

Routekaart Bouwkeramiek



Opdrachtgever

Ministerie van Volkshuisvesting en
Ruimtelijke Ordening (VRO)

Contactpersoon

Arie Mooiman (KNB)

Kenmerk

L241234

Versie

Def

Datum

21 oktober 2025

Auteurs

Susanne Visch (LBP|SIGHT)

David van Nunen (LBP|SIGHT)

Jeannette Levels-Vermeer (LBP|SIGHT)

Inhoud

1 Introductie, bouwmaterialenakkoord	3
Inleiding	3
De keramiekketen	4
De ketenambities.....	5
2 Streefwaardes routekaart	7
Referentiejaar	7
Streefwaardes 2030	7
2.1.1 Circulair grondstoffengebruik; opschaling duurzame kleiwinning, ketensluiting secundaire materialen en materiaalefficiëntie	8
2.1.2 Levensduurverlenging van keramische toepassingen en producten.....	8
2.1.3 Doelen bouwmaterialenakkoord	9
3 Circulaire oplossingsrichtingen	10
Inschatting impact	11
Randvoorwaarden	11
4 Toelichting projecten	13
Circulair grondstofgebruik.....	13
4.1.1 Integraal afwegingskader toepassing keramische producten	13
4.1.2 Meer klei afzetten door sturing sedimenten oogsten/natuurontwikkeling	13
4.1.3 Dematerialisatie, minder materiaal per functionele toepassing	14
4.1.4 Inzet secundaire stromen uit de eigen keten	15
4.1.5 Inzet secundaire stromen (eigen productie)	16
4.1.6 Inzet secundaire stromen uit andere keten.....	16
4.1.7 Hergebruik producten opschalen	17
Levensduurverlenging	17
4.1.8 Levensduurverlenging van het gebouw, gevel, dak of werk	17
4.1.9 Verbeteren scheidingstechnieken voor bakstenen en keramische tegels	18
4.1.10 Losmaakbare mortel opschalen	18

1 Introductie, bouwmaterialenakkoord

Inleiding

De bouwkeramische keten zet klei om in veel toegepaste robuuste keramische bouwproducten. De keramische producten zijn namelijk bestand tegen zware omstandigheden, hebben een zeer lange levensduur en een lage onderhoudsbehoefte. Het gebruik sluit uitermate goed aan op de Nederlandse (bouw)cultuur.

Hernieuwbare rivierklei van eigen bodem vormt het hoofdbestanddeel van keramische producten zoals gevelbaksteen, straatbaksteen en keramische dakpannen. De in Nederland gewonnen klei is bovendien een bijproduct van (noodzakelijke) gebiedsontwikkeling zoals natuurontwikkeling, rivierverruiming, infrastructurele projecten en woningbouw. De winning heeft een belangrijke en essentiële positieve impact op natuurcreatie, biodiversiteit, stikstofreductie en hoogwaterveiligheid.

In een duurzaam gebouwde leefomgeving worden op een maatschappelijk verantwoorde manier waardevolle bouwwerken gemaakt waar mensen gezond, veilig en met plezier in kunnen leven, wonen en werken. Voor het realiseren van milieudoelstellingen dienen deze bouwwerken zo lang mogelijk te worden gebruikt en daarna te worden hergebruikt, al dan niet in onderdelen.

Na de meerjarenafspraken energie-efficiëntie (MJA vanaf 1992) werkt de Nederlandse bouwkeramische industrie sinds 2020 aan de uitvoering van de Technology Roadmap Bouwkeramiek 2030. Het doel is om de energietransitie, stikstofreductie en circulariteit in Nederland te helpen versnellen. Het reduceren van emissies tijdens de productie- en bouwfase is de belangrijkste focus. Binnen het Bouwmaterialenakkoord behoort dit streven tot de ketenoverstijgende thema's die voor industrieclusters worden ingevuld. De bouwkeramische industrie behoort daarvoor tot Cluster 6 binnen het Nationaal Programma Verduurzaming Industrie (NVPI). Energiereductie bij productie en de transitie naar hernieuwbare energie vallen daarom buiten deze Routekaart Bouwkeramiek.

De Routekaart Bouwkeramiek die voor u ligt, focust op het verduurzamen van de sector door het grondstoffengebruik te optimaliseren, volgens de bewezen principes van de R-ladder: Reduce, Re-use en Recycle.

In Figuur 1 vindt u een voorbeeld toegespitst op straatbaksteen. Met de focus in de routekaart op energietransitie, stikstofreductie, versnelling van circulariteit in Nederland en het reduceren van emissies tijdens productie & bouw wil de sector milieukosten (MKI) en broeikasgassen (GWP - CO₂) verminderen.

Slimmere productie en gebruik

R0 Refuse Product overbodig maken door van z'n functie af te zien, of die met radicaal ander product af te leveren.

R1 Rethink Productgebruik intensiveren bijvoorbeeld door producten te delen, of multifunctionele producten.

R2 Reduce Met slanke straatbakstenen wordt de hoeveelheid grondstoffen gereduceerd. De productie vraagt minder energie en zorgt voor minder CO2-uitstoot.



Levensduur verlengen

R3 Re-use Hergebruik van afgedankt nog goed product in dezelfde functie. De mate van hergebruik van straatbaksteen = 90%



R4 Repair Reparatie en onderhoud van kapot product voor gebruik in zijn huidige functie.

