



Provinciaal Inpassingsplan RegioExpres

Toelichting bijlage 60

**Maatschappelijke Kosten en Baten
Analyse RegioExpres, Goudappel
(2021)**

MKBA RegioExpres

Maatschappelijke
kosten-batenanalyse naar
invoering RegioExpres

Opdrachtgever
Titel rapport

Provincie Gelderland
MKBA RegioExpres

Kenmerk
Datum publicatie

009507.20211220.R1.01
20 december 2021

Projectleider Goudappel
Projectteam Goudappel

Dennis Roelofsen
Ties Brands, Ellis van Gorp

Projectteam opdrachtgever

Cor Hartogs, Martijn Post

Status

Definitief

© Copyright Goudappel BV 20-12-21

Inhoudsopgave

MKBA RegioExpres 1

1. Opzet van de studie 3

1.1	Toelichting en uitgangspunten MKBA	3
1.2	Verschillende studies die als input voor de MKBA dienen	4
1.3	Uitgangspunten RegioExpres	4
1.4	Gevoeligheidsanalyses	5
1.4.1	Globale batenberekening $2x/u$	5
1.4.2	Overige gevoeligheidsanalyses	6

2. Kosten en baten RegioExpres 8

2.1	Kosten van de RegioExpres	8
2.1.1	Investeringskosten	8
2.1.2	Beheer- en onderhoudskosten infrastructuur	9
2.1.3	Exploitatiekosten	10
2.1.4	Overige externe effecten (overwegveiligheid, geluid, trillingen) als gevolg van extra treinverkeer	10
2.1.5	Totaaloverzicht kosten	11
2.2	Baten van de RegioExpres	12
2.2.1	Reistijdbaten	12
2.2.2	Reizigersopbrengsten	12
2.2.3	Comfort-/zitplaatskans	13
2.2.4	Tweede orde economische effecten	14
2.2.5	Emissies (CO ₂ , NO _x , PM ₁₀) trein en auto	14
2.2.6	Vermindering congestie autoverkeer	15
2.2.7	Betrouwbaarheid van de reistijd	15
2.2.8	Ruimte voor groei	16
2.2.9	Ontlasting transferknelpunt Wehl	16
2.2.10	Totaaloverzicht baten	17

3. Resultaten MKBA **18**

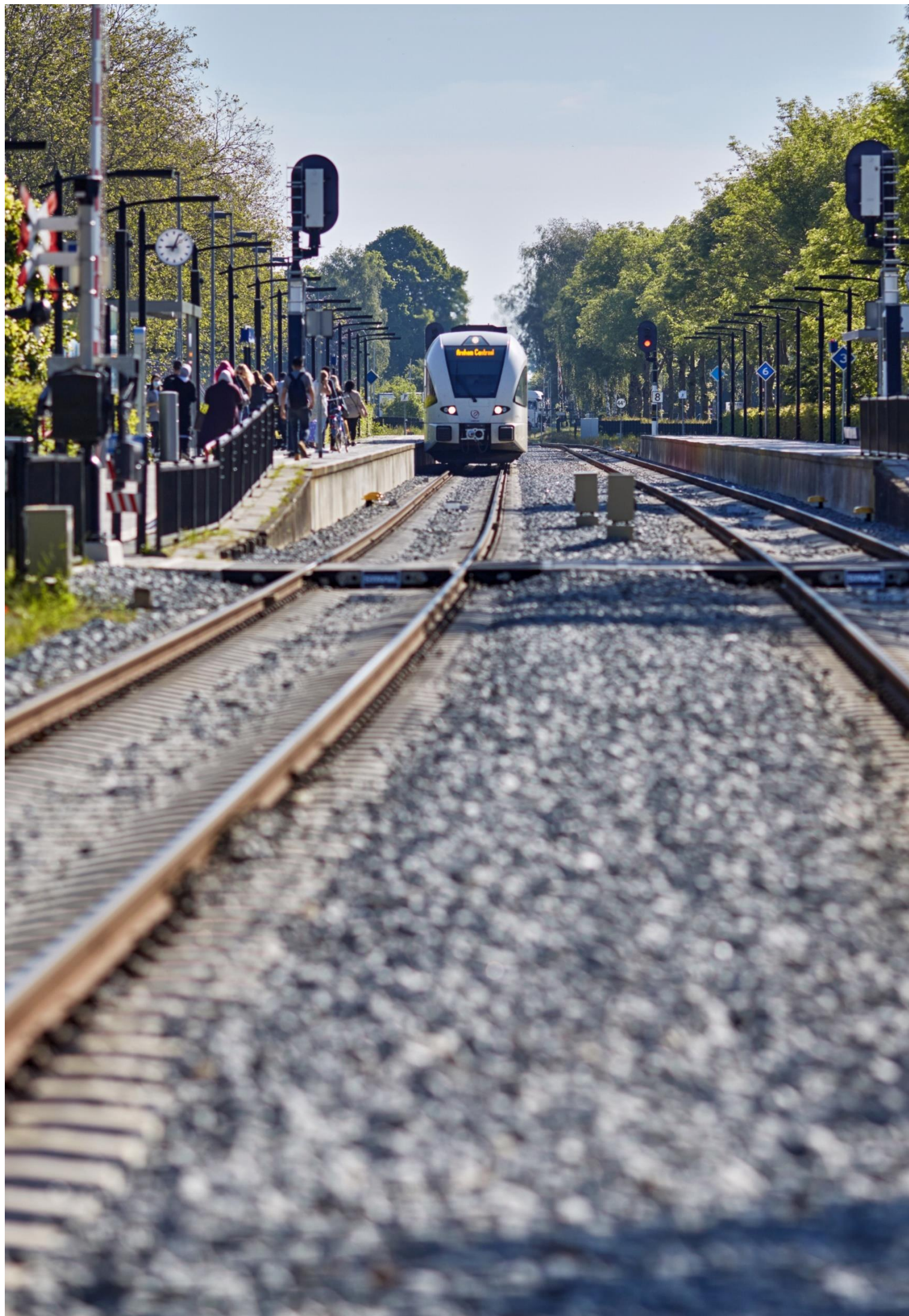
3.1	Uitkomsten MKBA	18
3.2	Gevoeligheidsanalyses	19
3.2.1	Globale batenberekening 2x/u RegioExpres	19
3.2.2	Uitgangspunten overige gevoeligheidsanalyses	20
3.2.3	Resultaten overige gevoeligheidsanalyses	22
3.3	MKBA als middel in het besluitvormingsproces	23

Bijlage 1. Nadere toelichting kostenposten **26**

B.1.1	Exploitatiekosten	26
B.1.1.1	Nabewerking ten behoeve van comfortbaten	27
B.1.1.2	Nabewerking ten behoeve van elektrische exploitatie	27
B.1.2	Emissies	28
B.1.2.1	Emissies als gevolg van extra treinverkeer	28
B.1.2.2	Emissies als gevolg van afname autoverkeer	29

Bijlage 2. Nadere toelichting batenposten **30**

B.2.1	Reistijdbaten	30
B.2.2	Reizigersopbrengsten	32
B.2.3	Comfort-/zitplaatskans	33
B.2.4	Betrouwbaarheid van de reistijd	34
B.2.4.1	Lagere gemiddelde reistijd als gevolg van hogere betrouwbaarheid	35
B.2.4.2	Lagere spreiding van de reistijd als gevolg van hogere betrouwbaarheid (door minder olievlekwerking vertragingen)	36



MKBA RegioExpres

Het project RegioExpres

De provincie Gelderland studeert in gezamenlijkheid met haar partners op een RegioExpres Arnhem – Doetinchem – Winterswijk. Met de RegioExpres ontstaat een sneltrein tussen Arnhem – Doetinchem, die vervolgens stoppend doorrijdt naar Winterswijk. Tussen Doetinchem en Arnhem blijft het aantal stoptreinen gelijk, waardoor er dus een extra reismogelijkheid wordt toegevoegd.

Tussen Doetinchem en Arnhem wordt hiermee een maximale rijtijdwinst van 13 minuten geboekt. Hiermee komt Terborg op een half uur van Arnhem en Winterswijk ruim binnen het uur. Als de overstap in Arnhem op de Intercity's richting de Randstad goed wordt vormgegeven, komt de Achterhoek een kwartier dichterbij de Randstad.

Naast de verbeteringen in reistijden voor reizigers leidt de RegioExpres ook tot betere inzet van capaciteit. Dit is belangrijk omdat de trajecten Arnhem – Winterswijk en Arnhem – Doetinchem in de IMA 2021¹ zijn geïdentificeerd als de trajecten waar naar verwachting in 2040 de meeste hinder wordt ondervonden door reizigers als gevolg van drukte in de treinen. Het traject Arnhem – Winterswijk staat hierbij op de (ongewenste) eerste plaats van Nederland, het parallelle traject Arnhem – Doetinchem op de vijfde plaats. In de huidige situatie is er geen mogelijkheid tot het vergroten van de capaciteit, omdat in de drukste ritten reeds in de maximale samenstelling met maximale treinlengte wordt gereden.

Maatschappelijke kosten-batenanalyse

De provincie Gelderland is momenteel bezig met de derde en laatste fase van de verkenning naar de RegioExpres. Het project RegioExpres is geen onderdeel van het MIRT, maar volgt hierbij wel zoveel als mogelijk de MIRT-systematiek. Onderdeel van deze systematiek is een maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA). Hiermee worden verschillende effecten van de RegioExpres in beeld gebracht en worden kosten & baten zoveel als mogelijk in dezelfde eenheid met elkaar vergeleken. De provincie Gelderland heeft Goudappel gevraagd voor het uitvoeren van de maatschappelijke kosten-batenanalyse. De uitkomsten hiervan vormen input voor het BO-MIRT in het najaar van 2021.

Provincie Gelderland heeft verschillende onderzoeken uitgevoerd naar verschillende aspecten van de RegioExpres. Deze onderzoeken vormen input voor de MKBA. Hierbij is in sommige gevallen een nabewerking uitgevoerd door Goudappel, zodat de uitgangspunten tussen de verschillende studies overeenkomen (o.a. als gevolg van voortschrijdend inzicht).

¹ Integrale Mobiliteitsanalyse 2021, ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Wordt elke 4 jaar uitgevoerd voorafgaand aan de kabinetsformatie. Opvolger van de NMCA.

Leeswijzer

In hoofdstuk 1 is de opzet van de MKBA weergegeven. Hier wordt onder andere nader ingegaan op de verschillende studies waar uit geput wordt. Tevens zijn hierin de uitgangspunten opgenomen en de gevoeligheidsanalyses die uitgevoerd worden. In hoofdstuk 2 zijn de verschillende posten in de MKBA beschreven (zowel aan de kosten- als aan de batenkant). Hoofdstuk 3 geeft de resultaten van de MKBA weer.



1. Opzet van de studie

In dit hoofdstuk wordt de opzet van de studie toegelicht. Te beginnen met een korte introductie over de methodiek van een maatschappelijke kosten-batenanalyse. Vervolgens wordt stilgestaan bij de uitgangspunten die voor de MKBA zijn gehanteerd en de gevoeligheidsanalyses die zijn uitgevoerd. Tot slot wordt aangegeven welke studies en bronnen als input voor de MKBA zijn gebruikt.

1.1 Toelichting en uitgangspunten MKBA

Een maatschappelijke kosten-batenanalyse is een methodiek om projecteffecten eenduidig met elkaar te kunnen vergelijken. Infrastructuur- en OV-projecten hebben naast financiële componenten (zoals investeringskosten, exploitatiekosten en exploitatieopbrengsten) ook andere effecten zoals reistijdeffecten, comforteffecten, emissies. In een MKBA worden de verschillende effecten zoveel mogelijk vertaald naar eenzelfde monetaire eenheid. Op deze manier kunnen de kosten en de baten van een project tegen elkaar worden afgewogen. Er wordt als het ware een maatschappelijke business case gemaakt.

De MKBA vertaalt o.a. (niet uitputtend) investeringskosten, exploitatiekosten- en opbrengsten, vervoerwaarde-effecten en reistijdeffecten in geld. Specifiek voor deze MKBA geldt dat in brede zin gekeken is naar de effecten, en dat ook robuustheid, betrouwbaarheid en comfort gekwantificeerd is. Dit gebeurt volgens strikte richtlijnen, opgesteld door het Rijk². Hierbij worden kosten en baten die in de toekomst gemaakt worden terugvertaald alsof ze vandaag de dag gemaakt zouden worden (netto contact gemaakt), wederom conform vaste voorschriften en methodiek.

