



Haalbaarheidsonderzoek spoorlijn Musselkanaal – Emmen
De ontbrekende schakel tussen stadsregio Groningen - Assen en netwerkstad Twente

Witteveen+Bos, groep Ruimtelijke ontwikkeling

Leo Cornelis Antonie Vincent de Heus
1 juli 2016

UNIVERSITEIT TWENTE.

Project Haalbaarheidsonderzoek spoorlijn Musselkanaal – Emmen
Datum 1 juli 2016
Periode april 2016 - juli 2016
Auteur Leo Cornelis Antonie Vincent de Heus
Opdrachtgever Witteveen+Bos, groep Ruimtelijke Ontwikkeling

Adres Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Van Twickelostraat 2
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

SAMENVATTING

Dit rapport bevat een haalbaarheidsonderzoek naar de spoorlijn Musselkanaal - Emmen. Deze ontbrekende schakel in het regionale spoornetwerk, verbindt stadsregio Groningen - Assen en de Veenkoloniën met netwerkstad Twente en regio Zuidoost-Drenthe op snelle wijze via het spoor.

De aanleiding van het onderzoek is de bestuurlijke vraag naar een verbetering van de bereikbaarheid voor perifeer gelegen, regionale gebieden. Door de verwachte krimp in de komende jaren en het verdwijnen van voorzieningen, kan de spoorverbinding een positieve impuls voor de regio vormen door gebieden als het ware 'dichter bij elkaar te brengen'.

Dit onderzoek onderscheidt zich van andere haalbaarheidsonderzoeken naar een spoorverbinding tussen Groningen en Emmen, doordat de spoorlijn in een breder perspectief wordt bekeken. Het spoor faciliteert een vlotte en rechtstreekse verbinding tussen stadsregio Groningen - Assen en netwerkstad Twente. Daarnaast worden de Veenkoloniën direct verbonden met Hanzestad Zwolle en de regio Zuidoost-Drenthe. Als gevolg hiervan wordt het potentieel aan reizigers dat van deze spoorlijn gebruik wil maken, aanzienlijk vergroot. Een elektrische sneltrein van Groningen naar Almelo voorziet in een duurzame, vlotte en rechtstreekse verbinding tussen de genoemde regio's in tegenstelling tot de huidige verbinding Groningen - Almelo via Zwolle.

In dit rapport is gefocust op het alternatief de elektrische sneltrein Groningen – Almelo voor personenvervoer (niet goederenvervoer). Het onderzoeken van slechts één variant is gedaan vanwege de afbakening van het onderzoek en de verwachting dat deze variant een relatief grote kans heeft op een (gematigd) positieve uitkomst. Dit is gebaseerd op het grotere potentieel aan reizigers dat wordt beschouwd in vergelijking tot voorgaande onderzoeken waarin enkel reizigers uit de Veenkoloniën zijn meegenomen. Daarnaast zijn de exploitatiekosten bij een elektrische variant lager dan bij een dieselvariant en is de rijtijd korter.

Het doel van het onderzoek is het maken van een eerste aanzet in de bepaling van de financiële haalbaarheid van de geëlektrificeerde, achttien kilometer lange spoorlijn Musselkanaal - Emmen. Op basis van dit onderzoek kan bepaald worden of nader onderzoek relevant is en in welke richting dat mogelijk gedaan kan worden.

De onderzoeksvraag is als volgt geformuleerd:

"Is de aanleg van de spoorlijn tussen Musselkanaal en Emmen financieel haalbaar, in het bredere perspectief van een snelle verbinding via het spoor tussen de stadsregio Groningen - Assen en netwerkstad Twente?"

Om de onderzoeksvraag voldoende goed te kunnen beantwoorden, is een strategie gehanteerd om dit op gestructureerde wijze aan te pakken.

De methode Systems Engineering is toegepast om de huidige situatie in kaart te brengen. Met name is gefocust op de reismogelijkheden met het Openbaar Vervoer tussen de stadsregio Groningen - Assen en de regio Zuidoost-Drenthe en netwerkstad Twente. Daarnaast zijn de condities van de huidige spoorinfrastructuur in de genoemde regio's onderzocht.

Op basis van deze uitkomsten zijn de sterke en zwakke punten en de kansen en bedreigingen van het project opgesteld. Aan hand hiervan is de richting voor de verdere invulling van het onderzoek bepaald, namelijk de elektrische sneltrein tussen stadsregio Groningen - Assen en netwerkstad Twente.

In de Kosten Baten Analyse is deze variant vervolgens uitgewerkt. De Kosten Baten Analyse is toegepast om inzicht te krijgen in de investeringskosten, exploitatiekosten en -opbrengsten en de maatschappelijke effecten. Nadrukkelijk onderscheid is gemaakt tussen private effecten, zoals investeringskosten, exploitatiekosten en -opbrengsten en maatschappelijke effecten, zoals reistijdbaten of geluidsoverlast.

De investeringskosten bedragen naar schatting 250 miljoen euro. In deze kostenpost zijn onder andere de noodzakelijke aanpassingen aan de spoorinfrastructuur, ter waarde van 39 miljoen euro, verwerkt om de sneltreindienst Groningen - Almelo in te passen. De jaarlijkse exploitatiekosten bedragen 13,1 miljoen euro en de jaarlijkse exploitatieopbrengsten 12,3 miljoen euro. Het jaarlijkse exploitatiesaldo is ongeveer 0,75 miljoen euro negatief. Als gevolg van de negatieve exploitatie van de spoorlijn kan geen terugverdientijd worden bepaald. De jaarlijkse kostendekkingsgraad is 94%.

Het saldo van de externe effecten is 5,5 miljoen euro negatief per jaar. Het aantal extra voertuigkilometers is 2,68 miljoen per jaar.

Het financiële rendement van de spoorlijn ligt iets lager dan het gemiddelde van spoorprojecten in Nederland. Echter door maatschappelijke baten, zoals een betere bereikbaarheid door de kortere reistijd en een verbeterde verbinding tussen de regio's Twente, Zuidoost-Drenthe, de Veenkoloniën en Groningen, kan het project in aanmerking komen voor een bijdrage van de Rijksoverheid.

Een eerste stap ter realisatie hiervan is door het spoorproject toe te voegen aan de gebiedsagenda van de regio Oost- en Noord-Nederland. Hierin zijn de provincies Overijssel, Drenthe en Groningen samen ingedeeld. De gebiedsagenda bestaat uit de visie en ontwikkelrichting van de regio. In overleg tussen het Rijk en de regio Oost- en Noord-Nederland kan worden besloten het project nader te concretiseren door het proces van verkenning, planuitwerking tot en met realisatie te laten doorlopen.

VOORWOORD

Voor u ligt de scriptie met als titel 'Haalbaarheidsonderzoek spoorlijn Musselkanaal – Emmen'. Ik heb mijn scriptie geschreven in het kader van mijn bacheloreindopdracht binnen de opleiding Civiele Techniek aan de faculteit Construerende Technische Wetenschappen van de Universiteit Twente. Van 4 april tot en met 1 juli 2016 ben ik bezig geweest met de uitvoering en verwerking van de scriptie in opdracht van ingenieursbureau Witteveen+Bos.

Binnen Witteveen+Bos heb ik de kans gekregen om rond te kijken en actief bezig te zijn in het Civiele werkveld. Ik heb met veel plezier aan deze scriptie gewerkt, met name door het spreken van veel verschillende experts die mij veel visies, meningen en inzichtjes hebben gegeven over hun werkomgeving en expertisegebied. Ik heb veel geluisterd en opgeschreven en getracht de beste aspecten in de scriptie naar voren te laten komen.

Mijn speciale dank gaat uit naar Maurits Schilt, mijn begeleider binnen Witteveen+Bos en Marc van Buiten, mijn begeleider aan de Universiteit Twente. Daarnaast wil ik graag Martin Courtz van de provincie Drenthe en Han de Kreij van Railinfra Solutions bedanken voor het wegwijs maken in de voor mij onbekende spoorwereld.

Jorne Bonte van het OV-bureau GroningenDrenthe heeft mij geweldig geholpen met het verstrekken van de reizigersdata, een wezenlijk onderdeel van dit haalbaarheidsonderzoek. Anne Nobel en Ilja de Jong (W+B) dank ik hartelijk voor het meedenken en geven van nieuwe inzichten.

Tot slot wens ik u veel plezier bij lezen van dit rapport en spreek ik de hoop uit dat het haalbaarheidsonderzoek een nader vervolg krijgt.

Vincent de Heus
Deventer, juli 2016

LEESWIJZER

Hoofdstuk 1 bevat een introductie waarin het project in kaart wordt gebracht door aanleiding, doel, onderzoeksvragen en methodes te behandelen. Hoofdstuk 2 geeft een weergave van de huidige situatie in het plan- en studiegebied. Hoofdstuk 3 behandelt de aanpassingen aan de spoorinfrastructuur om de verbinding tussen de stadsregio Groningen - Assen en netwerkstad Twente te realiseren. In Hoofdstuk 4 wordt de Kosten Baten Analyse uitgewerkt. De investeringskosten, exploitatiekosten en -opbrengsten en maatschappelijke effecten worden beschreven, daarnaast worden de uitkomsten van de kosten en baten uiteengezet en wordt ingegaan op welke wijze deze geïnterpreteerd moeten worden in perspectief van de rol van de Kosten Baten Analyse in besluitvorming. In hoofdstuk 5 worden enkele conclusies getrokken op basis van de resultaten van de verschillende onderzochte aspecten en worden aanbevelingen gedaan voor vervolgonderzoek en concrete vervolgstappen. De discussie is in dit hoofdstuk verweven door aan te geven op welke wijze de beperkingen van het onderzoek verbeterd kunnen worden.

Tot slot, in het geval de regio Zuidoost-Drenthe ter sprake komt, dan wordt hier ook de stad Hardenberg mee bedoeld. Hoewel Hardenberg in de regio Noordoost-Overijssel ligt, wordt de leesbaarheid van het document niet verbeterd als dit keer op keer herhaald wordt.

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING

VOORWOORD

LEESWIJZER

1	INTRODUCTIE	1
1.1	Achtergrond onderzoek	1
1.2	Doel en onderzoeksvragen	1
1.3	Methodologie	3
	1.3.1 Methodes	3
	1.3.2 Uitgangspunten en aannames	7
2	PROJECT IN KAART	9
2.1	Systeem	9
	2.1.1 Scope	9
	2.1.2 Decompositie systeem	10
	2.1.3 Wisselwerking systemen	11
	2.1.4 Wet- en regelgeving spoor	11
2.2	Huidige dienstregeling	12
2.3	Concurrentieanalyse	12
2.4	SWOT-analyse	13
2.5	Conclusie	14
3	AANPASSINGEN INFRASTRUCTUUR	15
3.1	Tracé	15
3.2	Toekomstige dienstregeling	15
	3.2.1 Uitgangspunten dienstregeling	15
	3.2.2 Dienstregeling	17
3.3	Knelpunten spoorinfrastructuur	18
	3.3.1 Spoorinfrastructuur	18
	3.3.2 Stations	20
3.4	Conclusie	20

4	KOSTEN BATEN ANALYSE	21
4.1	Kosten	21
	4.1.1 Investeringskosten	21
	4.1.2 Exploitatiekosten	22
4.2	Exploitatieopbrengsten	23
	4.2.1 Reizigersprognose	23
	4.2.2 Exploitatieopbrengsten	24
4.3	Maatschappelijke effecten	24
	4.3.1 Directe effecten	24
	4.3.2 Indirecte effecten	25
	4.3.3 Externe effecten	26
4.4	Baten-kosten verhouding	26
	4.4.1 Netto Contante Waarde	26
	4.4.2 Scenario's	28
	4.4.3 Verbetering baten-kosten verhouding	29
4.5	Besluitvorming	31
	4.5.1 Algemene besluitvorming	32
	4.5.2 Regionale besluitvorming	33
4.6	Conclusie	33
5	CONCLUSIE, DISCUSSIE EN AANBEVELINGEN	35
6	BIBLIOGRAFIE	40
	Laatste pagina	95

	Bijlage(n)	Pagina nr.
I	Systems Engineering	47
II	Aanpassingen infrastructuur	50
III	Kosten	59
IV	Exploitatieopbrengsten	72
V	Maatschappelijke effecten	80
VI	Netto Contante Waarde	88
VII	Aanbevelingen	92

1 INTRODUCTIE

Een korte introductie geeft inzicht in de aanleiding, achtergrond en het doel van het onderzoek. Daarnaast worden de onderzoeksvragen genoemd en de gehanteerde aanpak hiervan. De onderzoeksvragen worden gekoppeld aan de hoofdstukken en hier wordt een korte toelichting bij gegeven.

1.1 Achtergrond onderzoek

De haalbaarheid van de spoorlijn Veendam - Emmen is door de tijd heen al meerdere malen onderzocht in een veelvoud van varianten, zoals enkel naar Stadskanaal of doortrekken naar Musselkanaal. Deze verbinding zorgt dat de inwoners van de Veenkoloniën (Veendam, Stadskanaal en Musselkanaal, zie omcirkelde gebied in Figuur 1) en de stad Emmen via een directe treinverbinding naar Groningen, Zwolle en Almelo kunnen reizen.

In 2011 is de spoorverbinding tussen Zuidbroek en Veendam gereactiveerd voor personenvervoer. Als gevolg hiervan beschikt Veendam weer over een treindienst naar Groningen. Tot die tijd was het spoor alleen beschikbaar voor goederenvervoer. De reactivering van de spoorlijn kan gezien worden als een groot succes, omdat het aantal reizigers aanzienlijk hoger ligt dan werd verwacht op basis van de gebruikte verkeersmodellen (OV Nieuws, 2012). Blijkbaar is in de Veenkoloniën een 'verborgen' vraag naar vervoer met de trein en dit maakt het onderzoek naar de spoorlijn naar Emmen nog interessanter.



Figuur 1: Weergave studiegebied

Op dit moment is een spoorlijn tussen Veendam en Musselkanaal aanwezig. Dit traject wordt beheerd door Stadskanaal Ter Apel Rijks grens (STAR) en wordt alleen voor commerciële doeleinden gebruikt in de vorm van het rijden van museumtreinen (Stadskanaal Rail). De aanwezigheid van de spoorlijn tot Musselkanaal betekent dat slechts een tracé van ongeveer achttien kilometer nieuw spoor naar Emmen hoeft worden aangelegd, zie Figuur 2. Uitgaande dat het spoor tussen Veendam en Musselkanaal voldoende kwaliteit en capaciteit heeft om de personentreinen te kunnen laten rijden.

Sinds 2012 wordt in opdracht van de provincie Groningen onderzoek gedaan naar het reactiveren van de verbinding Veendam - Stadskanaal (Provincie Groningen), zie Figuur 1. Het onderzoek naar een treinverbinding in de Veenkoloniën komt weer een stapje dichterbij als deze lijn wordt

aangelegd en dit onderzoek is een logische vervolgstap hierop.

1.2 Doel en onderzoeksvragen

Deze paragraaf gaat inhoudelijk in op onderliggende redenen voor de uitvoering van het onderzoek, daarnaast worden de onderzoeksvragen gedefinieerd.

Dit onderzoek onderscheidt zich van andere haalbaarheidsonderzoeken naar een spoorverbinding tussen Groningen en Emmen, doordat de spoorlijn in een breder perspectief wordt bekeken. Het spoor faciliteert een vlotte en rechtstreekse verbinding tussen stadsregio Groningen - Assen en netwerkstad Twente. Daarnaast worden de Veenkoloniën ook direct verbonden met Hanzestad Zwolle en de regio Zuidoost-Drenthe. Als gevolg hiervan wordt het potentieel aan reizigers dat van deze spoorlijn gebruik wil maken, aanzienlijk

vergroot. Een elektrische sneltrein van Groningen naar Almelo voorziet in een duurzame, vlotte en rechtstreekse verbinding tussen de genoemde regio's in tegenstelling tot de huidige verbinding Groningen - Almelo via Zwolle.

In dit rapport is gefocust op het alternatief de elektrische sneltrein Groningen – Almelo voor personenvervoer (niet goederenvervoer). Het onderzoeken van slechts één variant is gedaan vanwege de afbakening van het onderzoek en de verwachting dat deze variant een relatief grote kans heeft op een (gematigd) positieve uitkomst. Dit is gebaseerd op het grotere potentieel aan reizigers dat wordt beschouwd in vergelijking tot voorgaande onderzoeken waarin enkel reizigers uit de Veenkoloniën zijn meegenomen. Daarnaast zijn de exploitatiekosten bij een elektrische variant lager dan bij een dieselvariant en is de rijtijd korter.

1.2.1 Doel

Het doel van het onderzoek is het maken van een eerste aanzet in de bepaling van de financiële haalbaarheid, dus in welke mate wegen de baten op tegen de kosten van de geëlektrificeerde, achttien kilometer lange spoorlijn Musselkanaal - Emmen. Op basis van dit onderzoek kan bepaald worden of verder onderzoek relevant is en in welke richting dat mogelijk gedaan kan worden.



Figuur 2: Weergave plangebied (incl. tracé)

1.2.2 Onderzoeksvragen

De hoofdvraag borduurt voort op het doel van het onderzoek en is als volgt geformuleerd.

“Is de aanleg van de spoorlijn tussen Musselkanaal en Emmen financieel haalbaar, in het bredere perspectief van een snelle verbinding via het spoor tussen de stadsregio Groningen - Assen en netwerkstad Twente?”

Om de hoofdvraag voldoende goed te kunnen beantwoorden zijn drie deelvragen opgesteld. Om het proces te vergemakkelijken zijn deze deelvragen gesplitst in subdeelvragen, die in aparte paragrafen worden uitgewerkt. Elke (sub)deelvraag wordt in een paar regels gemotiveerd.

- 1) Wat zijn de reismogelijkheden in de huidige situatie in het plangebied en wat zijn de huidige condities van de spoorinfrastructuur in het studiegebied?
 - a) Wat zijn de huidige condities van de spoorinfrastructuur aangrenzend het tracé Musselkanaal - Emmen?

In hoofdstuk 2: 'Project in kaart' worden de verschillende spoorlijnen in het studiegebied geanalyseerd op basis van een aantal criteria. Het is van belang om te weten hoe de huidige condities van het spoor zijn, om op basis hiervan verbeteringen en aanpassingen aan te dragen om de rail infrastructuur op een zo effectief en goedkoop mogelijke manier optimaal te verbeteren.

- b) Wat zijn de huidige reismogelijkheden binnen het Openbaar Vervoer om te reizen vanuit het plangebied naar Groningen?

Nu wordt de focus verlegd naar de andere vormen van Openbaar Vervoer (OV). Op welke wijze reizen de mensen uit Emmen, Musselkanaal en Stadskanaal momenteel tussen deze plaatsen of naar Groningen met het OV. In de deelvraag wordt voor dit aspect enkel gekeken naar de personen uit het plangebied, omdat zij momenteel niet met de trein kunnen reizen en zich via andere vervoerswijzen dienen te verplaatsen. Dit wordt met behulp van Systems Engineering bepaald.

- 2) Op welke locaties en tegen welke kosten moeten aanpassingen aan de huidige spoorinfrastructuur worden gedaan om de sneltrein in te passen en knelpunten op te lossen?

Hoofdstuk 3: 'Aanpassing infrastructuur' bespreekt de noodzakelijke aanpassingen aan de spoorinfrastructuur om de sneltrein Groningen - Almelo in de huidige dienstregeling te kunnen inpassen. Strategische plekken voor dubbelspoor, in de voornamelijk enkelsporige trajecten, worden benoemd en in dit hoofdstuk wordt ook ingegaan op aanpassingen van de stations bijvoorbeeld ter vergroting van de capaciteit van het spoornetwerk.

- 3) Hoe hoog zijn de kosten en baten om de sneltrein Groningen - Almelo te realiseren en de huidige treinen Zwolle - Emmen door te trekken naar Groningen?

In hoofdstuk 4: 'Kosten Baten Analyse' wordt deze deelvraag beantwoord. De deelvraag is opgesplitst in drie subdeelvragen die elk in een apart paragraaf worden behandeld.

- a) Hoe hoog zijn de investerings-, onderhouds- en exploitatiekosten om de sneltrein Groningen - Almelo te realiseren en de huidige treinen Zwolle - Emmen door te trekken naar Groningen?

In paragraaf 5.1: 'Kosten' worden de investeringskosten besproken die gemaakt worden ten behoeve van het traject Musselkanaal - Emmen. Daarnaast is ook een indicatie gegeven van de extra kosten die elektrificatie van de dieseltrajecten met zich meebrengt. De kosten uit deelvraag 2 zijn investeringskosten en worden meegenomen in de beantwoording van deze deelvraag.

- b) Hoe hoog zijn de exploitatieopbrengsten van de sneltrein Groningen - Almelo en het doortrekken van de treinen Zwolle - Emmen naar Groningen?

In paragraaf 5.2: 'Exploitatieopbrengsten' worden de extra exploitatieopbrengsten van de snel- en stoptreinen tussen Groningen en Almelo/Zwolle weergegeven. Dit wordt bepaald op basis van het (verwachte) aantal reizigers dat zich wil verplaatsen tussen de regio's Groningen, Zuidoost-Drenthe, en Twente. De aanzuijgende werking van de spoorlijn op het aantal reizigers is een interessante kwestie, want het aantal extra reizigers wordt mede bepaald door de personen die overstappen van een andere mobiliteit naar de trein.

- c) Hoe hoog zijn de directe, indirecte en externe maatschappelijke effecten?

In paragraaf 5.3: 'Maatschappelijk effecten' zijn de effecten van de spoorlijn weergegeven. De effecten bestaan uit directe, indirecte en externe maatschappelijke effecten. Getracht is om deze effecten zo goed mogelijk in geld uit te drukken, zodat deze in de Kosten Baten Analyse (KBA) meegenomen kunnen worden. In deze paragraaf zijn de directe baten (anders dan exploitatieopbrengsten) kwalitatief beschreven. Deze baten zijn met opzet in een aparte paragraaf geplaatst, om op deze manier duidelijk onderscheid te maken tussen de private effecten voor de exploitant en de maatschappelijke effecten.

1.3 Methodologie

In deze paragraaf komen de methodes en uitgangspunten en aannames aan bod. Voor de verschillende methodes wordt de reden van toepassing genoemd evenals de argumentatie waarom dit de best mogelijke methode is om het vraagstuk op te lossen. De uitgangspunten en aannames vormen de basis van het onderzoek en hebben invloed op de uitkomsten van het onderzoek.

1.3.1 Methodes

De verschillende methodes worden in deze paragraaf toegelicht. Per methode is ook de bijbehorende deelvraag vermeld.

Systems Engineering

De methode Systems Engineering (SE) is gebruikt om deelvraag 1a en 1b op te lossen en verwerkt in Hoofdstuk 2.

1: Wat zijn de reismogelijkheden in de huidige situatie in het plangebied en wat zijn de huidige condities van de spoorinfrastructuur in het studiegebied?

1a: Wat zijn de huidige condities van de spoorinfrastructuur aangrenzend het tracé Musselkanaal - Emmen?

1b: Wat zijn de huidige reismogelijkheden binnen het Openbaar Vervoer om te reizen vanuit het plangebied naar Groningen?

SE is toegepast om het systeem op te delen in kleinere systemen en daarvan de eigenschappen te analyseren. In dit onderzoek worden de systemen gevormd door de aangrenzende spoorlijnen. In Hoofdstuk 2: 'Project in kaart' wordt dieper ingegaan op de verschillende systemen.

SE wordt de beste methode geacht voor dit onderdeel, omdat het een gestructureerde werkwijze is om het systeem te ontleden in subsystemen waarbij het overzicht van het volledige systeem niet wordt verloren. De benadering is top down om zo tot een nadere specificatie van de systeem onderdelen te komen (Rijkswaterstaat, 2008, p. 23).

Van de verschillende spoorlijnen worden op basis van een aantal criteria de eigenschappen onderzocht welke dienen als uitgangspunt voor de verbeteringen op het traject Groningen - Almelo.

SWOT-analyse

Een andere methode die wordt toegepast in hoofdstuk 2 is de SWOT-analyse. SWOT staat voor Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats. Deze analyse wordt toegepast om de sterke en zwakke punten en de kansen en bedreigingen van het project in kaart te brengen. De sterke en zwakke punten hebben betrekking op de interne omgeving en moeten 'in' het project gezien worden. De kansen en bedreigingen zijn van toepassing op de externe omgeving. De kansen geven inzicht in de mogelijkheden en voordelen van het gebruik van de spoorlijn voor de omgeving. De bedreigingen laten potentiële struikelblokken zien van het project. Deze methode wordt toegepast, omdat op gestructureerde wijze het project in kaart wordt gebracht en tevens de negatieve punten belicht, die mogelijk meer aandacht verdienen.

Spoorinfrastructuur

De spoorinfrastructuur heeft betrekking op deelvraag 2 en wordt uitgewerkt in hoofdstuk 3.

3: Op welke locaties en tegen welke kosten moeten aanpassingen aan de huidige spoorinfrastructuur worden gedaan om de sneltrein in te passen en knelpunten op te lossen?

De noodzakelijke aanpassingen aan de spoorinfrastructuur ten behoeve van de inpassing van de sneltrein in de huidige dienstregeling, wordt gedaan met behulp van een computermodel 'Comea' van het bedrijf Railinfra Solutions (RiS). Dit model biedt de mogelijkheid de verschillende (huidige) treindiensten van de relevante aangrenzende spoorinfrastructuur te simuleren. Met dit simulatie programma kan de sneltrein worden ingepast.

De keuze om dit model te gebruiken in dit onderzoek is voornamelijk bepaald door de relatief eenvoudige bediening van het programma. Belangrijk om te beseffen is dat de simulatie een vereenvoudigde weergave van de werkelijkheid is. De aanname in het programma wordt gedaan dat de trein op een enkelsporig traject rijdt, zonder invloed van ander (trein)verkeer. In werkelijkheid is dit niet het geval en kunnen verstoringen optreden of andere situaties waardoor de trein niet de maximale snelheid behaalt. De onzekerheid van het simulatiemodel wordt bepaald door de huidige reistijd, op basis van de NS reisplanner, te vergelijken met de reistijd op hetzelfde traject in het model.

Een andere mogelijkheid zou zijn om het simulatieprogramma TRACK te gebruiken. Dit programma wordt daadwerkelijk voor de dienstregelingen gebruikt, maar de tijdsduur om dit complexe simulatieprogramma te doorgronden is te lang in verhouding tot de beschikbare tijd voor het gehele onderzoek.

Op basis van de genoemde redenen is de keuze op het eerste genoemde simulatieprogramma gevallen.

Kosten Baten Analyse

De Kosten Baten Analyse (KBA) wordt toegepast om deelvraag 3 te beantwoorden. De aanpak van de subdeelvragen 3a, 3b en 3c wordt apart toegelicht.

3: Hoe hoog zijn de kosten en baten om de sneltrein Groningen - Almelo te realiseren en de huidige treinen Zwolle - Emmen door te trekken naar Groningen?

Allereerst wordt de onderliggende reden voor het gebruik van de KBA toegelicht en wordt de KBA vergeleken met andere ex-ante evaluatie methodes voor investeringsbeslissingen, zoals de Multi Criteria Analyse (MCA) en de kosteneffectiviteitanalyse (KEA) (Mouter et al. 2012, p. 27).

In een MCA worden alle effecten in kaart gebracht, net als in een maatschappelijke KBA, echter drukt de MCA de effecten niet uit in geld, maar kent zij gewichten toe aan ieder effect. Het risico op dubbeltelling van

effecten is groter en het risico van een slechte onderbouwing van de gewichten ook (Rijksoverheid, 2012b, p. 9). Daarnaast wordt de MCA voornamelijk gebruikt voor de afweging van wat het beste alternatief is. Die keuzevrijheid vindt niet plaats in dit onderzoek, omdat slechts één alternatief wordt onderzocht. Deze methode is als gevolg hiervan minder geschikt.

Bij de KEA wordt één (niet-gemonetariseerd) effect centraal gesteld en worden de kosten om dit effect te bereiken, vergeleken voor verschillende beleidsopties. De nadruk ligt op het vinden van het beleidsalternatief dat maximaal bijdraagt aan de doelstelling (Rijksoverheid, 2012b, p.9). Dit betekent dat het doel van het beleid niet ter discussie staat en ook niet wordt onderzocht (CPB, PBL, 2013, p. 41).

Bij de uitvoering moet eerst een referentieproject worden bepaald. Dit is het project dat ervoor zorgt dat de norm wordt gehaald tegen zo laag mogelijke kosten. Vervolgens worden de effecten van meer ambitieuze projectalternatieven in de KEA vergeleken met het referentiealternatief (MKBA-informatie). Ook voor deze methode geldt dat de toepassing lastig is, omdat slechts één alternatief wordt uitgewerkt.

De KBA is een opstelling van de geldwaarde van alle voor- en nadelen die alle partijen in de (nationale) samenleving ondervinden van de uitvoering van een project. Dit wordt aangevuld met (bij voorkeur kwantitatieve) informatie over effecten die zich niet op verantwoorde wijze in geld laten uitdrukken (Rijksoverheid, 2012a, p.109). De KBA geeft dus een duidelijk overzicht van de kosten en baten van het project en de bijkomende effecten.

De aanleiding van het ontstaan van de KBA is de vraag naar een uniforme aanpak van infrastructuurprojecten om de discussies over het maatschappelijke rendement een eenduidig weerwoord te bieden. De uniforme aanpak zorgt dat de inschatting van de economische effecten op eenzelfde en transparantere manier worden uitgevoerd en minder sterk uiteenlopen. Dit resulteert in meer vertrouwen in de onderbouwing van het project.

De KBA heeft enkele voordelen. Het streven om alle relevante welvaartseffecten van een project mee te nemen en in één kwantitatieve eenheid om te zetten. Hierdoor krijgt men een goed inzicht in de orde grootte van de verschillende effecten. Daarnaast zorgt de KBA voor transparantie in keuzesituaties voor besluitvormers.

Tevens biedt de KBA gestandaardiseerde informatie. Ook is de communicatiekracht en gebruiksgemak groot, omdat de politiek/bestuurlijke behoefte aan korte, krachtige en heldere conclusies kan worden vervuld. Tot slot zorgt de KBA voor betere besluitvorming over nut, noodzaak en ontwerp van projecten (Mouter, 2012).

Aan de KBA kleven ook enkele nadelen. Ten eerste is de inherente beperking van KBA dat niet alle welvaarts-effecten van een project kunnen worden meegenomen, dat uitkomsten van berekeningen aanvechtbaar en onzeker zijn (bepaalde effecten zijn lastiger te kwantificeren/monetariseren).

Daarnaast is de KBA-systematiek ingewikkeld met als gevolg dat de beperkingen en de betekenis van de KBA voor politici en beleidsmedewerkers onvoldoende duidelijk worden in de beperkte tijd die zij hebben. Tevens worden de beperkingen van de KBA strategisch gebruikt door ze te overdrijven of te bagatelliseren afhankelijk van de gewenste uitkomst. Ook kan de omvang van beperkingen van de KBA naar eigen gelang worden ingezet of juist niet (strategisch), zodat te veel of te weinig waarde aan de uitkomst van de KBA wordt toegekend. Tot slot heeft de communicatiekracht van het KBA-saldo een schaduwzijde dat nuance en inhoud van de rest van het rapport weg valt (Mouter, 2012).

De KBA wordt niet als eindoordeel gezien, omdat de methode te beperkt om alle voor- en nadelen tegen elkaar te kunnen afwegen (Beukers et al., 2012, p.75).

De KBA wordt toegepast in dit onderzoek, omdat deze methode standaard wordt gebruikt bij dergelijke (haalbaarheids)onderzoeken van infrastructuur projecten, en als verplichting wordt opgelegd vanuit het rijk (Rijksoverheid, 2012a). Daarnaast is deze methode beter toe te passen bij onderzoek naar één alternatief dan de andere methodes. Verder onderscheidt de KBA zich van andere ex-ante evaluatiemethoden door ernaar te streven alle verschillende effecten van een project op één noemer te brengen (Mouter, 2012, p. 3). Ook is de KBA in Westerse landen een veelgebruikte ex-ante evaluatiemethode om politieke besluiten te kunnen ondersteunen met relevante informatie (Mouter, 2012), (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2000, p. I).

In dit onderzoek wordt de KBA toegepast op het alternatief de sneltrein Groningen - Almelo en het doortrekken van de treinen vanaf Stadskanaal naar Emmen. Het format dat voor de KBA wordt aangehouden is voorgeschreven door de Rijksoverheid (Rijksoverheid, 2012a, p.96).

Nadrukkelijk onderscheid is gemaakt tussen maatschappelijke effecten en private effecten. De private effecten zijn voor rekening van de vervoerder/provincie, denk aan de exploitatiekosten en -opbrengsten. De maatschappelijke effecten kunnen een reden vormen om de spoorlijn aan te leggen ondanks een relatief laag baten-kosten verhouding.

Om dit onderscheid duidelijk weer te geven is gekozen om de maatschappelijke effecten in een aparte paragraaf te plaatsen.

Kosten

De aanpak van de kostenberekening wordt in deze paragraaf besproken. De uitwerking van de kostenberekening staat in paragraaf 5.1.

3a: Hoe hoog zijn de investerings-, onderhouds- en exploitatiekosten om de sneltrein Groningen - Almelo te realiseren en de huidige treinen Zwolle - Emmen door te trekken naar Groningen?

De raming van de aanleg- en ontwerpkosten is gebaseerd op kengetallen van de afdeling 'Kostenmanagement' binnen Witteveen+Bos. De bandbreedte hiervan is 30%, in andere woorden; de ondergrens van de berekende kosten ligt op het niveau 0,7* 'kosten' en de bovengrens op 1,3* 'kosten'. Dit geldt voor alle genoemde investeringskosten in het rapport.

In de raming wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende kosten. De aanleg en het ontwerp van de nieuwe spoorinfrastructuur, de noodzakelijke aanpassingen aan de huidige spoorinfrastructuur, de aanleg en ontwerp van stations en extra perrons en elektrificatie van de trajecten. Alle investeringskosten bestaan aanleg- en ontwerpkosten.

Expertise binnen het bedrijf Railinfra Solutions (RiS) is benut ter aanvulling en controle van deze raming.

Naast het gebruik van de expertise binnen deze bedrijven zijn de waarden geverifieerd en vergeleken met andere haalbaarheidsonderzoeken, zoals de elektrificatie van de spoorlijn Zwolle - Almelo), een document van CROW over de kostenkengetallen van regionaal OV en het Programma Hoogfrequent Spoor (PHS) (Ecorys, 2010, p. 41), in dit programma wordt ook bandbreedte van 30 % gehanteerd.

De waarden uit het document van CROW zijn gebaseerd op het prijspeil van 2015. Echter de meeste kengetallen bestaan uit marges, waardoor de (lage) inflatie van de afgelopen jaren hier niet zozeer op aangrijpt. De gebruikersvergoeding (door spoorbeheerder ProRail vastgestelde bijdrage voor het beschikbaar stellen van het spoor) is gebaseerd op Netverklaring 2017, omdat sommige kostenposten aanzienlijk zijn veranderd ten opzicht van de gebruikte waarden van CROW.

Baten

De aanpak van de bepaling van de baten wordt in deze paragraaf besproken. De baten worden in paragraaf 5.2 nader uitgewerkt.

3b: Hoe hoog zijn de exploitatieopbrengsten van de sneltrein Groningen - Almelo en het doortrekken van de treinen Zwolle - Emmen naar Groningen?

De exploitatieopbrengsten van de aanleg van de spoorinfrastructuur worden bepaald door het aantal reizigers dat gebruik gaat maken van de spoorlijn. Het aantal reizigers tussen Veendam, Stadskanaal, Musselkanaal, Emmen en Groningen is geschat op basis van Herkomst-Bestemmingsmatrices van de busreizigers. De data is afkomstig van het OV-bureau Groningen Drenthe. Dit bureau monitort het aantal reizigers op de verschillende buslijnen in de provincies Groningen en Drenthe.

Het huidig aantal treinreizigers op de spoorlijn Veendam - Groningen is vrijgegeven door de provincie Groningen. De provincies Drenthe en Overijssel hebben dat gedaan voor de Vechtdallijnen (Zwolle - Emmen en Almelo - Hardenberg).

Op basis van cijfers uit de railvisie Drenthe 2040, het MobiliteitsOnderzoek Nederland en de huidige reizigersaantallen wordt het aantal extra reizigers kwantitatief uitgewerkt.

Het aantal reizigers dat extra van deze spoorlijn gebruik gaat maken wordt dus niet met een verkeersmodel bepaald, omdat er geen verkeersmodel voor handen is en de meest recente reizigersaantallen bij de betreffende concessiebeheerder of vervoerder kunnen worden opgevraagd.

Andere directe baten, zoals reistijd-, wachttijd-, overstap-, en comfortbaten worden in paragraaf 5.3: 'Maatschappelijke effecten' behandeld om scherp onderscheid tussen private en maatschappelijke effecten te waarborgen.

Maatschappelijke effecten

De aanpak van de berekening van de maatschappelijke effecten worden in deze paragraaf besproken. De maatschappelijke effecten worden in paragraaf 5.3 uitgewerkt.

3b: Hoe hoog zijn de directe, indirecte en externe maatschappelijke effecten?

Vanuit de Rijksoverheid is een leidraad voor de effecten van een infrastructuurproject opgesteld. Dit is het Onderzoeksprogramma Economische Effecten Infrastructuur (OEEI). De leidraad OEEI is toegepast om de indirecte en externe effecten kwalitatief in te schatten. De leidraad wordt bij de meeste Rijksoverheid projecten gebruikt en is zodoende aanbevolen toe te passen (Wee & Annema, 2009, p. 279).

