



Bijlage K: Vraagspecificatie

Project: Modelwerkzaamheden Integrale Mobiliteitsanalyse 2026

Onderwerp: De doelstelling van het project is het opleveren van de basispaden, indicatoren, onzekerheidsverkenningen en andere benodigde modeluitvoer voor de IMA2026.

Zaaknummer: 31208831

Datum 05-06-2026

Colofon

Uitgegeven door	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving
Datum	05-06-2025
Status	Definitief
Versienummer	1.0

Inhoud

1	Inleiding.....	5
1.1	De Integrale Mobiliteitsanalyse	5
1.1.1	Doelstelling van de IMA2026	5
1.2	De opdracht	6
1.2.1	Opdrachtbeschrijving op hoofdlijnen	6
1.2.2	Doel van de opdracht.....	6
1.3	Leeswijzer	6
2	Opdrachtomschrijving	7
2.1	Toe te passen modellen	7
2.2	Beschrijving resultaat van de opdracht.....	8
2.3	Basispaden IMA2026	8
2.3.1	Basispaden BasGoed.....	9
2.3.2	Basispaden LMS	10
2.3.3	Basispaden Bivas.....	11
2.4	Indicatoren IMA2026	11
2.4.1	Bereikbaarheid personen	12
2.4.2	Bereikbaarheid Goederen.....	14
2.4.3	Netwerken	16
2.4.4	Luchtkwaliteit	17
2.4.5	Energie en Klimaat	18
2.4.6	Verkeersveiligheid	18
2.4.7	Geluid.....	18
2.4.8	Actieve mobiliteit.....	18
2.5	Onzekerheidsverkenningen IMA2026.....	19
2.6	Proefdraaien voor IMA2026	19
2.7	Rapportage.....	20
3	Te leveren producten.....	21
3.1	Basispaden IMA2026	21
3.2	Indicatoren IMA2026	21
3.3	Onzekerheidsverkenningen IMA2026.....	22
3.4	Proefdraaien voor de IMA2026	22
3.5	Tussen- en/of eindrapport	22
3.6		22
3.7	Becommentariëring van de producten	23
3.8	Openbaarheid en Wet Open Overheid (WOO)	23
3.8.1	Wet Open Overheid	23
3.8.2	Onderzoeksrapporten en het Rijkswaterstaat Publicatie Platform	23
3.8.3	Overige richtlijnen	23

4	Programma van Eisen	24
5	Maatschappelijk Verantwoord Inkopen.....	26
5.1	Duurzaamheid.....	26
6	Projectmanagement	27
6.1	Interactie tussen Opdrachtgever en Opdrachtnemer.....	27
6.2	Geplande overlegmomenten	27
6.3	Geplande startbespreking.....	27
6.4	Opstellen voortgangsrapportage	28
6.5	Verslaglegging	28
7	Kwaliteitsmanagement.....	29
7.1	Toepassen kwaliteitsmanagement	29
7.2	Het identificeren en registeren van afwijkingen.....	29
7.3	Opstellen plan van aanpak.....	30
8	Projectbeheersing.....	31
8.1	Planning	31
8.2	Nadere eisen planning	31
8.3	Betaling	32
8.4	Risicomanagement.....	32
8.5	Opstellen Risicoregister	33
9	Veiligheid.....	34
	Bijlage 1 Overzicht gevraagde producten	35
	Bijlage 2 Verstreckte en te verstrekken informatie	36
	Bijlage 3 Goederenvervoercorridors en goederensoorten	38
	Bijlage 4 Kwetsbaarheid goederenvervoer	40

1 Inleiding

Deze vraagspecificatie beschrijft de modelwerkzaamheden voor de Integrale Mobiliteitsanalyse 2026, bestaande uit de uit te voeren werkzaamheden en op te leveren producten. Deze vraagspecificatie is als bijlage K opgenomen bij de aanbestedingsleidraad.

1.1 De Integrale Mobiliteitsanalyse

Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) verschaft met de Integrale Mobiliteitsanalyse (IMA) inzicht in het mobiliteitssysteem op de lange termijn en signaleert mogelijke opgaven. Deze inzichten kunnen beleidsmedewerkers, politieke partijen en een (nieuw) kabinet gebruiken voor het maken van afwegingen en prioritering.

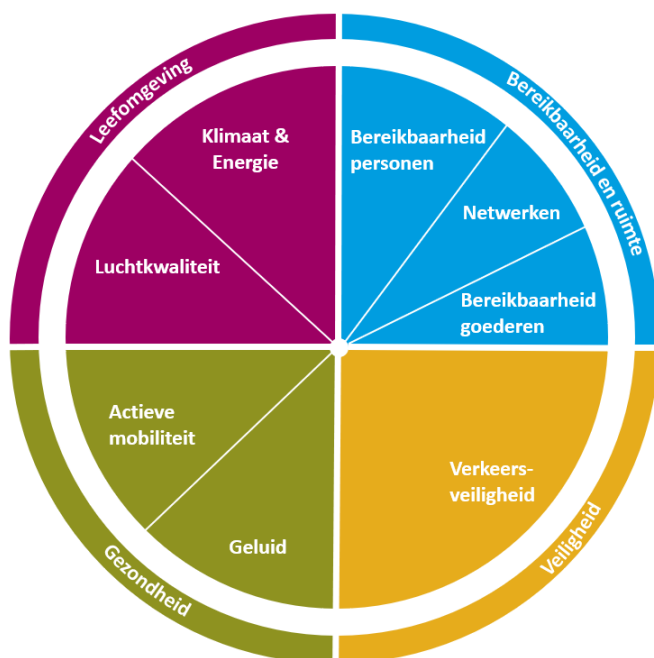
Geschiedenis IMA

In 2017 verscheen de Nationale Markt en Capaciteitsanalyse (NMCA). Deze analyse bevatte de knelpunten in het verkeer- en vervoerssysteem op de langere termijn. In 2021 werd deze knelpuntenanalyse verbreed tot de Integrale Mobiliteitsanalyse (IMA2021). Nieuw waren bijvoorbeeld de thema's bereikbaarheid en milieu, verkeersveiligheid en emissies. In 2023 verscheen de update IMA met een update van onder andere het wagenpark en autokosten. Daarnaast ging deze update in op nieuwe ontwikkelingen sinds de IMA2021.

1.1.1 Doelstelling van de IMA2026

De volgende IMA verschijnt eind 2026, deze neemt de IMA2021 als uitgangspunt en schetst opnieuw de opgaven op langere termijn. Nieuw is de ambitie om de IMA2026 op te stellen in de context van brede welvaart. Naast bereikbaarheid krijgen ook aspecten van veiligheid, leefomgeving en gezondheid zo een plek in de IMA. Daarnaast gaat de IMA in op verdelingseffecten, met uitsplitsingen naar verschillende groepen mensen. In de IMA2026 worden in totaal acht thema's opgenomen, die elk vallen onder één van de vier domeinen van brede welvaart:

1. **Domein bereikbaarheid:** Bereikbaarheid personen, Bereikbaarheid goederen, Netwerken.
2. **Domein veiligheid:** Verkeersveiligheid.
3. **Domein gezondheid:** Geluid en Actieve mobiliteit.
4. **Domein leefomgeving:** Energie & Klimaat en Luchtkwaliteit.



Figuur 1: brede welvaartscirkel met per domein de thema's voor de IMA2026.

1.2 De opdracht

Voor het schetsen van ontwikkelingen van het verkeer en vervoer worden de verkeer- en vervoermodellen van IenW gebruikt. Dit betreft modellen voor zowel het personenvervoer als het goederenvervoer. Op basis van de uitkomsten worden voor de acht thema's indicatoren opgesteld waarmee inzicht wordt verkregen in specifieke deelonderwerpen. Uiteindelijk landt al deze informatie in de hoofdrapportage van de IMA2026. Dit hoofddocument is een kernverhaal over toekomstige opgaven in het mobiliteitssysteem.

1.2.1 Opdrachtbeschrijving op hoofdlijnen

De opdracht betreft het opstellen van de basispaden¹ voor de IMA2026 met de verkeer- en vervoermodellen BasGoed (goederenvervoer), LMS (personenvervoer) en Bivas (binnenvaart), het toepassen van een deel van de indicatoren van de IMA2026, het uitvoeren van onzekerheidsverkenningen en het opstellen van achtergrondrapportages. Deze rapportages bevatten de verantwoording en resultaten van de uitgevoerde modelberekeningen en indicatoren evenals duiding van de verkregen resultaten. Ook proefdraaien van een aantal indicatoren voorafgaand aan de uitvoering van de IMA2026 is onderdeel van de opdracht.

Buiten scope van deze opdracht vallen modelberekeningen met NEMO (toedelingsmodel voor goederenvervoer per spoor), VISUM (toedelingsmodel voor personenvervoer per trein en bus, tram, metro), SIVAK (model voor het berekenen van wachttijden bij sluizen), AEOLUS (luchtvaartprognosemodel) en SPARK (autobezitsmodel).

In hoofdstuk 2 is wordt nader ingegaan op de opdracht.

1.2.2 Doel van de opdracht

De doelstelling van het project is het opleveren van de basispaden, indicatoren, onzekerheidsverkenningen en andere benodigde modeluitvoer voor de IMA2026, inclusief duiding van de verkregen resultaten. Met deze resultaten kunnen de verschillende thema's van de IMA2026 de verhaallijn voor de hoofdrapportage van de IMA opstellen.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is de opdracht alsmede het resultaat hiervan omschreven, inclusief een aantal randvoorwaarden.

In hoofdstuk 3 is vermeld wat in relatie tot de opdracht en met betrekking tot de te leveren producten tot stand dient te worden gebracht.

In hoofdstuk 4 wordt het programma van eisen verder uitgewerkt.

Aansluitend zijn de eisen vermeld in relatie tot de opdracht en met betrekking tot:

- maatschappelijk verantwoord inkopen (hoofdstuk 5)
- het projectmanagement (hoofdstuk 6)
- kwaliteitsmanagement (hoofdstuk 7)
- projectbeheersing (hoofdstuk 8), en
- veiligheidsmanagement (hoofdstuk 9).

¹ Een basispad is de modeltoepassing met een van de modellen op basis van de uitgangspunten van de IMA2026.

2 Opdrachtomschrijving

De opdrachtomschrijving is onderverdeeld in vier onderdelen:

- Opstellen van de basispaden IMA2026 (paragraaf 2.3);
- Opstellen van de indicatoren IMA2026 o.b.v. de resultaten van de basispaden (paragraaf 2.4);
- Uitvoeren van onzekerheidsverkenningen IMA2026 (paragraaf 2.5);
- Proefdraaien voor IMA2026 (paragraaf 2.6).

Dit hoofdstuk gaat verder in op de gevraagde werkzaamheden. In hoofdstuk 3 zijn de aan de opdracht verbonden proces- en producteisen geformuleerd.

2.1 Toe te passen modellen

In de opdracht worden de verkeer- en vervoermodellen BasGoed (goederenvervoer), LMS (personenvervoer) en Bivas (binnenvaart) toegepast. Veel invoer voor deze modellen is afkomstig uit de toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving (WLO) 2025 van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), welke in juli 2025 worden gepubliceerd. In de WLO worden vier scenario's uitgewerkt: twee met hoge en twee met lage demografische en economische groei; twee waarin de klimaatdoelen gehaald worden en twee gebaseerd op de huidige klimaatmaatregelen. In de verkeer- en vervoermodellen worden hiervan twee scenario's gebruikt:

1. Het scenario **Hoog Snel (HS)** gaat voor de komende decennia uit van een hoge nationale economische en demografische groei in combinatie met een internationaal klimaatbeleid gericht op het beperken van de opwarming beneden de 2 graden.
2. Het scenario **Laag Vertraagd (LV)** gaat voor de komende decennia uit van een lagere nationale economische en demografische groei, gecombineerd met vertraging in het internationaal klimaatbeleid.

BASGOED

BasGoed (Basis Goederenvervoermodel) is een transportmodel dat de vertaling maakt van economische ontwikkelingen in de WLO-scenario's naar groei van de productie en consumptie per regio en goederensoort en vervolgens een doorvertaling maakt naar wat dit betekent voor de distributie van goederen, oftewel transport. Vervolgens wordt bepaald welke goederenstromen met welke modaliteit vervoerd zullen worden. Het model begint bij de economische ontwikkelingen, en eindigt met een voorspelling van het aantal tonnen en vrachtwagenritten per vrachtwagentype, het aantal tonnen vervoerd per trein en het aantal tonnen en reizen per binnenvaart. BasGoed bestaat uit een economiemodule, een distributiemodule en een modal split module. De resultaten van deze berekeningen zijn input voor de toedelingsmodellen NEMO (spoor), BIVAS (binnenvaart) en LMS/NRM (weg), waarmee de goederenstromen per modaliteit worden toegedeeld aan het netwerk. Dit geeft inzicht in de toekomstige goederenstromen en eventuele knelpunten in het netwerk.

LMS

Het LMS (Landelijk Model Systeem Verkeer en Vervoer) is een prognose-instrument voor het in beeld brengen van ontwikkelingen in de mobiliteit en het verkennen van de effecten van verkeers- en vervoersbeleid op de mobiliteitsontwikkelingen. Met het LMS worden integrale mobiliteits-prognoses opgesteld voor de vervoerswijzen autobestuurder, autopassagier, trein, bus/tram/metro, fietsen en lopen. Daarmee worden toekomstige verkeers- en vervoersstromen ingeschat, zowel op het wegennetwerk als in de trein. Ook worden met het LMS toedelingen uitgevoerd van het wegverkeer en zijn de resultaten van het LMS input voor het toedelingsmodel VISUM waarmee de verplaatsingen met trein en bus, tram, metro aan het netwerken worden toegedeeld.

