

1. Een schitterende vernieuwing die werkt

De betonopgave is een van de meest fundamentele duurzaamheidsuitdagingen binnen de infrastructuursector. Beton is verantwoordelijk voor een groot deel van het materiaalgebruik en de CO₂-uitstoot binnen Rijkswaterstaat, én is een van de grootste materiaalstromen in onze projecten. Tegelijkertijd zien we een toekomst waarin de beschikbaarheid van primair materiaal steeds verder afneemt. Er wordt meer gebouwd dan dat er vrijkomt aan bruikbare grondstoffen. De manier waarop we omgaan met vrijkomend beton, vraagt dus om een radicaal andere benadering – een omslag van laagwaardig gebruik naar hoogwaardige recycling.

Met de proeftuin *RecycLaat* geeft Rijkswaterstaat actief invulling aan deze noodzakelijke verandering. Het doel van deze innovatie: bewijzen dat betonpuin, afkomstig uit gesloopte bestaande infrastructuur, opnieuw ingezet kan worden als volwaardig materiaal in nieuwe betonconstructies. Niet als fundering of onderlaag onder asfalt, maar als onderdeel van dragende elementen. Daarmee laten we zien dat de kringloop écht gesloten kan worden – binnen de technische randvoorwaarden, de uitvoering, en de processen van Rijkswaterstaat.

Technische innovatie als drager van verandering

De proeftuin richt zich in eerste instantie op de technische haalbaarheid. Binnen een reeks projecten is een hoog percentage gerecycled grind, in combinatie met een deel van de fijne fractie, toegepast in betonmengsels voor nieuwe onderdelen. De prestaties van deze mengsels worden objectief getoetst op onder andere druksterkte, duurzaamheid, verwerkbaarheid en levensduur waarbij de lat niet lager ligt dan bij conventionele mengsels met primair grind.

Deze innovatie is in de praktijk toegepast in vier infrastructurele projecten:

- **A1 Sluinerweg:** focus op onderzoek, selectief slopen en geavanceerd breken
- **A1 Ardeweg:** focus op onderzoek, selectief slopen en geavanceerd breken
- **A7 Hereweg:** toepassing van recycLaat in toeritten van een tunnel
- **A9 Badhoevedorp–Holendrecht:** toepassing van recycLaat in dragende constructieve delen

In deze projecten is aangetoond dat hoogwaardige betonrecycling niet alleen technisch haalbaar is, maar ook praktisch uitvoerbaar binnen de huidige bouwprocessen. Nieuwe projecten zijn inmiddels in voorbereiding, waardoor een structurele toepassing binnen bereik komt.

Wat deze aanpak bijzonder maakt, is de combinatie van drie processtappen: selectief slopen, geavanceerd breken en hernieuwde toepassing van het materiaal in nieuwe kunstwerken. Elk van deze onderdelen wordt afgestemd op het einddoel: een betonkwaliteit die gelijkwaardig is aan die van conventioneel beton (primair materiaal). Daarmee wordt recycling tot in de kern van het ontwerp- en bouwproces geïntegreerd.

Rijkswaterstaat als actieve systeemspeler

Deze innovatie is meer dan een technisch experiment. De kracht zit juist in de manier waarop Rijkswaterstaat haar rol als publieke opdrachtgever opnieuw vormgeeft. Binnen de proeftuin wordt gewerkt met een multidisciplinair intern team dat werkt aan de verduurzaming van beton: een samenwerking tussen meerdere betontechnologen en een technisch bedrijfskundige. Dit team overziet voornamelijk de technische details en zoekt de samenwerking op met andere teams voor het bredere systeem: wet- en regelgeving, inkoopprocessen, risicobeheersing, samenwerking met de markt en borging binnen de interne organisatie.

Wat deze benadering innovatief maakt binnen de overheid, is dat het geen losstaand pilotproject is. De proeftuin is ontworpen als een lerende structuur: kennis uit projecten wordt direct gedeeld, geëvalueerd en gebruikt voor vervolgtoeepassingen. Daarbij wordt niet alleen binnen de 'eigen lijn' van Rijkswaterstaat gewerkt, maar ook verbinding gezocht met ketenpartners, medeoverheden en normstellende instanties.

