

CO₂-berekeningen voor wegen reconstructies

Sander Lubberhuizen

**Een inspirerende aanpak om
de CO₂-uitstoot te verlagen**



ENSCHDE



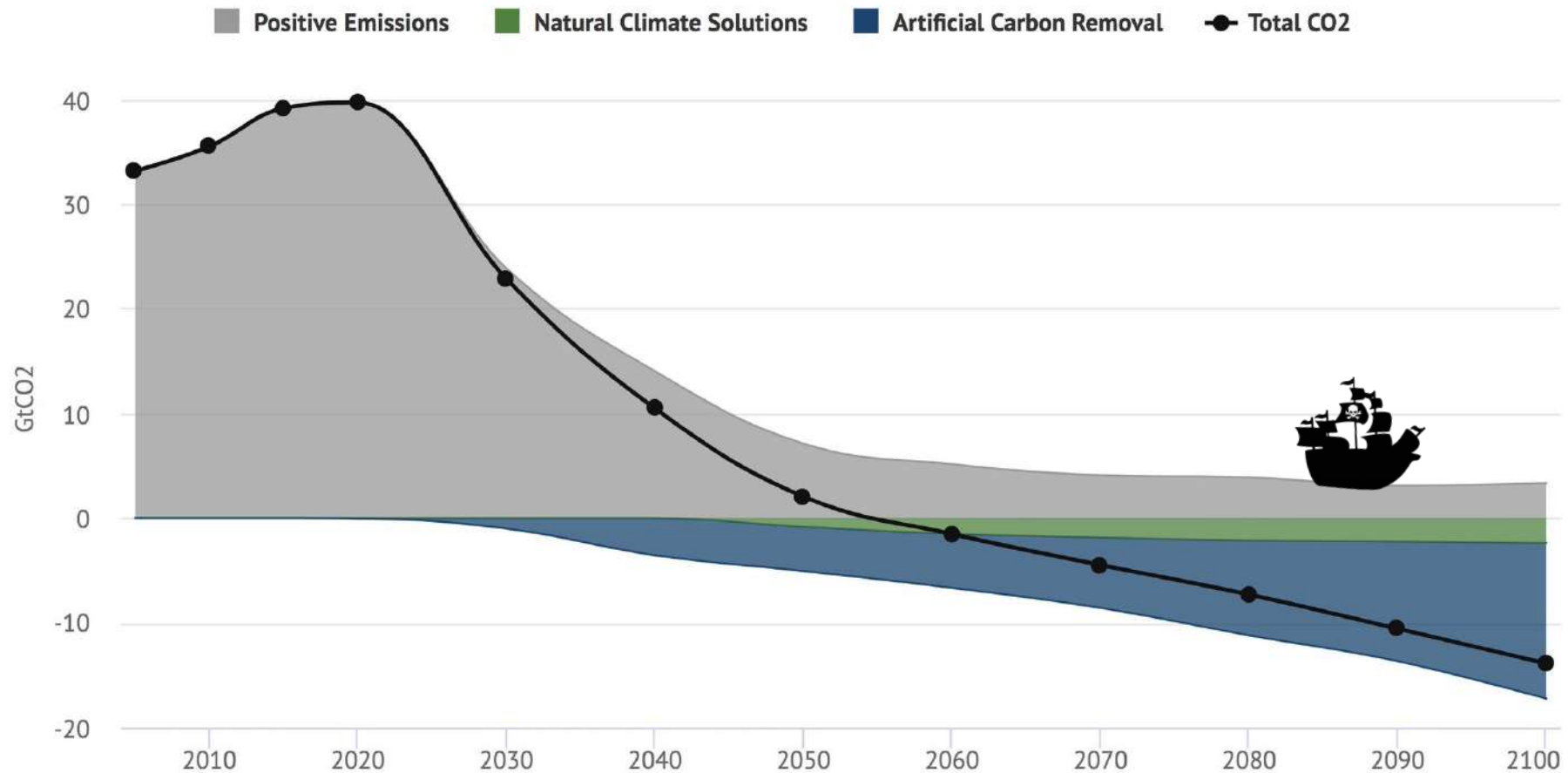
Sander Lubberhuizen

- ***Innovatiemanager
Circulariteit en
Energietransitie***

Gemeente Enschede



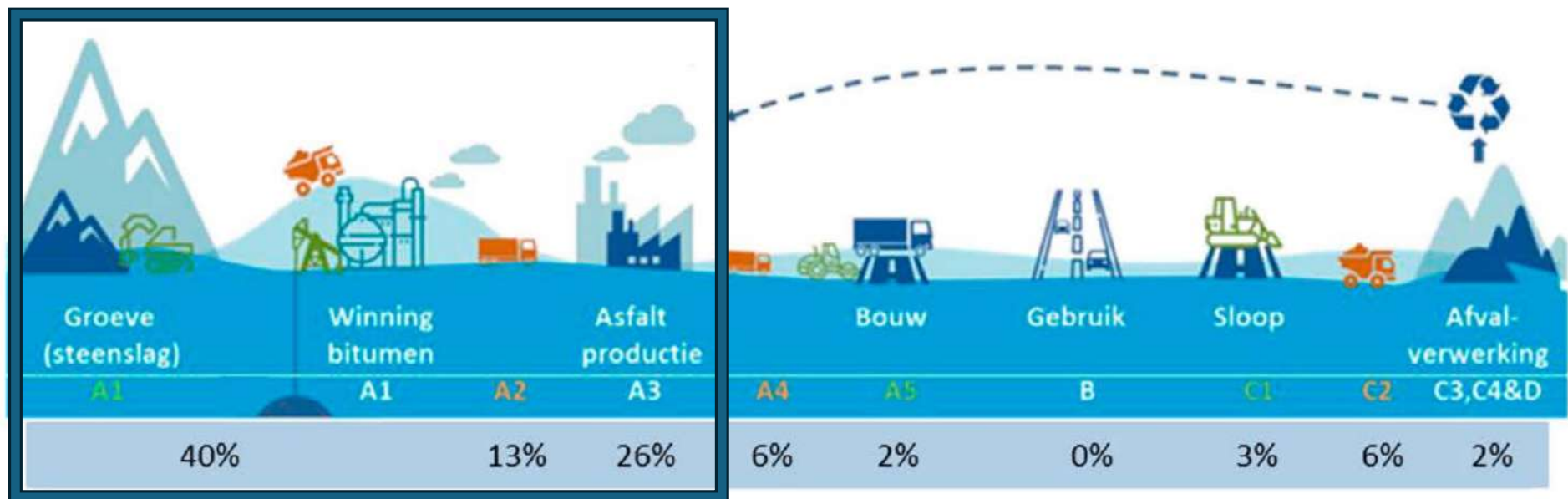
CO₂-reductie speelt een sleutelrol



Hoe CO₂- en kostengegevens met elkaar verbonden zijn

1. Je hebt altijd wel een financieel overzicht van alle producten die je gebruikt – met duidelijke eenheidsprijzen.
2. Per product kun je met een EPD de CO₂ uitstoot per fase: A1–D bepalen.
3. Het werkt net als bij calorieën op een etiket. Een werk is een “maaltijd” die bestaat uit meerdere ingrediënten.

EPD's zijn belangrijk



🔍 A1–A3 = ~80% van de totale CO₂-uitstoot
Focus op materialen, transport en productie



According ISO 14025 and EN 15804



Impact category	Unit	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	C1	C2	C3	C4	D	Total
ADPE	Kg Sb	2.47E-5	5.77E-6	4.54E-6	4.42E-6	8.33E-6	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	5.29E-7	4.39E-6	2.41E-8	-7.51E-7	5.19E-5
ADPF	Kg Sb	3.74E-1	1.41E-2	3.73E-2	1.08E-2	1.87E-1	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	1.37E-3	7.43E-3	2.49E-4	-1.15E-1	5.18E-1
