



Betonhuis

# Welkom

Themabijeenkomst CO<sub>2</sub> Roadmap Beton

KAS Woerden, 24 januari 2024

12:00 – 15:30

# Programma

- Opening
- Aanleiding / Proces Roadmap CO<sub>2</sub> –reductie Beton *Alfons van Woensel*
- Roadmap CO<sub>2</sub> –reductie Roadmap Beton *Gert van der Wegen*
- Pauze (14.00 u)
- Monitoringstool *Remco Kerkhoven*
- Rekenen aan duurzaamheid *Math Pluis*
- Samenvatting, discussie en afsluiting (15.30 u) *Alfons van Woensel*





Betonhuis



# Roadmap CO<sub>2</sub>-reductie Beton

Alfons van Woensel, 24-01-2024

# Inleiding; het Betonakkoord

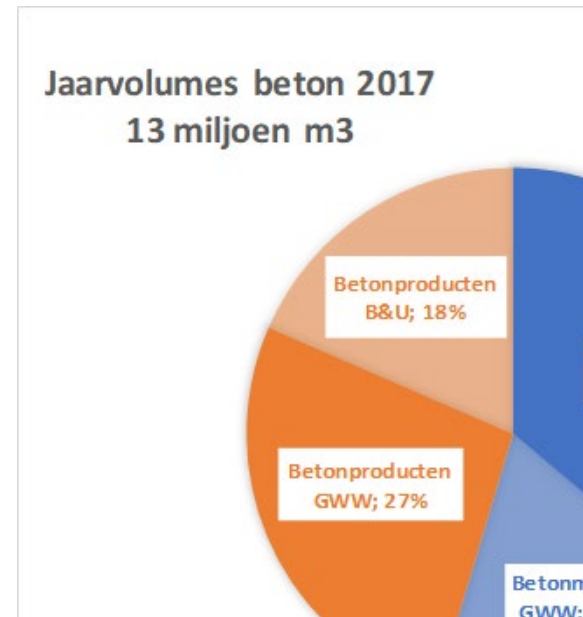
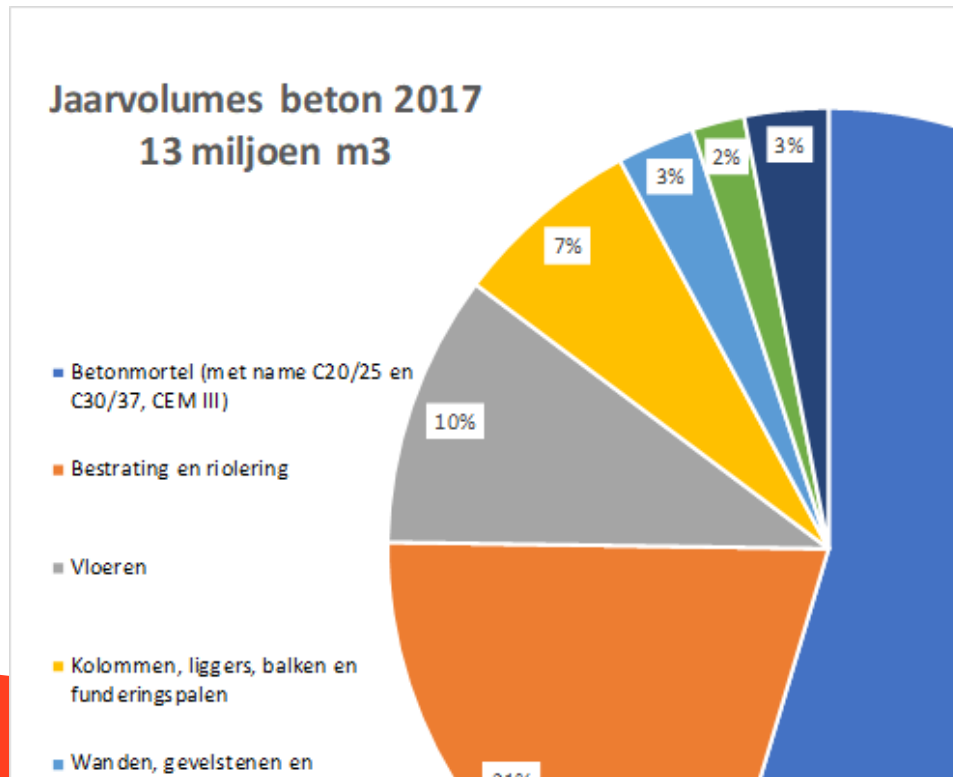


- Betonakkoord, 2030
  - Betonhuis mede ondertekenaar
  - CO<sub>2</sub> –reductie (doel 55%, ambitie CO<sub>2</sub> neutraal)
  - Alle betonafval hergebruiken in nieuw beton (100% circulair)
- Stuurgroep Betonakkoord
  - Opdrachtgevers / Overheid
  - Aannemers
  - Producenten (Betonhuis)
  - Betonvereniging
- Betonakkoord
  - Fase 1: Voorbereiding
  - Fase 2: Uitvoering -> per 2024 nieuwe vorm: opdrachtgevers sturend, huidige stuurgroep opgeheven



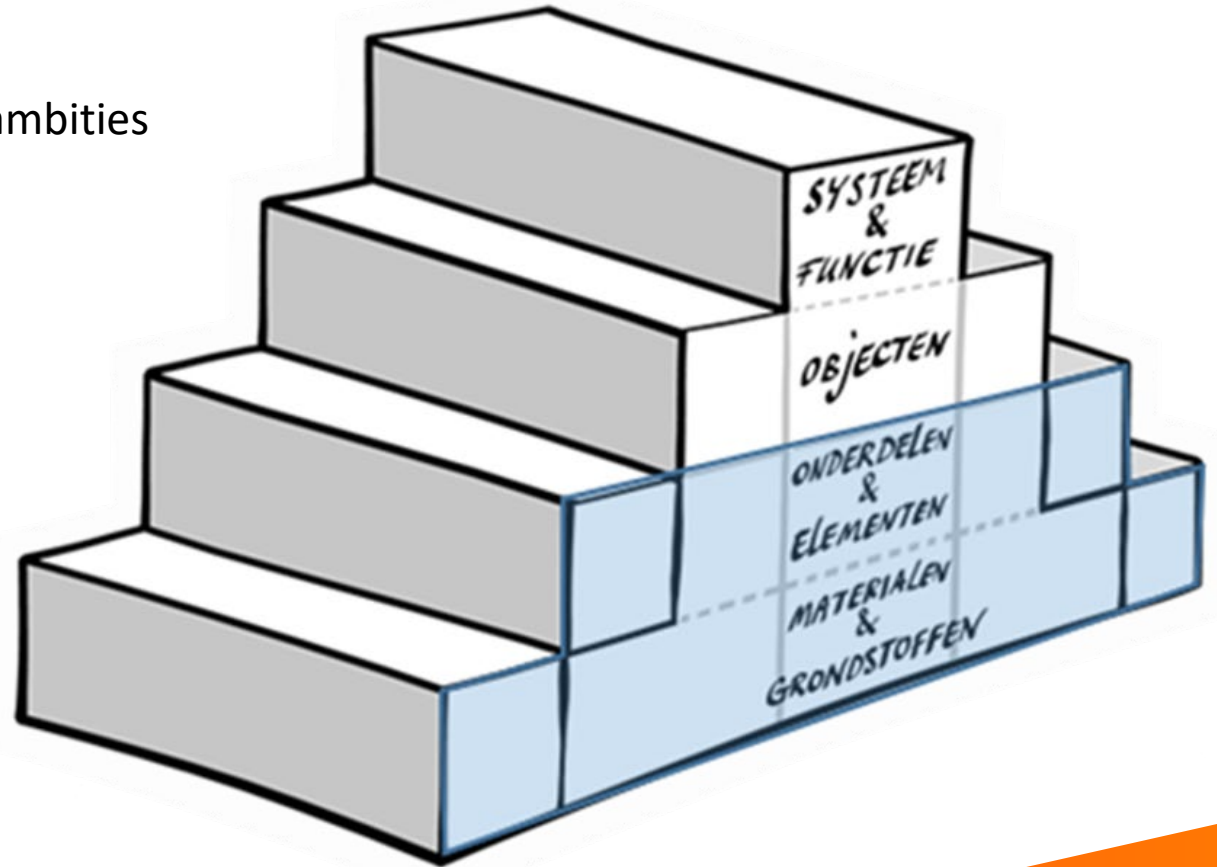
# Inleiding; de vakgroep Betonakkoord

- Betonhuis heeft een Vakgroep Betonakkoord
- Verduurzaming Beton
- 6 productgroepen vertegenwoordigd



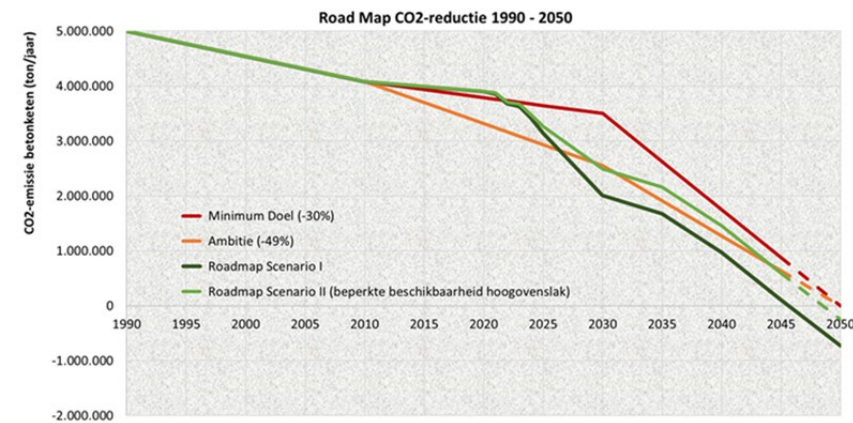
# Aanleiding Roadmap CO<sub>2</sub> –reductie Beton

- Bestuur Betonhuis:
  - Van reactieve rol naar pro-actieve rol
  - Zelf regie nemen inzake eigen duurzaamheidsambities
- **Doel:**
  - Roadmap CO<sub>2</sub> –reductie Beton richting 2030
  - Voor de leden van het Betonhuis
  - Materiaal Beton
  - Basis zijn de 6 productgroepen (90% van het totale volume)



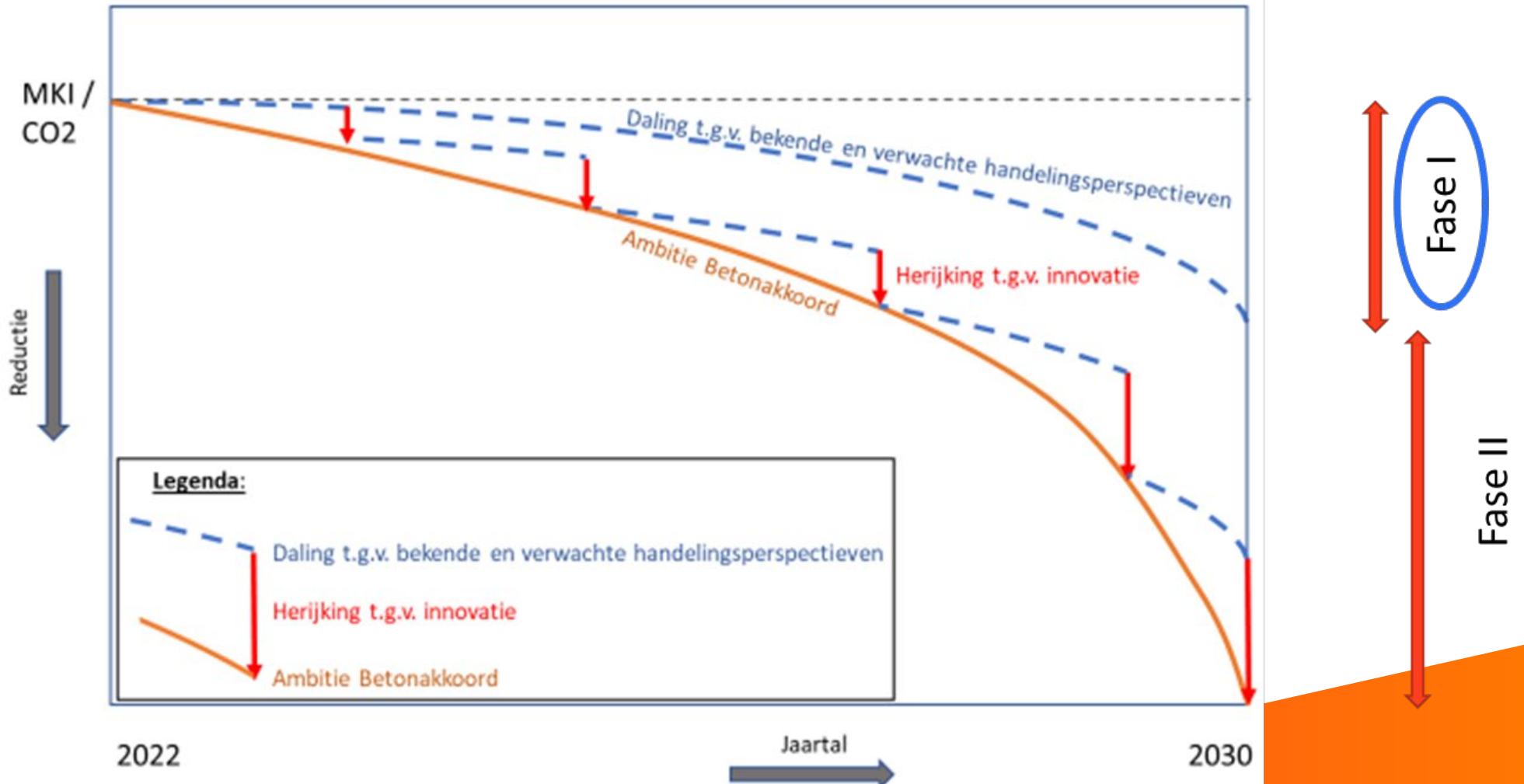
# Uitgangspunten Roadmap CO<sub>2</sub> –reductie Beton