R5 Refurbish Opknappen (en moderniseren) van oud product voor gebruik in zijn huidige functie.

R6 Remanufacture Onderdelen van afgedankt product gebruiken in nieuw product met dezelfde functie.

R7 Repurpose Product of onderdelen daarvan gebruiken in nieuw product met andere functie. In de tuin bijvoorbeeld.

Materialen nuttig toepassen

R8 Recycle Straatbaksteen kan worden verwerkt tot steenslag, wegfundering of toeslagstof in nieuwe straatbaksteen.



R9 Recover Verbranden van materialen met als doel het terugwinnen van energie.

Circulaire economie

Toenemende circulariteit

Vuistregel:
meer circulariteit
=
minder grondstoffen
en minder milieudruk

Lineaire economie

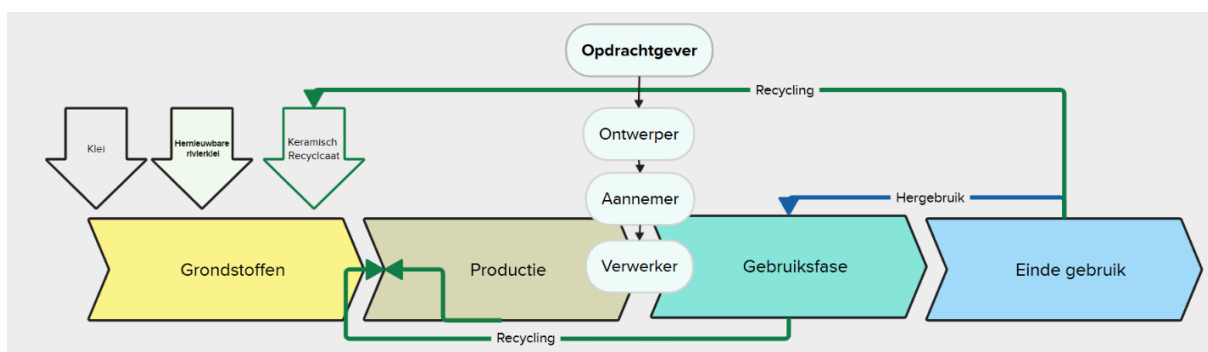
Bron: R-ladder aangepast van Cramer, 2014 en KNB, 2023



Figuur 1 De R-ladder en straatbaksteen

De keramiëketen

De keten van de bouwkeramische producten in Nederland omvat de gehele keten van de grondstoffenwinning tot het einde van de eerste levenscyclus en daarna voortgezet gebruik of recycling. Het gebruik van de bouwkeramische producten wordt in belangrijke mate bepaald door de keten van opdrachtgevers, ontwerpers, aannemers en verwerkers van de bouwkeramische producten. Deze partijen zijn echter zelf geen onderdeel van de primaire bouwkeramiëketen.



Figuur 2 Scope van de keramiekketen

De Routekaart Bouwkeramiek als onderdeel van het Bouwmaterialenakkoord, richt zich primair op de partijen die bouwkeramische producten produceren. De vereniging Koninklijke Nederlandse Bouwkeramiek (KNB) vertegenwoordigt bijna alle Nederlandse producenten van keramische bouwproducten. De overige partijen, zoals kleiwinners, mortelproducenten (NEMO) en sloopbedrijven (VERAS), zijn echter onontbeerlijk om de ambities binnen de sector te behalen en nauw betrokken bij deze routekaart.

De ketenambities

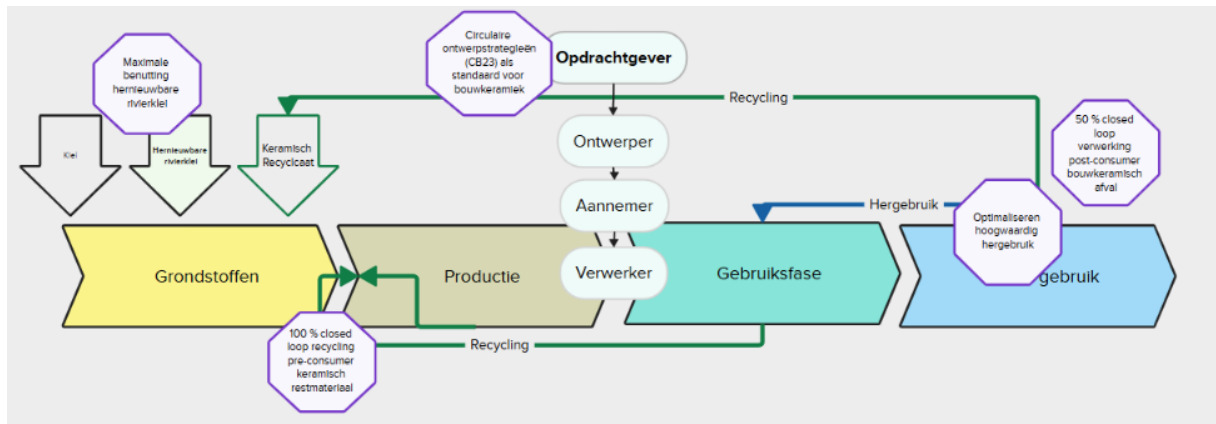
De ambities van de bouwkeramische keten richten zich op waardecreatie in de hele keten. De keten wil in 2030:

