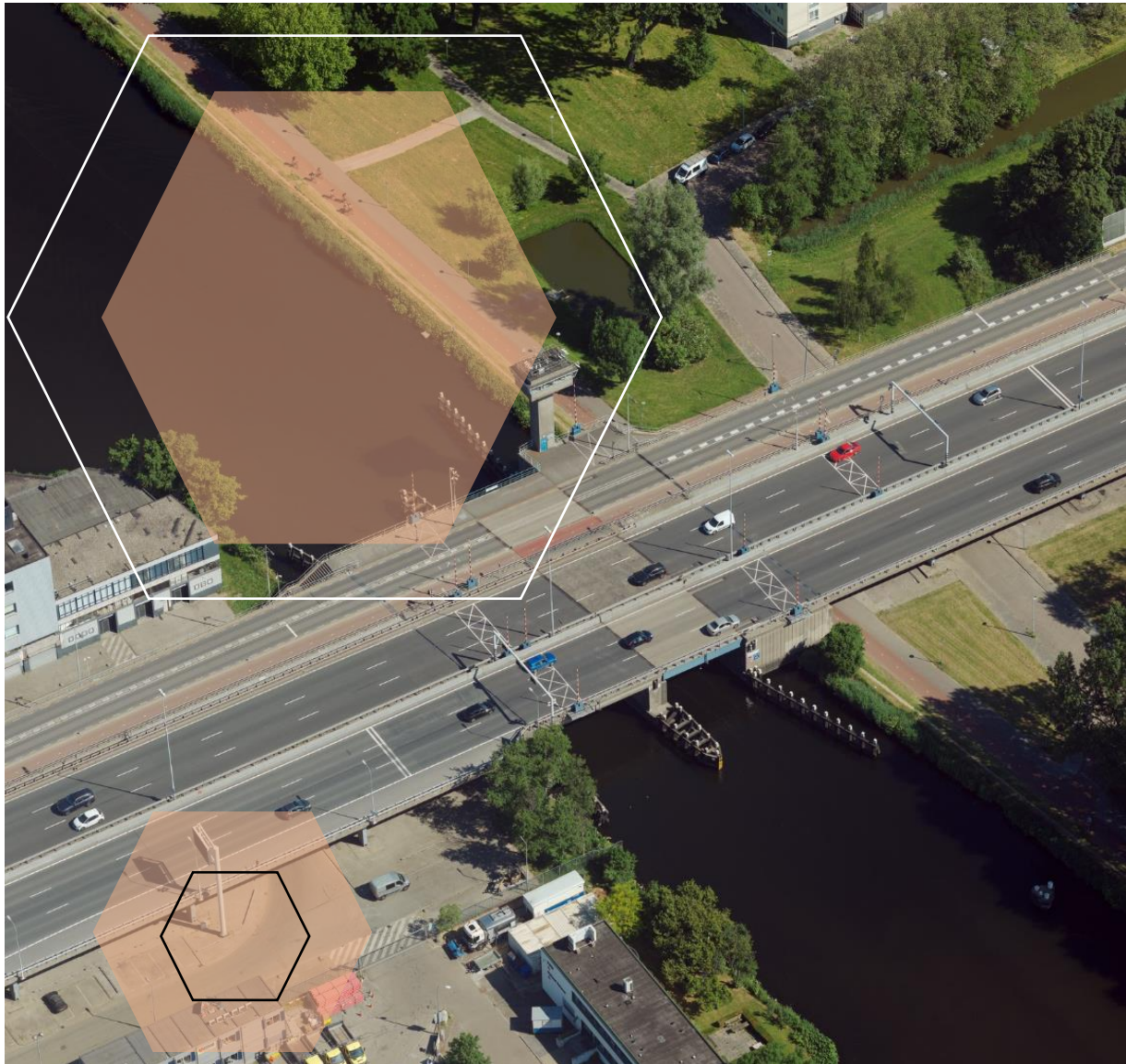


Arcadis

2024



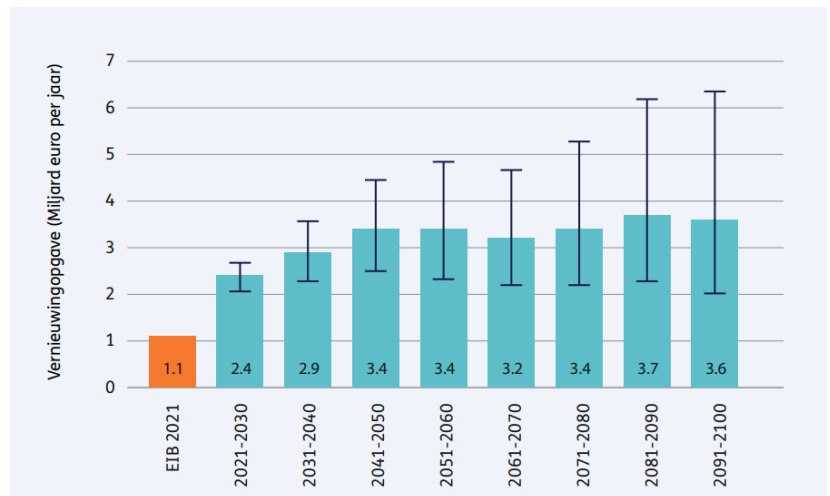
DE V&R OPGAVE VAN DE TOEKOMST

“Opgave voor de Nederlandse infrasector, in een digitale, duurzame en mondige wereld”

Inleiding

De Vervanging- en Renovatieopgave (V&R) van de Nederlandse infrastructuur groeit sterk. TNO schatte in 2023 dat de jaarlijkse kosten in de komende decennia zullen verdrievoudigen tot zo'n 4 – 6 miljard euro per jaar (zie figuur rechts). Er is duidelijk te zien dat het ambitieniveau hoger ligt dan wat de markt in 2021 heeft kunnen realiseren. Tegelijkertijd zetten trends als digitalisering en duurzaamheid door en moeten opdrachtgevers en opdrachtnemers omgaan met uitdagingen zoals krapte in de arbeidsmarkt en stijgende bouw- en materiaalkosten.

Het karakter en de uitvoeringswijze van de projecten in de V&R-opgave moet daarop inspelen. Om ons daarop voor te bereiden moeten we beter weten wat die veranderingen inhouden. We hebben daartoe een kwalitatief onderzoek gedaan, bestaande uit een literatuurstudie en interviews met in- en externen. Daarmee hebben we een beeld geschetst hoe zwaartepunten in de aanpak er over een paar jaren uit gaat zien. We kiezen voor deze (middellange) termijn, omdat deze verder in de toekomst