

Ketenanalyse hergebruik straatklinkers

1 januari 2020 t/m 31 december 2025

W.G.T. Pennings Beheer B.V.



Opgesteld: Huub Biezemans, Dochters Advies

Gecontroleerd: Leo Smit, SmartTrackers

Inhoudsopgave

1. Inleiding	4
1.1. Betrokkenheid kennisinstituut en informatiebronnen	4
1.1.1. Bronvermelding	4
2. Uitgangspunten	5
2.1. Scope 3 emissies	5
2.2. Keuze ketenanalyse	7
2.3. Hypothese	7
3. Uitwerking	8
3.1. Werkproces en CO2 berekening	8
4. Conclusie	10
4.1. Bevindingen en verwachting	10
4.2. Verbeterpunten	12

1. Inleiding

Vooraf aan deze ketenanalyse is gekeken waar in de bedrijfsketen van W.G.T. Pennings Beheer de meeste invloed is uit te oefenen en effect is te creëren in de bedrijfsketen om de CO₂-uitstoot terug te dringen.

De ketenanalyse richt zich op de zogenoemde upstream (m.n. ingekochte goederen en diensten) en downstream effecten (effect op de uitstoot tijdens en na de levensduur van de geleverde producten en diensten).

Op basis van een nadere uitwerking van de scope 3 emissies en belangrijke activiteiten in de organisatie is de keuze gemaakt voor deze ketenanalyse.

1.1. Betrokkenheid kennisinstituut en informatiebronnen

Deskundigheid vanuit de rol van een 'kennisinstituut' t.a.v. gekozen onderwerp en kengetallen is geborgd door de betrokkenheid van Leo Smit van SmartTrackers.

Leo Smit is naast zijn rol binnen SmartTrackers docent energiebeheer. Voor het gebruik van emissiefactoren en reeds uitgewerkte delen van de bedrijfsketen is als broninformatie gekeken naar CO₂emissiefactoren.nl, bestaande ketenanalyses (voortborduren op bestaande kennis) en DuboCalc, databaseversie 4.03. Waar mogelijk wordt er gerekend met praktijkcijfers, omdat dit al snel een beter beeld geeft dan een algemeen gemiddelde.

De cijfers in deze analyse zijn afgerond, omdat anders een schijnnaauwkeurigheid ontstaat. De uitkomst van de berekeningen moeten om die reden als richtinggevend worden beschouwd en hebben al snel een afwijking van +/- 20%. Dit is inherent bij het gebruik van standaard kentallen en de benodigde aannames die zijn gedaan.

1.1.1. Bronvermelding

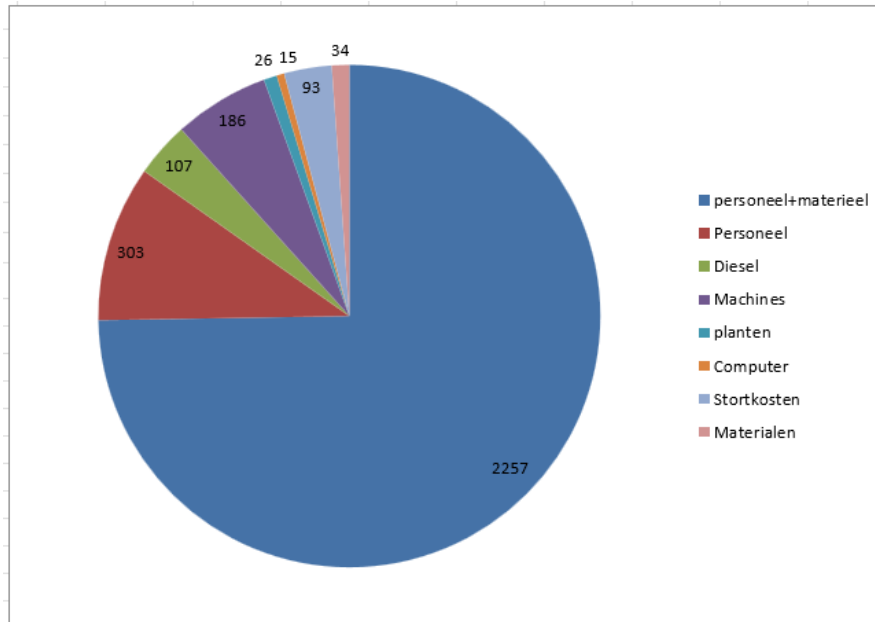
- De mate van hergebruik van Straatbakstenen in Nederland – Royal Haskoning
- Hergebruik straatbakstenen – CE Delft
- Road Map CO₂ reductie – Beton Akkoord
- DuboCalc
- Handboek CO₂ prestatieladder 3.1
- www.ecoinvent.org
- Rapport ketenanalyse betonstraatstenen – Sallandse Wegenbouw
- Ketenanalyse straatstenen – Dusseldorp
- Ketenanalyse betonklinkers – De Wilde
- Ketenanalyse productieafval – Jac. Barendrecht
- Ketenanalyse Hergebruik betonklinkers – Jos van de Graaf B.V.
- Rapport Ketenanalyse van de Cradle to Cradle (C2C) betonstraatsteen – Crossen infra