- 6 productgroepen
- Betreft product beton
- Geen handelingsperspectieven ontwerp/proces/projectuitvoering (opdrachtgevers, ontwerpers, aannemers/bouwbedrijven)
- Handelingsperspectieven uitvoeringsteam “Roadmap CO<sub>2</sub>”
- Monitoringstool Betonhuis (roadmap -> monitoren -> bijsturen)
- Richtlijn “Duurzaam inkopen Beton met de MKI”
- Rapport SGS Intron “Ontwikkelingen hoofdbestanddelen voor klinkergebaseerde cementen en geopolymereen”
- Input vanuit TC’s Betonhuis: Inhoudelijke data & creëren draagvlak onder leden
- Fase I en II onderscheiden (zie verder in presentatie)



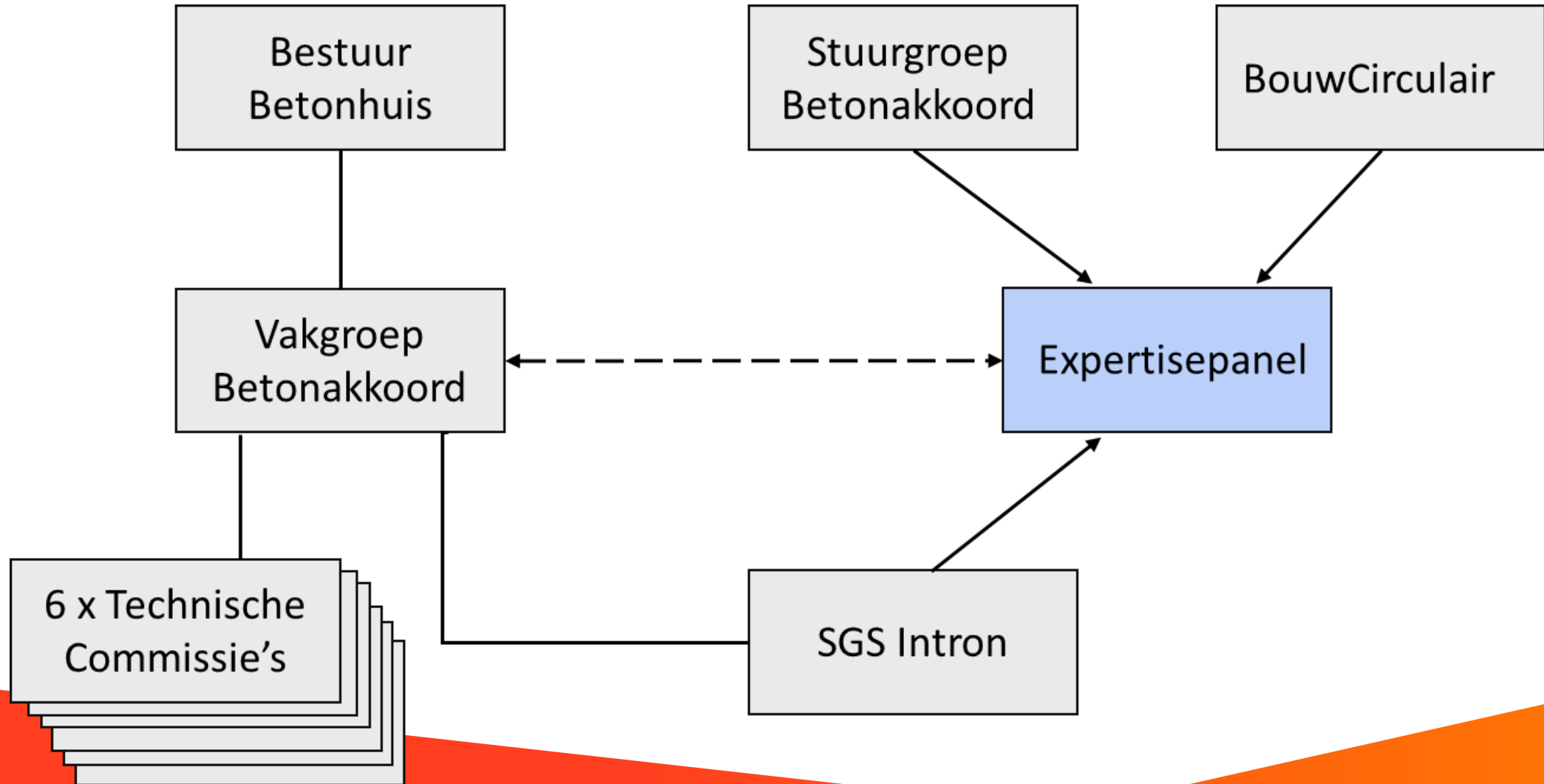
# Uitgangspunten Roadmap CO<sub>2</sub> –reductie Beton

Ambitie Betonakkoord en handelingsperspectieven betonproducten





# Organisatie opstellen Roadmap CO<sub>2</sub> –reductie Beton



Vragen?





# CO<sub>2</sub> Roadmap Betonhuis

**Gert van der Wegen – SGS INTRON**

# Kaders

- Reductie is ten opzichte van CO<sub>2</sub>-emissie in 2022 van betreffende beton-productgroepen.
- Gebaseerd op in 2022 bekende innovaties en ontwikkelingen op het gebied van grondstoffen voor beton(mortel).
- Het betreft enkel de fasen A1 t/m A3 van de LCA. CO<sub>2</sub>-reductie door ontwerp, transport naar het werk, uitvoering, gebruik en hergebruik niet meegenomen.
- Het resultaat betreft de gemiddelde reductie in CO<sub>2</sub>-emissie van de totale jaarproductie voor betreffende betonproductgroep, niet de minimale reductie van elk individueel bedrijf of van elk individueel project/levering.

## Kaders (vervolg)

- Poederkoolvliegias is op korte termijn weer beschikbaar, maar voor 2030 wordt er van uitgegaan dat die beschikbaarheid onvoldoende is. De beschikbaarheid van gegranuleerde hoogovenslak zal ook verminderen. Daarom kunnen CEM III cementen als ook gebruikelijke geopolymereen maar beperkt worden ingezet. Dit betekent niet dat een individueel bedrijf of project niet meer reductie kan realiseren, maar voor de gehele betonsector/-productgroep is dat niet mogelijk met de beschikbare hoeveelheid gegranuleerde hoogovenslak.
- De eventuele impact van de onlangs vastgestelde NL-PCR Cement is niet meegenomen.

# Resultaten inventarisatie

- Door Alfons zijn de werkwijze en randvoorwaarden van de werkgroep al aangegeven.
- Op basis van de definitieve inventarisatie is per productgroep een tabel opgesteld waarin per handelingsperspectief de ambitieuze maar tevens realistische CO<sub>2</sub>-reductie in 2030 is aangegeven (ten opzichte van 2022).
- Tevens is in de tabel opgenomen de MKI-reductie die in 2024/2025 kan worden gerealiseerd ten opzichte van 2022/2023.
- Met de technologieën 'CO<sub>2</sub>-injectie in betonspecie' en 'carbonatatie van betongranulaten' is nog geen ervaring in Nederland aanwezig. Genoemde potentiële extra CO<sub>2</sub>-reductie met beide technieken is dus nog erg onzeker.

# Betonmortel

Handelingsperspectief	CO <sub>2</sub> -reductie in 2030 (%)	Opmerkingen/onderbouwing	MKI-reductie 2024/25 (%)
<b>1. Korrelpakking</b>	3	5% cementreductie = -4% CO <sub>2</sub> . In 2030 75% van totale productievolume	1
<b>2,8,9,12,24. Alternatieve cementen + klinkervervangers</b>	2½	Gebaseerd op 75% vervanging CEM I (=16% van totaal) in 2030 met gemiddeld 25% CO <sub>2</sub> -reductie	½
<b>5. Geopolymeerbeton</b>	0	Nu vooral gebaseerd op hoogovenslak, hetgeen weinig/geen CO <sub>2</sub> -reductie geeft tov CEM III/B	0
<b>13. Beschikbaarheid vliegas</b>	0	25% vervanging CEM I door CEM II/B of attestbeton	1
<b>14. Versnellers</b>	2	5% cementreductie = -4% CO <sub>2</sub> . In 2030 50% van totale productievolume	½
<b>16. Energiereductie</b>	2	Productieproces betonmortelcentrales	½
<b>18. Beschikbaarheid hoogovenslak</b>	0		0
<b>23. Oversterkte</b>	2	5% cementreductie = -4% CO <sub>2</sub> . In 2030 50% van totale productievolume	½
<b>27. Transport leverketen</b>	2		0-½
<b>29. Beton op prestatie</b>	5	Besparing 20 kg/m <sup>3</sup> cement	½-1
<b>Subtotaal</b>	18½		Subtotaal 5
<b>CO<sub>2</sub>-injectie betonspecie</b>	5		½
<b>Carbonatatie betongranulaat</b>	2½		0
<b>Totaal</b>	26		Totaal 5½

# Bestrating

Handelingsperspectief	CO <sub>2</sub> -reductie in 2030 (%)	Opmerkingen/onderbouwing	MKI-reductie 2024/25 (%)
<b>1. Korrelpakking</b>	4	5% cementreductie = -4% CO <sub>2</sub> . In 2030 100% van totale productievolume	1
<b>2,8,9,12,24. Alternatieve cementen + klinkervervangers</b>	8	Gebaseerd op 10% cementbesparing op totale productievolume	2
<b>5. Geopolymeerbeton</b>	5	Gebaseerd op 10% vervanging van CEM I en/of 'CEM II' cementen	½
<b>13. Beschikbaarheid vliegas</b>	0	25% vervanging CEM I door CEM II/B of attestbeton	1
<b>14. Versnellers</b>	0		0
<b>16. Energiereductie</b>	2	Productieproces betonproducten	½
<b>18. Beschikbaarheid hoogovenslak</b>	0		0
<b>22+23. Hogere sterkte</b>	0		0
<b>27. Transport leverketen</b>	2		½
<b>29. Beton op prestatie</b>	0		0
<b>Subtotaal</b>	<b>21</b>		<b>Subtotaal 5½</b>
<b>CO<sub>2</sub>-injectie betonspecie</b>	5		0
<b>Carbonatatie betongranulaat</b>	2½		0
<b>Totaal</b>	<b>28½</b>		<b>Totaal 5½</b>



# Riolering

Handelingsperspectief	CO <sub>2</sub> -reductie in 2030 (%)	Opmerkingen/onderbouwing	MKI-reductie 2024/25 (%)
<b>1. Korrelpakking</b>	4	5% cementreductie = -4% CO <sub>2</sub> . In 2030 100% van totale productievolume	1
<b>2,8,9,12,24. Alternatieve cementen + klinkervervangers</b>	7	Gebaseerd op 10% cementbesparing op totale productievolume	2
<b>5. Geopolymeerbeton</b>	2	Gebaseerd op betere zuurbestendigheid tov CEM III/B i.c.m. aanpassing regelgeving op prestatie-eisen	0
<b>13. Beschikbaarheid vliegias</b>	0	25% vervanging CEM I door CEM II/B of attestbeton	0
<b>14. Versnellers</b>	0		0
<b>16. Energiereductie</b>	2	Productieproces betonriolering	½
<b>18. Beschikbaarheid hoogovenslak</b>	0		0
<b>22. Hogere eindsterkte</b>	2	5% cementreductie = -4% CO <sub>2</sub> . In 2030 50% van totale productievolume	0
<b>27. Transport leverketen</b>	2		½
<b>29. Beton op prestatie</b>	2	Besparing 20 kg/m <sup>3</sup> cement	0
<b>Subtotaal</b>	<b>21</b>		<b>Subtotaal 4</b>
<b>CO<sub>2</sub>-injectie betonspecie</b>	5		0
<b>Carbonatatie betongranulaat</b>	2½		0
<b>Totaal</b>	<b>28½</b>		<b>Totaal 4</b>

