

Ketenanalyse beton

update 2019



Dat werkt!

 **Reimert Groep**

Bolderweg 14
1332 AT Almere
T (036) 532 01 43
info@reimert-almere.nl
www.reimert-almere.nl



4.A.1. ketenanalyse beton – update 2018

Datum : 08-07-2020
Versie : 2.0 / definitief
Blad : 2 van 18

Voorblad

Document: 4.A.1. Ketenanalyse beton (KAB)
Kenmerk: 4A1KAB-V2.0-GE-20200708

Opgesteld door: Stefanie Kamphuis
Update door: Yaël Bastiaans
Datum: 08-07-2020
Bijbehorende documenten: S3A: Scope 3-analyse
Van toepassing op eis(en): 4.A.1.

Goedgekeurd door: H.T.B. Reimert, directeur

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'H.T.B. Reimert', is written over a horizontal line.

4.A.1. ketenanalyse beton – update 2018

Datum : 08-07-2020
Versie : 2.0 / definitief
Blad : 3 van 18

1. Inhoudsopgave

Voorblad	2
1. Inhoudsopgave	3
2. Toelichting	4
3. Ketenbeschrijving	5
4. Betonketen binnen de organisatie van Reimert.....	7
4.1 Duurzame betoncentrale Cirwinn	7
4.2 Toepassen recyclebeton.....	8
4.3 Toepassen beton met plantenvezels: groen beton.....	8
5. Ketenpartners	10
6. Mogelijkheden en strategieën	11
6.1 Betonmengsels: toepassen betongranulaat en andere mogelijkheden	11
6.2 Transport en verwerking op de bouwplaats.....	11
6.3 Ontwikkelingen 2019.....	12
7. Voortgang en doelstelling 2018 + 2019.....	13
7.1 2019.....	14
7.2 Doelstelling	16
8. Verbeteringen ketenanalyse.....	17
9. Datacollectie en kwaliteit.....	17
10. Bronvermelding	18

4.A.1. ketenanalyse beton – update 2018

Datum : 08-07-2020
Versie : 2.0 / definitief
Blad : 4 van 18

2. Toelichting

Vóór het opstellen van deze ketenanalyse is door middel van de scope 3-analyse bepaald wat de meest significante scope 3-emissiebronnen binnen de organisatie zijn. Uit de categorie ingekochte goederen en diensten heeft Reimert ervoor gekozen om een ketenanalyse voor beton op te stellen, ondanks dat er al vele ketenanalyses zijn opgesteld voor beton.

De reden dat we toch kiezen voor deze ketenanalyse is dat Reimert als aandeelhouder van Cirwinn (voorheen Recyclingmaatschappij Vijfhoek Flevoland B.V.) een initiatief is gestart om duurzaam beton te produceren: beton met betongranulaat als grindvervanger en beton met plantenvezels. Dit betekent niet alleen dat er CO₂ wordt bespaard op regulier beton, maar ook dat reststromen duurzaam kunnen worden verwerkt. Met deze ketenanalyse kunnen we de resultaten nauwkeurig monitoren en onze bijdrage aan de reductie van onze eigen CO₂-footprint en die van Almere in kaart brengen. Hierbij sluiten we eveneens aan bij de doelstellingen van de gemeente Almere, namelijk het reduceren van de CO₂-footprint van Almere en het faciliteren van nieuwe duurzame energiebronnen.



Duurzame betoncentrale Cirwinn

In onze eerste versie van de ketenanalyse in 2016 hebben we de gehele levenscyclus van beton op het door Reimert uitgevoerde project Reconstructie kruispunt Hilaard (uitgangspunt C30/37 CEM III/B) onder de loep genomen en per schakel de CO₂-uitstoot in kaart gebracht. Hierbij hebben we gebruikgemaakt van emissiecijfers berekend door andere partijen, zoals CE Delft, en andere aannemers die een ketenanalyse voor beton hebben opgesteld. Inmiddels zijn wij enkele jaren verder en hebben we onze emissiegegevens verder uit kunnen diepen. Hierover kunt u meer lezen in dit rapport.