De MKBA uitgevoerd in deze studie vindt plaats conform de vigerende voorschriften:

- Kosten en baten worden doorgerekend voor een zeer lange periode, tot 100 jaar na realisatie;
- De netto contante waarde wordt berekend met de voorgeschreven discontovoet (variërend van 1,60% tot 2,90%, afhankelijk van de mate van verzinking van kosten en het al dan niet lineaire verloop van de baten);
- Er wordt gerekend met een vast prijspeil. Alle kosten en baten worden teruggerekend naar 2021. Het prijspeil is ook 2021;
- De kosten en baten worden inclusief BTW berekend.

² De richtlijnen voor een MKBA bij MIRT-verkenning, standaard kengetallen en discontovoeten worden gepubliceerd door Rijkswaterstaat: <https://www.rwseconomie.nl/>

Breed kijken: 5xE model

In deze MKBA wordt breder gekeken dan puur de financiële effecten van de RegioExpres. Dit is in lijn met het 5xE-model, dat geldt als raamwerk voor brede effecten van mobiliteit aan de hand van volgende onderdelen:



- Effectieve mobiliteit – o.a. korte reistijden, betrouwbaarheid en robuustheid en comfort voor de reiziger;
- Efficiënte stad – o.a. gebruikmaken van het ruimte-efficiënte openbaar vervoer ten opzichte van de auto;
- Economie – de structurerende werking van verbetering in het openbaar vervoer werken ook door in het vestigingsklimaat voor bedrijven. Ook stijgen vastgoedwaardes en profiteert detailhandel van meer bezoekers;
- Environment – o.a. het effect op het milieu, o.a. door emissies van treinen maar ook besparingen als gevolg van modal shift;
- Equity (sociale cohesie, inclusiviteit samenleving) – verbeteringen in het OV zorgen ervoor dat inwoners meer arbeidsplaatsen kunnen bereiken, en dat mensen zich beter kunnen ontplooiën (op cultuur, recreatief en sociaal vlak).

De verschillende onderdelen worden zoveel als mogelijk kwantitatief meegenomen.

1.2 Verschillende studies die als input voor de MKBA dienen

Voor deze MKBA wordt geput uit verschillende onderzoeken die provincie Gelderland heeft uitgevoerd / laten uitvoeren. De volgende studies vormen input voor de MKBA:

- Vervoerwaardestudie RegioExpres (Goudappel, 2019);
- Reistijdbaten RegioExpres (Ecorys, 2020);
- Onderzoek exploitatiekosten RegioExpres (Inno-V, 2020);
- Herijking exploitatiekosten RegioExpres (Inno-V, 2021);
- Kostenraming infrastructuur en mitigerende maatregelen (ProRail, 2021);
- Robuustheidsbaten RegioExpres (ProRail i.s.m. Goudappel, 2021);
- Memo Stikstof Regio Expres (MuConsult, 2021);
- Kostenraming RegioExpres (ProRail, 2021);
- De berekeningen in de vervoerwaardestudie en de gehanteerde kengetallen zijn gebaseerd op het WLO-Hoog scenario.

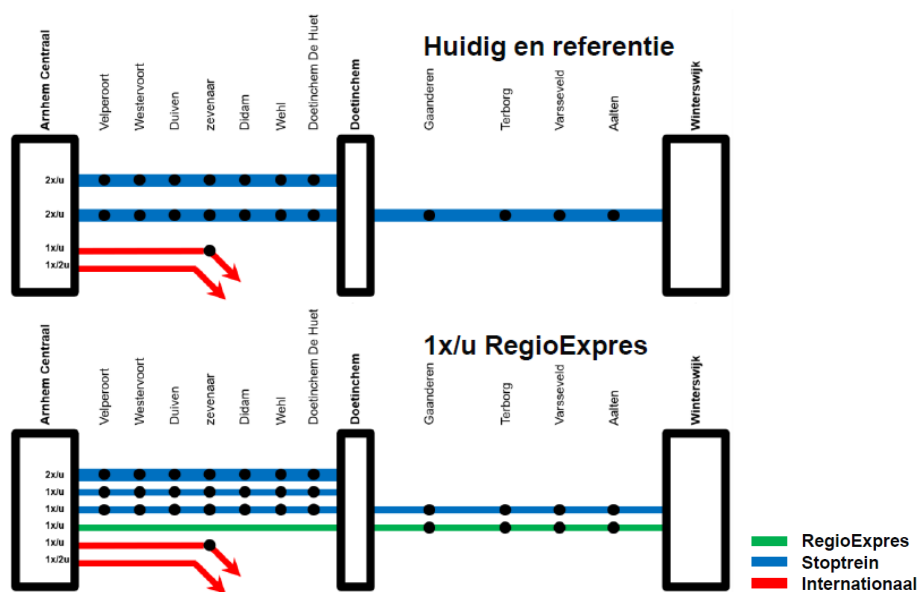
Naast deze studies zijn specifiek voor de MKBA nog aanvullende analyses uitgevoerd. Deze zijn opgenomen in hoofdstuk 2 en de bijlagen.

1.3 Uitgangspunten RegioExpres

In de MKBA wordt uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

- 1x/u RegioExpres Arnhem – Doetinchem – stoppend door naar Winterswijk (rijtijd RegioExpres Doetinchem – Arnhem 20 minuten);
- Infrastructuur inclusief dubbelspoor tot en met Doetinchem de Huet;

- Een MKBA vergelijkt een project altijd ten opzichte van een referentie (nulalternatief). Voor de referentiesituatie wordt aangesloten bij het referentienetwerk zoals dat gehanteerd is in de vervoerwaardestudie (2019). Dit is de PHS (Programma Hoogfrequent Spoor) lijnvoering die ook in de NMCA2017 is gehanteerd. In deze regio verschilt de lijnvoering van de NMCA2017 niet wezenlijk van de lijnvoering zoals deze bijvoorbeeld in de IMA2021 is gehanteerd. Belangrijkste wijziging ten opzichte van de huidige situatie is een frequentieverhoging van de Intercity's tussen Arnhem en Utrecht naar 6x/u.



Figuur 1.1 – schematische weergave van RegioExpres (bron: vervoerwaardestudie RegioExpres)

1.4.1 Globale batenberekening 2x/u

In beginsel wordt in de MKBA uitgegaan van het alternatief 1x/u RegioExpres. Het alternatief van 2x/u RegioExpres vormt wel het streefbeeld van de verbinding, vooral omdat de reiziger dan vaker profiteert van de snelle verbinding. Er is gekozen om in de MKBA in beginsel uit te gaan van 1x/u, mede ingegeven door het feit dat er geen kostenraming van hetzelfde niveau beschikbaar is voor de benodigde infrastructuurmaatregelen (o.a. vrije kruising Arnhem-

Oost). Ook is er geen uitsluitel over de precieze benodigde aanvullende maatregelen. Om toch inzicht te verkrijgen in de mogelijk effecten van 2x/u is een globale batenberekening voor dit alternatief uitgevoerd, waarin het effect van de belangrijkste baten berekend is.

1.4.2 Overige gevoeligheidsanalyses

De volgende gevoeligheidsanalyses zijn uitgevoerd, om de uitkomsten van de MKBA te bezien bij verschillende externe ontwikkelingen:

- Lange termijn effect COVID-19 crisis:
 - wat is het mogelijke effect als gevolg van de corona-crisis op de MKBA RegioExpres? Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de landelijke herstelscenario's zoals aangeleverd door provincie Gelderland;
 - In deze gevoeligheidsanalyse is het effect op de reizigerseffecten bekeken (reistijdbaten, reizigersopbrengsten, comfortbaten, betrouwbaarheidsbaten).
- Effect van een ander (landelijk) dienstregelingsmodel:
 - in de referentie is uitgegaan van PHS. Dit is gebaseerd op een tienminuten structuur ('elke tien minuten een trein' op de belangrijkste corridors). Gevolg hiervan is dat aansluitingen met andere treinen (die gebaseerd zijn op een structuur op basis van kwartieren) verslechtert. De RegioExpres biedt in dit specifieke landelijke dienstregelingsmodel echter een voordeel, doordat de aansluitingen verbeteren. In de reistijdeffecten zijn deze opgenomen als overstapbaten.
 - De overstapbaten zijn dus afhankelijk van het landelijke netwerk. Omdat de overstapbaten erg gunstig uitpakken in deze specifieke situatie, wordt in de gevoeligheidsanalyse beschouwd hoe de MKBA uitpakt bij minder overstapbaten. Dit kan het gevolg zijn van een andere dienstregelingsstructuur (gebaseerd op kwartieren), waardoor de aansluitingen in de referentiesituatie al beter zijn.
 - In deze gevoeligheidsanalyse is naar het effect op de reistijdbaten gekeken.
- Hogere of lagere investeringskosten;
 - De investeringskosten zijn omgeven met een bandbreedte. In de MKBA is uitgegaan van de middenwaarde van de bandbreedte. In deze gevoeligheidsanalyse wordt verkend wat het effect is van de onderkant en de bovenkant van de bandbreedte.
 - In deze gevoeligheidsanalyse is het effect op de investeringskosten bekeken.
- RegioExpres alleen in brede spitsperiode;
 - Uitgangspunt van de MKBA is inzet van de RegioExpres overdag op werkdagen (7-19). In deze gevoeligheidsanalyse is verkend wat de effecten zijn inzet tijdens de brede spitsuren.
 - In deze gevoeligheidsanalyse is het effect op de reizigerseffecten (reistijdbaten, reizigersopbrengsten, comfortbaten, betrouwbaarheidsbaten) en de exploitatiekosten van de RegioExpres bekeken.
- Laag en hoog comfortscenario door inzet minder/meer materieel;
 - Comfort (zitplaatskans) en exploitatiekosten zijn sterk communicerende vaten. Bij inzet van meer materieel stijgen de exploitatiekosten maar ook de zitplaatskans, en vice versa. In deze gevoeligheidsanalyse wordt verkend wat effecten zijn van andere materieelinzet.
 - In deze gevoeligheidsanalyse is het effect op de exploitatiekosten en de comfortbaten van de RegioExpres bekeken.
- Dubbelspoor tot Doetinchem de Huet (i.p.v. tot en met Doetinchem de Huet).

- Uitgangspunt in deze MKBA is dubbelsporigheid tot en met Doetinchem de Huet. In deze gevoeligheidsanalyse is verkend wat de effecten zijn van dubbelspoor tot station Doetinchem de Huet.
- In deze gevoeligheidsanalyse is het effect op de reistijdbaten, betrouwbaarheidsbaten en investeringskosten bekeken.
- Realisatie van het project 2 jaar eerder (per dienstregeling 2026 in plaats van dienstregeling 2028).

2. Kosten en baten RegioExpres

De RegioExpres leidt tot verschillende effecten, zowel aan de kosten- als aan de batenkant. In dit hoofdstuk wordt stilgestaan bij de verschillende posten in de kosten- batenanalyse, en de uitgangspunten die hierbij gehanteerd zijn.

2.1 Kosten van de RegioExpres

In de MKBA zijn de volgende kosten opgenomen:

- Investeringskosten;
- Beheer- en onderhoudskosten infrastructuur;
- Exploitatiekosten;
- Overige externe effecten als gevolg van extra treinverkeer.

2.1.1 Investeringskosten

Infrastructuur, stations en mitigerende maatregelen

ProRail heeft in 2021 een kostenraming uitgevoerd voor de benodigde infrastructuurmaatregelen voor de RegioExpres. Het betreft de volgende maatregelen:

- Maatregelen aan de infrastructuur;
- Maatregelen aan de stations;
- Mitigerende maatregelen (geluid en overwegveiligheid).

De totale investeringskosten bedragen € 111 miljoen (prijspeil 2021, excl. BTW. Bandbreedte € 91 miljoen tot € 133 miljoen). Hierin is uitgangspunt dubbelspoor tussen Didam en Doetinchem de Huet (inclusief Doetinchem de Huet). De investeringskosten zijn opgehoogd met 18,5% BTW (vast kengetal voor gemiddeld BTW percentage). De kosten voor de infrastructuurmaatregelen met dubbelspoor tot Doetinchem de Huet bedragen € 104 miljoen (prijspeil 2021, excl. BTW).

Op basis van de reeds uitgevoerde spooruitbreiding Zevenaar – Didam is een aanname gedaan voor de kostenverdeling tijdens de bouwperiode. Deze aanname volgt uit opgave van de provincie Gelderland. Hieruit volgt onderstaande verdeling over de jaren:

2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
1,4%	1,3%	1,9%	2,3%	3,5%	79,3%	10,4%

Tabel 2.1 – aanname verdeling van bouwkosten gedurende bouwperiode (gebaseerd op project spoorverdubbeling Zevenaar – Didam). Door afronding is de som niet precies gelijk aan 100%, in de achterliggende berekeningen uiteraard wel.