GWP	Kg CO2 Equiv.	2.93E+1	1.94E+0	5.29E+0	1.49E+0	1.89E+1	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	1.86E-1	1.96E+1	1.21E-1	-	6.48E+1
ODP	Kg CFC-11 Equiv.	1.68E-6	3.52E-7	2.98E-7	2.70E-7	3.37E-6	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	3.43E-8	5.45E-7	5.76E-9	-1.32E-6	5.23E-6
POCP	Kg Ethene Equiv.	2.44E-2	9.67E-4	1.42E-3	7.41E-4	4.67E-2	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	1.10E-4	6.24E-4	3.61E-5	-2.40E-3	7.25E-2
AP	Kg SO2 Equiv.	1.07E-1	6.30E-3	2.08E-2	4.83E-3	1.41E-1	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	8.07E-4	6.83E-3	1.40E-4	-9.40E-3	2.78E-1
EP	Kg PO43- Equiv.	1.50E-2	1.16E-3	3.88E-3	8.88E-4	2.02E-2	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	1.61E-4	1.16E-3	3.92E-5	-1.23E-3	4.13E-2
HTP	kg 1.4 DB	5.20E+0	7.19E-1	6.38E-1	5.51E-1	2.64E+1	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	7.44E-2	1.18E+0	1.23E-2	-5.96E-1	3.42E+1
FAETP	kg 1.4 DB	1.09E-1	1.99E-2	2.51E-2	1.52E-2	4.72E-1	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	2.18E-3	7.04E-2	9.47E-3	-7.61E-3	7.15E-1
MAETP	kg 1.4 DB	3.18E+2	7.69E+1	1.19E+2	5.89E+1	1.10E+3	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	0.00E+0	7.88E+0	2.07E+2	9.70E+0	-	1.87E+3