2. Uitgangspunten

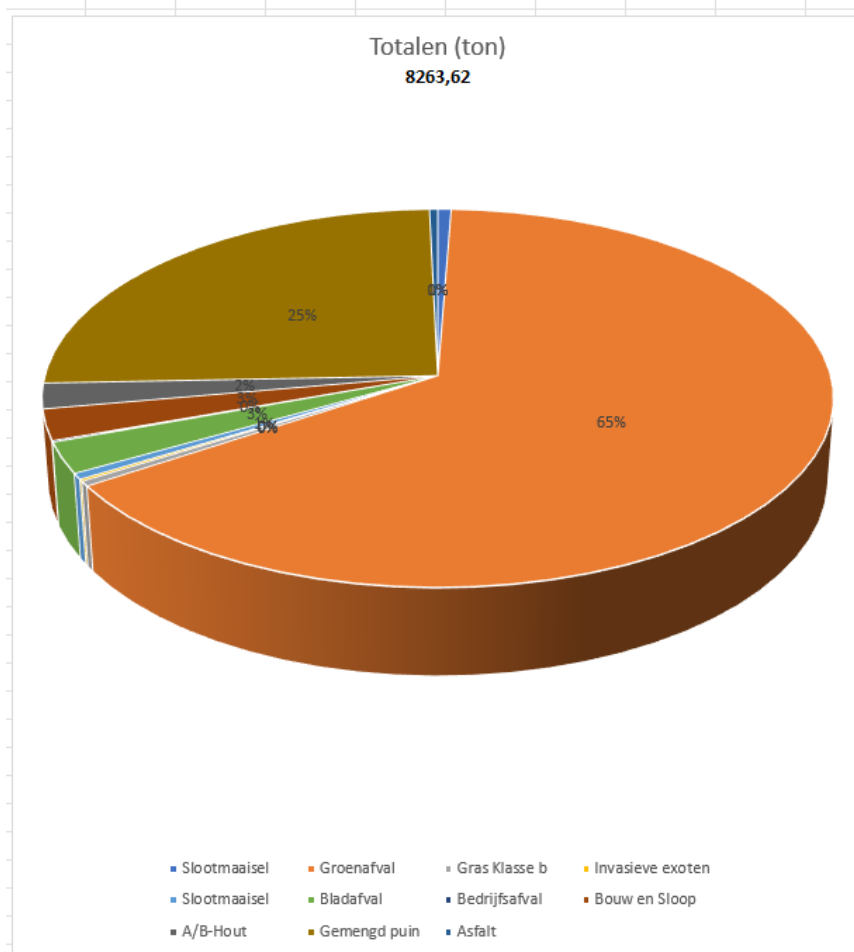
2.1. Scope 3 emissies

De materiële scope 3 emissies zijn in kaart gebracht op basis van de indeling van het GHG Protocol en beschikbare kentallen (bijvoorbeeld Ecoinvent Database en de rekentool van de BVR CO2-tool opwerking groene reststromen 1.1).