Voor de investeringskosten is conform richtlijnen (Steunpunt Economische Expertise, Rijkswaterstaat) uitgegaan van een discontovoet van 1,60% (discontovoet voor vaste, verzonken kosten).

Bovenstaande uitgangspunten leiden tot een contante waarde van € 118 miljoen in de MKBA.

Kosten elektrificatie

Uitgangspunt is zero-emissie treinvervoer door elektrificatie per 2035. Als gevolg van de RegioExpres moet er meer spoor geëlektrificeerd worden ten opzichte van de referentiesituatie zonder extra spoor tussen Didam – Doetinchem de Huet.

In de MKBA zijn alleen de meerkosten van de elektrificatie als gevolg van de RegioExpres opgenomen. Deze zijn gebaseerd op opgave van de provincie Gelderland op basis van eerdere studie naar elektrificatie van het baanvak Zevenaar – Doetinchem. Hieruit volgt dat de totale meerkosten voor elektrificatie ca. € 200.000 per kilometer zijn (prijspeil 2015, excl. BTW). Echter, een deel van de kosten is al opgenomen in de kostenraming, of is niet toe te rekenen aan de RegioExpres omdat de kosten al in de referentiesituatie worden gemaakt:

- Grondverwerving: al opgenomen in kostenraming infrastructuur;
- Kabels en leidingen: moeten sowieso verlegd worden voor dubbelsporigheid. Kan daarbij voorbereid worden op elektrificatie waardoor geen extra verlegging nodig is;
- Engineering kosten: bij elektrificatie van het baanvak worden engineering kosten gemaakt. De meerkosten van wel of geen dubbelsporig Didam – Doetinchem de Huet zijn naar verwachting zeer beperkt.

Op basis van de SSK-raming zijn de zuivere constructiekosten voor realisatie van de bovenleiding geraamd op ca. 1/3^e van de totale kosten. Het baanvak Didam – Doetinchem de Huet is 9,2 kilometer lang. Daarmee komen de extra investeringskosten voor elektrificatie als gevolg van de RegioExpres op een contante waarde van € 0,6 miljoen (prijspeil 2021, incl. BTW, discontovoet 1,60%, investeringen toegerekend in 2034).

2.1.2 Beheer- en onderhoudskosten infrastructuur

Op basis van de kostenraming van ProRail volgen beheer- en onderhoudskosten voor de extra infrastructuur van € 0,153 miljoen per jaar (prijspeil 2021, excl. BTW). Deze kosten kunnen afgekocht worden voor een eenmalig bedrag van € 3,5 mln. (factor 23 van de jaarlijkse kosten). Hier is in de MKBA vanuit gegaan. Dit bedrag is opgehoogd met 18,5% BTW.

Dit leidt tot een contante waarde van de beheer- en onderhoudskosten van € 3,5 miljoen (prijspeil 2021, discontovoet 2,25%, toegerekend in 2028, incl. BTW).

De beheer- en onderhoudskosten voor dubbelspoor tot Doetinchem de Huet bedragen € 0,124 miljoen per jaar (prijspeil 2021, excl. BTW).

2.1.3 Exploitatiekosten

Als gevolg van het extra treinaanbod door de RegioExpres stijgen ook de exploitatiekosten. De stijging in deze kosten zijn door Inno-V inzichtelijk gemaakt voor verschillende groeiscenario's. Hierop zijn enkele nabewerkingen gedaan, o.a. ten aanzien van het effect van de elektrificatie en de materieelinzet in relatie tot comfortbaten. Deze nabewerkingsslagen zijn opgenomen in Bijlage 1.

De jaarlijkse toename in exploitatiekosten (incl. BTW, excl. gebruikersvergoeding, cf. richtlijnen MKBA bij MIRT-verkenning) zijn als volgt:

- Tot 2035: € 1,05 mln.
- Vanaf 2035: € 0,86 mln.

Belangrijke notie hierbij is dat de exploitatiekosten en de comfortbaten (§2.2.3) sterk communicerende vaten zijn – bij inzet van extra materieel stijgen de comfortbaten en vice versa. Om deze reden zijn er ook gevoeligheidsanalyses uitgevoerd met verschillende materieelinzet. Het is aan de vervoerder en de concessieverlener om hier balans in te vinden.

Bovenstaande stijging in exploitatiekosten leidt tot een contante waarde in de MKBA van € 30 miljoen over de gehele periode (prijspeil 2021, incl. BTW, discontovoet 2,25%).

Tegenover deze stijging in exploitatiekosten staan ook stijgingen in reizigersopbrengsten (baten). Deze zijn becijferd in §2.2.2.

2.1.4 Overige externe effecten (overwegveiligheid, geluid, trillingen) als gevolg van extra treinverkeer

Voor overwegveiligheid geldt het zogenaamde stand-still principe. Dit betekent voor deze aspecten mitigerende maatregelen worden opgenomen. Dit is onderdeel van de kostenraming. Op de onderdelen geluid en overwegveiligheid is het effect van de RegioExpres daarmee neutraal (0). Op het gebied van de overwegveiligheid geldt dat de ILT (Inspectie Leefomgeving en Transport) formeel goedkeuring heeft verleend voor het compensatiepakket.

Voor wat betreft trillingen geldt er dat er in deze fase van de studie geen onderzoek wordt gedaan. Het is daarom nog onbekend of hinder door trillingen significant toe zal nemen als gevolg van de extra treinen (of mogelijk af zal nemen als gevolg van deels kortere treinen).

Het effect op emissies als gevolg van extra treinverkeer is in samenhang bepaald met het effect op emissies als gevolg van afname in het autoverkeer. Deze post is opgenomen onder baten in §2.2.5.

2.1.5 Totaaloverzicht kosten

Deze kostenposten resulteren in het volgende totaaloverzicht aan kosten (contante waarde, prijspeil 2021).

Post (kosten)	Contante waarde (x mln.)
Investeringskosten infrastructuur, stations, mitigerende maatregelen	€ 119
Beheer- en onderhoudskosten	€ 3,5
Exploitatiekosten	€ 30
	0
Geluid	(mitigerende maatregelen opgenomen bij investeringskosten)
Trillingen	PM
	0
Overwegveiligheid	(mitigerende maatregelen opgenomen bij investeringskosten)
Totaal	€ 153

Tabel 2.2 – overzicht contante waarde kostenposten (prijspeil 2021, incl. BTW).



2.2 Baten van de RegioExpres

In de MKBA zijn de volgende baten opgenomen:

- Reistijdbaten;
- Reizigersopbrengsten;
- Comfort-/zitplaatskans;
- Tweede orde economische effecten;
- Emissies van trein en auto;
- Vermindering congestie autoverkeer;
- Betrouwbaarheid van de reistijd;
- Ruimte voor groei;
- Ontlasting transferknelpunt Wehl.

2.2.1 Reistijdbaten

Als gevolg van de RegioExpres reizen mensen sneller en vaker naar hun bestemming. De reistijd tussen Doetinchem – Arnhem wordt tot 13 minuten verkort. Bij elektrificatie is de reistijdverkorting maximaal 14 minuten. Tevens verbetert de overstap in Arnhem richting treinen naar de Randstad ten opzichte van de referentie. Dit wordt in de MKBA positief gewaardeerd door middel van de reistijdbaten en de reistijdwaardering. Op basis van de eerder uitgevoerde vervoerwaardestudie heeft Ecorys in 2018 de reistijdbaten berekend.

Op de reistijdberekening van Ecorys zijn enkele nabewerkingen uitgevoerd:

- Laatste inzichten van ProRail met betrekking tot de rijtijden verwerkt;
- Indexatie naar prijspeil 2021;
- Hanteren van recent herziene discontovoet;
- Ingebruikname RegioExpres in 2028 in plaats van 2026.

In bijlage 2 worden de bewerkingsstappen op basis van de notitie van Ecorys en de laatste inzichten van ProRail nader toegelicht.

De totale reistijdbaten als gevolg van de RegioExpres bedragen € 80 miljoen (contante waarde, prijspeil 2021, discontovoet 2,25%). Hiervan bedragen ruim 25% overstapbaten ten gevolge van de verbeterde overstap in Arnhem.

2.2.2 Reizigersopbrengsten

Als gevolg van de RegioExpres stijgt het aantal reizigers. Daarnaast worden reizigers gestimuleerd om verder te reizen. Deze twee effecten leiden tot hogere reizigersopbrengsten.

In de vervoerwaardestudie uitgevoerd in 2018 is een inschatting gemaakt van de extra 'binnenbaanvak' reizigersopbrengsten op het baanvak Arnhem – Doetinchem – Winterswijk als gevolg van de RegioExpres. Deze opgave is geïndexeerd naar prijspeil 2021. Daarnaast leidt een verbetering op het baanvak Arnhem – Doetinchem – Winterswijk tot meer overstappende reizigers, die via het overige spoornetwerk verder reizen. Deze

'buitenbaanvak' opbrengsten zijn voor deze MKBA apart inzichtelijk gemaakt. Deze exercitie is opgenomen in bijlage 2.

De totale extra reizigersopbrengsten leiden tot een contante waarde van € 14 miljoen in de MKBA (prijspeil 2021, discontovoet 2,25%, inclusief BTW).

2.2.3 Comfort-/zitplaatskans

De spoordiensten Arnhem – Doetinchem - Winterswijk en Arnhem – Doetinchem zijn erg drukke spoordiensten in het treinnetwerk. In de Integrale Mobiliteitsanalyse (2021, ministerie van Infrastructuur & Waterstaat)³ zijn deze twee spoordiensten geïdentificeerd als nummer 1 en nummer 5 treindiensten met meeste hinder per reiziger als gevolg van drukte in de voertuigen.

Met betrekking tot de comfortkosten spelen 2 belangrijke effecten:

1. Meer reizigers als gevolg van de RegioExpres. In de basis leiden meer reizigers tot hogere comfortkosten (bij dezelfde materieelinzet). Treinen worden drukker (meer reizigers) dus hogere comfortkosten;
2. Efficiëntere inzet van capaciteit, wat in de basis kan leiden tot comfortbaten (afhankelijk van de materieelinzet).

Op basis van OV-chipkaartdata van de huidige situatie en de exploitatieberekeningen van Inno-V, zijn de baten als gevolg van hogere zitplaatskans berekend. Verdere toelichting hierop is opgenomen in bijlage 2. Op hoofdlijnen zijn de volgende effecten te verwachten:

- Hinder door drukte in de huidige stoptreinen neemt af met 33% in de ochtendspits. Reizigers uit de Liemers profiteren van een hogere zitplaatskans;
- In de avondspits neemt de hinder door drukte in de huidige stoptreinen zelfs af met 50%. Dit is te verklaren doordat de hinder als gevolg van drukte in de avondspits al beperkter is (avondspits verloopt meer gespreid), waarbij wel geprofiteerd wordt van de efficiëntere inzet van materieel (en meer materieel omdat de ochtendspits maatgevend is). Ook hier profiteren vooral reizigers uit de Liemers van een hogere zitplaatskans;
- De RegioExpres zelf kent wel een relatief hoge gemiddelde bezettingsgraad van de zitplaatsen. Op drukke werkdagen bedraagt dit van 90-120% van de zitplaatsen voor de maatgevende ritten. Dit leidt ook tot ondervonden hinder bij de reizigers;
- In totaal heffen deze twee effecten elkaar op. Door de efficiëntere inzet van capaciteit leidt de groei in reizigers niet tot extra hinder bij de reizigers. Wel kunnen het andere reizigersstromen zijn die profiteren van het vervallen van drukte / hinder ondervinden van drukte.
 - Reizigers uit de Liemers profiteren van een hogere zitplaatskans;
 - Door de hoge aantrekkelijkheid van het product ondervinden reizigers van de RegioExpres hinder door drukte. Voordeel is dat zij de keuze hebben om met de rustigere stoptreinen te reizen.

³ Opvolger van de NMCA. Wordt elke vier jaar door het ministerie van I&W uitgevoerd (aan het einde van de kabinetsperiode). Hiermee wordt het nieuwe kabinet gevoed met de nieuwste mobiliteitsgegevens en prognoses.

In de MKBA wordt hinder als gevolg van drukte meegewogen vanaf 80% bezetting van de zitplaatsen. De comfortbaten-/kosten moeten daarom in samenhang met de exploitatiekosten worden gezien.

