	km	534	1.061	389	839		499
Gemiddeld afgelegde weg per project	km	25	62	32	76		36
Ton.kms	T.km	1.560.358	1.499.709	904.244	95.130		81.526
Emissiefactor WTW België CO2PL transport per Ton.km	kg CO2 eq/ T.km	0,088	0,088	0,088	0,088		0,088
Emissiefactor EPD Fedbeton 2021 Transport	kg CO2 eq/ M ³	6,72	6,72	6,72	6,72		6,72
Emissiefactor EPD Fedbeton 2021 Totaal (resp met CEM III en CEM I)	kg CO2 eq/ M ³	214	324,72	214	214		214
Emissies Transport betrokken projecten obv EPD	T CO2 eq	236	64	142	4		22
Emissies Transport betrokken projecten obv Bel. EF-en	T CO2 eq	137	132	80	8		7
Emissies Totaal betrokken projecten obv EPD	T CO2 eq	7.514	3.074	4.532	140		712
Emissies Tot. projecten obv EPD, gecorrigeerd voor transp.	T CO2 eq	7.415	3.142	4.469	144		697
Emissies Transport geëxtrapoleerd	T CO2 eq	143	162	102	9		7
Emissies Totaal geëxtrapoleerd	T CO2 eq	7.750	3.912	5.548	151		717

Vergelijking van de CO2 emissies van ‘klassieke stortklare beton’ met de emissies uit zogenaamde ‘groene beton’ geven een beeld van kansen op reducties. In EPD’s van groene beton zijn de emissiefactoren naar gelang het specifieke product gelegen tussen 79 en de 125 CO2eq/ T (Van Nieuwpoort betonmortel, 2012) . Op een project waar gewone betonmortel wordt ingeruild voor groene betonmortel, kan 40% reductie worden bekomen in scope III uitstoot afkomstig van beton.

6.4.2.3 Emissies gelinkt aan het gekozen cementtype

Tabel 8 en Tabel 9 geven een overzicht van emissiefactoren van verschillende cementtypes per kg Cement, per m³ Beton, en het reductiepotentieel bij vervanging van één cementsoort door een andere soort.

Tabel 8 % Reductiepotentieel door wijziging van cementtype

Door in deze tabel de cementtype in de rijhoofden hieronder te vervangen door cementtype in de kolomhoofden hiernaast wordt het aangeduide CO2 reductie % bekomen			CEM III / B	CEM III / A	CEM II	CEM I
	Emissiefactor per Kg Cement CE Delft 2020 Tabel 5	Emissiefactor per M ³ Beton (13% cement, 2245 kg beton/ m ³ of 325 kg Cement/m ³)	88,400 kg CO2/M ³	152,750 kg CO2/M ³	208,975 kg CO2/M ³	278,850 kg CO2/M ³
CEM I	0,858 kg CO2/kg	278,850 kg CO2/M ³	-68%	-45%	-25%	0%
CEM II	0,643 kg CO2/kg	208,975 kg CO2/M ³	-58%	-27%	0%	33%
CEM III / A	0,470 kg CO2/kg	152,750 kg CO2/M ³	-42%	0%	37%	83%
CEM III / B	0,272 kg CO2/kg	88,400 kg CO2/M ³	0%	73%	136%	215%

Tabel 9 Absoluut reductiepotentieel per m³ beton door wijziging van cementtype

Door in deze tabel de cementtype in de rijhoofden hieronder te vervangen door cementtype in de kolomhoofden hiernaast wordt het aangeduide CO2 reductie per m ³ beton bekomen			CEM III / B	CEM III / A	CEM II	CEM I
	Emissiefactor per Kg Cement CE Delft 2020 Tabel 5	Emissiefactor per Kg Beton (13% cement, 2245 kg beton/ m ³ of 325 kg Cement/m ³)	88,400 kg CO2/M ³	152,750 kg CO2/M ³	208,975 kg CO2/M ³	278,850 kg CO2/M ³
CEM I	0,858 kg CO2/kg	278,850 kg CO2/M ³	-190,450 kg CO2/M ³	-126,100 kg CO2/M ³	-69,875 kg CO2/M ³	0,000 kg CO2/M ³
CEM II	0,643 kg CO2/kg	208,975 kg CO2/M ³	-120,575 kg CO2/M ³	-56,225 kg CO2/M ³	0,000 kg CO2/M ³	69,875 kg CO2/M ³
CEM III / A	0,470 kg CO2/kg	152,750 kg CO2/M ³	-64,350 kg CO2/M ³	0,000 kg CO2/M ³	56,225 kg CO2/M ³	126,100 kg CO2/M ³
CEM III / B	0,272 kg CO2/kg	88,400 kg CO2/M ³	0,000 kg CO2/M ³	64,350 kg CO2/M ³	120,575 kg CO2/M ³	190,450 kg CO2/M ³