Ton CO2 Upstream emissies



Ton CO2 Downstream emissies



De afvalstromen zijn de laatste jaren sterk veranderd doordat opdrachtgevers het afval zelf inzamelen en voor verdere verwerking aanbieden en er door Begroba BV juist veel afvalstromen bij zijn gekomen. De totale afvalstroom blijft dus stijgen. Echter is het lastig om alles te hergebruiken.

Voor het groenafval geldt dat dit naar een erkend verwerker gaat welke CO₂ gecertificeerd is.

Echter voor een ketenanalyse biedt dit te weinig nieuw inzicht.

Uitgaande van de drie grote rubrieken:

- Inhuur personeel & machines,
- Inhuur personeel,
- Inkoop machines en onderdelen,

Dan zit de beïnvloeding vooral in de activiteit duurzaam inkopen. Wat doen fabrikanten van bijvoorbeeld machines om de productieprocessen duurzaam in te richten? Voor een organisatie als W.G.T. Pennings Beheer is dit niet direct te beïnvloeden, echter wel door kritisch te kijken naar welke fabrikant(en) boeken hierin de beste resultaten.

Een interessante invalshoek werd gevonden door te kijken naar directe beïnvloeding, door gebruikte materialen zo lang mogelijk in de 'circulaire keten' te houden. W.G.T. Pennings Beheer heeft hierop direct invloed en kan binnen de regio waar zij actief is een actieve bijdrage leveren. Naast plantmateriaal en hout zijn m.n. straatklinkers een veel gebruikt materiaal in de groensector en in de openbare ruimte.

Het hergebruik van straatklinkers geeft een significante CO₂ reductie en vormt een mooi voorbeeld van het terugdringen van de downstream emissies om de 'end of live' fase uit te stellen.

Om dit goed inzichtelijk te maken is enerzijds een literatuurstudie verricht naar kentallen en gegevens die hierover reeds zijn gepubliceerd en anderzijds is gekeken hoe W.G.T. Pennings Beheer en ook andere groenbedrijven direct een

bijdrage kunnen leveren met het terugdringen van de CO₂ uitstoot door hergebruik van straatklinkers.

Opvallend is daarbij dat er veel te vinden is over het percentage gerecyclede gebakken straatstenen wat al maximaal gebeurt, maar weinig over betonklinkers. Inmiddels is de praktijkervaring dat hierin nog veel ruimte ligt tot verbetering. De vraagzijde is hierin uiteraard sterk bepalend.

2.2. Keuze ketenanalyse

Uit diverse onderzoeken blijkt dat het hergebruik van bakstenen zeer hoog ligt tot wel 90% en zelfs de gebroken stenen worden hergebruikt. Ze hebben vaak een hoge sierwaarden en vinden ook hun weg voor particuliere bestrating.

Bij betonklinkers is dit minder evident. Het feit dat daar geen duidelijke cijfers over bekend zijn geeft al aan dat daar nog veel te halen valt.

In vergelijkende ketenstudies https://dusseldorp.nu/media/CO2_Prestatieladder/Ketenanalyse-straatstenen-v2.0.pdf blijken de CO₂ prestaties per m² tussen betonklinkers en gebakkenstenen weinig te verschillen. Door de hogere mate van recycling van bakstenen komen bakstenen er in de praktijk als de beste optie er uit.

Op dit punt zit echter een belangrijke kanttekening bij een dergelijk vergelijk. Inmiddels wordt er door diverse fabrikanten gewerkt aan alternatieven voor het Portland cement gebruik. Zoals uit een recent gepubliceerd document van het beton akkoord is gebleken zijn besparing bij de productie van 30% al realistisch.

Daarbij geldt dat betonklinkers belangrijke voordelen hebben t.o.v. bakstenen. Denk daarbij aan prijs per m², draagvermogen, eenvoud om aan te brengen, mogelijkheid tot aanpasbaarheid van kleur, samenstelling en geluidsabsorberende eigenschappen. Dit laatste vormt een steeds belangrijke eis als asfalt vervangen wordt door straatstenen.

