



Centraal Planbureau

CPB-analyse voorstellen Nationaal Groeifonds

Derde beoordelingsronde, 2023

Het CPB heeft 35 voorstellen geanalyseerd op de domeinen innovatie en kennisontwikkeling.

De CPB-analyses vormen input voor het advies van de adviescommissie.

Deze deelpublicatie geeft de analyse weer van het voorstel:

Beton Reinvented

Subcommissie
Energie en Duurzaamheid

CPB - juni 2023

Q5.4 Beton Reinvented

Belangrijkste aandachtspunten

- Het door de indieners genoemde knelpunt van de onzekere vraag kan worden gerelativeerd, omdat CO₂-uitstoot van de sector al (deels) is beprijsd via het EU-ETS. Langs die weg wordt de vraag naar duurzaam beton al gestimuleerd.
- Het voorstel maakt niet duidelijk waarom steun nodig is, gegeven de aanscherping van normeringskaders die de vraag voor duurzaam beton zullen doen toenemen. Opdrachtgevers stellen al in toenemende mate duurzaamheidseisen aan beton (Milieu Kosten Indicator door RWS, de eisen vanuit Milieuprestatie Gebouwen die geleidelijk worden aangescherpt, breed gedragen Betonakkoord).
- Een kanttekening is dat bijna alle *use cases* die (onder voorbehoud) zijn opgenomen in het voorstel de hogere *Technology Readiness Levels* (TRL)'s (6-9) betreffen. Daarbij zijn doorgaans minder kennis-*spillovers* en meer private baten te verwachten. Leningen met zachte condities liggen dan meer in de rede dan subsidies.

Beschrijving voorstel

Het project gaat over de verduurzaming van de betonsector. Het project noemt als ambitie het vóór 2035 realiseren dat al het nieuwe beton in Nederland circulair en klimaatneutraal is, met in de aanloop een reductie van de CO₂-uitstoot van de betonsector met 65% in 2030 ten opzichte van 1990.

Het project omvat zes onderdelen, waarvan alleen activiteiten 1 en 2 en de uitvoeringskosten onderdeel uitmaken van deze *quickscan*, aangezien deze zich beperkt tot onderdelen waarvoor meer dan 30 mln euro uit het Nationaal Groeifonds (NGF) wordt gevraagd.

- Activiteit 1 richt zich op het versnellen en opschalen van innovaties, zodat klimaatneutrale betonmaterialen en -elementen versneld in Nederland beschikbaar komen. Hoofdbestanddeel zijn elf *use cases*.⁸⁸ Een voorbeeld van een *use case* is het ontwerpen en maken van constructieve betonproducten op basis van een nieuw, CO₂-arm bindmiddel. De innovaties variëren in *Technology Readiness Level* (TRL) van TRL 6 tot en met 9.
- Activiteit 2 heeft als doel het uitwerken van een prestatiegerichte aanpak in standaarden en normen voor nieuwe materialen, betonelementen en betonconstructies, ook via *use cases*.⁸⁹ Huidige normen en standaarden zijn geformuleerd in termen van de samenstelling van materialen en producten, wat innovatieve samenstellingen op achterstand zet. Deze *use cases* variëren in TRL van TRL 6-7 tot TRL 8-9.
- De uitvoeringskosten zijn voor het CPB niet concreet genoeg uitgewerkt om te analyseren; we merken wel op dat de kosten relatief hoog zijn en volledig voor rekening van het NGF komen.

Indiener en eindverantwoordelijke is het ministerie van I&W. Het voorstel is ontwikkeld in een samenwerking tussen dit ministerie (met steun van de ministeries van EZK en BZK), publieke opdrachtgevers als Rijkswaterstaat, gemeenten en provincies, en kennisinstellingen. De gehele keten (opdrachtgevers,

⁸⁸ Dit betreft onder andere innovaties op het gebied van *Carbon Capture & Utilization* (CCU), alternatieve bindmiddelen, geopolymer beton, alternatieve wapening, recyclingtechnieken voor cement grondstoffen voor betonproductie en enkele initiatieven gericht op recycling van cement en betonfracties.