BIVAS

Met BIVAS (Binnenvaart Analyse Systeem) wordt de verdeling van binnenvaartschepen over de Nederlandse vaarwegen gemodelleerd. Uitgaande van gegevens over herkomst, bestemming, scheepstype, belading en dimensies berekent het model voor elk opgenomen schip de route met de kortste reistijd. Met BIVAS worden vragen beantwoord over de huidige en toekomstige intensiteiten van het scheepvaartverkeer op het vaarwegennetwerk, het effect (passeertijden) daarvan op sluizen, het effect van stremmingen en effecten van netwerkaanpassingen op de vaarwegen.

2.2 Beschrijving resultaat van de opdracht

Het resultaat van de opdracht bestaat uit de volgende producten:

- Basispaden BasGoed²;
- Basispaden LMS;
- Basispaden BIVAS;
- Indicatoren voor het thema 'Bereikbaarheid Personen':
 - Ontwikkeling mobiliteit;
 - Bereikbaarheid banen en voorzieningen;
 - Bereikbaarheid werkgelegenheid;
 - Ontwikkeling Mobiliteitsbudget.
- Indicatoren voor het thema 'Bereikbaarheid Goederen':
 - Ontwikkeling goederenvervoer;
 - Ontwikkeling gevaarlijke stoffen;
 - Bereikbaarheid goederenvervoer;
 - Kwetsbaarheid goederenvervoer.
- Indicatoren voor het thema 'Netwerken':
 - Drukke op het hoofdwegennet;
 - Robuustheid hoofdwegennet.
- Indicatoren voor het thema 'Luchtkwaliteit':
 - Totale uitstoot van emissies door wegverkeer en binnenvaart.
- Indicatoren voor het thema 'Energie & Klimaat':
 - CO₂-indicator.
- Modeluitvoer voor het opstellen van de indicatoren voor de thema's:
 - Geluid
 - Verkeersveiligheid
 - Actieve Mobiliteit
- Achtergrondrapportage van de uitgevoerde werkzaamheden (basispaden en indicatoren).
- Modelresultaten, indicatoren en achtergrondrapportage van de onzekerheidsverkenningen van de IMA2026³.
- Resultaten van het proefdraaien voor de IMA2026.

De basispaden en indicatoren worden uitgevraagd voor de zichtjaren 2040 en 2050, WLO-scenario's Hoog Snel en Laag Vertraagd (totaal 4 basispaden en hierop gebaseerde sets met indicatoren). Mogelijk moeten aanvullend extra scenario's of varianten op deze scenario's worden doorgerekend, bijvoorbeeld een variant met gelijkblijvende autobelastingen zoals in de Referentieprognoses 2025 LMS. De werkzaamheden voor het opstellen van basispaden en indicatoren voor maximaal 4 extra scenario's/varianten worden daarom optioneel uitgevraagd

2.3 Basispaden IMA2026

Op basis van de beleidsuitgangspunten voor de IMA2026 en de scenario uitgangspunten van de WLO worden de basispaden van de IMA2026 opgesteld. De te hanteren uitgangspunten worden naar verwachting in het 1^e kwartaal van 2026 door het ministerie van IenW vastgesteld. Deze uitgangspunten sluiten zo veel mogelijk aan bij de uitgangspunten van de dan vigerende Referentieprognoses 2025 (RP2025) van het LMS en de referentieprognoses goederenvervoer 2025 (RPGV2025).

² Afhankelijk van de uitgangspunten IMA2026 worden de basispaden BasGoed door de opdrachtgever aangeleverd. Het opstellen van deze basispaden wordt daarom optioneel uitgevraagd.

³ Op dit moment is nog niet zeker of er onzekerheidsverkenningen worden uitgevoerd. Het uitvoeren van twee mogelijke onzekerheidsverkenningen wordt daarom optioneel uitgevraagd.

De basispaden dienen in ieder geval te worden opgesteld met het LMS en BIVAS. Wanneer de uitgangspunten van de IMA2026 afwijken van de uitgangspunten van de RPGV2025 dienen ook basispaden BasGoed te worden opgesteld⁴.

2.3.1 Basispaden BasGoed

BasGoed is een transportmodel dat de vertaling maakt van economische ontwikkelingen in de WLO-scenario's naar groei van de productie en consumptie per regio en goederensoort en vervolgens een doorvertaling maakt naar wat dit betekent voor de distributie van goederen.

Op dit moment worden de Referentieprognoses Goederenvervoer 2025 (RPGV2025) opgesteld, gebaseerd op de uitgangspunten van de WLO en BasGoed versie 6.3. De RPGV2025 zijn naar verwachting in november 2025 gereed. Indien de beleidsuitgangspunten van de IMA2026 gelijk zijn aan de uitgangspunten voor de RPGV2025 worden de vracht- en bestelautomatrices voor de verschillende zichtjaren en scenario's in het 1^e kwartaal van 2026 door opdrachtgever aangeleverd. Wanneer de uitgangspunten van de IMA2026 verschillen van de RPGV2025 dienen ook de basispaden IMA2026 met BasGoed te worden opgesteld⁵.

Als BasGoed gedraaid moet worden, wordt daarvoor door de opdrachtgever in het 1^e kwartaal van 2026 een standaard set-up opgeleverd met daarin alle invoerbestanden en de software. De wijzigingen ten opzichte van de RPGV2025 moeten dan worden doorgevoerd in de invoerbestanden, waarna het model gedraaid kan worden. Hierbij moet dan ook de nabewerking voor het genereren van LMS/NRM matrices aanzet worden, en de Excel sheet met standaard analyses moet worden gevuld. Deze sheet genereert tabellen die later nodig zijn bij het opstellen van een aantal indicatoren.

Als de BasGoed basispaden gelijk zijn aan de RPGV2025 worden de ritten- en reizenbestanden, de tonnenmatrix en de ingevulde Excel bestanden in het 1^e kwartaal van 2026 door opdrachtgever aangeleverd.

Uitvoer basispaden BasGoed

BasGoed genereert ritten- en reizenbestanden, voor zeevaart, spoor, binnenvaart en wegvervoer. Per rit wordt informatie gegeven over onder andere herkomst, bestemming, goederensoort en voer- of vaartuiginformatie. Als de nabewerking om matrices te genereren aanzet wordt, genereert BasGoed ook synthetische matrices voor het wegvervoer die, samen met de gekalibreerde matrices, invoer zijn voor de RGM-procedure.

De uitvoer van BasGoed wordt standaard in een Excelbestand opgenomen, waarin de belangrijkste uitkomsten worden samengevoegd in tabellen, en waarin het mogelijk is om vergelijkingen te maken tussen basisjaar en toekomstjaar, of tussen twee verschillende BasGoed-runs.

⁴ De basispaden BasGoed worden daarom optioneel uitgevraagd.

⁵ De basisruns met BasGoed worden daarom optioneel uitgevraagd.

2.3.2 Basispaden LMS

Met het LMS worden integrale mobiliteitsprognoses opgesteld voor de vervoerswijzen autobestuurder, autopassagier, trein, bus/tram/metro, fietsen en lopen.

Geactualiseerde versie LMS

Momenteel wordt in andere projecten gewerkt een geactualiseerde versie van het modelinstrumentarium van RWS en daarbij behorende invoer:

- Groeimodel 7: het project Groeimodel7 levert in het 1^e kwartaal van 2026 een geactualiseerde versie van het groeimodel, het model achter het LMS, dat gebaseerd zal zijn op post-Covid mobiliteitsgedrag. Naast het model zijn worden ook de benodigde invoerbestanden aangeleverd.
- Basisjaar 2023: het project Basisjaar 2023 levert uiterlijk op 1 mei 2026 de benodigde invoerbestanden voor het LMS voor basisjaar 2023. Daarnaast levert ProRail uiterlijk op 1 mei 2026 de basismatrices BTM en trein.

Autonetwerken

De autonetwerken van de RP2025 zijn de basis voor de autonetwerken die in de IMA2026 worden gehanteerd. Wel dienen deze netwerken opnieuw te worden geëxporteerd met Netbeheer⁶, zodat deze goed aansluiten bij de laatste versie van de netwerken van basisjaar 2023. Hierbij dient te worden uitgegaan van de standaard capaciteiten op het hoofdwegennet behorende bij basisjaar 2023⁷. Netbeheer wordt samen met de laatste versie van het moederbestand van de autonetwerken in het 1^e kwartaal van 2026 door opdrachtgever aangeleverd.

Nadat de netwerken zijn geëxporteerd, dienen de afspraken die voortkomen uit de BO-MIRT overleggen van 2025 te worden verwerkt, evenals verbeterpunten uit de beheerlijst van de autonetwerken. Daarnaast is het mogelijk dat in de beleidsuitgangspunten voor de IMA2026 een aantal MIRT-wegprojecten als gerealiseerd worden verondersteld en daarom aan de prognosenetwerken voor de weg moeten worden toegevoegd. De wijze waarop deze projecten in de netwerken moeten worden opgenomen, wordt gelijktijdig met de beleidsuitgangspunten door de opdrachtgever aangeleverd.

Vracht- en bestelautomatrices

Indien de beleidsuitgangspunten IMA2026 voor goederenvervoer gelijk zijn aan de uitgangspunten van de RPGV2025 worden de vracht- en bestelautomatrices voor de verschillende zichtjaren en scenario's door opdrachtgever aangeleverd. Wanneer de uitgangspunten verschillen en de basispaden IMA ook met BasGoed moeten worden opgesteld, worden de daaruit resulterende vracht- en bestelautomatrices gebruikt.

Opdrachtnemer wordt in beide gevallen gevraagd de RGM-procedure toe te passen om de benodigde invoer voor het LMS te generen. De RGM-procedure wordt door de opdrachtgever aangeleverd⁸.

Overige invoer

De overige invoer voor het LMS wordt in het 1^e kwartaal van 2026 door de opdrachtgever aangeleverd. Indien deze anders zijn dan in de RP2025 LMS dient opdrachtnemer hierop een ingangscontrole uit te voeren om te beoordelen of deze bestanden technisch in het juiste formaat zijn aangeleverd.

Op basis van alle invoer en modelinstellingen dient opdrachtnemer een instellingendocument op te stellen, conform het format van de referentieprognoses⁹.

⁶ Met Netbeheer kunnen enkele linkattributen in het moederbestand van de netwerken worden afgeleid en kunnen de netwerken worden gecontroleerd en geëxporteerd naar netwerken voor het LMS en de NRM-percelen. Zie achtergronddocument [1] *Handleiding Netbeheer*

⁷ Vanwege een actualisatie van het Handboek Capaciteiten Infrastructuur Autosnelwegen zijn de capaciteiten in de LMS-netwerken aangepast t.o.v. de capaciteiten in de netwerken van de RP2025.

⁸ Zie achtergronddocument [2] *Gebruikershandleiding en technische documentatie RGM PIVOT*

⁹ Zie achtergronddocument [3] *Instellingendocument RP2024 NRM-LMS*

Uitvoer basispaden LMS

Nadat het LMS is gedraaid voor de verschillende zichtjaren en scenario's wordt door de opdrachtgever en opdrachtnemer gezamenlijk de plausibiliteit van de resultaten beoordeeld. Voor het bespreken en vaststellen van de plausibiliteit wordt door opdrachtnemer een bijeenkomst georganiseerd.

Opdrachtnemer wordt gevraagd hiervoor onder andere een vergelijking met de LMS-resultaten van de RP2025 uit te voeren door middel van een watervalanalyse. Hiermee moet inzichtelijk worden in welke mate de verschillen verklaard kunnen worden uit de versie van het Groeimodel (Groeimodel 7 voor de IMA versus Groeimodel 6 voor de RP2025), het basisjaar (2023 voor de IMA en 2022 voor de RP2025) en de andere uitgangspunten. De watervalanalyse dient te worden uitgevoerd voor zowel 2040H-S als 2040L-V.

Opdrachtnemer dient voorafgaand aan de plausibiliteitsbijeenkomst de volgende standaard uitvoer van het LMS op te leveren voor elk zichtjaar en scenario en elke stap van de watervalanalyse:

- SES- en Qblok-tabellen;
- Geladen netwerken autoverkeer;
- Trein- en BTM-matrices na pivot.

Naast de geladen netwerken autoverkeer, dient ook een verschilnetwerk autoverkeer te worden opgeleverd met daarin het verschil tussen RP2025 en basispaden IMA.

2.3.3 Basispaden Bivas

Met BIVAS wordt de verdeling van binnenvaartschepen over de Nederlandse vaarwegen gemodelleerd¹⁰. Op dit moment wordt gewerkt aan een vlootmutatiemodel binnen BIVAS, zodat veranderingen van de vloot in BIVAS worden meegenomen.

Een van de invoerbestanden voor BIVAS is het reizenbestand voor de binnenvaart die uit BasGoed komt. Wanneer de basispaden BasGoed niet binnen deze opdracht wordt gedraaid, worden dit invoerbestand voor de verschillende zichtjaren en scenario's in het 1^e kwartaal van 2026 door de opdrachtgever aangeleverd. Anders is dit invoerbestand afkomstig uit de basispaden BasGoed.

Uitvoer basispaden BIVAS

De uitvoer van BIVAS zijn de routes voor de reizen met reistijd, kosten en energiegebruik. De gevonden routes kunnen worden gevisualiseerd en er worden statistieken bepaald, zoals de intensiteit per vaarweg. Dit geeft per vaarweg het aantal passages, deze kunnen ook worden uitgesplitst naar richting of reiseigenschappen (scheepstype, goederengroep). Uit routestatistieken en vaarwegintensiteiten volgen wachttijden en emissies van relevante stoffen.