Asfaltverharding

Deklaag

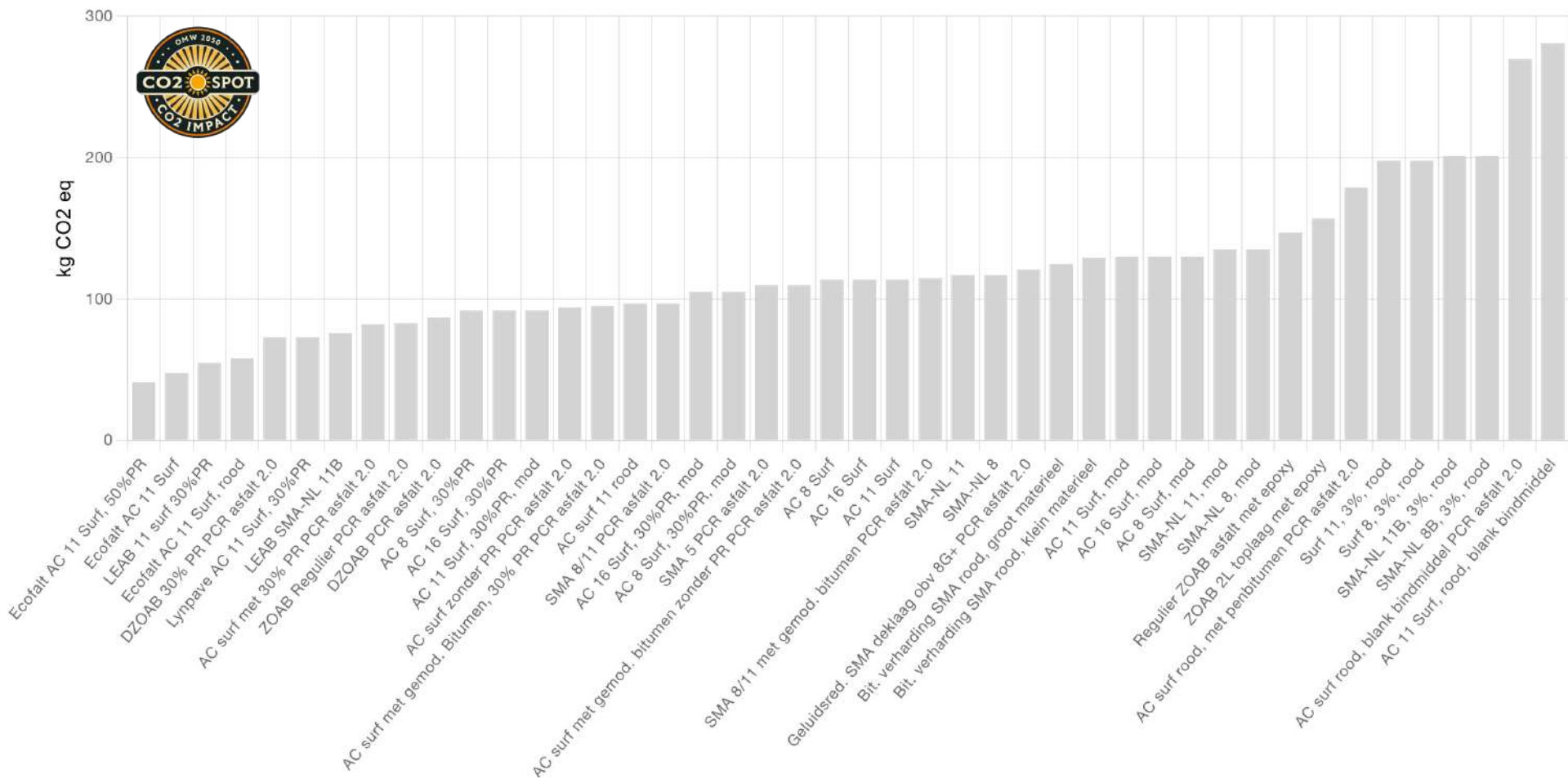
Materiaal

Omschrijving

Zoeken

Geavanceerd filteren

Wissen



Calculeer je CO2!