Cruciaal is ook de actieve houding ten opzichte van knelpunten. Als bestaande normen of beleidskaders niet toereikend zijn, worden ze niet als belemmering geaccepteerd. Binnen de proeftuin wordt gezocht naar ruimte – door toetsing, dialoog en waar nodig beleidsontwikkeling. Zo oefenen we blijvend invloed uit op het systeem waarin we opereren, en ontstaat er ruimte voor structurele verandering.

Van projectinnovatie naar structurele praktijk

De proeftuin RecycLaat is daarmee niet alleen een demonstratie van wat technisch mogelijk is. Het is een aanpak die gericht is op opschaling. Door het in de praktijk te doen op echte locaties, met echte contracten en onder toezicht van onafhankelijke toetsers wordt de stap gezet van theorie naar praktijk. De geleerde lessen vormen de basis voor verdere implementatie in toekomstige projecten van Rijkswaterstaat, en zijn bruikbaar voor andere opdrachtgevers in de publieke sector.

Bovendien biedt deze aanpak perspectief voor marktpartijen. Door te laten zien dat er binnen de overheid serieus werk wordt gemaakt van circulaire toepassing van beton, ontstaat er duidelijkheid en investeringszekerheid voor slopers, recyclers, betoncentrales en aannemers. Het is een signaal dat innovatie wordt beloond en dat duurzaamheid geen randvoorwaarde is, maar een sturend principe.

Innovatie als opdrachtgeverschap

Wat deze proeftuin uniek maakt is de toepassing van bestaande materialen op een andere manier. Het gaat hier niet om nieuwe innovatie materialen maar om een vergaande optimalisatie van bestaande materialen binnen een bestaand principe. Rijkswaterstaat toont in deze aanpak lef – door nieuwe technieken toe te passen vóóordat ze gemeengoed zijn, en verantwoordelijkheid te nemen voor het effect van die keuzes.

Door deze actieve en verbindende rol ontstaat er een voorbeeldfunctie die verder reikt dan Rijkswaterstaat zelf. De lessen die hier geleerd worden, zijn relevant voor provinciale en gemeentelijke opdrachtgevers, voor marktpartijen, en voor beleidsmakers die willen versnellen op het gebied van circulariteit.

Binnen de overheid vraagt dat om een ander soort opdrachtgeverschap: eentje die durft te experimenteren en resultaten transparant te delen. De proeftuin *Recycloot* laat zien dat dit mogelijk is. Dat we, juist als overheid, een versneller kunnen zijn van duurzame innovatie. En dat de transitie naar circulair bouwen begint met doen.

2. Impact op de samenleving

De maatschappelijke impact van beton is groot. Niet alleen omdat het letterlijk de ruggengraat vormt van onze infrastructuur, maar ook omdat het een enorme ecologische voetafdruk achterlaat. De productie van cement en het winnen van grind zijn verantwoordelijk voor een fors aandeel van de wereldwijde CO₂-uitstoot, en veroorzaken schade aan ecosystemen en landschappen. Tegelijkertijd ontstaat er steeds meer afval in de vorm van vrijkomend beton uit oude kunstwerken en wegen.

De proeftuin *RecycLaat* adresseert deze dubbele uitdaging. Door betonpuin te recycelen tot nieuw, volwaardig beton, dragen we direct bij aan het verminderen van primaire materiaalwinning en het terugdringen van CO₂-uitstoot. Maar de impact gaat verder dan het materiaal zelf: deze aanpak verandert hoe we kijken naar eigenaarschap, waarde en verantwoordelijkheid in de publieke ruimte.

Directe impact: CO₂-reductie en grondstofbesparing

De toepassing van gerecycled betongranulaat in betonmengsels leidt aantoonbaar tot minder gebruik van primair grind, zand en fijne fractie. Hierdoor daalt de milieubelasting per kubieke meter beton. Standaard is tot 30% gerecycled grind toegestaan in betonmengsels. In de projecten binnen deze proeftuin is recycLaat toegepast die ruim boven deze 30% zit en daarnaast zich ook richt op recycling van het zand en de fijne fractie van het beton – een forse verbetering ten opzichte van de standaard. De resultaten uit laboratoriumproeven én de praktijk laten zien dat de prestaties tot nog toe gelijkwaardig zijn aan conventioneel beton. Dat maakt de innovatie niet alleen wenselijk, maar ook betrouwbaar.