ligt dan huidige tenders en projecten en toch dichtbij genoeg is om concrete conclusies te trekken. Het beeld levert een concrete stip aan de horizon, die we delen met de betrokken partijen om handvatten te geven voor aanscherping van de aanpak.



Figuur 1 - Bron: TNO (2023)

Vraagstelling

Hoofdvraag: **Hoe ziet de aanpak van de V&R-opgave er over 5 jaar uit?**

Subvragen en inhoudsopgave:

1. In welke disciplines verwachten wij een sterke groei?
2. Hoe werken we over vijf jaar (contractueel) samen binnen de V&R-opgave?
3. Hoe geven we seriematig werken vorm en wat is hierin de rol van een IB?
4. Welke technologische hulpmiddelen gebruiken we over vijf jaar binnen de V&R-opgave?
5. Welke rol speelt duurzaamheid binnen de V&R-opgave?

Werkwijze



Interviews

De volgende personen buiten Arcadis zijn geïnterviewd:

- Harald Versteeg (Bouwcampus)
- Fred Wagemaker (Project Manager, Mixed team beweegbare bruggen, RWS)
- Wies Vonck (AT Osborne; ex hoofd sluizenprogramma, RWS)
- Simone Boogaard (Directeur water, hoogheemraadschap Rijnland)
- René Beurze (Directeur, BAM Infraconsult)
- Evert Jan Pluimers (Directeur, Swarco)

Andere disciplines aan het roer in een complexe wereld

Deelvraag 1: In welke disciplines verwachten we een sterke groei?