De berekende baten als gevolg van verbeterde zitplaatskansen bedragen € 0 miljoen (contante waarde, prijspeil 2021, discontovoet 2,90% voor sterk niet-lineair verlopende baten). Dit betekent dus dat de extra reizigers als gevolg van de RegioExpres in totaliteit niet leiden tot meer hinder door drukte, doordat er extra capaciteit wordt toegevoegd en capaciteit slimmer wordt ingezet.

2.2.4 Tweede orde economische effecten

Een verbetering van de infrastructuur resulteert in eerste instantie tot een betere bereikbaarheid, wat gewaardeerd wordt via de reistijdwinsten en extra reizigersopbrengsten. Deze effecten werken door in de economie: er wordt meer en verder gereisd, waardoor mensen andere, productievere banen gaan vervullen. Ook zijn ze bereid verder te reizen, waardoor meer vacatures vervuld kunnen worden.

De betere bereikbaarheid zorgt er ook voor dat de locaties rond de stations aantrekkelijker worden voor bedrijven en woningen – waardoor de waarde van de grond stijgt. Daar staat tegenover dat deze bedrijven van elders komen – daar daalt de waarde van de grond. Tevens komen bedrijven en locaties als het ware dicht bij elkaar te liggen – daardoor ontstaat meer interactie, samenwerking en specialisatie. Hierdoor treden agglomeratie- en schaalvoordelen op.

Het overgrote deel van deze positieve effecten is al meegenomen door de reistijdbaten en reizigersopbrengsten. Het overige deel wordt in de literatuur gewaardeerd tussen de 0-30% van de reistijdbaten. Er is algemeen consensus om hier over het algemeen uit te gaan van 15% van de reistijdbaten. Dat leidt in deze MKBA tot € 13 miljoen contante waarde aan baten als gevolg van tweede orde economische effecten (prijspeil 2021).

2.2.5 Emissies (CO₂, NO_x, PM₁₀) trein en auto

Op het gebied van emissies spelen 2 aspecten een rol:

1. Toename van emissies als gevolg van extra treinverkeer;
2. Afname van emissies als gevolg van een afname in het autoverkeer (modal-shift).

Op basis van gebruikelijke kengetallen⁴, de toename in treinkilometers en de afname in autokilometers zijn de effecten bepaald voor broeikasgassen (CO₂), stikstofoxiden (NO_x) en fijnstof (PM₁₀). In bijlage B1.2 is dit nader toegelicht.

Het totaal effect van de extra emissies als gevolg van de extra treinkilometers en de afname in emissies als gevolg van het effect op het autoverkeer is als volgt (jaarlijks):

⁴ CO₂: Actualisatie Emissiefactoren OV (CO₂emissiefactoren)
NO_x & PM₁₀: o.b.v. STREAMS

- CO₂: 592 ton bij diesel tractie, -124 ton bij elektrische tractie (uitgangspunt groene stroom);
- NO_x: 152 kilogram bij diesel tractie, -295 kilogram bij elektrische tractie;
- PM₁₀: 23 ton kilogram diesel tractie, -7 kilogram bij elektrische tractie.

De contante waarde (prijsspeil 2021, inclusief BTW, discontovoet 2,25%) van verschillende emissies als gevolg van introductie van de RegioExpres zijn over de gehele periode positief:

- CO₂: € 0,3 miljoen;
- NO_x: € 0,3 miljoen;
- PM₁₀: € 0,0 miljoen.

Dit betekent dus dat de afname van emissies als gevolg van modal-shift groter zijn dan de toename als gevolg van extra treinverkeer. Hierbij is conform richtlijnen rekening gehouden met oplopend prijspeil van broeikasgassen (CO₂).

2.2.6 Vermindering congestie autoverkeer

Als gevolg van de RegioExpres neemt het aantal treinreizigers tussen Winterswijk – Doetinchem – Arnhem toe. Een deel van deze treinreizigers zal naar verwachting overstappen vanuit de auto. Dit leidt tot minder autoverkeer en daarmee minder congestie.

MuConsult heeft het effect van de RegioExpres op het autoverkeer en stikstof berekend⁵. Daaruit volgt een afname van het autoverkeer van 420 autoverplaatsingen per werkdag. Voor de vermindering van de congestie geldt dat een kleine afname in het autoverkeer al relatief veel effect op de congestie kan hebben. Vanuit de IMA 2021 volgt dat er in 2040 op de weg tussen Doetinchem – Zevenaar – Arnhem capaciteitsknelpunten worden verwacht die leiden tot economische verlieskosten.

De effecten op de congestie in het autoverkeer zijn niet verder kwantitatief inzichtelijk gemaakt, mede omdat er geen (model)berekeningen beschikbaar zijn waarin het effect op het autoverkeer is berekend. Daarom is deze post kwalitatief opgenomen in de MKBA (+).

2.2.7 Betrouwbaarheid van de reistijd

Als gevolg van extra infrastructuur neemt de betrouwbaarheid van de reistijd toe. Dit geldt voor zowel de gemiddelde reistijd (o.a. als gevolg van korter durende verstoringen of betere bediening tijdens verstoringen) als voor de betrouwbaarheid (spreiding van reistijden). In deze MKBA is het effect van de volgende maatregelen opgenomen:

- Dubbelspoor tot en met Doetinchem de Huet;
 - Leidt tot lagere gemiddelde reistijd doordat verstoringen in de ene richting minder doorwerken naar de andere richting;
 - Leidt tot minder spreiding in de reistijd, doordat verstoringen in de ene richting minder doorwerken naar de andere richting;
- Bijstuurwissel Zevenaar;
 - Leidt tot lagere gemiddelde reistijd doordat bij een verstoring een betere treinbediening gehandhaafd kan blijven;

⁵ Memo Stikstof Regio Expres (MuConsult, 2021).

- Keervoorziening Doetinchem de Huet;
 - Leidt tot lagere gemiddelde reistijd doordat bij een verstoring een betere treinbediening gehandhaafd kan blijven.

In bijlage 2 is een nadere toelichting opgenomen van de berekening van deze baten. De contante waarde van de baten zijn als volgt (prijspeil 2021, discontovoet 2,25%):

- Dubbelspoor tot en met Doetinchem de Huet;
 - Lagere gemiddelde reistijd: € 1,9 miljoen;
 - Lagere spreiding reistijd: € 1,3 miljoen;
- Bijstuurwissel Zevenaar:
 - Lagere gemiddelde reistijd: € 1,8 miljoen;
- Keervoorziening Doetinchem de Huet:
 - Lagere gemiddelde reistijd: € 0,1 miljoen.

De totale baten als gevolg van hogere betrouwbaarheid van de reistijd bedragen daarmee € 5,1 miljoen (contante waarde, prijspeil 2021).

2.2.8 Ruimte voor groei

De RegioExpres zorgt ervoor dat de capaciteit op een efficiëntere manier ingezet kan worden, doordat materieel niet het gehele traject Arnhem-Winterswijk op volle sterkte hoeft te rijden voor het maatgevende traject nabij Arnhem. Daarbij leidt de RegioExpres ook tot meer ruimte voor groei. Voor hetzelfde aantal reizigers zijn er zonder RegioExpres 3 omlopen nodig die in de maximale samenstelling (dus maximale treinlengte) rijden. Met RegioExpres is dit nog maar 1 omloop. Ten opzichte van de referentie is er in de maatgevende trein 15% meer vrije capaciteit.

De groei die richting de toekomst geprognosticeerd wordt door de verkeersmodellen is beperkt. Tegelijkertijd blijft de toekomst onzeker voor wat betreft het reisgedrag van mensen en de reizigersaantallen. De RegioExpres biedt extra capaciteit op het treinnetwerk die in de toekomst benut kan worden. Daarom is in deze MKBA de 'ruimte voor groei' kwalitatief gewaardeerd (+).

2.2.9 Ontlasting transferknelpunt Wehl

In de huidige (en referentie) situatie vormt station Wehl een transferknelpunt. Dit is o.a. ook geïdentificeerd in de IMA (2021). Het transferknelpunt is gevolg een smal eilandperron in combinatie van kruisende treinen op het station. Hierdoor moeten reizigers in beide richtingen tegelijk in- en uitstappen op het smalle perron.

In de investeringsmaatregelen is een extra zijperron op station Wehl opgenomen. Hiermee wordt het transferknelpunt verholpen. In de MKBA is dit kwalitatief opgenomen (+).

2.2.10 Totaaloverzicht baten

Deze kostenposten resulteren in het volgende totaaloverzicht aan kosten (contante waarde, prijspeil 2021).

Post (kosten)	Contante waarde (x mln.)
Reistijdbaten	€ 80
Reizigersopbrengsten	€ 14
Comfort-/zitplaatskans	€ 0
Tweede orde economische effecten	€ 13
Emissies (CO ₂ , NO _x , PM ₁₀)	€ 0,6
Vermindering congestie autoverkeer	+
Betrouwbaarheid van de reistijd	€ 5,1
Ruimte voor groei	+
Ontlasting transferknelpunt Wehl	+
Totaal	€ 112

Tabel 2.3 – overzicht contante waarde batenposten (prijspeil 2021, incl. BTW).



3. Resultaten MKBA

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de MKBA opgenomen. In §3.1 eerst de uitkomsten van de MKBA, in §3.2 de uitkomsten van de gevoeligheidsanalyses.

3.1 Uitkomsten MKBA

Post	RegioExpres 1x/u
Kosten	
Investeringskosten infrastructuur, stations, mitigerende maatregelen	€ 119
Beheer en onderhoudskosten	€ 3,5
Exploitatiekosten	€ 30
	0
Geluid	(mitigerende maatregelen opgenomen bij investeringskosten)
Trillingen	PM
	0
Overwegveiligheid	(mitigerende maatregelen opgenomen bij investeringskosten)
Totaal kosten	€ 153
Baten	
Reistijdbaten	€ 80
Reizigersopbrengsten	€ 14
Comfort-/zitplaatskans	€ 0
Tweede orde economische effecten	€ 13
Emissies (CO ₂ , NO _x , PM ₁₀) trein en auto	€ 0,6
Vermindering congestie autoverkeer	+
Betrouwbaarheid van de reistijd	€ 5,1
Ruimte voor groei	+
Ontlasting transferknelpunt Wehl	+
Totaal baten	€ 112
Saldo	- € 41
Baten-kosten verhouding	0,73

Tabel 3.1 – uitkomsten MKBA (x mln. €, contante waarde 2021, prijspeil 2021, incl. BTW).

De baten-kostenverhouding van de RegioExpres 1x/u is 0,73. Dit betekent dat 73% van de kosten maatschappelijk wordt terugverdiend. Voor OV-projecten is een positieve MKBA (baten-kostenverhouding > 1,0) uitzonderlijk. Daarbij speelt ook mee dat (nog) niet alle baten zijn gemonetariseerd (vermindering congestie autonetwerk, het bieden van ruimte voor groei en ontlasting van het transferknelpunt op stations Wehl).

Breed kijken: 5xE model

Naast bovenstaande posten in de MKBA is het belangrijk om nog enkele andere aspecten te noemen in het kader van de RegioExpres en het 5xE-model. Zo zal een deel van de nieuwe treinreizigers overstappen vanuit de auto. Dit heeft positieve effecten op de uitstoot van emissies, maar ook op het ruimtebeslag van de mobiliteit. Personenauto's (zowel regulier als zelfrijdend) nemen veel (schaarse) ruimte in beslag in de steden, ruimte die op fijnere en leefbare wijze ingericht kan worden.



Daarnaast zorgen de kortere en betrouwbare reistijden o.a. voor een aantrekkelijker vestigingsklimaat voor bedrijven binnen invloedgebied van de RegioExpres. Bedrijven hebben meer (potentiële) werknemers binnen bereik. In de MKBA is dit meegewogen met de tweede orde economische effecten. Wat niet kwantitatief is meegewogen zijn de extra kansen voor (sociale) ontplooiing van inwoners. Met de RegioExpres komen vanuit Doetinchem bijvoorbeeld 18% meer inwoners binnen 45 minuten OV-reistijd in bereik⁶. Inwoners kunnen zo bijvoorbeeld ook meer recreatiemogelijkheden, onderwijs- of cultuurstellingen bereiken.