# Heipalen

Handelingsperspectief	CO <sub>2</sub> -reductie in 2030 (%)	Opmerkingen/onderbouwing	MKI-reductie 2024/25 (%)
<b>1. Korrelpakking</b>	0		0
<b>2,8,9,12,24. Alternatieve cementen + klinkervervangers</b>	10	Gebaseerd op 50% vervanging CEM I in 2030 met gemiddeld 25% CO <sub>2</sub> -reductie	2½
<b>5. Geopolymeerbeton</b>	3	Nagaan invloed geopolymeerbeton op heien (schade aan koppen)	0
<b>13. Beschikbaarheid vliegias</b>	0	25% vervanging CEM I door CEM II/B of attestbeton	0
<b>14. Versnellers</b>	0		0
<b>16. Energiereductie</b>	½	Productieproces heipaal	0
<b>18. Beschikbaarheid hoogovenslak</b>	5	Punt van aandacht uithardingstijd	2
<b>22+23. Hogere sterkte</b>	0		0
<b>27. Transport leverketen</b>	0		0
<b>29. Beton op prestatie</b>	0		0
<b>Subtotaal</b>	<b>18½</b>		<b>Subtotaal 4½</b>
<b>CO<sub>2</sub>-injectie betonspecie</b>	5		0
<b>Carbonatatie betongranulaat</b>	2½		0
<b>Totaal</b>	<b>26</b>		<b>Totaal 4½</b>

# Breedplaten

Handelingsperspectief	CO <sub>2</sub> -reductie in 2030 (%)	Opmerkingen/onderbouwing	MKI-reductie 2024/25 (%)
<b>1. Korrelpakking</b>	2	5% cementreductie = -4% CO <sub>2</sub> . In 2030 50% van totale productievolume	½
<b>2,8,9,12,24. Alternatieve cementen + klinkervervangers</b>	5	Gebaseerd op 20% vervanging CEM I in 2030 met gemiddeld 25% CO <sub>2</sub> -reductie	0
<b>5. Geopolymeerbeton</b>	10	Gebaseerd op 25% vervanging CEM I en/of CEM II in 2030 met gemiddeld 40% CO <sub>2</sub> -reductie	4
<b>13. Beschikbaarheid vliegas</b>	0	25% vervanging CEM I door CEM II/B of attestbeton	0
<b>14. Versnellers</b>	0		0
<b>16. Energiereductie</b>	2	Productieproces breedplaten	½
<b>18. Beschikbaarheid hoogovenslak</b>	0		0
<b>22+23. Hogere sterkte</b>	0		0
<b>27. Transport leverketen</b>	1		0
<b>29. Beton op prestatie</b>	0		0
<b>Subtotaal</b>	<b>20</b>		<b>Subtotaal 5</b>
<b>CO<sub>2</sub>-injectie betonspecie</b>	5		0
<b>Carbonatatie betongranulaat</b>	2½		0
<b>Totaal</b>	<b>27½</b>		<b>Totaal 5</b>

# Kanaalplaten

Handelingsperspectief	CO <sub>2</sub> -reductie in 2030 (%)	Opmerkingen/onderbouwing	MKI-reductie 2024/25 (%)
<b>1. Korrelpakking</b>	2	5% cementreductie = -4% CO <sub>2</sub> . In 2030 50% van totale productievolume	½
<b>2,8,9,12,24,25. Alternatieve cementen + klinkervervangers</b>	2½	Gebaseerd op 10% vervanging CEM I in 2030 met gemiddeld 25% CO <sub>2</sub> -reductie	0
<b>5. Geopolymeerbeton</b>	10	Gebaseerd op 20% vervanging van CEM I in 2030 met gemiddeld 50% CO <sub>2</sub> -reductie	2
<b>6+26. Hergebruik</b>	(20) <sup>1)</sup>	Gebaseerd op 25% hergebruik met 80% MKI reductie	(2) <sup>1)</sup>
<b>13. Beschikbaarheid vliegas</b>	0	25% vervanging CEM I door CEM II/B of attestbeton	
<b>14. Versnellers</b>	2	5% cementreductie = -4% CO <sub>2</sub> . In 2030 50% van totale productievolume	½
<b>16. Energiereductie</b>	2	Productieproces kanaalplaten	½
<b>18. Beschikbaarheid hoogovenslak</b>	0		
<b>23. Oversterkte</b>	3½	5% cementreductie = -4% CO <sub>2</sub> . In 2030 90% van totale productievolume	1
<b>27. Transport leverketen</b>	2		½
<b>29. Beton op prestatie</b>	0		0
<b>Subtotaal</b>	<b>24</b>		<b>Subtotaal 5</b>
<b>CO<sub>2</sub>-injectie betonspecie</b>	5		0
<b>Carbonatatie betongranulaat</b>	2½		0
<b>Totaal</b>	<b>31½</b>		<b>Totaal 5</b>

- 1) Indien de producent een retoursysteem opzet en door hergebruik van kanaalplaten de milieubelasting verlaagd, kan de milieuwinst aan de producent worden toegerekend. Hierover dienen nog duidelijke afspraken te worden gemaakt. Deze bijdrage is niet in het (sub)totaal opgenomen

## Belangrijkste randvoorwaarden

- (Tijdige) beschikbaarheid van nieuwe bindmiddelen en reactieve vulstoffen met een lagere CO<sub>2</sub>-emissie.
- Mede door import dient voldoende gegranuleerde hoogovenslak en poederkoolvliegias beschikbaar te zijn tot moment van grootschalige beschikbaarheid van vergelijkbare alternatieven.
- Het op korte termijn beschikbaar komen van nieuwe precursors voor geopolymerbeton met een lage CO<sub>2</sub>-emissie.
- Opstellen van regelgeving voor beton op prestatie en/of aanpassen minimum cementgehalte (onder voorwaarden).
- Medewerking van opdrachtgevers en constructeurs ten aanzien van verdisconteren hogere eindsterkte.

# Gewogen gemiddelde CO<sub>2</sub>-reductie in 2030

Productgroep	Volume-aandeel in totale NL markt	Volume-aandeel op totaal leden Betonhuis	CO <sub>2</sub> -reductie 2030 sector Betonhuis (%)	MKI-reductie 2024/25 t.o.v. 2022/23 sector Betonhuis (%)
<b>Betonmortel</b>	55%	62%	26	5½
<b>Bestrating</b>	18%	20%	28½	5½
<b>Riolering</b>	3%	3,4%	28½	4
<b>Heipalen</b>	5%	5,6%	26	4½
<b>Breedplaten</b>	4%	4,5%	27½	5
<b>Kanaalplaten</b>	4%	4,5%	31½	5
<b>Totaal leden Betonhuis</b>	89%	100%	26,9	5,4
<b>Totaal betonproducenten NL</b>	100%			

- Mits wordt voldaan aan genoemde kaders, randvoorwaarden en aanbevelingen.
- Voor de gehele LCA levensfasen A t/m D wordt verondersteld dat bij de overige levensfasen (A4 t/m D) door betreffende partijen eenzelfde inspanning t.a.v. de CO<sub>2</sub>-reductie wordt geleverd als door de beton(mortel)producenten.

# Plafond en streefwaarden Betonakkoord

- Plafond- en streefwaarden MKI-reductie uit de webinar van het Uitvoeringsteam 'Dalende MKI' van het Betonakkoord:

Beton- productgroep	Gemiddelde plafondwaarden MKI reductie [%]			
	2021	2024	2027	2030
betonmortel	100,0%	94,0%	87,9%	81,6%
bestrating	100,0%	95,8%	87,2%	76,4%
riolering	100,0%	98,3%	92,4%	84,4%
kanaalplaat	100,0%	95,3%	88,7%	81,2%
breedplaat	100,0%	96,4%	91,4%	85,7%
heipaal	100,0%	95,1%	88,4%	80,6%

- De reductie in 2030 ten opzichte van 2021 varieert tussen 14,3% (breedplaten) en 23,6% (bestrating). Het gewogen gemiddelde berekend met de relatieve marktaandelen bedraagt (afgerond) 19%.
- Huidige Roadmap is (ca. 50%) ambitieuzer die tevens als realiseerbaar wordt ingeschat.
- (Gewogen) reductie MKI 2024/25 van 5,4% ligt in lijn met die van het Uitvoeringsteam 'Dalende MKI'

# Conclusies

- Uit de inventarisatie gemaakt door de TC's van de 6 betonproductgroepen in samenwerking met de Vakgroep Betonakkoord van het Betonhuis blijkt dat als ambitieuze en tevens realiseerbare doelstelling een gemiddelde CO<sub>2</sub>-reductie van 25 tot 30% voor de betonproductie van de leden van het Betonhuis in 2030 ten opzichte van 2022 kan worden aangehouden.
- De MKI kan in 2024/2025 met gemiddeld 5,4% worden verlaagd ten opzichte van 2022/2023.
- Deze doelstellingen kunnen enkel worden gerealiseerd indien aan de genoemde kaders en randvoorwaarden wordt voldaan.



Bedankt voor uw aandacht

Vragen?

**PAUZE 14:00 – 14:30**



Monitoringstool

# Monitoringstool

24 januari – Themabijeenkomst  
CO2 Roadmap Beton

# Inhoud

1. Monitoringstool
2. Monitoringstool – Resultatenpagina
3. Update CSC-Duurzaamheidsverslag 2022 en resultaten
4. Vervolg Monitoringstool 2024

Vragen stellen tussen de blokken 1-2-3-4



# Monitoringstool



# Monitoringstool voor de betonsector

---

Uitgevoerd door



In opdracht van



Gefinancierd door



Ook inzetbaar voor



# Monitoringstool voor de betonsector

---

Uitgevoerd door



In opdracht van



Gefinancierd door



Ook inzetbaar voor



# Tijdslijn





# Proces tool

- **Projectleiding / communicatie:** Remco Kerkhoven
- **Software / programmeur:** Toon Schulten (A)
- **Factoren / productgroepen en LCA-Data:** Math Pluis (B)
- **Invoercontrole factoren:** check A en B, wordt daarna vrijgegeven
- **Controle op data fabrikanten (bij CSC):** Certificerende Instellingen: Kiwa, SKG-IKOB, SGS
- **Geen controle op ingevoerde data fabrikanten:** ‘vierogen principe’. Invoerder en eindverantwoordelijke
- **Controle Proces N3810 verklaring (bij CSC):** Verstegen Accountants
- **Controle Monitoringstool:** SGS, referentienummer: A142150/BU20231017a/ASc/ILa



# Begeleidingscommissie 2020 - 2023

Anja Buchwald, Ascem

Erik Hoven, VERAS

Remco Kerkhoven, Betonhuis

Albert Manenschijn, RWS GPO

Eric van Roekel, GBN

Martin van der Vliet, secretaris Betonakkoord

Peter Broere, BRBS Recycling

Frank Dietz, ex-PBL

Peter Harpe, VBI

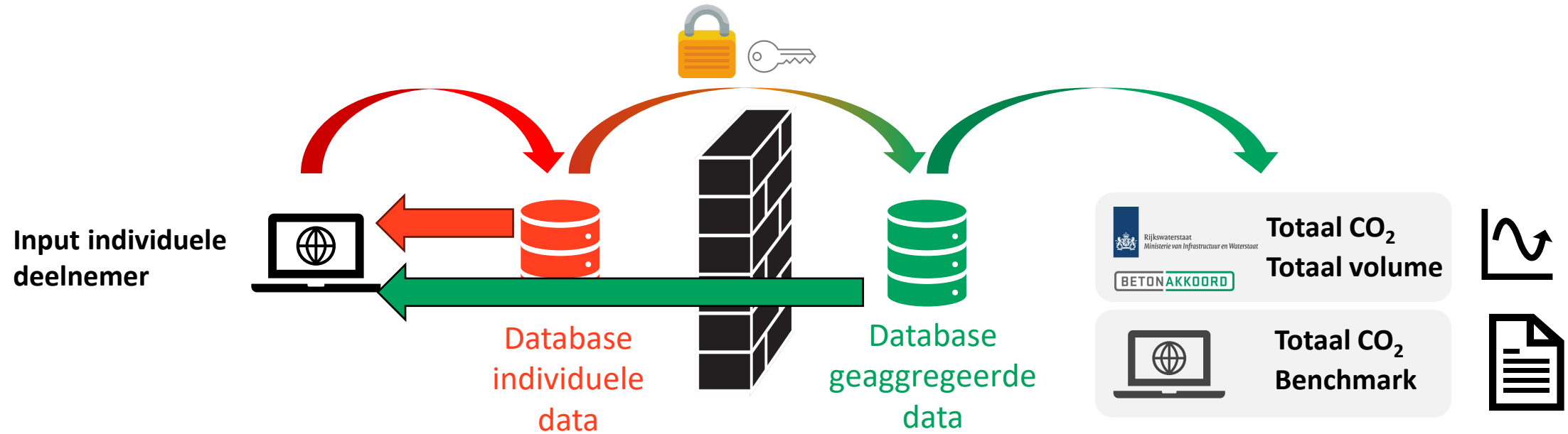
Math Pluis, Betonhuis

Toon Schulten, (Not A Number)