Belangrijke disciplines zijn **werktuigbouwkunde en installaties**. Civiele techniek vormt traditioneel de kern van integrale projecten, maar intussen groeit het besef dat mechanische en elektrische systemen in de V&R veel belangrijker worden. ‘Voor een sluis gaat bij aanleg wellicht maar 5% van de kosten naar besturing en installaties, terwijl het in de 100 jaar daarna voor 90% om deze disciplines draait’. De integratie van technologie in moderne infrastructuur maakt dat het beheersen van de integraliteit tussen deze verschillende disciplines een sleutelrol speelt. Het gevolg van deze ontwikkeling is dat WTB- en Installatiepartijen naar verwachting een grotere rol krijgen in V&R-opgave. Dit uitte zich bijvoorbeeld al in de RWS-tender Tilburg 3, waar geen enkele traditionele ‘civiele’ partij geïnteresseerd was in de rol van hoofdaannemer. Bij verouderende infrastructuur is het voorkomen van de downtime van de installaties en systemen en het gecontroleerd terug in bedrijf nemen na onderhoud van deze “civiele machines” essentieel. Hier zit een pijnpunt omdat er geen bedrijven in de markt lijken te zijn die volledig voorzien in deze combinatie van system engineering en integrale verantwoordelijkheid – de markt is hier nog niet op geregeld. De integratie versterkt ook de problematiek van **cybersecurity**. De geavanceerde technologische componenten zoals sensoren en verkeerssystemen zijn veelal verbonden met het internet en vereisen grondige beveiliging. We zien dat dit thema in de sector nog vaak verspreid is belegd, waardoor integrale aanpak moeilijk wordt bereikt.

Een tweede discipline die belangrijker wordt is **omgevingsmanagement**. Dit heeft te maken met de groeiende complexiteit van inpassing in ons dichtbebouwde land en mondige samenleving. We hebben te maken met beperkte ruimte om nieuwe infrastructuur in te passen en de noodzaak voor nauwgezette afstemming met diverse belanghebbenden en stakeholders. Dit omvat overheidsinstanties, gemeenschappen, bedrijven en milieugroeperingen. Het coördineren van al deze belangen en functionaliteiten wordt steeds uitdagender. Een dominante opgave bij V&R is het voorkomen of zo laag mogelijk houden van hinder. Het inzetten van verkeersmanagementsystemen en heldere plannen is daarbij essentieel als het gaat om verkeersinfrastructuur. Gebruikers zijn gewend aan een bestaande situatie en ervaren meer hinder door de steeds meer werkzaamheden.

Duurzaamheid is de derde discipline die van belang is. De druk om milieuvriendelijke en circulaire materialen te gebruiken groeit. Deze trend volgt de noodzaak om onze ecologische voetafdruk te verkleinen en in lijn te blijven met internationale duurzaamheids-doelstellingen. Zie deelvraag 5, duurzaamheid.

Oproep aan de sector

- Met het groeiende belang van WTB, Installaties en Cybersecurity moeten de WTB- en Installatiebedrijven een prominent sturende rol nemen in de V&R-opgave. Bijzondere aandacht lijkt nodig voor meer capaciteit op de integrerende kernrollen PM en OM.
- Verbeter de kennis en het organiserend vermogen in de sector om “civiele machines” gecontroleerd terug in bedrijf te krijgen. Er is behoefte aan een (beter) samenwerkingsmodel tussen opdrachtgevers, ingenieursbureau, installateur en civiele aannemer om dit te garanderen.
- Creëer standaarden en bibliotheken over verkeersmanagement maatregelen om de hinder te minimaliseren en de aanpak voor asset owners te helpen.

Delen van kennis over objecten en processen is de weg naar een effectievere aanpak

Deelvraag 2: Hoe werken we over vijf jaar (contractueel) samen binnen de V&R-opgave?

De V&R-opgave kenmerkt zich door onzekerheden. De bestaande situatie is vaak onbekend ("je weet niet wat je niet weet") en de constructie zit in de grijze zone van net wel/net niet voldoen. Dit heeft gevolgen voor de inrichting van de samenwerking tussen de partijen die de problemen moeten oplossen. Belangrijke lijnen uit de interviews:

- Vaste prijs & scope contracten zoals design & construct passen vaak niet. **Bouwteams** en **twee-fase contracten** zijn duidelijk flexibeler en geven de mogelijkheid afspraken te maken over deze onzekerheden. Het RWS-plan 'op weg naar een vitale infrasector' geeft al richting. Een soortgelijke visie is het '**Bondscoachmodel**' van de Bouwcampus.
- Onzekerheden in de V&R moeten medebepalend zijn voor de wijze waarop partijen afspraken maken:
 - o Praktische kennis is nodig om het gedrag van deze objecten te kunnen voorspellen. Inzet van ontwerpers en constructeurs met veel praktische ervaring is nodig.
 - o Kennis van het gedrag van de objecten wordt veelal opgedaan tijdens het uitvoeren van beheer en onderhoud. Die kennis is nodig voor een goede objectgerichte aanpak, maar blijft nu vaak bij specifieke partijen en komt niet op de plek waar de informatie nodig is.
 - o De onzekerheid van de bestaande situatie wordt verminderd door uitgebreid onderzoek te doen, zoals inspecties en metingen. Middels deze "forensic engineering" maximaliseert de kennis van het object en verlaagt het risicoprofiel. Deze informatie moet ter beschikking zijn bij de planvorming.
 - o Er lijkt onvoldoende kennis te zijn over het constructief gedrag van objecten op leeftijd. Meer inzicht is vitaal voor de bepaling van mate en urgentie van de opgave.