De berekende CO2-emissie afkomstig van de keten voor productie van stortklaarbeton voor 2023 was 18697 Ton CO2e (724 T + 7916 T + 3917 T + 5949 T + 191 T) (zie Tabel 11).

Stel dat we met deze maatregel 1% (of 187 Ton CO₂e) willen reduceren, dan kunnen we per potentieel het benodigde volume uitrekenen om in theorie 1% van de footprint van 2023 te reduceren.

Tabel 10 Hoeveelheid beton waarvoor van type kan gewisseld worden om 1% reductie te bekomen tov uitstoot in de keten van stortklaar beton (obv data 2023).

Door voor de in deze tabel opgenomen hoeveelheden beton, het cementtype in de rijhoofden hieronder te vervangen door cementtype in de kolomhoofden hiernaast, wordt telkens 1% reductie gerealiseerd (of toename), tov CO ₂ -footprint van beton, 18697 ton CO ₂ e in 2023.			CEM III / B	CEM III / A	CEM II	CEM I
	Emissiefactor per Kg Cement CE Delft 2020 Tabel 5	Emissiefactor per Kg Beton (13% cement, 2245 kg beton/ m ³ of 325 kg Cement/m ³)				
			88,400 kg CO ₂ /M ³	152,750 kg CO ₂ /M ³	208,975 kg CO ₂ /M ³	278,850 kg CO ₂ /M ³
CEM I	0,858 kg CO ₂ /kg	278,850 kg CO ₂ /M ³	-982 M ³ beton	-1.483 M ³ beton	-2.676 M ³ beton	#DELING.DOOR.O!
CEM II	0,643 kg CO ₂ /kg	208,975 kg CO ₂ /M ³	-1.551 M ³ beton	-3.325 M ³ beton	#DELING.DOOR.O!	2.676 M ³ beton
CEM III / A	0,470 kg CO ₂ /kg	152,750 kg CO ₂ /M ³	-2.906 M ³ beton	#DELING.DOOR.O!	3.325 M ³ beton	1.483 M ³ beton
CEM III / B	0,272 kg CO ₂ /kg	88,400 kg CO ₂ /M ³	#DELING.DOOR.O!	2.906 M ³ beton	1.551 M ³ beton	982 M ³ beton

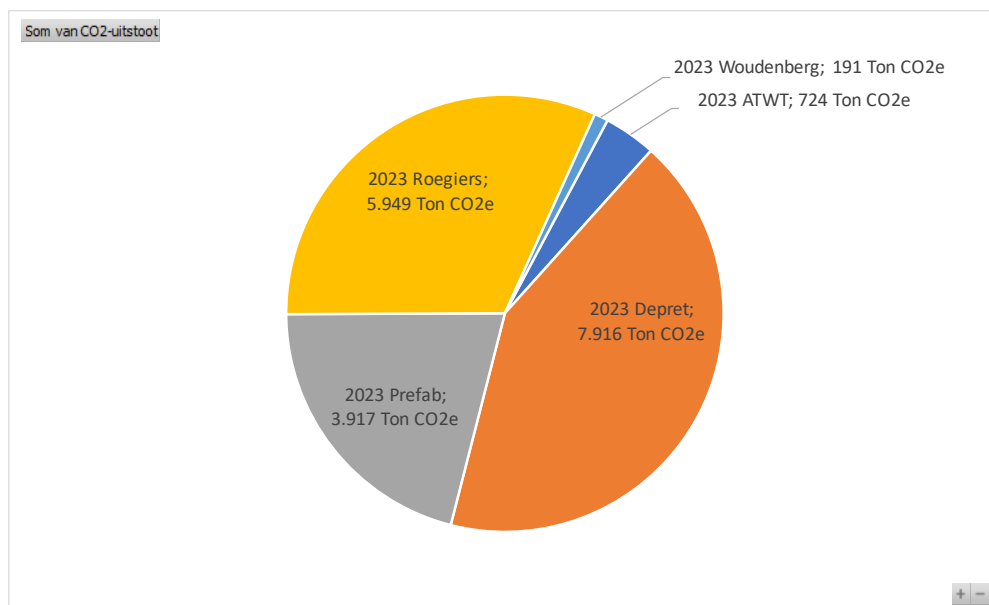
Indien 982 m³ beton van CEM I zou worden vervangen door beton van CEM III/B zou dit een reductie van 1 % van de footprint opleveren (tov footprint van 2023)