⁸⁹ Onder deze activiteit worden drie *use cases* genoemd, die liggen op het terrein van circulaire woningbouw, betonnen viaducten en 3D-geprinte bouwcomponenten.

leveranciers van grondstoffen, betonmortel en *prefab*, bindmiddelen en wapening, bouwbedrijven, sloop- en recyclingbedrijven, ingenieursbureaus en kennisinstellingen) is betrokken via het consortium Beton Reinvented.

De volgende tabel geeft een overzicht van de totale investeringsbedragen en de gevraagde NGF-bijdrage per onderdeel. Het totale bedrag dat gevraagd wordt aan het Nationaal Groeifonds (NGF) is **276 mln euro**; dit bedrag heeft betrekking op activiteiten 1-6 plus het onderdeel Uitvoeringskosten (49 mln euro). Binnen de activiteiten 1-3 vallen zeventien *Use Cases*. Het begrote bedrag van deze *use cases* tezamen bedraagt 159 mln euro. Verder wordt per activiteit een algemeen bedrag gevraagd (zie tabel 3.1 van het voorstel). De projectduur bedraagt tien jaar, bestaand uit een *roadmap* tot 2030 en een uitlooperperiode tot 2033.

Tabel **Overzicht van programmaonderdelen, investeringsbedrag en NGF-bijdrage**

Programmaonderdeel	Totale investering (mln euro)	NGF-bijdrage (mln euro)	NGF-bijdrage (%)	Onderdeel CPB quickscan
Activiteit 1 – Versnellen innovaties (Inclusief use cases 1-11)	489	159	32	✓
Activiteit 2 – Prestatiegerichte aanpak (inclusief use cases 12-14)	52	30	57	✓
Activiteit 3 – Digitaliseren & hub voor hergebruik (inclusief use cases 15-17)	33	23	70	
Activiteit 4 – Voorspelbaar uitvragen van Duurzaamheid	11	9	85	
Activiteit 5 – Kennisontwikkeling en opleiding	4	3	60	
Activiteit 6 – Monitoring en bijsturing	4	4	86	
Uitvoeringskosten	49	49	100	✓
Totaal	643	276	43	

1. Scan probleemstelling

Vraag	Bevindingen
a. Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	<p>Ja, de probleemstelling is duidelijk, met een hoofdprobleem en twee onderliggende knelpunten. We plaatsen kanttekeningen bij beide knelpunten. Ten eerste kan het knelpunt van de onzekere vraag naar duurzaam beton worden gerelativeerd: het is goed mogelijk dat de behoefte aan duurzaam beton in de (nabije) toekomst sterk gaat toenemen gelet op het Europese (klimaat)beleid. Ten tweede zien we het belang van het ontwikkelen van eenduidige prestatie-eisen, maar hiervoor ligt een (omvangrijke) subsidie vanuit het NGF niet in de rede.</p> <p>Hoofdprobleem: Halen klimaatdoelstellingen Het hoofdprobleem is volgens de indieners dat in het kader van de klimaatdoelstellingen de Nederlandse betonsector en -keten snel minder CO₂ moet gaan uitstoten.</p>

- Beton, waarvan cement is een belangrijk bestanddeel (circa 15%) is, wordt veel toegepast in de bouw en blijft in grote volumes nodig vanwege zijn specifieke eigenschappen. Conventioneel beton, met cement op basis van Portlandklinkers, heeft een hoge CO₂-uitstoot vanwege de hoge (fossiele) energie-intensiteit van het productieproces. Door toenemende CO₂-beprijzing zal meer behoefte ontstaan aan duurzame alternatieven.
- Sinds het sluiten van de laatste Nederlandse cementfabriek (ENCI) wordt Portlandcement geïmporteerd; voor de rest is de betonketen grotendeels een binnenlandse activiteit.
- Nederland heeft de CO₂-uitstoot al weten te verminderen door deels over te schakelen op alternatieve grondstoffen (hoogovenslak en vliegas van kolencentrales als vervanging van Portlandcement).