Naast deze leidraad zijn ook andere (haalbaarheids)onderzoeken naar spoorinfrastructuur gebruikt ter indicatie van de verschillende effecten, bijvoorbeeld het onderzoek naar PHS, de elektrificatie van de spoorlijn Zwolle – Almelo en de spoorlijn Utrecht – Breda.

De verwachting is dat de sneltrein Groningen - Almelo zorgt voor een substantiële afname van reistijden voor woon-werkverkeer en/of zakelijk verkeer en op basis hiervan is bepaald dat effecten meegenomen moeten worden in de KBA (Rijksoverheid, 2012a, p.109). Naast de reistijdbaten zijn ook andere directe baten, zoals reistijd-, wachttijd-, overstap-, en comfortbaten kwalitatief uitgewerkt.

Naast het kwalitatief bepalen van de verschillende effecten, is het noodzakelijk deze effecten in geld uit te drukken om ze toepasbaar te maken voor de KBA. Dit is uitgevoerd aan de hand van onderzoek van het rapport '*Externe en infrastructuurkosten van verkeer*' van CE Delft. Dit onderzoek is door de Rijksoverheid voorgeschreven (Rijksoverheid). Het toepassen van dergelijke kengetallen is een veelgebruikte methode om effecten in te schatten (CPB, PBL, 2013, p. 94) en voorkomt dat dure effect- en waarderingstudies nodig zijn. Daarnaast bevordert het gebruik van kengetallen de vergelijkbaarheid van MKBA-studies als deze zijn voorgeschreven door de Rijksoverheid.

Het gebruik van kengetallen kent ook een aantal nadelen. Zo is niet altijd duidelijk welke markten of effecten met het kengetal worden beschreven. Daarnaast is het niet altijd duidelijk of het effect volledig en juist wordt beschreven. Zodra een neveneffect kwantitatief belangrijk is voor de MKBA, volstaat een analyse met kengetallen waarschijnlijk niet (CPB, PBL, 2013, p. 99).

Kortom

De huidige situatie wordt in kaart gebracht met de methode Systems Engineering. De SWOT-analyse is inhoudelijk gebaseerd op de analyse van de huidige situatie. Aan hand van de SWOT-analyse wordt de strategie en maatregelen voor de verdere invulling van het onderzoek bepaald. In de KBA wordt vervolgens deze strategie uitgewerkt.

1.3.2 Uitgangspunten en aannames

De belangrijkste uitgangspunten en aannames worden in deze paragraaf benoemd en toegelicht. De overige aannames zijn in de hoofdstukken verwerkt.

De focus van het onderzoek is het in kaart brengen van de kosten en baten van de spoorlijn. Nadrukkelijk wordt onderscheid gemaakt tussen de private effecten, zoals investeringskosten en exploitatiekosten en -opbrengsten en de maatschappelijke effecten, zoals reistijdbaten of geluidsoverlast.

In de autonome situatie wordt als uitgangspunt gesteld dat het tracé Veendam - Stadskanaal wordt aangelegd. De huidige stoptrein Groningen - Veendam wordt dan doorgetrokken naar Stadskanaal. Ten tijde van aanleg van de spoorlijn Musselkanaal – Emmen moet dit gerealiseerd zijn. De spoorlijn Veendam - Stadskanaal wordt bekostigd van de 63 miljoen euro die de provincie Groningen voor dat project beschikbaar heeft gesteld (Provincie Groningen).

Daarnaast wordt in de autonome situatie verondersteld dat in 2027 het traject Almelo - Mariënberg is geëlektrificeerd. Dit is gebaseerd op het feit dat de provincie Overijssel onderzoek heeft laten uitvoeren naar elektrificatie voor het traject Almelo - Mariënberg. Uitkomst van dit onderzoek is gematigd positief, omdat de verhouding tussen de baten en kosten 0,9 is (Update quick scan KBA elektrificatie Almelo-Mariënberg, 2015). Deze redelijk neutrale uitkomst in combinatie met de huidige daadkracht van de provincie Overijssel met betrekking tot het elektrificeren van de spoorlijnen Zwolle - Wierden en Zwolle - Kampen, zorgt dat dit uitgangspunt voldoende te onderbouwen is.

Een ander uitgangspunt in de autonome situatie is de veronderstelling dat het traject Groningen - Zuidbroek is geëlektrificeerd en de baanvaknelheid is opgehoogd naar 130km/h. Dit is gebaseerd op de plannen voor een snelle verbinding tussen Groningen en Bremen. Een dergelijke verbinding kan immers alleen onder dergelijke voorwaarden aan de reistijdeisen voldoen (reistijd Groningen - Bremen reduceren van tweeënhalf uur naar anderhalf uur) (Provincie Groningen). De provincie Groningen lijkt van plan daadwerkelijk door te pakken, gezien de ambities en het beschikbare budget van 85 miljoen (RTV Noord, 2015). Volgens ProRail wordt sneller reizen op dit traject gerealiseerd medio 2018 (ProRail, 2014).

Een uitgangspunt is dat de variant in het onderzoek, de sneltrein tussen Groningen en Twente, alleen haalbaar is indien het traject Groningen - Almelo volledig geëlektrificeerd is. De achterliggende reden is dat het traject Emmen - Mariënberg reeds geëlektrificeerd is. Het laten rijden van dieseltreinen over dit traject benut niet volledig het exploitatievoordeel van de elektrificatie. Dit wordt als onrendabel/inefficiënt gezien.

De verwachting is dat het spoorwerk op traject Stadskanaal - Musselkanaal volledig vervangen moet worden. De aanleg- en ontwerpkosten die gemaakt worden om het spoorwerk te vervangen, worden meegenomen in de kostenberekening.

Een ander uitgangspunt is de keuze om de sneltrein van Groningen naar Almelo te laten rijden en niet door naar Enschede. Allereerst wordt de complexiteit van het onderzoek vergroot als de sneltrein dienst naar Enschede wordt doorgetrokken, omdat een verdeling van reizigers over de huidige en de, in dit onderzoek beoogde, nieuwe treinen zal plaatsvinden. Ten tweede speelt de capaciteit van het spoor tussen Enschede en Almelo een rol. Met de komst van de sneltreinen vanuit Zwolle naar Enschede, wordt het aanbod op het traject Almelo - Enschede verder uitgebreid. De extra sneltrein vanuit Groningen kan voor een overaanbod aan vervoer zorgen en daarnaast voor mogelijke knelpunten in de infrastructuur, met name de beschikbaarheid van perrons of inhaalsporen.

Er wordt als uitgangspunt gesteld dat vanuit Groningen eenmaal per uur een sneltrein via Emmen naar Almelo rijdt en eenmaal per uur de sneltrein vanuit Groningen via Emmen wordt doorgetrokken naar Zwolle. De sneltrein Groningen - Zwolle vervangt de huidige sneltrein Emmen - Zwolle. De keuze om slechts één van de twee sneltreinen door te laten rijden naar Almelo is gemotiveerd door het feit dat het voornamelijk enkel-sporige traject Mariënberg - Almelo de toename van twee sneltreinen niet aankan, in combinatie met de huidige twee stoptreinen, of alleen met relatief hoge kosten voor de infrastructuur. Deze extra ingrepen worden in dit stadium niet noodzakelijk geacht. Als de sneltrein Groningen - Almelo een groot succes is, kan hier nader onderzoek naar worden verricht. Belangrijk om op te merken is dat alle sneltreinstations op het onderzoekstraject Groningen - Almelo, een halfuursverbinding krijgen met elkaar, behalve Almelo.

Het is overigens een mogelijkheid om meerdere varianten te verzinnen voor de dienstregeling (bijvoorbeeld een extra sneltrein Zwolle - Hardenberg), echter wordt deze variant het meest effectief en aantrekkelijk beschouwd en wordt ter simplificatie alleen voor de genoemde opties gekozen.

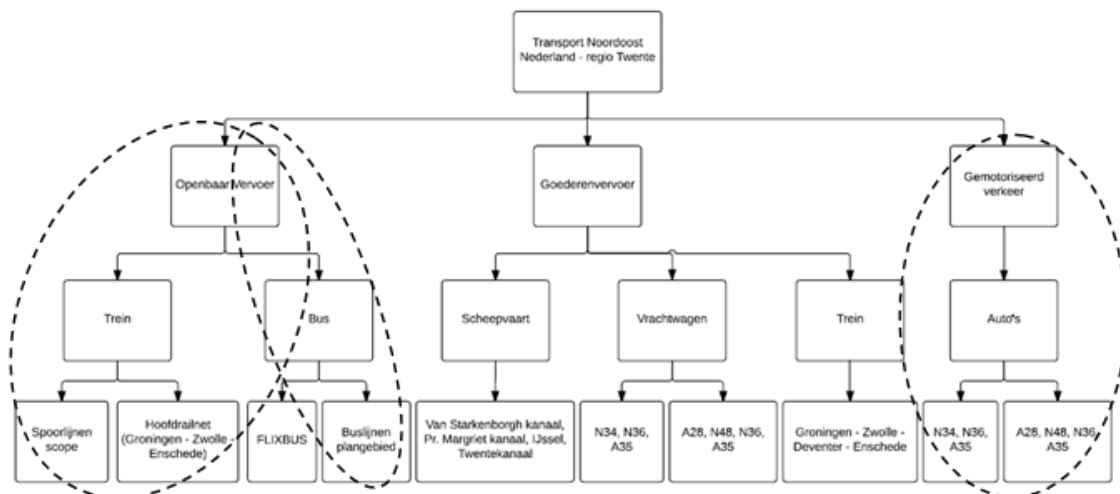
Op basis van het aantal in- en uitstappers per station is verondersteld dat de volgende stations geschikt zijn als sneltreinstation: Groningen, Groningen Europapark, Hoogezand-Sappemeer, Veendam, Stadskanaal, Emmen, Coevorden, Hardenberg en Almelo.

2 PROJECT IN KAART

De nadruk van dit hoofdstuk ligt op de beschrijving van de huidige situatie van het plan- en studiegebied. Het systeem, waar de spoorlijn Musselkanaal - Emmen onderdeel van is, wordt toegelicht. Op basis van dit systeem wordt de afbakening van het onderzoek bepaald. De conditie van de spoorlijnen in het studiegebied worden onderzocht aan de hand van negen criteria. Daarnaast wordt ingegaan op de wisselwerking tussen de verschillende subsystemen, wordt een concurrentieanalyse gemaakt en wordt een SWOT-analyse uitgevoerd.

2.1 Systeem

Het systeem dat het transport tussen Noordoost Nederland en de regio Twente beschouwd (Figuur 3) is het omvattende systeem waar dit onderzoek deel van uitmaakt. In het systeem zijn alleen de vervoerssystemen in kaart gebracht, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen verschillende deelsystemen. Het belangrijkste deelsysteem is het gebied waar het tracé wordt ontworpen (het plangebied). Dit is een onderdeel van het deelsysteem 'spoorlijnen scope', zie Figuur 2. De systeemgrens van dit gebied is geografisch bepaald. Het plangebied is onderdeel van het studiegebied dat bestaat uit de regio's Groningen, Zuidoost-Drenthe en Twente, zie Figuur 1.



Figuur 3: Systeem van onderzoek (incl. scope)

2.1.1 Scope

De focus van dit onderzoek richt zich niet op het volledige systeem. Het maar beperkt zich tot het Openbaar Vervoer systeem en gedeeltelijk het systeem voor gemotoriseerd vervoer, om de substitutie van automobilisten naar de trein (modal shift) in kaart te kunnen brengen. Dit zijn de omcirkelde gebieden in Figuur 3. Flixbus wordt niet meegenomen, omdat hier geen reizigersdata van beschikbaar is. Het goederenvervoer wordt ook niet meegenomen, ter afbakening van het onderzoek.

De ambitie van het onderzoek is een verbeterde verbinding voor personenvervoer via het spoor tussen de regio's Groningen, Zuidoost-Drenthe en Twente. Om dit te realiseren is het van belang de huidige spoorinfrastructuur in die gebieden in kaart te brengen. Deze spoorlijnen worden als systeemelementen gezien van het deelsysteem 'spoorlijnen scope', linksonderin Figuur 3. De volgende spoorlijnen vallen hieronder:

- Groningen - Veendam
- Veendam - Stadskanaal
- Stadskanaal - Musselkanaal
- *Musselkanaal - Emmen*
- Zwolle/Mariënberg - Emmen
- Almelo - Mariënberg

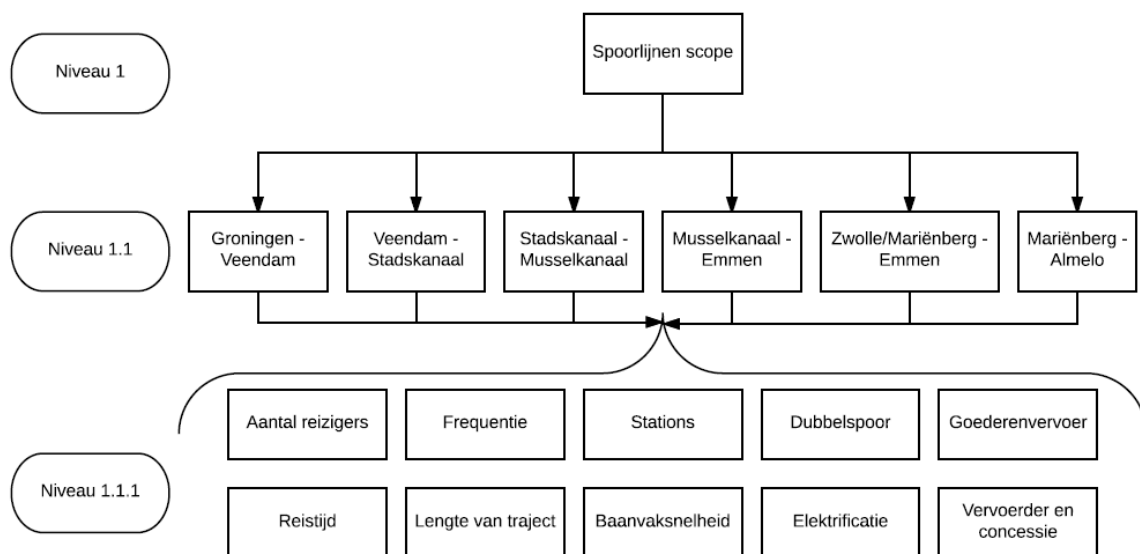
De scope van het project wordt gevormd door de spoorlijnen en het huidige busvervoer, zie Tabel 1. Een visuele weergave van de buslijnen is te vinden in Bijlage I.2 (p.49).

Tabel 1: Huidige busvervoer plangebied

Buslijn	Verbinding
Lijn 15	Stadskanaal - Emmen
Lijn 28	Gieten - Stadskanaal - Emmen
Lijn 73	Groningen - Stadskanaal - Emmen
Lijn 171	Groningen Zernike - Veendam
Lijn 174	Groningen - Veendam
Qliner 300	Groningen - Gieten - Borger - Emmen - Klazienaveen
Qliner 305	Groningen - Gieten - Borger - Emmen (Arriva Touring)
Qliner 312	Groningen - Gieten - Stadskanaal

2.1.2 Decompositie systeem

Voor de decompositie van het systeem is gebruik gemaakt van de system breakdown structure (SBS). Deze methode deelt het systeem op in beheersbare objecten of systeemonderdelen (Rijkswaterstaat , 2008, p. 24). In Figuur 4 is de SBS toegepast voor het deelsysteem 'spoorlijnen scope'.



Figuur 4: Toepassing System Breakdown Structure

In Figuur 4 is onderscheid gemaakt tussen de verschillende spoorlijnen in de scope (niveau 1.1). De spoorlijnen zijn verder uitgewerkt op basis van een aantal eigenschappen/systeemelementen (niveau 1.1.1). De systeemelementen die zijn beschouwd worden hieronder nader toegelicht. In Bijlage I.1 (p.47) zijn de punten uitgewerkt per traject.

1. Reistijd: hoelang is een passagier onderweg om van A naar B te verplaatsen? Dit wordt bepaald aan de hand van de NS Reisplanner.
2. Frequentie: wat is de frequentie van de treinen?
3. Lengte van traject: de lengte is van belang om de kosten te kunnen bepalen van de aanpassingen die mogelijk uitgevoerd moeten worden ter verbetering van de verbinding Groningen - Twente. Kosten voor bijvoorbeeld dubbelspoor of elektrificatie zijn afhankelijk van de lengte van het traject. De afstanden zijn gebaseerd op de tariefeenheden kaart van de NS (Tarief eenheden). De afstanden worden in kilometers afgerond en zijn dus een ruwe weergave.
4. Stations: welke en hoeveel stations liggen op het traject. En wat is de bijbehorende perroncapaciteit van de stations. De capaciteit/aantal perrons per station is van belang om in te schatten of de huidige condities voldoende zijn om de toekomstige toename van treinen aan te kunnen. Indien dit niet het geval is dienen de kosten die gemoeid zijn met de aanleg/aanpassing van de perrons te worden meegenomen in het totale kostenplaatje. Het bepalen van het aantal perrons per station is gedaan via NS.nl
5. Baanvaknelheid: wat is de maximale snelheid op het traject. Kan hier winst opgeboekt worden?
6. Dubbelspoor: de robuustheid van het traject wordt mede bepaald door het aantal kilometers dubbelspoor. Op welke plekken is er dubbelspoor en hoeveel kilometer?

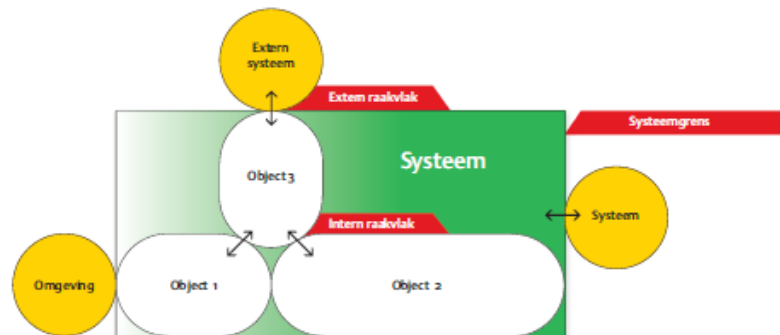
7. Elektrificatie: is het traject geëlektrificeerd?
8. Goederenvervoer: wordt het traject alleen voor reizigersvervoer gebruikt of ook voor goederen? Hoewel dit aspect buiten de scope van het onderzoek valt, is dit wel belangrijk om mee te nemen voor de inschatting van de bezetting van het spoor.
9. Vervoerder en concessie: welke vervoerder heeft de concessie in handen en tot welke datum?

Aantal reizigers op het traject is ook van belang om in te schatten in welke mate gebruik wordt gemaakt van het traject. Dit wordt in paragraaf 5.2: 'Exploitatieopbrengsten' uitgewerkt.

2.1.3 Wisselwerking systemen

Raakvlakken worden gedefinieerd als plaatsen waar een systeem of een onderdeel daarvan de omgeving beïnvloedt en andersom. Bij interactie tussen een systeem en zijn omgeving is sprake van externe raakvlakken. Bij interactie tussen objecten binnen een systeem wordt gesproken van interne raakvlakken (BAM, 2008, p. 18) (de Graaf, 2014, p. 44). In Figuur 5 zijn de interne en externe raakvlakken visueel weergegeven.

De dienstregelingen op de verschillende trajecten in het deelsysteem 'spoorlijnen scope' is een intern raakvlak. Deze moeten goed op elkaar aansluiten. Dit geldt zowel voor busvervoer als voor de trein. Een ander intern raakvlak is het inpassen van de sneltrain Groningen - Almelo in de perroncapaciteit van de spoorknopen Almelo, Groningen en Zwolle.



Figuur 5: Visualisatie van interne en externe raakvlakken (BAM, 2008, p. 18)

Een extern raakvlak is de modal shift die optreedt als de spoorlijn is aangelegd. Dit geldt voor personen, maar ook voor goederen. Een ander voorbeeld is aansluiting van de spoortrajecten en het busvervoer van buiten de scope op de trajecten binnen de scope. Ook hier geldt dat de dienstregeling op beide (intern en extern) systemen moet aansluiten.

Andere externe raakvlakken met de omgeving, die door de spoorlijn Musselkanaal - Emmen ontstaan, zijn de afkoop van gronden en vastgoed ten behoeve van het vrijmaken van het tracé, en de ruimtelijke inpassing van de spoorlijn in de Veenkoloniën.

De aansluiting op het elektriciteitsnet en andere geëlektrificeerde trajecten is een technisch extern raakvlak.

2.1.4 Wet- en regelgeving spoor

In deze paragraaf wordt ingegaan op de wet- en regelgeving van het spoor en de invloed hiervan op het project.

Per 1 december 2015 is de Wet Lokaal Spoor (WLS) in werking getreden. Deze wet decentraliseert de verantwoordelijkheid voor de aanleg en beheer van lokale spoorinfrastructuur naar provincies en regio's. Als gevolg hiervan zullen de beheerskosten toenemen (CROW, 2015, p. 12). Deze toename wordt veroorzaakt doordat het ministerie van Infrastructuur en Milieu (I&M) geen aanvullende bijdrage meer levert op de gebruikersvergoeding volgens WLS, art. 42 lid 7 (Wet- en regelgeving: Wet lokaal spoor, 2015). De volledige onderhoudskosten van de spoorlijn Musselkanaal - Emmen worden afgewenteld op de provincie Drenthe in plaats van de eerder gehanteerde gebruikersvergoeding.

In de exploitatiekosten wordt voor de overige trajecten wel de gebruikersvergoeding van ProRail aangehouden.

Het huidige spoorwegennet van Nederland valt onder de categorie 'hoofdspoor', volgens de wet Besluit aanwijzing hoofdspoorwegen art. 1 (Wet- en regelgeving: Besluit aanwijzing hoofdspoorwegen, 2015), met ProRail als beheerder. Het ministerie van I&M heeft aangegeven een nieuwe spoorlijn alleen in de concessie van ProRail op te nemen (en alle kosten voor beheer, onderhoud en vervanging te betalen) als het gaat om een (strategische) verbinding waarbij op nationale schaal baten zijn te verwachten.

De verwachting is dat de spoorlijn tussen Stadskanaal en Emmen dergelijke baten niet heeft. Dit heeft als gevolg dat het spoor onder de categorie 'lokaal spoor' valt. Voor het traject Veendam - Stadskanaal geldt hetzelfde, als dit traject is gereactiveerd.

Het onderscheid tussen hoofdspoor, lokaal spoor en bijzonder spoor wordt nader toegelicht om de definities scherp te krijgen.

Een spoorweg wordt als hoofdspoor gezien als de spoorweg uitsluitend of overwegend bestemd is voor het verrichten van openbaar personenvervoer of goederenvervoer ten behoeve van internationale, nationale of regionale verbindingen; en als de Staat rechthebbende is ten aanzien van de spoorweg (Wet- en regelgeving: Spoorwegwet, 2016).

Onder lokaal spoor wordt verstaan dat het bestemd is voor openbaar personenvervoer met stads-, voorstads- of regionale spoorvervoerdiensten of voor goederenvervoer; en als het spoor geen hoofdspoorweg is (Wet- en regelgeving: Wet lokaal spoor, 2015).

Over bijzonder spoor is niet direct een definitie te geven, omdat de Wet bijzonder spoor nog niet in werking is getreden (Wet- en regelgeving: Besluit bijzondere spoorwegen, 2015). De categorie is niet bedoeld voor Openbaar Vervoer, maar voor museumlijntjes (Railinfra Solutions, 2014, p. 7). In de huidige situatie (2016) valt de spoorlijn Veendam - Musselkanaal hieronder, omdat STAR het spoor in beheer heeft en met stoomtreinen rijdt. STAR is verantwoordelijk voor de veiligheid.

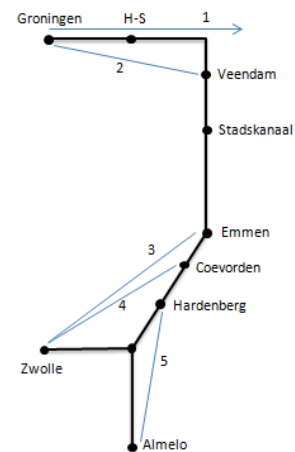
Het voordeel van 'lokaal spoor' is dat de beheerder (provincie Drenthe) zelf bepaald aan welke partij het onderhoud wordt uitbesteed. Dit kan een efficiëntieslag/kostenbesparing opleveren in vergelijking tot de categorie 'hoofdspoor' waarbij ProRail de beheerder is. Het nadeel is dat het ministerie van I&M niet meer meebetaald aan de kosten voor beheer, onderhoud en vervanging van het spoor.

2.2 Huidige dienstregeling

Kennis van de huidige dienstregeling is van belang om de sneltreinen Groningen - Almelo/Zwolle in te kunnen passen. De huidige dienstregeling is schematisch weergegeven in Figuur 6.

In de huidige dienstregeling vertrekt vanaf Groningen vertrekt elk kwartier een stoptrein in de richting van Zuidbroek. Vanaf dit station gaan twee stoptreinen per uur in de richting van Winschoten (1, Bad Nieuweschans en Leer), en twee stoptreinen per uur in de richting van Veendam (2).

Vanaf station Emmen vertrekt ieder uur een sneltrein en een stoptrein richting Zwolle (3). In de spits rijden twee sneltreinen extra tussen Coevorden en Zwolle (4). Tussen Hardenberg en Almelo rijden twee stoptreinen in het uur (5) vanaf eind 2016, om dit mogelijk te maken worden momenteel aanpassingen aan de infrastructuur gedaan op dit traject (ProRail, 2015).



Figuur 6: Huidige dienstregeling treinverkeer studiegebied

2.3 Concurrentieanalyse

In de concurrentieanalyse wordt onderzocht op welke wijze in de huidige situatie met het Openbaar Vervoer wordt gereisd tussen de stadsregio Groningen - Assen en Zuidoost-Drenthe/netwerkstad Twente. Deze verbindingen wordt nader toegelicht, om inzicht te krijgen in de aantrekkelijkheid van de huidige verbindingen (frequentie, reistijd, prijs) en zo te bepalen of de spoorverbinding hier voldoende tegenover kan bieden.

Er wordt alleen gefocust op het Openbaar Vervoer, omdat nieuwe treinreizigers over het algemeen uit het Openbaar Vervoer komen en in mindere mate vanuit de auto (Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, 2008a).

Stadsregio Groningen - Assen <-> regio Zuidoost- Drenthe

De belangrijkste busverbinding in het plangebied is de snelbus Emmen – Groningen (Qliner 300 en 305). Deze bus is voor de reizigers vanuit Zuidoost-Drenthe de snelste mogelijkheid om in Groningen te komen met het OV. Buiten de spits rijden de 300 en 305 tweemaal per uur. Dat betekent dat er een vrijwel keurige kwartiersdienst tussen Groningen en Emmen bestaat. De reistijd is nagenoeg hetzelfde (Qliner 300: 55 min, Qliner 305: 57 min).

In de spits blijft de 305 elk halfuur rijden, terwijl de 300 een kwartiersdienst aanneemt. De frequentie is dan zes bussen per richting per uur (9292ov, 2016). De reiskosten bedragen EUR 8,- per enkele reis (Qbuzz).

Stadsregio Groningen - Assen <-> Netwerkstad Twente

De busverbinding tussen Enschede en Groningen wordt gefaciliteerd door Flixbus. De reistijd is 1.47 uur vanuit Enschede en de bus rijdt eens in de drie à vier uur. De prijs bedraagt EUR 5,- per enkele rit (Flixbus). Deze bus stopt alleen in Hengelo en Enschede, niet in Almelo.

2.4 SWOT-analyse

In de SWOT-analyse zijn de sterke en zwakke punten en de kansen en bedreigingen van het project in kaart gebracht. De SWOT-analyse is inhoudelijk gebaseerd op de voorgaande paragrafen, waarin de analyse van het plan- en studiegebied is beschouwd.

+ Sterke punten

- + Integrale benadering van spoorlijn door volledige spoorinfrastructuur in de regio te beschouwen.
- + Tracé Veendam - Musselkanaal is beschikbaar in de zin dat het tracé is vrijgehouden en hier geen grond aangekocht hoeft te worden (Stadskanaal Rail).
- + 'Missing link' Musselkanaal – Emmen is slechts achttien kilometer (Google Maps). Dit relatief korte tracé kan de verbinding tussen de verschillende regio's realiseren.
- + De landelijke gebieden tussen Musselkanaal en Emmen bieden ruimtelijke mogelijkheden voor de aanleg van de spoorlijn (bevindingen werkveld).

- Zwakke punten

- Het spoor tussen de regio Twente en Groningen bestaat voor grote delen uit enkel spoor. Dit heeft een negatieve invloed op de robuustheid van het netwerk (decompositie van het systeem).
- De hoge kosten van de aanleg van de spoorlijn in vergelijking tot het rijden van de bus in de huidige situatie.
- De kosten voor het onderhoud van nieuw aangelegd lokaal spoor zijn voor rekening van de opdrachtgever (wet- en regelgeving). In dit geval waarschijnlijk de provincies Groningen en Drenthe. Dit brengt hogere exploitatiekosten met zich mee (provincie Drenthe).

+ Kansen

- + Onderzoek van de provincie Drenthe naar de spoorlijn tussen Groningen - Emmen - Coevorden – Nordhorn (provincie Drenthe). Een combinatie van beide onderzoeken kan voordelen met zich meebrengen, bijvoorbeeld door een betere/intensievere bezetting van het spoor.
- + Onderzoek provincie Groningen naar snellere verbinding tussen Groningen en Bremen via het spoor is meegenomen in de autonome situatie en zorgt voor een kostenreductie.
- + Het openstellen van het traject Zuidbroek - Veendam voor personenverkeer leverde aanzienlijk meer reizigers op dan vooraf voorspeld (RTV Noord, 2012). Dit kan betekenen dat een 'verborgen' vervoerswaarde in de Veenkoloniën aanwezig is, die nog niet benut wordt.
- + Verbinden van de regio's Twente en Groningen biedt voor de regio's Zuidoost-Drenthe en Noord-oost Overijssel, als tussenliggende gebieden ook economisch beter perspectief door een betere verbinding richting beide regio's. Immers, een goede bereikbaarheid zorgt voor vestiging van bedrijven en huishoudens. Daarnaast kan de samenwerking/bedrijvigheid tussen de gebieden vergroot worden.

- Bedreigingen

- Concurrentie van de relatief snelle en hoogfrequente busverbinding tussen Groningen en Emmen en de goedkope Flixbus tussen Enschede en Groningen (concurrentieanalyse).
- Hoogstwaarschijnlijk moet het oude spoor van het traject Veendam - Musselkanaal worden vervangen en het spoor beveiligd (expertise RailinfraSolutions). Dit brengt extra kosten met zich mee. (Als gevolg hiervan wordt alsnog een kosteninschatting gemaakt voor het tracé Stadskanaal - Musselkanaal).
- Lange gewenningstijd van de spoorverbinding tussen de regio Twente en Groningen. Door de huidige zwakke verbinding kan het veel tijd kosten om hier een structurele stroom van reizigers te creëren.

2.5 Conclusie

In dit hoofdstuk is de huidige situatie van het plan- en studiegebied geanalyseerd. Uit de analyse komen een aantal belangrijke aspecten naar voren.

De wet- en regelgeving met betrekking tot spoor heeft een relatief grote invloed op de exploitatiekosten. De spoorlijn Musselkanaal – Emmen wordt ingedeeld in de categorie 'lokaal spoor'. Het voordeel van 'lokaal spoor' is dat de beheerder (provincie Drenthe) zelf bepaald aan welke partij het onderhoud wordt uitbesteed. Dit kan een efficiëntieslag/kostenbesparing opleveren in vergelijking tot de categorie 'hoofdspoor' waarbij ProRail de beheerder is. Het nadeel is dat het ministerie van I&M niet meer meebetaald aan de kosten voor beheer, onderhoud en vervanging van het spoor.

De wisselwerking van het systeem met de omgeving laat zien dat bij de inpassing van de sneltrein Groningen - Almelo rekening moet worden gehouden met de bestaande dienstregelingen binnen en buiten de scope. Daarnaast speelt de modal shift van autoverkeer een rol in het aantal nieuwe treinreizigers.

In de concurrentieanalyse zijn de huidige reismogelijkheden met het Openbaar Vervoer in plan- en studiegebied in kaart gebracht aan de hand van de factoren reistijd, frequentie en prijs. Op basis hiervan wordt geconcludeerd dat het huidige vervoerssysteem korte reistijden en hoge frequenties (Qbuzz Groningen-Emmen) of een lage prijs (Flixbus Groningen-Enschede) biedt. De sneltrein tussen stadsregio Groningen - Assen en netwerkstad Twente zal een acceptabele frequentie van minimaal tweemaal per uur moeten bieden tegen een beperkt tarief (niet veel duurder dan de huidige bus) en een korte reistijd (kleiner of maximaal gelijk aan de bus).

In de SWOT-analyse zijn de positieve en negatieve aspecten van het project belicht. Hieruit blijkt dat de hoge kosten voor de aanleg en onderhoud van de spoorinfrastructuur het project minder aantrekkelijk maken dan de busverbindingen in de huidige situatie. Echter door de integrale benadering en de 'verborgen' vervoersvraag kunnen wel extra opbrengsten worden gegenereerd.

3

AANPASSINGEN INFRASTRUCTUUR

In dit hoofdstuk wordt gefocust op het lokaliseren van de knelpunten in de huidige spoorinfrastructuur als gevolg van het inpassen van de sneltrein Groningen - Almelo. Het opstellen van een nieuwe dienstregeling maakt inzichtelijk waar deze knelpunten zich bevinden en op basis daarvan worden suggesties genoemd om de knelpunten op te lossen, bijvoorbeeld spoorverdubbeling of uitbreiding van de perroncapaciteit. Voor de suggesties wordt berekend wat naar schatting de aanleg- en ontwerpkosten zijn.

3.1 Tracé

Het tracé tussen Musselkanaal en Emmen wordt in dit onderzoek alleen gebruikt voor de bepaling van de aanleg- en ontwerpkosten van de spoorlijn. Om deze kosten te kunnen bepalen is een inschatting van de lengte van belang.

In Figuur 7 is de meest directe variant tussen Musselkanaal en Emmen weergegeven, waarbij de ruimtelijke inpassing geen rol heeft gespeeld. Echter is dit vanuit maatschappelijk oogpunt een belangrijk aspect, omdat het van belang is dat de Veenkoloniën ook baat hebben bij de spoorverbinding.

In Bijlage II.1 (p.50) zijn enkele varianten kwalitatief uitgewerkt, bijvoorbeeld door het tracé ruimtelijk beter in te passen, de spoorlijn door te trekken naar Ter Apel of juist vanaf Stadskanaal direct naar Emmen.



Figuur 7: Weergave potentieel tracé

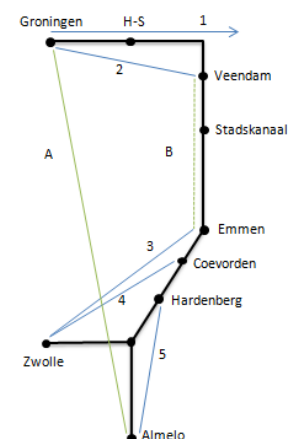
3.2 Toekomstige dienstregeling

In deze paragraaf wordt de nieuwe dienstregeling weergegeven. De dienstregeling is bepaald met behulp van het computermodel 'Comea' van Railinfra Solutions. Op basis van deze dienstregeling kunnen de knelpunten in de infrastructuur worden bepaald.

3.2.1 Uitgangspunten dienstregeling

Bij het vormgeven van de dienstregeling is aan een aantal punten extra aandacht geschonken. Elk punt wordt apart toegelicht:

- De condities van de huidige spoorinfrastructuur en huidige dienstregeling (uitkomst van decompositie van het systeem in Bijlage I.1 (p.47))
- Frequenties in toekomstige dienstregeling
- Locatie stations
- Halteringstijden (stilstaan bij een station ten behoeve van het in- en uitstappen van reizigers)
- Reistijden van model (vergeleken met huidige reistijden)
- Regelgeving spoorbeheerder (ProRail)
- Kering van de spitsneltrein Coevorden – Zwolle te Coevorden (nr. 4, Figuur 8)
- Kering van de stoptrein Hardenberg – Almelo te Hardenberg (nr. 5, Figuur 8)
- Kwartiersverdeling van de stoptrein Groningen - Zwolle en de sneltrein Groningen - Zwolle vanaf Mariënborg (in combinatie met de spits sneltrein Coevorden – Zwolle)
- Halfuursverdelingen van de snel- en stoptreinen, indien dit op basis van de frequentie mogelijk is (bij drie kan dit niet, bij twee wel)



Figuur 8: Schematische weergave toekomstige dienstregeling

In Figuur 8 is de toekomstige dienstregeling schematisch weergegeven. De verbindingen A en B zijn nieuw, waarbij A de sneltrein Groningen - Almelo vormt en B de doorgetrokken snel- en stoptreinen vanuit Zwolle, zodat een snel- en stoptrein verbinding tussen Zwolle en Groningen ontstaat via Emmen. De verbindingen 1,

2, 3 en 4 zijn de huidige treindiensten in het studiegebied, zoals in Figuur 6 (p.12) is weergegeven en toege-licht.