Hoewel de totale hoeveelheden met de eerste projecten nog relatief beperkt zijn, ligt de werkelijke impact in de schaalbaarheid. Rijkswaterstaat gebruikt jaarlijks honderdduizenden kubieke meters beton. Als een substantieel deel daarvan vervangen wordt door circulair beton, leidt dit tot structurele vermindering van CO₂-emissies én een afname van de druk op de winning van natuurlijke grondstoffen. Daarmee draagt deze innovatie direct bij aan de nationale klimaatdoelstellingen en de transitie naar een circulaire economie.

Systeemimpact: de betonketen in beweging

De proeftuin heeft ook effect op de keten als geheel. Waar betonrecycling voorheen vooral plaatsvond aan het einde van de levenscyclus, als laagwaardige fundering onder wegen, laat deze aanpak zien dat ook hoogwaardige toepassingen mogelijk zijn. Dat verandert de positie van sloop-, breek- en betonbedrijven: ze worden niet langer gezien als afvalverwerkers, maar als grondstoffenleveranciers binnen een circulair systeem.

Deze herwaardering van materiaalstromen werkt door in samenwerking, investeringen en innovatie. Slopers passen hun werkwijze aan voor schonere materiaalstromen. Recyclers investeren in geavanceerde scheidings- en breektechnieken. Betoncentrales experimenteren met secundaire materialen in mengsels. En aannemers worden uitgedaagd om circulaire

oplossingen aan te dragen binnen aanbestedingen. De keten komt in beweging doordat de vraag vanuit de overheid verandert en daarmee ook het aanbod.

Impact op publieke waarden

De innovatie raakt ook bredere publieke waarden. Door verantwoordelijkheid te nemen voor de recycling van materiaal uit eigen projecten, laat Rijkswaterstaat zien wat opdrachtgeverschap kan betekenen in het kader van duurzaamheid. Het gaat niet alleen om kosten en prestaties, maar ook om het zorgvuldig omgaan met grondstoffen, ruimte en milieu. Deze benadering sluit aan bij een groeiende maatschappelijke verwachting dat overheden het goede voorbeeld geven in de verduurzaming van onze leefomgeving.

Ook op het vlak van kennisdeling en transparantie wordt impact gerealiseerd. De lessen uit de proeftuin worden actief gedeeld met andere overheden, marktpartijen en kennisinstellingen. Dit gebeurt via publicaties, kennissessies, netwerken zoals het Betonakkoord, de Betonvereniging en CROW. De proeftuin fungeert op deze manier als vliegwiel voor bredere verandering: niet alleen door te doen, maar ook door anderen mee te nemen.

Een toekomstbestendig systeem

Misschien wel de belangrijkste impact is dat deze innovatie bijdraagt aan het toekomstbestendig maken van ons infrastructuursysteem. In een wereld waarin grondstoffen schaarser worden en milieueisen strenger, kunnen we ons niet permitteren om hoogwaardige materialen te verspillen. De aanpak van de proeftuin laat zien dat circulariteit in de betonketen geen toekomstmuziek is, maar een realistische en uitvoerbare route. Door de toepassing te bewijzen binnen echte projecten, nemen we risico's weg, bouwen we vertrouwen op en creëren we ruimte voor opschaling.

Daarnaast draagt deze werkwijze bij aan het verkleinen van onze geopolitieke afhankelijkheid. Veel grondstoffen, zoals zand en grind, worden gewonnen buiten Nederland, met gevolgen voor natuur, economie en leveringszekerheid. Door de betonkringloop lokaal te sluiten, verminderen we die afhankelijkheid en versterken we onze strategische autonomie op het gebied van bouwmaterialen.

Maatschappelijke legitimiteit en draagvlak

De aanpak binnen de proeftuin is niet alleen technisch verantwoord, maar ook maatschappelijk legitiem. Er wordt zorgvuldig gewerkt, met onafhankelijke toetsing, transparante communicatie en een open leerhouding. Hierdoor beperken we de risico's. Door bestaande projecten te benutten als testlocatie creëren we zichtbaarheid. Dat vergroot het draagvlak intern bij Rijkswaterstaat, én extern bij andere overheden en de samenleving als geheel.