2.4 Indicatoren IMA2026

In deze paragraaf is een korte beschrijving gegeven van de themagroepen van de IMA2026. Vervolgens is aangegeven welke werkzaamheden voor elk thema binnen scope van deze opdracht moet worden uitgevoerd: volledig opstellen van de indicatoren of invoer aanleveren zodat dit onder verantwoordelijkheid van het thema kan worden opgepakt, dit verschilt per thema. Wanneer opdrachtnemer de indicator(en) moet opstellen wordt de rekenmethodiek door opdrachtgever aangeleverd. In het andere geval specificeert opdrachtgever de door opdrachtnemer op te leveren data. Opdrachtnemer dient ook rekening te houden met overleggen om de resultaten van de indicatoren met de betreffende thema's te bespreken en de resultaten gezamenlijk te beoordelen en te duiden.

Het opstellen van indicatoren voor het spoor en openbaar vervoer valt buiten scope van deze opdracht; deze indicatoren worden door ProRail opgesteld op basis van de resultaten van de basispaden BasGoed en LMS.

¹⁰ Zie achtergronddocument [4] *Toelichting BIVAS*

2.4.1 Bereikbaarheid personen

Het thema Bereikbaarheid Personen behandelt de mobiliteit en bereikbaarheid van personen. Het thema geeft inzicht in de mobiliteit (aantallen verplaatsingen en afgelegde kilometers per vervoerwijze), bereikbaarheid van banen en (vitale) voorzieningen, ontwikkeling van de betaalbaarheid van mobiliteit. Ook geeft het thema inzicht in hoeverre het grootstedelijke beleid en de ontwikkeling in schaalvergroting van voorzieningen impact hebben op de bereikbaarheid en mobiliteitsontwikkeling.

Opdrachtnemer wordt gevraagd de indicatoren van dit thema op te stellen.

- Nationale cijfers mobiliteit;
- Bereikbaarheid van banen en voorzieningen;
- Bereikbaarheid van werkgelegenheid;
- Ontwikkeling mobiliteitsbudget.

Nationale cijfers mobiliteit

De nationale cijfers mobiliteit betreft het aantal verplaatsingen dat mensen maken, het aantal kilometers dat zij afleggen en met welke vervoerwijze zij dat doen. Voor deze indicator moet de ontwikkeling in beeld gebracht worden op basis van de basispaden LMS. Hierbij wordt gekeken naar de volgende aspecten:

- Ontwikkeling totale mobiliteit;
- Ontwikkeling mobiliteit per vervoerwijze;
- Ontwikkeling mobiliteit per reismotief;
- Ontwikkeling mobiliteit als voor- en natransport van de trein;
- Inzicht in verschillen in de ontwikkelingen van mobiliteit per regio, stedelijkheid en doelgroepen (zoals leeftijd-, opleidings- en inkomensniveau). De hiervoor benodigde segmentaties zijn allemaal direct af te leiden via de tabellenfunctionaliteit van het Groeimodel en worden in het 2^e kwartaal van 2026 definitief vastgesteld.

Bij de ontwikkeling van de totale mobiliteit wordt ook luchtvaart meegenomen. De ontwikkeling van mobiliteit per luchtvaart wordt berekend met het luchtvaartprognosemodel Aeolus en in het 2^e kwartaal van 2026 door de opdrachtgever aangeleverd. Voor trein en BTM wordt opdrachtnemer gevraagd in eerste instantie de groei op basis van de synthetische resultaten uit het LMS te rapporteren. Na toedeling van de gepivotte OV-matrices door ProRail dienen deze cijfers te worden vervangen door de groei die hieruit volgt¹¹.

Bereikbaarheid van banen en voorzieningen

Goede bereikbaarheid van belangrijke bestemmingen zoals werk, voorzieningen en sociale contacten draagt bij aan de maatschappelijke participatie en economische vitaliteit van Nederland. Hoeveel bestemmingen mensen kunnen bereiken hangt af van de kenmerken van het verkeer- en vervoersysteem (hoe snel en tegen welke kosten en moeite kan ik de activiteiten bereiken?) als van het ruimtelijke systeem (welke activiteiten heb ik binnen mijn bereik?).

De bereikbaarheidsindicator in de IMA2026 brengt het aantal activiteiten dat binnen een redelijke reistijd bereikt kan worden met verschillende vervoerswijzen in beeld. Het analyseren van de bereikbaarheid van activiteiten binnen een redelijke reistijd geeft daarmee een eerste indruk van de kwaliteit van de bereikbaarheid en mogelijke opgaven. Hieronder worden de verschillende componenten van de indicator toegelicht:

- Activiteiten: er wordt gekeken naar de bereikbaarheid van banen en naar de bereikbaarheid van voorzieningen (bijvoorbeeld onderwijs en zorg).
- Aantal activiteiten: bij de bereikbaarheid van banen is gekeken naar het totaal aantal banen dat bereikt kan worden binnen een redelijke reistijd. Bij bereikbaarheid van bepaalde voorzieningen gaat het er eerder om dat mensen tenminste één of twee voorzieningen binnen een redelijke

¹¹ Dit kan uitsluitend voor de landelijke totalen, niet bij de uitsplitsing naar doelgroepen.

reistijd kunnen bereiken en daarmee een bepaald minimumniveau van bereikbaarheid van voorzieningen wordt gehaald.

- Vervoerswijzen: bereikbaarheid wordt in beeld gebracht voor de vervoerswijzen fiets, auto en openbaar vervoer.
- Reistijd: de reistijd is bepaald van deur-tot-deur. Bij openbaar vervoer wordt voor- en natransport en wachttijd meegenomen in de reistijd. Afhankelijk van het soort activiteit is gekozen voor de reistijd in de spits (banen) of de reistijd buiten de spits (voorzieningen).
- Redelijke reistijd: wat een redelijke reistijd is kan per activiteit verschillen. Voor voorzieningen kan gekozen worden voor een bepaalde reistijdgrens waarbinnen tenminste een bepaald aantal voorzieningen bereikt kan worden. Voor banen worden banen die verder weg liggen minder zwaar meegewogen, omdat de kans dat iemand een baan dichtbij heeft in werkelijkheid ook groter is.

In de IMA2026 wordt gekeken naar zowel de absolute bereikbaarheid in de toekomst als naar de relatieve ontwikkeling richting 2040 en 2050. Naast deze basisindicator zorgen een aantal aanvullende bereikbaarheidsindicatoren voor extra verdieping op bepaalde onderwerpen¹². Voor het bepalen van de bereikbaarheidsindicator is een script (python) en een visualisatie (QGIS) beschikbaar. Er is een verhaallijn¹³ beschikbaar waarin voorbeelden van kaartbeelden zijn opgenomen. Opdrachtnemer kan ervan uitgaan dat alle kaartbeelden kunnen worden gemaakt met door opdrachtgever aan te leveren tooling (python script en visualisaties in QGIS). Opdrachtnemer kan uitgaan van maximaal 10 kaartbeelden per zichtjaar en scenario¹⁴.

Bereikbaarheid van werkgelegenheid

Bij de bereikbaarheidsindicator wordt gekeken naar de bereikbaarheid van banen en voorzieningen voor inwoners. In aanvulling daarop is de wens om in de IMA2026 ook een beeld te hebben van de bereikbaarheid van werklocaties: hoe goed zijn werklocaties bereikbaar voor potentiële arbeidskrachten.

Voor het bepalen van de bereikbaarheid van werkgelegenheid is hetzelfde script en visualisatie beschikbaar als bij bereikbaarheid van banen¹⁵. Opdrachtnemer kan ervan uitgaan dat alle kaartbeelden kunnen worden gemaakt met door opdrachtgever aan te leveren tooling (python script en visualisatie in QGIS). Opdrachtnemer kan uitgaan van maximaal 10 kaartbeelden per zichtjaar en scenario¹⁶.

Ontwikkeling mobiliteitsbudget

Om een beeld te krijgen van de ontwikkeling van mobiliteitsbudgetten dient een nadere analyse gemaakt te worden van de uitkomsten van het LMS (op SES-niveau). Met de bestaande functionaliteit (SES tabellen) dient u naar inkomensgroep in beeld te brengen wat de kosten zijn van mobiliteit voor verschillende vervoerswijzen. Daarbij dient de focus te liggen op de ontwikkeling tussen basisjaar en toekomstjaar¹⁷. Voordat de indicator wordt opgesteld dient er in overleg tussen opdrachtgever en opdrachtnemer nadere afspraken te worden gemaakt over:

- De te onderscheiden motieven (het voorbeeld geeft het totaal over alle motieven);
- De te onderscheiden inkomensklassen;
- De exacte grootheden die worden gepresenteerd;
- De mogelijkheid om in deze analyse ook de link te leggen met het gemiddelde inkomen en het aandeel dat per inkomensklasse wordt besteed aan mobiliteit.

¹² Zie achtergronddocument [5] *Handreiking doorontwikkeling bereikbaarheidsindicator*

¹³ Zie achtergronddocument [6] *Verhaallijn bereikbaarheidsindicator*

¹⁴ Aanvullend wordt het genereren van 10 extra kaartbeelden optioneel uitgevraagd.

¹⁵ Zie achtergronddocument [7] *Bereikbaarheid werklocaties – voorstudie IMA2026*. Hierin zijn voorbeelden van kaartbeelden opgenomen die gegenereerd moeten worden.

¹⁶ Aanvullend wordt het genereren van 10 extra kaartbeelden optioneel uitgevraagd.

¹⁷ Zie voor een voorbeeld het bestand [8] *Analyse inkomensklassen*.

2.4.2 Bereikbaarheid Goederen

Het thema 'Bereikbaarheid Goederen' geeft inzicht in de verwachte ontwikkeling van het goederenvervoer, uitgedrukt in omvang, vervoersprestatie en modal split voor verschillende gebieden en goederencorridors. Ook geeft het thema inzicht in de bereikbaarheid en kwetsbaarheid van het goederenvervoer.

Opdrachtnemer wordt gevraagd de volgende indicatoren voor dit thema op te stellen:

- Ontwikkeling goederenvervoer;
- Ontwikkeling gevaarlijke stoffen;
- Bereikbaarheid goederenvervoer;
- Kwetsbaarheid goederenvervoer.

Ontwikkeling goederenvervoer

In de IMA2026 dienen de ontwikkelingen en opgaven van het goederenvervoer geschetst te worden op nationaal niveau en op de belangrijkste goederenvervoercorridors. Inzicht in de omvang van het vervoer en de vervoersprestatie geeft een algemeen beeld van de omvang hiervan in relatie tot Nederland (binnenlands en internationaal) en specifiek op de goederenvervoercorridors. In de analyse dienen vier goederencorridors in beeld gebracht te worden¹⁸:

1. Corridor Oost : regio Rotterdam – Duitsland en verder;
2. Corridor Zuid : regio Amsterdam/Rotterdam/Zeeland – België en verder;
3. Corridor Noord : regio Amsterdam/Rotterdam – Noord-Nederland en verder;
4. Corridor Zuidoost : regio Rotterdam – Brabant/Limburg en verder.

Er wordt opgemerkt dat de corridors door opdrachtnemer omgezet dienen te worden naar de nieuwe BasGoed-zonering. Na opdrachtverlening stelt opdrachtgever visualisaties beschikbaar van de vorige zonering. Deze dienen gecheckt en aangepast te worden aan de nieuwe zonering.

Voor de indicator dient gekeken te worden naar:

- Vervoerd gewicht, uitgedrukt in tonnage per jaar;
- Vervoersprestatie, uitgedrukt in aantal tonkilometers binnen Nederland;
- de modal split (verhouding weg/spoor/water) voor vervoerd gewicht en vervoersprestatie.

De gegevens voor deze indicator dienen gebaseerd te worden op de basispaden BasGoed en zijn grotendeels onderdeel van de standaard BasGoed-tabellen die beschikbaar komen na het uitvoeren van een BasGoed-run. Ook wordt opdrachtnemer gevraagd kaarten te maken met de groei van het goederenvervoer per binnenvaart en over de weg, zowel een landelijke kaart als een kaart per goederenvervoercorridor¹⁹. Deze kaarten kunnen worden afgeleid uit de basisruns LMS (wegvervoer) en BIVAS (binnenvaart). Voor zeevaart dient uitsluitend de ontwikkeling van het totale tonnage per goederengroep en het aantal reizen per scheepstype in deze indicator opgenomen te worden.

De gegevens over de omvang van het goederenvervoer dienen per goederensoort en per verschijningsvorm (container/niet-container) beschikbaar te worden gemaakt²⁰. Behalve de totale omvang van het vervoerd gewicht en de vervoersprestatie dient ook de oriëntatie van het goederenvervoer te worden meegenomen. Daarvoor wordt er onderscheid gemaakt naar *binnenlands vervoer* (binnen Nederland), *aanvoer* (vanuit het buitenland)²¹, *afvoer* (naar het buitenland) en *doorvoer* (door Nederland tussen twee andere landen). Deze ruimtelijke verdeling van de goederenstromen dient inzicht te geven in waar goederen geproduceerd en gebruikt worden.

Bij de ontwikkeling van het goederenvervoer dient ook luchtvaart te worden meegenomen. De ontwikkeling van goederenvervoer per luchtvaart wordt berekend met het luchtvaartprognosemodel

¹⁸ Een nadere toelichting op de goederenvervoercorridors is opgenomen in bijlage 3

¹⁹ Dit conform de kaarten uit de IMA2021 van de groei van de binnenvaart, zie figuren 8 en 9 in het achtergrondrapport Vaarwegen ([Achtergrondrapportage Vaarwegen Integrale Mobiliteitsanalyse 2021 | Rapport | Rijksoverheid.nl](#))

²⁰ De 13 te onderscheiden goederensoorten staan beschreven in bijlage 3

²¹ Aanvoer is zowel invoer als de binnenkomende kant van doorvoer met overlading.