- circulair ontwerpen, op basis van de principes van CB'23, als standaard voor de bouwkeramiek, waarbij de best mogelijk milieuprestatie van het toegepaste product nagestreefd wordt (zie Figuur 3);
- optimaliseren van hoogwaardig hergebruik van bouwkeramische producten;
- maximale inzet van keramisch afval in de keten van bouwkeramiek;
- 100% *closed loop recycling pre-consumer* bouwkeramisch restmateriaal;
- 50% *closed loop verwerking post-consumer* bouwkeramisch afval;
- Maximale benutting van hernieuwbare rivierklei en vrijkomende Nederlandse klei als *bijproduct* van gebiedsontwikkelingen, zo hoogwaardig mogelijk gebruiken.



Figuur 3 De zeven circulaire ontwerpstrategieën volgens de leidraad Circulair Ontwerpen, CB'23

In Figuur 4 vindt u de ambities in de schematische weergave van de keten bouwkeramiek.



Figuur 4 Ketenambities bouwkeramiek

2 Streefwaardes routekaart

De sector streeft naar een CO₂-reductie van 55% in 2030 ten opzichte van 1990, met als lange-termijnambitie een fossielvrije en circulaire productie.

Het relatieve energiegebruik per eenheid product is sinds 1993 met zo'n 25% gedaald. In de totale energiemix neemt elektra een aandeel van circa 20% in, aardgas 80%. (bron: Versnellingsagenda Bouwkeramische Industrie, april 2025). Voor een verdere reductie is de beschikbaarheid van een fossielvrije energiebron een van de belangrijkste randvoorwaarden. Binnen het Bouwmaterialenakkoord behoort dit tot het ketenoverstijgend thema Energie-Infra. Met deze routekaart wil de sector primair invulling geven aan de bijdrage die met sectorbrede grondstofdoelen geleverd kan worden aan het CO₂-reductiedoel.

Referentiejaar

De markt voor keramische producten is sinds 1990 sterk in beweging. Fabrieken produceerden grote volumes standaard bakstenen, waarbij de focus lag op massaproductie en het bedienen van een brede, grotendeels anonieme markt. Innovatie vond vooral plaats op het gebied van productieprocessen en schaalvergroting, minder op het inspelen op specifieke klantwensen.

Vanaf de jaren tachtig en vooral rond 1990 veranderde de markt ingrijpend. De bouwsector stelde steeds hogere eisen aan bouwmaterialen, zowel qua technische prestaties als esthetiek. Architecten en aannemers vroegen om bakstenen met specifieke kleuren, formaten en texturen, passend bij uiteenlopende bouwstijlen en individuele projecten.

Op systeemniveau van 1 m² toegepast product is voor de sector een vergelijking met een referentiejaar 1990 dan ook niet mogelijk.

Naast het energieverbruik hebben procesemissies een belangrijk aandeel in de gewogen milieu-impact (MKI) van keramische producten. In 1990 was de fluoride uitstoot (F) van de baksteenindustrie rond de 500 ton/jaar bij een productie van circa 2500 kton (baksteen + straatbaksteen) dat komt neer op ongeveer 200 g/ton. In 2022 is door emissiebeperkende maatregelen deze F-uitstoot gedaald naar gemiddeld 10 g/ton. Ter illustratie heeft deze reductie een verlaging van 73% van de MKI tot gevolg in de productie van een gemiddelde baksteen.

Streefwaardes 2030

Om de ambities van de keten te realiseren zijn deze waar mogelijk vertaald in concrete streefwaardes:

- In 2030 is 75% van de grondstof duurzaam hernieuwbaar of secundair
- Vrijkomende klei als bijproduct uit gebiedsontwikkelingen wordt zo hoogwaardig mogelijk ingezet in keramische bouwproducten
- 100% van het productieafval wordt als secundair materiaal ingezet
- Handhaven van het hoge niveau van hergebruik van straatbaksteen (95% overeenkomstig met de branche-EPD)
- In 2030 wordt 45% van de keramische gevelbekleding uitgevoerd met gemiddelde grondstofreductie van 30%

- In 2030 wordt 35% van het metselwerk herbruikbaar uitgevoerd

Om deze streefwaardes te realiseren zijn er 2 strategieën concreet uitgewerkt in circulaire oplossingen.

2.1.1 Circulair grondstoffengebruik; opschaling duurzame kleiwinning, ketensluiting secundaire materialen en materiaalefficiëntie

De ambitie van de routekaart is om de inzet van hernieuwbare Nederlandse klei¹ en het gebruik van secundaire (keramische) grondstoffen te vergroten en vrijkomende klei als bijproduct uit gebiedsontwikkelingen zo hoogwaardig mogelijk te gebruiken.

De focus voor de hernieuwbare (primaire) klei is het laten sedimenteren of ‘vangen’ en benutten van sediment uit rivierwater dat nu niet of op ongewenste locaties neerslaat. Veel van het aanwezige sediment in rivierwater eindigt nu in zee of als slib in de delta van het systeem.

De focus voor de collectie en selectie van secundaire grondstoffen ligt op verschillende kansrijke plekken waar dit vrijkomt; in de productie, op de bouwplaats en bij niet voor hergebruik geschikte producten uit demontage. Binnen de routekaart worden de noodzakelijke activiteiten gedefinieerd om deze ambitie te realiseren.