**Bakker
&Spees**

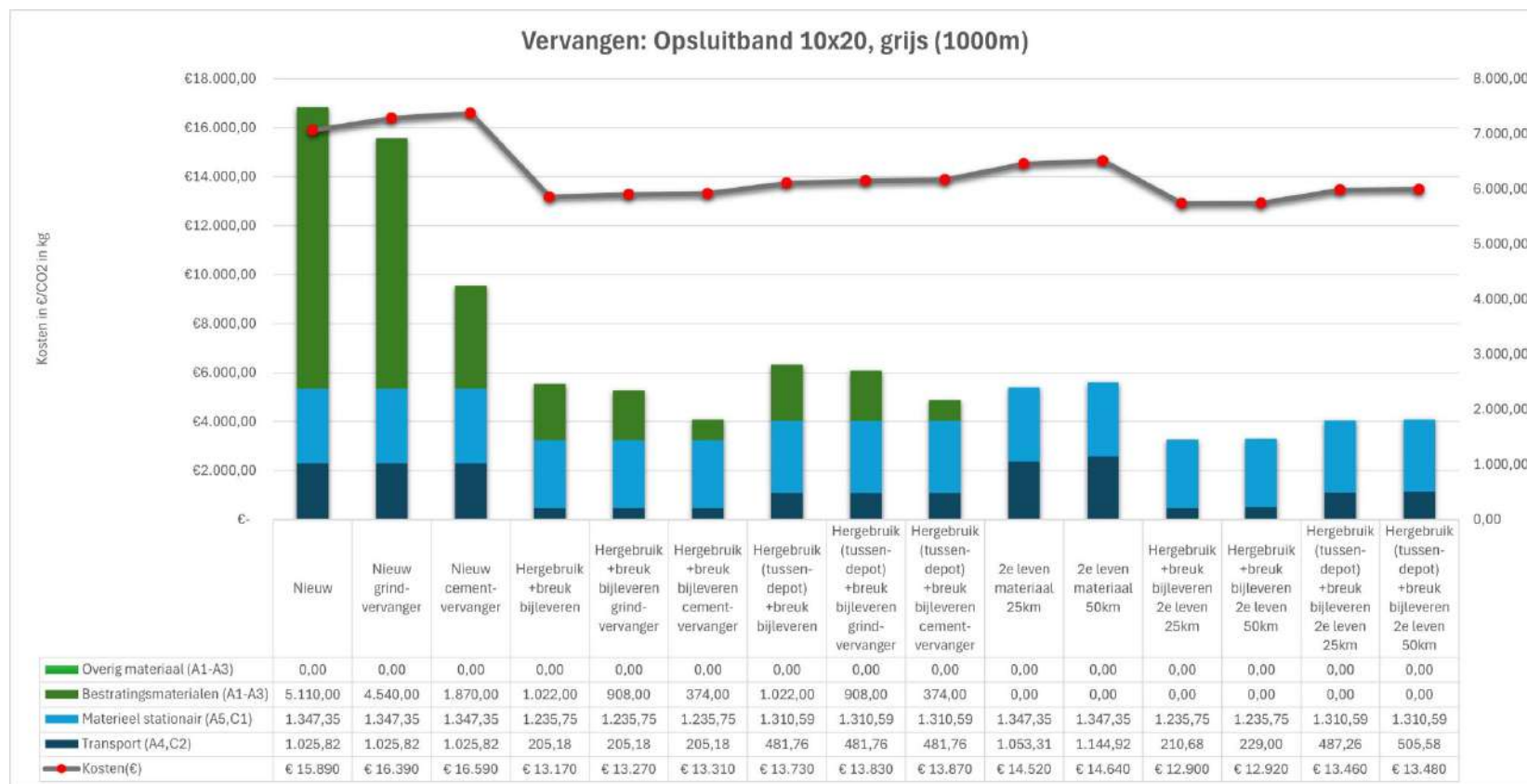
 **IBIS**
SOFTWARE VAN BRINK

CO2

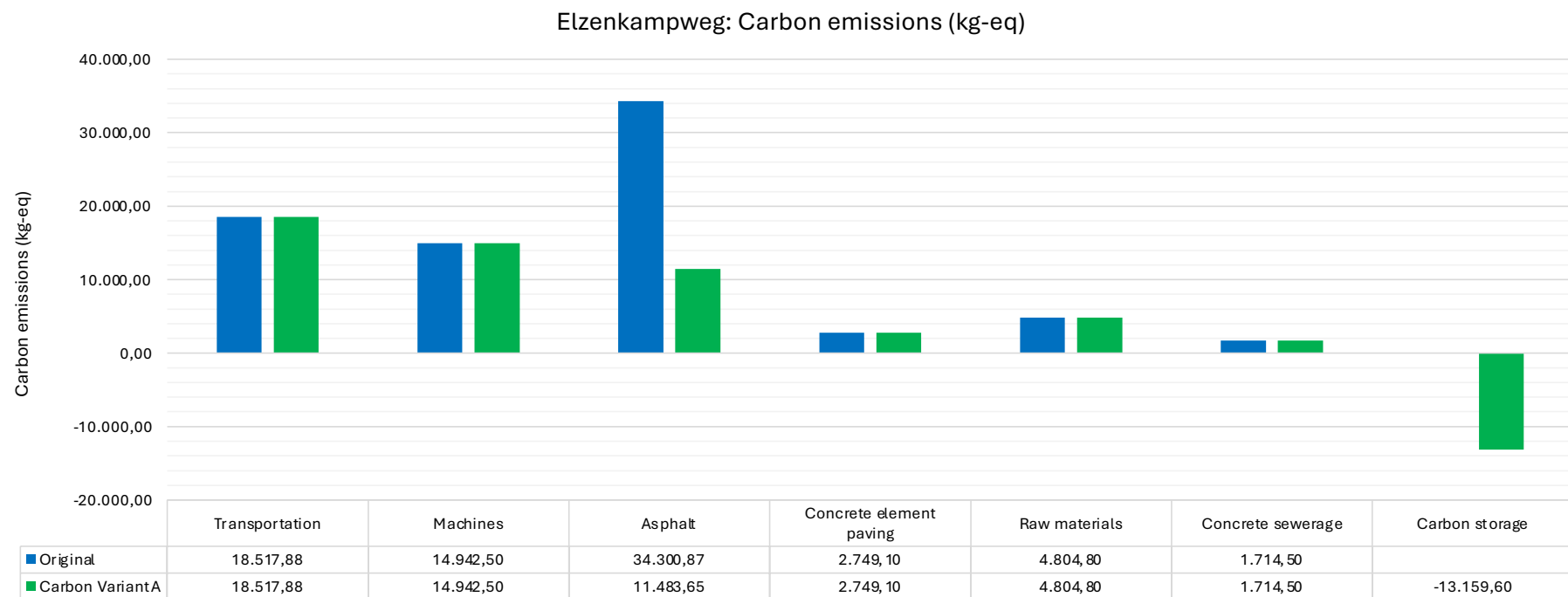
Omschrijving	Eenheid	Productie	Hoeveelheid	Prijs per eenheid	Bedrag	CO2 per eenheid	Totaal CO2
▼ Hoofdstuk Grondwerken							285,60 kg
▼ Grond ontgraven	m3		300,00	€ 3,85	€ 1.155,00	0,96 kg	285,60 kg
Voorbeeld met CO2 NOx	stuks	100,0000	3,00	€ 5,00	€ 15,00	80,00 kg	240,00 kg
Vrachtwagen 6x6	uur	37,5000	8,00	€ 45,00	€ 360,00	0,60 kg	4,80 kg
shovel	uur	50,0000	6,00	€ 80,00	€ 480,00	1,80 kg	10,80 kg
Machinist	uur	50,0000	6,00	€ 50,00	€ 300,00	5,00 kg	30,00 kg