Aeolus en in het 2^e kwartaal van 2026 door de opdrachtgever aangeleverd. Voor het goederenvervoer per buisleidingen is opdrachtgever verantwoordelijk voor een kwalitatieve beschrijving. Deze modaliteiten zijn daarom buiten scope van deze opdracht.

Ontwikkeling gevaarlijke stoffen

De ontwikkeling van het goederenvervoer dient ook inzicht te geven in de ontwikkeling van het vervoer van gevaarlijke stoffen. De basismatrix gevaarlijke stoffen wordt in het 1^e kwartaal van 2026 door de opdrachtgever aangeleverd evenals de werkwijze om de groei uit BasGoed op deze matrix toe te passen²². Opdrachtnemer wordt gevraagd deze werkzaamheden uit te voeren en daarmee de ontwikkeling van het vervoer van gevaarlijke stoffen inzichtelijk te maken. Het resultaat van deze indicator dient te worden gerapporteerd conform de tabellen 3.3, 4.3 en 5.3 uit achtergronddocument [9].

Bereikbaarheid goederenvervoer

Met de 'Bereikbaarheidsindicator voor het goederenvervoer' dienen de geografische zones in kaart gebracht te worden die, afhankelijk van budget en modaliteit, vanuit bepaalde logistieke knooppunten bereikt kunnen worden. De verschillende variabelen uit de indicator worden als volgt gedefinieerd:

- De 'geografische zones' betreffen de zones die gedefinieerd zijn binnen de 'container-keten-module' binnen BasGoed;
- De 'logistieke knooppunten' betreffen havens en andere zogenaamde 'boven gemiddelde logistieke knooppunten';
- Het 'budget' betreft de benodigde kosten om de goederen vanuit een logistiek knooppunt naar de geografische zones te vervoeren;
- De 'modaliteiten' betreft het vervoer over weg, spoor of vaarweg.

De scope van de 'Bereikbaarheidsindicator voor het goederenvervoer' voor de IMA-2026 moet nog nader worden bepaald. Dit betekent dat in een later stadium de te maken kaartbeelden in detail worden gespecificeerd. Per kaartbeeld wordt in ieder geval omschreven:

- Welke logistieke knooppunten centraal dienen te staan;
- Welke goederengroepen beschouwd dienen te worden;
- Welke modaliteiten in beeld gebracht dienen te worden;
- Welke budgetten (per productgroep/modaliteit) gehanteerd dienen te worden.

De te maken kaartbeelden, inclusief de daarvoor benodigde scripts worden voorafgaand aan het proefdraaien door opdrachtgever aangeleverd. Opdrachtnemer kan uitgaan van maximaal 4 kaartbeelden (1 kaart per goederenvervoercorridor) per zichtjaar en scenario²³.

Kwetsbaarheid goederenvervoer

De kwetsbaarheidsindicator goederenvervoer geeft inzicht in de regio's die het meest gevoelig zijn voor verstoringen in de infrastructuur. De indicator maakt inzichtelijk welke gebieden afhankelijk zijn van een knelpunt op een van de netwerken en in hoeverre er alternatieven beschikbaar zijn, zoals omrijdroutes of overstap naar een andere vervoersmodaliteit (bijvoorbeeld van weg naar spoor of binnenvaart). Op deze manier dient de kwetsbaarheidsindicator te laten zien wat de relatieve doorwerking of uitstraling van een knelpunt is. De kwetsbaarheidsindicator goederenvervoer wordt opgebouwd vanuit twee sub-indicatoren:

- Kwetsbaarheidsindicator voor vervoersnetwerken;
- Kwetsbaarheidsindicator voor regio's.

Kwetsbaarheidsindicator voor vervoersnetwerken

Bij het bepalen van de kwetsbaarheid van vervoersnetwerken dient bepaald te worden welke netwerkschakels (voor weg, spoor en binnenvaart) de grootste impact hebben wanneer ze niet beschikbaar zijn. De impact wordt in dit verband gedefinieerd als de totale extra gegeneraliseerde kosten als gevolg van een verstoring. Hierin zijn de extra reistijd en extra afgelegde kilometers met behulp van een tijdwaardering (value of time) en kosten per kilometer gecombineerd en omgerekend

²² Zie achtergronddocument [9] *Verkenning vervoer gevaarlijke stoffen*

²³ Aanvullend wordt het genereren van een extra kaartbeeld per corridor (4 totaal) optioneel uitgevraagd.

naar euro's. Kwetsbare netwerkschakels zijn de netwerkschakels waarvoor de beschikbaarheid en kwaliteit van alternatieve routes laag is. De meest kwetsbare netwerkschakels voor het wegvervoer is een indicator binnen het thema Netwerken (zie paragraaf 2.4.3, robuustheid hoofdwegennet). De meest kwetsbare netwerkschakels voor het spoor en de binnenvaart worden voorafgaand aan het proefdraaien door opdrachtgever aangeleverd.

Kwetsbaarheidsindicator voor regio's

Wanneer de meest kwetsbare netwerkschakels zijn bepaald dient de relatieve doorwerking c.q. uitstraling van deze knelpunten op de afhankelijke regio's bepaald te worden. Opdrachtnemer dient dit voor 4 knelpunten uit te voeren²⁴. De indicator is een multimodale indicator die de kwetsbaarheden van de netwerken voor spoor, binnenvaart en weg combineert en redeneert vanuit een knelpunt voor een van de vervoersnetwerken. De uitkomst van de indicator bestaat uit aparte kaartjes van de kwetsbaarheid voor weg, spoor en binnenvaart.

De kwetsbaarheidsindicator meet voor een regio een combinatie van de mate waarin een knelpunt invloed heeft op het goederenvervoer en de substitutiemogelijkheden. Deze twee componenten zijn ook weer opgebouwd uit verschillende deelaspecten. De uitgewerkte deelaspecten worden gecombineerd om tot één kwetsbaarheidsscore te komen. De indicatoren die beschikbaar zijn, zijn niet voor alle modaliteiten hetzelfde. Om deze verschillende eenheden te combineren in één indicator wordt voor de deelaspecten veelal gebruik gemaakt van een relatieve score.

In algemene formulevorm wordt de kwetsbaarheid voor een regio als volgt berekend:

$$Kwetsbaarheids_{score} = Afhankelijkheid_{score} \cdot Substitutie_{score}$$

De kwetsbaarheidsindicator bestaat uit de vermenigvuldiging van de score van de afhankelijkheid van een regio van knelpunten in de infrastructuurnetwerken en de mate waarin het (on)mogelijk is om het vervoer te substitueren naar een andere modaliteit. Een verdere uitwerking van de indicator met onder andere bepaling van de afhankelijkheids- en substitutiescore, is opgenomen in bijlage 4²⁵.

2.4.3 Netwerken

Het thema Netwerken geeft inzicht in de ontwikkeling van netwerkindicatoren. Er worden voor verschillende modaliteiten, en voor zowel personen- als goederenvervoer twee zaken inzichtelijk gemaakt die beschikbaarheid en snelheid beïnvloeden: drukte en betrouwbaarheid/robuustheid van het netwerk.

Opdrachtnemer wordt gevraagd de volgende indicatoren voor dit thema op te stellen:

- Drukke op het hoofdwegennet;
- Robuustheid hoofdwegennet (HWN).

Drukke op het hoofdwegennet

Voor de drukke op het hoofdwegennet wordt gebruik gemaakt van de indicator hoofdwegennet (HWI). Deze indicator bepaalt de economische verlieskosten als gevolg van primaire filelocaties en de maximale gemiddelde verliestijd per weggebruiker in de maatgevende periode op deze locaties. In de IMA2026 wordt de drukke op het HWN voor personenvervoer met het reistijdverlies per weggebruiker inzichtelijk gemaakt. Voor vrachtverkeer over de weg worden hiervoor de economische verlieskosten gebruikt.

De indicator hoofdwegennet is op dit moment een Cube applicatie die de indicator berekent en waarmee tabellen en kaartbeelden gemaakt kunnen worden²⁶. Waarschijnlijk wordt deze Cube-applicatie voor start van de IMA2026 nog omgezet naar een applicatie die onafhankelijk van Cube wordt uitgevoerd,

²⁴ Aanvullend wordt het uitwerken van 4 extra knelpunten optioneel uitgevraagd.

²⁵ Zie achtergronddocument [10] *Advies kwetsbaarheidsindicator goederenvervoer*

²⁶ Zie achtergronddocument [11] *Handleiding indicator hoofdwegennet*

deze wordt in het 2^e kwartaal van 2026 door de opdrachtgever aangeleverd. De benodigde in- en uitvoer van de applicatie blijft gelijk aan de huidige Cube applicatie.

Robuustheid hoofdwegennet

Robuustheid is de mate waarin een wegsysteem zijn functie behoudt bij verstoringen. Verstoringen zorgen ervoor dat de capaciteit kan afwijken van de reguliere capaciteit of dat de vraag kan afwijken van de reguliere vraag. Verstoringen kunnen op veel verschillende manieren worden geclassificeerd met onderscheid naar reguliere en niet reguliere verstoringen, voorspelbare en onvoorspelbare verstoringen, de aard van verstoringen en het effect ervan.

De robuustheidsindicator richt zich op alle lokale verstoringen in de dalperiode die leiden tot een afsluiting van een rijstrook of hele rijbaan, de oorzaak van de afsluiting is daarbij niet van belang²⁷. Met de indicator wordt vervolgens het gevolg hiervan in beeld gebracht: aanvullende reisafstand, tijd en/of kosten. De precieze uitwerkingvorm is op dit moment nog niet vastgesteld, maar de huidige stand van zaken is dat de effecten op de totale extra reistijd worden bekeken. In de voorlopige uitwerking is er ook gewogen per kilometer systeemdeel, gewogen per voertuig en zijn de kosten in euro's uitgedrukt. Voordat de indicator wordt toegepast voor het proefdraaien, is door opdrachtgever vastgesteld wat in de IMA2026 in beeld moet worden gebracht.

De robuustheidsindicator kan berekend worden middels een python-script en enkele nabewerking scripts. Deze procedure rekent op grotendeels geautomatiseerde wijze capaciteitsbeperkingen door en roept het toedeelmodel Qblok aan om de effecten te berekenen²⁸. Dit vraagt voldoende rekencapaciteit, per scenario betreft het ongeveer 640 toedelingen met Qblok.

2.4.4 Luchtkwaliteit

Het thema Luchtkwaliteit biedt inzicht in de ontwikkeling van emissies door verkeer en vervoer in Nederland. Opdrachtnemer wordt gevraagd de volgende indicator voor dit thema op te stellen:

- Totale uitstoot van emissies.

Totale uitstoot van emissie

De indicator biedt inzicht in de ontwikkeling van emissies van stikstofoxiden (NO_x/NO₂), fijnstof (PM₁₀, PM_{2,5}) en andere emissies²⁹ in Nederland voor zowel de weg als binnenvaart.

De totale uitstoot van deze emissies door wegverkeer wordt bepaald door de kilometrages uit het LMS, met onderscheid naar voertuig- en wegcategorie, te vermenigvuldigen met de bijbehorende emissiefactoren. Hiervoor is een Excelbestand beschikbaar waarin deze berekeningen worden uitgevoerd³⁰. Voor de start van de IMA2026 wordt de omrekening van kilometrages van een gemiddelde werkdag naar jaartotaal nog geactualiseerd, evenals de emissiefactoren voor de benodigde zichtjaren en scenario's. Het voor de IMA2026 te gebruiken Excelbestand wordt daarom later, in het 2^e kwartaal van 2026, door de opdrachtgever aangeleverd.

Voor de binnenvaart heeft BIVAS een module waarmee de uitstoot van emissies berekend worden. Deze module moet bij het opstellen van de basispaden BIVAS door opdrachtnemer worden uitgevoerd.

²⁷ Er wordt bij de robuustheidsindicator niet (meer) gekeken naar de impact van een verstoring: de weging van de kans dat de verstoring optreedt met de gevolgen ervan (kans x gevolg).

²⁸ Zie achtergronddocument [12] *Readme robuustheidsindicator HWN*

²⁹ Ammoniak (NH₃), Koolstof (CO), Vluchtige Organische Stoffen (VOS), Elemental Carbon en voor binnenvaart ook Zwaveldioxiden (SO₂) en Distikstofoxide (N₂O).

³⁰ Zie bestand [13] *Rekensheet emissies luchtkwaliteit IMA*

2.4.5 Energie en Klimaat

Mobiliteit gaat gepaard met uitstoot van broeikasgassen. Het thema Energie en Klimaat behandelt ook de ontwikkeling van de uitstoot van CO₂ en de relatie tussen mobiliteit en energie. In het kader van het thema energie wordt de verwachte benodigde energie (tank-wheel) voor mobiliteit onderzocht.

Opdrachtnemer wordt gevraagd de volgende indicator voor dit thema op te stellen:

- CO₂-indicator.

CO₂-indicator

De CO₂-indicator bevat de CO₂-emissies voor de vervoerwijzen personenauto, bestel- en vrachtauto, spoor en OV-bussen. Hiermee ontstaat inzicht in de relatieve bijdrage per vervoerwijze en per afstandsklasse. Naast de ontwikkelingen in CO₂-emissies voor de personenmobiliteit over de weg en spoor, wordt er ook gekeken naar de bijdrage van het goederenvervoer per binnenvaart en spoor. De indicator kan worden berekend conform de werkwijze van de IMA2021³¹, wel zal opdrachtgever voorafgaand aan de uitvoering van de IMA2026 de kentallen actualiseren. De geactualiseerde indicator wordt daarna, in het 2^e kwartaal van 2026, door opdrachtgever aangeleverd.