Beton is misschien niet het meest zichtbare of inspirerende materiaal. Maar de manier waarop we ermee omgaan, zegt veel over hoe we als samenleving met onze bronnen

omgaan. De proeftuin laat zien dat ook in 'harde' infrastructuur ruimte is voor zachte waarden: zorgvuldigheid, duurzaamheid en verantwoordelijkheid voor de toekomst.

3. Samenwerking en organisatie-overstijgende aanpak

De proeftuin *RecycLaat* is gebouwd op samenwerking. Niet alleen binnen Rijkswaterstaat, maar juist ook daarbuiten met slopers, recyclers, betonproducenten, ingenieurs, aannemers en kennisinstellingen. Alleen door ketenbreed samen te werken, kunnen we de reststromen van beton succesvol inzetten als volwaardige grondstof in nieuw beton. Deze organisatie-overstijgende aanpak staat centraal in het succes van de proeftuin én in de toekomst van circulair bouwen.

Het gezamenlijke proces: van oude constructie naar nieuw beton

De technische route van de proeftuin is intensief en vraagt afstemming in elke stap. Het proces begint lang voordat er over secundair materiaal in betonmengsels gedacht kan worden:

1. Vooronderzoek en analyse

Vóór de sloop wordt bepaald welke betonkwaliteit er in de bestaande constructie aanwezig is. Door middel van inspecties, archiefgegevens, boorkernen en zelfs Röntgenonderzoek wordt onderzocht of het vrijkomende beton geschikt is voor recycling. Hierbij werken betontechnologen samen met de sloper en het projectteam (IPM). Dit vooronderzoek is cruciaal om te kunnen bepalen of/hoe het betonpuin later verwerkt kan worden.

2. Selectief slopen

Vervolgens wordt het beton zo veel mogelijk **apart gehouden van andere materialen**. Door selectief te slopen – dus zonder vermenging met asfalt, metselwerk of grond – blijft de materiaalstroom ‘schoon’ en geschikt voor hoogwaardige recycling. De sloper werkt hiervoor nauw samen met de aannemer. Deze stap vraagt duidelijke afspraken, betrokkenheid en aandacht voor uitvoering.

3. Geavanceerd breken

Het vrijkomende beton wordt vervolgens verwerkt met behulp van geavanceerde breektechnieken. Hierbij worden verschillende fracties (zoals grind, zand en fijne delen) zorgvuldig gescheiden. Recyclers gebruiken moderne installaties om het materiaal optimaal geschikt te maken voor gebruik in nieuwe mengsels. Deze stap is technisch complex en vraagt samenwerking tussen sloper, recycler en betoncentrale.

4. (Laboratorium)onderzoek

Na het breken wordt opnieuw onderzoek gedaan naar de eigenschappen van het gerecyclede materiaal. Denk aan bijvoorbeeld korrelverdeling, wateropname en sterkte. Op basis hiervan wordt een recept voor een betonmengsel ontworpen waarin het recycLaat zo goed mogelijk tot zijn recht komt. Het mengsel wordt vervolgens getest en moet voldoen aan alle technische eisen. Dit gebeurt in samenwerking met onafhankelijke toetsende partijen.

5. Toepassing in projecten

Pas als het betonmengsel aantoonbaar voldoet, wordt het toegepast in echte projecten. Zoals eerder genoemd zijn in de proeftuin al vier projecten gerealiseerd (A1 Sluinerweg, A1 Ardeweg, A7 Herenweg en A9 Badhoevedorp–Holendrecht).

Aanpak proeftuin recycalaat



Ketenoverstijgend vertrouwen

De proeftuin brengt publieke én private partijen samen in een gezamenlijke leersetting. Hierbij staan niet de contracten centraal, maar het gezamenlijk doel: beton duurzamer maken. De betrokkenheid van slopers, recyclers, betoncentrales, ingenieursbureaus en aannemers is groot en wordt gevoed door het wederzijds vertrouwen dat binnen de proeftuin groeit. Door openheid over resultaten, ruimte voor feedback en de bereidheid om risico's te delen, ontstaat er een klimaat waarin innovatie kan gedijen.

De ambitie is om ook met andere overheden samenwerking te zoeken. Provincies, gemeenten en waterschappen worden hierbij betrokken middels kennissessies en sectorbrede netwerken. Hiermee wordt een bredere beweging in gang gezet, die ook buiten Rijkswaterstaat navolging krijgt.