Naast de focus op grondstoffen richt de keten zich ook op productinnovatie waarbij met minder (primaire) grondstoffen een functioneel gelijkwaardige oplossing kan worden geboden. Om de optimale (circulaire) strategie per type werk te bepalen, zal de keten een afwegingskader ontwikkelen. In dit afwegingskader worden – afhankelijk van het soort gebouw en de beoogde functie – oplossingsrichtingen aangereikt om dat zo circulair mogelijk te doen.

2.1.2 Levensduurverlenging van keramische toepassingen en producten

De routekaart is gericht op ontwerpen voor een lang en meer cyclisch gebruik. De kernkwaliteiten van keramische bouwproducten – de robuustheid en de lange levensduur – worden in de ontwerp- en gebruiksfase van gebouwen niet altijd goed benut of gewaardeerd. In de routekaart worden de acties (interventies) uitgewerkt om deze kernkwaliteiten en daarmee het waardebehoud beter te benutten. Daarnaast wordt gewerkt aan ontwerp- en productinnovaties van de elementen en de mortels, om de keramische bouwproducten losmaakbaar² toe te passen.

Er komt keramisch bouw- en sloopafval vrij dat nu vooral laagwaardig wordt hergebruikt in wegfundaties. De ambitie uit de routekaart is het ontwikkelen van economisch haalbare technologie en methoden om bij einde eerste leven de keramische bouwproducten te demonteren en geschikt te maken voor hergebruik.

Dit beoogde hergebruik heeft meerdere uitdagingen:

¹ Volgens de Groene Afspraak, dit ziet toe op klimaatinclusieve en natuurpositieve kleiwinning langs Rijn en Maas. Voor meer informatie, zie <https://www.levenderivieren.nl/nieuws/groene-kleiwinning-heeft-de-toekomst>

² Met ‘losmaakbaar’ bedoelen we hier het dusdanig toepassen van bouwmaterialen, bouwdelen- en componenten, zodat deze aan het einde van de levensduur van het gebouw eenvoudiger kunnen worden gedemonteerd voor hergebruik in een ander project.

- Technische uitdagingen om de noodzakelijke losmaakbaarheid te realiseren.
- Juridische uitdagingen rondom;
 - eigendomsrecht;
 - de status van terug te nemen en te verwerken materialen binnen de kaderrichtlijn afval en eventueel daardoor noodzakelijke vergunningen.
- Uitdagingen door afhankelijkheden van partijen buiten de bouwkeramische keten, zoals sloopbedrijven, afvalverwerkers en Omgevingsdiensten.
- Financiële uitdagingen door bovenstaande punten die de businesscase over vele decennia lastig maken.

2.1.3 Doelen bouwmaterialenakkoord

Met de routekaart richt de keten bouwkeramiek zich op de volgende doelen van het Bouwmaterialenakkoord:

1. Reduceren van de milieu-impact.
2. Minimaliseren van afval en reststromen.
3. Verminderen van afhankelijkheid van andere landen.
4. Optimaliseren hergebruik en gebruik secundair materiaal³.

³ Meer gebruik van secundaire (bouwkeramische) grondstoffen zal niet in alle situaties leiden tot reductie van de milieu-impact en MPG. Waar dat speelt, geeft de sector voorrang aan bijdragen aan reductie van MPG, vanwege de wettelijke verplichtingen waaraan afnemers van bouwkeramische producten moeten voldoen.

3 Circulaire oplossingsrichtingen

Binnen de routekaart zijn de relevante circulaire oplossingen geïnventariseerd om de doelen te bereiken. Deze circulaire oplossingen zijn getoetst op potentieel, economische en technische haalbaarheid en ketendraagvlak. Op basis van deze criteria zijn tien circulaire oplossingsrichtingen geselecteerd, uitgewerkt met activiteiten en vertaald in concrete projecten die in tijd en scope afgebakend en meetbaar zijn.

Tabel 1 Circulaire oplossingsrichtingen projecten – samenvatting

	Circulaire oplossing	Prestatiedoel
Circulair ontwerp	Integraal afwegingskader toepassing keramische producten	• Opstellen afwegingskader per functionele toepassing, voor gebruikers keramische producten - 2026 • Verwerken afwegingskader in technische standaarden - 2028
Route 1: Circulair grondstofgebruik	Meer klei langjarig laten afzetten door sturing sedimenten oogsten, natuurontwikkeling plus meer ruimte voor de rivier.	• Potentieelonderzoek maken (potentieelkaart) – 2027 • Eén pilotproject – in 2028 en de dan beschikbare resultaten extrapoleren. • Evaluatie pilot, mogelijkheden en randvoorwaarden opschaling – 2029
	Dematerialisatie, minder materiaal per functionele toepassing	• Casussen uitwerken van mogelijkheden per productgroep, alsook de invloed van het gebruik van alternatieven op de diverse circulaire strategieën ten behoeve van opname in het afwegingskader – 2026 • Inzetoptimalisatie - aanjagen van gebruik – 2026
	Inzet secundaire stromen uit de eigen keten	• Opzetten logistiek retoursysteem – 2027
	Inzet secundaire stromen (eigen productie)	• Inventarisatie en invulling per producent
	Inzet veilige secundaire stromen uit andere keten	• Onderzoek naar de technische, economische en juridische mogelijkheden voor toepassing secundair materiaal, zowel (grof)keramische reststromen als andere reststromen – 2028 • Onderzoek naar inzetoptimalisatie in relatie tot milieu-impact en kwaliteit product – 2029
	Hergebruik producten opschalen	• Onderzoek economisch/juridische haalbaarheid – 2026?
Route 2: levensduurverlenging	Levensduurverlenging van het gebouw, gevel, dak of werk	• Leidraad gebouwlevensduur voor maatwerk, ook onderdeel van het afwegingskader – 2026 • Leidraad verwerkt in bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken - 2026
	Verbeteren scheidingstechnieken stenen/cementmortels	• Onderzoek technische (en economische) haalbaarheid – 2026 • Aanjagen pilotprojecten, bijvoorbeeld door opname op de Milieulijst - 2027
	Losmaakbare mortel opschalen	• Losmaakbare mortel uitwerken als onderdeel afwegingskader – 2027 • Toepassingsonderzoek mortels (kalk-, bastaard- en losmaakbare mortels in relatie tot technische eisen) – 2028