2.4.6 Verkeersveiligheid

Om de mobiliteitsopgaven voor de lange termijn integraal inzichtelijk te maken is het van belang om ook de invloed van de mobiliteitsontwikkeling op verkeersveiligheid mee te nemen. De verwachte ontwikkeling van het aantal verkeersdoden en -gewonden, de (netto) maatschappelijke kosten hiervan en risico's op een ongeval worden in het thema Verkeersveiligheid behandeld.

Het opstellen van indicatoren voor dit thema valt buiten de scope van deze opdracht. Wel wordt de opdrachtnemer gevraagd hiervoor een uitsplitsing van het aantal afgelegde kilometers per vervoerwijze aan te leveren. Deze dienen te worden afgeleid van de basispaden LMS (SES-resultaten), op basis van de volgende segmentaties: vervoerwijze, motief, provincie, leeftijd en geslacht. Deze segmentaties zijn allemaal direct af te leiden via de tabellenfunctionaliteit van het Groeimodel.

2.4.7 Geluid

Geluidsoverlast kan gezondheid en woongenot schaden. Het thema Geluid geeft inzicht in de ontwikkeling van het aantal personen dat ernstige geluidhinder ondervindt van weg- en spoorverkeer.

Het opstellen van indicatoren voor dit thema valt buiten de scope van deze opdracht. Wel wordt de opdrachtnemer gevraagd hiervoor de volgende gegevens aan te leveren:

- Verrijkte geladen netwerken van de basispaden LMS.
- Verschilnetwerken van de verrijkte geladen netwerken van de basispaden LMS t.o.v. het basispad 2040H-S.
- Verrijkingszipfiles van het Groeimodel van de basispaden LMS.

De verrijking van de basispaden LMS dient met de verrijkingsmodule van het Groeimodel te worden uitgevoerd. De verschilnetwerken dienen te worden opgeleverd als shapebestand en als Cube-netwerk. Opdrachtnemer wordt gevraagd een script op te stellen om de verschilnetwerken te kunnen genereren.

2.4.8 Actieve mobiliteit

Voldoende fysieke activiteit, waaronder lopen en fietsen, leidt tot gezondheidswinst. Het thema Active mobiliteit geeft inzicht in hoeveel gezondheidswinst er naar verwachting samenhangt met de ontwikkeling van actieve verplaatsingen per fiets of lopend.

Het opstellen van indicatoren voor dit thema valt buiten de scope van deze opdracht. Voor dit thema worden dezelfde gegevens gebruikt als voor het thema Verkeersveiligheid, zie paragraaf 2.4.6.

³¹ Zie achtergronddocument [14] *Uitwerking en rekensheet CO₂-indicator*

2.5 Onzekerheidsverkenningen IMA2026

De referentiescenario's uit de WLO beschrijven twee ontwikkelpaden voor 2040 en 2050. Een aantal ontwikkelingen heeft in deze scenario's geen plek gekregen. Bijvoorbeeld omdat hun gevolgen onzeker zijn, of omdat de effecten moeilijk zijn te kwantificeren. Om toch zicht te krijgen op de effecten van deze ontwikkelingen op de toekomstige bereikbaarheidsopgaven worden in de IMA2026 mogelijk onzekerheidsverkenningen uitgevoerd.

Op dit moment is nog niet zeker of er voor de IMA2026 onzekerheidsverkenningen worden uitgevoerd. Wel is een eerste inventarisatie uitgevoerd naar mogelijke onzekerheidsverkenningen. Deze mogelijke onzekerheidsverkenningen worden daarop optioneel uitgevraagd:

1. Andere verdeling van industrielocaties ten opzicht van het uitgangspunt van de WLO-scenario's.
2. Effect van de doorgroei-referentie trein.

Andere verdeling industrielocaties

Voor deze onzekerheidsverkenning wordt de invoer voor BasGoed aangepast ten opzichte van de uitgangspunten uit de WLO, deze aangepaste invoer wordt in het 2^e kwartaal van 2026 door de opdrachtgever aangeleverd. Opdrachtnemer wordt vervolgens gevraagd de volgende werkzaamheden uit te voeren voor deze onzekerheidsverkenning voor zichtjaar 2040, beide scenario's:

- Modeltoepassing BasGoed met uitgangspunten onzekerheidsverkenning;
- Modeltoepassing LMS met vracht- en bestelmatrices uit de modeltoepassing BasGoed;
- Opstellen indicatoren:
 - Ontwikkeling goederenvervoer (zie paragraaf 2.4.2);
 - Bereikbaarheid goederenvervoer (zie paragraaf 2.4.2);
 - Kwetsbaarheid goederenvervoer (zie paragraaf 2.4.2);
 - Nationale cijfers mobiliteit (zie paragraaf 2.4.1).

Effect van doorgroei-referentie trein

Voor deze onzekerheidsverkenning wordt een andere treindienstregeling verondersteld. Deze treindienstregeling wordt als invoer voor het LMS gebruikt en wordt in het 2^e kwartaal van 2026 door de opdrachtgever aangeleverd. Opdrachtnemer wordt vervolgens gevraagd de volgende werkzaamheden uit te voeren voor deze onzekerheidsverkenning voor zichtjaar 2040, beide scenario's:

- Modeltoepassing LMS;
- Opstellen indicatoren:
 - Nationale cijfers mobiliteit (zie paragraaf 2.4.1);
 - Bereikbaarheid banen en voorzieningen (zie paragraaf 2.4.1);
 - Bereikbaarheid werkgelegenheid (zie paragraaf 2.4.1).

2.6 Proefdraaien voor IMA2026

Een aantal indicatoren is op dit moment nog in ontwikkeling en worden in de tweede helft van 2025 afgerond. Voor deze indicatoren wordt opdrachtnemer gevraagd ze op te stellen op basis van de RP2025 en RPGV2025, zichtjaar 2040, beide scenario's. Hiermee krijgen de betrokken thema's vroegtijdig inzicht in de resultaten van de indicator(en), dit biedt hen de mogelijkheid al na te denken over een mogelijke verhaallijn op basis van de resultaten.

Het proefdraaien dient voor de volgende indicatoren te worden uitgevoerd:

- Bereikbaarheid goederenvervoer (zie paragraaf 2.4.2);
- Kwetsbaarheid goederenvervoer (zie paragraaf 2.4.2);
- Robuustheid hoofdwegennet (zie paragraaf 2.4.3).

2.7 Rapportage

Opdrachtnemer dient een rapportage op te stellen met daarin de resultaten van de basisruns en indicatoren. Ook dienen de resultaten in de rapportage te worden voorzien van duiding. De rapportage moet begrijpelijk worden geschreven, zodat deze ook te begrijpen is voor lezers die geen inhoudelijke kennis van de verkeers- en vervoermiddelen hebben. De achtergrondrapportage wegen van de IMA2021 is een voorbeeld van wat opdrachtgever verwacht van deze rapportage³².

Indien er onzekerheidsverkenningen worden uitgevoerd dient opdrachtnemer ook een rapportage op te stellen met de uitgangspunten, resultaten en duiding van de onzekerheidsverkenningen. Hiervoor gelden dezelfde vereisten als voor de achtergrondrapportage basisruns en indicatoren.

³² Zie [Bijlage 2 achtergrondrapport 1A, B en C Mobiliteitsontwikkeling, wegen en stedelijke bereikbaarheid | Rapport | Rijksoverheid.nl](#)

3 Te leveren producten

- PR001 De Opdrachtnemer dient zijn opdracht uit te voeren, zodanig dat hieruit voortvloeiende diensten en/of producten, aantoonbaar en traceerbaar voldoen aan de eisen voortvloeiende uit de Overeenkomst.

3.1 Basispaden IMA2026

Voor de basispaden IMA2026 dienen de volgende producten te worden opgeleverd voor de zichtjaren 2040 en 2050 en scenario's Hoog Snel en Laag Vertraagd:

- PR002.01 Invoernetwerken basispaden LMS (geen onderscheid tussen de scenario's);
- PR002.02 Vracht- en bestelautomatrices LMS (uitvoer RGM-procedure);
- PR002.03 Basispaden LMS, inclusief standaard uitvoer;
- PR002.04 GM-zipfiles van basispaden LMS;
- PR002.05 Basispaden BIVAS.

Optioneel dienen de basispaden BasGoed te worden opgeleverd voor de zichtjaren 2040 en 2050 en scenario's Hoog Snel en Laag Vertraagd:

- PR002.06 Basispaden BasGoed.

Optioneel dienen de volgende producten te worden opgeleverd voor maximaal 4 aanvullende scenario's / varianten:

- PR002.07 Basispaden BasGoed;
- PR002.08 Basispaden LMS, inclusief standaard uitvoer;
- PR002.09 Vracht- en bestelautomatrices LMS (uitvoer RGM-procedure);
- PR002.10 GM-zipfiles van basispaden LMS;
- PR002.11 Basispaden BIVAS.

3.2 Indicatoren IMA2026

Voor de indicatoren IMA2026 dienen de volgende producten te worden opgeleverd voor de zichtjaren 2040 en 2050 en scenario's Hoog Snel en Laag Vertraagd en optioneel maximaal 4 aanvullende zichtjaren / scenario's:

Thema Bereikbaarheid personen:

- PR003.01 Ontwikkeling mobiliteit personen;
- PR003.02 Bereikbaarheid banen en voorzieningen;
- PR003.03 Bereikbaarheid werkgelegenheid;
- PR003.04 Ontwikkeling Mobiliteitsbudget.

Thema Bereikbaarheid goederen:

- PR003.05 Ontwikkeling goederenvervoer;
- PR003.06 Ontwikkeling gevaarlijke stoffen;
- PR003.07 Bereikbaarheid goederenvervoer;
- PR003.08 Kwetsbaarheid goederenvervoer.

Thema Netwerken:

- PR003.09 Drukke op het hoofdwegennet;
- PR003.10 Robuustheid hoofdwegennet.

Overige thema's:

- PR003.11 Totale uitstoot van emissies;
- PR003.12 CO2-indicator;
- PR003.13 Modeluitvoer t.b.v. indicatoren thema Geluid;
- PR003.14 Modeluitvoer t.b.v. indicatoren Verkeersveiligheid en Actieve Mobiliteit.

3.3 Onzekerheidsverkenningen IMA2026

Voor de onzekerheidsverkenningen dienen de volgende producten optioneel te worden opgeleverd voor zichtjaar 2040 en scenario's Hoog Snel en Laag Vertraagd:

Onzekerheidsverkenning andere verdeling industrielocaties

- PR004.01 Modeltoepassing BasGoed;
- PR004.02 Modeltoepassing LMS;
- PR004.03 Ontwikkeling goederenvervoer;
- PR004.04 Bereikbaarheid goederenvervoer;
- PR004.05 Kwetsbaarheid goederenvervoer;
- PR004.06 Nationale cijfers mobiliteit.

Onzekerheidsverkenning doorgroeireferentie spoor

- PR004.07 Modeltoepassing LMS;
- PR004.08 Nationale cijfers mobiliteit;
- PR004.09 Bereikbaarheid banen en voorzieningen;
- PR004.10 Bereikbaarheid werkgelegenheid.

3.4 Proefdraaien voor de IMA2026

Voor het proefdraaien van indicatoren IMA2026 o.b.v. de RP2025 en RPGV2025 dienen de volgende producten te worden opgeleverd:

- PR005.01 Bereikbaarheid goederenvervoer;
- PR005.02 Kwetsbaarheid goederenvervoer;
- PR005.03 Robuustheid hoofdwegennet.

3.5 Tussen- en/of eindrapport

- PR006 De Opdrachtnemer dient een verantwoordingsrapportage op te stellen met de resultaten en duiding van de basisruns en indicatoren.
- PR007 De Opdrachtnemer dient optioneel een verantwoordingsrapportage op te stellen met de resultaten en duiding van de onzekerheidsverkenningen
- PR008 De verantwoordingsrapportages dienen te voldoen aan de volgende eisen:
 - De rapportages zijn in de Nederlandse taal opgesteld.
 - Rapportages dienen in de huisstijl van opdrachtgever te worden opgesteld.
 - De rapportages dienen een beschrijving te geven van de uitgevoerde werkzaamheden, de daaruit volgende resultaten en duiding van deze resultaten.
 - Rapportages zijn compleet, leesbaar, éénduidig, vrij van fouten en omissies.
 - De rapportages zijn vrij van politieke teksten.
 - Tenzij anders vermeld, hoeven rapportages slechts digitaal te worden verstrekt aan Opdrachtgever.

3.6

3.7 Becomentariëring van de producten

PR009 Alle te leveren producten dienen door de Opdrachtnemer als 'concept', ter toetsing, te worden voorgelegd aan de Opdrachtgever en eventuele andere reviewers. Er vindt per product één commentaarronde plaats, waarbij RWS zorgt voor aanlevering van gebundeld commentaar. Na verwerking het commentaar dienen de documenten door Opdrachtnemer 'definitief' te worden gemaakt.

3.8 Openbaarheid en Wet Open Overheid (WOO)

3.8.1 Wet Open Overheid

De wet is geplaatst in het Staatsblad 2021, 499 | Overheid.nl > Officiële bekendmakingen (officielebekendmakingen.nl) <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stb-2021-499.html>.