Volgens het voorstel wordt het oplossen van dit hoofdprobleem belemmerd door twee knelpunten.

Knelpunt 1: Vraag naar duurzaam beton

Deze onzekerheid zou volgens de indieners leiden tot terughoudendheid om te investeringen in (het opschalen van) innovaties.

Kanttekeningen

Duurzaam beton zal echter in de nabije toekomst aantrekkelijker worden door strenger Europees klimaatbeleid:

- De productie van de grondstof cement valt onder het EU-emissiehandelssysteem (EU-ETS). Het EU-ETS wordt steeds stringenter (het totaal aantal rechten daalt elk jaar en niet gebruikte rechten worden uit de markt gehaald via de *market stability reserve*), waardoor de CO₂-prijs naar verwachting verder gaat oplopen.
- Het EU *Fit for 55* reduceert bovendien op termijn het probleem van *carbon leakage* door invoering van het *carbon border adjustment mechanism* (CBAM).⁹⁰

Gezien dit beleid zal de CO₂-beprijzing al (deels) verwerkt zijn in de betonprijs. Dit maakt meer duurzame productie van beton goedkoper ten opzichte van traditionele productie. Het is daarom de vraag in welke mate de onduidelijkheid over de ontwikkeling van de vraag naar meer duurzaam beton een probleem is, en tot wanneer dit zo is.

Knelpunt 2: Geschiktheid huidige normen en standaarden

Het voorstel legt uit dat de huidige normen en standaarden rond beton innovaties belemmeren, omdat er geen kaders met eenduidige prestatie-eisen bestaan. Bestaande normen en standaarden zijn volgens het voorstel vaak gebaseerd op een specifieke voorgeschreven samenstelling en ontwerpwijze.

⁹⁰ Dit gaat gepaard met stringenter beprijzing voor *carbon leakage*-sectoren binnen het EU-ETS. Over een periode van tien jaar (2026-2035) worden gratis rechten in CBAM-sectoren geleidelijk afgebouwd om dubbele bescherming te voorkomen.

	<ul style="list-style-type: none"> • Het is aannemelijk dat standaarden die vooral voorschrijven <i>hoe</i> een doel moet worden bereikt in plaats van wat moet worden bereikt, innovatie in de weg kunnen staan, omdat efficiëntere of duurzamere manieren om hetzelfde doel te bereiken niet aan de standaarden voldoen. <p>Kanttekening Een subsidie vanuit het NGF ligt niet in de rede voor het formuleren van standaarden vanuit de Rijksoverheid en voor standaarden vanuit de sector ligt een omvangrijke subsidie niet in de rede.</p>
<p>b. Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?</p>	<p>Overall beeld Deels. De initiatieven kunnen op punten bijdragen aan innovaties rond duurzaam beton, maar het is de vraag of activiteiten 1 en 2 zullen leiden tot het oplossen van de genoemde twee knelpunten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • We benadrukken hierbij dat we kanttekeningen plaatsen bij het door de indieners genoemde knelpunt van een onzekere vraag, omdat CO₂-uitstoot van de sector al (deels) is geprijsd via het EU-ETS. Langs die weg wordt de vraag naar duurzaam beton al gestimuleerd. • Verder zien we alleen een indirecte link tussen activiteit 1 en het knelpunt dat deze activiteit beoogt aan te pakken (knelpunt 1, onzekere vraag), omdat activiteit 1 zich via innovatieve <i>use cases</i> richt op de aanbodkant. Anderzijds kan het genereren van een daadwerkelijk aanbod van innovatieve producten mogelijk potentiële afnemers overtuigen van de prestaties van deze producten. • Activiteit 2 richt zich op het ontwikkelen van meer geschikte standaarden (knelpunt 2), maar hiervoor ligt een (omvangrijke) subsidie vanuit NGF niet in de rede (zie 1a). Overigens maakt het voorstel niet duidelijk of het invoeren van de nieuwe standaarden daadwerkelijk is gewaarborgd. <p>Activiteit 1: Versnellen (opschalen) van innovaties Deze activiteit richt zich volgens de indieners op het verminderen van de economische onzekerheid voor investeringen in innovaties. Niet alleen plaatsen wij kanttekeningen bij de omvang van die economische onzekerheid, ook wordt de koppeling tussen de activiteit en het knelpunt waar het zich op richt niet duidelijk in het voorstel.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Via welk mechanisme(n) de <i>use cases</i> zouden bijdragen aan het verminderen van het door hen genoemde knelpunt van economische onzekerheid, wordt niet helder. De <i>use cases</i> richten zich op de aanbodkant, namelijk het versnellen van innovaties, terwijl het knelpunt beschrijft dat de oorzaak van onzekerheid en achterblijvende investeringen ligt het feit dat de <i>vraag</i> naar duurzaam beton onvoorspelbaar is. • Onder activiteit 1 vallen <i>use cases</i> 1-11. Ze betreffen onder andere technieken om CO₂-arm cement en beton te ontwikkelen en op de markt te brengen en het recyclen van cement en beton.