Interne samenwerking en organisatieontwikkeling

Binnen Rijkswaterstaat zelf verbindt de proeftuin verschillende afdelingen en disciplines. Het interne team verduurzaming beton – bestaande uit meerdere betontechnologen en een technisch bedrijfskundige – werkt projectoverstijgend en functioneert als spin in het web. Zij verbinden beleid met praktijk, zorgen voor verspreiding van kennis en begeleiden projectteams die met circulair beton aan de slag willen.

Deze interne samenwerking is essentieel om de innovatie te verankeren in reguliere processen. Door ervaringen te delen, succesvoorbeelden te documenteren en processen te

verbeteren, wordt circulair beton steeds meer een integraal onderdeel van hoe Rijkswaterstaat werkt.

Ruimte creëren binnen en buiten de kaders

De ketenbrede samenwerking richt zich niet alleen op technische uitvoering, maar ook op het creëren van ruimte. Bestaande normen en regelgeving bieden soms nog onvoldoende houvast voor innovatieve toepassingen. In plaats van dat als barrière te zien, gebruikt de proeftuin deze situaties als startpunt voor dialoog. In samenwerking met normstellende partijen (zoals NEN en CUR), kennisinstituten en medeoverheden wordt gewerkt aan onderbouwing, toetsing en acceptatie van deze nieuwe toepassingen.

Ook binnen aanbestedingen wordt gezocht naar ruimte. Door binnen contracten ruimte in te bouwen voor circulaire oplossingen, en marktpartijen hier expliciet op uit te dagen, verandert de opdrachtgeversrol van reactief naar sturend. De eerste concrete ervaringen tonen aan dat marktpartijen deze beweging omarmen mits er helderheid, onderbouwing en samenwerking is.

Van ambitie naar actie: hoogwaardige recycling van beton

De opgave is duidelijk: in 2050 moet Nederland circulair zijn. Dat betekent: fors minder CO₂-uitstoot en minder primair materiaalgebruik. Voor Rijkswaterstaat, waar beton een van de grootste materiaalstromen is, is dat een enorme opgave. We hebben namelijk meer beton nodig, dan dat vrijkomt als herbruikbaar materiaal. Een complex vraagstuk dat innovatie en een andere manier van denken vraagt. Maar de tijd tikt en 2050 komt steeds dichterbij.

Met de *Proeftuin RecycLaat* geven we vorm aan een cruciale innovatie: het hoogwaardig recyclen van vrijkomend beton, en dat opnieuw toepassen in nieuwe betonconstructies. Zo brengen we beton terug in de keten, niet als funderingslaag onder een weg, maar als volwaardig bouw materiaal voor bruggen, viaducten en andere kunstwerken.

Onze aanpak is integraal en vernieuwend. We combineren **selectief slopen, geavanceerd breken** en **de recycling van het vrijkomende betongranulaat** in hoogwaardige toepassingen. In deze innovatie is techniek leidend: van het ontwikkelen van nieuwe mengsels met een hoog percentage gerecycled grind én fijn materiaal, tot het objectief toetsen van de betontechnologische prestaties ervan. Maar een innovatie draait niet alleen om techniek. Daarom werken we binnen de proeftuin ook aan de relevante processen, de samenwerking in de keten en het stimuleren van marktontwikkeling. De hele betonketen doet mee – van sloper tot betoncentrale, van ingenieurs tot aannemer en van beleidsmaker tot bouwer.

Deze innovatie werkt! Binnen de proeftuin is het recycLaat al succesvol toegepast in vier grote infraprojecten, en nieuwe projecten staan in de startblokken. Zo doen we ervaring op in de praktijk en werken we gericht toe naar structurele toepassing in alle toekomstige technisch geschikte projecten.

Rijkswaterstaat durft met deze proeftuin ruimte te maken voor innovatie. Ook waar de bestaande kaders nog niet meewerken, zijn we in staat om invloed uit te oefenen en nieuwe mogelijkheden te creëren. Want als het nodig is om het systeem te veranderen, dan doen we dat. Door te bewijzen dat hoogwaardige recycling van beton kan – én dat het veilig, uitvoerbaar en schaalbaar is – versnellen we de transitie naar een duurzame betonketen.