**In 2024 werkgroep binnen Betonhuis inrichten,  
valt onder beleidsgroep tussen de  
kernactiviteiten Techniek & Beleid (o.v.)**



# Monitoringstool



Basis

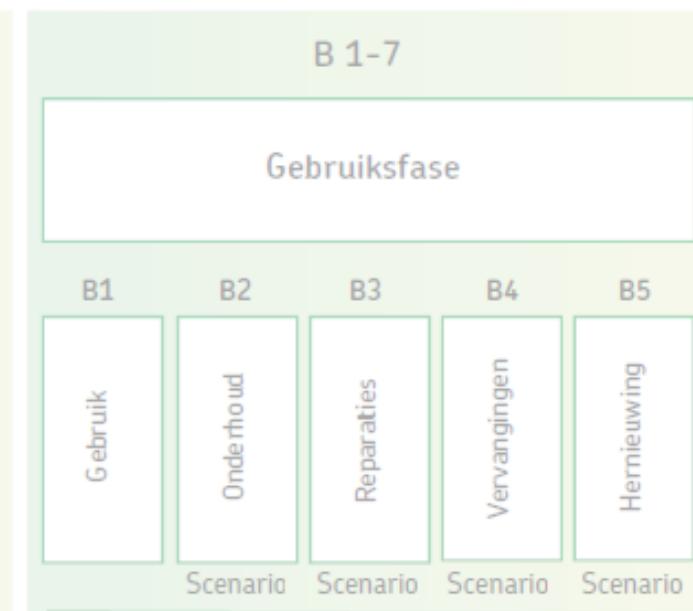
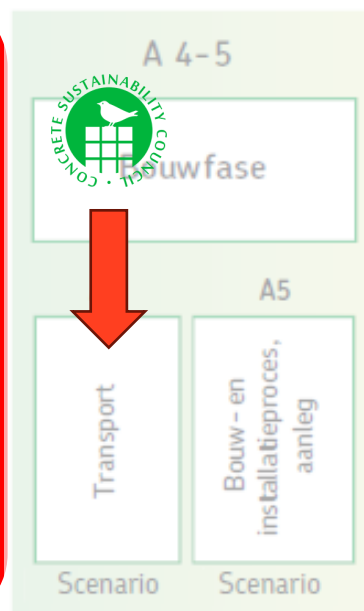
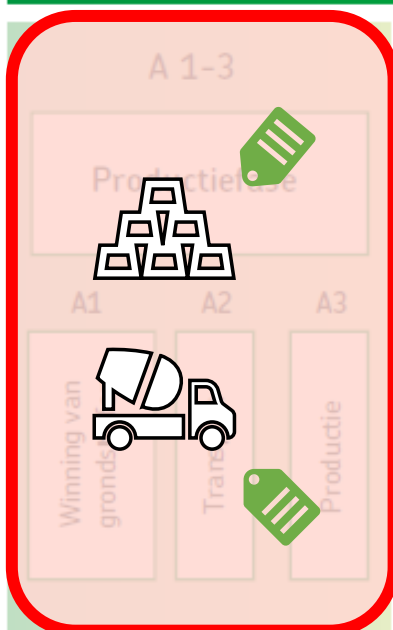
# Monitoringstool (A1 t/m A3)



Rijkswaterstaat  
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

## Milieuprestatie bouwwerk

### Informatie over de levenscyclus van het product in een bouwwerk



### Aanvullende informatie buiten de levenscyclus van het bouwwerk

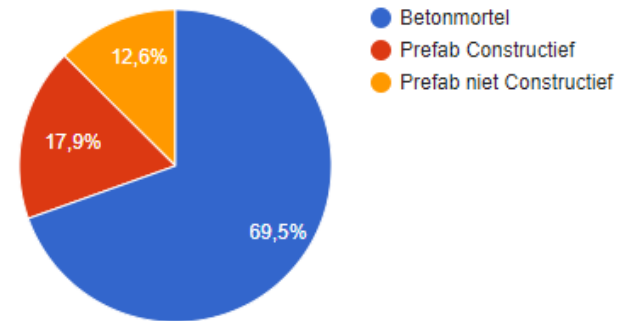


# Resultaat



# Alle deelnemers / opgaven

Groep		Aantal	Percentage
Betonmortel	<b>80% markt volume</b>	105	69,5%
Prefab Constructief	<b>35% markt volume</b>	27	17,9%
Prefab niet Constructief		19	12,6%
Totaal		151	



16% niet-leden Betonhuis  
67% leden Betonhuis

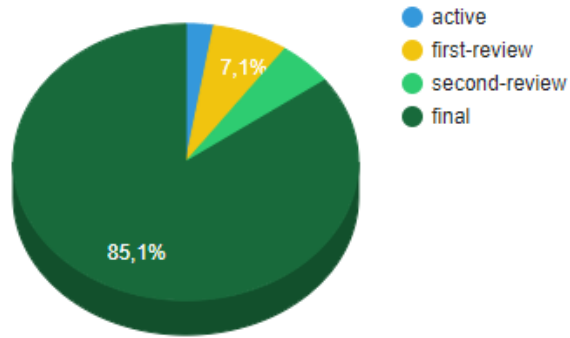
+/- 40 Holdings, ruim 100 productielocaties  
65%-75% van de markt (aantal)

Op basis volume cement schatting 60% v/h volume in de markt



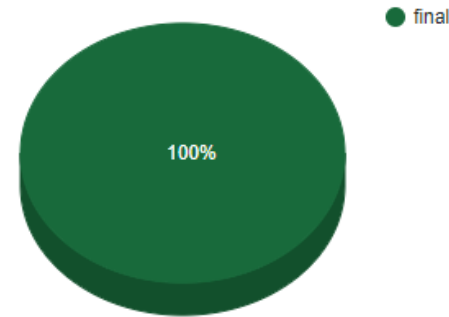
# CSC opgaven 2022 (31-12-2023)

Opgaven 2022



**Basis, resultaten vanaf first-review**

Opgaven CSC 2022



**Basis + CSC module**



**Active** = deelnemer, data vrijgegeven (rol data entry)

**First-Review** = deelnemer data vrijgegeven en interne Controle

**Second-review** is extra controle Certificerende Instelling die na rapport de opgave op **Final** zet



# Monitoringstool

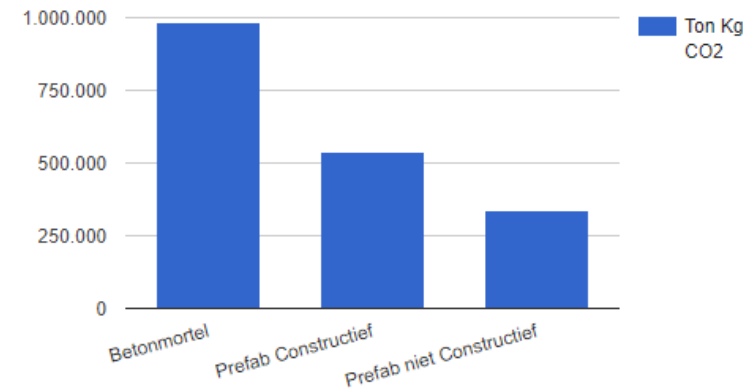


Rijkswaterstaat  
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

<https://monitoring.betonakkoord.nl/rapportage>

## CO<sub>2</sub> emissies 2022 in tonnen

Naam	In ton kg CO <sub>2</sub> -eq-eq
Betonmortel	986.173,7
Prefab Constructief	536.445,6
Prefab niet Constructief	337.866,1
Totaal	1.860.485,3

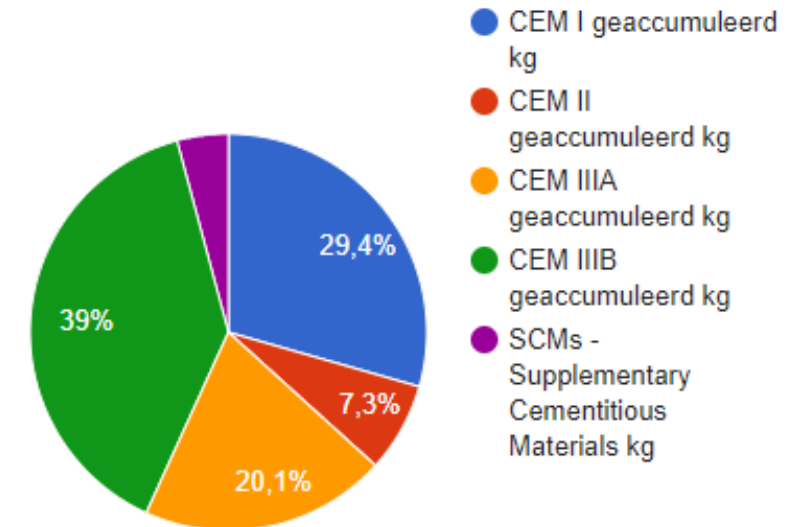




# Resultaat 2022 – Totaal bindmiddelen

Naam	Hoeveelheid
CEM I geaccumuleerd in kg	870.584.605
CEM II geaccumuleerd in kg	215.966.427
CEM IIIA geaccumuleerd in kg	594.281.474
CEM IIIB geaccumuleerd in kg	1.154.954.603
SCMs - Supplementary Cementitious Materials in kg	123.697.420
Totaal in kg	2.959.484.529

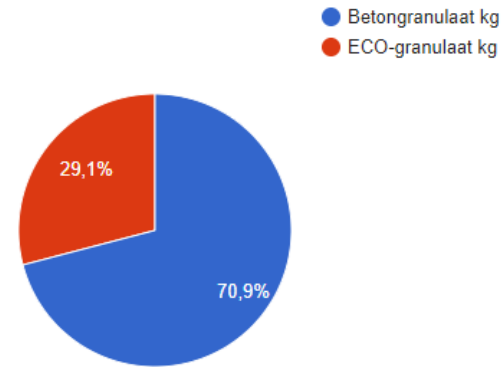
Bindmiddelen 2022



# Resultaat 2022 – Toeslagmateriaal secundair

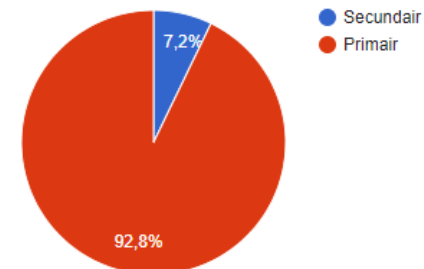
Naam	Hoeveelheid
Betonggranulaat in kg	880.020.601
ECO-granulaat in kg	360.753.069
Totaal in kg	1.240.773.670

Secundair 2022



Naam	Hoeveelheid over 2022
Secundair in kg	1.240.773.670
Primair in kg	16.072.699.353
Totaal in kg	17.313.473.023