Indien 1483 m³ beton van CEM I zou worden vervangen door beton van CEM III/A zou dit een reductie van 1 % van de footprint opleveren (tov footprint van 2023)

Indien 1551 m³ beton van CEM II zou worden vervangen door beton van CEM III/B zou dit een reductie van 1 % van de footprint opleveren (tov footprint van 2023)

6.4.2.4 CBF 2021 Beton keten - samenvatting emissies in de verschillende betonproducten

Tabel 11 en Figuur 1 geven een samenvattend beeld van de emissies in de verschillende betonproducten voor de verschillende entiteiten.



Figuur 2 Samenvatting CO₂-emissies voor de verschillende entiteiten afkomstig uit verschillende betonproducten.

Tabel 11 Samenvatting CO2-emissies voor de verschillende entiteiten afkomstig uit verschillende betonproducten.

Periode	firma	CO2-Bron	GHG Scope 3 Categorie	Som van CO2-uitstoot
2023	ATWT	Beton	Aangekochte goederen en diensten	710 Ton CO2e
			Upstream transport en distributie	7 Ton CO2e
		Totaal Beton		717 Ton CO2e
		Mortel	Aangekochte goederen en diensten	6 Ton CO2e
			Upstream transport en distributie	0 Ton CO2e
		Totaal Mortel		6 Ton CO2e
	Totaal ATWT		724 Ton CO2e	
	Depret	Beton	Aangekochte goederen en diensten	7.605 Ton CO2e
			Upstream transport en distributie	143 Ton CO2e
		Totaal Beton		7.748 Ton CO2e
		Mortel	Aangekochte goederen en diensten	156 Ton CO2e
			Upstream transport en distributie	11 Ton CO2e
		Totaal Mortel		168 Ton CO2e
	Totaal Depret		7.916 Ton CO2e	
	Prefab	Beton	Aangekochte goederen en diensten	3.755 Ton CO2e
			Upstream transport en distributie	162 Ton CO2e
		Totaal Beton		3.917 Ton CO2e
		Mortel	Aangekochte goederen en diensten	0 Ton CO2e
			Upstream transport en distributie	0 Ton CO2e
		Totaal Mortel		0 Ton CO2e
	Totaal Prefab		3.917 Ton CO2e	
	Roegiers	Beton	Aangekochte goederen en diensten	5.445 Ton CO2e
			Upstream transport en distributie	102 Ton CO2e
		Totaal Beton		5.547 Ton CO2e
		Mortel	Aangekochte goederen en diensten	390 Ton CO2e
			Upstream transport en distributie	12 Ton CO2e
		Totaal Mortel		402 Ton CO2e
Totaal Roegiers		5.949 Ton CO2e		
Woudenberg	Beton	Aangekochte goederen en diensten	142 Ton CO2e	
		Upstream transport en distributie	9 Ton CO2e	
	Totaal Beton		151 Ton CO2e	
	Mortel	Aangekochte goederen en diensten	37 Ton CO2e	
		Upstream transport en distributie	3 Ton CO2e	
	Totaal Mortel		40 Ton CO2e	
Totaal Woudenberg		191 Ton CO2e		
Totaal 2023			18.697 Ton CO2e	

7 Conclusie

7.1 Reductiemogelijkheden

7.1.1 Kiezen voor alternatieve cementtypes / duurzame beton

Reductiepotentieel:

Tabel 12 toont hoeveel beton er per inwisseling van twee types cement, ingezet dient te worden om 1% reductie te bekomen tov uitstoot in de keten van het stortklaar beton (obv data 2023).