Tabel 2: Locatie stations op traject Groningen - Almelo

Station	Afkorting	Locatie (meter)	Effectief aantal sporen
Groningen	Gn	0	2
Groningen Europapark	Gerp	2000	2
Kropswolde	Kw	12000	2
Martenshoek	Mth	13000	2
Hoogezand-Sappemeer	Hgz	15000	2
Sappemeer-Oost	Spm	16000	2
Zuidbroek	Zb	23000	2
Veendam	Vdm	31000	2
Stadskanaal	Skn	46000	2
Musselkanaal	Mkv	54500	2
Emmen	Emn	72000	2
Emmen-Zuid	Emnz	76000	2
Nieuw-Amsterdam	Na	81000	2
Dalen	Dln	88000	1
Coevorden	Co	92000	2
Gramsbergen	Gbg	99000	2
Hardenberg	Hdb	105000	2
Marienberg	Mrb	113000	3
Vroomshoop	Vhp	119000	2
Daarlerveen	Da	121000	1
Vriezenveen	Vz	126000	2
Almelo	Aml	132000	2

In Tabel 2 zijn de stations op het traject Groningen - Almelo weergegeven. Per station is de locatie en het effectief aantal sporen bepaald (hoeveel van de beschikbare sporen door de treinen Groningen - Almelo/Zwolle gebruikt kunnen worden). Alle stations worden door de stoptreinen aangedaan, de stations die *schuingedrukt* zijn aangegeven behoren tot de sneltreinstations. Daarnaast betekent het streepje onder het aantal sporen dat tussen de stations ook dubbelspoor ligt.

De input voor de halteringstijden is dertig seconden. Deze waarde kan aangepast worden om de dienstregeling te sturen, echter kan de waarde niet worden verkleind, omdat de in- en uitstap tijd dan tekort wordt.

De regels van ProRail die relevant zijn voor de dienstregeling zijn weergegeven in Bijlage 22 van de netverklaring. Op basis van deze bijlage wordt voor de opvolgtijd (de minimale tijd op locatie x tussen achterkant van

trein A en voorkant van trein B) minimaal één minuut aangehouden (veiligheidsaspect) en voor de buffertijd ook één minuut (speling in de dienstregeling) (ProRail, Netverklaring 2017, 2016, p. 207).

Daarnaast gaat deze Bijlage in op de eerder genoemde marge. Bovenop de technische minimale reistijd (=uitkomst van het model) wordt door ProRail een marge van 5% gehanteerd. Deze marge is voor alle spoorlijnen in Nederland hetzelfde.

Volgens onderzoekers van de TU Delft is 5% onvoldoende voor regionale spoorlijnen, omdat deze lijnen voornamelijk bestaan uit enkelsporige baanvakken. Zij pleiten voor een marge van 8% om speling te houden in de dienstregeling en vertragingen op te kunnen vangen (Weeda & Goverde, 2008).

Besloten is om in de dienstregeling de marge van ProRail aan te houden, omdat de keertijden van de treinen relatief lang is, kunnen vertragingen alsnog uitdempen. Daarnaast is dit eenduidiger in vergelijking tot andere spoorlijnen.

Voor de keertijd (tijd tussen aankomst en vertrek bij het eindpunt van een treindienst) is vier minuten aangehouden. Volgens de NS reisplanner is dat in de huidige situatie ook het geval voor de sneltrein Coevorden - Zwolle en zijn dit de plannen voor de stoptrein Hardenberg - Almelo (Update quick scan KBA elektrificatie Almelo-Marienberg, 2015, p. 9). De keringen vinden plaats op het doorgaande spoor en niet aan een apart perron. Dit heeft een negatieve invloed op de robuustheid van het netwerk, omdat doorgaand (vertraagd) treinverkeer hierdoor gehinderd kan worden.

De overstaprelaties met betrekking tot de spoorlijnen buiten de scope (hoofdrailnet) zijn niet specifiek beschouwd, om de complexiteit te verminderen. De dienstregeling kan worden aangesloten op Almelo, Groningen of Zwolle.

De overstaprelaties binnen de scope zijn niet meegenomen als harde eis, zowel om de complexiteit te verkleinen als de weinige mogelijkheden tot overstappen op een versnelde verbinding (vanwege het enkelspoor).

rige karakter zijn zeer beperkt inhaal mogelijkheden aanwezig). Indien door een relatief eenvoudige aanpassing een verbeterde overstap gerealiseerd kon worden, is dit niet nagelaten.

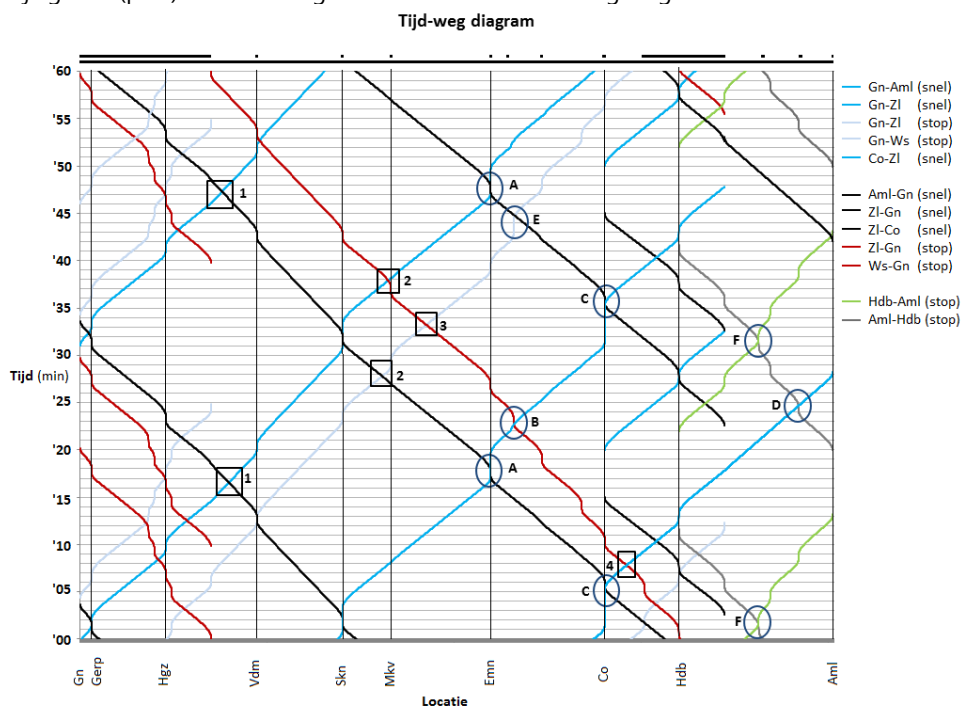
In Bijlage II.2.2 (p.51) is een vergelijking gemaakt tussen de reistijden van het model en de reistijden in de realiteit. Op basis van deze vergelijking is besloten geen factor toe te passen om de uitkomsten van het model te kalibreren aan de werkelijkheid, omdat de benadering van het model een zeer kleine onzekerheid kent.

3.2.2 Dienstregeling

In de optimale situatie kruisen de treinen bij de passeersporen bij de stations. Om die situatie te bereiken moet veel geschoven worden met de treindiensten ('trial and error'). Deze hangen allemaal van elkaar af. In Excel zijn 'draaiknoppen' ingevoerd, zodat het tijdstip van vertrek van elke treindienst naar eigen voorkeur kan worden aangepast. Dit is ook toegepast om treinen langer te laten halteren op bepaalde stations, als dit een betere dienstregeling zou opleveren.

Bij het opstellen van de dienstregeling is voornamelijk de focus gelegd op het minimaliseren van het aantal conflicten. Onder conflicten worden situaties verstaan die in praktijk niet mogelijk zijn, zoals het kruisen van treinen in tegengestelde richting op enkelspoor.

De uitkomsten van de dienstregeling worden nu toegelicht en zijn weergegeven in Figuur 9 met rondjes. In Bijlage II.3 (p.54) is een uitvergroete versie van de dienstregeling te vinden.



Figuur 9: Toekomstige dienstregeling

De sneltrein Groningen – Almelo staat 110 seconden langer stil in Emmen (A), zodat de sneltrein Zwolle - Groningen kan kruisen en de stoptrein Zwolle – Groningen gekruist kan worden op station Emmen-Zuid (B). Daarnaast staat deze trein drie minuten langer stil in Coevorden (C) om een opvolgtijd van minimaal 1 minuut te houden met de stoptrein Groningen - Zwolle en tevens de stoptrein Hardenberg - Almelo te kruisen in Vriezenveen (D).

De stoptrein Groningen - Zwolle staat één minuut langer stil bij station Emmen-Zuid (E), zodat de sneltrein Almelo - Groningen hier kan kruisen.

De stoptreinen Hardenberg - Almelo en Almelo - Hardenberg kruisen te Vroomshoop (F). Dit levert een lange keertijd op bij station Hardenberg. Vertraging kan zodoende uitdempen, maar doorgaand, vertraagd treinverkeer kan worden gehinderd. Bepalend is dat de lange keertijd niet kritisch is in de dienstregeling.

In de dienstregeling stopt de sneltrein Groningen - Zwolle niet in Emmen-Zuid en Nieuw-Amsterdam, om uniformiteit met de sneltrein Groningen - Almelo te behouden. De huidige sneltrein Emmen- Zwolle bedient deze stations wel. In de dienstregeling is het ook mogelijk hier te halteren, in dat geval vermindert de

verlengde haltertijd bij Emmen en Coevorden.

De sneltreinen Coevorden - Zwolle kunnen niet in een kwartiersverdeling liggen, omdat dan een conflict optreedt met de stoptrein Hardenberg - Almelo. Een mogelijkheid kan zijn om deze sneltrein door te trekken naar Emmen. De trein kan hier eenvoudiger keren, omdat hier een nieuw emplacement wordt gebouwd. Het doortrekken van de sneltrein van Coevorden naar Emmen ligt in het verlengde van de plannen van de provincie Drenthe en ProRail (Goudappel Coffeng, 2014) (ProRail, 2014). De ligging van de sneltrein kan hierdoor ook aangepast/verbeterd worden. De ligging is de verdeling van de treindiensten over de tijd en geeft aan hoeveel tijd tussen twee verschillende treinen zit.

De kwartiersverdeling vanaf Mariëenberg naar Zwolle is getracht te verkrijgen door de ligging van de stoptrein Groningen - Zwolle zodanig aan te passen aan de sneltrein Groningen - Almelo, dat de treinen ongeveer op het zelfde moment op Mariëenberg zijn. Vanwege de opvolgtijd van één minuut, is het niet mogelijk een perfecte kwartiersverdeling te maken.

3.3 Knelpunten spoorinfrastructuur

De nieuwe dienstregeling toont enkele knelpunten in de huidige spoorinfrastructuur als gevolg van de extra treinen. In deze paragraaf worden enkele capaciteitsvergrotenende maatregelen genoemd om de knelpunten op te lossen.

3.3.1 Spoorinfrastructuur

Op het traject Groningen - Almelo treden in de dienstregeling vijf knelpunten op, deze zijn gelokaliseerd tussen de stations. De locaties van de knelpunten zijn niet exact bepaald, omdat de input van het model relatief grof is, zie Tabel 2 (p.16). De oplossingen voor de knelpunten zijn in globale mate getoetst op ruimtelijke inpassing. De vijf knelpunten zijn weergegeven in de dienstregeling (Figuur 9) en in de kaart (Figuur 10).

De knelpunten zijn het gevolg van kruisingen tussen treinen in tegengestelde richting op een enkelsporig traject. Uitbreiding van het spoor op de bepaalde locatie is een oplossing voor het conflict. Belangrijk is dat het onderscheid duidelijk is tussen een passeerspoor voor stilstaand kruisen en voor rijdend kruisen.

Bij stilstaand kruisen is een lengte van 350 meter spoor ruim voldoende (in verhouding tot de treinlengte), vanwege het stilstaande karakter betekent dit een extra reistijd van ongeveer drie minuten (Railinfra Solutions, 2014, p. 50). Om rijdend kruisen te faciliteren, is een passeerspoor van drie kilometer noodzakelijk (twee veiligheidsblokken van één kilometer en een marge). Het voordeel is dat de dienstregeling robuuster is door meer dubbelspoor, het nadeel is de hogere aanleg- en ontwerpkosten.

Vanuit veiligheidsoogpunt is het van belang om seinverdichting rondom de passeerspooren/emplacementen toe te passen om een hoge en veilige passeermogelijkheid te bieden.

Knelpunt 1 vindt plaats op het enkelsporige traject Zuidbroek - Veendam. Dit knelpunt doet zich tweemaal per uur voor. Om dit knelpunt op te lossen zijn een paar opties te bedenken.

De eerste optie is het laten halteren van de sneltrein Groningen - Almelo te Zuidbroek, zodat de kruising tussen beide sneltreinen op dit station plaatsvindt. Het voordeel van deze oplossing is het genereren van extra reizigers door de hogere frequentie bij Zuidbroek. Daarnaast brengt deze optie geen kosten met zich mee. Het nadeel is de langere reistijd voor de doorgaande reizigers.

De tweede optie is door de sneltrein kort te laten wachten bij station Zuidbroek (vlak voor de afsplitsing naar Veendam), maar niet te halteren. Het voordeel is dat tijd wordt bespaard ten opzichte van variant 1, echter de wachttijd in deze variant levert geen reizigers op. Een ander voordeel is er geen kosten worden gemaakt. Het na-



Figuur 10: Overzicht kosten ten behoeve van oplossen knelpunten

deel is de langere reistijd voor de doorgaande reizigers. Deze optie is in de dienstregeling mogelijk, omdat de trein de vertraagde tijd kan compenseren bij de verlengde wachttijd in Veendam/Emmen.

De derde optie is het aanbrenge van dubbelspoor tot ongeveer drie kilometer na station Zuidbroek. Het voordeel is dat het netwerk robuuster wordt, omdat meer dubbelspoor aanwezig is en geen onnodige/ongeplande stop in Zuidbroek gemaakt hoeft te worden. Het nadeel is de hoge aanleg- en ontwerpkosten die deze ingreep met zich mee brengt (naar schatting €13 miljoen).

De oplossing voor knelpunt 1 is door optie 2 toe te passen, omdat dit de goedkoopste en niet-complexe oplossing is (geen extra reizigers vanaf Zuidbroek verwerken). De kosten zijn €0,-.

Knelpunt 2 bevindt zich exact tussen Stadskanaal en Musselkanaal en doet zich tweemaal per uur voor. Een optie is om de sneltrein Groningen - Almelo langer te laten wachten in Emmen, zodat bij station Musselkanaal gekruist kan worden met de stoptrein Groningen - Zwolle. Het voordeel van deze optie is dat er geen kosten mee gemoeid zijn. Het nadeel is dat knelpunt 1 niet meer goedkoop kan worden opgelost door de trein stil te laten staan, omdat het knelpunt verder van station Zuidbroek komt te liggen en dit de dienstregeling in te grote mate negatief beïnvloedt.

Een andere optie is om hier een passeerspoor aan te leggen met een lengte van 350 meter. Dit betekent dat de treinen in stilstand kruisen. De aanleg- en ontwerpkosten van het passeerspoor bedragen dan naar schatting 4,0 miljoen euro.

De beste optie lijkt om het dubbelspoor bij station Musselkanaal te verlengen tot het knelpunt, omdat de twee knelpunten vlakbij elkaar liggen, is dit een robuustere oplossing dan optie 2. Daarnaast kan rijdend gekruist worden, zodat geen nadelig invloed op de reistijd wordt uitgeoefend, en hoeft slechts één emplacement te worden beveiligd. De aanleg- en ontwerpkosten van het drie kilometer lange dubbelspoor zijn 13,8 naar schatting miljoen euro.

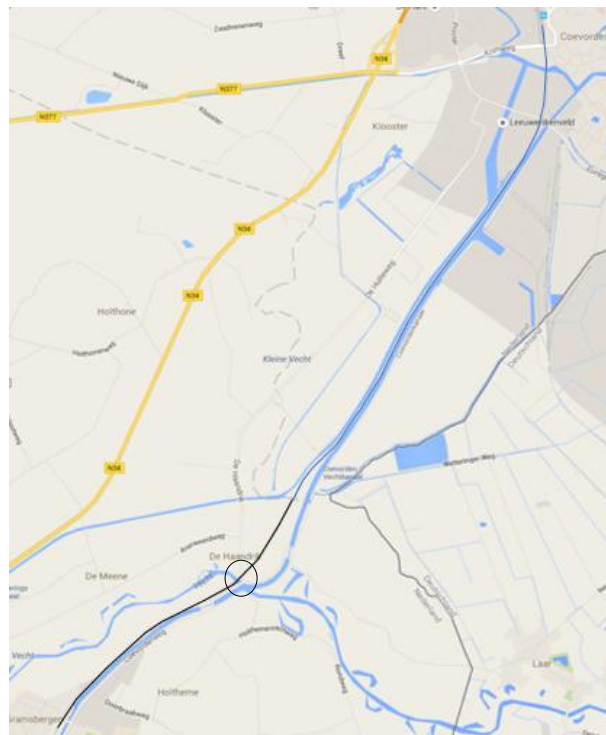
Knelpunt 3 vindt plaats tussen Musselkanaal en Emmen. Bij de oplossing van deze variant moet rekening worden gehouden met het spoorviaduct over de N379. Het heeft de voorkeur om een enkelsporig viaduct aan te leggen om de kosten te drukken. Het verlengen van het dubbelspoor van station Musselkanaal of Emmen naar het knelpunt is een te dure oplossing, omdat het knelpunt vrijwel in het midden van het traject ligt. De mogelijkheid om een passeerspoor van drie kilometer aan te leggen om rijdend te passeren is in mindere mate aantrekkelijk bij deze variant, omdat de extra tijd die gemoeid is bij stilstaand kruisen gecompenseerd kan worden bij de extra minuut wachttijd bij station Emmen-Zuid, zie Figuur 9 (E).

Kortom, de aanleg van een passeerspoor van 350 meter is de beste optie, omdat dit de minste kosten met zich meebrengt tegen een hoog effect. De aanleg- en ontwerpkosten bedragen naar schatting 4,0 miljoen euro.

Knelpunt 4 is gelegen tussen Coevorden en Gramsbergen (ligt zeven kilometer na Coevorden, zie Tabel 2 (p.16)). De afstand tussen beide stations is zeven kilometer en vanaf station Gramsbergen is reeds dubbelspoor aanwezig tot Mariënberg.

In theorie is het interessant om deze kilometers enkelspoor te verdubbelen, echter de aanleg- en ontwerpkosten van de verdubbeling bedragen naar schatting ruim €27 miljoen euro en hoewel de robuustheid van het spoornetwerk gebaat zou zijn bij extra dubbelspoor, staan deze kosten niet in verhouding. Daarnaast is de ruimtelijke inpassing van dubbelspoor tussen deze stations niet mogelijk vanwege de insluiting van het spoor door het Coevorden-Vecht kanaal, Figuur 11.

De beste oplossing lijkt om het dubbelspoor vanaf Gramsbergen maximaal door te trekken tot de provinciegrens van Overijssel, zie Figuur 11



Figuur 11: Weergave situatieschets knelpunt 4

einde van zwarte lijn is de provinciegrens. De spoorbrug over de Vecht (rondje) lijkt berekend op dubbelspoor, dit moet echter getoetst worden. Tevens is het de vraag of de verlenging van het dubbelspoor ook het knelpunt oplost. Het knelpunt vermijden door de volledige dienstregeling aan te passen is een betere oplossing.

De verlenging van het dubbelspoor naar de provinciegrens is 2,8 kilometer en kost naar schatting 13,1 miljoen euro.

Knelpunt 5 vindt plaats bij station Hardenberg. De kering van de stoptrein Almelo - Hardenberg wordt gefaciliteerd door de aanleg van een overloopwissel (ProRail, 2015) (e-mail ProRail). Omdat geen informatie beschikbaar is gesteld over de richting van het overloopwissel, worden kosten in rekening gebracht voor nog een overloopwissel om de kering beschreven in de dienstregeling te kunnen faciliteren. De aanleg- en ontwerpkosten van het wissel bij Hardenberg bedragen €285.000.

3.3.2 Stations

Om de robuustheid van het netwerk te verbeteren, is het een mogelijkheid de capaciteit van enkele stations te vergroten. Het kostenaspect is hierbij leidend geweest, enkel relatief goedkope ingrepen zijn genoemd. Tevens is een locatie voor station Musselkanaal aangewezen en zijn de kosten voor de aanleg en het ontwerp daarvan berekend. In Bijlage II.4.2 (p.55) wordt een uitgebreidere toelichting gegeven.

De aanleg- en ontwerpkosten voor het station in Musselkanaal bedragen naar schatting 3,5 miljoen euro. Het station wordt gebouwd op de locatie waar het oude station staat. Bij dit station worden vijftig parkeerplaatsen aangelegd, om het station ook aantrekkelijk te maken voor reizigers uit de omgeving, bijvoorbeeld vanuit Ter Apel. Het voor-/natransport vanaf Ter Apel met de auto is slechts tien minuten.

Bij station Zuidbroek wordt de perroncapaciteit uitgebreid van twee naar drie perrons om op deze manier extra ruimte in te bouwen in de dienstregeling in het geval van vertraging. Het extra perron kan ook fungeren als mogelijkheid om goederentreinen in te halen.

De kosten die mogelijk gemaakt worden bij station Emmen ten behoeve van het rangeerterrein, worden verwerkt in de gebruikersvergoeding, zie ook Bijlage III.1.5 (p.59).

3.4 Conclusie

In dit hoofdstuk zijn op basis van een nieuwe dienstregeling de knelpunten gelokaliseerd als gevolg van de inpassing van de sneltrein Groningen - Almelo en het doortrekken van de treinen vanuit Zwolle. De oplossingen voor deze knelpunten zijn in kosten uitgedrukt.

Tabel 3: Overzicht investeringskosten ten behoeve van oplossen knelpunten en aanpassingen stations

Locatie	Kosten (in miljoenen euro's)
Knelpunt 1	€ 0
Knelpunt 2	€ 13,8
Knelpunt 3	€ 4,0
Knelpunt 4	€ 13,1
Knelpunt 5	€ 0,3
Zuidbroek	€ 4,0
Musselkanaal	€ 3,5
Emmen	< verwerkt in gebruikersvergoeding >
Totaal	€ 38,7

De aanleg- en ontwerpkosten om de vijf knelpunten in de spoorinfrastructuur op te lossen bedragen naar schatting 31,2 miljoen euro. De knelpunten zijn opgelost door passeersporen in te passen of door de trein langer te laten wachten (knelpunt 1). De keuze voor een oplossing is altijd gebaseerd op de verhouding tussen de kosten en het rendement.

De aanleg- en ontwerpkosten om de aanpassingen van de stations uit te voeren bedragen naar schatting €7,5 miljoen.

De totale aanleg- en ontwerpkosten om de aanpassingen aan de infrastructuur te realiseren, bedragen naar schatting 38,7 miljoen euro, zie Tabel 3.

4 KOSTEN BATEN ANALYSE

In dit hoofdstuk worden de kosten en baten van de spoorverbinding tussen de stedelijke regio Groningen - Assen en netwerkstad Twente overzichtelijk weergegeven. In de eerste paragraaf worden de investerings- en exploitatiekosten besproken, de tweede paragraaf gaat in op de exploitatieopbrengsten. De maatschappelijke effecten worden toegelicht in de derde paragraaf. De vierde paragraaf behandelt de baten - kosten verhouding en mogelijke verbeteringen hiervan. In de vijfde paragraaf wordt nader ingegaan op de politieke besluitvorming naar aanleiding van de uitkomst van de KBA. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een conclusie.

4.1 Kosten

Deze paragraaf behandelt de kosten die gemaakt worden om de regio's Groningen - Assen, Zuidoost-Drenthe en Twente via het spoor met elkaar te verbinden. De kosten zijn onderverdeeld in investeringskosten en exploitatiekosten. De kosten voor onderhoud zijn verwerkt in de exploitatiekosten. Kosten voor additionele eisen vanuit de politiek en beslisonzekerheden zijn niet meegenomen. Aanpassingen aan de infrastructuur zijn in hoofdstuk 3 berekend en worden meegenomen als investeringskosten.

4.1.1 Investeringskosten

De investeringskosten zijn opgebouwd uit de aanleg- en ontwerpkosten die gemaakt worden voor het realiseren van de sneltrein Groningen - Almelo en het doortrekken van de treinen Zwolle - Emmen naar Groningen. De investeringskosten bestaan uit een aantal aspecten: (in Bijlage III.1 (p.59) zijn deze uitgewerkt)

- Spoorwerk (spoorstaven, grind en ballast)
- Elektrificatie
- Beveiliging van het spoor
- Materieel
- Afkoop gronden en vastgoed
- Knelpunten in de infrastructuur
- Kunstwerken
- Bouwkosten
- BTW
- Overige kosten

Het Centraal Planbureau (CPB) en het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) stellen dat de BTW in de KBA moet worden meegenomen, omdat dit een eenduidiger beeld geeft in vergelijking met andere projecten (CPB, 2011, p. 1) (CPB, PBL, 2013, p. 144). Een kader van de Rijksoverheid pleit eveneens voor het verwerken van marktprijzen (kostprijs + BTW) in de KBA (Kernteam OEI, 2011).

Op basis daarvan is besloten om de eindtotalen te verrekenen met de BTW (21%). De kosten zijn gebaseerd op het prijspeil van 2016.

Voor de investeringskosten kosten zijn drie scenario's opgesteld, zie Tabel 4. Het lage scenario geeft de hoogste extreme waarde van de investeringskosten weer, het hoge scenario geeft de laagste extreme waarde van de investeringskosten weer. Op deze wijze wordt de bandbreedte van de investeringskosten inzichtelijk gemaakt.

De kosten voor spoorinfrastructuur bevatten naast de kosten voor spoorwerk, ook de kosten voor elektrificatie en beveiliging.

Tabel 4: Totale investeringskosten

Investeringskosten	Laag	Middel	Hoog
Spoorinfrastructuur	€ 212.424.648	€ 163.403.575	€ 114.382.503
Materieel	€ 34.400.000	€ 34.400.000	€ 34.400.000
Kosten afkoop			
Gronden	€ 2.000.000	€ 2.000.000	€ 2.000.000
Vastgoed	€ 4.000.000	€ 4.000.000	€ 4.000.000
Knelpunten infrastructuur	€ 50.310.000	€ 38.700.000	€ 27.090.000
Stations	€ 6.760.000	€ 5.200.000	€ 3.640.000
Investeringskosten	€309.894.648	€247.703.575	€185.512.503

Tabel 5: Investeringskosten spoorinfrastructuur per traject

Traject	Kosten (euro's)
Groningen Zuidbroek	€ -
Zuidbroek Veendam	€ 7.174.000
Veendam Stadskanaal	€ 12.343.500
Stadskanaal Musselkanaal	€ 53.343.500
Musselkanaal Emmen	€ 90.542.575
Emmen Mariënberg	€ -
Mariënberg Almelo	€ -
Totaal	€ 163.403.575

In Tabel 5 zijn de investeringskosten voor de spoorinfrastructuur weergegeven. Deze zijn onderdeel van de kostenpost 'spoorinfrastructuur' in Tabel 4.

Het traject Groningen - Zuidbroek brengt geen kosten met zich mee, omdat het uitgangspunt is dat het traject geëlektrificeerd is bij aanvang van de aanleg van het traject Musselkanaal - Emmen. Dit is gebaseerd op de wens van de provincie Groningen om een snelle verbinding te realiseren naar Bremen (provincie Groningen) en hier ruim budget voor beschikbaar stelt. Het traject Groningen - Zuidbroek is hier onderdeel van.

Voor de aanleg van het traject Musselkanaal - Emmen is berekend wat de kosten zijn van een nieuw, geëlektrificeerd, enkelsporig tracé van achttien kilometer. Voor het traject Zuidbroek - Stadskanaal is een berekening gedaan wat elektrificatie van het huidige tracé voor kosten met zich meebrengt, hierin worden geen kosten in kaart gebracht voor aanpassing van (aangrenzende) kunstwerken ten behoeve van de masten en bovenleiding.

Tevens is een inschatting gemaakt van de kosten voor de volledige vernieuwing van het spoor van het traject Stadskanaal - Musselkanaal inclusief elektrificatie. Hier is sprake van vernieuwing van het spoor, omdat het spoor aanwezig is, maar de huidige kwaliteit is onvoldoende voor personenvervoer.

Het traject Emmen - Mariëberg brengt geen kosten met zich mee, omdat het traject reeds geëlektrificeerd is. Het traject Mariëberg - Almelo heeft een kostenpost van nul euro, omdat verondersteld is dat het traject geëlektrificeerd is bij aanvang van de aanleg van het traject Musselkanaal - Emmen. Dit is gebaseerd op een quick scan van de provincie Overijssel naar de mogelijkheden van elektrificatie op dit traject met een gematigd positieve uitkomst (Update quick scan KBA elektrificatie Almelo-Mariëberg, 2015).

In de derde kadernota Railveiligheid wordt het beleid ten aanzien van de overwegveiligheid weergegeven. Het beleid is gefocust op het 'nee tenzij-principe' (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2010, p. 66). Dit houdt in dat het aantal overwegen niet mag worden vermeerderd, tenzij door een risicoanalyse is aangetoond dat de veiligheid wordt beheerst. Voor een toename van de intensiteit op het bestaande spoor geldt ook dat een risicoanalyse moet worden uitgevoerd. Bij de risicoanalyse is het uitgangspunt dat de investeringskosten in verhouding moeten staan met de verkeersveiligheid.

De inpassing van de sneltrein Groningen - Almelo betekent een hogere intensiteit van één extra trein per uur op het bestaande spoor. De verwachting is dat de risico analyse dit niet als substantiële toename ziet van het aantal treinen en zodoende wordt geen rekening gehouden met extra kosten voor overwegveiligheid (viaducten of tunnels).

De hoogte van de investeringskosten wordt vergroot door dit beleid. In de kostenraming is gekozen alleen bij de N379 een kunstwerk aan te leggen, zie Figuur 7 (p.15). Risicoanalyses moeten uitwijzen of dit voldoende is.

De kosten per kunstwerk wordt geraamd op naar schatting 5,3 miljoen euro. Het plaatsen van meerdere kunstwerken heeft grote invloed op de totale kosten.

De kostenpost voor de aanschaf van het materieel is ongeveer 34 miljoen euro voor acht treinstellen. De inschatting van het aantal treinstellen is lastig te bepalen voor het doortrekken van de stop- en sneltreinen Zwolle - Emmen naar Groningen. De onzekerheid van deze post is zodoende relatief groot.

De totale investeringskosten bedragen naar schatting ongeveer 250 miljoen euro.

4.1.2 Exploitatiekosten

De exploitatiekosten bestaan uit de kosten die dagelijks worden gemaakt om de treinen te kunnen laten rijden. Voor deze post zijn de kosten meegenomen voor onderhoud en energiegebruik van de treinstellen, gebruikersvergoeding (voor spoor, bovenleiding, stations en rangeerterreinen), onderhoudskosten voor het spoor en kosten voor het personeel, conform procedure bij KBA (Rijksoverheid, 2012a, p.60).

In de berekening van de exploitatiekosten zijn enkele aannames gedaan. De exploitatiekosten (en – opbrengsten) van het busvervoer die worden vermeden door de aanleg van de spoorlijn zijn niet meegenomen. Hier wordt slechts een kleine verandering verwacht. Daarnaast zijn de kosten en baten gebaseerd op gemiddelde werkdagen. Voor de weekenden wordt aangenomen dat beide posten zijn gehalveerd ten opzichte van een werkdag. Dus de helft minder treinen en de helft minder reizigers.

Ook wordt gesteld dat de sneltrein Groningen - Almelo negentien uur per dag rijdt met in de ochtend- en avondspits (beide twee uur) twee treinstellen per rit en buiten de spits één treinstel. Voor deze aanname is

gekozen omdat het aantal reizigers zich hoogstwaarschijnlijk niet evenredig over de dag verplaatst. Voor de sneltrein Groningen - Zwolle wordt in de exploitatieberekening ook rekening gehouden met twee treinstellen per rit in de spits voor het traject Groningen - Emmen.

Tevens wordt in de exploitatiekostenberekening de aanname gedaan dat de huidige type treinstellen van Ariva (Stadler GTW) op het traject Groningen - Almelo gaan rijden. De kosten voor de treinstellen zijn gebaseerd op de eigenschappen van deze treinen, omdat op vrijwel alle regionale spoorlijnen van dit type gebruik wordt gemaakt.

De exploitatiekosten zijn grotendeels bepaald door de personeelskosten en de onderhoudskosten aan het spoor. De personeelskosten bedragen 45% van de totale dagelijkse kosten en de kosten voor het onderhoud van spoor in eigen beheer bedraagt ongeveer 20% van het totaal. De onderhoudskosten voor de passeersporen zijn hierin meegenomen.

De exploitatiekosten bedragen 13,1 miljoen euro per jaar, zie Bijlage III.2 (p.67) voor een nadere toelichting.

4.2 Exploitatieopbrengsten

Het verbinden van de stedelijke regio Groningen - Assen met de regio Zuidoost-Drenthe en netwerkstad Twente resulteert in exploitatieopbrengsten als gevolg van de nieuwe reizigersstroom via het spoor. In deze paragraaf wordt gefocust op de directe opbrengsten. Deze komen voort uit het aantal reizigers dat een kaartje koopt, hiervoor is een reizigersprognose opgesteld. Er is speciaal gekozen voor 'opbrengsten' in plaats van 'baten' in dit geval, omdat de kosten voor een kaartje resulteren in baten voor de exploiterend partij. Maatschappelijk gezien is het effect dan nul euro.

4.2.1 Reizigersprognose

De reizigersprognose geeft een indicatie van het aantal extra reizigers door het realiseren van de sneltrein Groningen - Almelo en het doortrekken van de treinen Zwolle - Emmen naar Groningen op een gemiddelde werkdag. De transportkeuze van de reiziger wordt in grote lijnen bepaald aan de hand van de geldkosten van de rit, de reistijden en de frequentie. Deze factoren zijn zodoende meegenomen bij de inschatting.

Het aantal extra reizigers dat vanuit de regio Twente en Zuidoost-Drenthe naar de regio Groningen zal reizen, is bepaald aan de hand van de cijfers van de Railvisie 2040 van de provincie Drenthe en resultaten van Mobiliteit Onderzoek Nederland (MON). De omgang en gebruik van de aantallen is in Bijlage IV.1 en IV.2 (p.72) nader toegelicht.

Op basis van het aantal in- en uitstappers per station is verondersteld dat de volgende stations geschikt zijn als sneltreinstation: Groningen, Groningen Europapark, Hoogezand-Sappemeer, Veendam, Stadskanaal, Emmen, Coevorden, Hardenberg en Almelo.

Tabel 6: Verwacht aantal extra ritten

Traject	Verwacht aantal extra ritten
Groningen Hoogezand	36
Groningen Zuidbroek	-19
Groningen Veendam	545
Groningen Stadskanaal	396
Groningen Musselkanaal	15
Groningen Emmen	906
Groningen Coevorden	400
Groningen Hardenberg	300
Groningen Almelo	400
Veendam Intern	-58
Emmen Musselkanaal	174
Emmen Stadskanaal	186
Emmen Coevorden	46
Emmen Hardenberg	27
Emmen Almelo	230
Coevorden Hardenberg	33
Coevorden Almelo	50
Almelo Hardenberg	300

De nadruk bij de inschatting van de extra reizigers ligt op het verbinden van de regio's Twente en Zuidoost-Drenthe met de stad Groningen. Hierbij wordt gefocust op de reizigers van de sneltreinstations, de extra reizigers tussen de stoptreinstations worden buiten beschouwing gelaten.

Daarnaast worden de reizigers tussen Hoogezand-Sappemeer, Stadskanaal, Veendam en de regio's Twente/Zuidoost-Drenthe niet meegenomen. Dit is gebaseerd op het feit dat de reizigers die momenteel gebruik maken van de spoorlijn Veendam - Groningen voor ongeveer 90-95% op de stad Groningen zijn gericht. Op basis hiervan is de verwachting dat ook de reizigersstroom vanuit de regio's Zuidoost - Drenthe en Twente voornamelijk op Groningen is gericht.

Als de vervoersstromen tussen de plaatsen in een later stadium alsnog worden meegenomen, heeft dit een positief effect op de baten.

*intern: rit naar een stoptreinstation op het traject Groningen - Veendam

Het aantal extra reizigers door inpassing van de sneltrein Groningen - Almelo en het doortrekken van de stop- en sneltrein Zwolle - Emmen naar Groningen, is overzichtelijk verwerkt in Tabel 6. Hierbij wordt opgemerkt dat de waarden zijn weergegeven in het aantal ritten tussen de plaatsen. In andere woorden, als een reiziger in de ochtend vertrekt en in de avond weer thuis komt, dan heeft hij twee ritten afgelegd. Op basis hiervan is het aantal reizigers grofweg de helft van het aantal ritten. De calculatie van deze reizigersprognose is te lezen in Bijlage IV.2 (p.74).

4.2.2 Exploitatieopbrengsten

De opbrengsten die worden gegenereerd bij de exploitatie van de treinreis zijn afhankelijk van het aantal reizigers en het tarief.

De tarieven zijn bepaald op basis van de huidige tarieven van Arriva op de aangrenzende spoorlijnen. Voor de reizen Groningen – Emmen en Groningen – Almelo is langeafstandskorting toegepast, zodat de trein een aantrekkelijk alternatief blijft en niet te duur wordt.

De kosten en opbrengsten zijn gebaseerd op gemiddelde werkdagen. Voor de weekenden wordt aangenomen dat beide zijn gehalveerd ten opzichte van een werkdag. Dus de helft minder treinen en de helft minder reizigers. De exploitatieopbrengsten kunnen niet vanaf jaar één in de volledige vorm worden geïnd door de vervoerder. Het zal enige tijd duren voordat de reizigerstroom een structureel karakter aanneemt. Hoogstwaarschijnlijk zijn de eerste exploitatiejaren (nog) verliesgevender. Over de lengte van deze gewenningstijd wordt geen uitspraak gedaan.

