



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Haalbaarheidstoets innovatiedoelen en -ambities InnovA58

Samenwerken aan een slimme en duurzame snelweg

Water. Wegen. Werken. Rijkswaterstaat.



Haalbaarheidstoets innovatiedoelen en -ambities InnovA58

Samenwerken aan een slimme en duurzame snelweg

Op de A58 tussen de knooppunten Sint-Annabosch en Galder en tussen Eindhoven en Tilburg staan steeds vaker files. Dit zorgt voor grote economische schade. Het project InnovA58 richt zich daarom op de verbreding van deze delen van de A58. Omdat innovatie ook belangrijk is binnen het project, heeft Rijkswaterstaat een innovatieaanpak ontwikkeld. Onderdeel hiervan is een haalbaarheidstoets van de opgestelde innovatiedoelen- en ambities. In deze samenvatting gaan we in op de belangrijkste conclusies.

De minister van Infrastructuur en Milieu heeft eind november 2015 besloten de A58 tussen de knooppunten Sint-Annabosch en Galder en tussen Eindhoven en Tilburg te verbreden van twee naar drie rijstroken. Hierbij wil Rijkswaterstaat zoveel mogelijk gebruikmaken van innovatie. Zo is bepaald dat we gedurende de daadwerkelijke verbreding en de daarna volgende beheer- en onderhoudsperiode innovaties stimuleren voor een slimme en duurzame A58. Hiervoor is onder meer een Living Lab opgericht: een ontwikkel-, test- en leeromgeving voor innovaties.

Haalbare innovatiedoelstellingen

Een belangrijk onderdeel van de innovatieaanpak is dat we innovatiedoelen en -ambities voor een duurzame en slimme weg hebben opgesteld. Ook hebben we innovatieve maatregelen in kaart gebracht: het voorlopig startpakket innovaties. De innovaties zijn onder te verdelen in de volgende thema's: optimale Life Cycle Costs (LCC) in beheer en onderhoud, minder milieuhinder, energieneutrale maatregelen, C-ITS, Smart Mobility, circulaire materialen en een circulair ontwerp om afvalstromen nu en in de toekomst te minimaliseren, en nieuwe innovatieve diensten langs de weg. In opdracht van Rijkswaterstaat heeft onderzoeksbureau NIBE de doelstellingen op het gebied van milieu en LCC getoetst op haalbaarheid. Het gaat om de volgende innovatiedoelstellingen en -ambities:

- Reductie van 30 procent in CO₂-footprint voor de aanlegfase: een 30 procent lagere CO₂-footprint van de werkzaamheden voor de wegverbreding ten opzichte van de huidige, gebruikelijke bouwwijze.
- CO₂-neutraal beheer en onderhoud: besparing op energieverbruik bij beheer en onderhoud en compensatie door opwekking van duurzame energie.
- Reductie van 20 procent op Life Cycle Costs (LCC) voor beheer en onderhoud: een kostenbesparing van 20 procent ten opzichte van de huidige kosten voor beheer en onderhoud.
- Stimuleren en implementeren van innovaties die ertoe leiden dat het project circulair wordt in de aan- en afvoer van materiaalstromen in zowel de aanlegfase als in de beheer- en onderhoudsfase. Minimaal gebruik van primaire grondstoffen, door onder meer maximale inzet van secundaire en/of hernieuwbare grondstoffen. En maximaal voorkomen van afval en 'downcycling' van vrijkomende materialen door onder meer zoveel mogelijk retourstromen een hoogwaardige herbestemming in een volgende levenscyclus te geven.
- Saldo-o-benadering op geluid, fijnstof en NO_x voor mens- en natuurkritische passages: geen toename van de omgevingsimpact qua geluid, fijnstof en NO_x ten opzichte van de situatie ten tijde van het Tracébesluit.