3.2 Gevoeligheidsanalyses

3.2.1 Globale batenberekening 2x/u RegioExpres

Er is ook een globale batenberekening uitgevoerd voor 2x/u RegioExpres. Voordeel van 2x/u RegioExpres voor de reiziger is dat er vaker gereisd kan worden met deze snelle verbinding. Daarmee neemt de wachttijd af en voor reizigers die voorheen de stoptrein namen ook de reistijd. Ook zijn er meer reizigers te verwachten als gevolg van het verbeterde aanbod. Vooral bij de 'buitenbaanvak' opbrengsten is een grote stijging te zien, als gevolg van een groter aantal overstappende reizigers te Arnhem, die relatief ver reizen. Een verklaring hiervoor kan zijn dat een 2x/u RegioExpres een sterker structurerend effect heeft op de reizigers, en daarmee meer reizigers trekt. Verder nemen de baten van de infrastructuurmatregelen voor de betrouwbaarheid van de reistijd verder toe, doordat meer reizigers profiteren. Ook wordt het baanvak bij 2x/u RegioExpres drukker bereden, waardoor de extra infra t.b.v. verminderen van de olievlekwerking meer nut heeft. Het effect op de comfortbaten is niet inzichtelijk gemaakt voor 2x/u, omdat daar geen exploitatieberekeningen voor zijn uitgevoerd (met daarbij benodigde materieelinzet).

⁶ De effecten van de RegioExpres in beeld, Movares (2018).

Post	RegioExpres 1x/u	RegioExpres 2x/u
<i>Baten</i>		
Reistijdbaten	€ 80	€ 106
Reizigersopbrengsten	€ 14	€ 58
Comfort-/zitplaatskans	€ 0	PM
Tweede orde economische effecten	€ 13	€ 17
Emissies (CO ₂ , NO _x , PM ₁₀) trein en auto	€ 0,6	PM
Vermindering congestie	+	+
Betrouwbaarheid van de reistijd	€ 5,0	€ 7,8
Ruimte voor groei	+	+
Ontlasting transferknooppunt Wehl	+	+
Totaal baten	€ 112	€ 190

Tabel 3.2 – Globale batenberekening RegioExpres 2x/u (x mln. €, contante waarde 2021, prijspeil 2021, incl. BTW).

Te zien is dat bij een RegioExpres 2x/u de baten de kosten naderen (voor 1x/u RegioExpres). Voor 2x/u RegioExpres bestaan wel aanvullende kosten, waaronder extra exploitatiekosten en naar verwachting investeringskosten in een vrije kruising Arnhem Oost. Een eventuele vrije kruising Arnhem Oost heeft, naast het mogelijk maken van 2x/u RegioExpres, veel bredere baten voor het goederenvervoer, internationaal spoorvervoer en het hoofdrailnet.

3.2.2 Uitgangspunten overige gevoeligheidsanalyses

Naast de globale batenberekening voor 2x/u zijn er nog verschillende andere gevoeligheidsanalyses uitgevoerd. Onderstaand wordt de werkwijze nader toegelicht.

Lange termijn effect COVID-19 crisis

Hiervoor is gebruik gemaakt van de landelijk opgestelde herstelscenario's, zoals aangeleverd door de provincie Gelderland.

	2022	2023	2024	2025
Scenario 1	90%	95%	100%	100%
Scenario 2	75%	80%	85%	90%
Scenario 3	64%	72%	77%	82%
Scenario 4	54%	59%	64%	69%

Het meest positieve scenario gaat uit van volledig herstel in 2024. Dit heeft daarmee geen invloed op de effecten van de RegioExpres, omdat uitgangspunt is realisatie per 2028.

Het meest negatieve scenario gaat uit van herstel 54% in 2022, en vervolgens met 5%-punt toename per jaar richting 2025. Ten behoeve van deze gevoeligheidsanalyse is deze trend doorgezet, tot het herstel op 100% uitkomt (in 2032). Dit gaat er dus vanuit dat er volledig herstel optreedt. De baten zijn in de jaren vanaf exploitatie tot 2032 vermenigvuldigd met de 'herstel'-factor. De comfortbaten zijn tot 2032 buiten beschouwing gelaten, met als argumentatie dat er in de referentiesituatie geen hinder door drukte wordt ondervonden doordat er minder reizigers zijn. Dit ligt waarschijnlijk genuanceerder, met een deel van de comfortbaten die weer terugkomt naarmate het drukker wordt, maar op deze manier wordt

de veilige kant van de bandbreedte onderzocht (het maximale negatieve effect).

Effect van een ander (landelijk) dienstregelingsmodel

De RegioExpres genereert relatief hoge overstapbaten, als gevolg van een ongelukkige aansluiting in de referentiesituatie. Door een (toevallige) andere tijdligging van treinen (mogelijk door ander landelijk dienstregelingsmodel) kunnen deze baten anders, waarschijnlijk lager, uitvallen. In deze gevoeligheidsanalyse is daarom onderzocht wat het effect is van alleen de reistijdbaten, zonder overstapbaten.

Hogere of lagere investeringskosten

De opgegeven investeringskosten zijn omgeven met een bandbreedte. Voor deze gevoeligheidsanalyse is de onderkant en de bovenkant van de bandbreedte gehanteerd.

RegioExpres alleen in brede spitsperiode

Onderzocht is wat het effect is op inzet van de RegioExpres tijdens de brede spitsperiode (6-10, 15-19). Voor de exploitatiekosten is geput uit de exploitatieberekeningen van Inno-V. Doordat er minder ritten per werkdag worden gereden, nemen de variabele kosten af. De afschrijvingskosten voor het materieel blijven echter gelijk, doordat de in spits met dezelfde materieelinzet wordt gereden.

Aan de opbrengstenkant is op basis van OV-chipkaartdata bepaald welk aandeel van de reizigers reist in de brede spitsperiode t.o.v. het aantal reizigers overdag (7-19, uitgangspunt exploitatie RegioExpres). Dit is 70%. Dit aandeel is vervolgens geprojecteerd op de reizigerseffecten van de RegioExpres bij volledige bediening overdag.

Laag en hoog comfortscenario door inzet minder / meer materieel

De comfortbaten (zitplaatskans) en exploitatiekosten zijn sterk communicerende vaten. Inzet van minder materieel leidt tot lagere exploitatiekosten maar ook een lagere zitplaatskans (minder comfortbaten).

Voor het lage comfortscenario is uitgegaan van de minimale inzet (zoals volgt uit de exploitatieberekening van Inno-V). In de basis MKBA is uitgegaan van een hogere materieelinzet, omdat dit leidt tot neutrale comfortbaten zonder dat het effect heeft op de baten/kosten-verhouding (dit is nader toegelicht in bijlage B1.1.1). Voor het hoge comfortscenario is uitgegaan van inzet van 2 extra drie-baktreinstellen, i.p.v. 1 twee-baktreinstel. Dit leidt dus tot hogere exploitatiekosten (afschrijving) maar ook tot hogere comfortbaten.

Dubbelspoor tot Doetinchem de Huet (i.p.v. tot en met Doetinchem de Huet)

Uitgangspunt is dubbelspoor tot en met station Doetinchem de Huet. In deze gevoeligheidsanalyse is onderzocht wat het effect is van dubbelspoor tot Doetinchem de Huet. Dit leidt tot lagere investeringskosten. Aan de batenkant leidt dit tot minder reistijdbaten, omdat de reistijdwinst van 1-2 minuten niet geïncasseerd kan worden. Daarnaast leidt het ook tot lagere betrouwbaarheidsbaten, omdat verstoringen in de treindienst minder goed opgevangen kunnen worden.

Realisatie van het project 2 jaar eerder (per dienstregeling 2026 in plaats van dienstregeling 2028)

Uitgangspunt is realisatie van het project per dienstregeling 2028. In deze gevoeligheidsanalyse is onderzocht wat het effect is van realisatie per dienstregeling 2026. Dit betekent dat de investeringen eerder in de tijd gemaakt worden. Hiervoor is uitgegaan van de volgende verdeling:

2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
1,4%	1,3%	7,7%	79,3%	10,4%	0%	0%

Eerdere realisatie betekent ook dat de baten eerder in de tijd optreden. Hierdoor zijn deze meer waard (omdat door het disconteren kosten en baten verder in de tijd minder waard zijn). Voor de elektrificatie van het baanvak is evenals in de basis MKBA uitgegaan van 2035 (mede omdat dit samenhangt met de afschrijving van het materieel).

3.2.3 Resultaten overige gevoeligheidsanalyses

In onderstaande tabel zijn de effecten van de gevoeligheidsanalyses op de kosten, de baten en het saldo en baten-kostenverhouding weergegeven.

Gevoeligheidsanalyse	Kosten	Baten	Saldo	Baten-kostenverhouding
Basis MKBA: RegioExpres 1x/u	€ 153	€ 112	€ -41	0,73
Herstelscenario 4: meest negatieve COVID-19 herstelscenario, met aanname 100% herstel	€ 153	€ 111	€ -41	0,73
Geen overstapbaten	€ 153	€ 87	€ -66	0,57
Lagere investeringskosten	€ 131	€ 112	€ -19	0,85
Hogere investeringskosten	€ 176	€ 112	€ -64	0,64
Exploitatie in brede spits	€ 148	€ 79	€ -70	0,53
Laag comfortscenario	€ 147	€ 109	€ -38	0,74
Hoog comfortscenario	€ 161	€ 114	€ -47	0,71
Dubbelspoor tot Doetinchem de Huet	€ 144	€ 102	€ -42	0,71
Realisatie van project 2 jaar eerder (per dienstregeling 2026)	€ 158	€ 117	€ -41	0,74

Tabel 3.3 – Uitkomsten gevoeligheidsanalyses (x mln. €, contante waarde 2021, prijspeil 2021).

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de uitkomsten het meest gevoelig zijn voor bediening alleen in de brede spits, vervallen van de overstapbaten en de hogere investeringskosten. In dat geval daalt de baten-kostenverhouding van 0,73 naar 0,53-0,64. Voor de bediening tijdens de brede spits geldt dat een groot deel van de kosten gelijk blijft (investeringskosten, afschrijving materiaal), tegenover lagere baten. Dit scenario is wel goed denkbaar tijdens de introductieperiode van de RegioExpres.

Lagere investeringskosten leiden tot een hogere baten-kostenverhouding van 0,85.

Het effect van het meest negatieve COVID-19 herstelscenario is beperkt. Dit komt mede doordat er in dat scenario uitgegaan wordt van reeds 85% herstel bij intrede van de RegioExpres, en volledig herstel eind 2031. Ook speelt dat er in de referentiesituatie geen

(/nauwelijks) groei richting 2030 wordt verwacht, en er daarmee geen misgelopen groei optreedt. De verschillende comfortscenario's leiden ook niet tot wezenlijk andere uitkomsten. Reden daarvoor is dat de effecten in exploitatiekosten en comfortbaten ten opzichte van het geheel beperkt zijn.

Voor wat betreft dubbelspoor tot Doetinchem de Huet volgt dat de baten met €10 mln. afnemen. Dit is gevolg van minder rijtijdwinst (voor zowel RegioExpres als stoptrein) en een minder positief effect op de betrouwbaarheid van de reistijd. De kosten nemen met € 8 mln. af ten opzichte van het basisscenario. Dat betekent dat dubbelspoor tot en met station Doetinchem de Huet meer baten genereert dan de kostenbesparing die gerealiseerd wordt.

Een eerdere oplevering van het project leidt tot een beperkt betere B/K-ratio. De baten treden weliswaar 2 jaar eerder op, maar de investeringskosten verschuiven ook 2 jaar naar voren waardoor deze (netto contant) hoger worden.

3.3 MKBA als middel in het besluitvormingsproces

De maatschappelijke kosten-batenanalyse biedt beslisinformatie ten behoeve van het besluitvormingsproces; het is geen scherprechter die een keuze maakt. De uiteindelijke afweging om te investeren in een project blijft een politiek bestuurlijke keuze, waarin ook rekening gehouden wordt met de niet-gemonetariseerde effecten.

In Nederland zijn er verschillende voorbeelden van gerealiseerde OV-projecten met een negatieve baten-kostenverhouding. In een inventarisatie van MKBA's van transportinfrastructuur in Nederland⁷ (i.o.v. ministeries I&M en Financiën) zijn de MKBA's van 17 spoorprojecten in Nederland geanalyseerd. Van deze 17 spoorprojecten is van 9 projecten besloten tot realisatie daarvan. Slechts 3 van de 9 projecten hadden een baten-kostenverhouding van groter of gelijk aan 1, 6 van de 9 spoorprojecten hadden een baten-kostenverhouding lager dan 1. Projecten waartoe wel besloten is met een negatieve baten-kostenverhouding zijn onder andere de Flevolijn (0,6), de Hanzelijn (0,9), OV-SAAL (0,7-0,9) en Vught (Verdiepte Ligging Sporen) (0,1).