De exploitatieopbrengsten van het busvervoer die vermeden worden door de aanleg van de spoorlijn zijn niet meegenomen. De aanneming wordt gedaan dat hier slechts een kleine verandering plaatsvindt. Deze bussen krijgen fors minder reizigers te verwerken per dag, doordat de verwachting is dat de huidige busreizigers met de trein gaan reizen. Als gevolg hiervan kan besloten worden om de bussen niet meer te laten rijden of niet in de snelbus vorm. In sociaal opzicht is dat onwenselijk, omdat de OV-knooppunten Gieten en Borger dan niet goed worden bediend, evenals Klazienaveen. Een lagere frequentie/kleinere bussen kan wel tot de mogelijke opties horen.

De exploitatieopbrengsten bedragen 12,3 miljoen euro per jaar. In Bijlage IV.3 (p.78) is de calculatie opgenomen.

4.3 Maatschappelijke effecten

In deze paragraaf worden de directe, indirecte en externe maatschappelijke effecten beschreven die optreden als gevolg van de sneltrein Groningen - Almelo en het doortrekken van de treinen Zwolle - Emmen naar Groningen. Indien mogelijk zijn deze effecten gekwantificeerd. De effecten die worden meegenomen in dit onderzoek zijn bepaald op basis van (vergelijkbare haalbaarheids)onderzoeken, bijvoorbeeld Programma Hoogfrequent Spoor (Ecorys, 2010), onderzoek naar het belang van Openbaar Vervoer met de focus op de maatschappelijke effecten (CPB & KiM, 2009, p. 56), kwantificering van externe effecten (CE Delft, 2014), of documenten van de Rijksoverheid (Rijksoverheid, 2012a). In Bijlage V (p.80) worden de maatschappelijke effecten nader uitgewerkt.

4.3.1 Directe effecten

Directe effecten zijn welvaartseffecten die toevallen aan de eigenaar, exploitant of gebruikers van projectdiensten (directe projecteffecten) en effecten elders in het transportsysteem, zogehete netwerkeffecten (Rijksoverheid, 2012a, p.109), (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2000, p. 160) en (Rijksoverheid, 2012b, p.14). De directe effecten zijn in Bijlage V.1 (p.80) uitgewerkt. De directe baten worden hierbij apart toegeëld. De directe baten komen toe aan de direct betrokken individuen, dat zijn de reizigers in dit onderzoek en zijn onder te verdelen in reistijd-, wachttijd-, overstap-, en comfortbaten. De reistijdbaats wordt in dit hoofdstuk uitgewerkt.

Reistijdbaats

De reistijdbaats geeft het verschil weer tussen de reistijd in de huidige situatie en de reistijd na aanleg van de spoorlijn. De baats is een effect dat voor subsidiedoelinden kan worden ingezet, omdat vanuit maatschappelijk oogpunt deze baats waardevol kan zijn.

De reistijd baats (maatschappelijke baats) kan niet zonder meer bij de private effecten worden opgeteld, omdat dit in dubbeltellingen kan resulteren. De exploitant wil een hogere prijs rekenen voor het nieuwe product, aangezien het beter is dan het oude product. Echter gaat dit niet volledig op, omdat zonder deze

voordelen geen gebruikers zullen zijn van het nieuwe product. Deze gaan juist met de trein vanwege de kortere reistijd en hogere comfort. Hier begint dus de herverdeling van de voordelen van de gebruikers naar de exploitant. De waardering van de reistijdvoordelen moet dus worden verminderd met het prijsverschil met de bestaande infrastructuur, dat toevalt aan de exploitant (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2000, p. 33).

Voor de huidige reistijd wordt onderscheid gemaakt tussen reistijd met auto (free flow) en Openbaar Vervoer (bus en/of trein), zie Tabel 7 en Tabel 8. De reistijd met betrekking tot voor- en na transport is niet meegenomen hierin. In Bijlage V.1.1 (p.80) wordt mogelijke verdere uitwerking en kwantificering van deze baten toegelicht. De reistijdbaten zijn in dit onderzoek niet gemonetariseerd, omdat de inschatting van de extra reizigers niet heeft laten zien wat het aandeel van de modal shift is en hoeveel personen extra verplaatsen. Wel kan geconcludeerd worden dat de reistijdbaten een positieve invloed hebben op de uitkomst van de maatschappelijke KBA.

Tabel 7: Reistijden vanaf station Groningen

Traject	Reistijd nieuw (min)	Reistijd huidig (min)
Groningen - Hoogezand	10	15
Groningen - Veendam	21	30
Groningen - Stadskanaal	32	bus (53)
Groningen - Emmen	47	auto (52), bus (55)
Groningen - Coevorden	62	auto (62), OV (83)
Groningen - Hardenberg	69	auto (65), OV (94)
Groningen - Almelo	85	auto (79), trein (104)

Tabel 8: Reistijden vanaf station Almelo

Traject	Reistijd nieuw (min)	Reistijd huidig (min)
Almelo - Groningen	85	auto (79), trein (104)
Almelo - Hoogezand	75	n.v.t
Almelo - Veendam	64	n.v.t
Almelo - Stadskanaal	53	n.v.t
Almelo - Emmen	38	auto (52), trein (68)
Almelo - Coevorden	23	auto (40), trein (46)
Almelo - Hardenberg	16	auto (26), trein (36)

4.3.2 Indirecte effecten

Indirecte effecten zijn de gevolgen van het spoorproject die niet rechtstreeks met het project samenhangen, maar voortvloeien uit de directe effecten van het project (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2000, p. 97). De indirecte effecten zijn niet volledig aan de aanleg van de infrastructuur te wijten of komen niet bij de gebruikers (lees: reizigers) terecht. Deze effecten treden op andere markten op als gevolg van het doorgeven van de directe effecten (Rijkswaterstaat). Een andere definitie voor de indirecte effecten wordt gegeven door Syconomy: "Infrastructuurverbeteringen leiden in eerste instantie tot bereikbaarheidseffecten (zoals reistijdwinsten, lagere transportkosten, betrouwbaarheid). Dit zijn de zogeheten directe effecten. Deze werken door in de economie, waardoor tweede orde effecten ontstaan. Zo zijn er effecten op de concurrentiepositie van regio's en landen en de arbeidsmarkt. Ook kunnen er schaal- en agglomeratievoordelen ontstaan in de economie. Dit kan leiden tot extra baten bovenop de directe baten: de zogeheten indirecte effecten" (Syconomy, 2015, p. 7).

Het verschil tussen directe en indirecte effecten is dat directe effecten optreden op in de markt voor infrastructuurdiensten en indirecte effecten optreden in de markt voor producten van bedrijven die de infrastructuur gebruiken.

Onder indirecte effecten vallen de volgende aspecten:

- Werkgelegenheid
- Verandering in accijnsinkomsten
- Parkeervoorzieningen
- Reistijdverliezen wegverkeer overwegen/hinder voor kruisend verkeer.
- Sociale functie; beschikbaarheid en gebruik van Openbaar Vervoer
- Hogere grondwaarde en productiviteit

Deze aspecten worden elk kwalitatief toegelicht en niet kwantitatief, omdat exacte waarden van de modal shift niet zijn berekend. Als gevolg hiervan zijn de kosten van de indirecte effecten niet bepaald.

4.3.3 Externe effecten

Externe effecten komen buiten de markt om bij actoren terecht (anders dan de eigenaar, exploitant of gebruikers van de spoorinfrastructuur), (Rijksoverheid, 2012a, p.109), (Rijksoverheid, 2012b, p.15). Het zijn onbedoelde, ongeprijsde effecten op het welzijn van anderen of het milieu als gevolg van de aanleg van de spoorlijn, bijvoorbeeld geluidshinder voor omwonenden versus een snellere verbinding voor de gebruiker. Met uitzondering van netwerkeffecten zijn de externe effecten over het algemeen negatief van aard (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2000, p. 119). Externe effecten kunnen zowel uit directe effecten als uit indirecte effecten voortkomen.

Om tot een gelijke verdeling van lusten en lasten te komen, kunnen er compensatie maatregelen worden uitgevoerd, bijvoorbeeld door geluidschermen te plaatsen (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2000, p. 30).

In dit onderzoek is gepoogd de effecten wel te beprijzen aan de hand van literatuurstudies. De prijzen zijn gebaseerd op de kosten die noodzakelijk zijn om de effecten te kunnen verminderen/bestrijden, vermijden of herstellen.

Het saldo van de effecten kan niet direct worden opgenomen in het exploitatiesaldo. Dat is enkel mogelijk indien het project voor alle betrokken partijen is geanalyseerd. Echter is in dit onderzoek voornamelijk gefocust op de investeringskosten en exploitatiekosten en -opbrengsten en is het project niet direct vanuit maatschappelijk oogpunt bekeken.

Op basis hiervan wordt het saldo van de externe effecten apart van het exploitatiesaldo vermeld. Een vergelijking tussen de omvang van het saldo van de externe effecten en de exploitatiekosten en -opbrengsten is daarentegen wel mogelijk.

De externe effecten zijn onder te verdelen in de volgende aspecten en gebaseerd op verschillende literatuurstudies (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2000, p. 119) (CPB & KiM, 2009). Deze effecten worden kwalitatief en kwantitatief toegelicht in Bijlage V.3 (p.83):

- Externe veiligheid
- Ruimtebeslag
- Emissies, geluid en verkeersveiligheid
- Luchtvervuiling
- Congestie
- Natuur: landschap en grondwater- en bodemvervuilingwaarde

Het saldo van de externe effecten is naar schatting -€5,55 miljoen euro per jaar. Per voertuigkilometer bedragen de kosten €2,06.

Het negatieve saldo wordt voornamelijk veroorzaakt door de kosten van het ruimtebeslag. Deze bedragen naar schatting €5,52 miljoen per jaar. De sommatie van de overige externe effecten is naar schatting €30.127. De kosten voor het ruimtebeslag zijn constante kosten en onafhankelijk van het aantal treinkilometers. Verandering in de frequenties heeft zodoende een zeer klein effect op de totale kosten van de externe effecten. De relatief grote omvang van deze kosten wordt veroorzaakt door de regelgeving van ProRail (zone van acht meter vrijhouden aan beide zijde van het spoor) door geluidsrestricties (extra zone van vijf meter vrijhouden aan beide zijden).

4.4 Baten-kosten verhouding

De baten-kosten verhouding is een veelgebruikte graadmeter in de bepaling van het rendement van een infrastructuurproject. In deze verhouding worden de opbrengsten die door de tijd heen worden geïnd, gedeeld door de kosten die gemaakt worden door de tijd. Bij een baten-kosten verhouding hoger dan 1, is in principe sprake van een maatschappelijk economisch rendabel project (Rijksoverheid, 2012a, p.50).

In deze paragraaf worden de financiële berekeningen van het project nader toegelicht en uitgewerkt. Daarnaast worden suggesties genoemd om de baten-kosten verhouding te verbeteren.

4.4.1 Netto Contante Waarde

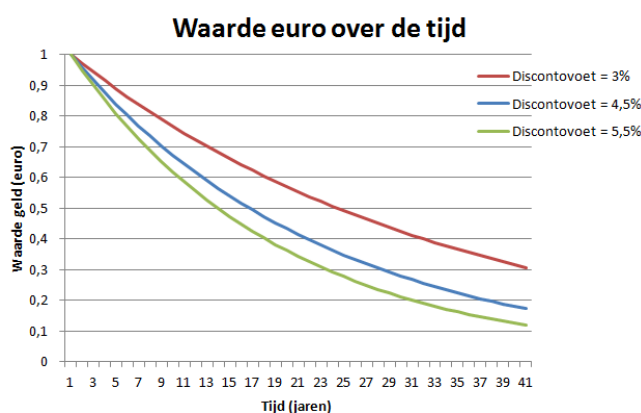
De Netto Contante Waarde (NCW) is de totale waarde van toekomstige baten of kosten, vertaald, naar één bedrag in een bepaald jaar (in dit geval het basisjaar $t=0$). Bij de vertaling naar één bepaald jaar wordt een

discontovoet gebruikt. Als de NCW (of het KBA saldo) positief is, kan van een maatschappelijk economisch rendabel project worden gesproken (Rijksoverheid, 2012a, p. 50, 111). De NCW is de belangrijkste maatstaf voor de beoordeling van het project (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2000, p. 61) en is volledig afhankelijk van voorspelde cashflows. Daarnaast geldt dat een euro vandaag is meer waard dan euro morgen (Brealey et al., 2014), omdat geld zijn waarde verliest door bijvoorbeeld inflatie (Haan, 2009, p. 82).

Maatstaven voor het rendement worden bepaald aan de hand van de discontovoet. Hiermee wordt bekeken wat 1 euro vandaag op een x moment in de toekomst waard is, zie Figuur 12. De discontovoet is de rentevoet waarmee de Contante Waarde wordt berekend van geldsommen die in de toekomst betaald moeten worden of ontvangen zullen worden (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2000, p. 160) en (Rijksoverheid, 2012a, p.109). De Contante Waarde (CW) is de huidige waarde van een toekomstige stroom van opbrengsten en/of kosten (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2000, p. 160).

De discontovoet drukt de tijdgebonden waarde van geld en risico's uit. Het is de som voor het risico van een project (Haan, 2009, p. 83). De discontovoet is een subjectieve waarde die voor een groot deel de uitkomst van de NCW bepaald, zoals te zien in Figuur 12. Argumentatie van deze discontovoet is daarom van belang. De discontovoet bestaat uit de risicovrije rente en een ingeschatte waarde van relevante risico categorieën (Haan, 2009, p. 83).

De discontovoet is vastgesteld op 4,5% op basis van een nieuw rapport van werkgroep discontovoet in opdracht van het kabinet (Rapport werkgroep discontovoet 2015, 2015). De levensduur van de infrastructuur is 40 jaar, dit is van belang voor de toepassing van de discontovoet (Provincie Overijssel, 2014, p. 136). In KBA termen wordt dit het zichtjaar genoemd of in sommige gevallen looptijd (de Haan, 2009, p. 84). Dit is een representatief toekomstig jaar waarvoor in het OEI-format fysieke effecten worden getoond (Rijksoverheid, 2012a, p.111).



Figuur 12: Invloed discontovoet op waarde van geld

Het rendement van het project wordt weergegeven door de interne rentevoet. Dit is de (hoogste) discontovoet waarbij de NCW van de projecteffecten gelijk is aan nul (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2000, p. 161), (Rijksoverheid, 2012a, p.109) en (Brealey, 2014, p.112) en geeft aan wat het projectalternatief maatschappelijk economisch gezien jaarlijks oplevert over de zichtperiode, na aftrek van de kosten. Als de interne rentevoet hoger is dan de toegepaste discontovoet (i.e. hoger dan 4,5%) is er sprake van een maatschappelijk economisch rendabel project (Rijksoverheid, 2012a, p.50).

In deze case is de interne rentevoet niet vast te stellen, omdat het exploitatiesaldo negatief is. Bij een negatieve exploitatie is het immers onmogelijk een project terug te verdienen en kan een bepaalde rentestand alleen de kosten minimaliseren, maar niet terugverdienen.

Berekening NCW

De NCW wordt berekend door de cash flow te verdisconteren met de discontovoet (de Haan, 2009, pp. 121-124). De cash flow is de sommatie van de inkomende geldstromen (cash in) en uitgaande geldstromen (cash out). Deze geldstromen worden gevormd door de exploitatie opbrengsten (cash in) en exploitatie kosten en investeringskosten of aflossing + rentekosten in geval van een lening (cash out). De geldstromen worden per jaar bekeken.

De b-k verhouding wordt bepaald door de sommatie van de CW van de baten te delen door de CW van de kosten door de tijd.

De kostendeckingsgraad wordt bepaald door de CW van de jaarlijkse exploitatieopbrengsten te delen door de CW van de jaarlijkse exploitatiekosten.

4.4.2 Scenario's

De kosten en baten zijn voor twee scenario's uitgewerkt. In het eerste scenario worden de investeringskosten afbetaald in jaar $t=0$. Het tweede scenario is het spreiden van de investeringskosten door een lening af te sluiten over veertig jaar.

Per scenario wordt een lage, middel en hoge b-k verhouding bepaald. Deze zijn gebaseerd op de breedte van de investeringskosten. Er zijn geen meerdere scenario's uitgewerkt voor de opbrengsten.

Het benoemen van de invloed van de lage en hoge scenario's op de b-k verhouding is gewenst, omdat een puntschatting geen onzekerheden laat zien, terwijl die wel degelijk aanwezig zijn (Annema et al., 2013, p. 2), (Mouter et al., 2012, p. 62).

Het risico van het tonen van de onzekerheid is dat het kan leiden tot selectief gebruik van de KBA door politici (Mouter et al., 2012, p. 64). Politici willen graag één uitkomst horen en liefst naar eigen politieke voorkeur en kleur. Nuance en onzekerheden kunnen dan verdwijnen (Beukers et al., 2012, p. 75).

Scenario 1: Afbetaling investering in jaar $t=0$

In scenario 1 worden de investeringskosten direct afbetaald. In Tabel 9 zijn de belangrijkste uitkomsten voor scenario 1 weergegeven. In Bijlage VI.1 (p.88) is de berekening van de Contante Waarde van de kosten en baten te vinden.

Tabel 9: Belangrijkste waarden scenario 1

	Investeringskosten	Exploitatiekosten per jaar	Exploitatieopbrengsten per jaar	Contante Waarde Kosten	Contante Waarde Baten	b-k verhouding
Hoog	€ 185.512.503			€426.495.272		0,53
Middel	€ 247.703.575	€ 13.095.762	€ 12.311.255	€497.905.345	€226.546.597	0,46
Laag	€ 309.894.648			€550.877.417		0,41

De baten-kosten verhouding is 0,46 als de investeringskosten worden afbetaald in jaar $t=0$. De jaarlijkse kostendeckingsgraad is 94% (= CW exploitatieopbrengsten / CW exploitatiekosten).

Scenario 2: Lening

Een lening kan worden afgesloten om de investeringskosten in delen af te betalen. Een lening met een grotere spreiding over de tijd heen zorgt voor een positief effect op de verdiscontering van de investeringskosten, doordat de euro in jaar nul meer waard is dan in jaar veertig. De kosten in het relatief dure jaar nul zijn lager bij spreiding van de investeringskosten. Op basis hiervan wordt aanbevolen om de lening veertig jaar te laten doorlopen, net zo lang als de afschrijvingsperiode van het spoor.

In Tabel 10 zijn de jaarlijkse kosten voor terugbetaling en rentekosten weergegeven voor jaar 1. Deze kosten dalen door verdiscontering jaarlijks met een factor $1,045^t$ (met 't' in jaren). De kosten voor de lening bestaan uit aflossing + rentekosten. De aflossing staat gelijk aan de totale investeringskosten. De rentekosten zijn de nominale som van alle leningbetalingen minus investeringskosten.

De terugbetaling + rentekosten zijn gebaseerd op de terugbetaling van de investeringskosten en de kosten die gemaakt worden voor de rente. Met behulp van Excel kan een bedrag worden bepaald dat voor alle jaren hetzelfde is. In Tabel 10 en Tabel 11 zijn de bedragen voor de terugbetaling + rentekosten weergegeven. Dit is een uitgaande geldstroom en wordt elk jaar verdisconteert, net als de andere geldstromen.

Tabel 10: Belangrijkste waarde scenario 2. Terugbetaling + rentekosten voor discontovoet = 4,5%

	Investeringskosten	Exploitatiekosten per jaar	Exploitatieopbrengsten per jaar	Terugbetaling + rentekosten
Hoog	€ 185.512.503			€ 10.081.333
Middel	€ 247.703.575	€ 13.095.762	€ 12.311.255	€ 13.460.992
Laag	€ 309.894.648			€ 16.840.650

Als het rentepercentage van de lening gelijk is aan de discontovoet, heeft de NCW een gelijke waarde in scenario 1 en 2, zie Figuur 14 (p.29). De rentekosten die gemaakt moeten worden zijn dan gelijk aan de 'winst' van de lagere disconteringskosten.

Met andere woorden, de rentekosten worden direct weer 'weg' verdisconteerd.

Om scheefgroei tussen de investeringskosten en de exploitatiekosten en -opbrengsten te voorkomen, kan het rentepercentage gelijk gesteld worden aan de discontovoet van 4,5%. Daartegenover kan gesteld wor-

den dat in de huidige financiële markt dit een relatief hoog rentepercentage is. Daarom wordt de invloed van het rentepercentage op de b-k verhouding nader uitgewerkt voor het 'middel' scenario. De resultaten zijn te vinden in Tabel 11.

De b-k verhouding wordt positiever als het rentepercentage onder de discontovoet ligt, omdat de terugbetaling + rentekosten harder verdisconteert dan dat er rente moet worden betaald.

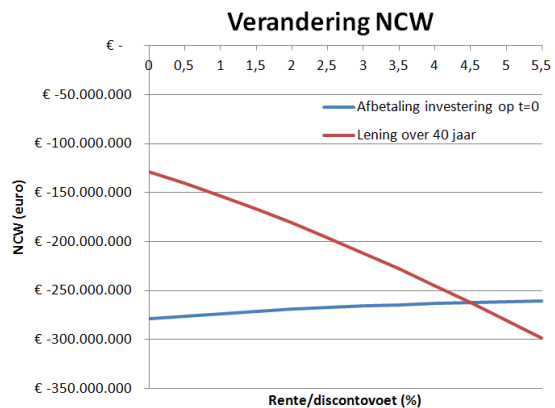
Tabel 11: Invloed rentepercentage lening op b-k verhouding

Rente (%)	b-k verhouding	Terugbetaling + rentekosten
1	0,60	€ 7.543.961
1,5	0,58	€ 8.280.013
2,5	0,54	€ 9.867.577
4	0,48	€ 12.514.849
4,5	0,46	€ 13.460.992
5,5	0,43	€ 14.439.972

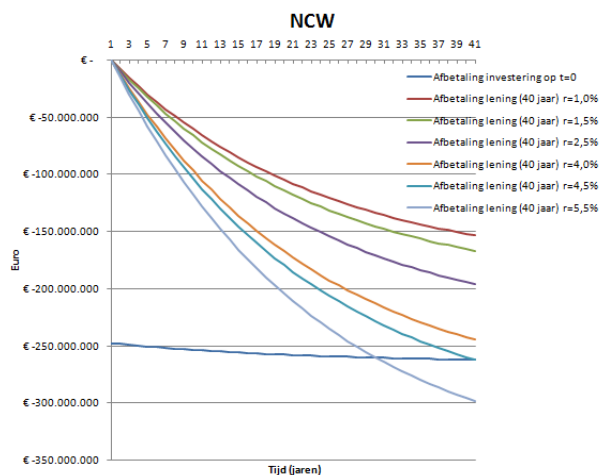
Vergelijking en conclusie

Op basis van de uitkomsten van scenario 1 en 2 kan worden geconcludeerd dat afsluiten van een lening voor de investeringskosten interessant is als het rentepercentage lager ligt dan de discontovoet. De b-k verhouding wordt positiever. In Figuur 13 wordt de NCW uitgezet tegenover de rente/discontovoet. Voor scenario 2: de lening wordt de discontovoet constant gehouden op 4,5% en wordt het rentepercentage gevarieerd. Voor scenario 1 wordt de discontovoet gevarieerd. In dit scenario speelt de rente ook geen rol. De NCW van scenario 1 heeft een positieve relatie met de discontovoet, met andere woorden een hogere discontovoet zorgt voor een positievere NCW. Dit komt doordat het exploitatiesaldo negatief is. Door een hogere discontovoet verdisconteert het negatieve saldo sneller en wordt de NCW minder negatief.

In Figuur 14 wordt de NCW van scenario 1 en 2 vergeleken door de tijd.



Figuur 13: Verandering NCW bij verschillende rente/discontovoet



Figuur 14: Vergelijking NCW door de tijd voor scenario 1 en 2

De investeerders van het project betreffen de provincies Drenthe, Groningen en Overijssel en mogelijk een bijdrage van het Rijk. De kredietwaardigheid van overheden wordt relatief positief ingeschat, op basis daarvan is het niet ondenkbaar dat het rentepercentage onder de 4,5% zal liggen.

In Bijlage VI (p.8888) zijn de geldstromen van beide scenario's in volledige omvang te zien.

4.4.3 Verbetering baten-kosten verhouding

In deze paragraaf ligt de focus op de mogelijkheden om de b-k verhouding te verbeteren. De verbeteringen moeten voornamelijk worden gezocht in de exploitatie, omdat de exploitatie een structureel karakter heeft door de tijd, in tegenstelling tot de eenmalige investeringskosten. Voor een volledig beeld wordt voor beide kostenposten inzicht gegeven in mogelijke besparingen.

De negatieve uitkomst van de NCW laat zien dat de aanleg van de spoorlijn onrendabel is. Een aanzienlijke groei van het aantal reizigers kan de NCW verbeteren, echter moeten daarvoor ook meer kosten gemaakt worden door bijvoorbeeld meer treinstellen in te zetten of in hogere frequenties te rijden.

Het negatieve exploitatiesaldo van de spoorverbinding wordt verrekend met de huidige, niet volledig kostendeckende treinverbindingen, als de spoorverbinding operationeel is. De jaarlijkse subsidie op het Openbaar Vervoer moet stijgen, mede om de nu nog rendabele Qliner 300 en 305 (Groningen - Emmen) in stand te kunnen houden.

Uit onderzoek van het CPB en het KiM naar het belang van Openbaar Vervoer blijkt dat een aantal aspecten belangrijk zijn om een goede score in de KBA te halen (CPB & KiM, 2009, p. 90):

1. Omvang van investeringskosten
2. Mate waarin een project een knelpunt oplost
3. Reistijd-, reiskosten- en comfortwinsten die worden geboekt
4. Omvang van passagiersstromen
5. Mate van concurrentie met autoverbindingen
6. Projectopzet (fasering, deelprojecten)

De focus van dit onderzoek is voornamelijk gelegd op de bepaling van punt 1 en 4, daarnaast is gebleken dat sneltrein aanzienlijke reistijdwinsten (3) boekt en zodoende kan concurreren met de bestaande autoverbindingen (5). De relatief grote omvang van investeringskosten maakt fasering (6) interessant, hiervoor is een suggestie gedaan in deze paragraaf.

Het project is rendabel als het jaarlijkse exploitatiesaldo +€12,2 miljoen bedraagt. Om dit te bereiken moeten de opbrengsten naar een niveau van +€25,3 miljoen per jaar (bij gelijke kosten). Dit betekent dat de jaarlijkse opbrengsten op een niveau van €13 miljoen hoger moeten liggen dan de jaarlijkse kosten.

Mogelijkheden om de exploitatieopbrengsten te vergroten is door meer lange afstand reizigers aan te trekken, aangezien de prijs per rit is afhankelijk van de ritlengte. Een langere reis betekent absoluut meer inkomsten (relatief minder, omdat langeafstandskorting wordt toegepast). Concreet betekent dit dat het aantal reizigers tussen de regio's Twente, Zuidoost-Drenthe en Groningen moet toenemen. De extra opbrengsten kunnen gerealiseerd worden door bijvoorbeeld 1700 extra dagelijkse ritten tussen Twente en Groningen en 1000 extra dagelijkse ritten tussen Emmen en Groningen. Om dit te bewerkstelligen zijn 850 meer reizigers uit Twente en 500 reizigers uit Emmen noodzakelijk. Volgens de provincie Drenthe zou de vervoersrelatie tussen Groningen en Emmen met 50 reizigers per dag kunnen stijgen. Deze reizigers zijn puur gericht op het UMC Groningen of op het stationsgebied rondom station Groningen Europapark. Deze stijging is stap in de goede richting, maar te klein om direct voor verbetering in de b-k verhouding te zorgen.

Echter moet hier een kanttekening worden geplaatst. De extra reizigers moeten immers vervoerd worden en de kosten voor extra treinstellen, personeel en frequenties zal resulteren dat nog meer opbrengsten (en dus reizigers) nodig zijn om het project rendabel te houden (Syconomy, 2015, p. 18). Het is relatief complex om aan de opbrengstenkant de verliesposten terug te verdienen. Een meer evenredige spreiding van reizigers over de dag heen, zou een positieve rol kunnen spelen. Maatregelen om de spreiding te bevorderen zijn interessant.

De extra opbrengsten als gevolg van het genereren van meer reizigers kan slechts ten dele het exploitatiesaldo doen stijgen. Dit wijst erop dat snijden in de kosten een hoger rendement heeft, echter is de speelruimte op dit vlak ook beperkt, omdat bij een lagere service minder reizigers van de trein gebruik maken.

De exploitatiekosten kunnen verminderd worden door de personeelskosten te verlagen door het aandeel van 45% in de totale exploitatiekosten terug te brengen naar een lager niveau. Dit kan gerealiseerd worden door eenmansbediening of beperkte inzet van stewards. Belangrijk om hierbij te realiseren is dat een lagere service een neveneffect is van deze maatregel.

Daarnaast is het interessant om te onderzoeken of een andere partij dan ProRail het onderhoud van het traject Stadskanaal - Emmen kan uitvoeren. De onderhoudskosten van dit traject drukken met een aandeel van 20% aanzienlijk op de dagelijkse kosten. Op deze kostenpost kunnen mogelijk kostenvoordelen behaald worden.

Een andere optie om het exploitatiesaldo te verbeteren is door zestien uur per dag te rijden in plaats van negentien, dit bespaart jaarlijks €0,9 miljoen. Daarnaast kan de frequentie tussen Groningen en Emmen buiten de spits op tweemaal per uur in plaats van driemaal. De sneltrein Zwolle - Emmen wordt dan alleen in de spits doorgetrokken en keert buiten de spits in Emmen. Dit bespaart €0,6 miljoen per jaar. Het terugbrengen van de personeelskosten naar 40% in plaats van 45% bespaart €1,1 miljoen op per jaar.

De investeringskosten kunnen gedrukt worden door een aantal recreatieve overwegen te saneren, het tracé direct van Stadskanaal naar Emmen aan te leggen in plaats van via Musselkanaal, aanpassingen bij station

Zuidbroek niet uit te voeren en passeerspooren zoveel mogelijk aan te leggen bij bestaande spoorinfrastructuur om de kosten van het eigen beheer van het spoor niet te laten groeien.

Enkele maatregelen om de klantvriendelijkheid te vergroten, zijn ook interessant, echter resulteren de maatregelen wel in een lagere b-k verhouding door de hogere kosten. Een derde treinstel in de spits tussen Groningen en Emmen (Zwolle) kost ongeveer €0,5 miljoen per jaar. Het uitbreiden van spitsuren naar zes in plaats van vier kost jaarlijks €0,6 miljoen extra. Een extra sneltrein Zwolle – Emmen doortrekken naar Groningen, de hele dag, kost jaarlijks ongeveer €0,9 miljoen extra. Een extra sneltrein Groningen - Almelo kost per jaar €5,5 miljoen extra.

Fasering

In een aantal spoorprojecten kwam in de KBA naar voren dat faseren een betere optie zou zijn dan het project in de oorspronkelijke omvang uit te voeren (Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, 2008c, p. 31). In dit project kan fasering een oplossing zijn om de relatief hoge investeringskosten te spreiden over de tijd. In deze paragraaf wordt hiervoor een concreet voorstel gedaan.

De spreiding van de kosten kan op meerdere manieren geïnterpreteerd worden in dit onderzoek. De eerste manier is door de investeringskosten niet op jaar $t = 0$ te betalen, maar te spreiden over de tijd. Een lening dus, zoals in de vorige paragraaf is besproken. Een andere manier is om het project op te delen. Dit zou betekenen dat eerst het spoor naar Emmen wordt aangelegd zonder bovenleiding, en een sneltreinverbinding tussen Groningen en Emmen wordt gerealiseerd met dieseltreinen. De reistijd met een dieselsneltrein zal overigens niet substantieel langer zijn. Dit komt doordat dieseltreinen voornamelijk langzamer optrekken en het aantal optrekmomenten wordt juist vermindert bij een sneltrein.

In de concessie periode hierna (2027+15 jaar = 2042) kan alsnog gekozen worden voor elektrificatie, bijvoorbeeld door de bovenleiding in de avonden/nacht aan te leggen, conform de elektrificatie Zwolle - Wierden. Nachtwerk zorgt echter ook voor hogere kosten.

In de concessie periode 2027-2042 kan de sneltreinverbinding Emmen - Twente gerealiseerd worden, als het spoor tussen Mariëberg - Almelo geëlektrificeerd is bij aanvang.

In de concessieperiode daarna (2042 – <...>) zou de sneltrein Groningen - Almelo dan kunnen rijden.

De vraag is uiteraard of deze fasering gewenst is. Ten eerste wordt de tijdspanne aanzienlijk verlengd. De sneltreinverbinding zal pas in 2042 gerealiseerd zijn en het rijden van de dieseltrein zal voor aanzienlijk hogere negatieve externe effecten zorgen dan de elektrische treinen, bijvoorbeeld op het gebied van geluidsoverlast. Belangrijker nog is dat de extra baten als gevolg van het verbinden van de regio Groningen en Twente niet direct worden benut.

Voordeel van de fasering is de genoemde spreiding van kosten, daarnaast kan tussentijds de sneltrein Emmen - Twente worden geïntroduceerd als voorloper op de sneltrein Groningen - Twente. De reistijd van deze sneltrein is zeer concurrerend met de auto.

4.5 Besluitvorming

De uitkomst van de KBA geeft inzicht in het rendement van het project en dient ter ondersteuning van de (politieke) besluitvorming. In de KBA wordt de verandering in welvaart door de maatregel beoordeeld, maar wordt geen inzicht gegeven of het beoogde beleidsdoel wordt gehaald (CPB, PBL, 2013, p. 34). De politiek moet de afweging maken om de maatregel uit te voeren, te optimaliseren of te stoppen. De afweging kan gebaseerd zijn op de economische efficiëntie en de rechtvaardigheid (CPB, PBL, 2013, p. 36).

Om inzicht te krijgen in de algemene politieke vervolgstappen op basis van de uitkomst van een KBA zijn enkele literatuuronderzoeken gebruikt. Waaronder het onderzoek van het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid dat in 2008 is gepubliceerd. De resultaten van het onderzoek hebben betrekking op projecten van bijna meer dan tien jaar geleden. In de tien jaar is veel gebeurd: crisis, weinig bouwwerkzaamheden, weinig te besteden. Het beeld dat KiM (2008a) schetst kan dus te rooskleurig zijn om door te trekken naar de huidige situatie. Bovendien stelt Syconomy dat de KBA sinds 2008 steeds een belangrijkere rol speelt in de besluitvorming (Syconomy, 2015, p. 10). De onderzoeken van Syconomy, Annema et al. (2013) en Mouter (2012) zijn een goede aanvulling op het onderzoek van het KiM.

4.5.1 Algemene besluitvorming

In het onderzoek van Syconomy wordt de rol van de KBA in besluitvorming gedefinieerd als is het onderbouwen van nut en noodzaak van een project, het optimaliseren van alternatieven, het prioriteren van alternatieven en projecten en het beoordelen van alternatieven. In dit rapport is op het eerste aspect gefocust door het nut en noodzaak van de spoorlijn Musselkanaal – Emmen te onderzoeken middels één variant.

Nieuwe ontwikkelingen zoals afname van vervoer, verlies van politieke steun en de aanwezigheid van een goedkoper alternatief beïnvloeden de besluitvorming sterk (Syconomy, 2015, p. 10). De uitkomst van de KBA speelt dan een marginale rol.

Onderzoek van het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid wijst uit dat ongeveer 60-70% van de spoorprojecten een negatieve KBA heeft. In de praktijk wordt bij het nemen van een besluit vaak afgeweken van de uitkomst van de KBA, echter is er geen drempelwaarde waarboven standaard wordt afgeweken van de uitkomst (Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, 2008c, p. 7).

Van de middelgrote projecten (range van 100 miljoen - 1 miljard) heeft 45% een negatieve KBA. Van 20 procentpunt hiervan wordt besloten de projecten niet uit te voeren/verder te onderzoeken (inclusief projecten met betrekking tot weg, haven en waterprojecten). 25 procentpunt van de projecten heeft als besluit om toch door te zetten (Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, 2008c, p. 20)..

Uit het onderzoek van Syconomy blijkt dat kleinere projecten de uitkomst van de KBA niet volgen door vrijwel altijd een go besluit (Syconomy, 2015, p. 10). De grotere projecten volgen de KBA over het algemeen wel. Dat is logisch, want de KBA is ook juist voor grote infrastructuur projecten opgesteld en later pas vaker voor kleinere projecten gebruikt.

De no-go besluiten worden vooral in de voorfase genomen. In de verkenningsfase is het aantal no-go besluiten beperkt, in de planstudiefase is in geen van de gevallen een no-go besluit genomen (Syconomy, 2015, p. iv).

Met betrekking tot dit spoorproject zou dat kunnen betekenen dat wordt gekozen de busverbinding tussen Groningen en Emmen te verbeteren door de weginfrastructuur aan te passen, bijvoorbeeld extra vrije busbanen, hogere frequenties, maar de uitkomst kan ook resulteren in versnelling van het proces onder andere in combinatie met de spoorverbinding Groningen - Emmen - Coevorden - Nordhorn. Volgens KiM scores internationale verbindingen gemiddeld beter dan nationale, maar worden deze verbindingen ook vaker gestaakt.

