



# Hergebruik straatbakstenen

Samenvatting van eindrapport



*Committed to the Environment*

# Hergebruik straatbakstenen

## Samenvatting van eindrapport

Dit rapport is geschreven door:

Sanne Nusselder (CE Delft)

Meis Uijttewaal (CE Delft)

Marijn Bijleveld (CE Delft)

Jan Vroonhof (Vroonhof Milieu Advies)

Delft, CE Delft, juli 2020

Publicatienummer: 20.190404.090b

Bouwmaterialen / Bakstenen / Levensduur / Hergebruik

Opdrachtgever: Vereniging Koninklijke Nederlandse Bouwkeramiek (VKNB)

Alle openbare publicaties van CE Delft zijn verkrijgbaar via [www.ce.nl](http://www.ce.nl)

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Sanne Nusselder (CE Delft)

© copyright, CE Delft, Delft

### **CE Delft**

Committed to the Environment

CE Delft draagt met onafhankelijk onderzoek en advies bij aan een duurzame samenleving. Wij zijn toonaangevend op het gebied van energie, transport en grondstoffen. Met onze kennis van techniek, beleid en economie helpen we overheden, NGO's en bedrijven structurele veranderingen te realiseren. Al 40 jaar werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.



# Samenvatting

## Inleiding

Straatbaksteen is een product met als voornaamste grondstof klei. Klei is in de Nederlandse uiterwaarden in ruime mate aanwezig en wordt in een continu proces door de natuur aangevuld. Na winning van de klei vindt een voorbewerking plaats, waarna het in verschillende straatsteenafmetingen wordt gedroogd en gebakken. De straatbakstenen worden toegepast als verharding van wegen binnen en buiten de bebouwde kom. Bij herbestratingen worden de vrijkomende straatbakstenen op dezelfde locatie of elders hergebruikt.

In 2009 heeft Jan Vroonhof, toen werkzaam bij Royal Haskoning, geconcludeerd dat de gemiddelde functionele levensduur van de straatbakstenen 125 jaar is. Na tien jaar hebben CE Delft en Vroonhof Milieu Advies voor de KNB onderzocht of de conclusie van het onderzoek uit 2009 nog valide is.

De vragen die beantwoord worden in deze studie zijn daarbij:

- ‘Wat is het hergebruikpercentage van straatbakstenen bij groot onderhoud?’
- ‘Wat is de gemiddelde functionele levensduur van een straatbaksteen?’

## Aanpak

Om de gemiddelde functionele levensduur van de bakstenen te kunnen bepalen, moeten verschillende gegevens gecombineerd worden. In Figuur 1 wordt weergegeven welke gegevens dit zijn.

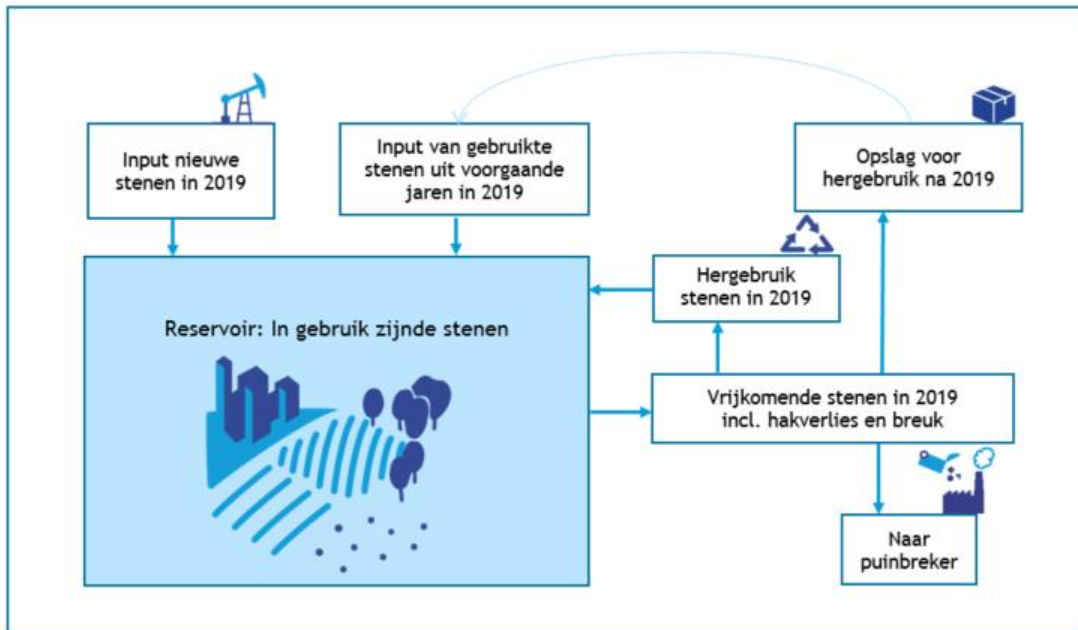
De grootste component is het reservoir van in gebruik zijnde stenen (lichtblauwe vlak), het gaat hierbij om het oppervlak aan straatbakstenen dat in Nederland in gebruik is aan het eind van het jaar.