4.A.1. ketenanalyse beton – update 2018

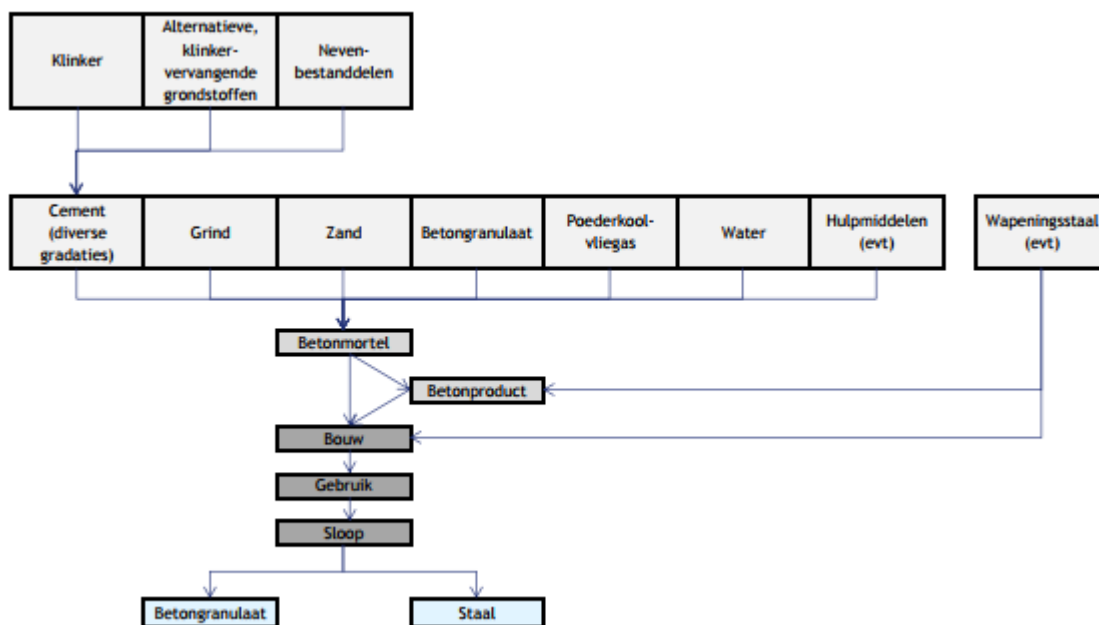
Datum : 08-07-2020
 Versie : 2.0 / definitief
 Blad : 5 van 18

3. Ketenbeschrijving

Over het algemeen kan worden gezegd dat in de projecten van de organisatie van Reimert gebruik wordt gemaakt van beton dat op locatie wordt gestort en prefab beton (geprefabriceerde betonproducten). Daarbij wordt indien noodzakelijk ook wapening toegepast.

In deze ketenanalyse richten we ons op betonmortel dat op locatie wordt gestort ('in situ' beton).

De keten van betonmortel of 'in situ-beton' ziet er als volgt uit:



Bron: CE Delft - Milieu-impact van betongebruik in de Nederlandse bouw, 2013

Als we kijken naar de grondstoffen en productie van betonmortel dan kunnen wij hier in haar algemeenheid het volgende over melden:

- **Winning grondstoffen en productie betonmortel**

Wanneer zand, grind, cement en water worden gemengd ontstaat beton. Hier wordt nog een additief, zoals plastificeerder, bindingsvertrager en vulstof aan toegevoegd om de sterkte te bepalen. Cement is het hoofdbestanddeel van beton, waarbij verschillende types kunnen worden toegepast: CEM I (Portlandklinker), CEM II, IV en V (waarbij de CO₂-intensieve Portlandklinker is vervangen door alternatieve grondstoffen) en CEM III (restproduct hoogovenslak). Afhankelijk van de toepassing bestaat betonmortel uit diverse gradaties: het cementgehalte, type cement, de hoeveelheid en type toeslagmiddelen kan sterk variëren.

4.A.1. ketenanalyse beton – update 2018

Datum : 08-07-2020
Versie : 2.0 / definitief
Blad : 6 van 18

- **Transport en verwerking in projecten**

Betonmortel wordt met betonmixers naar de bouwplaatsen vervoerd en ter plekke verwerkt met een betonpomp. Beton wordt aan de hand van bekisting of een mal in de gewenste vorm gegoten. Bij traditioneel beton wordt verdicht door middel van trilnaalden.

- **Gebruikersfase**

In de gebruikers- en onderhoudsfase vergt beton weinig onderhoud.

- **Slopen/breken van beton**

Na sloop van het bouwwerk en breken van het (gewapend) beton heeft men betongranulaat en eventueel gebruikt wapeningsstaal. Beide stromen worden kunnen nuttig worden hergebruikt. Wij richten ons hier puur op betongranulaat.