De gemiddelde b-k verhouding is 0,7 bij spoor (Syconomy, 2015, p. iii) en is over de tijd (2001-2014) gemiddeld licht gedaald.

Er wordt relatief vaak bij spoorprojecten een go-besluit gegeven als b-k verhouding onder de 1 ligt. In 30% van de gevallen wordt een negatieve KBA opgevolgd door go-besluit (Syconomy, 2015, p. iv).

In het onderzoek van Annema et al. (2013) ligt de gemiddelde b-k verhouding iets lager. Zij schatten de b-k verhouding op 0,5 voor spoorprojecten (personenvervoer) over 12 jaar heen, op basis van een representatief aantal kba's (vermoeden van onderzoekers). De gemiddelde b-k verhouding van spoorprojecten voor zowel personen- als goederenvervoer ligt met 0,8 al een stuk hoger (Annema et al., 2013, p.8).

De b-k verhouding in de noordelijke regio van Nederland is 0,8 en in de oostelijke regio 2,1. Hierin zijn infrastructuur projecten van verschillende modaliteiten meegenomen.

Mogelijk is de MKBA-praktijk op deze politieke schaal nog zo nieuw dat het 'leren' achterloopt en daardoor vaker 'zwakke' projecten worden doorgerekend. Op nationale schaal lijkt een leerproces in de selectie van projectvarianten te hebben plaatsgevonden (Annema, 2013, p.14).

De lage b-k verhouding voor spoorprojecten heeft een aantal oorzaken. Allereerst moet de overhead worden meegenomen in tegenstelling tot wegenprojecten, dit zorgt voor 17,5% extra kosten (Syconomy, 2015, p. v). Daarnaast vallen spoorprojecten meestal duur uit, doordat de kosten relatief hoog zijn ten opzicht van de bereikbaarheidswinst, dat betekent of relatief weinig tijdswinst of een relatief laag vervoersvolume (Syconomy, 2015, p. 17). Verder zijn de uitkomsten van de lage en hoge scenario's bij spoorprojecten vrijwel hetzelfde over het algemeen, doordat de hogere vervoervolumes (meer reizigers) en de hogere exploitatiekosten (meer treinstellen en personeel resulteert in meer kosten) tegen elkaar opwegen. De gemiddelde b-k verhouding is 0,6 voor het lage scenario (Syconomy, 2015, p. 18).

In dit project is de b-k verhouding ongeveer 0,5. Op basis van de spreiding in de genoemde literatuur is dit een redelijk gemiddelde uitkomst. Het meenemen van goederenvervoer is een interessant aspect om de b-k verhouding te doen laten stijgen, daarnaast kan het internationale perspectief van de sneltrein richting Rhenne (onderzoek provincie Drenthe) ook hieraan bijdragen.

4.5.2 Regionale besluitvorming

Een interessant vraagstuk is de invulling van een KBA vanuit regionaal perspectief. Worden effecten op landelijk niveau geanalyseerd of alleen op regionaal niveau? Een verschil in de benadering kan regionale effecten, zoals werkgelegenheid, bedrijfsvestiging, aan het saldo van kosten en baten toevoegen in plaats van deze aan te duiden als interregionale herverdelingseffecten (Priemes, 2011).

Voor grote regionale/lokale projecten geldt een OEI-plicht in het geval het project is geïnitieerd door een decentrale overheid (hier: provincie Groningen en Drenthe), de provincies (initiatiefnemers) streven naar een rijksbijdrage voor de realisatie van het project en als de meest kosteneffectieve variant van het project meer kost dan 112,5 miljoen euro (Rijksoverheid, 2012a, p.17), (Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, 2008b, p. 3).

In het KBA-saldo is in eerste instantie niet het lokale of regionale effect van belang: de analyse wordt uitgevoerd op nationaal niveau. Verschuivingen van activiteiten tussen regio's tellen in het saldo alleen mee als er een netto-effect optreedt. Indien gewenst kunnen deze verschuivingen wel in de KBA inzichtelijk gemaakt worden. Overigens kan er ook een KBA op regionaal niveau worden uitgevoerd: effecten zijn dan veelal groter, omdat de regio profiteert van de verschuivingen ten koste van andere regio's (Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, 2008b, p. 8).

Bij de verbreding van de N34 (nabij Coevorden) zijn aanvullende analyses gedaan naar vooral lokale en regionale effecten, omdat het een regionaal project betreft. Deze zijn slechts ter aanvulling gebruikt (Provincie Overijssel, 2012, p. 38).

Investeren in regionale ontwikkelingen kan op regionaal niveau veel opleveren, zowel in financieel-economische als in sociaaleconomische zin. Het opnemen van doorwerkingseffecten verandert de uitkomst van een MKBA aanzienlijk. Met het corrigeren voor de doorwerking naar de rest van de economie wordt in feite het schaalniveau van de analyse verruimd. Effecten die op regionaal niveau aanzienlijk zijn, geven door interregionale doorwerking een saldering tot een nihil niveau. Oftewel, (natuur-)ontwikkeling in een bepaalde regio betekent kannibalisme van en concurrentie tussen andere regio's (Bos, 2006, p. 234).

Volgens het onderzoek van Annema et al. (2013) scoren regionale projecten slechter dan nationale projecten, omdat in de regio niet wordt geleerd van projecten met lage b-k verhoudingen en geen slimmere projecten worden beoordeelt. Dit is mede gevolg van opdrachtgevers die hun eigen project door willen gerekend in plaats van eerst een goede probleem analyse te maken (Annema et al., 2013, p. 15). Het leerproces kan de oorzaak zijn dat relatief kleine projecten vrijwel altijd een go-besluit krijgen, ongeacht de uitkomst van de KBA, omdat 'slechte' projecten op voorhand niet meer worden onderzocht op basis van de ervaring dat de uitkomst van de KBA laag zal zijn.

4.6 Conclusie

In dit hoofdstuk zijn de kosten en baten van het project in kaart gebracht en is onderzocht in welke mate de uitkomst van de KBA een rol speelt in de politieke besluitvorming.

De investeringskosten bedragen naar schatting 250 miljoen euro. De jaarlijkse exploitatiekosten bedragen 13,1 miljoen euro en de exploitatieopbrengsten 12,3 miljoen euro. Het jaarlijkse exploitatiesaldo is negatief met 0,75 miljoen euro.

Een inschatting van de externe effecten, op basis van niet-case specifieke waarden, geeft een saldo van -5,5 miljoen euro per jaar. Dit saldo kan niet bij het exploitatiesaldo worden opgeteld, omdat het project niet vanuit maatschappelijk perspectief is bekeken, maar in grotere mate vanuit privaat oogpunt. Een vergelijking op basis van orde grootte kan wel worden gemaakt. Hieruit blijkt dat de externe effecten grofweg de helft zijn van de exploitatiekosten. Dit is aanzienlijk en daarom kan deze post niet zonder meer worden weggelaten.

Een volledig beeld van de omvang van de effecten kan niet worden gegeven, omdat de omvang van de directe en indirecte maatschappelijke effecten niet in kaart is gebracht. Op basis van het format voor de KBA, opgesteld door de Rijksoverheid (Rijksoverheid, 2012a, p. 96), ontbreken de aspecten wachttijd, comfort, betrouwbaarheid, effect exploitatiesaldo overig OV, effecten doorstroming op de weg, accijnsinkomsten, verkeersveiligheid (geen vergelijking met huidige en toekomstige situatie), sociale veiligheid en vermeden investeringen.

Het afsluiten van een lening om de investeringskosten af te betalen is interessant als het rentepercentage van de lening kleiner of gelijk is aan de discontovoet. De investeerders van het project betreffen de provincies Drenthe, Groningen en Overijssel en mogelijk een bijdrage van het Rijk. De kredietwaardigheid van overheden wordt relatief positief ingeschat, op basis daarvan is het niet ondenkbaar dat het rentepercentage onder de 4,5% zal liggen.

De baten-kosten verhouding van het spoorproject is 0,46 en ligt iets onder het gemiddelde van spoorprojecten in Nederland (0,5-0,7). Uit literatuuronderzoek blijkt dat bij 25-30% van de spoorprojecten ondanks de negatieve baten-kosten verhouding, toch wordt besloten om vervolgonderzoek uit te voeren.

Omdat de b-k verhouding het gemiddelde redelijk benadert en relatief vaak bij een negatieve b-k verhouding vervolgonderzoek wordt uitgevoerd, lijkt vervolgonderzoek voor dit project gerechtvaardigd. Daarnaast kunnen voldoende maatregelen worden genomen om een positief exploitatiesaldo te verkrijgen, danwel de investeringskosten te verminderen. Zonder dat de reiziger een product van substantieel lagere kwaliteit krijgt voorgeschoteld.

De rol van de KBA in de politieke besluitvorming is voor spoorprojecten onderzocht aan de hand van literatuur. Hierdoor kan inzicht worden verkregen in de algemene vervolgstappen.

Uit het onderzoek blijkt dat de uitkomst van de KBA een nauwelijks aantoonbare invloed heeft op het besluit van spoorprojecten met een dergelijke omvang. De KBA wordt voornamelijk gebruikt voor voorkeursalternatief, afvallen van alternatieven tijdens proces of optimaliseren van project alternatieven, bijvoorbeeld door fasering.

Daarnaast is het mogelijk om een regionale KBA uit te voeren in plaats van een maatschappelijke KBA. Het verschil is dat herverdelingseffecten, zoals werkgelegenheid of bedrijvigheid op regionaal gebied als baat worden gezien, terwijl deze aspecten in nationaal opzicht netto niets opleveren.

Echter is het niet waarschijnlijk dat de Rijksoverheid investeert in het project als alleen een regionale KBA wordt uitgevoerd. Het mislopen van deze bijdrage is onwenselijk. Een concessie is om een aanvullende analyse uit te voeren naar de regionale effecten naast de gebruikelijke maatschappelijke KBA.

5

CONCLUSIE, DISCUSSIE EN AANBEVELINGEN

In dit hoofdstuk worden conclusies getrokken en enkele aanbevelingen beschreven in de vorm van concrete adviezen, suggesties voor vervolg onderzoek en concrete vervolgstappen, zoals expliciet genoemd als doel van dit onderzoek. De beperkingen en opmerkelijke resultaten van het onderzoek zijn verweven in de conclusies en aanbevelingen.

In dit rapport is het concept van een elektrische sneltrein tussen stadsregio Groningen - Assen en netwerkstad Twente uitgewerkt. In dit concept rijdt tweemaal per uur een elektrische sneltrein tussen Groningen en Emmen, waarvan één in de richting Almelo en één in de richting Zwolle. Daarnaast zal eenmaal per uur een stoptrein tussen Groningen en Zwolle rijden. De frequentie van de elektrische treinen is driemaal per uur (twee sneltreinen en één stoptrein). De treinen rijden 19 uur per dag en het aantal extra voertuigkilometers is 2,68 miljoen per jaar.

In de concurrentieanalyse zijn de huidige reismogelijkheden met het Openbaar Vervoer in kaart gebracht in plan- en studiegebied aan de hand van de factoren reistijd, frequentie en prijs. Op basis hiervan wordt geconcludeerd dat het huidige vervoerssysteem korte reistijden en hoge frequenties (snelbus Groningen - Emmen) of een lage prijs (Flixbus Groningen - Enschede) biedt.

De sneltrein tussen stadsregio Groningen - Assen en netwerkstad Twente kan hier een kwalitatief hoogwaardig product tegenover stellen. De frequentie van tweemaal per uur, het toepassen van een langeafstandskorting en de kortere reistijd zorgt dat het sneltreinconcept goed kan concurreren met de snelbus tussen Groningen en Emmen en Flixbus tussen Groningen en Enschede.

De investeringspost bedraagt naar schatting 250 miljoen euro voor het realiseren van de ontbrekende schakels in de spoorverbinding tussen stadregio Groningen en netwerkstad Twente. De aanleg- en ontwerpkosten om de knelpunten in de spoorinfrastructuur op te lossen als gevolg van de extra treinen, bedragen naar schatting 39 miljoen en zijn hierin verwerkt.

De jaarlijkse exploitatiekosten bedragen 13,1 miljoen euro. De omvang van de exploitatieopbrengsten is jaarlijks 12,3 miljoen euro. Het jaarlijkse exploitatiesaldo is negatief met €0,75 miljoen.

De wet- en regelgeving met betrekking tot spoor heeft een relatief grote invloed op de exploitatiekosten. De spoorlijn Musselkanaal – Emmen wordt ingedeeld in de categorie 'lokaal spoor'. Het voordeel van 'lokaal spoor' is dat de beheerder (provincie Drenthe) zelf bepaald aan welke partij het onderhoud wordt uitbesteed. Dit kan een efficiëntieslag/kostenbesparing opleveren in vergelijking tot de categorie 'hoofdspoor' waarbij ProRail de beheerder is. Het nadeel is dat het ministerie van I&M niet meer meebetaald aan de kosten voor beheer, onderhoud en vervanging van het spoor.

De baten-kosten verhouding van het spoorproject is 0,46 (0,41 in het lage scenario en 0,53 in het hoge scenario). De gemiddelde b-k verhouding van spoorprojecten in Nederland ligt tussen de 0,5 en 0,7. Het project scoort dus iets lager dan gemiddeld. Omdat de uitkomst het landelijk gemiddelde redelijk benaderd, lijkt vervolgonderzoek gerechtvaardigd. Daarnaast kunnen voldoende maatregelen worden genomen om een positief exploitatiesaldo te verkrijgen, danwel de investeringskosten te verminderen. Zonder dat de reiziger een product van substantieel lagere kwaliteit krijgt voorgeschoteld. Aanbevelingen hiervoor zijn gedaan in paragraaf 4.4.3 (p.29).

Het afsluiten van een lening om de investeringskosten af te betalen is interessant als het rentepercentage van de lening kleiner of gelijk is aan de discontovoet. De investeerders van het project betreffen de provincies Drenthe, Groningen en Overijssel en mogelijk een bijdrage van het Rijk. De kredietwaardigheid van overheden wordt relatief positief ingeschat, op basis daarvan is het niet ondenkbaar dat het rentepercentage onder de 4,5% zal liggen. Bij een rentepercentage van 1% kan de b-k verhouding stijgen naar 0,6.

De rol van de KBA in de politieke besluitvorming is voor spoorprojecten onderzocht aan de hand van literatuur. Hierdoor kan inzicht worden verkregen in de algemene vervolgstappen. Uit het onderzoek blijkt dat de uitkomst van de KBA een nauwelijks aantoonbare invloed heeft op het besluit van spoorprojecten met een dergelijke omvang. De KBA wordt voornamelijk gebruikt voor het laten afvallen van alternatieven tijdens het

proces, het uitwerken van het voorkeursalternatief of het optimaliseren van project alternatieven, bijvoorbeeld door fasering.

De zwakke invloed van de uitkomst van de KBA op de besluitvorming en de relatief lage waarde van de b-k verhouding, benadrukt het belang van de uitwerking van de maatschappelijke baten. Blijkbaar spelen deze een grote(re) rol in de uiteindelijke besluitvorming. Meer dan de 'harde' kosten en baten.

Daarnaast is het mogelijk om een regionale KBA uit te voeren in plaats van een maatschappelijke KBA. Het verschil is dat herverdelingseffecten, zoals werkgelegenheid of bedrijvigheid op regionaal gebied als baat worden gezien, terwijl deze aspecten in nationaal perspectief netto niets opleveren.

Echter is het niet waarschijnlijk dat de Rijksoverheid investeert in het project als alleen een regionale KBA wordt uitgevoerd. Het mislopen van deze bijdrage is onwenselijk. Een concessie is om een aanvullende analyse uit te voeren naar de regionale effecten naast de gebruikelijke maatschappelijke KBA.

Een volledig beeld van de omvang van de maatschappelijke effecten wordt niet gegeven in dit onderzoek, omdat de indirecte effecten en enkele directe effecten niet zijn gekwantificeerd.

Een inschatting van de externe effecten, op basis van niet-case specifieke waarden, geeft een saldo van -5,5 miljoen euro per jaar. Dit saldo kan niet bij het exploitatiesaldo worden opgeteld, omdat het project niet vanuit maatschappelijk perspectief is bekeken, maar in grotere mate vanuit privaat oogpunt. Een vergelijking op basis van orde grootte kan wel worden gemaakt. Hieruit blijkt dat de externe effecten grofweg de helft zijn van de exploitatiekosten, dit is aanzienlijk en daarom kan deze post niet zonder meer worden weggelaten.

Daarnaast is de omvang van de kosten voor ruimtebeslag opmerkelijk hierin, deze is dermate groot met als resultaat dat de overige externe effecten vrijwel geen invloed hebben op de totale som der externe effecten. Dit heeft als gevolg dat de som der effecten nauwelijks verandert bij verhoging of verlaging van het aantal voertuigkilometers, bijvoorbeeld door het gebruik van meerdere treinstellen of frequentieverhoging, omdat de kosten voor ruimtebeslag niet afhankelijk zijn van het aantal treinen, maar enkel de ruimte die de infrastructuur inneemt. Het aantal voertuigkilometers is 2,68 miljoen per jaar. De treinen rijden 19 uur per dag.

De eerste aanbeveling is om het draagvlak voor de nieuwe spoorlijn te peilen. Bij de inventarisatie van de huidige situatie in het plan- en studiegebied is geen omgevingsanalyse uitgevoerd waarin diepgravend onderzoek is gedaan naar gemeente/provincie beleid, bestemmingsplannen, structuurplannen en -visies. Er is wel (informeel) contact onderhouden met de gemeente Emmen, de provincies Drenthe en Groningen om informatie in te winnen en inzicht te verkrijgen in hun standpunten.

De betrokkenheid bij de MKBA van stakeholders en actoren in het besluitvormingsproces blijkt vaak een belangrijke factor bij het gebruik van een MKBA (Beukers et al., 2012). Dit proces wordt versterkt met een MKBA die aansluit bij de voorliggende problematiek, maar ook bij een MKBA die draagvlak heeft bij de betrokkenen. De MKBA wordt echter vaak ervaren als een 'black box' (CPB, PBL, 2013, p. 12). Het betrekken van de stakeholders kan leiden tot een eenduidige, rationele weergave van de feiten, 'joint fact finding'. De peiling van het draagvlak kan dus worden uitgevoerd in de vorm van een stakeholderanalyse.

Van belang is om te peilen in welke vraag de spoorlijn gaat voldoen en of de spoorlijn een beter alternatief vormt voor verplaatsing tussen de regio's dan in de huidige situatie wordt aangeboden. De spoorlijn voorziet in een relatief snelle en duurzame verbinding tussen de stedelijke regio Groningen - Assen, de regio Zuidoost-Drenthe en netwerkstad Twente. Daarnaast wordt de Veenkoloniën theoretisch aantrekkelijker om te vestigen.

Echter zijn er ook nadelen. De Veenkoloniën worden doorsneden en de nu rendabele en snelle busverbinding tussen Groningen - Emmen wordt onrendabel. Daarnaast is het alternatief de Flixbus tussen Enschede en Groningen aanzienlijk goedkoper. Ook kunnen de hoge investeringskosten voor de spoorlijn resulteren in uitholling van het Openbaar Vervoer in de regio, omdat er minder geld is te besteden, tot slot zijn er de (negatieve) externe effecten als geluidsoverlast.

Als het draagvlak aanwezig is, dan kunnen enkele aanbevelingen worden aangedragen op basis van dit onderzoek.

In overleg met de omgeving (lees: Veenkoloniën) dient de ruimtelijke inpassing van de spoorlijn in het gebied tussen Musselkanaal en Emmen nader bestudeert te worden.

De exploitatiekosten zijn gebaseerd op de aanname dat een commerciële vervoerder de spoorlijn gaat exploiteren. Momenteel loopt de concessie van de Noordelijke nevenlijnen (Groningen - Veendam) tot 2020. De concessie van de Vechtdallijnen, Zwolle - Emmen en Almelo - Mariëberg, loopt tot 2027.

De sneltrein Groningen - Almelo rijdt over deze trajecten, om dit goed te faciliteren moeten deze trajecten onder dezelfde concessie vallen. Arriva is een gegadigde om deze sneltrein te exploiteren, mede omdat zij veelvuldig haar interesse kenbaar heeft gemaakt voor deze spoorlijn. Een voorstel is om de concessie van Groningen - Veendam onderhands te gunnen tot 2027 aan de huidige vervoerder, conform spoor Zwolle - Wierden. In 2027 kan vervolgens het gehele spoornetwerk worden aanbesteed.

In het onderzoek is slechts één alternatief onderzocht en één dienstregeling. Dit is erg beperkt volgens het KiM naar aanleiding van de resultaten van de verkenning van Goudappel Coffeng en BAM naar de spoorlijn Utrecht - Breda (Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, 2008a). Daarnaast is de dienstregeling niet ingepast in het spoornetwerk van Nederland als geheel, bijvoorbeeld de consequentie van het doortrekken van de spoorlijnen in Groningen is niet meegenomen (ProRail, 2014), evenals de overstaprelaties op de verschillende stationsknopen. Aanbevolen wordt om deze aspecten nader te onderzoeken, conform procedure bij een MIRT-verkenning (Rijksoverheid, 2015).

In een KBA wordt aanbevolen om exogene effecten ook mee te nemen, hieronder vallen relevante scenario's die tijdens de levensduur van het project kunnen plaatsvinden. Een suggestie voor de invulling hiervan is de invloed van de afschaffing van de studiefinanciering te onderzoeken op de vraag naar vervoer door scholieren/studenten, aangezien in de regio Zuidoost-Drenthe geen hogescholen of universiteiten aanwezig zijn.

De uitbreidingsmogelijkheden voor parkeervoorzieningen voor auto en fiets zijn niet altijd aanwezig rondom de stations. Voornamelijk bij station Emmen is de ruimte beperkt. Een optie is om station Emmen-Zuid in de dienstregeling op te nemen van de sneltreinen Groningen - Almelo/Zwolle, omdat hier ruimte is voor een transferium voor auto's en fiets. Daarnaast is station Emmen-Zuid goed bereikbaar door de ligging vlakbij de A37. Dit kan zorgen voor een verschuiving van reizigers binnen Emmen, maar ook reizigers vanuit Nieuw-Amsterdam aantrekken (dit kan een herverdelingseffect zijn, maar kan ook extra reizigers genereren).

De uitbreidingsmogelijkheden bij station Hardenberg zijn aanwezig. Voor de stations Coevorden en Almelo moet nader onderzoek worden uitgevoerd naar de modaliteit van het voor- en natransport.

In de bepaling van de totale som van de kosten is geen rekening gehouden met schaalvoordelen bij inkoop van materiaal en materieel (behalve de treinstellen), en zijn geen exploitatiebesparingen/kosten door het rijden van minder bussen of kortere afstanden van de bussen meegenomen. De invloed van deze aspecten kan nader belicht worden. Daarnaast verschilt de toegekende waarde van een aantal kostenaspecten. Voor de elektrificatie is met een waarde van 0,9 miljoen per kilometer gewerkt. CROW hanteert een kengetal van 1,2 miljoen.

Daartegenover staat de hogere marge voor engineeringkosten die wordt aangehouden (20%) ten opzichte van CROW (5-10%). De engineeringkosten worden op alle kosten toegepast en dit zorgt over het geheel gezien voor een redelijke compensatie.

Het aantal nieuwe reizigers dat gebruik gaat maken van de spoorverbinding tussen de stedelijke regio Groningen - Assen, regio Zuidoost-Drenthe en netwerkstad Twente, is bepaald aan de hand van de railvisie Drenthe voor 2040, resultaten van het MobiliteitsOnderzoek Nederland en kengetallen (niet-case specifieke waarden).

De cijfers van de railvisie zijn gebaseerd op de reizigersaantallen in 2004 en hebben daarom een relatief grote onzekerheid. Daarnaast is geen inzicht verworven in de huidige vervoersrelatie tussen Twente/Zuidoost-Drenthe (behalve Emmen) en Groningen. De inschatting van het aantal reizigers is een redelijke benadering, maar heeft hierdoor een relatief zwak fundament.

Mogelijk kan de onzekerheid worden verkleind als een specifiek verkeersmodel wordt gebruikt. In Bijlage VII (p.92) zijn een aantal criteria opgesteld die als input van het model kunnen dienen. De criteria spitsen zich op het in kaart brengen van de activiteiten per regio.

Volgens de Leidraad OEEI is een vervoersprognose nodig om de projecteffecten te voorspellen. Deze prognose vormt niet alleen de basis voor de berekening van directe effecten, ook de indirecte effecten van het project hangen sterk samen met de directe vervoerseffecten (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2000, p. 30).

In het verkeersmodel kunnen de reizigers worden meegenomen tussen Hoogezand-Sappemeer, Stadskanaal, Veendam en de regio's Twente en Zuidoost-Drenthe (niet meegenomen in dit onderzoek). Dit heeft

een positief effect op de baten (tenzij extra treinstellen noodzakelijk zijn om de extra reizigers te vervoeren). Daarnaast is het interessant om inzicht te krijgen in de omvang van de modal shift. Dat kan een outputcomponent van het verkeersmodel zijn.

Het lijkt niet direct noodzakelijk om een laag en hoog scenario voor de vervoersprognose door te rekenen, omdat bij spoorprojecten vrijwel geen onderscheid bestaat tussen deze scenario's (Syconomy, 2015, p. 18).

Het is zaak om voldoende aandacht te genereren voor de verbinding tussen Almelo en Groningen als deze gerealiseerd is om nog meer reizigers te verkrijgen. Een samenwerkingsverband tussen de vervoerder en de nieuw gebouwde dierentuin in Emmen kan tot de mogelijkheden behoren.

De mogelijkheid om goederenvervoer op de spoorlijn plaats te laten vinden, kan interessant zijn om een hogere baten-kosten verhouding te realiseren. Het spoor is geschikt voor goederenvervoer, evenals het nieuwe kunstwerk over de N379. Van belang is wel om eerst duidelijk te hebben of de vraag naar goederenvervoer tussen de regio Groningen - Assen en de regio Zuidoost-Drenthe en netwerkstad Twente aanwezig is.

Aanbevolen wordt om de dienstregeling aan te sluiten op de spoorknoop Almelo, zodat een goede verbinding met de intercity richting Enschede ontstaat. De regio Groningen krijgt extra treinverbindingen met Assen in de toekomst, hierdoor vermindert de overstaptijd (ProRail, 2014) en is de noodzaak lager om op een bepaalde treindienst aan te sluiten.

Een extra sneltrein over het traject Stadskanaal - Emmen is interessant om de frequenties op viermaal per uur te verkrijgen. De aansluiting van de treinen op het overige OV-netwerk blijft dan constant over de tijd (klantvriendelijker). De extra sneltrein kan gerealiseerd worden door nog een sneltrein Zwolle - Emmen door te trekken naar Groningen.

Een tweede sneltrein Groningen - Almelo zorgt hoogstwaarschijnlijk voor overaanbod op het traject Emmen - Hardenberg. Als de sneltrein een succes is, wordt voorgesteld om de extra sneltrein vanuit Almelo in de spits te laten rijden tot Hardenberg, inclusief een goede aansluiting op de doorgaande treinen naar Groningen. Naast het potentiële overaanbod resulteert het inpassen van een tweede sneltreindienst Groningen - Almelo in hogere exploitatiekosten (5,5 miljoen euro per jaar) en moeten tevens kosten gemaakt worden voor extra aanpassingen aan de infrastructuur.

In de autonome situatie kan de sneltrein tussen Almelo - Emmen gerealiseerd worden, als het traject Mariënberg - Almelo wordt geëlektrificeerd. De reistijd tussen de regio Zuidoost-Drenthe en de regio Twente wordt aanzienlijk verminderd met de sneltrein en is concurrerend met de auto.

De kostenpost voor de aanschaf van het materieel is ongeveer 34 miljoen euro voor acht treinstellen. De inschatting van het aantal treinstellen is lastig te bepalen voor het doortrekken van de stop- en sneltreinen Zwolle - Emmen naar Groningen. De onzekerheid van deze post is zodoende relatief groot en kan beter in het perspectief van een volledige concessie worden onderzocht.

Daarnaast is het de vraag of alle reizigers in de twee treinstellen per rit (alleen in de spits) vervoerd kunnen worden. Mogelijk moeten meer treinstellen worden aangeschaft, of kan in de spits met dubbeldeksmaterieel worden gereden. Hiermee kan tevens de beperkende factor van de perronlengtes worden vermeden. Dubbeldeksmaterieel brengt wel hogere kosten met zich mee.

Een aantal algemene aandachtspunten voor vervolgonderzoek zijn het uitvoeren van risico analyses van overwegveiligheid en akoestisch onderzoek door ProRail als gevolg van de toename van treinen en het onderzoeken van de juridische implicaties om het tracé Musselkanaal - Emmen te realiseren en het tracé Stadskanaal - Musselkanaal te reactiveren.

De concrete vervolgstappen worden gezocht in de procedure van de MIRT-verkenningen. Het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT) heeft als doel de samenhang en afstemming van investeringen in ruimtelijke projecten te verbeteren (Rijksoverheid, 2012a, p.14). In een MIRT-verkenning worden alle oplossingsrichtingen verkend. Na een eerste selectie (zeef 1) wordt dit aantal teruggebracht naar drie. Deze drie alternatieven worden met een KBA vergeleken en op basis daarvan wordt het voorkeursalternatief gekozen (zeef 2) (Rijksoverheid, 2015).

Op dit moment zijn de provincies Overijssel, Drenthe en Groningen ingedeeld in dezelfde regio (Oost- en Noord-Nederland). Om vervolg te geven aan het onderzoek naar de spoorverbinding tussen de stadsregio Groningen - Assen en netwerkstad Twente, kan worden besloten om dit project toe te voegen aan de gebiedsagenda. De gebiedsagenda bestaat uit de visie en ontwikkelrichting van de regio en de uitwerking hiervan, maar is zelf geen besluit om het project uit te voeren. Het Rijk heeft zelf een structuurvisie voor Infra-

structuur en Ruimte opgesteld waarin het nationaal belang scherper wordt benoemd en keuzes worden gemaakt.

In overleg tussen het Rijk en de regio Oost- en Noord-Nederland kan worden besloten het project nader te concretiseren door het proces van verkenning, planuitwerking tot en met realisatie te laten doorlopen.

Op het gebied van financiering van het spoorproject kan de Rijksoverheid dus een belangrijke partner zijn. Enkele maanden geleden is bekend gemaakt dat het infrastructuurfonds wordt gespekt met 10 miljard euro extra tot 2030 (Volkskrant, 8 april 2016). Een bijdrage uit dit fonds zou een goede aanvulling kunnen zijn, echter moeten de mogelijkheden om hierin mee te delen nader onderzocht worden. Het uitwerken van de maatschappelijke baten is een stap in de goede richting.

6 BIBLIOGRAFIE

- 9292.nl (2016), *Reistijd station Emmen naar station Groningen*. Opgeroepen op 13 april 2016:
<http://9292.nl/reisadvies/station-emmen/station-groningen/vertrek/2016-04-13T1527>
- Annema, J., Frenken, K., & Koopmans, C. (2013). *Twaalf jaar maatschappelijke kosten-batenanalyse van transportprojecten: 106 rapporten geanalyseerd*. Rotterdam.
- Arriva. *Waar rijden we*. Opgehaald van <http://www.arriva.nl/over-arriva/over-ons/waar-rijden-we/>
- BAM (2008). *SE-Wijzer. Handleiding Systems Engineering voor BAM-Infra*. Bunnik.
- Beukers, E., Bertolini, L., & te Brömmelstroet, M. (2012). Percepties op het MKBA Proces. *Tijdschrift Vervoerswetenschap*, pp. 68-79.
- Bos, E. (2006). *Schaalniveau verandert uitkomst Maatschappelijke Kosten Baten Analyse*. Wageningen.
- Brealey, R., Myers, S., & Allen, F. (2014). *Principles of corporate finance*. New York: McGraw-Hill/Irwin.
- CE Delft (2014). *Externe en infrastructuurkosten van verkeer*. Delft.
- Centraal Bureau voor de Statistiek (7 april 2016). *Inflatie; CPI, vanaf 1963*. Opgeroepen op 28 april 2016, van Centraal Bureau voor de Statistiek:
<http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?DM=SLNL&PA=70936NED&D1=0&D2=623,636,649,662,675,678-691&HDR=T&STB=G1&CHARTTYPE=1&VW=T>
- Centraal Bureau voor de Statistiek (20 oktober 2016). *Regionale kerncijfers; nationale rekeningen*. Opgeroepen op 20 april 2016, van Centraal Bureau voor de Statistiek:
<http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?DM=SLNL&PA=82801ned&D1=0-1&D2=0&D3=a&HDR=T&STB=G1,G2&VW=T>
- Centraal Planbureau en Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (2009). *Het belang van openbaar vervoer. De maatschappelijke effecten op een rij*. Den Haag.
- Centraal Planbureau (2011). *De btw in kosten-batenanalyses*. Den Haag.
- Centraal Planbureau, Planbureau voor Leefomgeving (2013). *Algemene Leidraad voor Maatschappelijke Kosten-Baten Analyses*. Den Haag: De Swart.
- CROW (2015). *Kostenkengetallen regionaal openbaar vervoer 2015*. Ede.
- Douglas Economics (2006). *Value and Demand effect of rail service attributes*. Wellington, Nieuw Zeeland.
- Drenthe.info, *Atlas van Drenthe*. Opgeroepen op 11 april 2016, van:
<http://www.drenthe.info/website/bodematlas/>
- Ecorys (2010). *Maatschappelijke Kosten-Batenanalyse Programma Hoogfrequent Spoorvervoer*. Rotterdam.
- Flixbus. Opgehaald van:
<https://shop.flixbus.nl/search?adults=&children=&bikes=&departureStation=6828&arrivalStation=1554&departureCity=1835&arrivalCity=1404&rideDate=06.06.2016&backRide=&backRideDate=08.06.2016¤cy=EUR>

- gemeente Coevorden. *Europark Coevorden*. Opgehaald van:
<https://www.coevorden.nl/ondernemen/bedrijventerreinen.html>
- gemeente Emmen. *Winkelen, sporten en vrije tijd*. Opgeroepen op 4 mei 2016, van:
<https://gemeente.emmen.nl/winkelen-sporten-en-vrije-tijd>
- gemeente Stadskanaal (2009). *Toelichting bestemmingsplannen Musselkanaal (gemeente Stadskanaal)*. Stadskanaal.
- gemeente Stadskanaal (2013). *College over reactivering spoorlijn Veendam-Stadskanaal*.
- Giebels, R. (8 april 2016). Opgehaald van Volkskrant: <http://www.volkskrant.nl/politiek/coalitie-extra-miljarden-voor-fonds-infrastructuur~a4278698/>
- Goudappel Coffeng. (2010). *Stationsomgeving Hardenberg: Integrale verkeersvisie*. Hardenberg. Opgehaald van http://www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.0160.0000BP00029-ON01/tb_NL.IMRO.0160.0000BP00029-ON01_10.pdf
- Goudappel Coffeng. (2014). *Analyse Vechtdal Zwolle -Emmen*.
- de Graaf, R. (2014). *Basisboek Systems Engineering in de bouw*.
- Grontmij (2012). *Bereikbaarheid Veenkoloniën*. Haren.
- de Haan, A. (2009). *Inleiding Technische Bestuurskunde*. Den Haag: Boom Lemma uitgevers.
- Holtrop, E. (2010). *Business case sneltrein Groningen-Leer*. Utrecht: RailiInfra solutions.
- Kadaster (2014). *Landbouwgrond*. Opgeroepen op 15 april 2016, van Grondprijzen:
<http://landprijzen.nl/landbouwgrond/>
- Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid. (2008a). *Breda-Utrecht uitgerekend*. Den Haag.
- Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid. (2008b). *De invloed van een goederenvervoerproject op de economie*. Den Haag.
- Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid. (2008c). *De rol van kosten-batenanalyse in de besluitvorming*. Den Haag.
- Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid. (2009). *Imago en openbaar vervoer*. Den Haag.
- Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid. (2011). *Hoe groeit het regionaal OV?* Den Haag.
- Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid. (2013). *De maatschappelijke waarde van kortere en betrouwbaardere reistijden*. Den Haag.
- Kernteam OEI. (2011). *Werkinstructie consistente prijzen MKBA*.
- Kroes, E., & Koopmans, C. (2014). De baten van comfort in het openbaar vervoer; een overzicht van literatuur. *Vervoerswetenschap*, pp. 36-51.
- Kruihof, E. *Baanvaksnelheden*. Opgehaald van TrainMagazine:
<http://www.trainmagazine.nl/index.php?sec=91&grp=5319&ond=6243>
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat. (2000). *Hoofdrapport: Evaluatie van grote infrastructuurprojecten. Leidraad voor kosten-baten analyse*.