De overige componenten in Figuur 1 geven aan welke veranderingen er in 2019 hebben plaatsgevonden in het oppervlak straatbakstenen. De output uit het reservoir bestaat uit straatbakstenen die vrijkomen bij het klein onderhoud of herstraten/vervangen van bestrate wegen. Een groot deel hiervan is nog geschikt voor hergebruik en kan ofwel het hetzelfde jaar nog hergebruikt worden, of opgeslagen worden voor hergebruik ná 2019. Een klein deel van de straatbakstenen die vrijkomen is beschadigd of om een andere reden onbruikbaar en wordt afgevoerd naar de puinbreker.

De input van stenen in het reservoir bestaat uit drie stromen. Ten eerste worden stenen hergebruikt die zijn vrijgekomen bij het herstraten/vervangen van straten in 2019. Ten tweede komen er stenen uit de opslag, deze stenen konden in eerdere jaren (voor 2019) niet hergebruikt worden. De derde input stroom bestaat uit nieuwe stenen die in een fabriek zijn geproduceerd.



Figuur 1 - Verschillende stromen van straatbakstenen in 2019



Om de mate van hergebruik van straatbakstenen te bepalen worden twee methodes toegepast:

1. Bij de eerste methode wordt gebruik gemaakt van het breukpercentage, dit is het aandeel van de straatbakstenen dat verloren gaat door hakverlies bij aanleg of stenen die breken tijdens het gebruik van bestrating. Er wordt vanuit gegaan dat het aandeel stenen dat niet verloren gaat hergebruikt kan worden.
2. Bij de tweede methode wordt uitgegaan van het totale bestraat oppervlak. Door het oppervlak hergebruikte stenen te delen door het oppervlak stenen dat vrijkomt bij het afbreken van bestrating kan het percentage hergebruik van straatbakstenen bepaald worden.

Om gegevens te verzamelen zijn vragenlijsten opgesteld en is telefonisch contact gezocht met verschillende partijen: wegbeheerders (provincies, gemeenten en waterschappen), aannemers, producenten, puinbrekers, sloopbedrijven en handelaren.

### Hergebruik op basis van het breukpercentage

We voeren deze analyse uit op twee manieren om de breedte van de mogelijkheden te bepalen:

1. Vasthouden aan de aanname dat alleen gebroken stenen verloren gaan, waarbij alle niet-gebroken stenen 100% hergebruikt worden.
2. Aannemen dat naast breukverlies, er ook een aandeel van de straatbakstenen uit groot onderhoud niet hergebruikt worden. We gaan er hierbij vanuit dat alle waalformaat stenen niet worden hergebruikt bij wegbeheerders omdat mechanisch straten met een stenenlegmachine lastig is voor waalformaat stenen. In plaats daarvan vinden deze stenen via handelaren de weg naar de particuliere markt waar ze éénmaal gebruikt worden.

Het hergebruik % van straatbakstenen bij groot onderhoud gemeenten ligt tussen de 88% (breukverlies is ~12%) en de 80% (als waalformaat stenen helemaal niet hergebruikt worden). Hierbij gaat het dus om het aandeel van de stenen die gebruikt werden in bestrating, die opnieuw gebruikt worden als bestrating in een gemeente. De functionele levensduur van een straatbaksteen ligt gemiddeld tussen de 130 en 180 jaar, afhankelijk van de gehanteerde aanname.

Als het hergebruik van de waalformaat stenen bij de particulier meegenomen worden in berekening ligt het hergebruikpercentage op 88% bij groot onderhoud, en de levensduur op gemiddeld 135 jaar. Hierbij gaan we uit van eenmaal hergebruik bij particulieren via verkoop bij particuliere handelaren, en een gebruik bij particulieren voor 30 jaar.

Tabel 1 - Resultaten benadering 1

Indicator   Aanne	Uitval = breukpercentage	Uitval = breukpercentage + waalformaat <i>Hergebruik gemeenten + particulieren</i>	Uitval = breukpercentage + waalformaat <i>Hergebruik gemeenten</i>
Hergebruik % groot onderhoud	88%	88%	80%
Gemiddelde functionele levensduur straatbaksteen	180 jaar	135 jaar	130 jaar

Let op! Resultaten zijn gebaseerd op een sample van 13 van 355 Nederlandse gemeenten.