- Genoemde *use cases* kunnen leiden tot nuttige initiatieven, versnelde en opgeschaalde innovaties. Dit kan bijdragen aan verduurzaming, mits deze op grotere schaal worden toegepast. In welke mate dit het geval zal zijn, ligt buiten onze expertise.

Activiteit 2: Prestatiegerichte aanpak uitwerken in standaarden en normen voor nieuwe materialen, betonelementen en -constructies

Deze activiteit kan in beginsel bijdragen aan vermindering van knelpunt 2 (geschiktheid normen en standaarden), maar het voorstel waarborgt niet dat nieuw ontwikkelde standaarden ook daadwerkelijk worden ingevoerd.

- Binnen activiteit 2 worden eerst kaders ontwikkeld voor specifieke innovaties, ook hier aan de hand van *use cases*.⁹¹ Daarna worden volgens de indieners 'generieke handvatten voor beoordelingen die landen in normen en standaarden' ontwikkeld.
- Een belangrijk onderdeel van de activiteit 'is het ontwikkelen van kaders en beoordelingsmethoden voor specifieke innovaties met een kernteam van specialisten'.⁹² Om knelpunt 2 op te lossen, moeten echter niet alleen standaarden worden ontwikkeld, maar moeten deze ook worden ingevoerd. Onduidelijk is hoe deze laatste stap is gewaarborgd.

Risico's

De *fund-in-fund*-structuur om subsidies toe te kennen aan *use cases* via *open calls* maakt het moeilijk om op voorhand te beoordelen in hoeverre projecten aansluiten bij de geïdentificeerde problemen.

- De *use cases* zijn *voorbeelden* van projecten die de markt kan uitvoeren als de subsidie wordt ontvangen. Behalve genoemde *use cases* kunnen ook andere voorstellen via de *open calls* meedingen naar de subsidie.⁹³
- Er bestaat een risico op versnippering door de brede insteek van de *open calls*. De *open calls* richten zich op meerdere technologieën en materialen, over alle TRL's, van fundamenteel onderzoek tot de opschaling van bewezen technologie.
- Wel lijken de subsidiecriteria die het voorstel aanvoert relevant, aangezien zij aansluiten bij de doelstellingen van het voorstel. De criteria betreffen de mate waarin voorstellen de klimaat- en ecologische *footprint* verlagen ten opzichte van de standaard in de markt en de mate waarin leveringszekerheid wordt gerealiseerd van het alternatieve materiaal in voldoende volume.

Overige risico's die het laten slagen van de initiatieven kunnen bemoeilijken:

⁹¹ Onder activiteit 2 vallen *use cases* 12-14. Ze betreffen initiatieven op het gebied van circulaire woningbouw, betonnen viaducten en 3D-geprinte bouwcomponenten.

⁹² De prestatie van bijvoorbeeld de constructieve veiligheid van te hergebruiken betonelementen wordt gemeten en/of modelmatig voorspeld. Dit in tegenstelling tot bestaande normen en standaarden, die vaak zijn gebaseerd op een specifieke voorgeschreven samenstelling en ontwerpwijze.