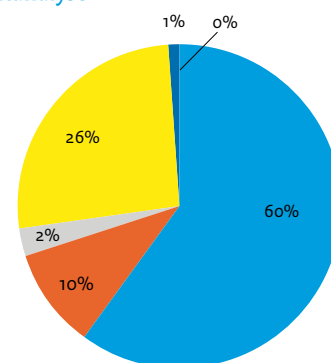
Aanpak

NIBE heeft het voorkeursalternatief uit de MIRT-verkenning A58 uit 2015 als referentie gehanteerd. Dit voorkeursalternatief is een globaal ontwerp en wordt nu verder in detail uitgewerkt voor het ontwerp-tracébesluit (OTB) en milieueffectrapport (MER). Voor bepaling van de referentie is een zwaartepuntanalyse uitgevoerd op de effecten op het gebied van milieu (door middel van onder meer Dubocalc) en op kosten (met een SSK-raming). Op basis daarvan zijn de effecten van de innovaties uit het voorlopig startpakket doorgerekend. Hierbij gaat het om de innovaties die de grootste impact hebben op de doelstelling. Dit bleek lastig omdat informatie over deze innovaties vaak nog ontbreekt. Om het effect van de innovaties zo goed mogelijk te berekenen, hebben de onderzoekers daarom ook een groot aantal experts geraadpleegd, zowel bij de bedrijven die de innovaties aanbieden als bij Rijkswaterstaat.

Hieronder zijn een aantal conclusies weergegeven uit de zwaartepuntanalyse

Figuur 1
Zwaartepuntanalyse energie-
verbruik bij reguliere verbreding
tijdens aanlegfase
(voorkeursalternatief 2015):

Onderdeel	kg CO ₂	Aandeel
Wegvlakken	65.221.740	60%
Kunstwerken	10.489.955	10%
Aansluitingen en kruisende wegen	2.624.012	2%
Knooppunten	28.585.111	26%
Signalering	1.382.239	1%
Geluidschermen	129.650	0%
Totaal	108.432.706	

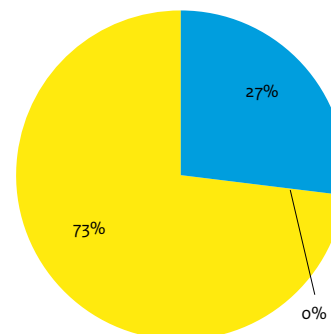


Het onderzoek laat zien dat de milieu-impact van het voorkeursalternatief grotendeels wordt veroorzaakt door de wegvlakken (60 procent), de knooppunten en de kunstwerken.

Figuur 2
Zwaartepuntanalyse energie-
verbruik bij reguliere verbreding
tijdens onderhoudsfase in stappen
(voorkeursalternatief 2015):

Stap 1: Energieverbruik	Stap 2: Brandstofverbruik	Stap 3: Embedded CO ₂ (materiaal en energieverbruik van vervangingen/reparaties)
<ul style="list-style-type: none"> • Verlichting • Signalering • Overige 	<ul style="list-style-type: none"> • Bermen maaien • ZOAB reinigen & vegen • Goten reinigen • Bermen verlagen • Inspectie • Etcetera 	<ul style="list-style-type: none"> • ZOAB • STAB • Geleiderail • portalen • Geluidschermen • Masten • Etcetera

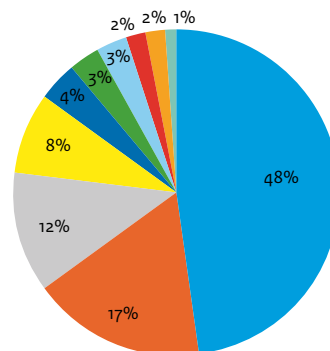
Onderdeel	kg CO ₂ (103 jr)
Stap 1: Electriciteit	142.240.879
Stap 2: Brandstoffen	504.255
Stap 3: Embedded CO ₂	379.119.989
Totaal	521.865.123



NIBE heeft de energieneutrale beheer- en onderhoudsfase uitgewerkt als getrapd scenario. Bij stap 1 gaat het om het energieverbruik, stap 2 het brandstofverbruik en stap 3 de materiaalgebonden CO₂-uitstoot van vervangingen/reparaties (hierna embedded CO₂ genoemd). De figuur hierboven laat zien dat de embedded CO₂ de grootste impact heeft op het beheer en onderhoud.