Steeds meer opdrachtgevers zoals gemeenten, bedrijven en particulieren hebben dan ook interesse om voor het aanleggen van bestrating gebruik te maken van straatklinkers.

Gesteld kan worden dat je niet kunt stellen dat je simpelweg alle betonklinkers vervangt door gebakkenklinkers. Eigenlijk zit de mindere CO₂ prestatie vooral in de mate van herbruikbaarheid. Juist op dit punt verwacht Pennings vanuit haar werkzaamheden een belangrijke bijdrage te leveren.

2.3. Hypothese

Er is bewust gekozen om betonklinkers niet te vergelijken met gebakken straatstenen. Het zijn producten die allebei hun eigen toepassingsgebied hebben.

Door veel meer in te zetten op hergebruik van betonklinkers door het zorgvuldig verwijderen, schoonmaken, sorteren en transporteren kan de levensduur relatief eenvoudig worden verdubbeld. Daarbij kan een hoge kwaliteit betonklinker zonde grote problemen meerdere keren worden hergebruikt.

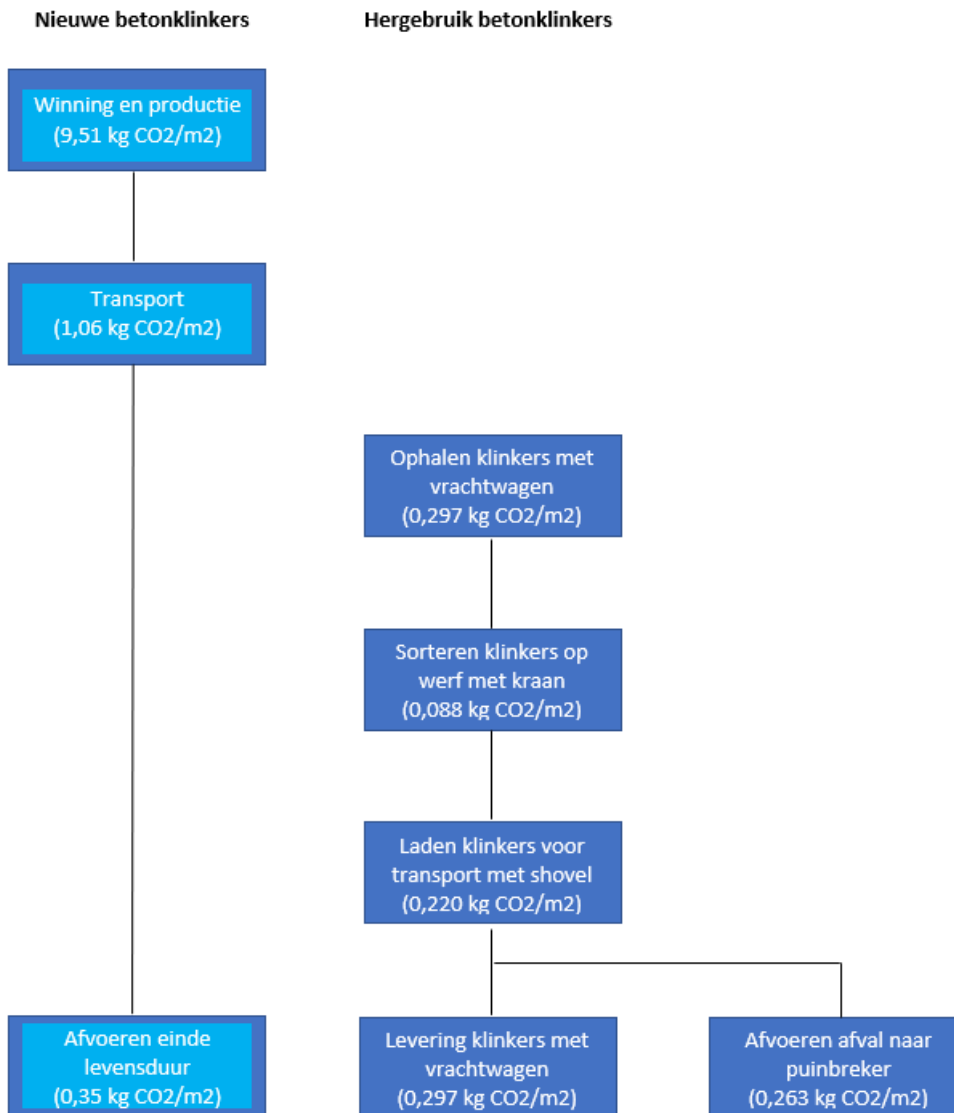
Een belangrijke succesfactor hierin is m.n. dat gemeente en in mindere mate particulieren bereid zijn hergebruikte klinkers in te zitten. Een beschikbare afzetmarkt is uiteraard bepalend voor het feit of een betonklinker niet eindigt als laagwaardige toepassing om als vulstof te dienen. Het grotere milieubewustzijn van gemeente stemt hierin echter hoopvol dat er in de toekomst toegewerkt kan worden naar 90% hergebruik van betonklinkers.