Tabel 12 Reductiepotentieel door keuze van alternatieve cementtypes

Door voor de in deze tabel opgenomen hoeveelheden beton, het cementtype in de rijhoofden hieronder te vervangen door cementtype in de kolomhoofden hiernaast, wordt telkens 1% reductie gerealiseerd (of toename), tov CO2 footprint van beton, 18697 ton CO2e in 2023.			CEM III / B	CEM III / A	CEM II	CEM I
	Emissiefactor per Kg Cement CE Delft 2020 Tabel 5	Emissiefactor per Kg Beton (13% cement, 2245 kg beton/ m ³ of 325 kg Cement/m ³)	88,400 kg CO2/M ³	152,750 kg CO2/M ³	208,975 kg CO2/M ³	278,850 kg CO2/M ³
CEM I	0,858 kg CO2/kg	278,850 kg CO2/M ³	-982 M ³ beton	-1.483 M ³ beton	-2.676 M ³ beton	#DELING.DOOR.O!
CEM II	0,643 kg CO2/kg	208,975 kg CO2/M ³	-1.551 M ³ beton	-3.325 M ³ beton	#DELING.DOOR.O!	2.676 M ³ beton
CEM III / A	0,470 kg CO2/kg	152,750 kg CO2/M ³	-2.906 M ³ beton	#DELING.DOOR.O!	3.325 M ³ beton	1.483 M ³ beton
CEM III / B	0,272 kg CO2/kg	88,400 kg CO2/M ³	#DELING.DOOR.O!	2.906 M ³ beton	1.551 M ³ beton	982 M ³ beton

Een andere wijze om het potentieel aan te tonen is de vergelijking van de CO2-emissies in EPD's van 'klassieke stortklare beton' met de emissies in EPD's uit zogenaamde 'groene beton'. In EPD's van groene beton zijn de emissiefactoren naar gelang het specifieke product gelegen tussen 79 en de 125 CO2eq/ T (Van Nieuwpoort betonmortel, 2012). Op een project waar gewone betonmortel wordt ingeruild voor groene betonmortel, kan 40% reductie worden bekomen in scope III uitstoot afkomstig van beton.

Potentiële maatregelen om het reductiepotentieel te benutten:

Zoals blijkt uit EPD van stortklaar beton (Fedbeton, 2023) levert de cementproductie de grootste bijdrage tot de CO2-uitstoot van de betonketen. Artes heeft geen directe invloed op de grondstoffenproducent, maar kan het cementtype in beperkte mate beïnvloeden door de vraag.


Hierbij zou een keuze voor duurzame beton de CO2-impact kunnen reduceren. Artes kan dit bekomen door:

- (1) duurzame beton op te nemen in de offertes naar de klant of
- (2) zelf de voorkeur te geven aan beton met een lager gehalte aan portlandklinkers.
- (3) Deze reductiemaatregel start met het verwerven van inzicht in de cementtypes en communicatie daaromtrent met de leverancier, ...
- (4) ... om in een volgende fase de cement met een hoge emissiefactor te vervangen door meer klimaatvriendelijkere cementsoort. Bijvoorbeeld door cement met een hoog aandeel aan hoogovenslak.
- (5) Voor DBFM, DBM en DB-projecten (design, build, finance en maintenance projecten) kan hier specifiek aandacht aan besteed worden in het ontwerp.

7.2 Overige punten van zorg, kansen voor initiatieven

- Zorg ervoor dat je ERP / Financieel systeem geschikt is om het gebruikt type cement (CEM I, II, III A/B, ...) in de beton mix te registreren en leg verantwoordelijkheden vast voor het aanvullen van die data. Hou er rekening mee dat er in de nabije toekomst meer en meer alternatieve cementsoorten kunnen bijkomen. Puzolaan, ... dus het is aan te bevelen om registratie voldoende flexibel te maken.

Afhankelijk van welke cementtype kan een best passende generieke EPD toegekend worden.


	CO2 PRESTATIELADDER	Document 4A1
	KETENANALYSE BETON	Revisie 01 Pagina 12 van 13

Zonder deze informatie is het gissen hoe je scope III van beton aan het evolueren is.