3.8.2 Onderzoeksrapporten en het Rijkswaterstaat Publicatie Platform

De Opdrachtgever is in principe verplicht om externe onderzoeksrapporten actief openbaar te maken in situaties van beleidsonderwerpen met politieke, bestuurlijke of journalistieke relevantie, dan wel bij wettelijke verplichting. In opdracht gegeven en verkregen metingen, waarnemingsformulieren en databestanden, of daarmee overeenstemmend, die voor eigen gebruik zijn, vallen niet onder de definitie van een onderzoeksrapport. Dat geldt tevens voor organisatieadvies, financiële stukken, specifieke expertise, redeneerlijnen, praatplaten, tussenrapportages, reeds openbare informatie, verslagen van bijeenkomsten en informatie waarvan het eigendom niet aan Rijkswaterstaat toebehoort. Rijkswaterstaat maakt bijvoorbeeld externe onderzoeksrapporten openbaar op de volgende website van het [Rijkswaterstaat Publicatie Platform](#). Voor het geval moet worden voldaan aan bepaalde vereisten van openbaarmaking van relevante onderzoeksrapporten bijvoorbeeld volgens de handouts '[Schrijven voor openbaarheid](#)' zijn Opdrachtgever en Opdrachtnemer het aan elkaar verplicht om het doel van openbaarmaking te bereiken.

Indien de Opdrachtgever daarom verzoekt, is de Opdrachtnemer voorts gehouden om naast de oorspronkelijke versie van het onderzoeksrapport een aanvullende versie geschikt voor openbaarmaking op te leveren waarin geen persoonsgegevens zijn vermeld, dan wel waarin persoonsgegevens zijn vermeld waarvoor van de desbetreffende personen uitdrukkelijk schriftelijk toestemming is verkregen naar het bewijs waarvan door de Opdrachtgever kan worden gevraagd.

3.8.3 Overige richtlijnen

In zijn algemeenheid zal de rijksoverheid communiceren volgens de volgende richtlijnen, waar aan de Opdrachtnemer gevraagd wordt om in alle redelijkheid mee te werken.

1. de Rijkshuisstijl
2. Schrijfwijzer Rijkswaterstaat januari 2023, Huisstijlrichtlijnen voor Rijkswaterstaatteksten

4 Programma van Eisen

- PVE01 De berekeningen met het LMS worden uitgevoerd conform de 'richtlijn gebruik uitkomsten LMS / NRM' ³³.
- PVE02 Alle kaarten met resultaten van de indicatoren worden door opdrachtnemer op een zelfde basiskaart uitgevoerd. Deze basiskaart (shapebestand) wordt in het 1^e kwartaal van 2026 door de opdrachtgever aangeleverd.
- PVE03 De kaarten met resultaten worden in hoge resolutie opgeleverd, zodat ook ingezoomd kan worden in specifieke gebieden.
- PVE04 Aan de op te leveren rapporten worden de volgende basiseisen gesteld.
- De conclusies dienen herleidbaar te zijn, juist van feiten en geen persoonlijke meningen te bevatten;
 - De opmaak, leesbaarheid en schrijfstijl van het rapport omhelst moderne opmaak, vlot maar correct Nederlands en een actieve schrijfstijl;
 - De op te leveren rapportages dienen te voldoen aan de Wet Open Overheid;
 - Documenten in het Open Document Format (odt, ods en odp), PDF-bestanden en de bestanden van Microsoft Office (docx, xlsx, pptx, ppsx, doc, ppt, pps) moeten voldoen aan het Tijdelijk besluit digitale toegankelijkheid overheid. Meer informatie kunt u vinden op: <https://www.digitoegankelijk.nl/>.
- PVE05 Op deze opdracht is het Rijksbrede beleid van informatiebeveiliging en open standaarden van toepassing, met als achterliggende doelen de bevordering van de informatiebeveiliging, interoperabiliteit en de vergroting van de leveranciersonafhankelijkheid.
- Daarvoor wordt verwezen naar de website van het Forum standaardisatie (www.forumstandaardisatie.nl). Aan de hand van de beslisboom op deze website <https://www.forumstandaardisatie.nl/beslisboom/beslisboom-openstandaarden> zijn de volgende open standaarden verplicht:
1. Odf v1.2
 2. Pdf\A-1 en Pdf\A-2, Pdf 1.7, Pdf/UA
 3. NEN-EN-ISO/IEC27002
 4. Digikoppeling
 5. OWMS
 6. Digitoegankelijk (EN301549 met WCAG 2.1)
 7. Geo-standaarden

Mocht een van deze open standaarden niet op de op te leveren Diensten of producten van toepassing zijn, dan dient deze open standaard te vervallen. Is een open standaard hier niet vermeld en toch (mede gezien de Beslisboom en het Rijksbrede beleid van open standaarden) vereist voor de op te leveren Diensten of producten, dan is deze open standaard vanzelfsprekend wel van toepassing. Mocht de inschrijver een 'gelijkwaardige' standaard aanbieden, dan dient deze aan te tonen dat dit alternatief voldoet aan de door het Forum Standaardisatie gehanteerde en gepubliceerde criteria voor opname op de 'Pas toe of leg uit'-lijst, zodat interoperabiliteit en leveranciersonafhankelijkheid in voldoende mate voor de Opdrachtgever zijn gewaarborgd.

Voor een volledige lijst van de verplichte open standaarden wordt verwezen naar <https://www.forumstandaardisatie.nl/open-standaarden/verplicht>

³³ Zie achtergronddocument [15] *Richtlijnen gebruik uitkomsten LMS-NRM*

- PVE06 Volgens de wet gelden privacy-normen. Deze zijn te vinden in de Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG). Een aantal belangrijke punten hieruit zijn:
- het doel van het verzamelen van de gegevens moet helder omschreven zijn;
 - er mogen niet meer gegevens worden verzameld dan noodzakelijk is voor het doel van het onderzoek;
 - de verkregen gegevens moeten beveiligd zijn tegen verlies of diefstal en tegen onrechtmatige bewerking (benutting voor meer dan oorspronkelijk doel);
 - de gegevensverstrekker heeft recht op inzage en wijziging;
 - de gegevensverstrekker heeft recht op directe beëindiging van deelname;
 - gegevens mogen zo lang bewaard worden als het doel waarvoor ze verzameld zijn.
- PVE07 De Opdrachtnemer draagt voorts zorg voor een uitstekende beveiliging van de gegevens van eventuele webpagina's, opslaglocaties, database(s) en/of in gebruik of beheer zijnde systemen. Er moet voor worden gewaakt dat er een inbreuk plaatsvindt, welke tot diefstal kan leiden van persoonsgegevens. De schade bij een inbreuk kan worden verhaald op de Opdrachtnemer, tenzij de Opdrachtnemer de schade aantoonbaar heeft weten te beperken, waardoor afhankelijk van het oordeel van de Opdrachtgever, matiging plaats zou kunnen vinden.
- PVE08 In het kader van de opdracht zijn verplicht passende open, vrij en publiek beschikbare standaarden, gereedschappen voor documentatie, ontwerp, architectuur, ontwikkeling, uitvoering, configuratie, logging en data in- en uitvoer en opslag.

5 Maatschappelijk Verantwoord Inkopen

5.1 Duurzaamheid

- MVI01 De Opdrachtnemer dient de opdracht te verrichten, zodanig dat deze en de resultaten hiervan op een duurzame wijze verricht en gerealiseerd worden.
- MVI02 De Opdrachtnemer dient het volgende op te nemen in het Plan van Aanpak:
- Een aantoonbaar eigen duurzaamheidsbeleid en/of visie.
Beschreven in ½ - 1 A4.
 - Een uitleg hoe dit duurzaamheidsbeleid/visie kan doorwerken in de uitvoering van een dit project.

6 Projectmanagement

PM001 De Opdrachtnemer dient de Opdracht zodanig voor te bereiden en uit te voeren dat deze op beheerste en controleerbare wijze verloopt, zodat het gewenste resultaat wordt behaald.

6.1 Interactie tussen Opdrachtgever en Opdrachtnemer

PM002 De Opdrachtnemer dient bij te dragen aan een effectieve informatie-uitwisseling met de Opdrachtgever, zodanig dat beide partijen juist en tijdig zijn geïnformeerd.

6.2 Geplande overlegmomenten

PM003 De Opdrachtnemer dient een voorstel te doen voor het inplannen van overlegmomenten, rekening houdende met de start en afronding van de verschillende onderdelen van de opdracht.

PM004 Voor het uitvoeren van de opdracht dient minimaal conform de navolgende planning afstemming plaats te vinden tussen Opdrachtnemer en Opdrachtgever. Overleg vindt plaats via MS Teams, tenzij anders aangegeven.

Nr.	Overleg	Initiator	Datum
01	Startbespreking (fysiek)	Opdrachtnemer	Na opdrachtverlening
02	2-wekelijks voortgangsoverleg	Opdrachtnemer	Looptijd project
03	Vaststellen plausibiliteit basispaden LMS (fysiek)	Opdrachtnemer	Na opstellen basispaden
04	Bespreken resultaten indicatoren met vertegenwoordig betreffende thema	Opdrachtnemer	Na opstellen indicatoren
05	Bespreken conceptrapportage	Opdrachtnemer	Na opstellen conceptrapportage
06	Projectevaluatie (fysiek)	Opdrachtnemer	Na afronding project

6.3 Geplande startbespreking

PM006 De startbespreking wordt direct na gunning door de Opdrachtnemer georganiseerd. De startbespreking is bedoeld om kennis te maken en de verwachtingen tussen Opdrachtgever en Opdrachtnemer te bespreken.

PM007 Tijdens de startbespreking worden minimaal de volgende onderwerpen besproken:

- Nadere toelichting door de Opdrachtgever op het project en achtergrondinformatie;
- Toelichting Opdrachtnemer op de inschrijving (plan van aanpak en werkwijze);
- Te leveren producten;
- Geïdentificeerde actuele risico's en beheersmaatregelen;
- Kwaliteitsborging door Opdrachtnemer.

6.4 Opstellen voortgangsrapportage

- PM008 De Opdrachtnemer dient 2-wekelijks achteraf een voortgangsrapportages te verstrekken aan de Opdrachtgever. Tenzij anders vermeld, hoeven voortgangsrapportages slechts digitaal te worden verstrekt aan Opdrachtgever.
- PM010 In de voortgangsrapportage dienen minimaal de volgende onderdelen te zijn opgenomen:
- De voortgangsrapportage dient in de Nederlandse taal te worden opgesteld.
 - De voortgangsrapportage dient in de huisstijl van opdrachtnemer te worden opgesteld.
 - De voortgangsrapportage bevat een verantwoording van de voortgang van de betreffende activiteiten in de tijd in relatie tot de hier aan verbonden mijlpalen.
 - De voortgangsrapportage bevat een actuele planning met daarin opgenomen de weergave van de activiteiten in de tijd alsmede een duiding van het kritieke pad hierin.
 - Voor zover niet reeds in een ander document geregeld, eventuele afwijkingen en wijzigingen over de periode waarop de voortgangsrapportage betrekking heeft.
 - Voor zover niet reeds in een ander document geregeld, de mogelijke risico's (oorzaak, gevolg en kans) en geven aanbevelingen t.b.v. beheersing daarvan.

Onverminderd de plicht genoemd in artikel 9 van de ARVODI-2025 om over de voortgang van de Diensten aan Opdrachtgever te rapporteren wanneer en op de wijze waarop deze dat nodig acht, is Opdrachtnemer in ieder geval ook gehouden om direct maandelijks achteraf te rapporteren over geplande, opgeleverde en (door de Contactpersoon van de Opdrachtgever) aanvaarde producten, alsmede de gefactureerde en betaalde producten zoals vermeld in de Bijlage I Staat van Tarieven en prijzen.

6.5 Verslaglegging

- PM011 De verslaglegging van overleggen dient te worden verzorgd door Opdrachtnemer. Opdrachtnemer verzorgt daarbij de voorbereiding, planning, agenda, uitnodigingen, actielijst en besluitenlijst, dan wel het verslag.
- PM012 Verslagen van overleggen worden voor de verspreiding door de Opdrachtnemer voorgelegd aan de Opdrachtgever.

7 Kwaliteitsmanagement

- KM001 De Opdrachtnemer dient de opdracht te beheersen en optimaliseren met als doel fouten en verspillingen zichtbaar te maken en diensten en/of producten continu te verbeteren.

7.1 Toepassen kwaliteitsmanagement

- KM002 De Opdrachtnemer dient te beschikken over en te werken conform een kwaliteitsmanagementsysteem, gecertificeerd door een daartoe geaccrediteerde certificatie-instelling, op basis van de vigerende versie van de norm NEN-EN.ISO 9001 of vergelijkbaar.
- Een kwaliteitssysteemcertificaat is niet verplicht indien de Opdrachtnemer werkt volgens een eigen kwaliteitssysteem, welke naar het oordeel van de aanbesteder past bij de aard van de werkzaamheden en is ingericht volgens de Plan-Do-Check-Act cyclus, waarbij:
- is beschreven op welke wijze bij de levering van de Diensten zal worden voldaan aan de gestelde eisen (Plan);
 - de Diensten worden geleverd volgens het opgestelde plan waarbij wordt voldaan aan de gestelde eisen (Do);
 - de kwaliteit van de geleverde Diensten aantoonbaar wordt beoordeeld op het voldoen aan de gestelde eisen (Check);
 - in geval van niet voldoen aan de gestelde eisen, passende maatregelen worden genomen gericht op het herstellen en voorkomen van geconstateerde afwijkingen (Act).