- Ministerie van Verkeer en Waterstaat. (2000). *Capita Selecta: Evaluatie van grote infrastructuurprojecten*.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat. (2010). *Veilig vervoeren, Veilig werken, Veilig leven met spoor*. Den Haag: Ando BV.
- Mkba-informatie. *Kosteneffectiviteitsanalyse (KEA)*. Opgeroepen op 21 juni 2016, van: <http://www.mkba-informatie.nl/mkba-basics/abc-van-de-mkba/kosteneffectiviteitsanalyse/>
- Mkba-informatie, *Rapport werkgroep discontovoet 2015* (2015). Opgehaald van: <http://www.mkba-informatie.nl/mkba-voor-gevorderden/richtlijnen/rapport-werkgroep-discontovoet-2015/>
- Mobycon. (2014). *Mogelijkheden spoorlijn Zwolle-Almelo. Conceptrapport*.
- Mouter, N. (2012). *Voordelen en nadelen van de Maatschappelijke Kosten en Baten analyse nader uitgewerkt*. Amsterdam.
- Mouter, N., Annema, J., & van Wee, B. (2012). *Maatschappelijke kosten en batenanalyse inhoudelijk geëvalueerd*. Delft.
- Movares. (2015). *Emmen Zuid 2e perron en spoorverdubbeling: varianten studie alternatieve locatie wissel*. Utrecht.
- Nedtrain, *Onnen*. Opgehaald van: <http://www.nedtrain.nl/over-nedtrain/locaties/onnen>
- OV-chipkaart (2016), *Instap- en basistarief*. Opgeroepen op 13 april 2016: <https://www.ov-chipkaart.nl/web/reizen/tarieven/instap-en-basistarief.htm>
- OV Magazine. *Drenthe heeft wel oren naar Duitse verbinding* (13 maart 2015). Opgeroepen op 20 april 2016.
- OV Nieuws uit Groningen (11 mei 2012), *Spoorlijn Veendam groot succes*. Opgehaald van: <https://ovnieuwsuit groningen.wordpress.com/2012/05/11/spoorlijn-veendam-groot-succes/>
- Overheid.nl, *Ontwerpbestemmingsplan Emmen, Delftlanden station Emmen-zuid*. (16 juli 2015). Opgehaald van: <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/gmb-2015-63907.html>
- Overheid.nl, *Wet- en regelgeving: Besluit aanwijzing hoofdspoorwegen*. (3 maart 2015). Opgehaald van: <http://wetten.overheid.nl/BWBR0017794/2015-03-12>
- Overheid.nl, *Wet- en regelgeving: Besluit bijzondere spoorwegen*. (25 juni 2015). Opgehaald van: <http://wetten.overheid.nl/BWBR0036778/2015-07-04/>
- Overheid.nl, *Wet- en regelgeving: Spoorwegwet*. (18 januari 2016). Opgehaald van: http://wetten.overheid.nl/BWBR0015007/2016-01-18#Hoofdstuk1_Artikel2
- Overheid.nl, *Wet- en regelgeving: Wet lokaal spoor*. (15 december 2015). Opgehaald van: <http://wetten.overheid.nl/BWBR0034363/2015-12-15>
- Priemes, H. (2011). *Kosten-batenanalyse bij integrale gebiedsontwikkeling*.
- ProRail. Opgehaald van <https://www.prorail.nl/werkzaamheden/Marienberg-gramsbergen-coevorden-28-april-tm-4-mei-en-1-tm-5-juni>
- ProRail. Opgehaald van <https://www.prorail.nl/projecten/wachtspoorcoevorden>
- ProRail. (2014). *Spoorplan Noord*.

- ProRail. (19 november 2015). *Almelo - Mariëberg - Hardenberg*. Opgehaald van ProRail:
<https://www.prorail.nl/projecten/almelo-marienberg-hardenberg>
- ProRail. (2015). *Motivering variabiliteit*.
- ProRail. (2016). *Netverklaring 2017*.
- ProRail. *Eindrapportage definitiestudie Programma Noord Nederland*.
- ProRail. *Groningen Spoorzone*. Opgehaald van <https://www.prorail.nl/projecten/spoorknoop-groningen>
- ProRail, *Station Groningen Europapark*. Opgeroepen op 27 juni 2016 van:
<https://www.prorail.nl/projecten/spoorknoop-groningen/station-groningen-europapark>.
- Provinciale Staten Overijssel (2015). *Update quick scan KBA elektrificatie Almelo-Mariëberg*.
- Provincie Groningen. *Spoorlijn Groningen – Bremen*. Opgehaald van
<http://www.provinciegroningen.nl/uitvoering/verkeer-en-vervoer/spoorlijn-groningen-bremen/>
- Provincie Groningen. *Spoorlijn Veendam – Stadskanaal*. Opgehaald van
<http://www.provinciegroningen.nl/uitvoering/verkeer-en-vervoer/spoorlijn-veendam-stadskanaal/>
- Provincie Groningen (2008). *Reactivering van de spoorlijn Groningen - Veendam*
- Provincie Groningen (29 april 2010), *Werkzaamheden spoorlijn Groningen-Veendam van start*. Opgeroepen op 14 april 2016:
http://www.provinciegroningen.nl/actueel/nieuws/nieuwsbericht/_nieuws/toon/Item/werkzaamheden-spoorlijn-groningen-veendam-van-start/
- Provincie Overijssel. (2012). *Ontwerpnota N34, gedeelte Witte Paal – Coevorden*. Zwolle.
- Provincie Overijssel. (2014). *Investeringsvoorstel elektrificatie en verbetering treindienst Zwolle-Enschede*. Zwolle.
- Qbuzz. *Dienstregeling lijn 300 en 305*. Opgeroepen op 8 februari 2016, van <http://qbuzz.nl/GD/lijn/h305/1>
- Railinfra Solutions. (2014). *Spoorlijn Veendam - Stadskanaal. Quickscan integrale vergelijking*. Utrecht.
- Railway Technology, *Stadler GTW articulated railcars*. Opgeroepen op 15 april 2016 van: <http://www.railway-technology.com/projects/stadler-gtw-articulated-railcars>
- Rijden de treinen. *Tarief eenheden*. Opgehaald van: <https://www.rijdendetreinen.nl/tariefafstanden>
- Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. *Externe Veiligheid*. Opgeroepen op 4 mei 2016 van
http://www.rivm.nl/Onderwerpen/E/Externe_Veiligheid
- Rijksoverheid (2012a). *KBA bij MIRT-verkenningen*.
- Rijksoverheid (2012b). *Een kennismaking met de Maatschappelijke Kosten-Baten Analyse (MKBA). Handreiking voor beleidsmakers*.
- Rijksoverheid (2015). *Toelichting op MIRT projecten overzicht*. Opgehaald van:
http://mirt2015.mirtprojectenoverzicht.nl/mirt_projectenoverzicht_2015/toelichting_op_mirt_projectenoverzicht/toelichting_op_het_mirt/

- Rijksoverheid. *Kaders en handreikingen*. Opgeroepen op 21 juni 2016 van Rijksoverheid:
<https://www.rijkswaterstaat.nl/zakelijk/werken-aan-infrastructuur/steunpunt-economische-expertise/kaders-en-handreikingen.aspx>
- Rijkswaterstaat. *De economische waardering van reistijdwinsten*.
- Rijkswaterstaat. *Indirecte effecten*. Opgeroepen op 26 april 2016 van Rijkswaterstaat:
<https://www.rijkswaterstaat.nl/zakelijk/werken-aan-infrastructuur/steunpunt-economische-expertise/kengetallen/indirecte-effecten.aspx>
- Rijkswaterstaat (2008). *Leidraad voor Systems Engineering binnen de GWW-sector*.
- Rijkswaterstaat (december 2015). *Bereikbaarheidseffecten*. Opgeroepen op 12 april 2016 van
<http://rijkswaterstaat.nl/zakelijk/werken-aan-infrastructuur/steunpunt-economische-expertise/kengetallen/bereikbaarheidseffecten.aspx>
- RTV Noord (11 mei 2012). *Spoorlijn Groningen-Veendam is een enorme hit*. Opgehaald van:
<http://www.rtvnoord.nl/nieuws/109893/Spoorlijn-Groningen-Veendam-is-een-enorme-hit>
- RTV Noord (20 januari 2015). *Snellere spoorverbinding Groningen-Bremen is stapje dichterbij*. Opgeroepen op 15 april 2016, van RTV Noord: <http://www.rtvnoord.nl/nieuws/144093/Snellere-spoorverbinding-Groningen-Bremen-is-stapje-dichterbij>
- Ruimtelijke plannen, *Bestemmingsplan Musselkanaal* (30 juli 2009). Opgeroepen op 12 april 2016, van:
http://www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.00370000BP0602-/v_NL.IMRO.00370000BP0602-_art28.html
- Ruimtelijke plannen, *Bestemmingsplan Zuidbroek* (30 mei 2013). Opgeroepen op 25 mei 2016, van:
http://www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.1987.04ZuBP00012011-0401/r_NL.IMRO.1987.04ZuBP00012011-0401_0019VerkeerRailverke.html#11e7fe97-f2e9-47a2-af80-79569d5795e2
- Stadler, *GTW DMU-2 2/6 and GTW 2/8 low-floor*.
- Stadskanaal Rail, *Geschiedenis van Museumspoorlijn*. Opgehaald van:
<http://www.stadskanaalrail.nl/star/star.php?menc=stc2>
- Syconomy (2015). *Inventarisatie KBAs transportinfrastructuur 2001-2014*.
- Tomassen, P., & de Vries, P. (2009). *Een inventarisatie van mogelijke verbetermaatregelen in het spoornetwerk in Overijssel*. Zwolle.
- Wageningen UR, *Bodemverdichting ondergrond*. Opgeroepen op 11 april, 2016, van:
<http://www.wageningenur.nl/nl/project/Bodemverdichting-ondergrond.htm>
- van Wee, B., & Annema, J. (2009). *Verkeer en vervoer in hoofdlijnen*. Bussum: Coutinho.
- Weeda, V., & Goverde, R. (2008). *Kritieke circuits: treinpunctualiteit op enkelsporige lijnen*.
- van Weert, A., & Biemans, R. (2013). *Quick scan Duurzaamheid in het OV: trein. Naar robuuste vergroeningsopties*. Arnhem

Bijlage(n)

I

BIJLAGE: SYSTEMS ENGINEERING

I.1 Decompositie van het systeem

Groningen - Veendam

1. Reistijd: 30 minuten (andere richting 31 minuten).
2. Frequentie: ieder halfuur. Tussen Groningen en Zuidbroek kwartiersdienst, omdat tussen Groningen en Winschoten ook een halfuursdienst wordt aangehouden.
3. Lengte van traject: 31 kilometer
4. Stations en perroncapaciteit stations:
 - a) Groningen Europapark: 3 perrons voor stoptreinen Groningen - Zwolle/Veendam/Winschoten. In de nabije toekomst zal een vierde perron (en vierde spoor) worden aangelegd om de toename van treinen te kunnen realiseren (Station Groningen Europapark).
 - b) Kropswolde: 2 perrons
 - c) Martenshoek: 2 perrons
 - d) Hoogezand-Sappemeer: 2 perrons
 - e) Sappemeer-Oost: 2 perrons
 - f) Zuidbroek: 2 perrons
 - g) Veendam: 1 perron
5. Baanvaksnelheid: op baanvak Zuidbroek - Veendam is maximumsnelheid van 100 km/uur met uitzondering van de bogen (Reactivering van de spoorlijn Groningen - Veendam, 2008). Baanvak Groningen - Zuidbroek heeft eenzelfde snelheid van 100km/h. (Holtrop, 2010). De baanvaksnelheid wordt opgehoogd naar 130 km/h (uitgangspunt). Voor de spoorbogen bij station Zuidbroek en station Veendam wordt een snelheid van 80 km/h aangehouden.
6. Dubbelspoor: Groningen - Zuidbroek is volledig dubbelspoor. Baanvak Zuidbroek - Veendam is enkelsporig (Werkzaamheden spoorlijn Groningen-Veendam van start, 2010).
7. Elektrificatie: het gehele traject is niet geëlektrificeerd.
8. Goederenvervoer: Tussen Onnen en Veendam vindt 1/pad/uur/richting plaats. Bij Onnen is een groot rangeerterrein en werkplaats van Nedtrain (Onnen). Tussen Zuidbroek en Leer vindt één maatwerkpad/uur/richting (tegenrichting uitsluitend) plaats (ProRail, Eindrapportage definitiestudie Programma Noord Nederland).
9. Vervoeder en concessie: Arriva is de vervoerder op de Noordelijke spoorlijnen en de concessie loopt af op 15-12-2020 (Arriva).

Noot: spoorknoop Groningen wordt aangepakt en één van de maatregelen die wordt genomen is het doortrekken van de regionale spoorlijnen Roodeschool en Delfzijl naar Veendam en Bad Nieuweschans (ProRail). Dit betekent dat een directe goederenverbinding tussen de haven van Delfzijl en/of Eemshaven en Europark Coevorden/Twentekanaal gerealiseerd kan worden, als de vraag naar goederenverkeer aanwezig is.

Veendam - Stadskanaal

Momenteel wordt een haalbaarheidsonderzoek uitgevoerd naar de spoorlijn Veendam – Stadskanaal. Deze lijn ligt er momenteel al, maar wordt al tientallen jaren niet meer gebruikt voor personen- en goederenvervoer. Sinds 1994 wordt deze lijn beheerd door S.T.A.R. voor commercieel gebruik, door het rijden van museum treintjes (Geschiedenis van Museumspoorlijn).

Stadskanaal - Musselkanaal

Dit deeltracé wordt momenteel niet geëxploiteerd. Er ligt nu een oude spoorlijn, die opgeknapt en verbeterd moet worden om personenvervoer te realiseren. In de kostenberekening wordt volledige vernieuwing aangenomen voor het spoor.

Musselkanaal - Emmen

Het tracé Musselkanaal - Emmen is ongeveer 18 km. Voor de spoorboog bij station Musselkanaal wordt een snelheid van 80 km/h aangehouden.

Emmen - Mariënberg

Dit traject is een onderdeel van de spoorlijn Emmen-Zwolle.

1. Reistijd: sneltrein 30 minuten, stoptrein 37 minuten (38 min andere kant op).
2. Frequentie: de sneltrein en stoptrein vertrekken ieder om het uur. Dit zorgt voor een 'scheve' halfuursdienst (om op het zelfde tijdstip in spooknoop Zwolle aan te komen). Vertrektijden in Emmen zijn '15 en '38. Deze frequentie is constant over de dag heen.
3. Lengte van traject: 41 kilometer
4. Stations en perroncapaciteit stations:
 - a. Emmen: 2 perrons
 - b. Emmen Zuid: 2 perrons
 - c. Nieuw Amsterdam: 2 perrons
 - d. Dalen: 1 perron
 - e. Coevorden: 2 perrons
 - f. Gramsbergen: 2 perrons
 - g. Hardenberg: 2 perrons
 - h. Mariënberg: 3 perrons

Deze stations worden allen aangedaan door de stoptrein. De sneltrein doet alleen de stations Emmen-Zuid, Nieuw Amsterdam, Coevorden, Hardenberg en Mariënberg aan.

5. Baanvaknsnelheid: volledige traject 130km/h (Tommassen & Vries, 2009) (Kruithof). Voor de spoorbogen bij de stations Nieuw-Amsterdam, Dalen en Mariënberg wordt een snelheid van 80 km/h aangehouden.
6. Dubbelspoor: tussen Gramsbergen-Mariënberg is dubbelsporigheid (Tommassen & Vries, 2009). Daarnaast zijn er passeer- en inhaalmogelijkheden te (naast de dubbelsporige baanvakken) Mariënberg, Gramsbergen, Coevorden, Nieuw-Amsterdam en Emmen-Zuid (nabije toekomst).
7. Elektrificatie: het gehele traject is geëlektrificeerd.
8. Goederenvervoer: naar Emmen (Emmtec) en Europark Coevorden (Tommassen & Vries, 2009).
9. Vervoerder en concessie: vervoerder is Arriva en de concessie loopt tot 12-12-2027 (Arriva).

Noot 1: Het spoor bij station Emmen-Zuid wordt verdubbeld en een tweede perron wordt aangelegd (Ontwerpbestemmingsplan Emmen, Delftlanden station Emmen-zuid, 2015). Dit betekent een extra inhaal-mogelijkheid met betrekking tot de dienstregeling (Movares, 2015). Volgens de provincie Drenthe kunnen in één richting nu extra treinen rijden. De plannen zijn aanwezig om de sneltrein Zwolle-Coevorden door te trekken naar Emmen, zodat in één richting een kwartiersdienst ontstaat tussen Emmen en Zwolle.

Noot 2: Als gevolg van de aanzienlijke hoeveelheid goederentreinen dat langs Europark Coevorden rijdt, heeft ProRail besloten het spoor naar het park te verleggen en aan te passen, zodat de goederentreinen niet eerst op station Coevorden hoeven te keren. Dit is positief voor de bewoners van Coevorden (minder geluidsoverlast) en voor de robuustheid van het netwerk (ProRail).

Mariënberg - Almelo

1. Reistijd: 22 minuten (23 andere kant op).
2. Frequentie: halfuursdienst, echter tussen 9-12 en 19-24 een uursdienst.
3. Lengte van traject: 19 km (Tarief eenheden).
4. Stations en perroncapaciteit stations:
 - a. Vroomshoop: 2 perrons
 - b. Daarlerveen: 2 perrons, echter enkel spoor. Overweg deelt perron 1 op in deel 1a en deel 1b
 - c. Vriezenveen: 2 perrons
 - d. Almelo: 3 perrons, waarvan 1 zakperron voor deze verbinding
5. Baanvaknsnelheid: 120 km/h (ProRail, 2015).
6. Dubbelspoor: passeer- en inhaalmogelijkheden te Vriezenveen en Vroomshoop. Verder enkelspoor. (Tommassen & Vries, 2009).
7. Elektrificatie: het gehele traject is niet geëlektrificeerd.
8. Goederenvervoer: Bediening Bedrijvenpark Twente.
9. Vervoerder en concessie: vervoerder is Arriva en de concessie loopt tot 12-12-2027 (Arriva).

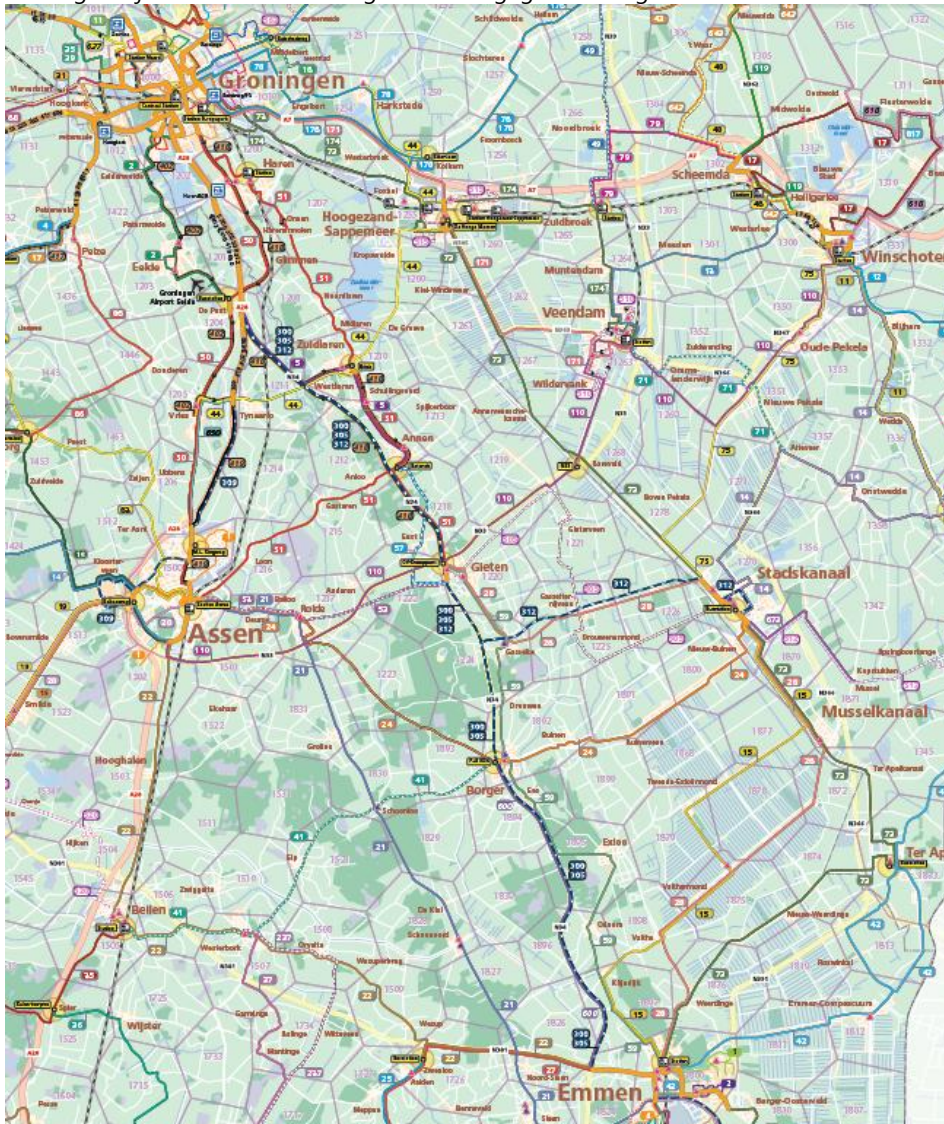
Mariëberg - Zwolle

Deze verbinding is een onderdeel van het traject Emmen-Zwolle.

1. Reistijd: 24 minuten
2. Frequentie: een halfuursdienst buiten de spits en een kwartiersdienst binnen de spits. De snel- en stop-trein Emmen - Zwolle rijdt een halfuursdienst door de dag en doet vanaf Mariëberg dezelfde stations aan. Binnen de spits rijden er twee spitsstretreinen tussen Coevorden en Zwolle.
3. Lengte van traject: 34 kilometer
4. Stations en perroncapaciteit stations:
 - a. Mariëberg: 3 perrons
 - b. Ommen: 2 perrons. Het tweede perron wordt alleen in de spits gebruikt als de spits-trein Zwolle-Coevorden rijdt.
 - c. Dalfsen: 2 perrons
5. Baanvaknelheid: 140km/h
6. Dubbelspoor: Zwolle - Dalfsen is dubbelsporig en station Ommen is dubbelsporig (Tommassen & Vries, 2009).
7. Elektrificatie: het gehele traject is geëlektrificeerd.
8. Goederenvervoer: Euroterminal Coevorden, Bediening Emmen (Emmtec) (Tommassen & Vries, 2009).
9. Vervoerder en concessie: vervoerder is Arriva en concessie loopt tot 12-12-2027 (Arriva).

1.2 Buslijnen plangebied

De huidige reismogelijkheden om met het Openbaar Vervoer te reizen vanuit het plangebied naar Groningen zijn enkel busverbindingen en weergegeven in Figuur 15.



Figuur 15: Weergave van buslijnen in plangebied

II

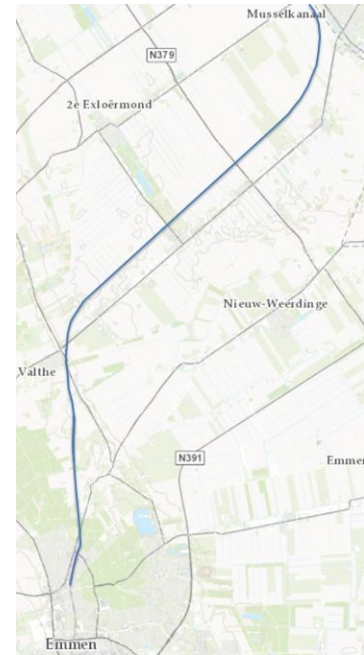
BIJLAGE: AANPASSINGEN INFRASTRUCTUUR

II.1 Tracé

De eerste variant is weergegeven in Figuur 16. Deze variant verbindt ook de plaatsen Musselkanaal en Emmen met elkaar, alleen is de ligging van het tracé ruimtelijk beter ingepast. In deze variant hoeven minder huizen en boerderijen te worden afgekocht en gesloopt. Dit resulteert ook in een kostenbesparing. Het nadeel van deze variant is de langere route en dus langere reistijd. De afweging kan gemaakt worden op basis van de lagere reistijd-baten, de besparing op de kosten voor de afkoop van vastgoed en gronden en de baten voor de bewoners in de omgeving door de betere ruimtelijke inpassing.

De tweede variant is een spoorverbinding tussen Stadskanaal en Emmen, zonder Musselkanaal. Dit is aantrekkelijk, omdat is gebleken dat het huidige spoor tussen Musselkanaal en Stadskanaal volledig moet worden vervangen. Een ander voordeel van het overslaan van het plaatsje Musselkanaal is de snellere reistijd tussen Twente, Zuidoost-Drenthe en Groningen. Het directe tracé tussen Stadskanaal en Emmen is vier kilometer korter dan via Musselkanaal (Tabel 12), daarnaast wordt een bocht (tijdverlies) bij Musselkanaal vermeden. De kortere afstand resulteert ook in lagere aanleg- en onderhoudskosten en er hoeven geen kosten gemaakt te worden voor het station in Musselkanaal.

Daartegenover staat dat de voordelen van de 'omreis' via Musselkanaal niet kunnen worden benut. Dit zijn de ruimtelijke aanwezigheid van het tracé (geen afkoop van gronden), de extra reizigers vanuit Musselkanaal en mogelijk Ter Apel en het verlies van een strategische positie voor dubbelspoor. De ligging van Musselkanaal is erg gunstig, te weten acht kilometer van Stadskanaal en achttien van Emmen. Vanwege het enkelsporige karakter van de spoorlijn is op bepaalde punten dubbelspoor nodig om te passeren. Een station bij Musselkanaal zorgt voor een passeermogelijkheid, die tot op bepaalde hoogte kan worden terugverdiend door het aantal reizigers die daar gebruik van maken. In lokaal opzicht heeft dit station een sociale functie door Zuidoost Groningen beter te ontsluiten. Een passeerspoor midden in het weiland heeft deze voordelen niet.



Figuur 16: Variant 1

Tabel 12: Afstanden van varianten

Traject		Via	Lengte tracé (km)
Veendam	Stadskanaal		15
Stadskanaal	Emmen		23
Stadskanaal	Emmen	Musselkanaal	27
Stadskanaal	Musselkanaal		9
Musselkanaal	Emmen		18
Veendam	Emmen	Stadskanaal+Musselkanaal	42

De derde variant is het tracé vanuit Musselkanaal via Ter Apel naar Emmen aan te leggen. Deze variant is drie kilometer langer dan de variant via Musselkanaal. Vanaf Musselkanaal is het zes kilometer naar Ter Apel en vanaf Ter Apel is het vijftien kilometer naar Emmen.

Het voordeel van deze variant is het aantrekken van extra reizigers, het bedienen van het asielzoekerscentrum (AZC) in Ter Apel en de mogelijkheid om in de toekomst vanuit Ter Apel direct door te steken naar Duitsland via het spoor. Tevens geldt voor deze optie dat het ruimtelijke tracé in beperkte mate nog aanwezig is. Het tracé is over het algemeen niet bebouwd. Dit zorgt voor een reductie in kosten met betrekking tot afkoop van vastgoed.

Er zitten ook een aantal nadelen aan deze variant, zoals de hogere reistijd voor doorgaande reizigers. Daarnaast is het lastig om een geschikte locatie voor het station te vinden. Dit komt enerzijds door de relatief ongunstige ligging van het AZC en anderzijds de in- en afritten van de N366. Om de overweg veiligheid te garanderen moeten kunstwerken worden aangelegd. Dit brengt aanzienlijke kosten mee, waarvan het de vraag is of dit in proportie staat met het aantal potentiële reizigers dat Ter Apel zal leveren. Daarnaast zijn enkele gronden van het beoogde tracé langs de N391 (zie Figuur 16) bestemd als 'natuur' (volgens de gemeente Emmen). Dit betekent dat niet de snelste route naar Ter Apel toegepast kan worden. Tevens is het voormalige tracé begrenst met bomen. Deze moeten worden gekapt en een bomencompensatieplan moet worden opgesteld. Dit brengt extra kosten met zich mee.

Tabel 13: Busreizigers Ter Apel

Traject	Aantal reizigers/jaar
Ter Apel - Musselkanaal	3.793
Ter Apel - Stadskanaal	11.279
Ter Apel - Groningen	2.341
Ter Apel - Emmen	36.299

In Tabel 13 is het huidige aantal reizigers tussen Ter Apel en de omliggende plaatsen weergegeven, deze zijn gebaseerd op cijfers van het OV-bureau Groningen - Drenthe. Het aantal dagelijkse reizigers met de bus is ruim 200.

II.2 Simulatiemodel

De robuustheid van het netwerk wordt bepaald aan de hand van het computermodel 'Comea' van Railinfra Solutions. Dit programma kan de verschillende treindiensten op het traject Groningen - Almelo simuleren en op basis hiervan kunnen de knelpunten in de infrastructuur worden bepaald.

De uitwerking van de onzekerheden en uitgangspunten in het model zijn beschreven in Bijlage II.2.2.

II.2.1 Input: Treingegevens

De treindiensten zijn gesimuleerd op basis van StadsGewestelijkMaterieel (SGM). De gegevens van deze trein zijn te lezen in Figuur 17. De aanname is gedaan dat de Stadler treinen, die Arriva momenteel gebruikt voor de Vechtdallijn Zwolle - Emmen, op het traject Groningen - Almelo rijden. In het simulatieprogramma was dit type echter niet aanwezig en is besloten dat SGM de Stadler treinen het best benaderd.

II.2.2 Onzekerheden model

Het programma simuleert de treindienst op basis van baanvaksnelheden en gaat uit van een enkelsporig traject zonder overig treinverkeer. Het model werkt met een comfortabele dienststremming door de constante remvertraging van $0,66\text{m/s}^2$.

De uitkomsten van het model kunnen voor een vertekend beeld zorgen, omdat vertragingen en invloeden van overig treinverkeer niet worden meegenomen, terwijl dit een grote invloed kan hebben op de treindiensten. Tevens wordt in het model geen rekening gehouden met marges voor verstoringen voor het voornamelijk enkelsporige traject. In de netwerkklaring van ProRail wordt geadviseerd om daarom een marge van 5% te hanteren bovenop de technische minimale rijtijd.

Vergelijking realiteit en model

Op basis van de uitkomsten van de simulatie en de gegevens van de reisplanner van de NS, kan een vergelijking gemaakt worden tussen de werkelijke reistijden en de reistijden uit het model. Op deze wijze wordt inzicht verworven in de onzekerheid van de simulatie. De vergelijking is weergegeven in Tabel 14.

Trein Gegevens	
Treinnaam	IC
Materieel	
Materieeltype	SGM III (6 bak)
Vermogen (kW)	2640
Treinlengte (m)	160
Maximale trekkracht (kg)	24000
Totaal aantal draaistellen	6
Aantal aangedreven draaistellen	4
Gewicht (loc) (kg)	284000
Lading (kg)	20000
Remvertraging (m/s^2)	0,66
Oppervlakte (m^2)	20
Maximum snelheid (km/h)	130
Rendement	0,8
Correctie adhesiefactor	-0,02
Correctie motorbeperking	0

Figuur 17: Input simulatiemodel: Treingegevens

Tabel 14: Vergelijking reistijden realiteit en model

Traject		Realiteit (min)	Model (min)
Emmen	Hardenberg	24	22
Coevorden	Emmen	15	15
Coevorden	Hardenberg	8	7
Kropswolde	Zuidbroek	11	11
Emmen-Zuid	Mariënberg	26	26
Almelo	Mariënberg	23	16
Groningen	Veendam	31	27

Het eerste traject dat is vergeleken is de huidige sneltrein Emmen - Zwolle. De reistijd tussen station Emmen en station Mariënberg is in de huidige situatie 24 minuten (incl. halteren bij Emmen-Zuid en Nieuw -Amsterdam). De sneltrein Groningen - Almelo (excl. halteren bij Emmen-Zuid en Nieuw-Amsterdam) doet hier 22 minuten

over. De onzekerheid is vrijwel te verwaarlozen als de halteringstijd bij de stations wordt verrekend. Door de onzekerheid is voor dit traject nog twee extra vergelijkingen gemaakt. De trajecten Coevorden -Hardenberg en Coevorden - Emmen tonen aan dat het model de werkelijkheid relatief goed benadert.

Het tweede traject is Kropswolde – Zuidboek. Deze station liggen dicht op elkaar en de trein haalt hier niet de maximale snelheid. De NS reisplanner geeft een reistijd van 11 minuten aan en het model een reistijd van 10,9 minuten, wat nagenoeg hetzelfde is.

Het derde traject is Emmen-Zuid - Mariënberg (stoptrein). De uitkomst van het model komt vrijwel overeen met de reistijd volgens de reisplanner.

Op het vierde traject Almelo- Mariënberg (stoptrein) valt een groter verschil tussen de realiteit en het model. Dit is te wijten aan de relatief grote stijging van de baanvaknelheid van 80 km/h naar 120 km/h en de elektrificatie van het traject. In dat opzicht is het verschil redelijk te verklaren.

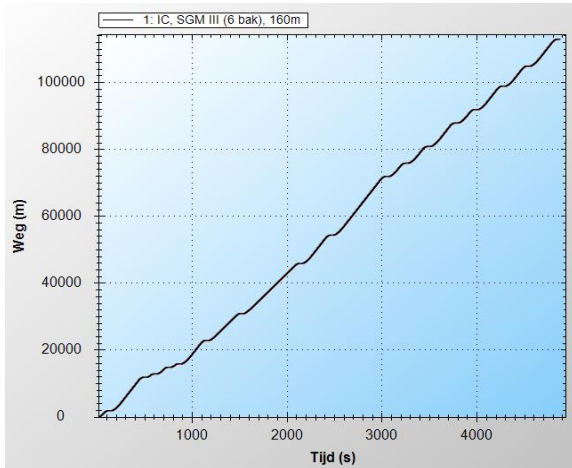
Bij het vijfde traject, de stoptrein Groningen - Veendam, zal door elektrificatie en de verhoging van de baanvaknelheid van 100km/h naar 130 km/h een reistijdvermindering van vier minuten optreden, volgens het model. Dit lijkt een redelijke schatting.

II.2.3 Output: Tijd-weg diagrammen

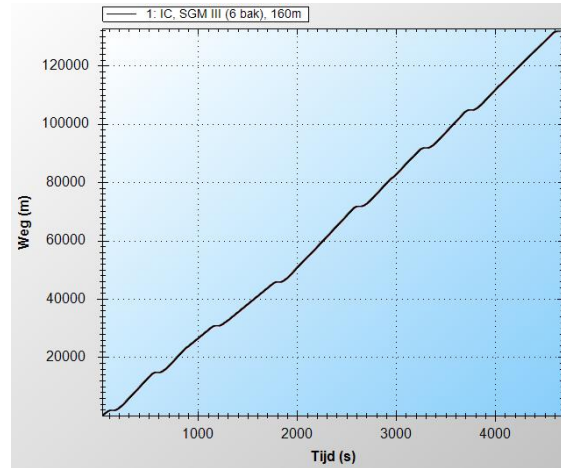
De output van het simulatieprogramma zijn tijd-weg diagrammen van de verschillende treindiensten. In deze bijlage worden de figuren getoond. Alleen de tijd-weg diagrammen van de sneltrein Groningen - Almelo, de stoptrein Groningen - Zwolle (tot Mariënberg) en de stoptrein Hardenberg - Almelo worden getoond. De overige treindiensten zijn varianten hierop en kunnen van deze figuren worden afgeleid.

Op de x-as staat de tijd weergegeven in seconden en op de y-as de weg in meters. Van belang om te weten is dat Groningen het nulpunt is en Almelo het eindpunt. Aan de hand van deze figuren kan afgelezen worden wat de reistijd is voor de verschillende treindiensten en de reistijd tussen stations. Boven aan de figuren staat het materieel dat gebruikt is in de simulatie.

Het tijd-weg diagram van de stoptrein Groningen - Zwolle wordt berekend tot station Mariënberg, zie Figuur 19. Vanaf dat punt rijdt deze trein in de richting van Zwolle en dit valt buiten het traject Groningen - Almelo.