3. Uitwerking

3.1. Werkproces en CO₂ berekening

In onderstaande schema zijn de processtappen vergeleken met een bestaande ketenanalyse waarin o.a. de winning en de productie en het transport naar de bouwplaats zijn opgenomen.

Deze zijn vergeleken met het proces waarbij de betonklinkers bij een bestaand werk worden opgehaald en gesorteerd voor hergebruik.



Rekenwaarden:					
Voor transport 20 ton betonklinkers 35 liter diesel per 100 km transport					
Gebruik kraantje gedurende 30 min is 3 liter diesel om 20 ton klinkers te sorteren					
Gebruik shovel gedurende 15 minuten is 7,5 liter om 20 ton klinkers te laden					
	Liter diesel	Liter diesel	Liter diesel	Liter diesel	
Jaar	Transport/ton	Sorteren/ton	Laden/ton	Afval/ton	
2018	0,482	0,15	0,375	0,175	
2019	0,647	0,15	0,375	0,994	
2020	0,388	0,15	0,375	0,176	
Gemiddeld	0,506	0,15	0,375	0,448	
Conversie factor	3,23	3,23	3,23	3,23	
Kg CO ₂ /m ²	0,297	0,088	0,220	0,263	**
** Vaste afstand naar puinbreker					

Ca. 10% van de ingezamelde betonklinkers wordt als afval afgevoerd naar Puin Recycling Oss B.V. en vermalen tot granulaat. In onderstaande berekening is om die reden 10% genomen van de waarde per m² om af te voeren. Er wordt immers vergeleken met een m₂ hergebruik.

Pennings Groenvoorziening verzamelt lokaal en distribueert lokaal de betonklinkers. Dit maakt dat er een veel gunstigere factor ontstaat voor het aantal gereden kilometers voor het leveren aan een werk.

Besparingsberekening [kg CO₂/m²]

Uitstoot nieuwe betonklinkers	10,92
Uitstoot hergebruikte betonklinkers	0,93
Vermeden uitstoot	9,99

4. Conclusie

4.1. Bevindingen en verwachting

De betonindustrie is, zoals vastgelegd in het beton akkoord, flink in beweging als het gaat om het maken van een product met een lagere CO₂ impact. Dit werkt uiteraard ook door in een CO₂ efficiëntere betonklinker. Niettemin wordt er gesproken over een 30% reductie voor het jaar 2030 die daarbij sterk afhankelijk is van geschikte bindstoffen uit onzekere bronnen. Recyclen van reeds gemaakte betonproducten in zijn oorspronkelijke toepassing is om die reden essentieel om de uitstoot van betongebruik verder terug te dringen.