Inschatting impact

Op basis van de bestaande milieuprestatiedata in MKI en CO₂ eq. van de verschillende bouw keramische producten is een kwalitatieve inschatting gemaakt van de impact hierop van de verschillende circulaire oplossingen.

	Circulaire oplossing	Effect op MKI & CO ₂ -reductie per fase			
		Productie	Gebruik	Na eerste gebruik	gebouw levensduur
Circulair ontwerp	Integraal afwegingskader toepassing keramische producten				+, Geen waardering op MPG tov. 75 jaar
Duurzame productie	Meer klei afzetten door sturing sedimenten oogsten / natuurontwikkeling	+			
	Dematerialisatie, minder materiaal per functionele toepassing	++		- Lager recycling potentieel	
	Inzet secundaire stromen uit de eigen keten	+		- Lager recycling potentieel	
	Inzet secundaire stromen (eigen productie)	+		- Lager recycling potentieel	
	Inzet secundaire stromen uit andere keten	+		- Lager recycling potentieel	
	Hergebruik producten opschalen	++			
Levensduurverlenging	Levensduurverlenging van het gebouw, gevel, dak of werk				+, Geen waardering op MPG tov. 75 jaar
	Verbeteren scheidingstechnieken stenen / cementmortels	+		++	
	Losmaakbare mortel opschalen			++	

De inschattingen zijn gemaakt beschouwd vanuit 1 m² toegepast product. Duidelijk is dat maatregelen gericht op het realiseren van de beoogde grondstofdoelen niet altijd een (grote) reductie van de MKI en de CO₂ impact tot gevolg hebben.

Randvoorwaarden

Om de doelen uit de routekaart te realiseren zijn er diverse aspecten randvoorwaardelijk voor de keten van circulaire bouwkeramiek.

Financiële belemmeringen voor circulaire opties wegnemen – circulaire optie is vaak duurder dan lineaire optie (door opslag en transport, vergunningen, contracten en certificering).

Inzicht in beschikbaarheid van (schone) secundaire grondstoffen en reststoffen uit andere industrieën

Vereenvoudigen van verkrijgen milieuvergunningen / vergunningstrajecten

Nu is het voor producenten niet toegestaan om geoogste producten te vervoeren t.b.v. hergebruik of recycling, noch om ze te ontvangen en te verwerken op de meeste fabrieken. Inschakelen van een derde partij die materialen met de juiste documenten (maar tegen meerprijs) kan leveren is dan de simpelste oplossing.

Waardering voor het gebruik van secundaire grondstoffen – Dit heeft op dit moment vaak niet of nauwelijks een positieve invloed op MKI/MPG. Zaken als transportafstand van het secundaire grondstoffen of restproducten uit andere ketens wegen soms zwaarder waardoor het inzetten van een primaire grondstof vaak gunstiger is.

Budget voor verbeteren imago van bouwproducten met recyclet content

Ondanks duidelijke milieuvoordelen is het imago niet optimaal door kwaliteitsperceptie, angst voor schadelijke stoffen in het product, gebrek aan bewustzijn en kennis, etc. Door transparantie, kwaliteitsborging, educatie en innovatie kan het imago echter sterk verbeterd worden. Het delen van het verhaal achter het product en het creëren van aantrekkelijke, duurzame producten zijn hierbij cruciaal

Waarderen van levensduurverlenging van gebouwen. Verlenging van de beoogde gebouwlevensduur geeft aanzienlijke milieuvoordelen en is noodzakelijk om Circulair Bouwen te stimuleren. Dat wordt nu niet gewaardeerd binnen de MPG. Maak de 'Richtlijn specifieke gebouwlevensduur' integraal onderdeel van de Nederlandse Bepalingsmethode zodat het gebruik van langere gebouwlevensduren dan de gebruikelijke forfaitaire waarden wordt gestimuleerd.

Budget voor voor programmamanagement uitvoering Routekaart Bouwkeramiek.