- **Recycling**

Betongranulaat kan worden hergebruikt als funderingslaag onder nieuwe wegen. Een deel van het betongranulaat kan worden ingezet als nieuw beton ter vervanging van grind.

4.A.1. ketenanalyse beton – update 2018

Datum : 08-07-2020
Versie : 2.0 / definitief
Blad : 7 van 18

4. Betonketen binnen de organisatie van Reimert

Voordat we de betonketen op een project van Reimert in kaart hebben gebracht, hebben we de cijfers onderzocht die reeds door brancheorganisaties, CE Delft en derde partijen (ketenanalyses) naar voren zijn gebracht. We hebben bekeken hoeveel CO₂-reductievoordeel of nadeel ontstaat bij het toepassen van verschillende percentages betongranulaat binnen de schakels winning / productie. Hierin kwam naar voren dat op basis van branchecijfers het toepassen van betongranulaat op ons voorbeeldproject pas interessant wordt als dit meer dan 50% is.

Inmiddels hebben we op basis van specifieke gegevens meer inzicht verkregen in de duurzaamheid van het toepassen van betongranulaat en het op andere wijzen verduurzamen van de keten.

4.1 Duurzame betoncentrale Cirwinn

De betoncentrale van Cirwinn is sinds mei 2018 officieel in bedrijf. De input voor de betoncentrale wordt vervaardigd uit stedelijke reststromen. Zowel afgedankt beton als plantenvezels worden gebruikt voor de producties van nieuw beton. Oud beton, zoals skeletten van bruggen, balkons, funderingen, skeletten van flats, productieresten van fabrieken, straatstenen en rioolbuizen, wordt na breken, zeven en wassen in de vorm van betongranulaat als hoogwaardige grindvervanger toegepast. Hierdoor worden niet alleen primaire grondstoffen verminderd, maar is ook het aantal transportbewegingen voor de aanvoer van deze primaire grondstoffen voor een groot deel gereduceerd. Het betonpuin wordt namelijk aangevoerd vanuit de regio Almere.

De betoncentrale is duurzaam in haar energieverbruik. Het dak en de gevels zijn bedekt met zonnepanelen. Ook zijn alle stroomkasten geschikt om de energie van de zonnepanelen op te vangen en te gebruiken. Daarnaast is de centrale zo gebouwd dat alle mixers in twee keer gevuld kunnen worden zodat er minimale wachttijd ontstaat voor de mixers die onder de centrale staan. Dit geeft besparing op energie. Alle motoren zijn voorzien van frequentieregelaars. Deze zorgen voor een energiebesparing op de aanloopstroom en op onderhoud en levensduur van de machine.

De betoncentrale is verder zuinig in het verbruik van water. De menginstallatie hergebruikt bijvoorbeeld voor 100% haar spoelwater. Een conventionele menginstallatie wordt drie keer per dag schoongemaakt met schoon water. Deze installatie gebruikt dit spoelwater later weer als aanmaakwater voor nieuwe betonmengsels. Door dit proces wordt er op jaarbasis ongeveer 1000 m³ tot 1200 m³ aan schoon water bespaard.

De productieprocessen van de vergister, de rioolwaterzuivering, stadsreiniging en de kassen worden eveneens gestimuleerd tot nog verdergaande duurzame maatregelen. In de eerste plaats door in te zetten op verbruik van duurzame energie, maar ook door het optimaal gebruikmaken van reststromen door deze om te zetten in waardevolle producten. Zo kunnen combinaties van reststromen uit de vergister en de biomassaverwerking hoogwaardige mestvoeding voor de kassen betekenen.

Onze betoncentrale wordt volledig ingericht op het kunnen verwerken van meerdere soorten reststromen. De menginstallatie is geschikt voor het grootschalig gebruik van gerecycled betonpuin en cementvervangende producten van beton. Er wordt geïnvesteerd in een extra bunker met doseerband met kunststofbekleding zodat het gerecyclede materiaal (wat normaal gesproken een slechte doorgang heeft in de overstortpunten) goed doorloopt.