Veel betonklinkers gaan nu bij projecten nog standaard naar een puinbreker. Door de klinkers bij het verwijderen direct op te halen, te reinigen en te sorteren is 90% herbruikbaar. Dat dit eerder niet of nauwelijks gebeurde heeft vooral te maken met het tot nu toe ontbreken van een duidelijke afzetmarkt, maar uiteraard ook een aanbiedende kant van goed gesorteerde klinkers.

Daar waar het reeds gemeengoed is om gebakken straatstenen her te gebruiken is dit voor betonklinkers nog in beperkte mate het geval. Betonklinkers kunnen echter na sortering op een goede wijze worden ingezet bij:

- Agrariërs
- Industrierreinen
- Gemeenten
- Particulieren

Het aanmerkelijke prijsverschil maakt het financieel interessant en in combinatie met een beter bewustzijn om 'oude' materialen opnieuw te gebruiken is de verwachting dat de komende jaren de afzetmarkt zal groeien.

De eerste verkenningen bij Pennings Groenvoorziening om te zien of er ook een afzetmarkt is zijn gestart in 2018. Inmiddels is er de verwachting van een flinke groei in het afzetten van gebruikte betonklinkers, waarmee een noemenswaardige CO₂ reductie bereikt wordt.

Zo is er in de afgelopen drie jaar al het equivalent van het verbranden van ca. 50.000 liter diesel aan CO₂ uitstoot vermeden. De verwachting is dat dit de komende jaren nog sterk oploopt.

De circulaire economie wordt door meer opdrachtgevers, ondernemers en particuliere consumenten als belangrijk ervaren. Het hergebruik van betonklinkers past helemaal in het concept van de circulaire economie.

De essentie van 'echte' circulariteit is het opnieuw inzetten van een materiaal in de oorspronkelijke vorm en als dat niet lukt als hoogwaardige ingrediënt voor het nieuwe product. Beton reduceren tot granulaat en gebruiken als vulstof is in die zin slechts zeer beperkt circulair te noemen, omdat het een laagwaardige toepassing betreft. Dit dient dus als het even kan vermeden te worden.

Het logistieke proces om het hergebruik van klinkers beter mogelijk te maken kan nu door W.T.G. Pennings Beheer in gang worden gezet omdat:

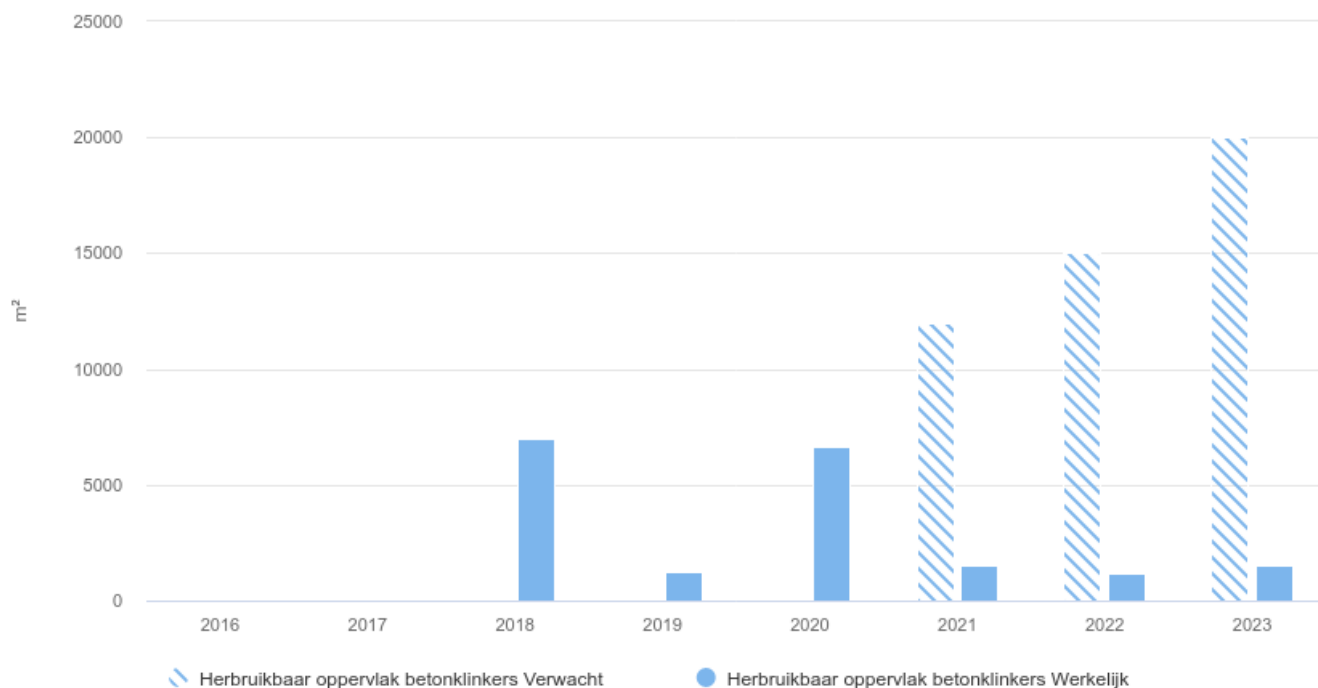
- De vraag van opdrachtgevers en particulieren neemt toe
- Het bedrijfsterrein biedt de mogelijkheden
- Het materieel voor verwerking en transport is aanwezig
- En voldoende kennis aanwezig bij de medewerkers