Een tweede item is de beperkte capaciteit bij opdrachtgevers en markt. Hierbij gaat het niet alleen om de installatie gerelateerde capaciteit (zie deelvraag 1), maar ook de organisatorische en programmasturing capaciteit. Vangsten uit de interviews:

- Er wordt te vaak opnieuw het wiel uitgevonden. We delen nog onvoldoende de best practices. Partijen verwachten een toenemende openheid in **het delen van informatie** op het gebied van organisatie en techniek.
- Opdrachtgevers brengen V&R projecten op de markt, ieder vanuit hun eigen aanbestedingskalender, uitgaande van een in principe onbegrensde capaciteit van de markt. Door dit niet afstemmen en optimaliseren van de kritische productiecapaciteit kan de totale doorlooptijd verlengen en de uitvoering suboptimaal worden.
- Het groeperen van gelijksoortige objecten levert efficiency voordelen. Een voorbeeld om dit contractueel te bundelen is de managing agent constructie, waarbij een private partij de uitvoering regelt van een groep objecten. Een variant is de inkoopcentrale, waarbij verschillende overheden samenwerken.
- Aangepaste werkprocessen kunnen de capaciteit vergroten. Denk hierbij aan inzet van internationale expertise of een frontoffice/backoffice werkwijze. Bij het laatste vinden we omgevingsmanagement en inspecties en onderzoek in de front office en de verwerking van inhoud en techniek in de backoffice.

Oproep aan de sector

- Zorg voor contracten die omgaan met de V&R eigen onzekerheden.
- Objectinformatie moet beschikbaar zijn in een open source. Deel de best practices breed in de sector en maak daarvoor een mechanisme.
- Zorg voor een intensieve onderzoeksfase van forensic engineering en geef de ervaren ontwerper/expert voldoende stem.
- Zet in op R&D voor meer inzicht in de langdurige sterkteontwikkeling
- Stem de aanbestedingskalender af tussen opdrachtgevers en zet projecten gegroepeerd in de markt.

Programma's leiden naar succesvolle series

Deelvraag 3: Hoe geven we seriematig werken vorm en wat is hierin de rol van een IB?

De omvang van de V&R opgave vormt een uitdaging voor de plan & bouwcapaciteit, en de diversiteit van de V&R opgave vormt een uitdaging om consistente kwaliteit en betrouwbaarheid te bereiken. Voor beide problemen kan seriematig werken een oplossing voor zijn. Door het leereffect van een serie te gebruiken wordt het werk efficiënter en de hoeveelheid fouten minder. Seriematig werken is echter niet de norm in de sector. De objecten zijn niet gelijk, de veroudering verschilt en de aanpak in projecten maakt dat de organisatie (projectteams) telkens verschilt. **Seriematig werken** moet zowel vanuit de organisatie als vanuit de inhoud aangepakt worden.

Organisatorisch

- Contractueel komt **de regierol van de opdrachtgevers** om de hoek kijken. Zij spelen een cruciale rol bij het afdwingen van seriematig en gestandaardiseerd werken. Dit betekent dat zij ervoor zorgen dat de omvang van de projecten geschikt is voor seriematige aanpak en dat er daarmee mogelijkheden ontstaan voor aanpak-, organisatie- en productstandaardisatie. Door dit als eis in de uitvraag op te nemen, stimuleren de opdrachtgevers ingenieursbureaus en aannemers om het seriematig werken in te vullen.
- Begin bij jezelf maar kijk hoe je kunt verbreden: wij zien dat partijen hun eigen vorm neerzetten van seriematig werken. Het delen van deze procesaanpak is vanuit concurrentiepositie of organisatorische perikelen nu ongebruikelijk. Het heeft echter voordelen als er een mechanisme kan zijn die de aanpak verbreed zodat verschillende partijen ook in dezelfde serie kunnen participeren.