Belangrijk onderdeel in dit kader is ook het transport en de reductie van het aantal transportbewegingen. Door gebruik te maken van schepen tot de 4000 ton minimaliseren wij de transportbewegingen en wordt het wegennet binnen en rondom Almere ontlast. Een schip van 4000 ton vervoert hetzelfde als 165 vrachtwagens. Daarnaast heeft transport over water een belangrijk economisch belang binnen dit project.

4.A.1. ketenanalyse beton – update 2018

Datum : 08-07-2020
Versie : 2.0 / definitief
Blad : 8 van 18

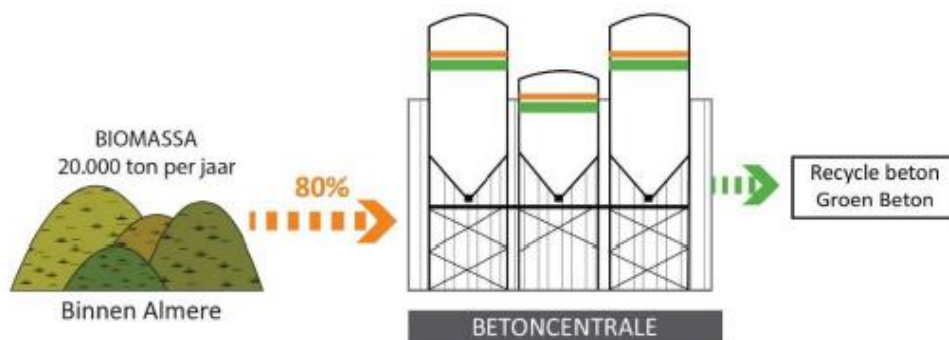
Om dit transport te kunnen realiseren wordt een buitendijkse overslaglocatie aan het Markermeer binnen een straal van 2 km vanaf de betoncentrale gerealiseerd. Deze locatie zal bestaan uit een laad- en loslocatie door middel van trechters. Ook wordt er verharding geplaatst en een aantal betonblokken om het materiaal tijdelijk te kunnen opslaan. De overslaglocatie wordt ingepast in het bestaande landschap. Daarnaast wordt er een elektrisch aangedreven kraan geplaatst. Deze zorgt ervoor dat geluid tot een minimum wordt beperkt. Vanaf deze opslag wordt het materiaal richting ons terrein bij Cirwinn vervoerd waar het verwerkt wordt en andersom.

4.2 Toepassen recyclebeton

Binnen onze ontwerp opdrachten hebben wij vaak vrijheid waar het gaat om het toepassen van materialen. Steeds vaker zien wij de uitvraag voorbij komen om een plan te schrijven voor circulaire toepassingen of andere keuzes in het kader van duurzaamheid. Het toepassen van recyclebeton sluit hier goed op aan. Wel is er een kanttekening als het gaat om kwaliteitseisen. Wanneer bijvoorbeeld de CUR100 (schoonbeton) van toepassing is, is de verwerking van recyclebeton risicovol. In 2018 zijn er echter voldoende mogelijkheden geweest om in te schrijven met recyclebeton. In 2018 heeft dit geleid tot de uitvoering van het werk Onderdoorgang Poortdreef, waarbij wij een recyclingpercentage van 50% hebben toegepast in het onderwaterbeton. Dit beton was afkomstig van de nieuwe centrale in Almere.

4.3 Toepassen beton met plantenvezels: groen beton

Groen beton is een innovatief betonmengsel waarin natuurlijke vezels uit biomassa zijn verwerkt. Het produceren en toepassen van groen beton was onderdeel van ons plan voor de competitie Upcycle City, anno 2017. Na het onderzoeken van verschillende mengsels kunnen wij medio 2019 eindelijk écht starten met het toepassen van groen beton. Dan begint Reimert Bouw en Infrastructuur namelijk met de herinrichting van het fietspad door het Vroege Vogelbos in Almere Haven. Het nieuwe fietspad wordt volledig gemaakt van groen beton, geproduceerd in onze duurzame betoncentrale in Almere Buiten.



Onze verwachting van groen beton

Bij het produceren van groen beton worden natuurlijke vezels toegevoegd aan het betonmengsel. De innovatie is erop gericht om de vezels uit biomassa in het beton te verwerken. Er zijn verschillende verwachtingen van dit groene beton. Ten eerste zal er minder CO₂-uitstoot zijn vanuit het rottingsproces van de biomassa en vanuit de cementproductie. Daarnaast is het beton lichter, wat de benodigde transporten beperkt. Ook absorbeert groen beton geluid beter dan regulier beton. Dit is een positieve eigenschap voor toepassing van groen beton in de bebouwde omgeving, bijvoorbeeld in een geluidsscherm.