Om die reden is er geïnvesteerd in materieel en vervoerscapaciteit om hergebruik van betonklinkers verder op te schalen, waardoor een verdere groei de komende jaren mogelijk is. Hierdoor kan een substantiële bijdragen worden geleverd om de CO₂ uitstoot bij het toepassen van betonproducten te verminderen.

De komende jaren zal het logistieke proces voor hergebruik van klinkers om die reden een belangrijk onderdeel gaan vormen van de bedrijfsvoering.

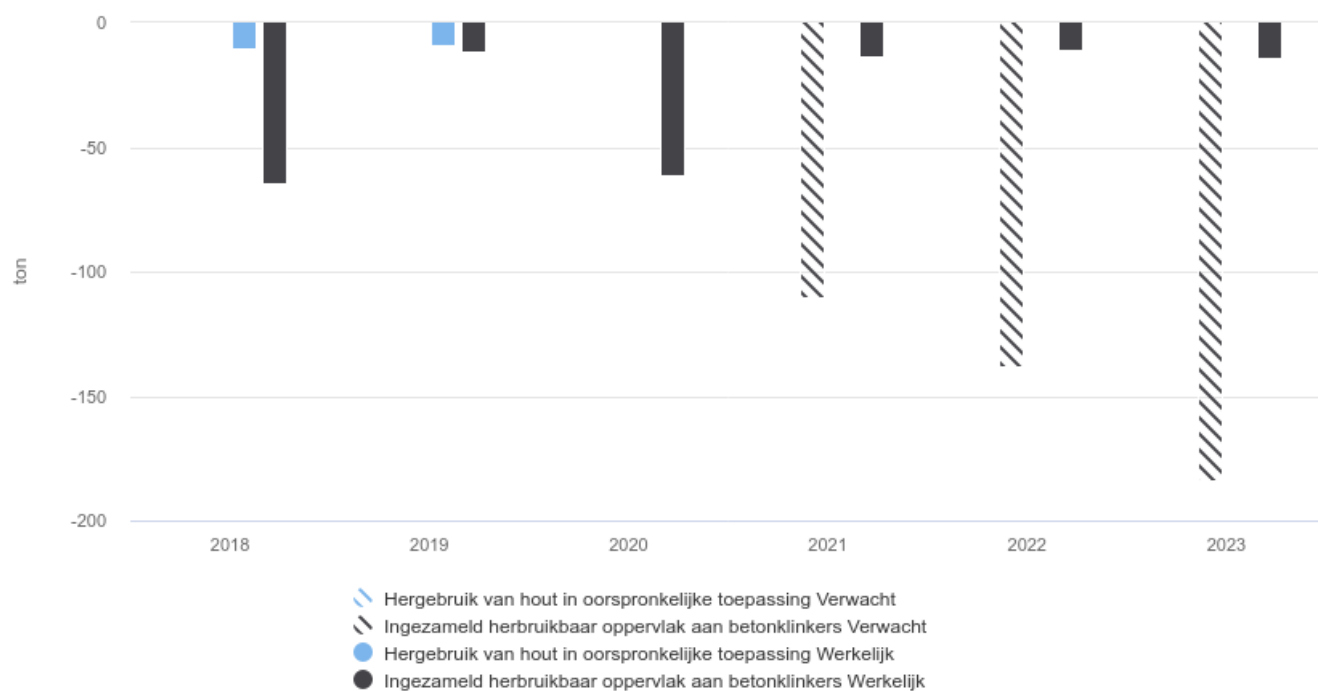
Herbruikbaar oppervlak betonklinkers

01-01-2016 t/m 31-12-2023



CO2e

01-01-2018 t/m 31-12-2023



CO2e (ton) Verwacht	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
Hergebruik van hout in oorspronkelijke toepassing							
Ingezameld herbruikbaar oppervlak aan betonklinkers					-110,40	-138,00	-184,00
Totaal					-110,40	-138,00	-184,00

CO2e (ton) Werkelijk	2018	2019	2020	2021	2022	2023

CO2e (ton) Werkelijk	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Hergebruik van hout in oorspronkelijke toepassing	-10,00	-9,00	0,00			
Ingezameld herbruikbaar oppervlak aan betonklinkers	-64,58	-11,34	-61,36	-13,86	-10,83	-14,05
Totaal	-74,58	-20,34	-61,36	-13,86	-10,83	-14,05

CO2e (ton) Verschil met verwacht	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Hergebruik van hout in oorspronkelijke toepassing	-10,00	-9,00	0,00			
Ingezameld herbruikbaar oppervlak aan betonklinkers	-64,58	-11,34	-61,36	96,54	127,17	169,95
Totaal	-74,58	-20,34	-61,36	96,54	127,17	169,95

CO2e (%) Relatief verschil met verwacht	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Hergebruik van hout in oorspronkelijke toepassing	∞	∞	-			