7.2 Het identificeren en registeren van afwijkingen

- KM003 De Opdrachtnemer dient afwijkingen, van hetgeen is overeengekomen in de overeenkomst dan wel het eigen kwaliteitssysteem, op te nemen in een afwijkingsrapport, en dat te verstrekken aan de Contactpersoon van de Opdrachtgever, uiterlijk in het eerstvolgende voortgangsoverleg.
- KM004 De afwijkingsrapporten moeten indien gewenst worden verwerkt in een Verzoek tot wijziging (VtW), alsmede worden geregistreerd in een Afwijkingenregister.
- KM005 In het Afwijkingsrapport dienen minimaal de volgende aspecten te zijn opgenomen:
- uniek volgnummer van de afwijking;
 - omschrijving van de afwijking;
 - datum constatering;
 - verantwoordelijke actor;
 - werkpakket, product en post volgens Bijlage I Staat van Tarieven en prijzen;
 - datum wanneer corrigerende maatregelen uitgevoerd zullen zijn;
 - beschrijving en status van de corrigerende maatregelen;
 - geplande datum implementatie corrigerende maatregelen;
 - geplande datum implementatie preventieve maatregelen;
 - werkelijke datum implementatie corrigerende maatregelen;
 - werkelijke datum implementatie preventieve maatregelen;
 - status afwijking;
 - datum sluiting van het afwijkingsrapport.

7.3 Opstellen plan van aanpak

- KM006 De opdrachtnemer dient een plan van aanpak op te stellen en geactualiseerd te houden, waarin een integrale beschrijving wordt gegeven van de toepassing van het kwaliteitsmanagement bij uitvoering van de opdracht.
- KM007 Het Plan van Aanpak dient door de desbetreffende Contactpersoon bij de Opdrachtgever aanvaard te zijn en dient een beschrijving te bevatten van de opdracht en de wijze waarop de uitvoering van de opdracht wordt beheerst, alsmede waarin onder meer het volgende is opgenomen.
1. beschrijving van de strategie/ -aanpak van de opdracht.
Daaronder wordt begrepen de borging van de (inhoudelijke) kwaliteit van de producten (vermeld in Bijlage I Staat van Tarieven en prijzen), zoals door de inbreng van specifieke inhoudelijke en procesmatige expertise.
Daaronder wordt tevens begrepen de opzet van de onderzoeksmethodiek, dataverzameling en dataverwerking, toetsing van de uitkomsten daarvan, alsmede rapportages;
 2. beschrijving van de voor de uitvoering van de opdracht samengestelde projectorganisatie, waarin de leidinggevenden en sleutelfuncties zijn opgenomen, inclusief hun kennis- en ervaringsniveau geschikt voor de uitvoering van deze opdracht, alsmede de aan hen toebedeelde taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden;
 3. beschrijving van de communicatie en informatievoorziening ten behoeve van de opdracht (intern en extern);
 4. beschrijving van de wijze waarop met risico's en beheersing daarvan wordt omgegaan;
 5. beschrijving van de wijze waarop met afwijkingen en/of wijzigingen wordt omgegaan.
 6. planning voor de uitvoering van de opdracht, welke op elk moment geactualiseerd moet zijn.
 7. de opzet van een overzicht van de opgeleverde, aanvaarde, gefactureerde en betaalde producten (bijvoorbeeld in Excel-formaat).

8 Projectbeheersing

- PB001 De Opdrachtnemer dient zijn werkzaamheden te beheersen op de projectbeheersingsaspecten, zodanig dat de onderdelen of mijlpalen, alsmede het geheel van de opdracht, op de vooraf bepaalde datum worden opgeleverd, conform de uit de Overeenkomst voortvloeiende eisen.

8.1 Planning

- PB002 De Opdrachtnemer dient de opdracht zodanig te verrichten dat de opdracht en afstemming daarover met de Opdrachtgever in de tijd worden beheerst en dat de hieruit voortkomende diensten en/of producten uiterlijk op de gestelde opleverdatum en eventueel gestelde mijlpaaldata zijn gerealiseerd.
- PB003 De Opdrachtnemer dient bij de uitvoering van de opdracht, rekening te houden met de navolgende oplevermomenten.

Te leveren product		Opleverdatum
	Resultaten proefdraaien indicatoren	1 april 2026
	Invoer basisruns	1 mei 2026
	Resultaten basisruns	1 juni 2026
	Resultaten indicatoren	juni – september 2026
	Onzekerheidsverkenningen	30 september 2026
	Concept rapportage(s)	30 september 2026
	Definitieve rapportage(s)	31 oktober
	Oplevering compleet projectdossier	13 november 2026

8.2 Nadere eisen planning

- PB004 De Opdrachtnemer dient een planning op te stellen en deze als onderdeel van zijn inschrijving en voorafgaand aan een voortgangsoverleg, ter kennis te brengen van de Opdrachtgever.
- PB005 De planning dient tenminste te bevatten:
- de voor de opdracht te ondernemen activiteiten, waarbij deze reëel zijn uitgezet in de tijd;
 - de relevante afstemming met de Opdrachtgever (bijvoorbeeld acceptatietermijnen, communicatietermijnen);
 - de begin- en einddatum van, oplevering en/of aanvaarding van, de betaalposten.
- Gesloten te zijn, wat betekent dat iedere activiteit een voorganger en een opvolger heeft, met uitzondering van de eerste activiteit.

- PB006 Als uitgangspunten voor de planning geldt:
- proefdraaien van de indicatoren is afgerond voordat de basispaden worden opgesteld;
 - de basispaden LMS kunnen vanaf 1 mei worden opgesteld als Groeimodel 7 en de basismatrices 2023 door opdrachtgever zijn aangeleverd;
 - de volgorde waarin de indicatoren worden opgesteld, wordt in overleg tussen opdrachtgever en opdrachtnemer vastgesteld. Opdrachtnemer dient in zijn planning hiervoor een voorstel te doen.

8.3 Betaling

- PB007 De betaling van de opdrachtsom geschiedt voor wat betreft het gedeelte van de vaste prijs in tweemaandelijks termijnen achteraf.
Indien (variabele) producten nader zijn opgedragen, worden deze verrekend op basis van nacalculatie, achteraf, volgens de vermelde vaste prijs per product (volgens Bijlage I Staat van Tarieven en prijzen, kolom F).
Betaling vindt tenslotte plaats in overeenstemming met de bij de inschrijving ingediende (en ingevulde) Bijlage I Staat van Tarieven en prijzen.
- PB008 Betaling van de opdrachtsom vindt voorts slechts plaats in overeenstemming met paragraaf 3 van de gesloten Overeenkomst.
Partijen kunnen besluiten om wegens de geringe omvang van een factuurbedrag de betaling van de desbetreffende producten op te schuiven naar de eerstvolgende termijn.
- PB009 Indexering van de prijs van de te leveren diensten en/of producten door de Opdrachtnemer is niet op opdrachtsom, noch op eventueel meerwerk, van toepassing. In de inschrijving moet door de ondernemer een eventuele indexering in de prijzen en/of tarieven zijn opgenomen.

8.4 Risicomanagement

- PB010 De Opdrachtnemer dient gedurende het project risico's te identificeren, analyseren en beheersen, zodanig dat de kans van optreden dan wel het gevolg van ongewenste gebeurtenissen voor de Opdrachtgever en waar mogelijk de Opdrachtnemer wordt geminimaliseerd. Daaronder wordt ook verstaan, het:
- vaststellen, actueel houden en uitvoeren van risicobeheersmaatregelen, en;
 - daarover rapporteren.

8.5 Opstellen Risicoregister

- PB011 De Opdrachtnemer dient een Risicoregister met beheersmaatregelen op te stellen en bij op elk moment geactualiseerd te houden.
- PB012 Het risicoregister dient minimaal de volgende aspecten te bevatten:
- Beschrijving van het risico;
 - Oorzaak van het risico;
 - De gevolgen van het risico;
 - De kans van optreden van het risico;
 - Inschatting van het initieel risico op de factoren tijd, geld en kwaliteit.
 - Beheersmaatregelen om het risico te ondervangen;
 - Status van het risico;
 - Verantwoordelijk persoon voor de beheersing van het risico;
 - Inschatting van het rest risico op de factoren tijd, geld en kwaliteit.
- PB013 De Opdrachtnemer en de Opdrachtgever stemmen samen, op daartoe geëigende momenten, risico's en beheersmaatregelen af, met daarbij aandacht voor het treffen van beheersmaatregelen in relatie tot elkaars risico's.

9 Veiligheid

- V001 De Opdrachtnemer dient de opdracht te verrichten, zodanig dat deze en de resultaten hiervan op een veilige en gezonde wijze verricht en gerealiseerd worden.

Bijlage 1 Overzicht gevraagde producten

Voor een overzicht van de gevraagde producten is Bijlage I Staat van Tarieven en prijzen opgesteld. Deze bijlage moet worden ingevuld en worden ingediend bij de inschrijving.

In het model moeten door de inschrijvers de lichtblauwe cellen worden ingevuld. Totaalprijzen worden vanzelf ingevuld.

Bijlage 2 Verstrekte en te verstrekken informatie

Achtergrondinformatie bijgevoegd bij vraagspecificatie:

Nr.	Titel	Datum
[1]	Handleiding Netbeheer	01-06-2026
[2a]	Gebruikershandleiding RGM PIVOT	31-05-2024
[2b]	Technische Documentatie RGM PIVOT	31-05-2024
[3]	Instellingendocument RP2024 NRM-LMS	12-03-2024
[4]	Toelichting BIVAS	31-01-2025
[5]	Handreiking doorontwikkeling bereikbaarheidsindicator	05-04-2024
[6]	Verhaallijn Bereikbaarheidsindicator	04-04-2024
[7]	Bereikbaarheid werklocaties - voorstudie IMA2026	26-05-2025
[8]	Analyse inkomensklassen (voorbeeld)	04-06-2025
[9]	Verkenning vervoer gevaarlijke stoffen	februari 2024
[10]	Advies kwetsbaarheidsindicator goederenvervoer	18-02-2025
[11]	Handleiding indicator hoofdwegennet	december 2020
[12]	Readme robuustheidsindicator HWN	22-01-2025
[13]	Rekensheet emissies luchtkwaliteit IMA (voorbeeld)	07-04-2021
[14a]	Uitwerking CO ₂ -indicator	december 2020
[14b]	Rekensheet CO ₂ -indicator (voorbeeld)	december 2020
[15]	Richtlijnen gebruik uitkomsten LMS/NRM	23-04-2024

Door opdrachtgever aan te leveren na opdrachtverlening

Titel	Paragraaf vraag-specificatie	Uiterste aanlevering
Uitgangspunten basispaden IMA	§ 2.3	1 ^e kwartaal 2026
Vracht en bestelmatrices RPGV 2025 (indien basispaden BasGoed gelijk zijn aan RPGV 2025)	§ 2.3.1	1 ^e kwartaal 2026
Standaard set up BasGoed (indien basispaden BasGoed door ON worden opgesteld)	§ 2.3.1	1 ^e kwartaal 2026
Referentieprognoses goederenvervoer 2025 (indien basispaden BasGoed gelijk zijn aan RPGV 2025)	§ 2.3.1	1 ^e kwartaal 2026
Groeimodel 7, incl. invoerbestanden	§ 2.3.2	1 ^e kwartaal 2026
Basismatrices weg, trein, BTM basisjaar 2023	§ 2.3.2	1 mei 26
Overige invoer basisjaar 2023	§ 2.3.2	1 ^e kwartaal 2026
Netbeheer, incl. moederbestand autonetwerken	§ 2.3.2	1 ^e kwartaal 2026
RGM-procedure	§ 2.3.2	1 ^e kwartaal 2026
Invoerbestanden BIVAS	§ 2.3.3	1 ^e kwartaal 2026
Ontwikkeling mobiliteit per luchtvaart	§ 2.4.1	2 ^e kwartaal 2026
Visualisaties vorige BasGoed- zonering	§ 2.4.2	Na opdrachtverlening
Ontwikkeling goederenvervoer per luchtvaart	§ 2.4.2	2 ^e kwartaal 2026
Basismatrix gevaarlijke stoffen	§ 2.4.2	1 ^e kwartaal 2026
Kwetsbare netwerkschakels binnenvaart en spoor	§ 2.4.2	Na opdrachtverlening
Indicator hoofdwegennet (indien geherprogrammeerd naar Python)	§ 2.4.3	2 ^e kwartaal 2026
Excelbestand berekening emissies (geactualiseerd)	§ 2.4.4	2 ^e kwartaal 2026
CO ₂ -indicator (geactualiseerd)	§ 2.4.5	2 ^e kwartaal 2026
Invoer onzekerheidsverkenningen	§ 2.5	2 ^e kwartaal 2026
Basiskaart (shapebestand) t.b.v. indicatoren	H4	1 ^e kwartaal 2026

Van de producten uit de tabel wordt in de vraagspecificatie expliciet de aanlevering door opdrachtgever genoemd. Niet in de tabel genoemde data en software voor het opstellen van de basispaden, indicatoren en onzekerheidsverkenningen worden uiterlijk in het 2^e kwartaal van 2026 door opdrachtgever aangeleverd.

Bijlage 3 Goederenvervoercorridors en goederensoorten

De indicator *ontwikkeling goederenvervoer* brengt de ontwikkelingen van het goederenvervoer in beeld op onder andere de belangrijkste goederenvervoercorridors en uitgesplitst naar 13 goederensoorten.

Goederenvervoercorridors

In de analyse dienen vier goederencorridors in beeld gebracht te worden^{34 35}:

1. Corridor Oost : regio Rotterdam – Duitsland en verder;
2. Corridor Zuid : regio Amsterdam/Rotterdam/Zeeland – België en verder;
3. Corridor Noord : regio Amsterdam/Rotterdam – Noord-Nederland en verder;
4. Corridor Zuidoost : regio Rotterdam – Brabant/Limburg en verder.

Corridor Oost

De analyse van corridor Oost brengt de relaties tussen de regio Rotterdam naar Midden- en Zuid-Duitsland en verder in beeld en is gebaseerd op de Rijn-Alpencorridor. Omdat er voor het spoorvervoer een substantiële relatie is met Tsjechië en Slowakije zijn deze landen aan deze corridor toegevoegd.