Proeven

Na het winnen van Upcycle City is de onderzoeksfase van start gegaan om te komen tot kwalitatieve mengsels met natuurlijke vezels voor toepassingen in zowel constructief als niet-constructief groen beton. Om

4.A.1. ketenanalyse beton – update 2018

Datum : 08-07-2020
Versie : 2.0 / definitief
Blad : 9 van 18

de kwalitatief aantoonbaar te maken zijn er proefvakken gemaakt met verschillende mengsels. Deze zijn nog voor de winter aangebracht, om te testen hoe de verschillende mengsels van groen beton de winterse weersomstandigheden zouden doorstaan. Het ging hierbij niet om de vraag of, maar hoe dit beton aan de gewenste kwaliteiten kon voldoen en hoe dit op reguliere schaal in productie kan worden genomen. Na afloop van de onderzoeksfase is er een mengsel gekozen dat nu daadwerkelijk wordt toegepast. In samenwerking met de Theo Pouw Groep realiseren wij twee concrete showcases in Almere: 3.000 meter aan fietspad en 500 meter geluidsscherm. Deze worden gedurende twee jaar gemonitord om sterkte van het beton aan te tonen en groen beton vaker toe te kunnen passen.

Circulair ontwerp fietspad

Vóór de start van het ontwerp is in overleg met de opdrachtgever de levensduur van het fietspad vastgesteld, zodat aan de hand van deze levensduur eisen waaraan het fietspad moet voldoen konden worden bepaald. Dit gaat om de dikte van het fietspad, de kwaliteit van het materiaal, de ondergrond om verzakkingen tot een minimum te beperken en de kwaliteit van de aanleg. Daarnaast is het belangrijk dat het fietspad in een later stadium makkelijk deels opgenomen kan worden in geval van werkzaamheden aan bijvoorbeeld kabels en leidingen. We gaan uit van gekoppelde prefab betonnen fietspadelementen. Deze zijn gemakkelijk aan te brengen en wanneer er werkzaamheden plaats moeten vinden kan er een element uit het pad gehaald worden. Vervolgens wordt er weer een element teruggeplaatst.



Natuurlijke vezels worden toegevoegd aan het betonreceptuur. De focus is op natuurlijke vezels en het onderzoeken naar de mogelijkheden van het gehygeniseerde digestaat (afkomstig van Groen Gas Almere). De innovatie is er dus op gericht om de vezels uit biomassa en/of digestaat in beton te verwerken. De voordelen van dit groene beton zijn ten eerste minder uitstoot van CO₂ (geen CO₂-productie van rottingsproces en cementproductie). Ten tweede is het beton lichter (regulier beton 2,5 ton is ongeveer gelijk aan 2 ton aan groen beton) dit reduceert de transportkosten. Ten derde absorbeert groen beton het geluid beter dan regulier beton. Dit is een positieve eigenschap voor bijvoorbeeld de toepassing van het groene beton in een geluidsscherm.

Momenteel wordt er onderzoek gedaan naar verschillende vezels en de toepassing hiervan in het beton. Belangrijk om te vermelden is dat het hier gaat om vezels die al in de omgeving aanwezig zijn. Een voorbeeld hiervan zijn de vezels uit waterplanten. De waterplanten vormen een groot probleem voor de waterrecreatie in de omliggende wateren. Elk jaar moeten deze gemaaid worden. Door deze toe te passen in het beton lossen we een probleem op. Op deze manier streven wij onze circulaire visie na: restproducten uit de stad worden hoogwaardig teruggebracht in de stad. Momenteel zijn de eerste proefvakken vezelbeton gerealiseerd. De

4.A.1. ketenanalyse beton – update 2018

Datum : 08-07-2020
Versie : 2.0 / definitief
Blad : 10 van 18

eerste testresultaten zijn dusdanig positief dat wij in het voorjaar van 2019 de eerste fietspaden van het beton in Almere aanleggen.