Ingezameld herbruikbaar oppervlak aan betonklinkers	∞	∞	∞	-87,44%	-92,15%	-92,37%
Totaal	∞	∞	∞	-87,44%	-92,15%	-92,37%

N.B. In bovenstaande grafieken wordt ook getoond wat bespaart wordt door het inzamelen van gebruikt hardhout en dit gereed te maken voor hergebruik.

4.2. Verbeterpunten

Het is in zijn algemeenheid van belang voor het maken van een keuze over straatverharding naast de functionele eisen ook stil te staan bij welk type verharding de meest duurzame oplossing betreft. Hergebruik van bestaande materialen scoort in dit opzichte altijd goed.

De daadwerkelijke afweging valt buiten de directe invloedssfeer van Pennings Groenvoorziening, maar is voor gemeenten een belangrijke keuze als het gaat om de juiste straatverharding te kiezen.

Uiteraard staan ook de ontwikkelingen t.a.v. asfaltbereiding niet stil (bijvoorbeeld bereiding bij lagere temperatuur). Verder geldt dat de bakstenenindustrie zich aan het voorbereiden is om ovens straks te kunnen stoken op groene waterstofgas.

Niettemin zou gesteld kunnen worden dat als er herbruikbaar materiaal beschikbaar is het nieuw produceren per definitie tot een onnodige CO₂ uitstoot leidt. Een principiële keuze hierin zou het recyclen van betonklinkers en bouwmaterialen in het algemeen een enorme versnelling kunnen geven. Opdrachtgevers zijn hier echter aan zet.



Er is geen duidelijk cijfer gevonden over de gemiddelde levensduur van een betonklinker c.q. het aantal keren dat deze wordt hergebruikt. Om de eigen prestaties t.a.v. het recyclen van betonklinkers goed af te kunnen wegen tegen marktgemiddelden is het van belang om onderzoeken op dit terrein te blijven volgen.