Inhoudelijk

- Het ontwikkelen van inspectie- en monitoringsstandaarden is nodig voor consistentie en uniformiteit. Hierdoor kunnen eventuele problemen snel worden geïdentificeerd en opgelost, wat leidt tot efficiëntie en kwaliteitsverbetering.
- Een standaardisatie middel in de uitvoering en de productie is 'legalisering', een concept dat ook bekend is als industrieel, flexibel en demontabel bouwen (IFD). Door IFD toe te passen, kunnen we componenten makkelijker uitwisselen tussen verschillende projecten, wat resulteert in een hogere productiviteit en kosteneffectiviteit. Dit kan ook het ontwerpproces bespoedigen, door eerst te kijken welke standaardoplossingen er mogelijk zijn. Hier moet het principe gelden: we gebruiken een standaardoplossing en maken die object specifiek.

Oproep aan de sector

- Versterk bij alle V&R programma's de mogelijkheid tot seriematig werken. Breng de opgave in groepen van gelijksoortige objecten op de markt en pas productstandaardisatie toe.
- Verschuif de projectaanpak naar programma aanpak en geef discipline/productieleders de leiding over de seriematige aanpak.

Samenwerken in één model

Deelvraag 4: Welke technologische hulpmiddelen gebruiken we over vijf jaar binnen de V&R-opgave?

Er komen steeds meer technologische hulpmiddelen. V&R werkzaamheden die hiermee (in ieder geval) te maken krijgen zijn de inspecties, metingen en technische analyses. De “forensic engineering” werkzaamheden.

De technieken om de volledige staat van de objecten in beeld te krijgen krijgen een stevige vlucht. Denk aan een bredere toepassing van sensoren, röntgen, laserscans en het via drones en camera's volledig in 3D in kaart brengen en bijhouden van objecten. Hiermee kan veel dieper op de staat en opbouw van de objecten ingezoomd worden. De uitdaging is wel om een effectieve analyse keten te maken. De focus moet zijn om weliswaar meer, maar wel de juiste dingen te weten te komen. En dan de beschikbare gegevens **juist toe te passen en met elkaar te combineren**. Deze databronnen worden daarna **verwerkt in één digitaal model**. Dit model verbindt door middel van algoritmes en artificial intelligence (AI) de data. Hiermee wordt de technische staat van het object bloot gelegd op detailniveau. Uiteindelijk gaat dit het mogelijk maken om betere inschattingen te kunnen maken van het huidige en toekomstige gedrag van de objecten, als basis voor eventuele levensduurverlengde maatregelen.

Het gebruik van digitale modellen en (open source) data maakt het ook mogelijk om AI in te zetten. Bij beeldherkenning (inspecties) zijn al verschillende toepassingen en ligt verdere ontwikkeling voor V&R-opgaven voor de hand. Als analyse tool van constructies is nog verdere ontwikkeling nodig zijn. De verwachting is wel dat er voorlopig altijd een mix zal zijn van techniek en menselijke kennis.

Oproep aan de sector

- Maak een standaard analyse keten met een digital twin van elk (type) V&R object (als evenknie wat BIM is voor de ontwerpers).
- Maak een V&R sector brede AI omgeving met analyse toepassing.

Duurzaamheid: ken je object en probeer de maatregelen te minimaliseren

Deelvraag 5: In welke vorm speelt duurzaamheid een rol binnen de V&R-opgave?

In de V&R-opgave hebben ontwerpkeuzes een groot effect op duurzaamheid. De keuzes worden geleidelijk aan beperkt, doordat duurzaamheidsambities worden vertaald in regelgeving, zoals de (Europees) opgelegde carbon-budgetten. Om keuzes te kunnen rechtvaardigen neemt ook het belang van **kwantificeren van milieueffecten** (zoals met behulp van Milieu Kosten Indicator (MKI), uitstootmetingen, Life Cycle Assessment (LCA), enz.) toe.

De eerste zoekrichting in de ontwerpkeuzes is te proberen de levensduur “extra” te verlengen, zonder wezenlijke constructieve aanpassingen. Bijvoorbeeld door gebruiksbependingen in te voeren, of creatieve mogelijkheden zoals de spitswisselstrook bij de Algera brug. Grote(re) kennis van het object is wel noodzakelijk om voor een extra levensduur te durven kiezen. Hiervoor zal danook extra monitoring en onderzoek nodig zijn.