5. Ketenpartners

Fase	
Eisen m.b.t. beton	Opdrachtgevers
Leverancier beton	Cirwinn, Theo Pouw
Kennis, ontwikkeling en samenwerkingspartners	Cirwinn, Theo Pouw, Millvision, EcoChain, gemeente Almere, Groen Gas Almere, Upcycleperron Almere, de tuinders in de nabij gelegen kassen, Zonneveld De Vaart, Rioolwaterzuivering waterschap Zuiderzeeland.
Transport naar bouwplaats	Cirwinn, Theo Pouw
Verwerker op bouwplaats	Eigen medewerkers / onderaannemers
Sloop	Eigen medewerkers / onderaannemers
Transport / recycling	Cirwinn / Theo Pouw

4.A.1. ketenanalyse beton – update 2018

Datum : 08-07-2020
 Versie : 2.0 / definitief
 Blad : 11 van 18

6. Mogelijkheden en strategieën

6.1 Betonmengsels: toepassen betongranulaat en andere mogelijkheden

Zoals reeds uiteengezet zetten wij binnen onze EMVI-aanbestedingen zoveel mogelijk in op beton met een recyclepercentage van betonpuin als grindvervanger. Tegenwoordig is het al redelijk standaard om voor een percentage van 20-30% te gaan als het gaat om constructief beton. Bij onderwaterbeton kan een percentage van 50% worden behaald.

Bij het toepassen van betongranulaat dient rekening te worden gehouden met de kwaliteit van het beton: wanneer sprake is de CUR 100 (en eventuele andere normen/eisen) wordt het al risicovol om voor een percentage te gaan dat boven die 20-30% ligt. In samenwerking met Theo Pouw hebben we verschillende mengsels samengesteld om te kijken wat dit zou doen met de footprint. Uit de resultaten blijkt dat de footprint door het toepassen van betongranulaat langzaam naar beneden gaat. De vraag of we iets kunnen met de werkplanning door bijv. de verhardingstijd van het beton te verlengen van 28 dagen naar 56 dagen (of meer) hebben we ook bekeken. Beton dat meer tijd krijgt om te verharden, kan worden samengesteld met een lager klinkergehalte, minder cement en daarmee een lagere CO₂-uitstoot. De MKI-waarden en CO₂-uitstoot kunnen dan met tientallen procenten omlaag.

In onderstaande tabel is af te lezen dat wanneer je kijkt naar de reguliere betonmengsels in de linkerkolom er voor C30/37 sprake is van 140 kg CO₂/m³ en bij C35/45 145 kg CO₂/m³. Wanneer je gaat voor een percentage betongranulaat van 30, dan vermindert de CO₂-uitstoot voor beide mengsels met 5 kg CO₂/m³.

Samenstelling	C30/37						C35/45					
PoB (%)	30	20	30	20	30	20	30	20	30	20	30	20
Slak (5)	70	80	70	80	70	80	70	80	70	80	70	80
Primair (grof TSM)	100	100	70	70	50	50	100	100	70	70	50	50
Secundair (grof TSM)	0	0	30	30	50	50	0	0	30	30	50	50
CO ₂	140	109	135	105	132	101	145	114	140	109	136	105
MKI	11,3	9,5	10,8	8,9	10,4	8,5	11,7	9,8	11,1	9,2	10,7	8,8

Als er aan de knoppen gedraaid wordt en de verhouding cement-slak aangepast wordt, vermindert de CO₂-uitstoot met meer dan 30 kg CO/m³.

6.2 Transport en verwerking op de bouwplaats

- Truckmixers en materieel op blauwe diesel
- Elektrische truckmixers

De verwachting is dat de komende jaren de uitstoot binnen deze ketenschakels flink omlaag kan.

4.A.1. ketenanalyse beton – update 2018

Datum : 08-07-2020
Versie : 2.0 / definitief
Blad : 12 van 18

6.3 Ontwikkelingen 2019

Waterlandseweg

Bij de brug voor de Waterlandseweg passen wij C30/37 beton toe waarbij 30% betonpuin als grindvervanger is toegepast. Ten opzichte van gewoon beton bespaart dit circa 10 ton CO₂. Het betonmengsel wordt in de betoncentrale van Cirwinn geproduceerd, wat betekent dat we op transportkilometers besparen en dat de CO₂-waarden bij productie lager zijn, vanwege de duurzaamheid van de centrale. De precieze cijfers worden in de update van de ketenanalyse gedeeld.

Project is uitgesteld tot 2^e helft 2020.

Groen beton in fietspaden Almere

Zie § 4.3.