Figuur 3
Zwaartepuntanalyse LCC tijdens
beheer- en onderhoudsperiode bij
reguliere verbreding tijdens de
onderhoudsfase (voorkeurs-
alternatief 2015):

Verharding Variabel Onderhoud	47,7%
Kunstwerken	16,6%
DVM netwerkcategorie B 2x3 nacht	12,4%
Groen	7,8%
Geleideconstructies	3,9%
Verkeersborden en wegbebakening	2,9%
Markering	2,5%
Gladheidsbestrijding	2,3%
Verlichting	2,1%
Verharding Vast Onderhoud	1,5%
Geluidswerende voorzieningen	0,3%
Ontsnippering	0,1%
Bewegwijzering	0,0%



Uit het onderzoek blijkt daarnaast dat de LCC-kosten van het voorkeursalternatief voor het grootste deel wordt veroorzaakt door het onderhoud van de verharding, de knooppunten en de kunstwerken.

Doorgerekende innovaties

De volgende innovaties zijn nader onderzocht en/of doorgerekend, omdat ze relevant zijn voor de innovatiedoelstellingen en -ambities van InnovA58.

- (Hoger) Percentage Partiële Recycling (PR) in asfalt (TRL 9)
- STAB met gereinigde granulaten (TRL 8)
- Verjongingsmiddelen asfalt (TRL 9)
- OPA8 (TRL 9)
- LTA STAB (TRL 9)
- LTA ZOAB (TRL 8)
- Geopolymeren (TRL 9)
- Slim breken (TRL 8)
- Betongranulaat in beton (TRL 9)
- AGRAX (TRL 9)
- RENORAIL (TRL 9)
- Houten geleiderail (TRL 9)
- ZIGZAG-scheren (TRL 8)
- Weigh In Motion (WIM, TRL 8)
- Verlichting LED (TRL 9)
- LED dimmen met zuivere powerline sturing (TRL 8)
- Zonne-energie (TRL 9)
- Windenergie (TRL 9)
- Greenwall®
- Kunstwerk uitgevoerd in Accoya (hout)
- Kunstwerk uitgevoerd in UHSB

Bij iedere innovaties wordt tussen haakjes achter de naam het Technology Readiness Level (TRL) aangegeven. Deze aanduiding drukt de mate van volwassenheid van de innovatie uit. InnovA58 richt zich vooralsnog op innovaties die zich in bepaalde mate al hebben bewezen (technisch en functioneel): TRL niveau 8-9.

TRL 9	System ready for full scale deployment
TRL 8	System incorporated in commercial design
TRL 7	Integrated pilot system demonstrated
TRL 6	Prototype system verified
TRL 5	Laboratory testing of integrated system
TRL 4	Laboratory testing of prototype component or process
TRL 3	Critical function: proof of concept established
TRL 2	Technology concept and / or application formulated
TRL 1	Basic principles observed and reported

Eindconclusies onderzoek NIBE

NIBE concludeert dat de innovatiedoelstellingen van InnovA58 haalbaar én uitdagend zijn. De uitdaging is de markt met de gekozen doelstellingen voldoende uit te dagen en tegelijkertijd ruimte te bieden aan innovaties. Op basis van het onderzoek is het aannemelijk dat de verbrede A58 een snelweg wordt met zonnepanelen, dimbare LED-verlichting, een renorail (een geleiderail die gemakkelijk te renoveren is) of houten vangrails, een STAB-asfaltlaag met een hoog recyclinggehalte en een lage temperatuur deklaag van ZOAB of OPA8. Met verjongingsmiddelen kan daarnaast worden gezorgd dat de asfaltlaag langer meegaat met lagere beheer- en onderhoudskosten.

Opgemerkt wordt dat de snelweg er dan – ondanks alle toegepaste innovaties – vrij traditioneel uitziet. Alleen de LED-lampen en zonnepanelen zijn een zichtbare verandering ten opzichte van normale snelwegen. Daarom adviseert NIBE ook zichtbare innovaties mee te nemen in het snelwegontwerp. Te denken valt aan een biobased vangrail, houten kunstwerken of multifunctionele geluidsschermen, zoals groene schermen.