Een tweede zoekrichting is “minder V en meer R”. Het niet vervangen, maar renoveren, is vaak meer duurzaam. Immers hierdoor is er minder sloop, minder uitstoot en minder materiaalgebruik. Uiteraard blijven uitzonderingen mogelijk. Bijvoorbeeld bij installaties - als er door vervanging een lager energieverbruik te realiseren is.

Indien vervanging toch noodzakelijk is, dan zijn standaardoplossingen en modulair bouwen het vaak het meest duurzaam.

Voorbeelden zijn: ‘legostenen’ van standaardmaten pompputten, betonelementen, vijzel- en pompsystemen. Dit zorgt voor uitwisselbaarheid waardoor niet het geheel maar slechts onderdelen later hoeven te worden vervangen.

Het veranderen van **houding en gedrag** blijft een essentieel onderdeel van duurzaamheid. Zowel opdrachtnemers (ON) als opdrachtgevers (OG) moeten niet langer hoofdzakelijk sturen op planning en scope, maar ook op duurzaamheid. We juichen toe dat de opdrachtgevers duurzaamheid een steeds grotere component maken in de aanbestedingen. Echter, het blijkt moeilijk de ambities tijdens de uitvoering van projecten hoog te houden. Hiertegen helpt het om naast voorstellen van de markt die in de emvi gewogen worden ook maatregelen gewoon voor te schrijven. Zeker daar waar nut, noodzaak en aanpak volstrekt helder zijn.

Een manier om houding en gedrag concreet en stuurbaarder te maken is door duurzaamheidscultuurmeting te gebruiken. Deze meting toont dan aan of de organisatie de rug recht kan houden bij uitvoering van het duurzaamheidsbeleid. Vergelijkbaar met de aanpak op H&S.

Oproep aan de sector

- Zorg dat je de objecten door en door kent om specifiek bij het object passende extra levensduur maatregelen te kunnen nemen.
- Indien V of R uiteindelijk toch nodig is, kies zoveel mogelijk voor renovatie met standaardoplossingen en modulair bouwen.
- Als duurzaamheidsmaatregelen helder zijn, maak het gewoon een standaardoplossing (norm) en schrijf die voor.

Vervolg Project van de Toekomst

Hoe nu verder met V&R-opgave en in de samenwerking met Arcadis?

In het afgelopen jaar hebben wij het V&R project van de toekomst in kaart gebracht. Daarmee hebben we getracht een beeld te krijgen wat er gaat en/of moet veranderen in de aanpak op middellange termijn, zeg over 5 jaar. We hebben voor deze termijn gekozen, omdat 2028 verder in de toekomst ligt dan huidige tenders en projecten en toch dichtbij genoeg is om concrete conclusies te trekken en voorbereidingen te gaan treffen. De inzichten delen we nu met de betrokken partijen, in het voorliggende document.

Het enthousiasme om mee te werken aan het project van de toekomst was groot en dit geeft in onze ogen ook een blijk van de urgentie die leeft binnen de opgave. Dit speelt bij alle partijen in de keten en daarmee geeft het ook de breedte aan van de opgave waar wij in Nederland voor gesteld staan.

Dit document en dit onderzoek zijn kwalitatief en niet volledig, en zijn vooral bedoeld om de discussie over de V&R-opgave een verdere impuls te geven. Sommige onderwerpen komen in meerdere deelvragen terug omdat er tussen de deelvragen veel dwarsverbanden bestaan.

Als Arcadis gaan wij aan de slag met de uitkomsten van dit onderzoek. Deze uitkomsten hebben vaak nog een verdere uitwerking nodig. Dit doen wij ook graag samen met andere partijen in de markt. Wij gaan de uitkomsten daarom ook meenemen in de gesprekken die wij voeren met opdrachtgevers en aannemers en in onze proposities.

Als u naar aanleiding van dit stuk vragen hebt of over een onderwerp door wilt praten dan zijn wij bereikbaar via de bij u bekende contactgegevens.

Contactpersonen

**FRANK HEEZEN, RICK DE
BOER, MICHIEL VD
GRIENDT & DAAN BLOK**

T +31884261174

M +31646974808

E Frank.Heezen@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 220

3800 AE Amersfoort

Nederland

Arcadis. Improving quality of life

Volg ons op



[Arcadis](#)



[arcadis_nl](#)



[ArcadisNetherlands](#)