## Hergebruik op basis van totaal bestraat oppervlak

We maken drie scenario's die de uitersten in resultaten opleveren én een gemiddelde inschatting. In Tabel 2 geven we de gebruikte gegevens weer. We gebruiken hierbij onderstaande formule.

$$\text{mate van hergebruik} = \frac{a + b - c}{a + b - c + d}$$

Hierbij is a+b het totaal oppervlak aangelegde straatbakstenen in km<sup>2</sup> over de periode van 11 jaar. A + b - c is de totale hoeveelheid hergebruikte straatbakstenen in km<sup>2</sup> over een periode van 11 jaar.

Tabel 2 - Resultaten hergebruik % en gemiddelde functionele levensduur straatbakstenen - Benadering 2

	Laagste mate hergebruik (11 jaar periode)	Gemiddelde inschatting (11 jaar periode)	Hoogste mate hergebruik (11 jaar periode)
(a) Toename bestraat oppervlak	33,8 km <sup>2</sup>	33,8 km <sup>2</sup>	33,8 km <sup>2</sup>
(b) Beschikbaar uit groot onderhoud	24,7 km <sup>2</sup>	41,2 km <sup>2</sup>	61,8 km <sup>2</sup>
(c) Nieuw	39,1 km <sup>2</sup>	39,1 km <sup>2</sup>	39,1 km <sup>2</sup>
(d) Hoeveelheid naar puinbreker	8,5 km <sup>2</sup>	7,5 km <sup>2</sup>	6,7 km <sup>2</sup>
<b>Hergebruik %</b>	<b>70%</b>	<b>83%</b>	<b>89%</b>
Gemiddelde functionele levensduur straatbaksteen	<b>94</b>	<b>142</b>	<b>191</b>

Let op! Toename bestraat oppervlak is bepaald op basis van gegevens van 13 van de 355 Nederlandse gemeentes.



Het hergebruik % van straatbakstenen bij groot onderhoud van een gemeentelijke weg ligt tussen de 70% (groot onderhoud gemiddeld elke 20 jaar) en de 89% (groot onderhoud gemiddelde elke 50 jaar). De functionele levensduur van een straatbaksteen ligt tussen de 95 en 190 jaar. Onze beste inschatting komt uit op een hergebruik % van 83% met een gemiddelde functionele levensduur van ongeveer 140 jaar.

## Conclusies

### *Gemiddeld hergebruik en functionele levensduur - gemeenten*

Op basis van verzamelde gegevens en de twee gehanteerde benaderingen kan geconcludeerd worden dat het hergebruikpercentage van straatbakstenen bij groot onderhoud van een gemeentelijke weg ligt tussen de 70 en 89%. Dit maakt dat de gemiddelde functionele levensduur van een straatbaksteen tussen de 95 en 190 jaar is voor straatbakstenen die in 2020 neergelegd worden.

Het meest waarschijnlijk is dat het hergebruikpercentage bij de gemeente ligt tussen de 80 en 83% met een functionele levensduur tussen de 130 en 140 jaar voor stenen die in 2020 neergelegd worden. In de studie uit 2009 werd het gemiddelde hergebruikpercentage van straatbakstenen bij de gemeente geraamd op tussen de 80 en 90%. De inschatting in deze studie ligt iets lager door de verandering in Arbowetgeving waarbij mechanisch herstraten verplicht is. Dit heeft ertoe geleid dat waalformaat straatbakstenen minder hergebruikt worden binnen gemeenten dan het geval was 10 jaar geleden.

### *Gemiddeld hergebruik en functionele levensduur - gemeenten en particulieren*

Waalformaat straatbakstenen vinden wél hun weg naar de particuliere markt. Als we rekening houden met het gebruik van straatbakstenen bij de particulier ná gebruik bij een gemeente komt het hergebruikpercentage uit rond de 88%. Hierbij schatten we een gemiddelde functionele levensduur van ongeveer 135 jaar in voor alle straatbakstenen, voor straatbakstenen die in 2020 neergelegd worden. In de studie uit 2009 is een gemiddelde functionele levensduur geraamd op 125 jaar en een hergebruikpercentage rond de 90% bij het meenemen van hergebruik bij de particulier. De in deze studie geraamde gemiddelde functionele levensduur en hergebruikpercentage komt daarmee goed overeen met de geraamde functionele levensduur en het geraamde hergebruikpercentage in de studie uit 2009.