4.A.1. ketenanalyse beton – update 2018

Datum : 08-07-2020
 Versie : 2.0 / definitief
 Blad : 13 van 18

7. Voortgang en doelstelling 2018 + 2019

In de tweede helft van 2018 hebben we 3.684 m³ onderwaterbeton met 50% betongranulaat toegepast op het project Poortdreef in Almere. Dit beton was afkomstig van de centrale Cirwinn in Almere.

Ten opzichte van regulier beton leverde dit voor dit constructieve onderdeel een besparing op van 50 ton CO₂, 14 kg CO₂ per m³. Dit is een besparing van 7%.

Fase	Project 50%	% totaal	Project 0%	% totaal
	3684 m³		3684 m³	
Winning / productie	425	63%	475	65%
Transport naar bouwplaats	21	3%	21	3%
Verwerker op bouwplaats	24	4%	24	3%
Sloop & recycling	188	27%	188	26%
Transport verwerker	21	3%	21	3%
Totaal	679	100%	729	100%
	679/3684*1000 =		729/3684*1000 =	
	184 kg CO₂/m³		198 kg CO₂/m³	

Totale hoeveelheid beton afgenomen: 6.039 m³

Uitstoot reguliere mengsels : $6039 \cdot 198 / 1000 = 1.196$ ton co₂ = 198 kg co₂/m³

Daadwerkelijk = 50% 3.684 m³ = 679 ton CO₂ en regulier 2355 m³ = 502 ton CO₂, totaal 1181 ton CO₂ = 196 kg co₂ / m³

= besparing 1,3 %

4.A.1. ketenanalyse beton – update 2018

Datum : 08-07-2020
 Versie : 2.0 / definitief
 Blad : 14 van 18

7.1 2019

Fase	Project 50%	% totaal	Project 0%	% totaal	Fase	Project 27%	% totaal	Project 0%	% totaal
	51,5		51,50 m3		m3	675		675	
Winning / productie	5,94	62,6%	6,64	65,2%	Winning / productie	82,09	63,8%	87,03	65,2%
Transport naar bouwplaats	0,29	3,1%	0,29	2,8%	Transport naar bouwplaats	3,85	3,0%	3,85	2,9%
Verwerker op bouwplaats	0,33	3,5%	0,33	3,2%	Verwerker op bouwplaats	4,40	3,4%	4,40	3,3%
Sloop & recycling	2,63	27,7%	2,63	25,8%	Sloop & recycling	34,45	26,8%	34,45	25,8%
Transport verwerker	0,29	3,1%	0,29	2,8%	Transport verwerker	3,85	3,0%	3,85	2,9%
Totaal	9,48	100%	10,18	100%	Totaal	128,63	100%	133,57	100%
	9,48/51,50*1000								
	184	KG CO2/ M3	198	KG CO2/ M3		190,6	KG CO2/ M3	198	KG CO2/ M3

4.A.1. ketenanalyse beton – update 2018

Datum : 08-07-2020
 Versie : 2.0 / definitief
 Blad : 15 van 18

Fase	Project 27%	% totaal	Project 0%	% totaal
m3	264		264	
Winning / productie	32,11	63,8%	34,04	65,2%
Transport naar bouwplaats	1,50	3,0%	1,50	2,9%
Verwerker op bouwplaats	1,72	3,4%	1,72	3,3%
Sloop & recycling	13,47	26,8%	13,47	25,8%
Transport verwerker	1,50	3,0%	1,50	2,9%
Totaal	50,31	100%	52,24	100%
	190,56	KG CO2/ M3	198	KG CO2/ M3

Fase	Project 27%	% totaal	Project 0%	% totaal
m3	230		230	
Winning / productie	27,97	63,8%	29,65	65,2%
Transport naar bouwplaats	1,31	3,0%	1,31	2,9%
Verwerker op bouwplaats	1,49	3,4%	1,49	3,3%
Sloop & recycling	11,74	26,8%	11,74	25,8%
Transport verwerker	1,31	3,0%	1,31	2,9%
Totaal	43,82	100%	45,5	100%
	190,50	KG CO2/ M3	198	KG CO2/ M3

Totale hoeveelheid beton afgenomen: 2392,5 m3

Uitstoot reguliere mengsels : $2392,5 \cdot 198 / 1000 = 473,715$ ton co2 = 198 kg co2/m3