Budget voor medefinanciering van haalbaarheidsonderzoek, innovatief onderzoek en normalisatiewerk zoals:

- Verbeterde scheidingstechnieken en -mogelijkheden lijmen en mortels.
- Sturen van sedimentstromen (voor meer kleiafzet)
- Emissieloos winnen van klei in lijn met de energietransitie
- Normalisatiewerk – bijv. benodigde minimale hechtsterktes metselwerk
- Opstellen integraal afwegingskader

4 Toelichting projecten

In dit hoofdstuk staat een toelichting op de activiteiten per circulaire oplossingsrichting, inclusief de betrokken actoren in de keten.

Circulair grondstofgebruik

4.1.1 Integraal afwegingskader toepassing keramische producten

In de Routekaart Bouwkeramiek zijn diverse circulaire oplossingsrichtingen voor het keramische bouwproduct uitgewerkt. De toepassing ervan wordt grotendeels bepaald door de keten van 'opdrachtgever – ontwerper – verwerker'. Circulair ontwerpen met keramische bouwproducten is dan ook een centraal kennisoverdrachtsthema naar deze keten.

De circulaire oplossingsrichtingen zijn toepassingscontext specifiek; voor verschillende gebruiksfuncties zijn verschillende oplossingen beschikbaar. In een integraal afwegingskader worden de technische aspecten per oplossing uitgewerkt en beslisbomen aangeboden om de meest circulaire oplossing te kiezen. Dit maakt het mogelijk om circulair gebouwontwerp optimaal te faciliteren.

Het integrale afwegingskader wordt opgesteld en beheerd door de producenten van de bouwkeramische producten in samenwerking met een vertegenwoordiging van opdrachtgevers, architecten en aannemers.

Na publicatie van het afwegingskader wordt in beeld gebracht welke technische standaarden relevant zijn voor de circulaire oplossingsrichtingen. Per standaard wordt vastgesteld welke aanvullingen vanuit het integrale afwegingskader gewenst zijn voor de borging ervan.

Initiatiefnemer	KNB en producenten van de bouwkeramische producten
Betrokken ketenpartners	Opdrachtgevers, architecten en aannemers
Planning	• Opstellen afwegingskader per functionele toepassing, voor gebruikers keramische producten – 2026 • Verwerken afwegingskader in relevante technische producten/of verwerkingsstandaarden – 2028

4.1.2 Meer klei afzetten door sturing sedimenten oogsten/natuurontwikkeling

Rivierklei wordt afgezet in de uiterwaarden van rivieren zoals de Rijn, Maas en IJssel als deze overstromen en sediment (slib en kleideeltjes) bezinkt. De natuurlijke sedimentsnelheid varieert, maar wordt geschat op gemiddeld 1-5 cm per overstroming van rivierwater in de uiterwaarden bij hoogwater, zeer afhankelijk van de rivier en de locatie. Dit betekent dat de aanvoer van klei een

continu proces is, gedreven door erosie in hoger gelegen gebieden (bijv. de Alpen) en transport door rivieren.

Momenteel wordt in Nederland jaarlijks een bepaalde hoeveelheid rivierklei gewonnen, voornamelijk voor de productie van bakstenen en dakpannen (het zogenaamde grofkeramiek). Een groot aandeel van de Nederlandse kleiproduktie voor de bouwkeramiek komt uit de uiterwaarden, en de winning is duurzaam omdat er over de lange termijn minder klei wordt weggehaald dan er jaarlijks wordt afgezet⁴. Door actief te sturen op sedimentsnelheid en aangroei – bijvoorbeeld door de rivierdynamiek te optimaliseren, zoals het aanpassen van dijken, het graven van nevengeulen of het verlagen van uiterwaarden – kan de afzetting van klei worden gestimuleerd.

Praktijkvoorbeelden, zoals het Fieldlab Waal, Gandelwaard en nevengeulen uit Ruimte voor de Rivier, tonen aan dat sedimentsturing in Nederland haalbaar is en al wordt toegepast. Het combineert vaak meerdere doelen: waterveiligheid, biodiversiteit en duurzame kleiwinning.

Het ontbreekt nog aan een nationale potentieelkaart en een sluitende businesscase voor het benutten van het potentieel. Zo'n onderzoek kan onder leiding van gebiedsontwikkelaar en kleiwinner K3 uitgevoerd worden door een kennisinstelling zoals TNO, Deltares of de Universiteit van Wageningen. Op basis van de businesscase uit het onderzoek wordt vervolgens een pilotproject geïnitieerd om het potentieel en de businesscase te toetsen. Na een evaluatie op beide aspecten is vast te stellen of en op welke manier verdere uitrol haalbaar is.

Initiatiefnemer	Kleiwinners, met uitvoering door een kennisinstelling
Randvoorwaarden	- Budget vanuit bijvoorbeeld de kennisinnovatiemiddelen-agenda, TKI Bouw, Topsector of het Transitieteam. - Voor de pilot: ruimte en middelen vanuit de bij de pilotlocatie betrokken partijen, zoals Rijkswaterstaat, waterschappen, de provincie en/of de gemeente.
Betrokken ketenpartners	KNB
Planning	- Potentieelonderzoek – 2027 - Eén pilotproject – in 2028 de dan beschikbare resultaten extrapoleren. - Evaluatie pilot, mogelijkheden en randvoorwaarden opschaling – 2029

4.1.3 Dematerialisatie, minder materiaal per functionele toepassing

In de sector wordt gewerkt aan producten of toepassingen gericht op minder materiaalgebruik. De mogelijkheden per productgroep staan hierbij centraal, alsook de invloed van het gebruik van alternatieven op de diverse circulaire strategieën. Dergelijke producten zijn al beschikbaar op de markt,

⁴ Bron: Deltares onderzoek 'Sedimentbeheer en vernieuwbaarheid klei als van grofkeramische grondstof'.

toepassing hiervan vraagt soms specifieke kennis bij opdrachtgevers, architecten, aannemers en verwerkers.