Prijs

Euro's versus CO2-uitstoot



CO₂ reductie door betere productkeuze + extra biochar impact



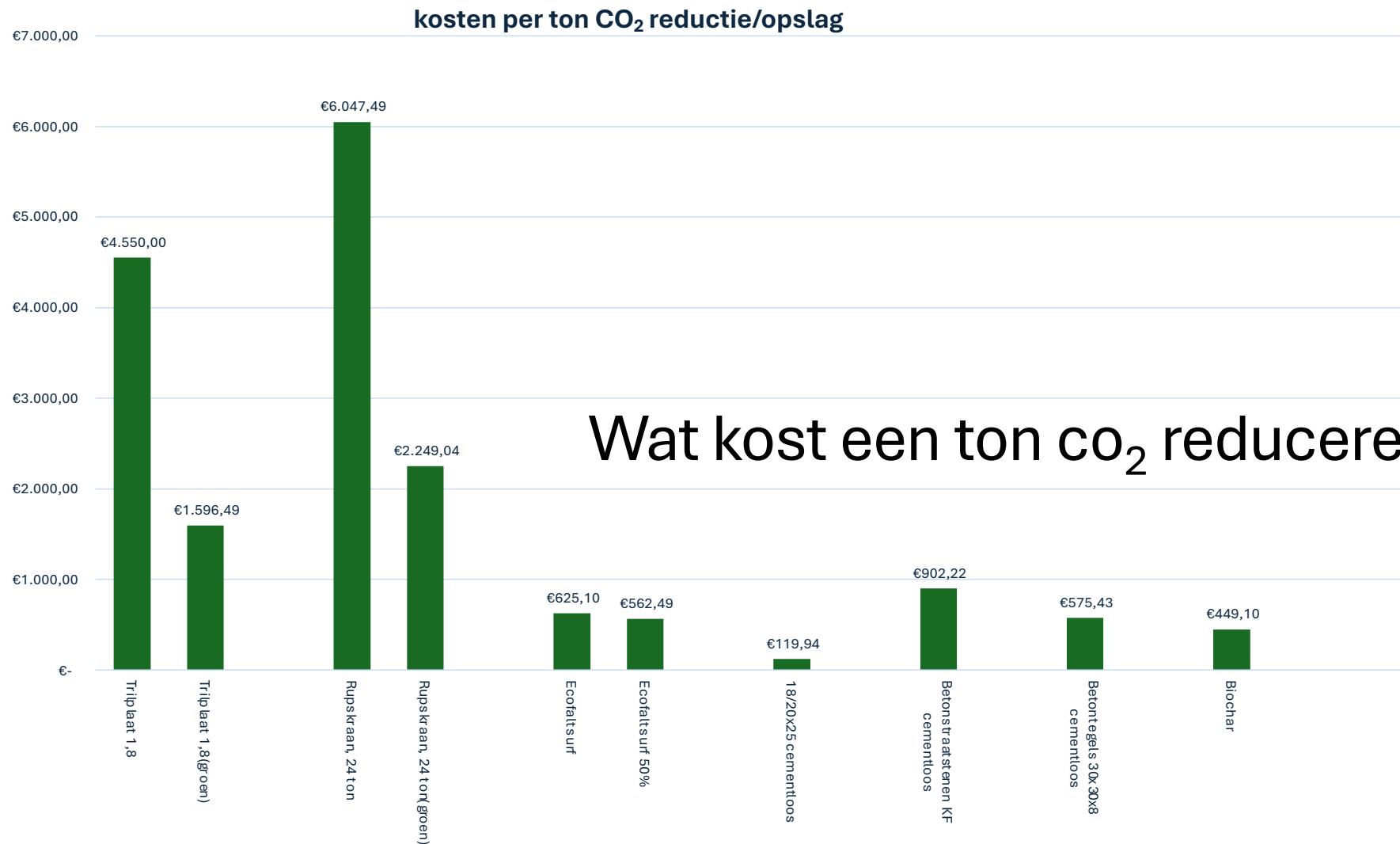
Omschrijving	Eenheid	Hoeveelheid	Prijs per eenheid	Bedrag	Actuele CO2 per eenheid	Actuele CO2 Totaal	e CO2
› Dek-, tussen- en onderlagen Grasfalt-ecofalt AC16-Ecofalt AC22(135mm) (>5000m2)	m2	1.370,00	€ 100,16	€ 137.219,20	16,23 kg	22.223,84 kg	50,52 kg
› Lonneker Molenweg 20x5m							0,66 kg
› Bermen herstellen 1 m	m2	840,00	€ 6,95	€ 5.838,00	2,51 kg	2.102,17 kg	71,59 kg
› Sloten herstellen	m	440,00	€ 17,58	€ 7.735,20	11,85 kg	5.212,71 kg	
› Duikers vervangen (geen gegevens vindbaar kikker leeg(optioneel))	st	9,00	€ 1.338,25	€ 12.044,25	676,88 kg	6.091,89 kg	22,17 kg
› Grasbetontegels bocht	m				23,75 kg	1.187,50 kg	12,71 kg
› Eenmalige kosten	EUR				0,00 kg	0,00 kg	91,89 kg
› Uitvoeringskosten	EUR				0,00 kg	0,00 kg	37,50 kg
› Algemene kosten	EUR	1,00	€ 15.495,30	€ 15.495,30	0,00 kg	0,00 kg	0,00 kg
› Winst en risico	EUR	1,00	€ 8.608,50	€ 8.608,50	0,00 kg	0,00 kg	0,00 kg
Afronding	EUR	1,00	€ 230,75	€ 230,75			0,00 kg
Totaal werkbeschrijvingen				€ 212.000,00		40.989,70 kg	0,00 kg
Afronding	EUR	1,00	€ 33,33	€ 33,33			
Totaal werkbeschrijvingen				€ 187.000,00		76.966,52 kg	