Specifiek voor de RegioExpres geldt ook dat de globale batenberekening voor 2x/u RegioExpres een significante extra groei in baten laat zien (+70%), bij (nagenoeg) gelijke investeringen op het regionale baanvak. Dit biedt ook weer verdere onderbouwing voor realisatie van vrije kruising Arnhem-Oost, wat bredere baten oplevert voor het goederenvervoer, internationale treinverbindingen en het hoofdrailnet. Het alternatief van 1x/u RegioExpres is daarin een logische eerste stap.

⁷ Inventarisatie KBAs transportinfrastructuur 2001-2014. (Syconomy, 2015).



B

Bijlage 1. Nadere toelichting kostenposten

B.1.1 Exploitatiekosten

Inno-V heeft het effect van de RegioExpres op de exploitatiekosten in kaart gebracht⁸. Dit is gedaan voor verschillende groeiscenario's en kostenaspecten. In onderstaande tabel zijn de meerkosten van de RegioExpres opgenomen voor verschillende kostenaspecten, voor het groeiscenario 'Gedifferentieerde groei'. Het groeiscenario 'Gedifferentieerde groei' sluit het beste aan bij de vervoerwaardestudie. Hierbij treedt 25% groei op de deelmarkt van de RegioExpres, en geen groei op de overige relaties. De kosten zijn weergegeven ten opzichte van de referentiedienstregeling zonder groei.

Post	Meerkosten RegioExpres
Afschrijvingskosten	300.000
Variabele kosten materieel	251.000
Personeelskosten	78.000
Overhead	125.800
Gebruiksvergoeding	244.000

Tabel 3.4 – effect RegioExpres t.o.v. referentie zonder groei op exploitatiekosten (in euro's per jaar).

dienstregeling	referentie		1x per uur RegioExpres
scenario	0% groei	gedifferentieerd	gedifferentieerd
aantal treinstellen t.b.v. exploitatie (*)	18	20	20
aantal bakken t.b.v. exploitatie	49	57	55
verschil met referentie zonder groei # treinstellen	0	2	2
(excl. reserve) # bakken	0	8	6
verschil RE t.o.v. referentie # treinstellen			0
(excl. reserve) # bakken			-2

Figuur: materieelinzet RegioExpres en effect t.o.v. referentie (Inno-V, 2020).

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de grootste kostenposten de afschrijvingskosten en de variabele kosten van het materieel zijn. De gebruikersvergoeding wordt in een nationale MKBA conform richtlijnen (MKBA bij MIRT-verkenning) niet meegerekend. Conform de exploitatieberekening van Inno-V is hier zonder eventuele reservestellen gerekend, omdat het arbitrair is die aan de RegioExpres toe te schrijven.

⁸ Zie rapportage 'Doorrekening exploitatiemodel met RegioExpres Arnhem – Winterswijk'. Aanvullend op deze rapportage is door Inno-V een herziening uitgevoerd op basis van nieuwe inzichten. Deze zijn met de provincie Gelderland gedeeld op 1 juli 2021 (via mail) en vormen de input voor deze MKBA.

Uit bovenstaande figuur blijkt ook dat de RegioExpres efficiënter te exploiteren is voor dezelfde reizigers aantallen (bij een gedifferentieerd groeiscenario zijn er met de RegioExpres 2 bakken minder nodig). Echter, in de MKBA wordt het projecteffect van de RegioExpres berekend. Het gedifferentieerde groeiscenario geeft het groeiscenario weer met groei als gevolg van de RegioExpres.

B.1.1.1 Nabewerking ten behoeve van comfortbaten

De reguliere materieelinzet (en exploitatiekosten) vanuit het onderzoek van Inno-V leiden per saldo tot negatieve comfortbaten. Dit is gevolg van de extra reizigers die de RegioExpres trekt, en (kosten-)efficiënte materieelinzet op de RegioExpres. Ten behoeve van de MKBA is hier een optimalisatie in doorgevoerd, door uit te gaan van extra materieelinzet.

Om deze reden is uitgegaan van één extra tweebaks treinmaterieel. Dit leidt tot de volgende exploitatiekosten.

Post	Meerkosten RegioExpres
Afschrijvingskosten	410.000
Variabele kosten materieel	251.000
Personeelskosten	78.000
Overhead	147.800
Gebruiksvergoeding	244.000

Tabel 3.5 – effect RegioExpres op exploitatiekosten, t.o.v. referentie zonder groei (in euro's per jaar), nabewerkt voor inzet extra materieel.

Met deze materieelinzet zijn de comfortbaten neutraal. Het negatieve comforteffect van extra reizigers wordt daarmee opgevangen door extra materieelinzet en efficiëntere inzet van materieel.

B.1.1.2 Nabewerking ten behoeve van elektrische exploitatie

De exploitatiekosten als becijferd door Inno-V gaan uit van dieselexploitatie (conform huidig). Uitgangspunt in deze MKBA is echter elektrificatie per 2035. Daarom is het effect van elektrische exploitatie op de exploitatiekosten geschat. Dit is gedaan op basis van een eerdere studie die provincie Gelderland heeft laten uitvoeren naar de business case van elektrificatie op het baanvak Arnhem – Doetinchem⁹.

Uit de studie van RicardoRail volgt dat de variabele materieelkosten (onderhoud en energie) voor elektrische tractie factor 0,47 zijn van die van dieseltractie. Dit leidt tot de volgende exploitatiekosten die zijn aangenomen vanaf 2035.

Post	Meerkosten RegioExpres
Afschrijvingskosten	410.000
Variabele kosten materieel	119.000
Personeelskosten	78.000

⁹ Rapportage 'Business Case Arnhem – Winterswijk (Elektrische versus Dieseltractie) door RicardoRail.

Overhead	120.000
Gebruiksvergoeding	244.000

Tabel 3.6 – effect RegioExpres op exploitatiekosten, t.o.v. referentie zonder groei (in euro's per jaar), nabewerkt voor inzet extra materieel en elektrische exploitatie.

B.1.2 Emissies

B.1.2.1 Emissies als gevolg van extra treinverkeer

Als gevolg van extra treinverkeer stijgen de emissies van CO₂, NO_x en PM₁₀. Dit speelt voornamelijk in de periode voor de zero-emissie exploitatie, waarvan uitgangspunt is dat zero-emissie vanaf 2035 zijn intrede doet. Emissies zijn meegenomen voor de hele keten, dat wil zeggen van de bron tot het rijden van de treinen zelf (well-to-wheel).

CO₂-emissies

De extra emissies CO₂ zijn berekend aan de hand van de geactualiseerde emissiefactoren OV (2021)¹⁰. Hiervoor is het energieverbruik voor diesel-exploitatie en elektrische exploitatie omgezet naar de CO₂-uitstoot per treinkilometer. Voor dieseltreinen volgt hieruit een uitstoot van 3.600 gram/kilometer (well-to-wheel). Uit de exploitatieberekening van Inno-V volgt dat de delta in treinkilometers als gevolg van de RegioExpres 198.900 treinkilometers/jaar is (7-19 uur). Dit leidt tot een extra uitstoot van 716 ton CO₂ per jaar bij exploitatie van de RegioExpres. Elektrische treinen stoten geen CO₂ uit. Uitgangspunt hierbij is dat ze ook op groene stroom rijden.

De monetaire waardering van een ton CO₂ is overgenomen uit de WLO-scenario's¹¹. Hierbij wordt rekening gehouden met een stijgende CO₂-prijs in de toekomst. De kosten voor een ton CO₂ bedragen conform het WLO-Hoog scenario € 48 per ton in 2015, € 80 per ton in 2030 en € 160 per ton in 2050. Deze bedragen zijn exclusief 18,2% BTW.

In contante waarde voor 2021 en inclusief BTW leidt dit tot een kostenpost van € 0,5 miljoen in de MKBA (prijsspeil 2021).

Emissies NO_x en PM₁₀

De emissies NO_x en PM₁₀ zijn op vergelijkbare manier in de MKBA opgenomen. Verschil hiermee is dat ook voor elektrische treinen uitstoot wordt verwacht (well-to-tank, en daarmee ook well-to-wheel).

De gehanteerde emissiefactoren zijn gebaseerd op het rapport 'Studie naar TRansportEmissies van alle modaliteiten (STREAMS)' van CE Delft (2014). Hierbij zijn de waarden voor 2020 gehanteerd, tank-to-wheel en well-to-tank opgeteld, en is er gebruik gemaakt van de bezettingsgraad conform STREAMS.

¹⁰ Zie ook <https://www.co2emissiefactoren.nl/wp-content/uploads/2021/02/CO2emissiefactoren-Openbaar-Vervoer-2021-v2.pdf>

¹¹ <https://www.rwseconomie.nl/kengetallen/kengetallen-leefomgeving>

De extra treinkilometers leiden tot 492 kilogram NO_x per jaar bij dieseltractie, en 45 kilogram per jaar bij elektrische tractie. Voor PM₁₀ leidt het tot 33 kilogram per jaar bij dieseltractie tegenover 2 kilogram per jaar bij elektrische tractie.

Conform de waardering in de WLO-scenario's¹¹ leidt dit tot een contante waarde in 2021 voor respectievelijk NO_x en PM₁₀ van € 0,2 miljoen en € 0,1 miljoen (incl. BTW, prijspeil 2021).

Belangrijke notie is dat tegenover deze extra emissies als gevolg van extra treinverkeer, er naar verwachting ook een daling optreedt in emissies als gevolg van verschuiving van autoverkeer naar de trein. Dit is hieronder separaat in beeld gebracht.

B.1.2.2 Emissies als gevolg van afname autoverkeer

MuConsult heeft het effect van de RegioExpres op het autoverkeer en stikstof berekend¹². Daaruit volgt een afname van het autoverkeer van 420 autoverplaatsingen per werkdag (2.500 voertuigkilometers per werkdag). Uit de berekening van MuConsult volgt een bespaarde uitstoot van 340 kg NO_x per jaar.

Deze bespaarde autokilometers zijn met volgende kengetallen omgerekend naar jaarlijkse emissies:

- 254 werkdagen per jaar;
- 0,195 kg CO₂/vtgkm (bron: CO₂emissiefactoren);
- 0,015 g PM₁₀/vtgkm (bron: STREAMS).

Dit leidt tot de volgende jaarlijkse bespaarde emissies in het autoverkeer:

- CO₂: 124 ton / jaar;
- NO_x: 340 kg/jaar;
- PM₁₀: 10 kg/jaar.

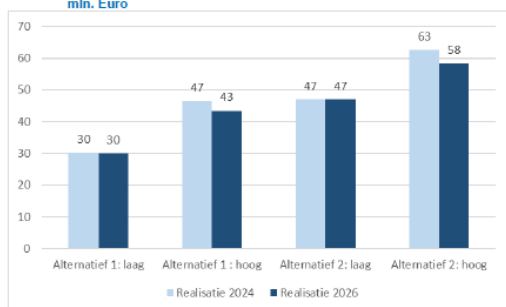
¹² Memo Stikstof Regio Expres (MuConsult, 2021).

Bijlage 2. Nadere toelichting batenposten

B.2.1 Reistijdbaten

Ecorys¹³ heeft in 2018 de reistijdbaten van de RegioExpres berekend. De reistijdbaten waren toen als volgt:

Figuur 5 Contante waarde reistijdbaten RegioExpres (incl. overstap Arnhem CS), mln. Euro



In linker grafiek zijn de reistijdbaten (prijsspeil 2018, NCW) weergegeven voor alternatief 1 (1x/u RegioExpres) en alternatief 2 (2x/u RegioExpres). Hierbij is onderscheid gemaakt tussen realisatie in 2024 of 2026.

Als gevolg van voortschrijdend inzicht zijn een aantal uitgangspunten sindsdien gewijzigd. Hiervoor is ten behoeve van deze MKBA een correctie doorgevoerd. Dat geldt voor de volgende onderdelen:

- Verwerken laatste inzichten ProRail met betrekking tot de rijtijden;
- Indexatie naar prijspeil 2021;
- Hanteren van recent herziene discontovoet;
- Ingebruikname RegioExpres in 2028 in plaats van 2026.

De correcties zijn voor het hoge scenario uitgevoerd.

Laatste inzichten ProRail met betrekking tot de rijtijden

De gehanteerde uitgangspunten in de rijtijdberekeningen door Ecorys zijn geüpdatet met de laatste inzichten vanuit ProRail met betrekking tot de rijtijden. Deze zijn in onderstaande tabel opgenomen.

¹³ 'Notitie reistijdbaten RegioExpres' – Ecorys (2018).