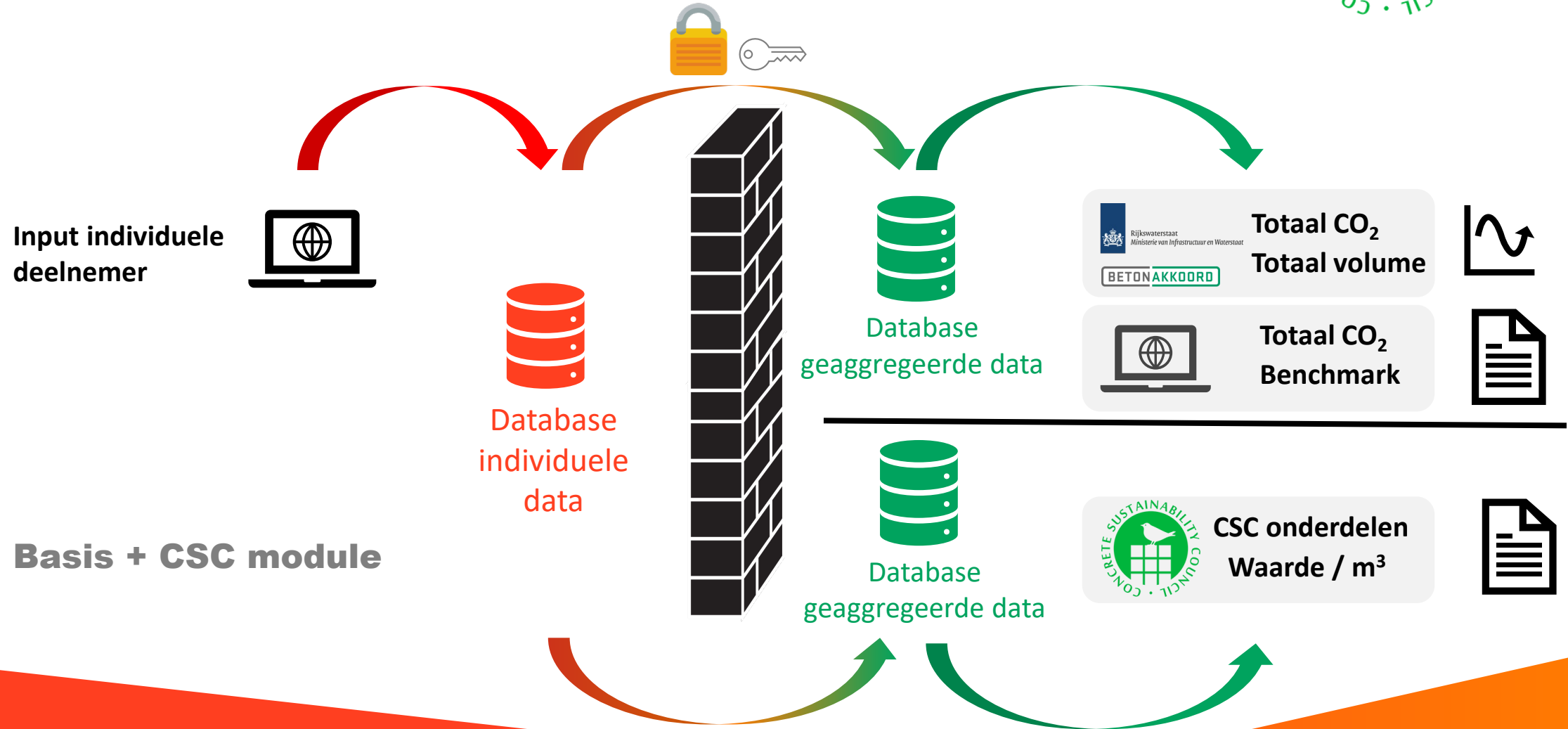
Secundair 2022



# CSC Duurzaamheidsverslag 2021 en 2022



# Gebruik monitoringstool CSC deelnemers





# M5.01 M5.02 M5.03 Rapportage + data

M5.01 vereist dat de duurzaamheidsrapportage **ten minste 5 van de in deze eis genoemde onderwerpen** bevat:

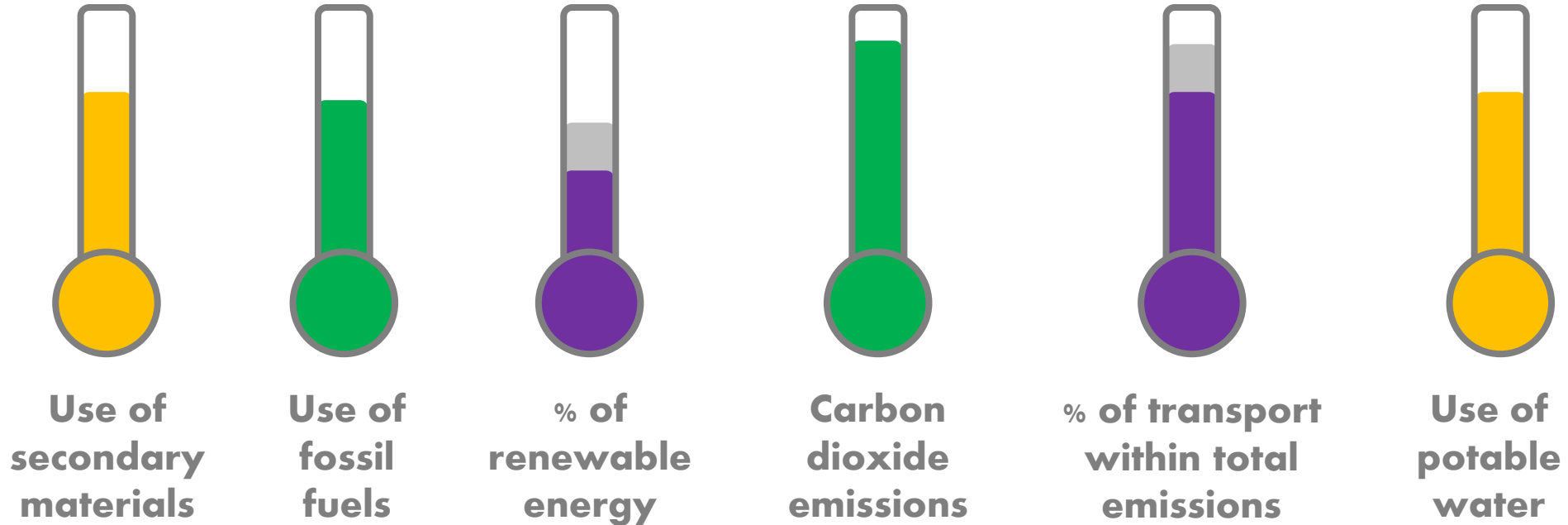
*“The performance data must cover the following relevant topics with a minimum of five of the listed topics (if the company offers concrete or aggregates, at least one indicator must also address concrete, respectively aggregates):”*

- ◀ Use of secondary materials
- ◀ Use of fossil fuels
- ◀ Production of renewable energy/ % of renewable energy
- ◀ Carbon dioxide emissions
- ◀ Clinker content (if applicable)
- ◀ % of transport (raw material and or to client) within total emissions
- ◀ Use of potable water
- ◀ Incidents/injuries/accidents
- ◀ Employee health & well-being
- ◀ Returned concrete (%reused/returned, %reused/produced)
- ◀ Waste (%hazardous, %non-hazardous, %sent to recovery operations, %sent to disposal operations)



# Mogelijke rapportage voor M5.01

Waarden per m3 beton incl. benchmark per te rapporteren onderdeel....



- Branche gemiddelde
- Beter dan branche gemiddelde
- Gelijk aan branche gemiddelde
- Onder branche gemiddelde







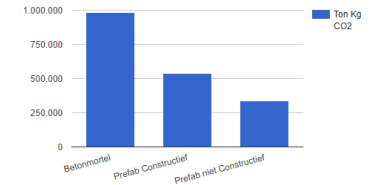


# Meerdere jaren Betonmortel

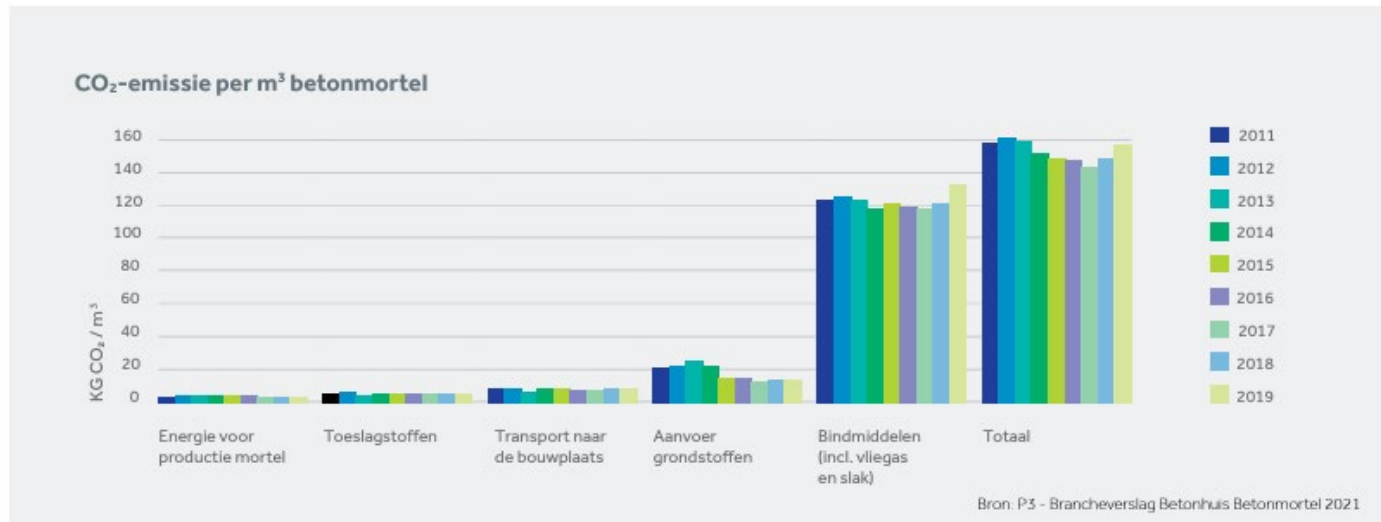


CO<sub>2</sub> emissies 2022 in tonnen

Naam	In ton kg CO <sub>2</sub> -eq-eq
Betonmortel	986.173,7
Prefab Constructief	536.445,6
Prefab niet Constructief	337.866,1
Totaal	1.860.485,3

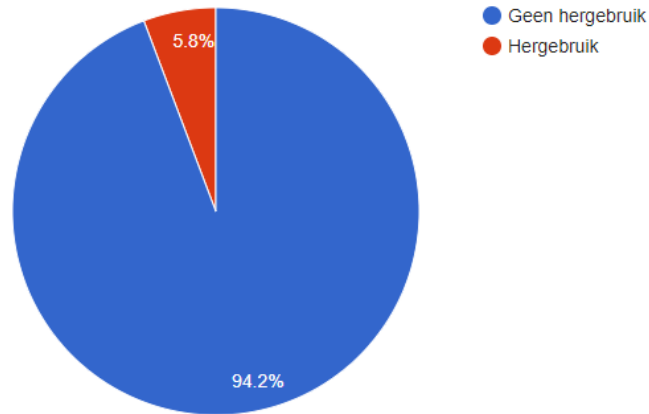


153,2 kg CO<sub>2</sub>/M<sup>3</sup> 2022

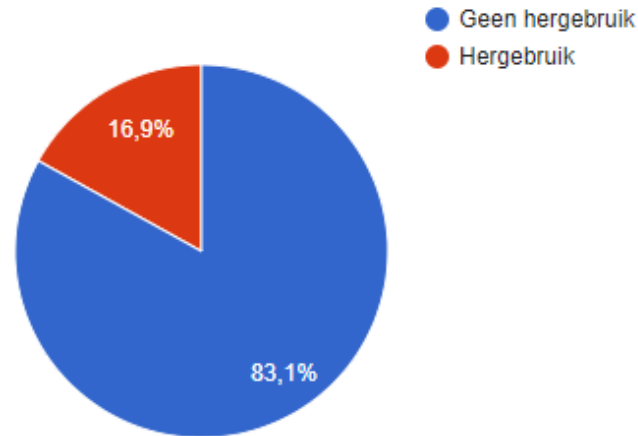


# Resultaat inzichten secundair 2022 - evalueren

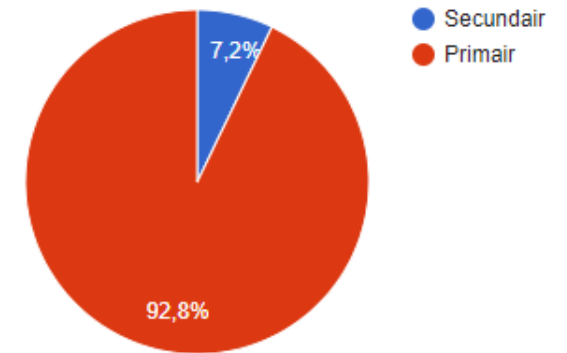
Hergebruik Betonmortel in percentage over 2022



Hergebruik Prefab Niet Constructief in percentage over 2022



Secundair 2022

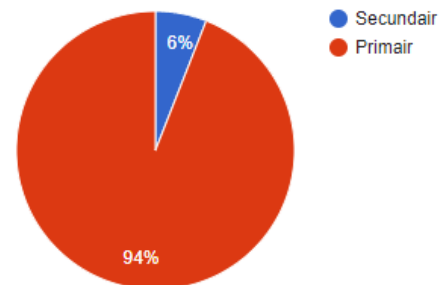


## Secundair en primair materiaal

Alle CSC-certificaathouders samen zorgen voor een stijging van het aandeel secundaire grondstof in een kubieke meter beton. De verwachting is dat dit aandeel verder zal stijgen.