Hieronder geven we per doelstelling kort de conclusies met haalbaarheid weer.

Reductie CO₂-footprint tijdens de aanlegfase

Het NIBE-onderzoek laat zien dat het door de inzet van innovaties waarschijnlijk mogelijk is om tijdens de aanlegfase een reductie van 20 tot 30 procent in de CO₂-footprint te realiseren ten opzichte van een standaard wegverbreding. Een aantal innovaties – zoals het slimmer beperken van het vervoer van zand en grond (slim grondverzet) of vernieuwende wegenbouwconcepten met lage temperatuur asfalt – moet in het Living Lab nader worden onderzocht.

CO₂-neutraal beheer en onderhoud

Volgens NIBE is CO₂-neutraal beheer en onderhoud zeker haalbaar. Belangrijk is om als eerste in te zetten op energiebesparing en vervolgens de CO₂-footprint te compenseren door opwekking van duurzame energie of aanplanting van hectares bos. De onderzoekers concluderen dat er voldoende mogelijkheden lijken om 1) in te zetten op energiereductie en 2) om te reduceren met energiewinning. Er lijkt in het wegproject voldoende ruimte voor zonnepanelen beschikbaar om de doelstelling te halen. Hiervoor moet nadere afstemming plaatsvinden met omgevingspartijen.

Reductie Life Cycle Costs (LCC) beheer en onderhoud

Het realiseren van een kostenbesparing van 20 procent op de Life Cycle Costs bij beheer en onderhoud is een uitdagende, maar waarschijnlijk wel haalbare doelstelling. De ontwikkelingen op het gebied van levensduurverlengend onderhoud (LVO) van asfalt zijn hiervoor doorslaggevend. Want hoewel de eerste resultaten van het toepassen van producten (zoals de asfaltdeklaag OPA8 of het aanbrengen van verjongingsmiddelen voor asfalt) positief zijn, zijn de effecten voor de langere termijn – op het gebied van verlenging van levensduur – nog niet volledig in beeld. Het is zaak om goed aangesloten te blijven op andere pilots.

Circulaire hoofdmateriaalstromen

NIBE heeft het pakket aan innovatieve maatregelen onderzocht op de potentie om een hogere mate van circulariteit te realiseren in de aan- en afvoer van materiaalstromen (grondstoffenefficiëntie). Hiervoor zijn experts gevraagd naar hun visie op ontwikkelingen in hun branche en er is een kansenkaart gemaakt met innovatieve maatregelen voor de verschillende hoofdmateriaalstromen beton, asfalt en metalen. NIBE concludeert dat het verhogen van de grondstoffefficiëntie in de aan- en afvoer van het project voor beton, asfalt en metalen mogelijk is. Bijvoorbeeld door het toepassen van de slimme betonbreker en een hoger percentage Partiële Recycling (PR) in asfalt. Aan de afvoorzijde doen de onderzoekers de aanbeveling om hoogwaardig hergebruik van materialen als criterium mee te nemen. 100 procent circulair lijkt nog niet mogelijk.

Saldo-o-benadering op geluid, fijnstof en NO_x

InnovA58 kent een aantal voor mens- en natuurkritische passages, waarvoor de ambitie is geformuleerd om een saldo-o-benadering te hanteren. Dit wil zeggen: behoud van het huidige niveau van impact en dus geen verslechtering, ook niet bij toekomstige verkeersbelasting. Het gaat hierbij om bovenwettelijke maatregelen. Hiertoe heeft NIBE het startpakket innovaties beoordeeld op de potentie om reducties op geluid, fijnstof en NO_x te behalen. Het onderzoek wijst uit dat de innovaties in het startpakket een beperkt aantal aanknopingspunten bieden om aanvullende maatregelen te treffen. Verder onderzoek naar effectieve maatregelen voor met name fijnstof en stikstof is dan ook nodig. Dit kan worden opgepakt in het Living Lab van het programma [SmartwayZ.nl](https://www.smartwayz.nl).