Rijtijd Doetinchem – Arnhem v.v. [min.]	2019	Referentie	Alternatief: Stoptrein	Alternatief: RegioExpres
Vervoerwaardestudie 2019 (dubbelspoor tot Doetinchem de Huet)	34	• 31 (Arnhem richting Doetinchem) • 32 (Arriva – Doetinchem richting Arnhem) • 33 (Brengr – Doetinchem richting Arnhem)	31 (door het weghalen van kruisingen)	21 (-10 tot -12) *Reistijdwinst RE: 10 – 12 minuten
Dubbelspoor t/m de Huet		“	31	20 (-11 tot -13) *Reistijdwinst RE: 11 – 13 minuten
Dubbelspoor t/m de Huet en inzet nieuw materieel		“	30 (-1)	19 (-12 tot -14) *Reistijdwinst RE: 12 – 14 minuten

In de oorspronkelijke reistijdbatenberekening van Ecorys is uitgegaan van 13 minuten rijtijdwinst tussen Doetinchem – Arnhem (v.v.) voor de RegioExpres, en 1 minuut voor de stoptrein. Hierbij is o.a. ook de rijtijdwinst als gevolg van dubbelspoor Zevenaar – Didam meegenomen (2 minuten). Deze rijtijdwinst is reeds geïncasseerd en vindt daarmee ook plaats in de referentie.

De overschatting van de reistijden in de eerdere reistijdbatenberekening leidt ertoe dat de reistijdbaten in het hoge scenario met € 3,5 miljoen contante waarde afnemen.

Indexatie naar prijspeil 2021

De reistijdbaten waren berekend voor prijspeil 2018. Conform de inflatie (CPI conform CBS) zijn de baten geïndexeerd naar prijspeil 2021 (opgehoogd met 6%).

Hanteren van recent herziene discontovoet

In het begin van 2021 is de voorgeschreven discontovoet herzien¹⁴. De discontovoet beschrijft in welke mate posten in de toekomst minder gewaardeerd dienen te worden. In de berekening van Ecorys was uitgegaan van de toen geldende standaard discontovoet van 4,50%. Voor reistijdbaten is deze herzien naar een discontovet van 2,25%. Dit leidt er toe dat de baten over de gehele periode met factor 1,97 opgehoogd zijn.

Ingebruikname RegioExpres in 2028 in plaats van 2026

De vigerende planning laat zien dat de ingebruikname van de RegioExpres verwacht wordt in 2028, in plaats van 2024 / 2026 aangenomen in de reistijdberekening van Ecorys. Dit leidt er toe dat de baten ook later in de tijd geïncasseerd kunnen worden. Door het verdisconteren worden de baten hierdoor ook iets lager gewaardeerd.

Het effect van realisatie van de RegioExpres in 2028 in plaats van 2026 betekent een afname in reistijdbaten met factor 0,96 (contante waarde voor prijspeil 2021).

¹⁴ Zie <https://www.rwseconomie.nl/discontovoet>

Bovenstaande correctieslagen zorgen ervoor dat de baten van € 43 miljoen in het hoge scenario verhoogd worden naar € 80 miljoen. Dit is grotendeels het gevolg van de lagere discontovoet.

B.2.2 Reizigersopbrengsten

In de vervoerwaardestudie¹⁵ uit 2018 is ook een inschatting gemaakt van de reizigersopbrengsten als gevolg van de RegioExpres op het baanvak Arnhem – Doetinchem – Winterswijk ('binnenbaanvak'). De extra binnenbaanvak reizigersopbrengsten als gevolg van de RegioExpres bedragen naar schatting € 0,3 miljoen per jaar (prijsspeil 2018). Voor de MKBA zijn deze geïndexeerd naar prijspeil 2021 en opgehoogd voor BTW (9%, tarief OV-kaartjes).

Naast de 'binnenbaanvak' reizigersopbrengsten zijn ook de 'buitenbaanvak' reizigersopbrengsten van belang. Dit zijn nieuwe treinreizigers als gevolg van de RegioExpres die buiten het baanvak Arnhem – Doetinchem – Winterswijk doorreizen, of bestaande reizigers die door de RegioExpres buiten het baanvak verder reizen. De 'buitenbaanvak' reizigersopbrengsten zijn berekend aan de hand van het effect op het aantal overstappers in Arnhem (volgend uit de vervoerwaardestudie), en de gemiddelde reisafstand die men vervolgens maakt (op basis van StandaardLijnOnderzoek Arnhem – Doetinchem – Winterswijk, 2017).

Uit de vervoerwaardestudie blijkt dat het aantal overstappers op Arnhem vanuit de RegioExpres groeit met ca. 4% (ongeveer 400 extra overstappers per etmaal). Vooral het aantal overstappers op de IC richting Utrecht neemt toe, mede als gevolg van de verbeterde overstap. De reizigers die overstappen richting deze IC reizen gemiddeld ook een lange afstand (70 kilometer, meeste naar Utrecht en Amsterdam). Voor een deel komt dit in de plaats van overstappen vanuit andere treinen, zoals IC Nijmegen. Per saldo leidt dit tot een stijging van bijna 2.000 'buitenbaanvak' reizigerskilometers per werkdag. Met een gemiddelde reizigersopbrengst van € 0,144 / reizigerskilometer¹⁶, omrekenfactor van 227 voor werkdag naar jaartotaal (cf. vervoerwaardestudie) en indexatie naar prijspeil 2021 leidt dit tot aanvullende buitenbaanvakopbrengsten van € 63.000 per jaar.

Tot slot is voor de globale batenberekening ook gekeken naar het effect van 2x/u RegioExpres. Uit de vervoerwaardestudie blijkt dat het effect op het aantal overstappers in Arnhem vele malen groter is. Als gevolg van 2x/u RegioExpres stijgt het aantal overstappers te Arnhem vanuit Arnhem – Doetinchem – Winterswijk met 17% (t.o.v. 4% bij 1x/u). Dit leidt ook tot veel hogere buitenbaanvakreizigersopbrengsten van ruim € 500.000 per jaar. Een verklaring hiervoor kan zijn dat 2x/u RegioExpres een veel sterker structurerend effect heeft op de verplaatsingen van reizigers.

¹⁵ Vervoerwaardestudie RegioExpres Arnhem – Winterswijk (Goudappel, 2018).

¹⁶ Afgeleid uit 'KiM Mobiliteitsbeeld 2020' en 'Jaarverslag NS 2020', geïndexeerd naar prijspeil 2021.

B.2.3 Comfort-/zitplaatskans

Reizigers waarderen het hebben van een zitplaats en ondervinden hinder als gevolg van drukke treinen. In de MKBA worden deze comfort-/zitplaatskans baten meegewogen aan de hand van een opslag op de invoertuig reistijd. Deze opslag wordt groter naarmate het drukker is in de trein. Doordat het een opslag betreft op de invoertuig reistijd, hangen deze comfortbaten-/kosten ook af van de lengte van / reistijd op het traject. In onderstaande tabel is de opslag weergegeven aan de hand van verschillende zitplaatskansen¹⁷. Omdat de stappen in de bezettingsgraden relatief groot zijn, zijn ten behoeve van deze MKBA 3 tussenliggende stappen toegevoegd (in rood weergegeven).

Passagiers / zitplaatsen (%)	Additional reistijd (%, opslag op invoertuigtijd)
<80%	0%
80% - 90%	5%
90% - 100%	10%
100% - 112,5%	20%
112,5% - 125%	30%
125% - 137,5%	40%
137,5% - 150%	50%
150% - 200%	74%

Het effect op de comfortbaten als gevolg van de RegioExpres is als volgt berekend:

- Comfortkosten huidige situatie op basis van OV-chipkaartdata;
 - Omdat er in de vervoerwaardestudie (o.b.v. NRM) geconstateerd is dat er (vrijwel) geen groei wordt verwacht richting 2030, is geen ophoging doorgevoerd richting 2030;
 - Hiervoor is dezelfde OV-chipkaartdata gebruikt als voor de exploitatieberekeningen. Dit betreffen cijfers voor het najaar 2019;
 - Voor de omrekening van werkdag naar jaartotaal is daarom niet de reguliere factor 255 gehanteerd, maar een lagere factor van 227 (conform vervoerwaardestudie waarin ook gerekend is met najaarscijfers).
- Effect van verschuiving van reizigers en andere inzet capaciteit als gevolg van RegioExpres op basis van exploitatieberekeningen Inno-V;
 - Inno-V heeft de effecten alleen voor de maatgevende treinen in de ochtendspits in kaart gebracht. Voor de avondspits zijn dezelfde effecten aangehouden als in de ochtendspits (zelfde materieelinzet en verschuiving van reizigers), maar gecorrigeerd voor het lagere aantal reizigers dat in de avondspits reist.
- Conform MKBA systematiek zijn de baten / kosten voor nieuwe reizigers meegerekend conform de 'rule-of-half'. Dat betekent dat kosten / baten voor nieuwe reizigers voor de helft meegewogen worden. Uitgangspunt hierbij is dat alle nieuwe reizigers met de RegioExpres rijden, omdat daar de enige verbetering plaatsvindt.

Als gevolg van de RegioExpres treden de volgende comfort-effecten op:

¹⁷ Centraal Planbureau (2009). *Het belang van Openbaar Vervoer*.

- Er treedt verschuiving op van reizigers vanuit de huidige stoptreinen naar de RegioExpres. Als gevolg hiervan wordt de ervaren hinder als gevolg van drukte in de huidige stoptreinen verminderd;
 - In de ochtendspitsperiode neemt de hinder in de huidige stoptreinen af met ca. 1/3^e (van ca. 60 extra ervaren reizigersuren als gevolg van drukte naar ca. 40 reizigersuren);
 - In de avondspitsperiode neemt de hinder in de huidige stoptreinen af met ca. de helft (van ca. 13 extra ervaren reizigersuren als gevolg van drukte naar ca. 6 reizigersuren).
- De RegioExpres zelf kent een relatief hoge bezettingsgraad. In de ochtendspitsperiode is de bezettingsgraad ca. 90-100% van de zitplaatsen, in de avondspitsperiode is de bezettingsgraad ca. 70-85% van de zitplaatsen;
 - In de ochtendspitsperiode leidt dit tot een hinder van omgerekend ruim 15 reizigersuren per werkdag;
 - In de avondspitsperiode leidt dit tot een hinder van omgerekend ca. 4 reizigersuren per werkdag.
- Per saldo leidt de RegioExpres tot positieve comfortbaten, van omgerekend ca. 7 reizigersuren per werkdag.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de bovenstaande effecten.

	Referentie		RegioExpres	
	Ochtendspits	Avondspits	Ochtendspits	Avondspits
Stoptreinen	57	13	38 (-33%)	6 (-51%)
RegioExpres			15	4
Totaal	70		63 (-10%)	

Tabel 3.7 – Effect op comfortkosten van RegioExpres (ervaren reizigersuren per werkdag).

B.2.4 Betrouwbaarheid van de reistijd

Als gevolg van extra infrastructuur neemt de betrouwbaarheid van de reistijd toe, doordat verstoringen minder doorwerken in de dienstregeling of doordat er bij een verstoring een beter treinproduct geboden kan worden. Dit geldt voor zowel de gemiddelde reistijd (o.a. als gevolg van korter durende verstoringen of betere bediening tijdens verstoringen) als voor de betrouwbaarheid (spreiding van reistijden). In deze MKBA is het effect van de volgende maatregelen opgenomen:

- Dubbelspoor tot en met Doetinchem de Huet;
 - Leidt tot lagere gemiddelde reistijd doordat verstoringen in de ene richting minder doorwerken naar de andere richting;
 - Leidt tot minder spreiding in de reistijd, doordat verstoringen in de ene richting minder doorwerken naar de andere richting;
 - (Extra minuut rijtijdwinst tussen Doetinchem – Arnhem. Dit is opgenomen bij de reistijdbaten.)
- Bijstuurwissel Zevenaar;

- Leidt tot lagere gemiddelde reistijd doordat bij een verstoring een betere treinbediening gehandhaafd kan blijven;
- Keervoorziening Doetinchem de Huet;
 - Leidt tot lagere gemiddelde reistijd doordat bij een verstoring een betere treinbediening gehandhaafd kan blijven.

B.2.4.1 Lagere gemiddelde reistijd als gevolg van hogere betrouwbaarheid

Door ProRail is het aantal bespaarde vertragsminuten als gevolg van bovenstaande inframaatregelen in kaart gebracht. Dit is gedaan door inzichtelijk te maken wat de meerwaarde is van bovenstaande maatregelen in termen van bedienings- en punctualiteitsniveau, in relatie tot de mate waarin verstoringen voorkomen op basis van realisatiedata.