Naam	Hoeveelheid over 2022
Secundair in kg	884.875.438
Primair in kg	13.983.879.158
	14.868.754.596

Secundair 2022



# Vervolg 2024



# Monitoringstool

## Vervolg:

- 1) Formele oplevering Betonakkoord [NOV23] – In Begeleidingscommissie als in Stuurgroep Betonakkoord
- 2) Monitoring valt onder Betonhuis 2.0. (in begroting Betonhuis, inclusief ontwikkeling) [JAN 24]
- 3) Intern binnen Betonhuis evalueren (vakgroep Betonhuis) [FEB 24]
- 4) Wensen en ontwikkelingen afstemmen, inclusief openstaande punten commissie [FEB 24]
- 5) Communicatie deelname data 2023 opstarten en [MRT 24], Tool staat al open (!)
- 6) Deadline invoeren data juni 2024, daarna volgt rapportage en opnieuw CSC Duurzaamheidsverslag i.o. CI's
- 7) Rapportages gereed [SEPT 24]



Vragen?



CO<sub>2</sub>

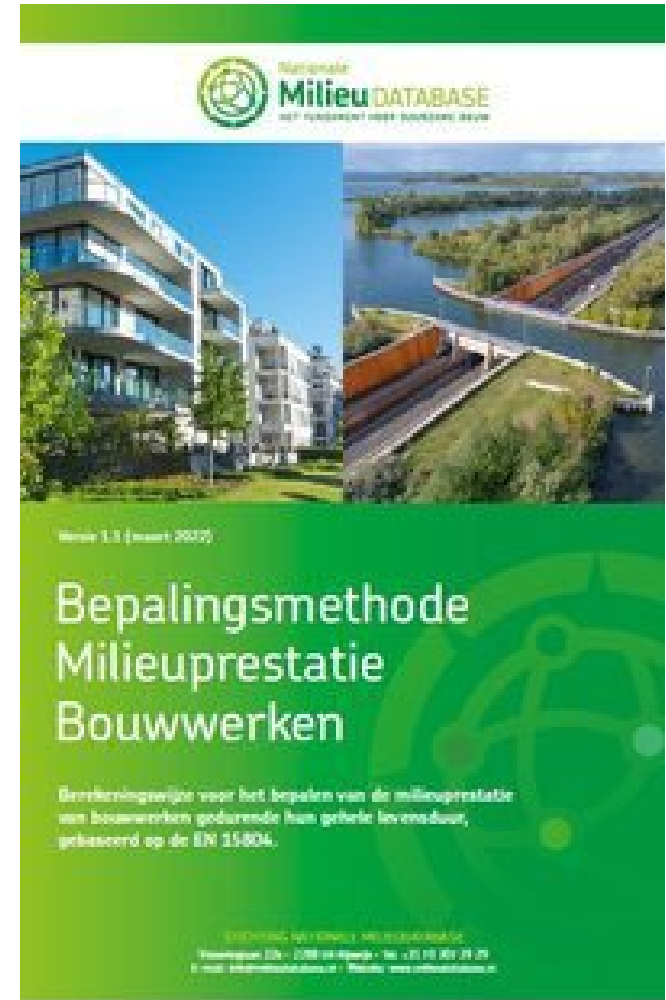
# Rekenen aan en met duurzaamheid

Math Pluis

Datum: 24 januari 2024

# Geschiedenis

- Jaren 80 vorige eeuw: eerste LCA achtige berekeningen
- Jaren 90: eerste versies van ISO 14000 serie normen
- 2011 eerste versie van Bepalingsmethode
- 2012 eerste versie van EN 15804
- 2019 herziening EN 15804
- 2020 herziening Bepalingsmethode
- 2025 herziening Bepalingsmethode
- Er komt nog meer Europese wetgeving aan  
CPR-acquis: ALLE producten worden geleverd met een milieuprofiel  
Behalve controle op procedure ook op inhoud





# Wat doet NMD?

- Beheert en onderhoud de Bepalingsmethode
- Beheert en onderhoud databases voor NL
  - Processendatabase (processen en grondstoffen)
  - Productendatabase
- Data op 3 nivo's
  - Categorie 1: producent specifiek
  - Categorie 2: branche gemiddelde (getoetst)
  - Categorie 3: branche gemiddelde (niet getoetst, daarom +30%)







# Afkortingen en definities

- **Allocatie = toewijzen van milieu-impact aan product of proces**
- **Functionele eenheid = gekwantificeerde prestaties van een product**
- Getoetst = getoetst door een erkende deskundigen (29) van Stichting NMD
- LCA = Levenscyclusanalyse
- MKI = Milieu Kosten Indicator
- MRPI = Milieurelevante Productinformatie
- NMD = Nationale Milieudatabase
- Primaire grondstof = Grondstof die is geproduceerd door de aarde
- Secundair materiaal = afkomstig uit eerder gebruik of uit afval dat primaire materialen vervangt





# Functionele eenheid

Functionele eenheid moet duidelijk en meetbaar zijn!

- Gewicht, volume of oppervlakte eenheid, bijvoorbeeld ton,  $1 \text{ m}^1$ ,  $1 \text{ m}^2$  of  $1 \text{ m}^3$ .
- Sterkteklasse, bijvoorbeeld C35/45
- Milieuklassen, bijvoorbeeld XC4, XD3 en XF4
- Referentielevensduur, bijvoorbeeld 100 jaar.
- Consistentieklasse(n), bijvoorbeeld SF5 en VF2
- Sterkteontwikkeling? Bijvoorbeeld: versneller.
- Cementsoort?





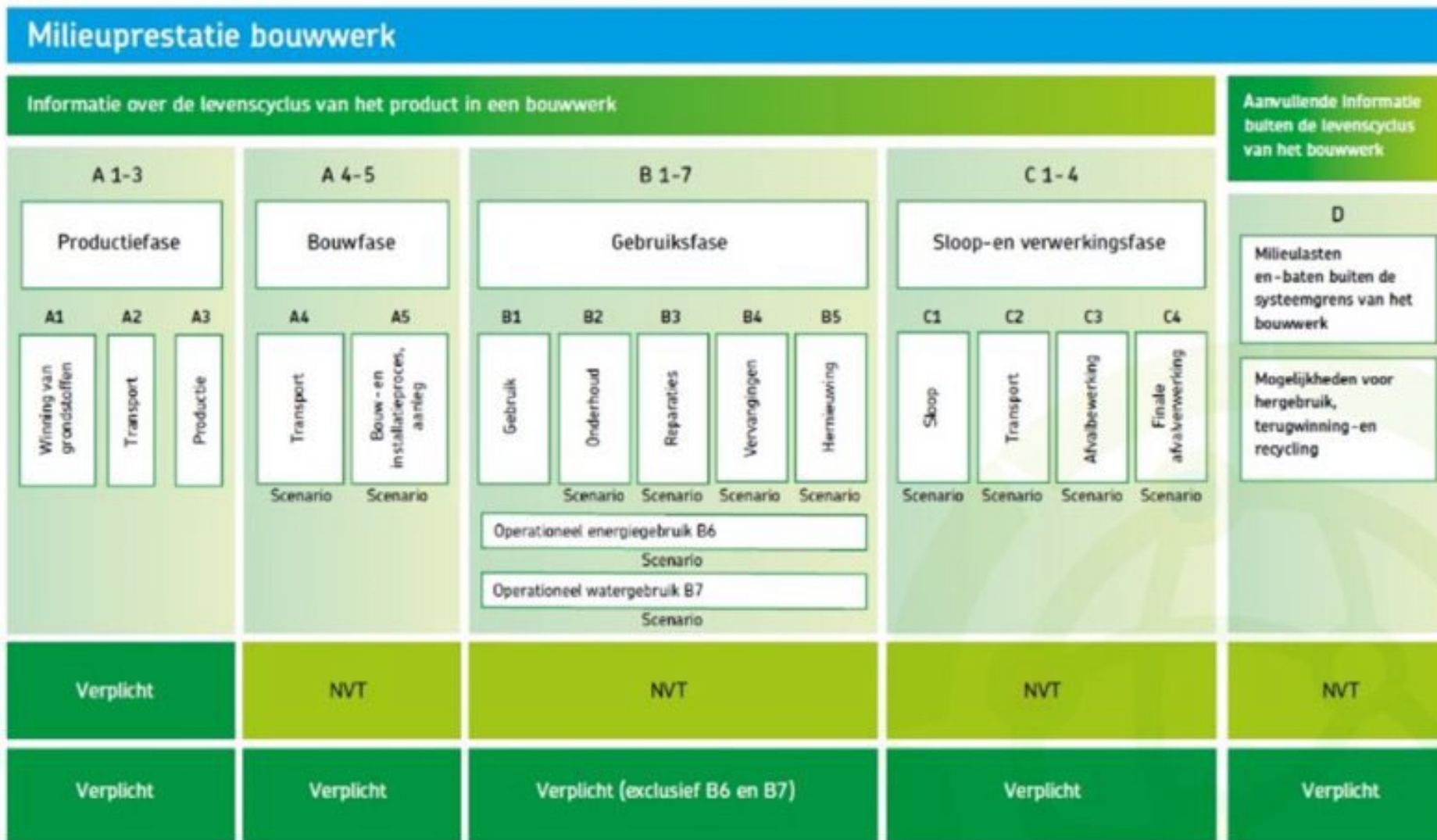
# Wat is nodig voor een LCA?

- Functionele eenheid
- Materialisatie van de functionele eenheid
- Transportafstanden van de gebruikte materialen
- Inventarisatie van de processen/bepaling energieverbruik
- Afvalpercentages  
(rest in mengers en kubels, afkeur)
- Als eigen data niet beschikbaar dan forfaitaire waarden (Bepalingsmethode)

Alle waarden zo nauwkeurig mogelijk. (Allocatie)



# Levenscyclus analyse



# Resultaat van een LCA

Tabel 2: Indicatoren die milieu-impact beschrijven (set 1)

Milieu-impactcategorie	Indicator	Eenheid
Uitputting van abiotische grondstoffen, ex fossiele energiedragers	ADP-elementen	kg antimoon
Uitputting van fossiele energiedragers	ADP-brandstof <sup>7</sup>	kg antimoon
Klimaatverandering	GWP-100j	kg CO <sub>2</sub>
Ozonlaagaantasting	ODP	kg CFC 11
Fotochemische oxidantvorming	POCP	kg etheen
Verzuring	EP	kg SO <sub>2</sub>
Vermesting	AP	kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup>
Humaan-toxicologische effecten	HTP	kg 1,4 dichloorbenzeen
Ecotoxicologische effecten, aquatisch (zoetwater)	FAETP	kg 1,4 dichloorbenzeen
Ecotoxicologische effecten, aquatisch (zeewater)	MAETP	kg 1,4 dichloorbenzeen
Ecotoxicologische effecten, terrestrisch	TETP	kg 1,4 dichloorbenzeen

Tabel 8: Weegfactoren (voor de milieu-impactcategorieën)

Milieu-impactcategorie	Equivalent eenheid	Weegfactor [€ / kg equivalent]
Uitputting abiotische grondstoffen (exclusief fossiele energiedragers) – ADP	Sb eq	€ 0,16
Uitputting fossiele energiedragers – ADP	Sb eq <sup>10</sup>	€ 0,16
Klimaatverandering – GWP 100 j.	CO <sub>2</sub> eq	€ 0,05
Aantasting ozonlaag – ODP	CFK-11 eq	€ 30
Fotochemische oxidantvorming – POCP	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> eq	€ 2
Verzuring – AP	SO <sub>2</sub> eq	€ 4
Vermesting – EP	PO <sub>4</sub> eq	€ 9
Humane toxiciteit – HTP	1,4-DCB eq	€ 0,09
Zoetwater aquatische ecotoxiciteit – FAETP	1,4-DCB eq	€ 0,03
Mariene aquatische ecotoxiciteit – MAETP	1,4-DCB eq	€ 0,0001
Terrestrische ecotoxiciteit – TETP	1,4-DCB eq	€ 0,06

Grondstoffen

Emissies

1-puntsscore



Tabel 3: Indicatoren die milieu-impact beschrijven (set 2)