Daadwerkelijk

= 50% 51.5 m3 = 9,48 ton CO2 = 184 kg CO2 / m3

= 27% 1.169 m3 = 222,75 ton CO2 = 190,5 CO2 / m3

+ regulier 1.172 m3 = 232,06 ton CO2

totaal 464,29 ton CO2 = 194 kg co2 / m3

= besparing 2 %

4.A.1. ketenanalyse beton – update 2018

Datum : 08-07-2020
 Versie : 2.0 / definitief
 Blad : 16 van 18

7.2 Doelstelling

De referentiecijfers van de in 2016 opgestelde doelstelling is aangepast aan de cijfers van de centrale in Almere, terwijl de reductiepercentages ambitieuzer zijn ingezet:

	2016	1 ^e helft 2018	2018	1 ^e helft 2019	2019	2020
	referentie	-	1%		2%	3%
kg CO ₂ / m ³	198	198	196,02		194,04	192,06
		198	196	194	194	

Nu er gegevens beschikbaar zijn van de betoncentrale van Pouw kunnen we zeggen dat de in 2016 bedachte referentiecijfers niet kloppen. Van het beton zonder hergebruik van betongranulaat doorgerekend in bovenstaand project komen we uit op een cijfer van 198 kg CO₂/m³. Door op dezelfde situatie 50% betongranulaat in te zetten komen we uit op een uitstoot van 184 kg CO₂/m³. Dit levert een besparing van 7% op. Dit geldt alleen voor de doorgerekende constructies, aangezien het kwalitatief nog niet mogelijk is om zomaar bij elke constructie voor hogere percentages te gaan. In 2019 zijn er verschillende toepassingen geweest waarbij beton granulaat is toegepast. Hierdoor is er een reductie van 2% gerealiseerd.

Scope 3 – Ketenanalyse beton						Reductie	
Onderdeel	Actie	VT	Wanneer	Status		2019	2020
• Winning / productie	• Inventariseren mogelijkheden per onderdeel (vloeren, onderwaterbeton, etc.)	• Directie • Ontwerp • Werkvoorbereiding • Uitvoering • KAM-coördinator	Vanaf 2018	• In 2018 50% onderwaterbeton toegepast in Poortdreef • In 2019 meerdere toepassingen			
• Transport naar project	• Opvragen meer specifieke gegevens leverancier	• Directie • Uitvoering • Werkvoorbereiding • KAM-coördinator	Vanaf 2017 Loopt	Via Cirwinn/Theo Pouw		2%	3%
• Winning/productie	• Onderzoek groen beton (toepassing biomassa)	• Directie	Vanaf 2018	Zie update beton (toepassing Vroege Vogelpad)			
• Productie	• Onderzoek duurzaamheid/CO ₂ -emissies betoncentrale Cirwinn	• Directie • KAM-coördinator	Vanaf 2018	Per mengsel			
totaal						2%	3%

4.A.1. ketenanalyse beton – update 2018

Datum : 08-07-2020
Versie : 2.0 / definitief
Blad : 17 van 18

8. Verbeteringen ketenanalyse

- In samenwerking met betontechnoloog opties op duurzaamheid onderzoeken (regelmatige update i.v.m. ontwikkelingen);
- In een volgende update van deze ketenanalyse volgen we de resultaten van het toepassen van plantenvezels in het proefproject;
- Per constructie (werkvloer, niet-constructief / constructief , onderwaterbeton, etc) een doelstelling , monitoringscijfer en/of maatregel weergeven.

9. Datacollectie en kwaliteit

In deze ketenanalyse is gebruikgemaakt van branchecijfers en zijn aangevuld met specifieke cijfers van leveranciers.

4.A.1. ketenanalyse beton – update 2018

Datum : 08-07-2020
Versie : 2.0 / definitief
Blad : 18 van 18

10. Bronvermelding

Marijn Bijleveld, Geert Bergsma, Marit van Lieshout. Milieu-impact van betongebruik in de Nederlandse bouw - Status quo en toetsing van verbeteropties. CE Delft, april 2013.

Marijn Bijleveld, Geert Bergsma, Marit van Lieshout Milieu-impact van betongebruik in de Nederlandse bouw – Update prioritering handelingsperspectieven verduurzaming betonketen. CE Delft, 2016.

Handboek CO₂-Prestatieladder 3.0. SKAO, 2015.

Millvision, notitie 25 april 2019

VOBN-Benchmarkinstrument, september 2014.

VOBN, MRPI-blad voor betonmortel, augustus