Onderzoek in het Living Lab

NIBE raadt aan een aantal innovaties nader te onderzoeken in het Living Lab. NIBE doet de volgende suggesties:

- Kunstwerken circulair ontwerpen voor levenscyclus- en kostenoptimalisatie. Volgens NIBE is een proef met nieuwe ontwerpprincipes (adaptief, modulair, bouwen voor disassembly), gericht op optimalisatie over de gehele levensduur, kansrijk.
- Bij laag temperatuur asfalt (ZOAB) speelt een ontwikkeling waarbij door aanpassingen van het productieproces zowel de kwaliteit als de milieuprestatie van het asfalt sterk worden verbeterd. Dit vraagt mogelijk wel om een aanzienlijke investering. Het Living Lab en het project zelf bieden wellicht een kans om deze ontwikkeling in dialoog met de sector te versnellen.
- Een verkenning – samen met de regio's – naar synergie- en optimalisatiemogelijkheden voor het tijdelijk opslaan van grond en zand voor de verbreding van de A58. Deze mogelijkheden zouden bij de aanbesteding aan de markt kunnen worden aangeboden.
- Een praktijkomgeving voor een grootschalig experiment voor het slim breken van beton.
- De inzet van diffractoren – een betonnen constructie direct naast de rijbaan die het geluid naar boven afbuigt – zou de geluidsproblemen op een aantal locaties langs de A58, bijvoorbeeld bij Oirschot, kunnen verminderen. In het Living Lab zou deze technologie doorontwikkeld kunnen worden.

- Onderzoek naar de toepassing van self healing asfalt bij voegloze overgangen – in dialoog met marktpartijen.
- Het voorlopig startpakket innovaties bevat weinig innovaties voor fijnstof en NOx. Het Living Lab kan worden ingezet voor nader onderzoek in de markt naar de mogelijkheden op dit gebied.
- Een studie naar vernieuwde ontwerpen van portalen voor betere milieuprestaties en lagere kosten. Te denken valt aan het gebruik van andere materialen, zoals aluminium en hout, en aan levensduurverlengend onderhoud.

Het volledige onderzoeksrapport is na te lezen op de website van InnovA58.

Het vervolg

InnovA58 wil in alle relevante onderdelen van het project voldoende ruimte geven aan innovatieve maatregelen die bijdragen aan de innovatiedoelstellingen. Zowel in de planuitwerking – wat leidt tot het Ontwerptracébesluit (OTB) met bijbehorend milieueffectrapport (MER) – als in het inkooptraject en contract voor de uiteindelijke bouw van de wegverbreding. In het kader van het (O)TB/MER is een ontwerp uitgevraagd dat voldoet aan de innovatiedoelstellingen en zoveel mogelijk innovatie-ambities meeneemt én is in een apart ontwerpspoor uitgevraagd dat de mogelijkheden van een Circulair ontwerp onderzoekt. Het NIBE-onderzoek is hiervoor een bouwsteen.

Rijkswaterstaat zoekt voor een aantal innovaties de samenwerking op met onder meer gemeenten, bijvoorbeeld om duurzame energie op te wekken en slim ‘werk met werk’ te maken. Daarnaast gebruikt InnovA58 het onderzoek voor de voorbereiding van de implementatie van de innovaties. InnovA58 heeft nu beter in beeld welke innovaties van belang zijn voor de innovatiedoelen en -ambities, welke innovaties nader onderzocht kunnen worden in het Living Lab – onder het programma [SmartwayZ.nl](https://www.smartwayz.nl) – en welke aandachtspunten er zijn voor toepassing. Uiteraard blijft het tot de aanbiedingen in de realisatiefase onzeker of de markt ook echt met deze of andere innovaties komt. In alle fases van het project is er dan ook ruimte voor nieuwe innovaties.

Dit is een uitgave van

Rijkswaterstaat

www.rijkswaterstaat.nl
0800 - 8002

maart 2017 | ZN0317ZB098