Milieu-impactcategorie	Indicator	Eenheid
Klimaatverandering - totaal	GWP-totaal	kg CO <sub>2</sub> -eq.
Klimaatverandering – fossiel	GWP-fossiel	kg CO <sub>2</sub> -eq.
Klimaatverandering – biogeen	GWP-biogeen	kg CO <sub>2</sub> -eq.
Klimaatverandering - landgebruik en verandering in landgebruik	GWP-luluc	kg CO <sub>2</sub> -eq.
Ozonlaagaantasting	ODP	kg CFC11-eq.
Verzuring	AP	mol H <sup>+</sup> -eq.
Vermesting zoetwater	EP-zoetwater	kg PO <sub>4</sub> -eq.
Vermesting zeewater	EP-zeewater	kg N-eq.
Vermesting land	EP-land	mol N-eq.
Smogvorming	POCP	kg NMVOC-eq.
Uitputting van abiotische grondstoffen mineralen en metalen	ADP-mineralen&metalen	kg Sb-eq.
Uitputting van abiotische grondstoffen fossiele brandstoffen	ADP-fossiel	MJ, net cal. val.
Watergebruik	WDP	m <sup>3</sup> world eq. deprived
Fijnstof emissie	Ziekte door PM	Ziekte-incidentie
Ioniserende straling	Humane blootstelling	kBq U235-eq.
Ecotoxiciteit (zoetwater)	CTU ecosysteem	CTUe
Humane toxiciteit, carcinogeen	CTU humaan	CTUh
Humane toxiciteit, non-carcinogeen	CTU humaan	CTUh
Landgebruik gerelateerde impact / bodemkwaliteit	Bodemkwaliteitsindex	Dimensieloos





# Berekening

Browser tabs: E-mail - Math Plus - Outlo... x, https://attachments.office... x, Agenda - Math Plus - Outlo... x, Duurzaamheid presentatie x, Betonhuis Vereniging - Af... x, Kernpresentatie fysieke bij... x, Introductie MKI Math Plus... x  
Address bar: https://www.ontwerptoolgroenbeton.nl/product/16395

## Ontwerptool Groen Beton v5.2

Home Betonmengsels Prefab t/m Bouwplaats Gebouwdelen Milieuprofielen

### C45/55 Nederland

Weergeven Bewerken Rapport Compact (Her-)bereken impact Verwijderen Dupliceren

Volumieke Massa:	2392 kg/m3
Waterbindmiddelfactor:	0.49
Bewerkbaar:	Uit
Bindmiddelen:	CEM I 52,5 N-SR3, Spenner, Erwitte
	Profiel: CEM I 52,5 N-SR3, Spenner, Erwitte
	Hoeveelheid: 370,000 kg
	Transport: Vrachtwagen (EURO6, >32t) (lege retourrit) - NMD v2.1 300 km
Toeslagmaterialen:	Gebroken grind (NL)
	Profiel: Gebroken grind (NL)
	Hoeveelheid: 1040,000 kg
	Transport: Transport - Binnenvaartschip 150 km
	Industriezand, Cascade
	Profiel: Industriezand, Cascade
	Hoeveelheid: 800,000 kg
	Transport: Transport - Binnenvaartschip 150 km
Vulstoffen:	Plastificeerder 1.8kg
	Profiel: Plastificeerder
	Hoeveelheid: 1,800 kg
	Transport: Transport - Vrachtwagen (incl. lege retourritten) 150 km
Energie:	default energie betonmengsel aardgas 0,13m3
	Profiel: Energie - Aardgas
	Hoeveelheid: 0,130 m3

Browser tabs: Gebroken grind (NL) | Ontwerptool Groen Beton v5.2 x  
Address bar: https://www.ontwerptoolgroenbeton.nl/product/16395

Home Betonmengsels Prefab t/m Gebouwdelen

Bouwplaats

### Gebroken grind (NL)

**Simapro Name:** Steenslag, in en nabij Nederland geproduceerd door Cascade-leden, c2 - NMDv3.1

**Actief:** 1

**Categorie:** 2

**Profile type:** Primair toeslagmateriaal grof

**Eenheid:** kg

**Data quality:** average product

**Data source:** manufacturer

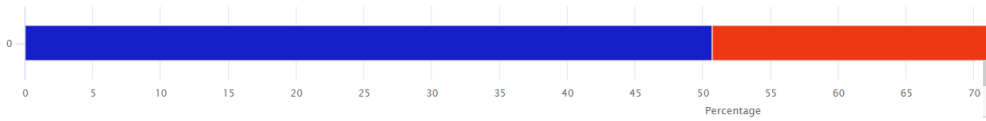
<b>Abiotic depletion, non fuel (AD NF)</b>	0,0000000052
<b>Photochemical oxidation (POCP)</b>	0,0000039800
<b>Acidification (AP)</b>	0,0000330000
<b>Eutrophication (EP)</b>	0,0000076600
<b>Human toxicity (HT)</b>	0,0035800000
<b>Ecotoxicity, marine water (MAETP)</b>	0,4670000000
<b>Ecotoxicity, terrestrial (TETP)</b>	0,0000530000
<b>Energy, primary, renewable (PERT)</b>	0,0000000000
<b>Water consumption (FW)</b>	0,0000000000
<b>Waste, hazardous (HWD)</b>	0,0000000000
<b>Waste, non hazardous (NHWD)</b>	0,0000000000
<b>Ecotoxicity, fresh water (FAETP)</b>	0,0000569000
<b>Ozone layer depletion (ODP)</b>	0,0000000006
<b>MKI</b>	0,0009530000
<b>Abiotic depletion, fuel (AD F)</b>	0,0000519000
<b>Global warming (GWP)</b>	0,0072300000
<b>Energy, primary, non-renewable (PENRT)</b>	0,0000000000



### Impact van alle milieu-effecten

Categorie	Eenheid	A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D	Totaal
Global warming (GWP)	kg CO2 eq	3,253e+2	2,246e+1	3,015e+0	0	0	2,048e+2	1,632e+1	3,847e+0	1,230e-1	-9,704e+0	5,661e+2
Abiotic depletion, non fuel (AD NF)	kg Sb eq	2,644e-4	1,887e-2	1,020e-5	0	0	3,174e-4	4,171e-4	1,100e-5	1,153e-6	-4,951e-4	1,939e-2
Waste, hazardous (HWD)	kg	6,984e-4	1,352e+1	4,491e-5	0	0	7,757e-3	6,292e-6	9,113e-5	5,262e-6	-2,505e-4	1,353e+1
Abiotic depletion, fuel (AD F)	kg Sb eq	9,263e-1	1,542e-1	2,268e-2	0	0	1,351e+0	1,269e-1	2,721e-2	1,684e-3	-6,555e-2	2,537e+0
Waste, non hazardous (NHWI)	kg	2,921e+0	7,881e-1	9,939e-2	0	0	3,372e+0	1,575e+1	7,284e+0	2,391e+1	-1,344e+0	5,278e+1
Ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	2,663e-6	3,831e-6	2,205e-7	0	0	3,540e-5	2,891e-6	4,784e-7	4,078e-8	-9,472e-7	4,458e-5
Photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	4,765e-2	1,390e-2	7,902e-4	0	0	2,005e-1	9,850e-3	2,190e-3	1,317e-4	-7,174e-3	2,750e-1
Energy, primary, renewable (PERT)	MJ	1,332e+2	2,313e+0	1,935e-2	0	0	1,460e-1	3,024e-2	1,740e-2	3,701e-3	-3,330e+0	1,323e+2
Acidification (AP)	kg SO2 eq	4,355e-1	1,194e-1	7,564e-3	0	0	1,543e+0	7,178e-2	1,778e-2	9,040e-4	-5,513e-2	2,141e+0
Energy, primary, non-renewable (PENRT)	MJ	1,390e+3	1,733e+2	3,378e+0	0	0	1,540e+1	3,108e+0	2,074e+0	2,847e-2	-8,588e+0	1,586e+3
Eutrophication (EP)	kg P04--- eq	1,391e-1	2,506e-2	1,607e-3	0	0	3,508e-1	1,410e-2	3,962e-3	1,744e-4	-8,984e-3	5,258e-1
Water consumption (FW)	m3	4,233e-1	1,774e+2	4,419e+1	0	0	3,024e+3	2,630e+2	5,573e+1	3,740e+0	-1,310e+2	3,438e+3
Human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	1,818e+1	7,890e+0	4,265e-1	0	0	7,581e+1	6,873e+0	9,140e-1	5,587e-2	-4,494e+0	1,056e+2
Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	2,147e+3	7,885e+2	3,831e+1	0	0	3,009e+3	7,217e+2	5,937e+1	4,741e+0	-2,895e+2	7,139e+3
Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	2,348e-1	4,982e-2	1,216e-2	0	0	1,248e-1	2,429e-2	1,122e-2	1,403e-4	-2,337e-2	4,339e-1
Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	4,811e-1	2,094e-1	9,439e-3	0	0	1,055e+0	2,006e-1	1,570e-2	1,326e-3	-6,909e-2	1,903e+0
MKI	e	2,138e+1	2,677e+0	2,439e-1	0	0	2,743e+1	1,907e+0	3,972e-1	1,745e-2	-1,248e+0	5,287e+1

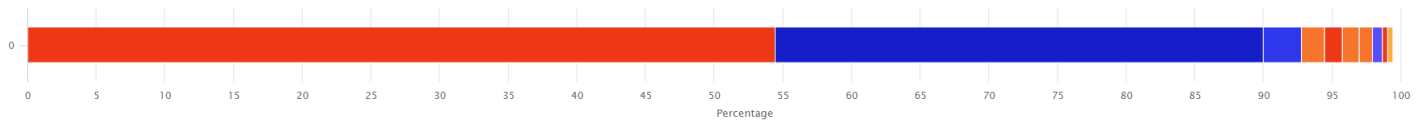
Top 10 MKI in €



- Industriezand, Cascade
- Plastificeerder 1.8kg
- default breken beton
- Transport - Binnenvaartschip 150km Industriezand, Cascade 820kg
- Transport - Binnenvaartschip 150km Gebroken grind (NL) 1050kg
- Gebroken grind (NL)
- Vrachtwagen (EURO6, >32t) (lege retourrit) - NMD v2.1 300km CEM I 52,5 N-SR3, Spenner, Erwitte 280kg
- default breken beton
- CEM I 52,5 N-SR3, Spenner, Erwitte
- default slopen beton

Component	%	Waarde	Fase
default slopen beton	50.60	2.74319e+1	C1 sloop
CEM I 52,5 N-SR3, Spenner, Erwitte	30.58	1.97974e+1	A1 grondstoffen
default breken beton	3.56	1.92890e+0	C2 transport naar afvalverwerker
Vrachtwagen (EURO6, >32t) (lege retourrit) - NMD v2.1 300km CEM I 52,5 N-SR3, Spenner, Erwitte 280kg	2.11	1.14004e+0	A2 transport grondstoffen
Gebroken grind (NL)	1.83	9.91120e-1	A1 grondstoffen
Transport - Binnenvaartschip 150km Gebroken grind (NL) 1050kg	1.6	8.06074e-1	A2 transport grondstoffen
Transport - Binnenvaartschip 150km Industriezand, Cascade 820kg	1.23	6.06211e-1	A2 transport grondstoffen
default breken beton	0.73	3.97223e-1	C3 afvalverwerking
Plastificeerder 1.8kg	0.65	3.51667e-1	A1 grondstoffen
Industriezand, Cascade	0.45	2.41468e-1	A1 grondstoffen

Top 10 Global warming (GWP) in kg CO2 eq



- default energie betonmengsel elektriciteit 3,63 kWh
- Plastificeerder 1.8kg
- default breken beton
- Transport - Binnenvaartschip 150km Industriezand, Cascade 820kg
- Transport - Binnenvaartschip 150km Gebroken grind (NL) 1050kg
- Gebroken grind (NL)
- Vrachtwagen (EURO6, >32t) (lege retourrit) - NMD v2.1 300km CEM I 52,5 N-SR3, Spenner, Erwitte 280kg
- default breken beton
- default slopen beton
- CEM I 52,5 N-SR3, Spenner, Erwitte