Door een inventarisatie vanuit de producenten van de bouwkeramische producten wordt een overzicht opgesteld van alle beschikbare alternatieven en de projectcasussen waarin deze al zijn toegepast.

Het integrale afwegingskader gebruikt de inzichten uit deze inventarisatie. Hierin wordt ook opgenomen welke randvoorwaarden voor goede verwerking nodig zijn.

Initiatiefnemer	KNB
Betrokken ketenpartners	Producenten van bouwkeramische producten en grondstoffenleveranciers
Planning	• Casussen uitwerken voor opname in het afwegingskader – 2026 • Inzetoptimalisatie – bevorderen van gebruik – 2026

4.1.4 Inzet secundaire stromen uit de eigen keten

In de keten van bouwkeramische producten ontstaan zowel pre- als post-consumer materiaalstromen, die in de vervaardiging van andere keramiekproducten gebruikt kunnen worden. Denk aan oude of afgekeurde dakpannen als grondstof voor baksteen.

In het kader van de routekaart wordt een inventarisatie gemaakt van de pre-consumer reststromen op de bouwplaats. Deze stromen zijn schoon en geschikt voor hergebruik in de bestaande productieketen van bouwkeramiek. Voor individuele producenten is het niet haalbaar om een retoursysteem te ontwikkelen. De producenten organiseren gezamenlijk een logistiek retoursysteem, als vertrekpunt voor de ambitie om 100% van het bouwplaatsafval closed loop te recyclen binnen de bouwkeramiek. In de huidige markt (2025) is dit nog zeer gering.

In het kader van de routekaart wordt tevens een inventarisatie gemaakt van de post-consumer reststromen bij einde gebruik. De verhouding tussen sloop en nieuwbouw is in Nederland momenteel 1:7⁵. Van de metselbaksteen wordt jaarlijks op sectorniveau bijgehouden wat de jaarproductie is, op basis hiervan zou het potentieel aan post-consumer materiaal op jaarbasis ca. 170.000 ton zijn. Van de andere stromen zijn geen jaarproductiecijfers bekend.

Momenteel wordt van de vrijkomende materialen alleen bij straatbaksteen het merendeel van de producten al hergebruikt, zie ook Tabel 2. **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden..** Bij de inventarisatie moet – naast volume – ook de kwaliteit van de stromen goed in kaart worden gebracht, om het potentieel en de technische randvoorwaarden voor beide closed loop verwerkingsroutes, recycling en hergebruik in beeld te brengen.

⁵ Bron: EIB, 2025

Tabel 2 Huidige verwerkingsroutes einde gebruik bouwkeramische producten⁶

product	% hergebruik	% recycling extern
metseibaksteen	0	99
straatbaksteen	94	4
dakpannen	0	99
Fijnkeramisch (sanitair en tegels)	5	80

Op basis van de inventarisatie wordt bepaald hoe opschaling van het gezamenlijke retoursysteem van pre-consumer restmateriaal kan worden uitgebreid naar post-consumer.

Initiatiefnemer	KNB
Betrokken ketenpartners	Veras
Planning	Opzetten logistiek retoursysteem – 2027

4.1.5 Inzet secundaire stromen (eigen productie)

Bij de eigen productie ontstaan doorgaans ook materiaalstromen die weer in het eigen proces ingezet kunnen worden. Denk bijvoorbeeld aan afgekeurde producten die vermalen weer in hetzelfde productieproces als grondstof ingezet kunnen worden. De mate waarin producenten dit daadwerkelijk in de eigen productie kunnen inzetten, is sterk afhankelijk van de aard, schaal en flexibiliteit van de productie.

Deze materiaalstroom kan in samenhang met het bouwplaatsafval worden meegenomen in het gezamenlijke retoursysteem van pre-consumer restmateriaal.

Initiatiefnemer	KNB
Betrokken ketenpartners	Producenten van bouwkeramische producten
Planning	2026

4.1.6 Inzet secundaire stromen uit andere keten

Naast de keten van bouwkeramiek zijn er ook diverse keramische producten in de Nederlandse economie die jaarlijks vrijkomen. Er wordt een onderzoek gedaan naar de technische, economische en juridische mogelijkheden om deze vrijkomende stromen in te zetten in de productie van bouwkeramiek. Hierbij wordt tevens een analyse gemaakt van de milieu-impact van de verwerking. Voor het uitvoeren van dit onderzoek en de verschillende bijbehorende analyses is expertise op veel vlakken noodzakelijk. Daarom gaan in eerste instantie de gedachten uit naar een consortium van verschillende (kennis)instellingen, zoals TCKI, Arcadis en Tauw. In de planning is rekening gehouden met het selecteren van passende organisaties.