⁹³ De indiener organiseert *open calls* in tweejaarlijkse rondes. *Use cases* worden door RVO in samenwerking met een onafhankelijke adviescommissie beoordeeld.

	<ul style="list-style-type: none"> • Het voorstel bestaat uit een groot aantal beperkte <i>use cases</i> met elk een beperkt financieel beslag. Mogelijk is het programma hierdoor moeilijk te monitoren en te managen in vergelijking met een beperkter aantal grotere initiatieven. Ook kan dit bijdragen aan relatief hoge overheadkosten, met name bij activiteit 2 met een klein aantal <i>use cases</i>.⁹⁴
c. Zijn er, gegeven onze beschikbare kennis, andere projecten die het probleem verhelpen?	<p>Ja, er bestaan verschillende concrete maatregelen die aan het voorstel raken of soortgelijke doelen beogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allereerst zal het EU-ETS een steeds sterkere prikkel geven om duurzaam beton te gaan gebruiken, waardoor de marktpositie van duurzaam beton zal groeien en de onzekerheid voor financiers zal verminderen. Zoals besproken onder 1a valt cement onder het EU-ETS en worden de criteria steeds stringenter. • Duurzaamheidseisen door opdrachtgevers worden gaandeweg aangescherpt, wat kan bijdragen aan minder onzekerheid. <ul style="list-style-type: none"> ○ Zo hanteert Rijkswaterstaat (RWS) sinds 2022 nieuwe, duurzame eisen voor beton, voortvloeiend uit afspraken in het Betonakkoord (gepubliceerd in RWS 2021). ○ Het is denkbaar dat het in 2018 gesloten Betonakkoord op zichzelf al bijdraagt aan het verminderen van de onzekerheid over de vraag naar duurzaam beton. Dit akkoord is breed gedragen (ondertekend door 82 bedrijven en overheden) en de intenties en doelen komen voor een belangrijk deel overeen met die van dit voorstel. ○ RWS stuurt aan op hoogwaardig hergebruik van vrijkomend beton bij sloop, en gebruikt als criterium bij aanbestedingen een Milieu Kosten Indicator (MKI) die (onder andere) klimaatschade uitdrukt in geld. ○ De Milieuprestatie Gebouwen (MPG) maakt onderdeel uit van de omgevingsvergunning voor nieuwe gebouwen en wordt geleidelijk aangescherpt.⁹⁵

2. Scan legitimiteit

Vraag	Bevindingen
a. Zijn er economische redenen die	<p>Overall beeld</p> <p>Ja, de probleemstelling bevat drie elementen die overheidsingrijpen mogelijk legitimeren.</p>

⁹⁴ Beide activiteiten hebben een algemene kostenpost die niet direct gerelateerd is aan de *use cases*. Bij activiteit 2 is dit bedrag relatief hoog (16 mln euro van het totaal van 52 mln euro), waarschijnlijk vanwege de kosten van het kernteam van specialisten voor het ontwikkelen van kaders en beoordelingsmethoden.

⁹⁵ Het voorstel schrijft (1.5 Flankerend beleid) over MKI en MPG: "Dit verzekert op nationale schaal de vraag naar hogere prestaties die klimaatneutrale en circulaire bouwconcepten leveren en geeft koplopers een voordeel ten opzichte van achterblijvers." Een open vraag is in hoeverre MKI en MPG al voldoende prikkel geven voor verduurzaming van de sector.

overheidsingrijpen
legitimeren?

- Het voorstel kan in potentie bijdragen aan reductie van CO₂-uitstoot en de daaraan gekoppelde negatieve externe effecten.
- Daarnaast kan het voorstel positieve externe effecten genereren in de vorm van kennis-*spillovers* en bredere maatschappelijke opbrengsten, wat subsidie in beginsel kan rechtvaardigen.
- Op het gebied van de standaarden en normen kan sprake zijn van overheidsfalen, als deze standaarden inderdaad een drempel vormen voor introductie van duurzamer beton (met dezelfde mate van constructieveiligheid et cetera). Als het ministerie van I&W de nieuwe standaarden vast kan leggen, ligt het niet voor de hand hiervoor een beroep te doen op het NGF; als de standaarden vanuit de sector komen, dan ligt een omvangrijke subsidie niet in de rede.