Ter info

Specifiek logging van type cement is niet langer een must, eens je standaard voor elke betonlevering beschikt over EPD met Emissiefactoren van elke levenscyclusfase, maar zolang dat niet ter beschikking is, is logging van type cement een must.

- Tussen de vestigingen onderling wordt er anders omgesprongen in de datavewerking van de geëxporteerde hoeveelheden op basis van imputatiecodes. Bij ATWT gebeuren de berekeningen via pivottables. Bij de andere vestigingen manueel. Er kan worden overwogen om met gelijkaardige pivottables als bij WTW alle datavewerking (samen?) te verwerken, om de datavewerking sneller te laten verlopen met minder kans op (menselijke) fouten.
- Hoewel transport op vlak van CO2-reducties schijnbaar minder materieel is (< 5%), is het ook vanuit andere domeinen (duurzaamheid, milieuimpact van wegvervoer, goed operationeel beheer) te overwegen om een beton- of mortelcentrale op de werf te voorzien, al dan niet met aanvoer van grondstoffen over water. Deze mogelijkheden kunnen als een afzonderlijk onderzoeksinitiatief worden uitgewerkt
- Artes leverde een uitgebreid overzicht van gedetailleerd berekende Scope III emissies aan. Het is aan te bevelen om de middelen voor inzichtverwerving en reductie te focussen op de grootste Scope III-emissies met de grootste kansen op reductie en te waken over aantoonbare reële gerealiseerde reducties.
- Bij het verzamelen van data is het aan te bevelen over de volledige lijn van de datacollectie de eenheden eenduidig te vermelden, ten einde (factor)fouten te vermijden, en emissies/reductie te over- of onderschatten.

	CO2 PRESTATIELADDER	Document 4A1 Revisie 01 Pagina 13 van 13
	KETENANALYSE BETON	

8 Verwijzingen

CE Delft. (2020). *Klimaatimpact van betongebruik in de Nederlandse bouw*. Delft: CE Delft.

CO2 Logic & Energie Idee. (2023, 04 18). *Emissiefactoren*. Opgehaald van www.co2emissiefactoren.be:
<https://www.co2emissiefactoren.be/factoren#goederenvervoer>

Febe. (2020). *FEBEFLOOR-Brochure-holle-vloerelementen-nl.pdf*. Opgehaald van
<https://www.febe.be/frontend/files/userfiles/files/FEBEFLOOR-Brochure-holle-vloerelementen-nl.pdf>

Fed Beton. (2021). *EPD - TYPICAL BELGIAN READY-MIXED CONCRETER*. Watermaal Bosvoorde: FEDBETON.

Fedbeton. (2023, 04 18). *Een EPD voor de sector*. Opgehaald van www.fedbeton.be:
<https://www.fedbeton.be/nl/news/een-epd-voor-de-sector>

GHG Protocol. (2011). *Corporate Value Chain (Scope 3). Accounting and Reporting Standard. Supplement to the GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard*. Washington: WRI.

K-Prefab AB. (2021). *EPD SOLID PRECAST CONCRETE PRODUCT (E.G. WALL, SLAB)*. Sweden: K-Prefab AB.

NeMO. (2014). *EPD Betonmortel (C20/25), geproduceerd door de leden van NeMO*. Veenendaal: NeMO.

Niv. 5 Bouwonderneming. (2020). *Ketenanalyse Beton*. Aalst: Niv. 5 Bouwonderneming. Opgehaald van
https://s3.eu-central-1.amazonaws.com/p0005-prod-b24ed4bd9ec3440d82663a9531074c0e/public/skao_publication_document/0001/21/a3ec97a3dbc9e6140018299575200586d4daa975.pdf

Perdanga. (2021). *Environmental Product Declaration - Precast concrete products - Hollow-core slabs*. Italy: Perdanga UAB. Opgehaald van <https://www.environdec.com/library/epd4749>

SKAO. (2020). *Handboek CO2 Prestatieladder vs 3.1*. Utrecht: SKAO.

Van Nieuwpoort betonmortel. (2012). *EPD PLUS groen beton, code 20.1.00026.004*.

Van Thuyne. (2023). Webformulier EPD informatie.

Verhelst Bouwmaterialen. (2023). Telefonisch contact Verhelst Knokke dd 18/4/2023.