⁶ Bron: NMD mei 2024

Initiatiefnemer	Consortium van (kennis)instellingen
Betrokken ketenpartners	Producenten van bouwkeramische producten
Planning	• Onderzoek naar de technische, economische en juridische mogelijkheden voor toepassing secundair materiaal, zowel (grof)keramische reststromen als andere reststromen – 2026 • Onderzoek naar inzetoptimalisatie in relatie tot milieu-impact en kwaliteit product – 2027 • Nagaan mogelijkheden tot opname op de Milieulijst – 2027

4.1.7 Hergebruik producten opschalen

Voor hergebruik van reeds in gebruik zijnde bouwkeramische producten wordt parallel aan de inventarisatie van de omvang, aard en kwaliteit van de vrijkomende stromen de economische haalbaarheid van hergebruik in dezelfde functie onderzocht. De resultaten van dit onderzoek worden meegenomen in de uitwerking van het logistieke retoursysteem van de sector.

Voor de nieuw op de markt te brengen bouwkeramische producten wordt design for re-use opgeschaald, daar waar dit de beste oplossing is op basis van het afwegingskader.

KNB is hierbij de beoogde initiatiefnemer, met uitvoer door een te selecteren kennisinstituut.

Initiatiefnemer	KNB
Betrokken ketenpartners	Veras, Architecten, aannemers
Planning	Onderzoek economisch/juridische haalbaarheid – 2026

Levensduurverlenging

4.1.8 Levensduurverlenging van het gebouw, gevel, dak of werk

De levensduur van bouwkeramiek hangt in grote mate samen met de levensduur van het gebouw of werk waarin het toegepast wordt en de kwaliteit van de verwerking. Veelal bepaalt de esthetische kwaliteit van een object de levensduur in plaats van de technische. Het ontwerpen en verwerken voor een maximale levensduur wordt uitgewerkt in het integrale afwegingskader.

Het waarderen van een langere levensduur in termen van de milieuprestatie is in de context van de wettelijk verplichte milieuprestatiegebouw-berekening mogelijk op basis van de richtlijn specifieke gebouwlevensduur uit 2023 in beheer bij de NMD. Het gebruik van deze richtlijn in combinatie met bouwkeramiek wordt opgenomen in het integrale afwegingskader en krijgt daarmee ook verdere bekendheid. Om deze richtlijn daadwerkelijk op te schalen in gebruik is het echter noodzakelijk dat deze integraal onderdeel wordt van hoofdstuk 3 en 4 van de bepalingmethode milieuprestatie bouwwerken.

Initiatiefnemer	NVTB (KNB)
Betrokken ketenpartners	Architecten, aannemers en opdrachtgevers
Planning	- Leidraad gebouwlevensduur voor maatwerk, ook onderdeel van het afwegingskader – 2026 - Leidraad verwerkt in bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken – 2026

4.1.9 Verbeteren scheidingstechnieken voor bakstenen en keramische tegels

Uit de huidige verwerkingsscenario's van bouwkeramische producten na gebruik, blijkt dat straatbakstenen al grotendeels worden hergebruikt. De technische reden is eenvoudig; het product heeft een zeer lange technische levensduur en kan schoon uit het werk worden genomen. Met effectievere en efficiëntere technologie om bakstenen en cementmortels of keramische tegels en lijm van elkaar te scheiden, zouden hergebruik en closed loop recycling van deze producten een stimulans krijgen.

Er wordt een onderzoek gedaan naar de technische mogelijkheden, bestaand en potentieel, en in beeld gebracht wat de technische en economische haalbaarheid is om technieken op te schalen. In een dergelijk onderzoek is de expertise van zowel mortelfabrikanten als bedrijven die sloopwerkzaamheden uitvoeren van het grootste belang. Als vertegenwoordiging van deze partijen, worden NEMO en VERAS benaderd.

Initiatiefnemer	- NEMO voor mortels - VERAS voor sloop en de materialen die daarbij vrijkomen - MOSA voor keramische tegels
Betrokken ketenpartners	Producenten van bouwkeramische producten
Planning	- Onderzoek technische (en economische) haalbaarheid – 2026 - Aanjagen pilotprojecten, bijvoorbeeld door opname op de Milieulijst – 2027

4.1.10 Losmaakbare mortel opschalen

Breder gebruik van mortel die goed losmaakbaar is, zou de mogelijkheden voor hergebruik van bakstenen sterk vergroten.

Er zijn in de sector al diverse ontwikkelingen die langs verschillende technische richtingen losmaakbaarheid verhogen en constructief aan de eisen kunnen voldoen. In een onderzoek worden de ontwikkelingen, bestaand en potentieel, in kaart gebracht. Dit onderzoek wordt bij voorkeur geïnitieerd bij de TKI Bouw en Techniek. De resultaten van het onderzoek worden verwerkt in het integrale afwegingskader. De planning wordt in overleg met de mortelproducenten verder vastgesteld.

Initiatiefnemer	TKI Bouw en Techniek
Betrokken ketenpartners	NEMO, samen met mortelproducenten
Planning	• Losmaakbare mortel uitwerken als onderdeel afwegingskader - 2027 • Toepassingsonderzoek mortels (kalk-, bastaard- en losmaakbare mortels in relatie tot technische eisen) – 2028

**Voor meer informatie,
neem contact op.**

www.knb-keramiek.nl

info@knb-keramiek.nl

+31(0)26 3845630