Corridor Zuid

De analyse van corridor Zuid brengt de relaties vanuit de regio Amsterdam, en de provincies Zuid-Holland en Zeeland richting België en Frankrijk in beeld, inclusief het interhaven-verkeer tussen Nederlandse en de Belgische en Franse havens. Deze corridor is gebaseerd op de TEN-T-corridor North Sea – Mediterranean. Aan de bestemmingszijde is West-Brabant toegevoegd, zodat ook Moerdijk meegenomen wordt in de analyses. De goederenstroom richting Spanje en Portugal is zeer beperkt en daarom niet in deze corridor opgenomen.

Corridor Noord

De analyse van corridor Noord brengt de relaties tussen enerzijds de regio Zuid-Holland en Amsterdam en anderzijds de drie noordelijke provincies Groningen, Friesland en Drenthe, Noord Duitsland en Polen in beeld. De corridor is gebaseerd op de TEN-T-corridor North Sea – Baltic. De goederenstroom richting de Baltische Staten is zeer beperkt en daarom niet in deze corridor opgenomen. De North Sea – Baltic corridor verbindt de moderne haven van Helsinki met de Noordzeehavens van Amsterdam, Rotterdam, Moerdijk, Antwerpen, Hamburg, Bremen en Bremerhaven. Vanaf de havens reikt het traject via de traditionele Oost-Westcorridor: via Berlijn, Poznań, Łódź en Warschau. Vanaf Warschau vervolgt het traject via Estland, Letland en Litouwen tot Helsinki, waar een spoorverbinding conform Europese standaard gerealiseerd wordt. Volgens de planning is deze spoorverbinding in 2026 gereed. Met het realiseren van Zeesluis IJmuiden is een belangrijk knelpunt in de corridor kleiner geworden.

Corridor Zuidoost

Corridor Zuidoost heeft betrekking op de relaties vanuit de regio Rotterdam richting Noord-Brabant, Limburg en verder en is gebaseerd op de TEN-T-corridor North Sea – Mediterranean. De North Sea – Mediterranean corridor rijkt van Edinburgh in Ierland tot de Marseille en Fos-sur-Mer in Frankrijk. Via de Noordzeehavens Amsterdam, Rotterdam en Terneuzen zijn Ierland, Engeland, België en Frankrijk met elkaar verbonden. Tussen de Noordzeehavens en de Mediterrane havens is sprake van multimodale verbindingen waar de Maas, Rijn, Schelde, Seine, Saône en Rhône onderdeel van uitmaken. Daarnaast is logistiekknoppunt Venlo een belangrijke schakel in de verbinding.

Een visualisatie van de goederenvervoercorridors is opgenomen in de achtergrondrapportage Goederenvervoer van de IMA2021³⁶.

³⁴ Voor de corridors 'Oost', 'Zuid' en 'Zuidoost' lopen aparte beleidsprogramma's.

³⁵ Met de nieuwe TEN-T-verordening zijn de Rijn-Alpencorridor en de Noordzee-Mediterrané corridor samengevoegd tot één nieuwe corridor: de Noordzee-Rijn-Mediterrané corridor.

³⁶ Zie [Achtergrondrapportage Goederenvervoer integraal | Rapport | Rijksoverheid.nl](#).

Goederensoorten

De *ontwikkeling goederenvervoer* dient per goederensoort en per verschijningsvorm (container/niet-container) beschikbaar te worden gemaakt. De volgende 13 goederensoorten zijn gedefinieerd:

1. Landbouw-, bosbouw- en visserijproducten;
2. Steenkool, bruinkool en cokes;
3. Ruwe aardolie en aardgas;
4. Ertsen;
5. Zout, zand, grind, klei;
6. Aardolieproducten;
7. Chemische producten;
8. Kunststoffen/rubber;
9. Basismetalen en metaalproducten;
10. Overige minerale producten;
11. Voedings- en genotsmiddelen;
12. Machines, elektronica en transportmiddelen;
13. Overige goederen.

Bijlage 4 Kwetsbaarheid goederenvervoer

Wanneer de meest kwetsbare netwerkschakels zijn bepaald dient de relatieve doorwerking c.q. uitstraling van deze knelpunten op de afhankelijke regio's bepaald te worden. De kwetsbaarheidsindicator meet voor een regio een combinatie van de mate waarin een knelpunt invloed heeft op het goederenvervoer en de substitutiemogelijkheden. Deze twee componenten zijn ook weer opgebouwd uit verschillende deelaspecten.

De indicator is een multimodale indicator die de kwetsbaarheden van de netwerken voor spoor, binnenvaart en weg combineert. De indicator redeneert vanuit een knelpunt voor een van de vervoersnetwerken. De uitkomst van de indicator bestaat uit aparte kaartjes van de kwetsbaarheid voor weg, spoor en binnenvaart.

De uitgewerkte deelaspecten worden gecombineerd om tot één kwetsbaarheidsscore te komen. De indicatoren die beschikbaar zijn, zijn niet voor alle modaliteiten hetzelfde. Om deze verschillende eenheden te combineren in één indicator wordt voor de deelaspecten veelal gebruik gemaakt van een relatieve score. De deelaspecten worden uitgedrukt in indicatoren die veelal abstract zijn.

In algemene formulevorm wordt de kwetsbaarheid als volgt berekend:

$$Kwetsbaarheids_{score} = Afhankelijkheid_{score} \cdot Substitutie_{score}$$

De kwetsbaarheidsindicator bestaat uit de vermenigvuldiging van de score van de afhankelijkheid van een regio van knelpunten in de infrastructuurnetwerken en de mate waarin het (on)mogelijk is om het vervoer te substitueren naar een andere modaliteit.

Deelaspect 1 – Afhankelijkheid van regio

De afhankelijkheid van een regio van een goederenknelpunt bestaat uit twee onderdelen. Ten eerste de zwaarte van het knelpunt, uitgedrukt in een knelpuntscore. Ten tweede de mate waarin het goederenvervoer met modaliteit m afhankelijk is van het knooppunt. Deze twee scores worden met elkaar vermenigvuldigd om dat deze complementair aan elkaar zijn. Een regio die voor veel vervoer afhankelijk is van een zeer zwaar knelpunt is zeer kwetsbaar. In de berekening worden op deze wijze voor alle knelpunten de impact op het gebied bepaald.

De afhankelijkheidsscore wordt als volgt berekend:

$$AfhankelijkheidsScore_{m,z} = \sum_{k=1}^{MAX(K^{IMA})} Knelpuntscore_{m,k} \cdot Afhankelijkheid_{regio_{m,z}}$$

Zwaarte knelpunt

Voor de zwaarte van het knelpunt wordt steeds een score tussen 0 en 1 gehanteerd. Het zwaarste knelpunt krijgt altijd de maximale score van 1, terwijl minder zware knelpunten een waarde tussen 0 en 1 krijgen.

De knelpuntscore voor de weg wordt bepaald op basis van de totale extra gegeneraliseerde kosten (GK) als gevolg van een verstoring.

Voor de weg dient de knelpuntscore als volgt te worden berekend:

$$Knelpuntscore_k = \frac{GK_k^{vracht}}{MAX(GK_{k1}^{vracht}, GK_{k2}^{vracht}, \dots, GK_{k..}^{vracht})}$$

Voor de binnenvaart en het spoor worden de knelpuntscores aangeleverd.

Afhankelijkheid van een zone van een knelpunt

De afhankelijkheid van een zone van een knelpunt wordt bepaald door te kijken welk aandeel van het goederenvervoer gebruik maakt van het knelpunt. Deze afhankelijkheid wordt berekend als de verhouding tussen het vervoerd gewicht dat een knelpunt passeert en het totale vervoerde gewicht voor een zone.

Omdat de hoeveelheid goederenvervoer per zone sterk varieert, is het belangrijk om zones onderling vergelijkbaar te maken. Daarom wordt de afhankelijkheid van een regio als een relatieve maat berekend volgens de onderstaande formule:

$$Afhankelijkheid_{regio_z} = \frac{W_{k,m,z}}{W_{m,z}}$$

Met:

- $Afhankelijkheid_{regio_{k,z}}$ = de afhankelijkheid van regio z van knelpunt k;
- $W_{k,m,z}$ = Het vervoerd gewicht in ton van zone z met modaliteit m dat gebruik maakt van knelpunt k;
- $W_{m,z}$ = Het vervoerd gewicht in ton van zone z met modaliteit m.

Voor de verschillende modaliteiten wordt in kaart gebracht welke goederen een knelpunt passeren, en welke herkomsten en bestemmingen deze goederen hebben. Hiervoor dient opdrachtnemer selected-link-analyses uit te voeren voor de verschillende modaliteiten.

Deelaspect 2 – Substitutiemogelijkheden

De kwetsbaarheid van een regio hangt ook af van in welke mate andere vervoersopties beschikbaar zijn, die misschien net iets minder ideaal zijn maar nog steeds een goed alternatief vormen. Wat betreft substitutiemogelijkheden worden twee mogelijkheden onderzocht:

- 1) andere route/tijdstip kiezen; dit wordt berekend door de restcapaciteit van het netwerk van de huidige modaliteit te berekenen (eventueel naar dagdeel);
- 2) Goederen via andere modaliteit vervoeren; dit wordt berekend door de modal shift potentie te berekenen.

Onderstaande formule beschrijft de berekening van de substitutiescore. De substitutiescore bestaat uit meerdere afzonderlijke onderdelen. Dit kunnen zijn de restcapaciteit op het netwerk van een eigen modaliteit en de modal shift potentie naar twee andere modaliteiten.

Deze substitutie mogelijkheden zijn onafhankelijk van elkaar, men kiest voor een andere route of wel voor een reis met één van de andere modaliteiten. Om dit goed uit te drukken in de substitutiescore worden de scores van de afzonderlijke onderdelen opgeteld.

De afzonderlijke onderdelen hebben een score tussen 0 en 1, waarbij meer capaciteit of potentie dat de score dichterbij 1 ligt. Hierdoor ligt de substitutiescore altijd binnen de bandbreedte van 0 en 1.

$$SubstitutieScore_m = RestCap_m + ModalShiftPotentie_{m1} + ModalShiftPotentie_{m2}$$

(waarbij $m \neq m1, m2$)

Restcapaciteit hoofdwegennet

De restcapaciteit van het wegennet is relevant als substitutiemogelijkheid. Allereerst voor wegvervoer om te bepalen of er alternatieve routes mogelijk zijn. Daarnaast is de restcapaciteit belangrijk voor andere modaliteiten omdat dit invloed heeft op de modal shift potentie naar wegvervoer.

De restcapaciteit van het wegennet dient als volgt te worden berekend, uitgaande van het LMS:

$$\frac{I}{C_{reg}} = \frac{\sum_{l \in reg} d_l \cdot I_l}{\sum_{l \in reg} d_l \cdot C_l}$$

Met:

- $\frac{I}{C_{reg}}$ = De I/C-verhouding van regio *reg*, waarin verzameling links *l* liggen ($l \in reg$)
- $l \in reg$ = de links *l* die in regio *reg* liggen
- d_l = lengte / afstand van link *l*
- I_l = de intensiteit van link *l*
- C_l = de capaciteit van link *l*

Deze gemiddelde I/C-verhouding wordt op twee manieren gebruikt. Enerzijds om de restcapaciteit van het wegennet te bepalen, anderzijds als maat voor de shift mogelijkheden naar wegvervoer.

Omdat een lagere I/C-verhouding wijst op een grotere restcapaciteit of hogere shiftpotentie, moet de I/C-verhouding worden omgedraaid door er één van af te trekken. Hierbij wordt gegarandeerd dat deze waarden minimaal 0 zijn.

$$RestCap_{reg,m}, ModalShiftPotentie_{reg,m} = MAX(0, 1 - \frac{I}{C_{reg}})$$

Met:

- $ModalShiftPotentie_{reg,m}$ = De Modal shift potentie voor spoor en binnenvaart voor regio *reg* naar wegvervoer is gelijk aan de berekende I/C-verhouding met een maximum van 1;
- $RestCap_{reg,m}$ = De restcapaciteit voor regio *reg* voor het wegvervoer.

Restcapaciteit binnenvaart- en spoornetwerk

De restcapaciteit van het binnenvaartnetwerk wordt voornamelijk bepaald door de restcapaciteit van de sluizen. Deze I/C-verhouding wordt door opdrachtgever aangeleverd. Hetzelfde geldt voor de restcapaciteit van het spoornetwerk, ook deze wordt door opdrachtgever aangeleverd.

Modal shift potentie

Bij de uitwerking van deze indicator wordt rekening gehouden met drie modaliteiten: weg, spoor en binnenvaart. De berekening van de modal shift potentie bestaat uit de mogelijkheid om te shiften naar twee alternatieve modaliteiten.

De potentie om te shiften naar spoor en binnenvaart wordt bepaald door te kijken of er voldoende restcapaciteit is op terminals binnen een straal van 30 km, en daarnaast naar de restcapaciteit op het spoor en binnenvaartnetwerk. Op basis van BasGoed-informatie dient op het niveau van verkeerszones bepaald worden welke binnenvaartterminals en railterminals binnen een straal van 30 kilometer liggen. Vervolgens wordt berekend worden wat de totale capaciteit van deze terminals is.

Voor het wegvervoer werkt deze benadering niet op dezelfde manier. In plaats daarvan wordt gebruik gemaakt van de berekening van de restcapaciteit van het netwerk om te bepalen in hoeverre het mogelijk is om binnen dezelfde modaliteit alternatieve routes te benutten, zoals hierboven beschreven.