€ 695 per ton CO₂ -reductie

EU Carbon Permits (EUR) 75.340 -0.600 (-0.79%)

Projects	Carbon reduction tonne price	
Burgermeester Stroinkstraat	€	1.319,50
Gerinkshoekweg	€	-142,23
Strootbeekweg	€	61,51
Strootsweg	€	1.468,26
Twekkelerbeekweg	€	80,04
Glanerbeekweg	€	79,57
Holterhofweg	€	79,98
Voswinkelweg	€	254,52





Wat kost een ton co₂ reduceren?

Biochar en Ecofalt
combineren om een
koolstofnegatieve
weg aan te leggen

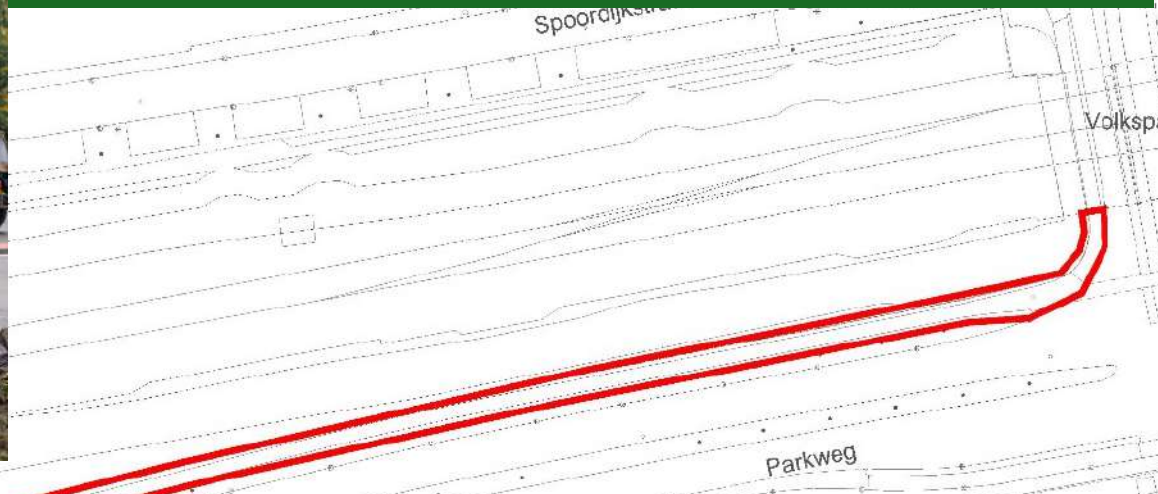


De combinatie van Ecofalt en
biochar maakt de aanleg van
bestrating CO2-negatief.