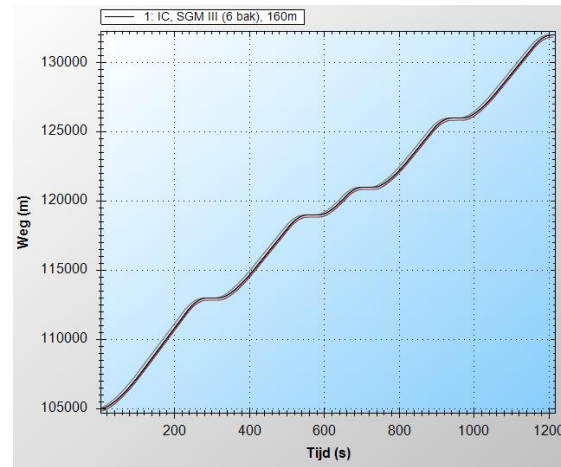


Figuur 19: Tijd-weg diagram stoptrein Groningen - Zwolle



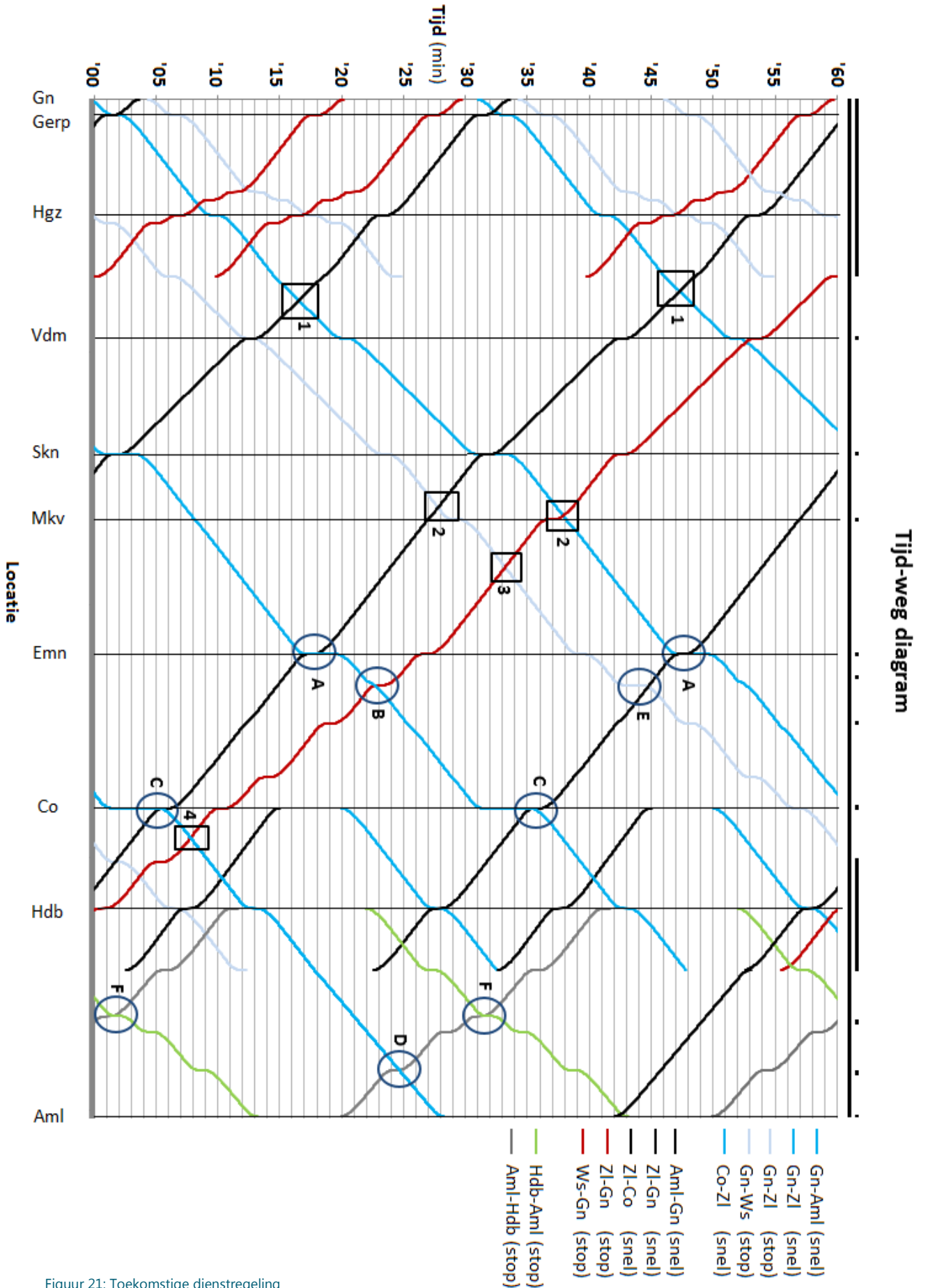
Figuur 18: Tijd-weg diagram sneltrein Groningen - Almelo

In Figuur 20 zijn meerdere lijnen te zien. De hoogste lijn laat de positie van de neus van de trein zien op een bepaald tijdstip. De laagste lijn laat de positie van de achterkant zien. Dit is relevant in de bepaling van de opvolgtijden van de treinen.



Figuur 20: Tijd-weg diagram stoptrein Hardenberg - Almelo

II.3 Dienstregeling



Figuur 21: Toekomstige dienstregeling

II.4 Aanpassingen infrastructuur

II.4.1 Knelpunten infrastructuur

De hoogte van de aanleg- en ontwerpkosten van een passeerspoor is bepaald aan de hand van de aspecten uit Tabel 15.

Tabel 15: Aanleg- en ontwerpkosten passeerspoor

Directe kosten (enkel spoor)	Eenheid	Prijs	Kosten (350 m)	Kosten (3000 m)
Opruimingswerken en aanbrengen aardebaan	m	€ 550	€ 192.500	€ 1.650.000
Spoorwerk (ballast en spoor)	m	€ 400	€ 140.000	€ 1.200.000
Energievoorziening: Bovenleiding	m	€ 350	€ 122.500	€ 1.050.000
Beveiliging (seinen e.d.)	m	€ 250	€ 87.500	€ 750.000
Kabels & Leidingen Prorail	m	€ 200	€ 70.000	€ 600.000
Wissels	st	€ 150.000	€ 300.000	€ 300.000
Energievoorziening: Onderstation	st	€ 600.000	€ -	€ -
Beveiliging t.p.v. emplacementen en aansluitingen	keer	€ 1.000.000	€ 1.000.000	€ 1.000.000
Beveiliging vaste kosten (software)	pst	€ 500.000	€ -	€ -
		Subtotaal (1)	€ 1.912.500	€ 6.550.000
Voor bouwkosten / aanneemsom zijn nog nodig:				
Nader te detailleren		20%	€ 382.500	€ 1.310.000
Indirecte kosten		25%	€ 478.125	€ 1.637.500
Objectgebonden risico's		15%	€ 286.875	€ 982.500
Om te komen tot investeringskosten:				
Vastgoedkosten		Niet opgenomen		
Engineeringkosten		20%	€ 382.500	€ 1.310.000
Overige bijkomende kosten		5%	€ 95.625	€ 327.500
Projectonvoorzien		5%	€ 95.625	€ 327.500
BTW		21%	€ 401.625	€ 1.375.500
		Totaal	€ 4.035.375	€ 13.820.500

II.4.2 Stations

De stations kunnen een bijdrage leveren aan het oplossen van de knelpunten. De capaciteit kan vergroot worden door aanpassingen aan de perrons te maken.

De functie van een station is voornamelijk het faciliteren van het in- en uitstappen van de reizigers, daarnaast wordt de mogelijkheid geboden om treinen in tegengestelde richting te laten kruisen. Het kruisen bij stations heeft de voorkeur, omdat de snelheid dan laag ligt en relatief minder spoor nodig is dan bij rijdend kruisen.

De veronderstelling is gedaan dat de huidige perrons op traject Groningen - Almelo voldoende breed zijn om door de sneltrein op maximale snelheid te worden gepasseerd.

Station Almelo

Op station Almelo treden enkele wijzigingen op door de inpassing van de treindienst naar Groningen. Naast de kering van de stoptrein Hardenberg - Almelo, keert de sneltrein Groningen - Almelo hier ook. Volgens de nieuwe dienstregeling vinden de keringen niet tegelijkertijd plaats, waardoor de perroncapaciteit niet meer benut hoeft te worden. De keertijd van de sneltrein is veertien minuten en vindt plaats tussen '28 en '42 vanaf het nulpunt. De stoptrein heeft een kering van zeven minuten en komt aan op '13 en '43 en vertrekt om '20 en '50. De treinen kunnen keren op het huidige zakspoor 3 op Almelo (een spoor dat als het ware in het perron is gebouwd. Normaliter ligt het perron naast het spoor, bij een inzakspoor is het spoor in het perron verwerkt), dat wordt aangepast om de gebruiksvriendelijkheid te vergroten door de loopafstanden op het station te verkleinen (ProRail, 2015). Door deze aanpassingen is het zakspoor aanzienlijk langer geworden waardoor de sneltrein met twee treinstellen hier kan keren.

Op basis van deze dienstregeling hoeven geen kosten gemaakt te worden ter aanpassing van het station.

Station Emmen

Station Emmen is in de huidige dienstregeling het eindstation van de verbinding Zwolle – Emmen. Het station heeft twee perrons momenteel en beschikt over een rangeerterrein, voor de treinen van de genoemde verbinding, dat in het verlengde ligt van de twee sporen. Het doortrekken van het spoor vanuit Emmen naar Musselkanaal betekent dat rangeerterrein niet meer benut kan worden overdag en voor de reservelvloot moet een nieuwe bestemming worden uitgewerkt.

Het is ruimtelijk mogelijk om een nieuw rangeerterrein aan te leggen bij station Emmen. De locatie is weergegeven in Figuur 22. Dit gebied wordt momenteel niet benut, maar is wel in handen van ProRail.

Het is echter de vraag of een rangeerterrein in Emmen nog enige toegevoegde waarde heeft nu het station zijn status als eindpunt heeft verloren. Mogelijk is het interessanter om de rangeerterreinen bij Groningen en Almelo uit te breiden, omdat dit de nieuwe eindpunten zijn. Zeker bij station Almelo is daar genoeg ruimte voor.

Vanwege de onzekerheid van de noodzaak voor dit rangeerterrein worden de kosten hiervan niet direct meegenomen, maar indirect via de gebruikersvergoeding die ProRail hanteert.



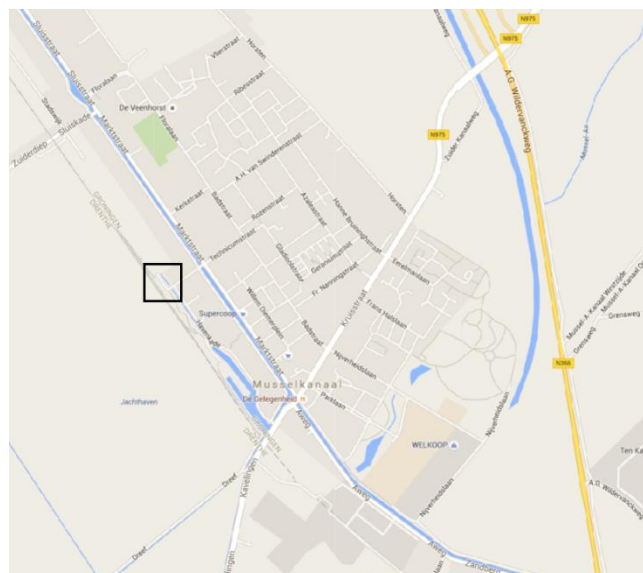
Figuur 22: Potentiële locatie rangeerterrein station Emmen

Station Musselkanaal

In Figuur 23 is het dorp Musselkanaal weergegeven. Het dorp heeft een lintachtige vorm met een kern vlak langs de N366. Als de spoorlijn Musselkanaal - Emmen wordt aangelegd, krijgt het dorpje een station. De voorkeurslocatie van het station is weergegeven met het zwarte blokje in Figuur 23.

Deze locatie is geschikt, omdat het oude station hier was gepositioneerd. Het inhaal/dubbelspoor is nog aanwezig, evenals één perron, echter de kwaliteit is te laag om hiervan gebruik te maken, zie Figuur 24. Het station wordt momenteel door STAR aangedaan.

Daarnaast is deze locatie geschikt, omdat het vlakbij het centrum van Musselkanaal ligt en dus goed bereikbaar is voor de inwoners. Tevens is op deze locatie genoeg ruimte om een station inclusief parkeerplaatsen (bijvoorbeeld voor de reizigers uit Ter Apel die via de N366 Musselkanaal kunnen bereiken) en fietsenstallingen aan te leggen. Ook ligt het station bij een van de weinige overgangswegen over het kanaal heen. Een ander voordeel van deze locatie is dat geen bebouwing aanwezig is en dus geen sloopwerkzaamheden en afkoop van duurdere (bebouwde) gronden hoeft plaats te vinden, zie Figuur 25. Momenteel heeft de grond als bestemmingsplan een spoorwegvoorziening in de vorm van een museumspoorlijn, met een aantal restricties voor de hoogte en oppervlakte van het gebouw. Er is een wijzigingsclausule opgesteld voor het gebruik van de gronden namelijk voor het bouwen van een woning. Hier valt een station echter niet onder (Bestemmingsplan Musselkanaal, 2009). De juridische implicaties van dit artikel moeten nader bestudeert worden. Nog een voordeel van deze locatie is dat de spoorlijn direct na het station afbuigt richting Emmen (zuidelijke zijde). Dit betekent dat de spoorlijn niet strak langs de kern van het dorp komt te liggen. Dit vermin-



Figuur 23: Overzichtswaergave van voorkeurslocatie station Musselkanaal



Figuur 24: Waergave van kwaliteit van spoor op traject Stadskanaal - Musselkanaal

dert/voorkomt geluidsoverlast van optrekkende/passerende treinen en bespaart zodoende kosten voor het verhelpen van de geluidshinder, bijvoorbeeld door het plaatsen van geluidsschermen.

Voor het station in Musselkanaal wordt gerekend met de goedkope variant, zie Hoofdstuk 3: 'Aanpassingen infrastructuur'. De kosten voor het station bedragen naar schatting 3,5 miljoen euro voor het station. De kosten voor beveiliging van een gelijkvloerse kruising dan wel ongelijkvloers naar het emplacement zijn hierin opgenomen, evenals de kosten voor een P+R van vijftig parkeerplaatsen. Deze parkeerplaatsen zullen voornamelijk worden benut door mensen van nabij gelegen dorpen als Ter Apel en Valthe.



Figuur 25: Huidige conditie station Musselkanaal

Station Stadskanaal

Het station Stadskanaal speelt geen directe rol in dit onderzoek. De aanname is gedaan dat het station staat de plek komt van het huidige station van de STAR en voldoet aan de geldende eisen en normen met betrekking tot perronlengte en -breedte, aanwezigheid voorzieningen etc..

Station Zuidbroek

In spoorplan Noord zijn door de provincie Groningen en ProRail plannen opgenomen om onder andere het aantal treinen tussen Groningen en Veendam/Winschoten toe te laten nemen (ProRail, 2014). Hierdoor komt de capaciteit van het huidige spoornet onder druk te staan, onder meer door de verschillen in snelheid (snel-trein versus stoptrein). Een mogelijkheid om extra capaciteit te creëren op het spoornet, kan gerealiseerd worden door een relatief goedkope aanpassing op station Zuidbroek.

In de huidige situatie beschikt station Zuidbroek over twee zijperrons en dubbelspoor. Het perron liggende aan spoor twee kan worden gebruikt als perron voor spoor drie, zie Figuur 26 en Figuur 27. Dit derde spoor kan dienen als inhaal-mogelijkheid van stop- of goederentreinen of als keerpunt van een extra treindienst vanuit Emmen of Twente. Daarnaast vergroot een extra perron de robuustheid van het netwerk.



Figuur 27: Overzichtswaergave station Zuidbroek



Figuur 26: Eilandperron spoor 2 en 3 station Zuidbroek

Voordat het derde spoor in gebruik kan gaan, moeten enkele aspecten onderzocht worden. De breedte van het perron moet voldoende veilig zijn om een sneltrein op hoge snelheid te kunnen laten passeren en een geleide strook voor blinde mensen moeten worden aangelegd, zie Figuur 28.

Daarnaast is het spoor verbonden met het tweesporige traject door middel van wissels aan beide zijde van het perron naar alle twee de sporen toe, het is van belang te weten of de wissels nog werken. Daarnaast dient onderhoud aan dit relatief oude spoor gedaan te worden.

In artikel 20 van het bestemmingsplan van de gemeente Zuidbroek staat dat het aantal sporen niet mag worden vermeerderd. Het is de vraag of de aanleg van een keerspoor daar ook onder valt (Bestemmingsplan Zuidbroek, 2013).

De kosten van de aanpassingen bedragen naar schatting €4,0 miljoen. Dit is een conservatieve berekening, omdat de aanname is gedaan dat het volledige spoor moet worden vervangen en beveiligd en twee wissels worden aangelegd.



Figuur 28: Weergave van breedte eilandperron station Zuidbroek

III

BIJLAGE: KOSTEN

III.1 Investeringskosten

De verschillende aspecten die invloed hebben op de hoogte van de investeringskosten worden in deze paragraaf besproken.

III.1.1 Spoorinfrastructuur

Spoorwerk

Deze paragraaf gaat in op de kosten die worden gemaakt voor de aanleg van het spoor en de bovenleiding. Onderdeel hiervan zijn de kosten voor opruimingswerkzaamheden, de versteving van de aardebaan, de spoorstaven, grind en ballast, wissels en de energievoorziening. Een overzicht van de eenheidskosten voor spoorwerk zijn weergegeven in Tabel 16.

Tabel 16: Directe kosten (enkel spoor)

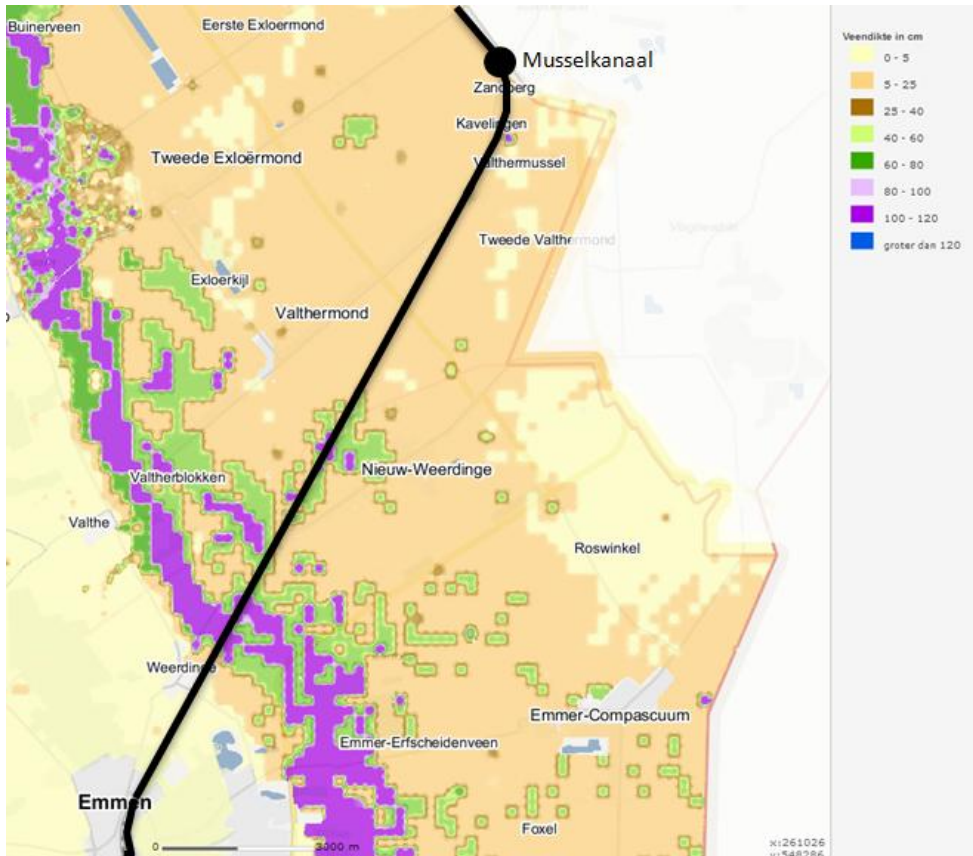
Directe kosten (enkel spoor)	Eenheid	Prijs
Opruimingswerken en aanbrengen aardebaan ca. 40m ³ /m ¹	m	€ 550
Spoorwerk (ballast en spoor)	m	€ 400
Energievoorziening: Bovenleiding	m	€ 350
Beveiliging (seinen e.d.)	m	€ 250
Kabels & Leidingen Prorail	m	€ 200
Wissels	st	€ 150.000
Energievoorziening: Onderstation	st	€ 600.000
Beveiliging t.p.v. emplacementen en aansluitingen	keer	€ 1.000.000
Beveiliging overwegen (AHOB*)	keer	€ 500.000
Beveiliging vaste kosten (software)	pst	€ 500.000

*AHOB = Automatische Halve OverwegBomen

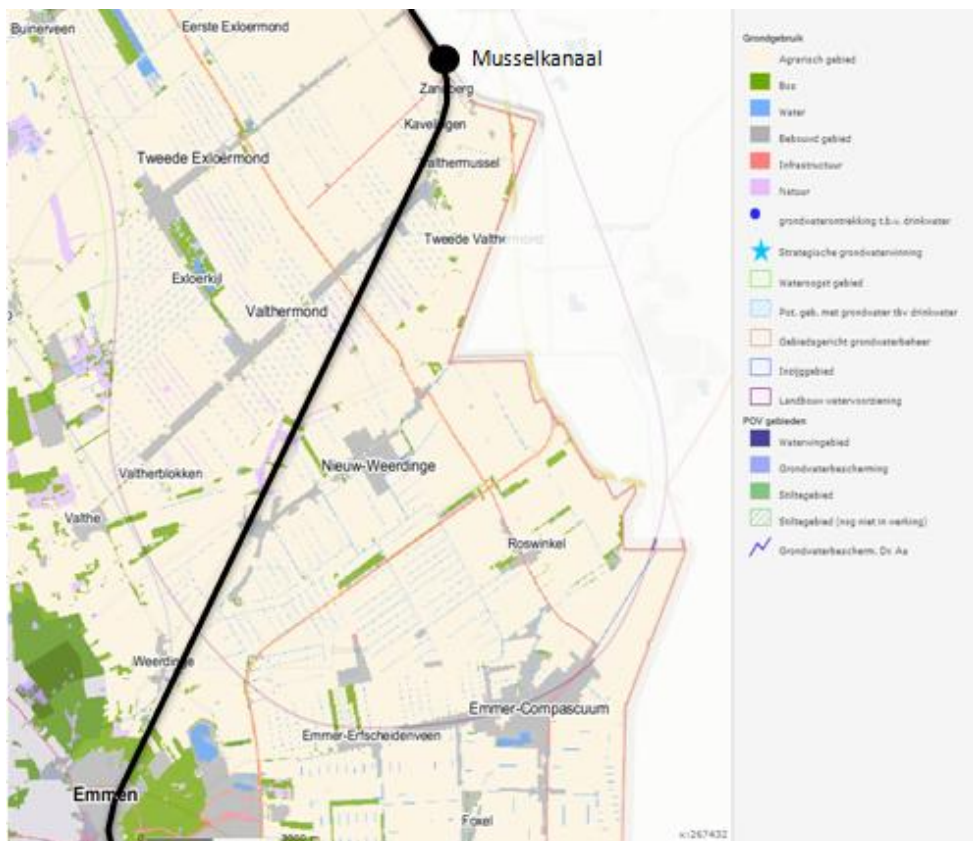
Opruimingswerkzaamheden en versteving van de aardebaan

De opruimingswerkzaamheden dienen plaats te vinden om het tracé vrij te maken van obstakels, en de aardebaan is noodzakelijk om te voorkomen dat de spoorlijn verzakt. De mate van versteving van de aardebaan is afhankelijk van de bodem van het tracé. Het is algemeen bekend dat de provincie Drenthe uit veengebieden bestaat. Veengrond zorgt voor een relatief grote zetting en dit beïnvloedt de kosten voor de aardebaan (deze moet stijver worden). De bodemgegevens van het tracé zijn bepaald aan de hand van de bodematlas van de provincie Drenthe (Atlas van Drenthe). De brondata verschilt per beschrijving.

In Figuur 29 is af te lezen dat de veendikte door de bank genomen tussen de 5 en 25 cm dik is. Op sommige plaatsen is dit echter aanzienlijk hoger (100-120cm). Dit is in de kosten verwerkt in de risico percentages.



Figuur 29: Veendikte tracé. Brondatum: 2006.

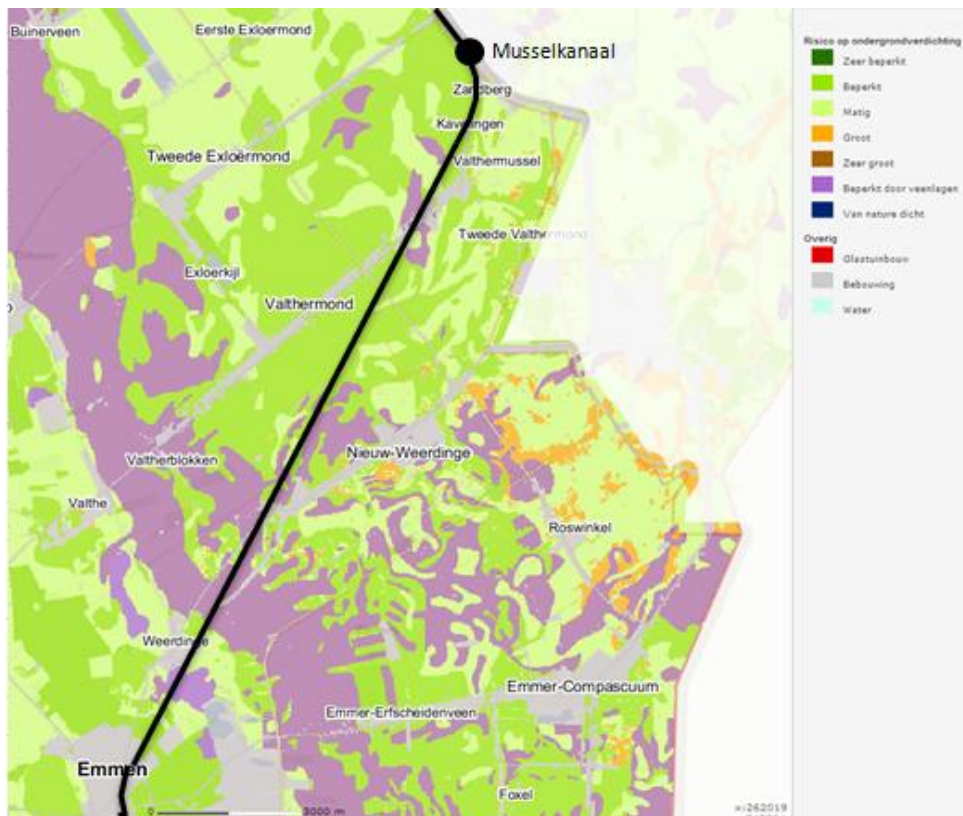


Figuur 30: Gebruik van gronden. Brondatum: 2009.

Naast de bepaling van de grondsoorten in het gebied, is het gebruik van de gronden ook van belang. Dit kan namelijk de kosten voor de uitkoop van de gronden beïnvloeden. Het grondgebruik wordt weergegeven in Figuur 30. Hierin worden ook de Provinciale Omgevingsverordeningen (POV) gebieden weergegeven. In deze gebieden kunnen restricties zijn opgelegd door de provincie Drenthe met betrekking tot het gebruik van de gronden. De gebieden die hier onder vallen, oefenen geen nadelige invloed uit op het potentiële tracé. Het grondgebruik is voornamelijk agrarisch.

In Figuur 31 wordt het risico op ondergrondverdichting weergegeven. Het risico is matig tot groot dat dit heeft plaatsgevonden op het tracé. Hoewel dit voor het landgebruik niet positief is (Wageningen UR), heeft dit wel een positieve uitwerking op de zetting van het tracé.

Dit zal namelijk verminderen, immers de inklinken/verdichting heeft al grotendeels plaatsgevonden. Dit kan een besparing in kosten opleveren met betrekking tot de aardebaan. Deze mogelijke besparing wordt niet meegenomen in de kostenberekening.



Figuur 31: Risico op ondergrondverdichting. Brondatum: 2012.

Spoorwerk (ballast en spoor)

Het spoor wordt uitgelegd op 130km/h voor de rechte stukken. De wissels in het traject liggen zijn een beperkende factor, echter liggen deze voornamelijk bij stations waar toch al afgeremd moet worden.

Wissels

De wissels zijn een speciale kostenpost, omdat dit relatief dure stukken spoor zijn (€150.000 per stuk). Deze worden voornamelijk geplaatst bij de passeersporen en zijn reeds aanwezig bij de stations. Negen wissels worden extra geplaatst, te weten twee bij Zuidbroek, één bij Stadskanaal, twee bij Musselkanaal, twee voor het passeerspoor tussen Stadskanaal en Musselkanaal, één bij Gramsbergen om het dubbelspoor te verlengen en één bij Hardenberg ten behoeve van de kering van de stoptrein.

Energievoorziening: Bovenleiding en onderstation

Het traject Zuidbroek - Emmen moet worden geëlektrificeerd om een elektrische sneltrein tussen Groningen en Almelo te bewerkstelligen. Per te elektrificeren trajectkilometer enkelspoor wordt gerekend met 0,9 miljoen euro met een bandbreedte van 30%. Dit is een relatief positieve berekening vergeleken met Movares (0,7 - 1,2 miljoen) en CROW (€1,2 miljoen).

Volgens CROW ontstaan de kosten voor de elektrificatie voornamelijk door aanpassingen aan de bestaande infrastructuur bijvoorbeeld bij bruggen of tunnels, aansluiting op elektriciteitsnet (onderstations) en aanpassingen in systemen en op de verkeersleiding. Het aantal kunstwerken op het traject Zuidbroek - Veendam is beperkt en dit zorgt dat de kosten worden gedrukt.

Het onderstation zorgt voor de aansluiting op het nationale elektriciteitsnet en voorziet de bovenleiding op het traject van energie. Het aantal onderstations is één per 10 km. In het geval van intensief gebruik één per 5 km, echter is dat voor dit traject niet van toepassing. De kosten bedragen €600.000 per onderstation.

Beveiliging

De beveiliging van het spoor bestaat uit een aantal onderdelen

- Kabels & leidingen: deze zijn noodzakelijk om de seinen en beveiliging van energie te voorzien. De kosten voor verleggen of beschermen van huidige kabels en leidingen als gevolg van de aanleg van passeerspoor of dubbelspoor is niet meegenomen.
- seinen
- Vaste kosten (software)
- Emplacements en aansluitingen: van toepassing bij de aansluitingen op de bestaande geëlektrificeerde trajecten, bij passeersporen en bij overwegen van stations. Dit geldt zodoende alleen bij station Stadskanaal, Musselkanaal en Emmen en de passeersporen voor de knelpunten.
- Overwegen

Het aantal overwegen is elf op basis van het tracé uit Figuur 7 (p.15) en Google Maps. Het definitieve tracé is nog onbekend, daarom wordt gerekend met vijftien spoorwegovergangen om een marge in te bouwen. De recreatieve kruisingen in het bos vlak na station Emmen kunnen in de marge worden geplaatst, ook kan worden gekozen om deze overwegen te saneren of niet te beveiligen.

Voor de kruising met de N379 wordt een kunstwerk aangelegd, omdat de verwachting is dat het de hoeveelheid verkeer van zodanige omvang is dat de risicoanalyse aantoont dat een kunstwerk noodzakelijk is, daarnaast heeft het kunstwerk als effect dat de doorstroming van het wegverkeer niet verslechtert. De kosten per kunstwerk worden bepaald in de volgende paragraaf. Voor de overige veertien overwegen worden de kosten bepaald voor een gelijkvloerse kruising. De directe kosten van de beveiliging zijn weergegeven in Tabel 17. In de definitieve kostenberekening worden ook de aanlegkosten meegenomen.

Tabel 17: Directe kosten beveiliging enkel spoor

Directe kosten (enkel spoor)	Eenheid	Prijs
Beveiliging t.p.v. emplacements en aansluitingen	keer	€ 1.000.000
Beveiliging overwegen (AHOB)	keer	€ 500.000
Beveiliging vaste kosten (software)	pst	€ 500.000

Kunstwerken

Viaduct

De kosten per kunstwerk bedragen naar schatting 5,3 miljoen euro. De bijbehorende kostenaspecten zijn weergegeven in Tabel 18 en worden toegelicht.

Allereerst is bepaald dat het spoor met een viaduct de weg passeert, omdat de weginfrastructuur reeds aanwezig is, lijkt dit logischer. Het viaduct wordt dertig meter lang om de breedte van de N379 te passeren (ruimte voor uitbreidingsmogelijkheden van de N379 blijft beschikbaar) en vijf meter breed (hierbij wordt rekening gehouden met de breedte van het spoor en ruimte voor een inspectiepad voor onderhoud). Dit is meegenomen in de onderdoorgang van het gesloten gedeelte.

De lengte van de toeritten wordt op 125 meter geschat (hoogte viaduct 2,5 meter en hellingshoek 2,0%, zodat spoor ook geschikt is voor goederenvervoer). De toerit is de afstand die wordt afgelegd om bovenop het viaduct te komen.

Tabel 18: Kostenberekening per kunstwerk

Directe kosten (enkel spoor)	Eenheid	Prijs	Kosten
Aardebaan naar viaduct	st	€ 200.000	€ 400.000
Viaduct in spoor	m2	€ 2.000	€ 300.000
Onderdoorgang gesloten deel	m2	€ 3.000	€ 450.000
Onderdoorgang open deel/toeritten	m2	€ 1.200	€ 1.500.000

			€ 2.650.000
Voor bouwkosten / aanneemsom zijn nog nodig:			
Nader te detailleren		20%	€ 470.000
Indirecte kosten		25%	€ 587.500
Objectgebonden risico's		15%	€ 352.500
Om te komen tot investeringskosten:			
Vastgoedkosten		apart opgenomen	
Engineeringkosten		20%	€ 470.000
Overige bijkomende kosten		5%	€ 117.500
Projectvoorzien		5%	€ 117.500
BTW		21%	€ 556.500
		Totaal	€ 5.321.500

Belangrijke noot is dat bij de bouw van het kunstwerk geen rekening wordt gehouden met toekomstig dubbelspoor, om de kosten te drukken. Daarnaast is in Hoofdstuk 3: 'Aanpassingen infrastructuur' aangegeven dat tussen Musselkanaal en Emmen een passeerspoor noodzakelijk is. Het mogelijk samenvallen van de locatie van het kunstwerk en het passeerspoor is niet meegenomen in de kosten, en wordt als onwenselijk

gezien, omdat de kosten van het kunstwerk hierdoor buitenproportioneel vergroot worden.

Duikers

Het tracé van de spoorlijn doorkruist veel sloten. In de kostencalculatie wordt hier rekening meegehouden door de kosten voor duikers mee te nemen. De breedte van een sloot is gemiddeld één meter, voor dergelijke kleine duikers volstaat €100/m voor het aanbrengen van de buis. Voor bewerking van het talud of slootbodembodem wordt €500/zijde aangehouden. Het grondwerk is verwaarloosbaar in de aanleg van de spoorbaan. Een mogelijk risico is het passeren van dieren, in dat geval moet de duiker groter worden en dus duurder (€500 - €1000/m). Hier wordt geen rekening mee gehouden.

Output Excel

Voor de trajecten Zuidbroek - Stadskanaal, Stadskanaal - Musselkanaal en Musselkanaal - Emmen zijn de kosten overzichtelijk weergegeven in de onderstaande Tabellen .

Tabel 19: Kosten traject elektrificatie Zuidbroek - Veendam (tracé lengte: 8000 m)

Directe kosten (enkel spoor)	Eenheid	Prijs	Kosten
Opruimingswerken en aanbrengen aardebaan ca. 40m3/m1	m	€ 550	€ -
Spoorwerk (ballast en spoor)	m	€ 400	€ -
Energievoorziening: Bovenleiding	m	€ 350	€ 2.800.000
Beveiliging (seinen e.d.)	m	€ 250	€ -
Kabels & Leidingen Prorail	m	€ 200	€ -
Wissels	st	€ 150.000	€ -
Energievoorziening: Onderstation	st	€ 600.000	€ 600.000
Beveiliging t.p.v. emplacementen en aansluitingen	keer	€ 1.000.000	€ -
Beveiliging overwegen (AHOB)	keer	€ 500.000	€ -
Beveiliging vaste kosten (software)	pst	€ 500.000	€ -
		subtotaal	€ 3.400.000
Voor bouwkosten / aanneemsom zijn nog nodig:			
Nader te detailleren		20%	€ 680.000
Indirecte kosten		25%	€ 850.000
Objectgebonden risico's		15%	€ 510.000
Om te komen tot investeringskosten:			
Vastgoedkosten		Niet opgenomen	
Engineeringkosten		20%	€ 680.000
Overige bijkomende kosten		5%	€ 170.000
Projectvoorzien		5%	€ 170.000
BTW		21%	€ 714.000
		Totaal	€ 7.174.000

Voor dit traject zijn geen extra kosten in kaart gebracht voor het aanpassen van de huidige kunstwerken ten behoeve van de masten en bovenleiding.

Tabel 20: Overzicht kosten elektrificatie traject Veendam - Stadskanaal (tracé lengte: 15000 m)

Directe kosten (enkel spoor)	Eenheid	Prijs	Kosten
Opruimingswerken en aanbrengen aardebaan ca. 40m3/m1	m	€ 550	€ -
Spoorwerk (ballast en spoor)	m	€ 400	€ -
Energievoorziening: Bovenleiding	m	€ 350	€ 5.250.000
Beveiliging (seinen e.d.)	m	€ 250	€ -
Kabels & Leidingen Prorail	m	€ 200	€ -
Wissels	st	€ 150.000	€ -

Energievoorziening: Onderstation	st	€ 600.000	€ 600.000
Beveiliging t.p.v. emplacementen en aansluitingen	keer	€ 1.000.000	€ -
Beveiliging vaste kosten (software)	pst	€ 500.000	€ -
		subtotaal	€ 5.850.000
Voor bouwkosten / aanneemsom zijn nog nodig:			
Nader te detailleren		20%	€ 1.170.000
Indirecte kosten		25%	€ 1.462.500
Objectgebonden risico's		15%	€ 877.500
Om te komen tot investeringskosten:			
Vastgoedkosten		Niet opgenomen	
Engineeringkosten		20%	€ 1.170.000
Overige bijkomende kosten		5%	€ 292.500
Projectonvoorzien		5%	€ 292.500
BTW		21%	€ 1.228.500
		Totaal	€ 12.343.500

Tabel 21: Overzicht kosten traject Stadskanaal - Musselkanaal (tracé lengte: 9000 m)

Directe kosten (enkel spoor)	Eenheid	Prijs	Kosten
Opruimingswerken en aanbrengen aardebaan ca. 40m3/m1	m	€ 550	€ 4.950.000
Spoorwerk (ballast en spoor)	m	€ 400	€ 3.600.000
Energievoorziening: Bovenleiding	m	€ 350	€ 3.150.000
Beveiliging (seinen e.d.)	m	€ 250	€ 2.250.000
Kabels & Leidingen Prorail	m	€ 200	€ 1.800.000
Wissels	st	€ 150.000	€ 150.000
Energievoorziening: Onderstation	st	€ 600.000	€ 600.000
Beveiliging t.p.v. emplacementen	keer	€ 1.000.000	€ 1.000.000
Beveiliging overwegen	keer	€ 500.000	€ 4.000.000
Beveiliging vaste kosten (software)	pst	€ 500.000	€ 500.000
		subtotaal (1)	€ 22.000.000
Kunstwerken			
Viaduct over het spoor	m2	€ 1.500	€ -
Aardebaan naar viaduct	st	€ 200.000	€ 400.000
Viaduct in spoor	m2	€ 2.000	€ 300.000
Onderdoorgang gesloten deel	m2	€ 3.000	€ 450.000
Onderdoorgang open deel/toeritten	m2	€ 1.200	€ 1.500.000
			€ 2.650.000
Spoorbrug over water			
	stuk	€ 600.000	€ 1.200.000
Overbrugging sloten			
talud/slootbodern	zijde	€ 500	€ -
duiker	m	€ 100	€ -
		subtotaal (2)	€ 25.850.000
Voor bouwkosten / aanneemsom zijn nog nodig:			
Nader te detailleren		20%	€ 5.170.000
Indirecte kosten		25%	€ 6.462.500
Objectgebonden risico's		15%	€ 3.877.500
Om te komen tot investeringskosten:			
Vastgoedkosten		Niet opgenomen	
Engineeringkosten		20%	€ 5.170.000
Overige bijkomende kosten		5%	€ 1.292.500
Projectonvoorzien		5%	€ 1.292.500
BTW		21%	€ 5.428.500
		Totaal	€ 53.343.500

Het wissel is nodig om de aansluiting op het traject Groningen - Stadskanaal te faciliteren. Als gevolg daarvan zijn de beveiligingskosten voor het emplacement meegenomen voor station Stadskanaal. Het aantal overwegen van het huidige tracé is negen op basis van Google Maps. De overweg bij de N374 wordt vervangen door een kunstwerk.