Dubbelspoor tot en met Doetinchem de Huet

ProRail heeft in een ten behoeve van deze studie opgezet model inzichtelijk gemaakt hoe verstoringen doorwerken met en zonder het dubbelspoor tot en met Doetinchem de Huet. Aan de hand van het verschil hiertussen is het effect in gemiddelde treinvertragsminuten bepaald. Met de gemiddelde bezettingen van de treinen is dit vervolgens omgerekend naar reizigersminuten, die vervolgens gemonetariseerd zijn. Ter illustratie in onderstaande figuur het beoogde effect van dubbelspoor Doetinchem de Huet.

Trein >	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Dtch- Dtc	RE Ah	Dtc- Dtch	Dtch- Dtc	RE Dtc	Dtc- Dtch	Dtch- Dtc	Tbg	=8	Atn
enkelspoor Dtch	2,5	2,0	1,5	1,0	0,5	0,0				
dubbelspoor	2,5	2,0	1,5	0,0	0,0	0,0				
enkelspoor Dtch	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	0,5		1,0		0,0
dubbelspoor	3,0	2,5	2,0	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0
enkelspoor Dtch	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0	1,5	0,5	2,0		0,5
dubbelspoor	4,0	3,5	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0
enkelspoor Dtch	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	1,5	3,0		1,5
dubbelspoor	5,0	4,5	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0
enkelspoor Dtch	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5	2,5	4,0		2,5
dubbelspoor	6,0	5,5	5,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0

In de verschillende rijen zijn verschillende vertragingen opgenomen. Tot 2,5 minuut vertraging kan regulier worden verwerkt in de dienstregeling. In groen is opgenomen hoe de vertragingen doorwerken bij dubbelspoor Doetinchem de Huet, op de verschillende treinen op het baanvak (kolommen).

Door bovenstaande treineffecten te wegen naar de mate waarin desbetreffende vertragingen voorkomen is het effect van de RegioExpres op het gemiddeld aantal treinminuten bepaald. De vermeden vertraging als gevolg van dubbelspoor Doetinchem de Huet bedraagt 10 treinvertragsminuten per werkdag. Gewogen met gemiddelde treinbezettingen leidt dit tot gemiddeld 1.093 vermeden reizigersvertragsminuten per

werkdag. Gemonetariseerd leidt dit tot een baat van ca. € 45.000 per jaar, of € 1,9 miljoen contante waarde over de gehele periode.

Bijstuurwissel Zevenaar en keervoorziening Doetinchem de Huet

Als gevolg van een bijstuurwissel Zevenaar en aanvullend keervoorziening Doetinchem de Huet kan bij verstoringen op baanvakken tussen Arnhem – Doetinchem een betere treinbediening gehandhaafd worden. In onderstaande figuur is weergegeven wat de extra mogelijkheden zijn als gevolg van deze maatregelen bij verschillende stremmingen.

Stremming	Geen aanvullende bijstuurinfra	Bijstuurinfra Zevenaar	Bijstuurinfra Zv + Dtc
Volledige stremming Va - Zv	2/u tussen Zv - Dtc	4/u tussen Zv en Dtc	
Volledige stremming Zv - Did	4/u tussen Ah - Zv	4/u tussen Ah - Zv	
Volledige stremming Did - Wl	4/u tussen Ah - Did	4/u tussen Ah - Did	
Volledige stremming Wl - Dtc	4/u pendel tussen Did - Wehl 4/u pendel tussen Ah-Did	4/u Ah - Wehl	
Volledige stremming Dtc - Dtc	1/u Ah - Dtc	2/u Ah-Dtc	4/u Ah - Dtc
Rechterspoor Dtc - Zv versperd	2/u Ah-Dtc	2/u Ah-Dtc	
Rechterspoor Zv - Dtc versperd	Geen rechtstreeks verbinding Ah-Dtc 4/u Ah-Zv 2/u Zv - Dtc	2/u Ah - Zv 2/u Ah - Dtc	
Rechterspoor Ah - Zv versperd	1/u Ah - Dtc 1/u Zv - Dtc	1/u Ah - Dtc 2/u Zv - Dtc	
Rechterspoor Zv - Ah versperd	1/u Ah - Zv 2/u Zv - Dtc	1/u Ah - Dtc 2/u Zv - Dtc	

Analoog aan de berekening van het dubbelspoor Doetinchem de Huet is op basis van de mate waarin deze stremmingen voorkomen een inschatting gemaakt van het totaal aantal vermeden treinvertragsminuten. Met de bezettingen van treinen is dit omgerekend naar vermeden reizigersvertragsminuten.

Het effect van het bijstuurwissel Zevenaar wordt ingeschat op ca. 3.900 vermeden reizigersuren per jaar. Dit staat gelijk aan 1.022 minuten per werkdag. Gemonetariseerd betekent dit een baat van ca. € 42.000 per jaar, of € 1,8 miljoen contante waarde over de gehele periode. Kanttekening bij deze berekening is dat kosten als gevolg van extra verstoringen (o.a. extra wisselstoringen) hierbij niet zijn meegenomen.

Het effect van de keervoorziening Doetinchem de Huet wordt ingeschat op ca. 350 vermeden reizigersuren per jaar. Dit staat gelijk aan 80 minuten per werkdag. Gemonetariseerd betekent dit een baat van ca. € 3.000 per jaar, of € 0,1 miljoen contante waarde over de gehele periode.

B.2.4.2 Lagere spreiding van de reistijd als gevolg van hogere betrouwbaarheid (door minder olievlekwerking vertragingen)

Naast de lagere gemiddelde reistijd waarderen reizigers ook de punctualiteit van hun reis. Als gevolg van dubbelspoor Doetinchem de Huet werken vertragingen minder door op tegentreinen, waardoor er minder spreiding in de vertrektijden van de treinen optreedt. In de MKBA kan dit effect gemonetariseerd worden aan de hand van de 'Value of Reliability'¹⁸. Deze waarde beschrijft het effect in euro's van minder spreiding in de reistijd, aan de hand van de standaarddeviatie in de vertrektijden. De Value of Reliability is gebaseerd op de reistijdwaardering, en is weergegeven als factor van de reistijdwaardering in onderstaande

¹⁸ Zie ook <https://www.rwseconomie.nl/kengetallen/kengetallen-bereikbaarheid-map>

tabel. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen verschillende motieven, omdat reizigers met verschillende motieven betrouwbaarheid van de reistijd verschillend waarderen. Onderstaand is ook de gehanteerde reistijdwaardering weergegeven, en de gehanteerde motiefverdeling van reizigers op het baanvak Arnhem – Doetinchem – Winterswijk¹⁹.

Motief	Reliability Ratio (Value of Reliability = RR x reistijdwaardering)
Woon-werk	0,4
Zakelijk	1,1
Overig	0,6

Tabel 3.8 – Reliability Ratio (gebruikt om de Value of Reliability te berekenen)²⁰.

Motief	2010	2020	2030	2040	2050
Woon-werk	13,5	14,2	15,5	17,4	19,3
Zakelijk	23,5	24,7	27,0	30,3	33,6
Overig	8,2	8,6	9,5	10,6	11,8

Tabel 3.9 – Reistijdwaarderingen voor verschillende jaren cf. WLO-Hoog (prijspeil 2021).

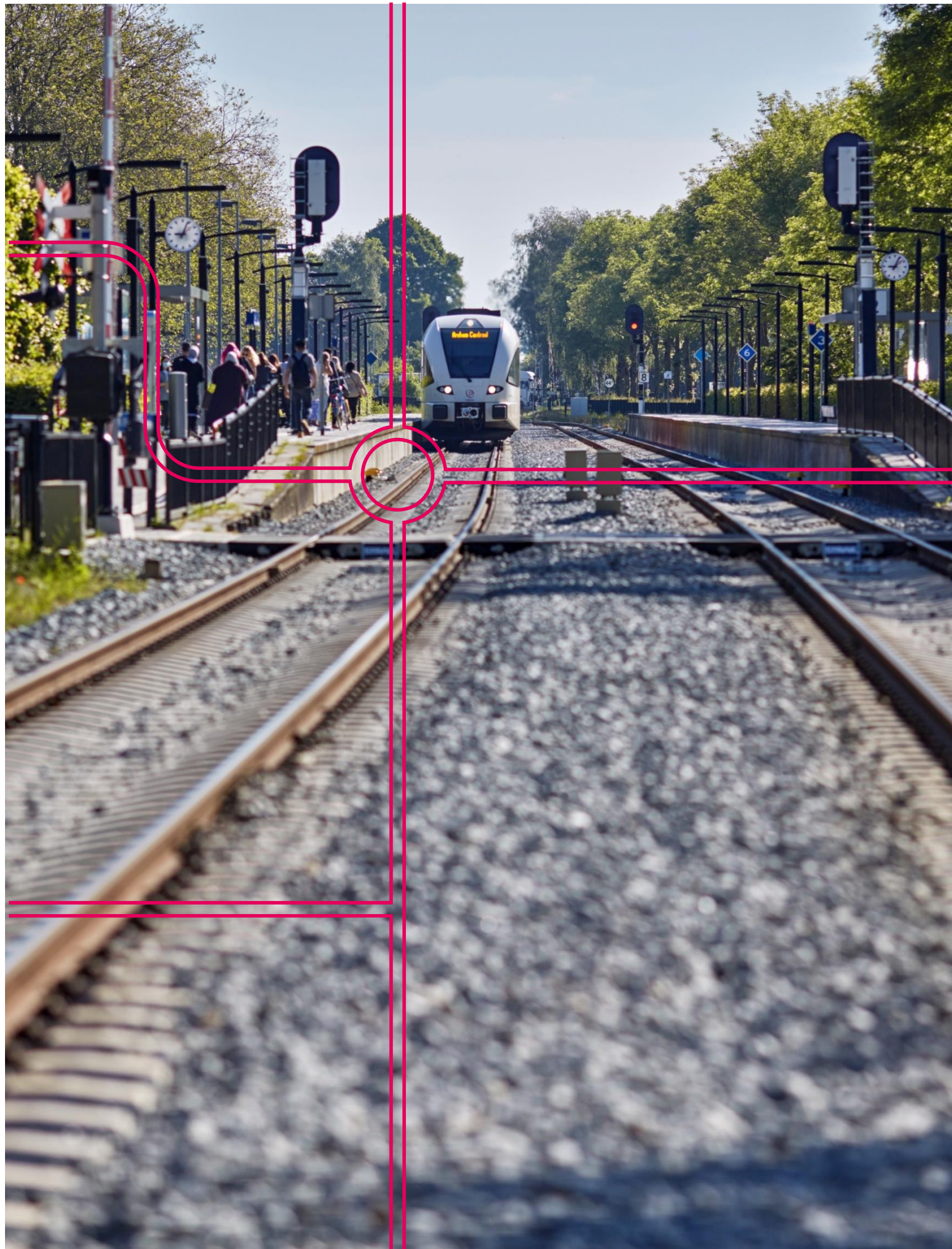
Motief	Aandeel
Woon-werk	20%
Zakelijk	4%
Overig	76%

Tabel 3.10 – Motiefverdeling reizigers Arnhem – Doetinchem – Winterswijk (o.b.v. SLO Arnhem – Doetinchem – Winterswijk).

Voor de berekening is dezelfde input gebruikt als voor de vermeden treinvertragsminuten als gevolg van dubbelspoor Doetinchem de Huet. Op basis hiervan is de standaarddeviatie bepaald voor een situatie met en zonder dubbelspoor Doetinchem de Huet. Hieruit volgt dat de standaarddeviatie met 0,088 minuut daalt, van 0,808 naar 0,720. Met de Value of Reliability en het aantal treinreizigers dat hiervan profiteert leidt dit tot een baat van ca. € 39.000 per jaar, ofwel € 1,9 miljoen contante waarde over de gehele periode.

¹⁹ Gebaseerd op het StandaardLijnOnderzoek Arnhem – Doetinchem – Winterswijk (2017)

²⁰ Afkomstig van het KiM (<https://www.kimnet.nl/publicaties/rapporten/2013/11/18/de-maatschappelijke-waarde-van-kortere-en-betrouwbaardere-reistijden>)



Goudappel BV werkt vanuit Amsterdam, Den Haag, Deventer, Eindhoven en Leeuwarden en via onze partners in het buitenland

Snipperlingsdijk 4
7417 BJ Deventer
Nederland

Postbus 161
7400 AD Deventer
Nederland

+31(0) 570 666 222
info@goudappel.nl
www.goudappel.nl

BTW NL 0072 11 879 B01
KVK 3801 7479
IBAN NL09 INGB 0001 2746 32