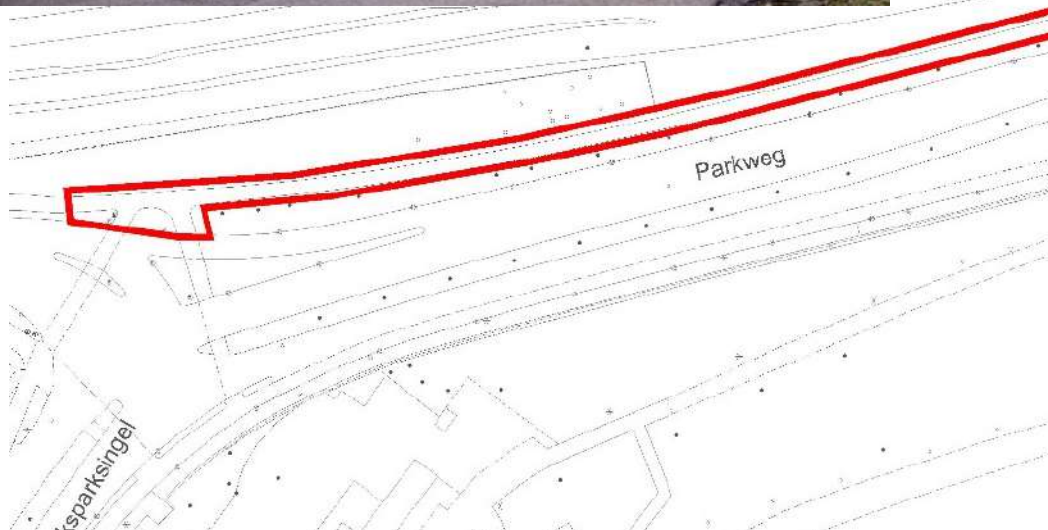


PARKWEG



Hoe sterk is koud (en CO2-neutraal) asfalt? Enschede legt het eerst op een fietspad en later op drukke kruising

MET VIDEO Het is net zo zwart als ander asfalt, maar zo veel makkelijker om te leggen. En CO2-neutraal. Het is gemaakt van oud asfalt en kan koud gelegd worden. Enschede legt het CO2-neutrale asfalt op het fietspad langs de Parkweg tussen de Tubantia- en de Volksparksingel.



CO2 uistoot Fietspad Parkweg

Omschrijving	Kosten (subtotaal bouwkosten)	CO2 uistoot
Standaard uitvoering	€ 46.643,17	28765,06
Duurzamere uitvoering	€ 56.502,07	176,32
Verschil Standaard vs Duurzamere variant	€ 9.858,90	-28588,74
Kosten per ton CO2 reductie/opslag	€ 344,85	

CO2 uitstoot in kg

-100%

ECOFALT

BIOCHAR

	Transport	Grondwerkmachines	Tractoren	Asfaltmachines	Divers materieel	Asfalt	Kolken en putadekkingen	CO2 opslag
■ Historische CO2 Totaal	4700,74	989,13	982,79	2063,33	3,64	19956,64	191,62	0
■ Standaard uitvoering	4625,49	973,39	967,04	2046,48	3,56	19956,64	191,62	0
■ Actuele CO2 Totaal	4625,49	973,39	967,04	2046,48	3,56	4694,52	191,62	-13326,62

Wat is de waarde van 2^e hands bestrating?

- Stel je wilt 2e hands stenen kopen bij een andere gemeente, wat kost dat dan?

Actuele prijzen tweedeleven-materialen

Materiaal	Nieuw	Hergebruikt	CO₂ besparing (kg-eq)
Betontegels 30x30x4,5	€ 9,80 / m ²	€ 4,35 / m ²	16,79
BSS Dikformaat	€ 19,20 / m ²	€ 8,83 / m ²	30,46
SBS Dikformaat (straatbaksteen)	€ 40,14 / m ²	€ 23,74 / m ²	31,67
Opsluitbanden 10x20	€ 4,30 / m ¹	€ 3,12 / m ¹	8,04
Trottoirband 18/20x20	€ 11,45 / m ¹	€ 3,55 / m ¹	15,47

Bron: gemeente Enschede (2024), prijzen gelden voor halve vrachten. CO₂ cijfers zijn gebaseerd op DuboCalc en marktprijzen.

Schaf roodasfalt af! (op vrij liggende fietspaden)



VRAGEN



Sander Lubberhuizen

Innovatie manager, circulariteit & energietransitie