Kanttekeningen

- De relatie tussen de door de indieners genoemde knelpunten en de oplossingen die worden voorgesteld, is niet helder, met name bij knelpunt 1. Belangrijker: we plaatsen kanttekeningen bij de onzekere vraag, omdat CO₂-uitstoot van de sector al voor een belangrijk deel is geprijsd via het EU-ETS. Langs die weg wordt de vraag naar duurzaam beton dus al gestimuleerd.
- Ook is niet helder in hoeverre overig bestaand beleid, zoals de onder 1c genoemde MKI en MPG, al voldoende prikkels bieden.
- De uitvoeringskosten van 49 mln euro lijken vooral betrekking te hebben op programmamanagement, maar zijn niet concreet genoeg uitgewerkt om te kunnen analyseren. We merken wel op dat de kosten relatief hoog zijn en volledig voor rekening van het NGF komen. Een evenredige verdeling van uitvoeringskosten tussen NGF en andere financieringsbronnen ligt meer in de rede.

Activiteit 1: Versnellen (opschalen) van innovaties

Bij activiteit 1 is overheidsingrijpen in principe legitiem. Deze activiteit kan in beginsel bijdragen aan kennis-*spillovers* en het kan zorgen voor het verminderen van negatieve externe effecten.

- Kennis-*spillovers* zijn met name te verwachten bij de initiatieven op de lagere TRL's die onderdeel uitmaken van het voorstel. Volgens de indieners zijn de *open calls* gericht op het ondersteunen van R&D over de gehele TRL-schaal.
 - Een kanttekening is dat bijna alle *use cases* die (onder voorbehoud) zijn opgenomen in het voorstel de hogere TRL's betreffen (zie bijlage V van het voorstel). Daarbij zijn doorgaans minder *spillovers* en voornamelijk private baten te verwachten en liggen leningen met zachte condities meer in de rede dan subsidies.
 - Een open vraag is in hoeverre kennis-*spillovers* plaatsvinden, aangezien niet op voorhand duidelijk is in hoeverre intellectueel eigendom wordt ontsloten.
- De R&D-initiatieven beogen bij te dragen aan het tot stand brengen van een CO₂-emissiearme productie van beton, en daarmee aan het

verminderen van CO₂-uitstoot met ten minste 65% ten opzichte van 1990 (zie tabel 1.1 in het voorstel).

- Kanttekening hierbij is dat bestaand beleid zoals het EU-ETS ook al prikkels geeft om de transitie naar een duurzamere betonketen te stimuleren.

Activiteit 2: Prestatiegerichte aanpak uitwerken in standaarden en normen voor nieuwe materialen, betonelementen en -constructies

- We onderschrijven het belang van het formuleren en invoeren van nieuwe standaarden. Het uitwerken van een prestatiegerichte aanpak kan leiden tot meer duurzame alternatieven voor conventioneel beton op de binnenlandse markt. Dit draagt bij aan het verminderen van negatieve externe effecten van CO₂-uitstoot.
- We achten een omvangrijke NGF-subsidie hiervoor echter niet legitiem. Zeker gezien het feit dat het onderdeel waar een rol ligt voor marktpartijen, het 'uitvoeren van de beoordeling voor specifieke innovaties', valt onder activiteit 1 (zie p. 19 van het voorstel). Het ministerie van I&W kan initiatief nemen om nieuwe standaarden te formuleren en vast te leggen en voor zover het de sector betreft om dit op te pakken, ligt een omvangrijke subsidie niet in de rede.

Literatuur

RWS, 2021, RTD 1033 *Verduurzaming beton*, Rijkswaterstaat Technisch Document, Den Haag: Rijkswaterstaat ([link](#)).