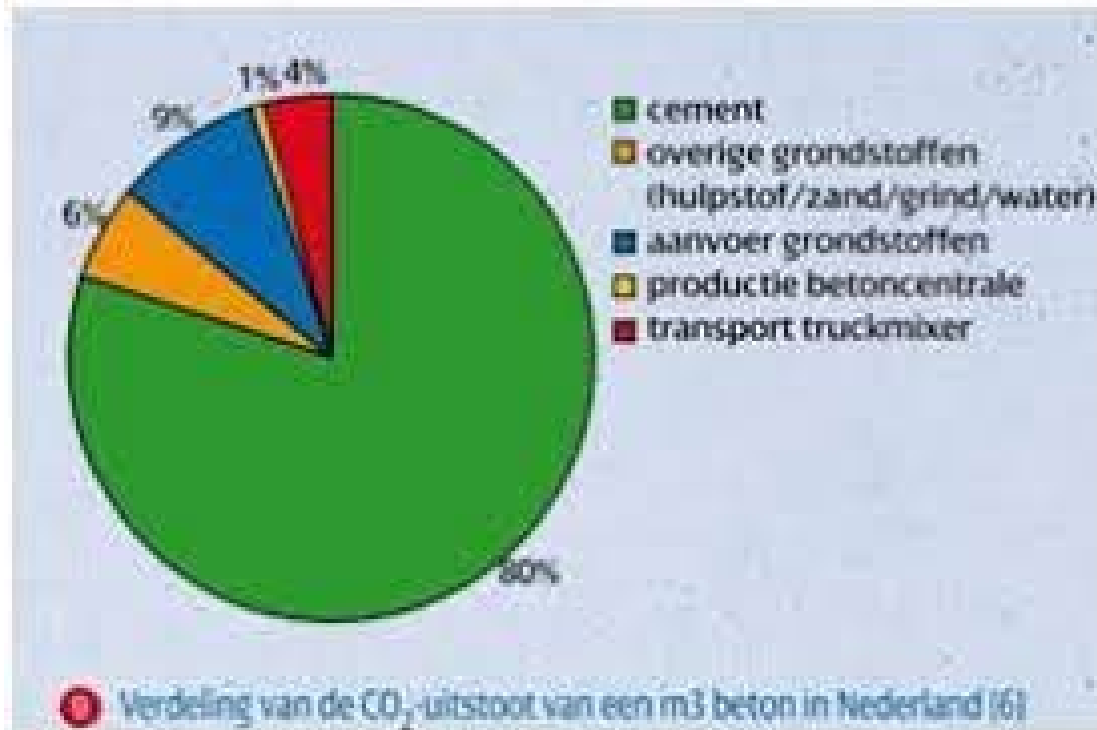
Global warming (GWP) totaal 566.13 (incl. Module D) in kg CO2 eq

Top 10 impact van Global warming (GWP) (excl. Module D)

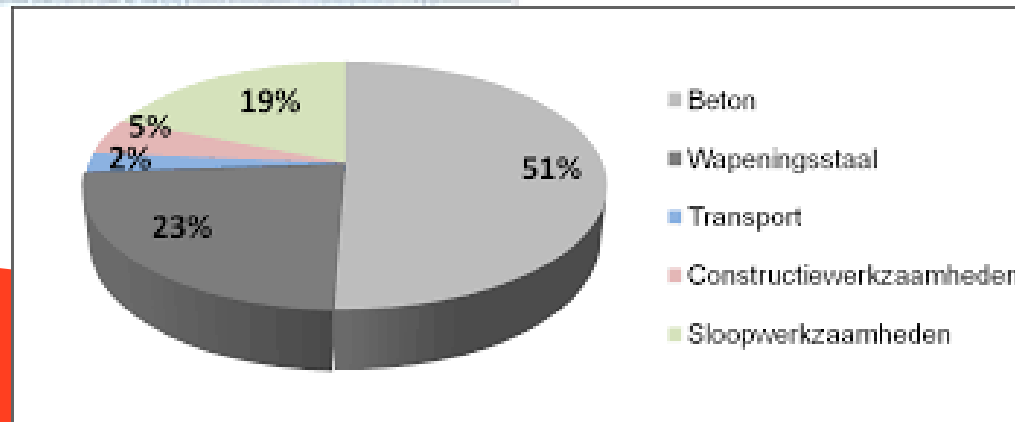
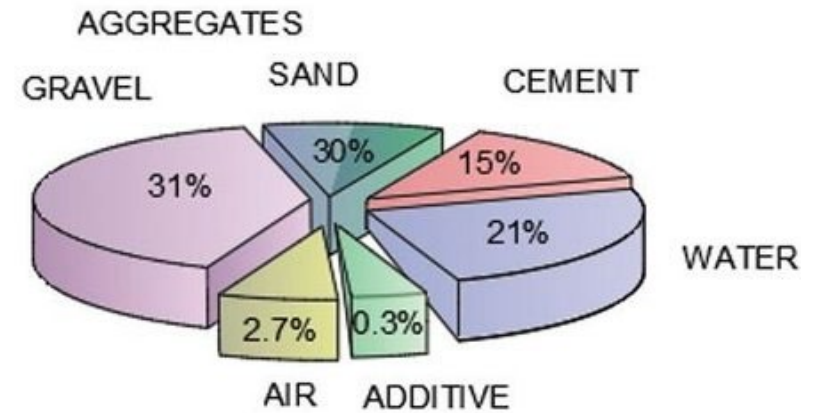
Component	%	Waarde	Fase
-----------	---	--------	------



# (Groen) Beton



## PERCENTAGE OF CONCRETE MATERIALS







# Nuances

**"Het rekenen met twee getallen achter de komma suggereert een wiskundige nauwkeurigheid die er absoluut NIET is."**

- Een LCA is een jaar gemiddelde.
- LCA is 5 jaar geldig.
- Welke profielen en scenario's?
- Verwerking: storten of pompen?
- Sloop: licht of zwaar?
- Afvalverwerking: hergebruik of stort?
- Er is geen (onafhankelijke) methode om de werkelijke milieu-impact te bepalen. Hoe meten?





# Stellingen

- MKI is het resultaat van een duurzaamheidsberekening (LCA).
- MKI is een gemiddelde waarde met een afwijking van 20%
- CO<sub>2</sub>-uitstoot is een onderdeel van de duurzaamheidsberekening en daarmee van de MKI
- CO<sub>2</sub> is voor beton tussen 50 en 75% van de totale milieubelasting (MKI)





# Mogelijkheden

- Voor een aantal producten een LCA (laten) maken.  
Welke producten?
- Gebruik maken van BRL K 11002.



Vragen?





Betonhuis

# Afsluiting, discussie

Alfons van Woensel, 24-01-2024



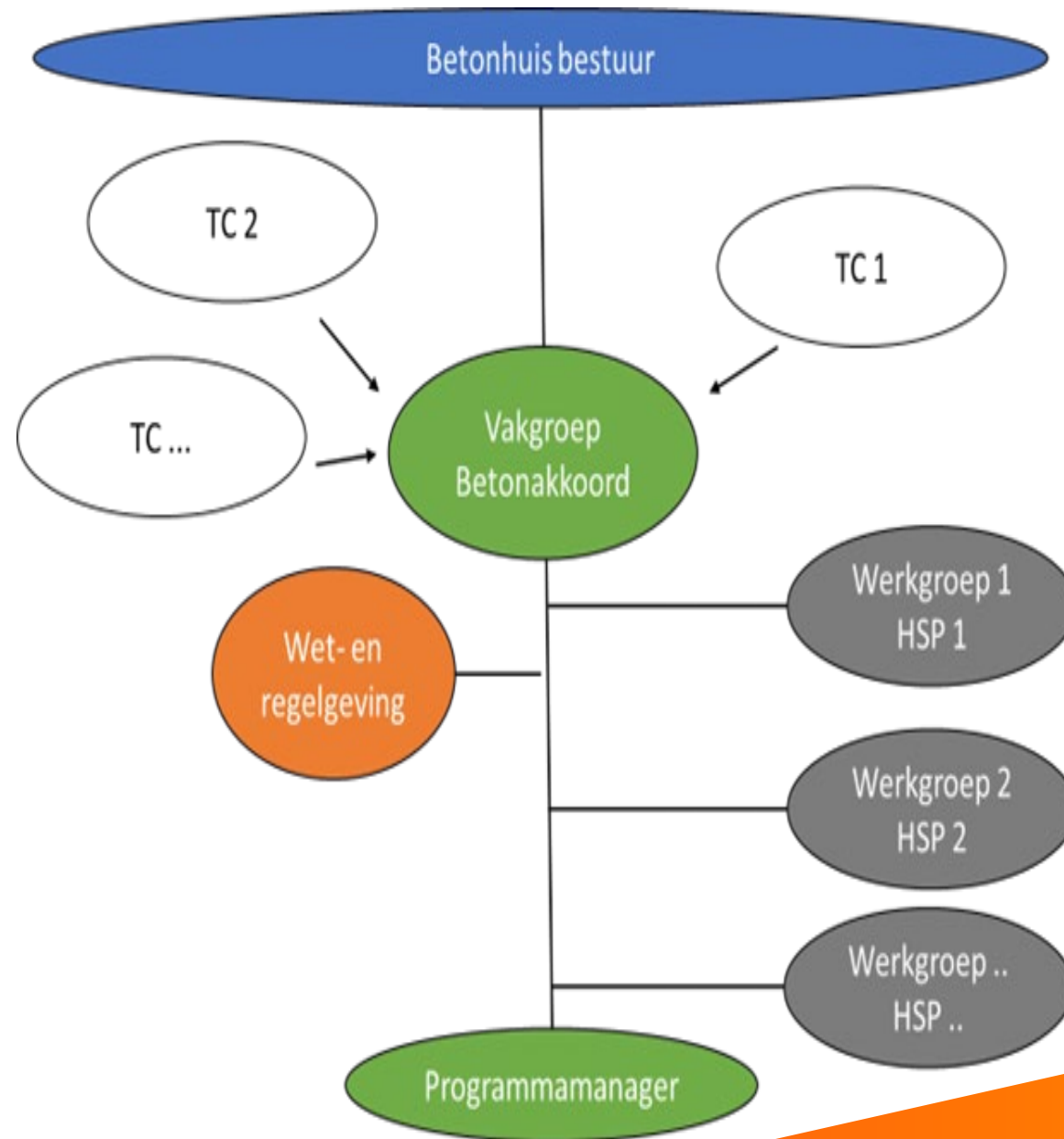
# Samenvatting en vervolg

- 30% CO<sub>2</sub>-reductie van 2022 naar 2030 is een ambitieuze en realistisch doelstelling voor de beton(mortel)producenten
- Lobbywerk voor Betonhuis t.a.v.:
  - Invulling randvoorwaarden
  - Andere ketenpartners aanspreken op hun verantwoordelijkheid, zoals Toeleveranciers, opdrachtgevers, ontwerpers, constructeurs, bouwers, transporteurs, slopers.
  - Subsidies t.b.v. innovaties
- Sturing geven door Betonhuis aan:
  - Bevorderen gebruik monitoringstool voor bewaking en sturing voortgang
  - Opstellen regelgeving
  - Bevorderen innovaties
  - Kennisdeling binnen de sector



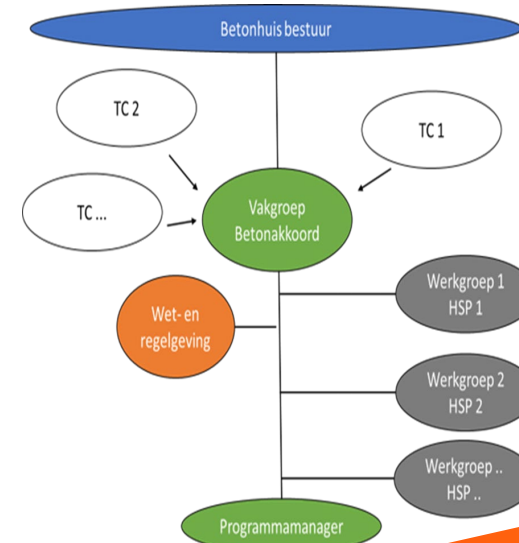
## Samenvatting en vervolg

- Hoe invulling te geven aan de Roadmap? -> **Strategisch plan Roadmap CO<sub>2</sub>**
- Opzet Strategisch plan Roadmap CO<sub>2</sub> (wordt momenteel aan gewerkt)
  - Werkgroepen op basis van meest kansrijke handelingsperspectieven
  - Werkgroep Wet- & Regelgeving
  - Deelname openstellen voor alle leden Betonhuis



# Samenvatting en vervolg; Strategisch plan

- Programmamanager aanstellen
- Vrijwillige deelname aan werkgroepen
- Inventarisatie onder leden: animo deelname werkgroep (ca. 15 handelingsperspectieven)
- Starten met ca. 5 werkgroepen (meest kansrijke handelingsperspectieven)
- Spelregels/randvoorwaarden werkgroepen:
  - Doel: Ontwikkelen toepassingsmogelijkheden handelingsperspectief
  - Plan van aanpak
  - Kennis delen
  - Financiering
- Tijdspad:
  - Inventarisatie: maart/april 2024
  - Start werkgroepen: juni 2024
    - Doorlopend programma





# Vragen?