Daarnaast moeten twee relatief kleine spoorbruggen worden aangelegd over water. De kosten zijn bepaald op basis van een inschatting van Railinfra Solutions. De directe bouwkosten bedragen 0,6 miljoen euro per stuk (Railinfra Solutions, 2014, p. 59).

Tabel 22: Overzicht kosten traject Musselkanaal - Emmen (tracé lengte: 18000 m)

Directe kosten (enkel spoor)	Eenheid	Prijs	Kosten
Opruimingswerken en aanbrengen aardebaan ca. 40m3/m1	m	€ 550	€ 9.900.000
Spoorwerk (ballast en spoor)	m	€ 400	€ 7.200.000
Energievoorziening: Bovenleiding	m	€ 350	€ 6.300.000
Beveiliging (seinen e.d.)	m	€ 250	€ 4.500.000
Kabels & Leidingen Prorail	m	€ 200	€ 3.600.000
Wissels	st	€ 150.000	€ 300.000
Energievoorziening: Onderstation	st	€ 600.000	€ 1.200.000
Beveiliging t.p.v. emplacementen	keer	€ 1.000.000	€ 1.000.000
Beveiliging overwegen	keer	€ 500.000	€ 7.000.000
Beveiliging vaste kosten (software)	pst	€ 500.000	€ 500.000
			€ 41.500.000
Kunstwerken			

Viaduct over het spoor	m2	€ 1.500	€ -
Aarbebaan naar viaduct	st	€ 200.000	€ 400.000
Viaduct in spoor	m2	€ 2.000	€ 300.000
Onderdoorgang gesloten deel	m2	€ 3.000	€ 450.000
Onderdoorgang open deel/toeritten	m2	€ 1.200	€ 1.500.000
			€ 2.650.000
Overbrugging sloten			
talud/slootbodern	zijde	€ 500	€ 25.000
duiker	m	€ 100	€ 7.500
		Subtotaal	€ 42.882.500
Voor bouwkosten / aanneemsom zijn nog nodig:			
Nader te detailleren		20%	€ 8.836.500
Indirecte kosten		25%	€ 11.045.625
Objectgebonden risico's		15%	€ 6.627.375
Om te komen tot investeringskosten:			
Vastgoedkosten		apart opgenomen	
Engineeringkosten		20%	€ 8.836.500
Overige bijkomende kosten		5%	€ 2.209.125
Projectonvoorzien		5%	€ 2.209.125
BTW		21%	€ 9.278.325
		Totaal	€ 90.542.575

Het emplacement bij station Emmen moet worden beveiligd. Bij station Musselkanaal is de beveiliging al opgenomen in de kosten voor het passeerspoor.

Het aantal overwegen is geschat op vijftien (Google Maps). De overweg bij de N379 wordt vervangen door een kunstwerk.

Het aantal sloten is geschat op 25 en voor de lengte van de duiker wordt drie meter gerekend.

In het geval de trajecten Groningen - Zuidbroek en Mariënberg - Almelo niet zijn geëlektrificeerd bij aanvang van de aanleg van de spoorlijn Musselkanaal - Emmen kan per traject gerekend worden met investeringskosten (aanleg en ontwerp) van respectievelijk naar schatting 35 en 20 miljoen euro (Update quick scan KBA elektrificatie Almelo-Mariënberg, 2015).

III.1.2 Materieel

De aankoop van het materieel vormt een aanzienlijke investering en uitgangspunt is dat het type Stadler treinstellen van de Vechtdallijn Zwolle - Emmen ook de sneltreindienst Groningen - Almelo gaat verzorgen. De eigenschappen van de Stadler treinen zijn in Tabel 23 getoond en Figuur 32 laat de treinen visueel weer-geven (Stadler: GTW DMU-2 2/6 and GTW 2/8 low-floor).

Tabel 23: Eigenschappen Stadler treinstellen

Type	Zitplaatsen	2 ^e klas	1 ^e klas	Klapzittingen	Totaal	Lengte vtg (m)
2/6		88	16	15	119	41
2/8		139	16	18	173	56



GTW 2/6



GTW 2/8

Figuur 32: Visuele weergave Stadler treinstellen

In de spits wordt gerekend met twee treinstellen per rit, buiten de spits met één. Voor de treindienst Almelo - Groningen (reistijd: ong. 85 min) worden twee treinstellen aangeschaft gebaseerd op de ontworpen dienstregeling. Het aantal spitstreinen is dus ook twee. Voor de treinen tussen Stadskanaal en Emmen (reistijd: 15 min) worden drie treinen gerekend. Daarnaast wordt een buffer van één treinstel aangehouden. In totaal worden acht treinstellen aangeschaft. De kosten per treinstel bedragen ongeveer 4,3 miljoen, in deze aanschafprijs zijn schaalvoordelen meegenomen (afname ca. veertig stuks) (Railway Technology).

Volgens CROW ligt de prijs van materieel tussen de €25.000 en €40.000 per m² (CROW, 2015, p.18). De lengtes van treinen variëren aanzienlijk, dit is de reden voor CROW geweest om de prijs in m² uit te drukken. De kosten voor een Stadler-Flirt (NS) van drie rijtuigen bedragen €1,4 miljoen per rijtuig, en dus €4,2 miljoen per voertuig (3* €1,4 miljoen). Dit is een goede benchmark en komt redelijk overeen met de waarde uit de kostenberekening.

III.1.3 Stations

De kosten voor aanleg van een station ligt in de marge van €2,5-10 miljoen (CROW, 2015, p.11). In dit bedrag zijn de kosten voor grond, bouw en voorzieningen verrekend. De simpelste variant bestaat uit een

perron, een beperkt aantal voorzieningen, een aantal parkeerplaatsen, een bushalte en een fietsenstalling. De duurdere varianten onderscheiden zich met ongelijkvloerse kruisingen (aanleg van liften), twee perrons, spoorverdubbeling, enkele busperrons en meer parkeerplaatsen voor zowel fiets als auto. In Bijlage II.4.2 (p.55) zijn de kosten voor aanpassingen aan de stations weergegeven.

III.1.4 Afkopen vastgoed en gronden

De afkoop van gronden en vastgoed in het plangebied ten behoeve van de aanleg van de spoorlijn tussen Musselkanaal en Emmen wordt in dit deelhoofdstuk besproken.

Vastgoed

De aanneming wordt gedaan dat de opkoop van vastgoed €0,5 - €1,0 miljoen per boerderij/huis kost, op basis van de huizenprijzen van Funda. Het bedrag dat vrijgehouden wordt voor deze post is €4 miljoen. De aanwezigheid van veel natuur en landbouw en de lintvormige dorpen, resulteert in relatief weinig kosten voor afkoop.

Gronden

Om het tracé Musselkanaal - Emmen te realiseren, moeten de gronden van het tracé opgekocht worden. Dit zijn voornamelijk agrarische gronden. De kosten voor verwerving van gronden ten behoeve van de onderstations en passeersporen wordt niet meegenomen.

De agrarische gronden in de Veenkoloniën worden door het Kadaster geschat op een waarde van 45.000-50.000€/hectare voor akkerbouw en 40.000-45.000€/hectare voor grasland (Kadaster, 2014).

De lengte van het tracé is ongeveer 18 kilometer, volgens de nieuwste regelgeving van ProRail moet aan beide zijde van het spoor een strook van acht meter worden vrijgehouden (CE Delft, 2014, p. 252). Exclusief de breedte van het spoor van 1,435 meter, aangezien tussen Musselkanaal en Emmen een enkelsporig geëlektrificeerde spoorlijn wordt aangelegd. Voor de totale 'spoorzone' wordt dan 18 meter aangehouden. De zone wordt afgebakend met hekwerk en binnen de zone kan eenvoudig een inspectiepad worden aangelegd.

Het oppervlakte aan gronden dat moet worden afgekocht is $18000\text{m} \times 18\text{m} = 32,4$ hectare. De totale kosten bedragen $32,4 \times €45.000 \approx €1.500.000$. Deze waarde wordt opgehoogd naar €2 miljoen om een extra zekerheidsmarge in te bouwen.

III.1.5 Rangeerterrein

Het rangeerterrein wordt gebruikt voor het opstellen van de reservevloot over de dag heen en het opstellen van de volledige materieelvloot in de nacht. De kosten van het terrein zijn afhankelijk van het aantal meter dat de treinen in beslag nemen. De verwachting is dat de huidige rangeerterreinen bij Groningen en Almelo voldoende groot zijn om de extra treinstellen te herbergen, als dit niet het geval is, biedt de gebruikersvergoeding soelaas, omdat deze voor de komende veertig jaar wordt meegenomen en het spoor na deze periode is afgeschreven. De aanlegkosten zijn dan verwerkt in de gebruikersvergoeding. De kosten voor het gebruik van het rangeerterrein bedragen €57,41 per meter spoor per jaar.

III.1.6 Bouwkosten

De bouwkosten bestaan uit:

- Indirecte kosten (uitvoeringskosten/algemene kosten en winst en risico). Dit bedraagt 25% van de totale som van het materiaal.
- Objectgebonden risico's (Risico-opslag op de uitvoering). Dit is 15% van de totale som
- Nader te detailleren. Dit bedraagt een marge van 20% op de totale som.

Daarnaast dienen ook de volgende aspecten meegenomen te worden:

- Engineeringkosten (voorbereiding opdrachtgever, ingenieursbureau en aannemer). Dit bedraagt 20% van de totale som, maar hier kunnen mogelijk schaalvoordelen behaald worden als het volledige traject (Groningen - Emmen en Mariënberg - Almelo) in één keer geëlektrificeerd wordt. CROW heeft het over 5-10% van totale kosten.
- Overige bijkomende kosten (leges vergunningen en omgeving). Dit bedraagt 5% van de totale som.

- Projectonvoorzien (projectrisico's vanuit regelgeving of omgeving). Dit bedraagt 5% van de totale som.

III.1.7 Overige investeringskosten

Een overzicht van overige investeringskosten levert de volgende waarden op: (CROW, 2015 p.14)

- Lift: 1 verdieping kost €100.000. Bij station Musselkanaal wordt de plaatsing van een lift niet noodzakelijk geacht, gezien de relatief lage frequentie van de treindiensten.
- Fietsenstalling: standaard situatie, maximaal 1000 plaatsen: 500 – 1000 € per plaats. Deze post is verwerkt in de standaard prijs per station. Aandachtspunt is beheerskosten zoals bijvoorbeeld bewaking en/of servicepersoneel. Hier wordt verder niet op ingegaan.
- P+R: €6500 per plaats (uitgaande van 100 plaatsen ter hoogte van het maaiveld). Belangrijke component is vastgoed.

Deze kostenposten worden verwerkt in de prijs van het station in Musselkanaal.

III.2 Exploitatiekosten

De exploitatiekosten zijn bepaald aan de hand van vergelijkbare onderzoeken, zoals de elektrificatie van de spoorlijn Zwolle - Wierden (Provincie Overijssel, 2014), een kosten inschatting van elektrificatie van de lijn Groningen – Leeuwarden (Weert & Biemans, 2013) en de MKBA van PHS (Ecorys, 2010, p. 35).

De operationele kosten bestaan uit de kosten die gemaakt moeten worden voor de treindienst, zoals het inzetten van materieel, gebruik van infrastructuur en personeel. De frequentie en het aantal treinstellen per rit zorgen voor veranderingen in de uitkomsten van deze punten.

Een overzichtelijk weergave van de exploitatiekosten is te zien in Tabel 24.

Tabel 24: Exploitatiekosten

Exploitatie	Toelichting	
Onderhoudskosten treinstel	treinstel/km	
Stoptrein Groningen-Emmen	Stadskanaal - Emmen	€ 634,32
Sneltrain Groningen-Almelo	Groningen - Almelo	€ 3.339,60
Sneltrain Groningen-Zwolle	Stadskanaal - Emmen	€ 1.079,05
Energieverbruik treinstel	1kWh/treinstel/km	
Stoptrein Groningen-Emmen	Stadskanaal - Emmen	€ 345,99
Sneltrain Groningen-Almelo	Groningen - Almelo	€ 1.821,60
Sneltrain Groningen-Zwolle	Stadskanaal - Emmen	€ 588,57
Onderhoudskosten spoor		
Spoor	Stadskanaal - Emmen	€ 8.893,13
	Gn-Skn, Emn-Aml	€ 738,41
Wissels	Stadskanaal - Emmen	€ 215,53
	Gn-Skn, Emn-Aml	€ 155,18
Bovenleiding	Zuidbroek- Emmen	€ 1.709,59
Gebruikersvergoeding (spoor)	gemiddelde tarieven / km	
Stoptrein Groningen-Emmen	Groningen - Stadskanaal	€ -
Sneltrain Groningen-Almelo	traject Gr-St en Em-Al	€ 4.305,69
Sneltrain Groningen-Zwolle	Groningen - Stadskanaal	€ -
Gebruikersvergoeding (bovenleiding)	per km	
Stoptrein Groningen-Emmen	Zuidbroek - Stadskanaal	€ 20,66
Sneltrain Groningen-Almelo	Gr-Al (zonder Stads - Em)	€ 96,99
Sneltrain Groningen-Zwolle	Zuidbroek - Stadskanaal	€ 20,66
Gebruikersvergoeding (rangeerterrein)	per meter per jaar	€ 62,92
Gebruikersvergoeding (haltering)	per rit	€ 725,70
Personeel (direct + indirect)	CROW (45%)	€ 20.252,92
Overig	CROW (3%)	€ 1.350,19
EXPLOITATIEKOSTEN	-per dag-	€ 46.356,68
	-per jaar-	€ 13.095.761,99

III.2.1 Additionele kosten

In de KBA worden alleen de additionele kosten meegenomen. De kosten van de sneltrain Groningen - Almelo worden volledig meegenomen, omdat deze treinserie nieuw ingepast moet worden.

De kosten voor de stop- en sneltrein Groningen – Emmen (Zwolle) wordt alleen voor het tracé Stadskanaal – Emmen meegenomen. Dit is gebaseerd op de autonome situatie waar de stoptrein Groningen - Veendam doorrijdt naar Stadskanaal en de stop- en sneltrein vanuit Zwolle stopt in Emmen.

III.2.2 Input Excel

De input waarden voor de exploitatiekosten zijn weergegeven in Tabel 25.

Tabel 25: Initialisatie exploitatiekosten

Initialisatie		Eenheid
aantal dagen per jaar	365	dagen per jaar
aantal werkdagen 2015	200	echte werkdagen
Onderhoudskosten treinstel/km	€ 0,55	€/km/jaar
Energieverbruik treinstel/km	€ 0,30	€/km/jaar
Gebruikersvergoeding		
bovenleiding	€ 0,03	per km
rangeerterrein	€ 57,41	per meter per jaar
haltering I	€ 18,15	per rit
haltering II	€ 22,65	per rit
Personeel (direct + indirect)	45%	
Overige kosten	3%	
Dienstregeling		
frequentie (per uur)		
Stoptrein Groningen-Emmen	1	
Sneltrain Groningen-Almelo	1	
Sneltrain Groningen-Emmen	1	
aantal uren per dag rijdende trein	19	
spitsuren per dag	4	
niet-spitsuren per dag	15	
twee richtingen factor	2	
Treinstellen		
aantal treinstellen	8	
kosten per treinstel	€ 4.300.000	per stuk
lengte van treinstellen	50	m
tarief per kilometer: 1 treinstel	€ 0,85	euro
tarief per kilometer: 2 treinstellen	€ 1,06	euro
treinstellen per rit (spits)		
Stoptrein Groningen-Zwolle	1	(-)
Sneltrain Groningen-Almelo	2	(-)
Sneltrain Groningen-Zwolle	2	(-)
treinstellen per rit (niet-spits)		
Stoptrein Groningen-Zwolle	1	(-)
Sneltrain Groningen-Almelo	1	(-)
Sneltrain Groningen-Zwolle	1	(-)
Onderhoudskosten		
spoor - zonder gebruik	€ 68.757	€/km/jaar
spoor - gemiddeld gebruik	€ 106.952	€/km/jaar
extra spoor Gn-Skn, Emn-Aml	2,8	km
wissels	€ 15.733	€/st/jaar
aantal wissels (Skn-Emn)	5	stuk
aantal wissels (Gn-Skn, Emn-Aml)	4	stuk
factor eigen beheer tov gebruikersvergoeding	0,9	(-)
onderhoudskosten bovenleiding	1%	van totale investering (Mobycon)
kosten per kilometer elektrificatie	€ 1.200.000	CROW
Gebruikersvergoeding		
Groningen - Emmen	73	km
Stadskanaal - Emmen	30,35	km, incl. 3350 m passeerspoor
Almelo - Emmen	60	km
Zuidbroek - Emmen	52	km
Groningen - Almelo	132*	km

* exclusief 2,8 km passeerspoor, want al apart verwerkt onder *Onderhoudskosten*.

III.2.3 Onderhoudskosten treinstellen

De onderhoudskosten van een elektrische trein bedragen €0,55 per treinstel per km (Provincie Overijssel, 2014, p. 28). De exploitatiekosten van de elektrische variant worden gedrukt door de relatief lage onderhoudskosten (in vergelijking met diesel).

De jaarlijkse onderhoudskosten van de treinstellen worden berekend door de kosten per treinstel per kilometer te vermenigvuldigen met het aantal treinstellen per rit en het aantal afgelegde kilometers per jaar.

III.2.4 Energieverbruik treinstellen

De prijs voor elektrisch vervoer is bepaald op €0,30 per treinstel per kilometer. Een Stadler GTW trein verbruikt ongeveer 1 kWh/treinstel/kilometer (Provincie Overijssel, 2014, p. 29). Dit is een kwart van de prijs van diesel. CROW rekent in haar onderzoek met exact dezelfde prijzen. Dit lijkt zodoende een goede, algemene inschatting. De jaarlijkse kosten voor het energieverbruik wordt berekend door de elektriciteitskosten per treinstel per kilometer te vermenigvuldigen met het aantal treinstellen per rit en het aantal kilometers dat wordt afgelegd per jaar.

III.2.5 Onderhoudskosten spoorwerk en bovenleiding

De onderhoudskosten voor infrastructuur bestaan uit een aantal onderdelen. Dit zijn de kosten van de rails, de stations, informatiesystemen, voeding en beveiligingssysteem (CROW, 2015, p. 12). Het onderhoud van railinfrastructuur bestaat uit regulier en groot onderhoud. Het reguliere onderhoud bestaat uit dagelijkse werkzaamheden om het gebruik van de infrastructuur veilig te houden. Bij het groot onderhoud wordt het spoor vervangen, dit gebeurt eens in de 20 à 25 jaar, afhankelijk van de gebruikintensiteit.

De kosten voor het onderhoud van spoor zijn bepaald aan de hand van kengetallen van ProRail en bedragen een kleine €107.000 per kilometer per jaar voor gemiddeld gebruik van het spoor (ProRail, Motivering variabiliteit, 2015, p. 11). Indien het spoor niet wordt gebruikt, bedraagt het prijskaartje voor het onderhoud ongeveer €69.000 per kilometer per jaar.

Een hoge frequentie op de spoorlijn brengt de vaste kosten per rit omlaag en zorgt daarnaast voor relatief lagere extra kosten per rit.

De jaarlijkse kosten voor de bovenleidinginfrastructuur wordt geschat op 1% van de investeringskosten (Mobycon, 2014). Deze kosten worden meegenomen voor het traject Zuidbroek - Emmen.

De vervangingswaarde per wissel wordt door ProRail geschat op €236.000 (ProRail, Motivering variabiliteit, 2015, p. 12). Verondersteld dat een wissel na 15 jaar wordt vervangen, resulteert dit in jaarlijkse kosten ter waarde van €15.733 per wissel.

Er worden negen nieuwe wissels aangelegd om de treinen Groningen - Emmen in te passen, waarvan vijf op het traject Stadskanaal - Emmen.

III.2.6 Gebruikersvergoeding

Naast de kosten voor het onderhoud van het spoor tussen Musselkanaal en Emmen, wordt op het bestaande spoor een gebruikersvergoeding geheven door spoorbeheerder ProRail ten behoeve van het onderhoud. De gebruikersvergoeding voor het spoor is gebaseerd op netverklaring 2017. De spoorlijn is dan nog niet gereed, maar dit geeft een inschatting van de kosten.

De gebruikersvergoeding wordt voor de sneltrein Groningen - Almelo berekend voor het traject Groningen - Stadskanaal en Emmen - Almelo. De onderhoudskosten gelden voor het traject Stadskanaal - Emmen, omdat dit spoortraject nieuw wordt aangelegd na 1 december 2015. De onderhoudskosten voor het traject Veendam - Stadskanaal worden niet meegenomen, omdat dit status quo is.

De kosten voor het onderhoud en beheer van het bestaande regionale spoor wordt verwerkt in de gebruikersvergoeding die jaarlijks door ProRail wordt opgesteld in de netverklaring. De gebruikersvergoeding bestaat uit een aantal onderdelen: (CROW, 2015, p.13)

- Netwerk en treinpad. Dit zijn de diensten voor het gebruik van het spoor door de treindiensten.
 - o Het treinpad is afhankelijk van de gewichtsklasse van de trein
 - o Vergoeding voor gebruik van bovenleiding
 - o Buitengewoon vervoer. Hieronder vallen treinen die niet voldoen aan wettelijke eisen

- Transfer: diensten voor toegang tot en gebruik van transfervoorzieningen op stations
 - o Transferruimte. Tarief per halteringsklasse
 - o Extra (mobiele) presentatiemiddelen. Tarief op aanvraag
- Emplacementen: diensten voor het gebruik van spoorinfrastructuur voor opstellen en rangeren van reizigers- en goederentreinen en gebruik van aanwezige voorzieningen.
 - o Opstel- en rangeersporen
- Informatie: diensten op gebied van plannen en uitvoeren van dienstregeling en performance analyse.

Spoor en bovenleiding

Het tarief voor het gebruik van het spoor is weergegeven in Tabel 26 (ProRail, Netverklaring 2017, 2016, p. 99). De stadler GTW spurt weegt tussen de 68 en 87 ton (CROW, 2015, p. 13), afhankelijk van de samenstelling. Op basis hiervan wordt gesteld dat het rijden van één treinstel valt onder tarief 1 en twee treinstellen onder tarief 2.

Tabel 26: Gebruikersvergoeding spoor

Gewichtsklasse van de trein	Tarief (per treinkilometer)
tot en met 120 ton	€ 0,8466
vanaf 121 tot en met 180 ton	€ 1,0595
vanaf 181 tot en met 320 ton	€ 1,3420

De gebruikersvergoeding voor het gebruik van de bovenleiding wordt verrekend in een tarief tractie energievoorziening. Deze bedraagt €0,0324 per kWh (ProRail, Netverklaring 2017, 2016, p. 103), (CROW, 2015, p. 13) Gegeven het verbruik van de elektrische trein van 1 kWh/km (Stadler GTW Spurt), is dit een kostenpost van 0,03€/km.

Stationshaltering

ProRail hanteert een gebruikersvergoeding voor het halteren bij de stations. De stations zijn in verschillende klasse opgedeeld, zie Tabel 27. Het aantal in- en uitstappers op een dag bepaald in welke categorie het station wordt geplaatst. Een 'halte' heeft <1000 in- en uitstappers per dag, een 'basis' station heeft <10000 in- en uitstappers per dag. Op basis van de reizigersprognoses wordt het station Musselkanaal geclassificeerd als 'halte', omdat wordt verwacht dat dit station minder dan 1000 in- en uitstappers per dag zal hebben. Voor station Stadskanaal wordt de klasse 'basis' toegekend, omdat de verwachting is dat hier 1200 reizigers in- en uitstappen per dag.

Tabel 27: Tarief per stations haltering

Stationsklasse	Tarief (per haltering)		
	Treinhalteringscode		
	A	B	C
halte	€ 0,66	€ 0,90	€ 1,13
basis	€ 1,45	€ 1,99	€ 2,48
plus	€ 2,14	€ 2,93	€ 3,66
mega	€ 3,22	€ 4,41	€ 5,51
kathedraal	€ 7,14	€ 9,78	€ 12,22

Per halte is zijn drie verschillende treinhalteringscode opgesteld (ProRail, Netverklaring 2017, 2016, p. 102).

- A: trein die minimaal 85% van het aantal stations bedient volgens de dienstregeling. Hier valt de stop-trein Groningen - Emmen onder.
- B: trein die minimaal 50% van het aantal stations bedient op haar traject. Of deel uitmaakt van treinserie waarvan minimaal 90% wordt gereden in samenstellingen van maximaal 150 zitplaatsen. De sneltrein Groningen - Almelo valt hieronder, indien één treinstel per rit.
- C: zonder voorwaarden met betrekking tot aantal bediende stations. Dit tarief wordt toegepast voor de treinen binnen de spits, omdat deze met twee treinstellen rijden en het aantal zitplaatsen dan hoger is dan de limiet van tarief B.

Tabel 28: Tarief per haltering

Station	Klasse	Tarief B	Tarief C
Groningen	Mega	€4,41	€5,51
Groningen Europapark	Basis	€1,99	€2,48

Hoogezand-Sappemeer	Halte	€0,90	€1,13
Veendam	Halte	€0,90	€1,13
Stadskanaal	Basis	€1,99	€2,48
Emmen	Basis	€1,99	€2,48
Coevorden	Basis	€1,99	€2,48
Hardenberg	Basis	€1,99	€2,48
Almelo	Basis	€1,99	€2,48
	Totaal	€18,15	€22,65

Voor de verschillende stations is de klasse bepaald aan de hand van Bijlage 25 uit de Netverklaring. Het tarief voor de sneltreinstations is code B. Station Musselkanaal wordt niet meegenomen, omdat de aanlegkosten van het station al worden meegenomen.

Per rit zijn de kosten €18,15 binnen de spits en €22,65 buiten de spits om gebruik te

maken van de voorzieningen van de stations.

III.2.7 Personeel

CROW schat de indirecte personeelskosten op 10-15 % van totale kosten. Het indirecte personeel (overhead) is opgesplitst in rayon, verkeersleiding, sociale veiligheid en het hoofdkantoor (CROW, 2015, p. 8). De personeelskosten (direct en indirect) is 60-65% van de totale kosten.

In dit onderzoek wordt gewerkt met 45%, omdat veel van de faciliteiten reeds aanwezig zijn.

III.2.8 Overige kosten

CROW schat deze post op 5% van de totale som. Deze kosten zijn echter bedrijfsspecifiek. Deze kosten bestaan uit Check-In Check Out apparatuur (CiCo), camera's, voertuigvolgsysteem, reisinformatiedisplays en back office. Voor een gedeelte wordt dit al in de gebruikersvergoeding van ProRail verwerkt (CROW, 2015, p. 8). Daarnaast kan gedacht worden aan directe verkoopkosten, rentekosten en risicovergoeding (Ecorys, 2010). Voor de overige kosten wordt 3% gerekend (bovenop gebruikersvergoeding).

IV

BIJLAGE: EXPLOITATIEOPBRENGSTEN

IV.1 Huidige reizigers aantallen

De huidige reizigersaantallen worden in kaart gebracht voordat een prognose van de extra reizigers kan worden opgesteld. Dit gebeurt voor zowel trein als bus.

IV.1.1 Treinreizigers

Vechtdallijnen

Zwolle - Emmen

Voor de Vechtdallijn Zwolle - Emmen zijn de belangrijkste vervoersstromen weergegeven in Tabel 29.

Tabel 29: Belangrijkste vervoersstromen Vechtdallijn Zwolle - Emmen (Goudappel Coffeng, 2014, p.42)

Traject		Huidig aantal ritten
Emmen	Coevorden	460
Emmen	Hardenberg	274
Coevorden	Hardenberg	409

Almelo - Emmen

Voor het traject Almelo - Emmen is huidige vervoersstroom weergegeven in Tabel 30. Het aantal reizigers tussen Coevorden/Emmen - Almelo is niet direct te bepalen, omdat het geen directe verbinding is. De aantallen zijn benadert op basis van het percentage overstappers op station Mariëenberg. Van het aantal in- en uitstappers is 61% overstapper (provincie Drenthe). Van de 61% overstappers reist 93% naar Hardenberg, 5% naar Coevorden en 2% naar Emmen (provincie Drenthe). Op basis van extrapolatie van het aantal reizigers tussen Almelo en Mariëenberg en de verdeling van de overstappers is het huidige aantal reizigers bepaald.

Tabel 30: Belangrijkste vervoersstromen Almelo – Emmen (Update quick scan KBA elektrificatie Almelo-Mariëenberg, 2015)

Traject		Huidig aantal ritten	
Almelo	Hardenberg	796	(=93%)
Almelo	Coevorden	43	(=5%)
Almelo	Emmen	17	(=2%)

In de huidige situatie fungeert station Mariëenberg voornamelijk als schakel tussen de Vechtdallijnen. Het doortrekken van de treindienst Almelo - Mariëenberg naar Hardenberg zal resulteren in lagere aantallen bij dit station. Dit is de reden dat het station niet is op-

genomen als sneltrein station in de dienstregeling.

Noordelijke nevenlijn

Groningen - Veendam

Het aantal reizigers op het traject Groningen - Veendam is weergegeven in Tabel 31 (gegevens afkomstig van concessiebeheerder van provincie Groningen). De reizigers vanaf de stations Kropswolde t/m Veendam zijn voor ongeveer 95% gericht op Groningen. Dit betekent dat ongeveer 5% van de ritten tussen de stations Kropswolde t/m Veendam plaatsvindt (op advies van de concessiebeheerder van de provincie Groningen). Dit worden de interne ritten genoemd.

De reizigers vanaf station Kropswolde t/m Zuidbroek hebben ook de optie om met de stoptreinen vanuit Winschoten te reizen. Deze stations hebben een kwartiersverbinding met Groningen. In dit onderzoek wordt de aannahme gedaan dat ongeveer de helft van deze reizigers met de treinen vanuit Veendam reizen (op advies van de concessiebeheerder van de provincie Groningen).

Concrete plannen zijn aanwezig om de frequentie tussen Groningen en Assen op te hogen (ProRail, 2014). Het verwachte extra aantal reizigers van- en naar station Groningen Europapark dat gebruik wil maken van de sneltrein Groningen - Almelo (voor het traject Groningen - Groningen Europapark) wordt op basis hiervan verwaarloosbaar geacht. Door de korte afstand is de inkomstenstroom niet groot en dus een relatief klein effect. Van de reizigers van en naar Groningen Europapark gaat 20-25% van en naar Leeuwarden en komt 70-75% uit de richting Winschoten/Veendam. De reizigers zijn dus als het ware al verwerkt in de cijfers van de stations Kropswolde t/m Veendam, omdat het in- en uitstappers betreft.

Voor de interne ritten wordt een afstand van zeven kilometer gemiddeld aangehouden om een prijs te kunnen bepalen (aangezien van deze ritten niet exact bekend is wat de herkomst en bestemming is).

Tabel 31: Aantal in- en uitstappers traject Groningen - Veendam incl. verdeling

Station	In- en uitstappers op reguliere werkdag	Ritten met stoptrein Groningen - Veendam (=50%)	Richting Groningen (=95%)	Interne ritten (=5%)
Groningen Europapark	2838	-	-	-
Kropswolde	508	254	241	13
Martenshoek	1574	787	748	39
Hoogezand-Sappemeer	1516	758	720	38
Sappemeer-Oost	629	315	299	16
Zuidbroek	970	485	461	24
Veendam	1650	1650 (=100%)	1568	83

IV.1.2 Busreizigers

De reizigersaantallen zijn bepaald aan de hand van de Herkomst-Bestemmings (HB) matrices van het OV-bureau GroningenDrenthe. Deze HB matrices geven het aantal busreizigers van het plangebied weer. De reizigersaantallen worden gebruikt om een inschatting te maken van het toekomstige aantal treinreizigers. De uitkomsten zijn weergegeven in Tabel 32.

Tabel 32: Huidig aantal busreizigers plangebied

Traject	Huidige aantal ritten
Groningen Emmen	788
Groningen Stadskanaal	751
Groningen Musselkanaal	13
Veendam Stadskanaal	8
Veendam Emmen	0
Emmen Stadskanaal	143
Emmen Musselkanaal	151

Alleen de data van reguliere werkdagen wordt gebruikt, de feestdagen die op werkdagen vallen zijn er uit gefilterd. Daarnaast is voor elke buslijn gecorrigeerd voor kaartverkoop ('onzichtbare' reizigers). De kengetallen daarvoor zijn afkomstig van het OV-bureau.

Emmen

De reizigers die nu vanuit Emmen naar Groningen reizen met Qliner 300 en 305 zijn allemaal meegenomen als potentiële treinreizigers, dit geldt dus voor alle reizigers van alle haltes die in Emmen door de Qliners worden aangedaan.

Stadskanaal

In een studie naar de spoorlijn Veendam - Stadskanaal wordt een verwachting uitgesproken van 1200 in- en uitstappers per dag uit Stadskanaal (Grontmij, 2012). In dit onderzoek wordt van dit aantal uitgegaan met betrekking tot de bepaling van het extra aantal reizigers als gevolg van frequentie verhoging.

Musselkanaal

De busreizigers tussen Musselkanaal en Stadskanaal worden niet meegenomen voor het toekomstige treinvervoer, omdat deze plaatsen slechts een paar kilometer van elkaar verwijderd zijn en het dus aannemelijker is dat de reizigers de bus blijven nemen, kosten en voor- en natransport in beschouwing genomen. Doordat beide plaatsen vlakbij elkaar liggen, is de prijs voor een kaartje ook laag en zodoende de invloed op de exploitatieopbrengsten nihil.

Veendam

De buslijnen 171 en 174 rijden parallel aan de spoorlijn Veendam - Groningen. De reizigers die momenteel van deze busverbindingen gebruik maken, zullen hoogstwaarschijnlijk ook niet van de versnelde treinverbinding gebruik maken. Het is wel mogelijk dat zij na enige tijd (maanden/jaren) alsnog met de trein gaan reizen, omdat dit toch een beter alternatief voor hen blijkt te zijn. Dit effect wordt echter niet meegenomen.

De busverbinding tussen Veendam en Emmen heeft een vervoerswaarde van bijna nul. Dit betekent dat er vrijwel geen personen reizen tussen deze plaatsen, echter is dit mede het gevolg van de trage verbinding tussen beide plaatsen. Het zal relatief veel tijd kosten om in de toekomst meer reizigers op dit traject te verkrijgen betekent. Mogelijk dat de nieuwe dierentuin in Emmen hierin een rol kan spelen.

IV.2 Reizigersprognose

IV.2.1 Effecten van spoorlijn op ritaantallen

Het aantal extra reizigers op de bestaande spoorlijnen is geschat op basis van beschikbare documenten over de huidige reizigersstromen. Deze waarden zijn vermenigvuldigd met kengetallen voor een aantal verschillende effecten. Deze effecten zijn onder te verdelen in:

- Frequentie
- Elektrificatie
- Treineffect
- Sneltreineffect

Het is mogelijk dat het principe 'snelrein' (in plaats van 'stoptrein') extra reizigers genereert. Dit is niet kwantitatief meegenomen, maar kan een rol spelen in het gedrag van mensen.

De effecten zijn gebaseerd op kengetallen (niet case-specifieke waarden) als gevolg hiervan wordt een indicatie gegeven voor het aantal extra reizigers.

Frequentie

Tabel 33: Invloed frequentie op reizigersaantallen

Frequentie huidig	Frequentie nieuw	% verandering
1	2	+40%
2	3	+10%
2	4	+24%
3	2	-9%
4	2	-19%
Aanname (d.m.v. extrapolatie)		
4	5	+5%
2	1	-30%

De veranderingen in de dienstregeling als gevolg van het inpassen van de snelrein Groningen - Almelo resulteert in andere frequenties. In Tabel 33 worden algemene procentuele veranderingen op de reizigersaantallen weergegeven, op basis van cijfers van de NS (Goudappel Coffeng, 2014, p. 49).

Elektrificatie factor

Elektrificatie van het traject Zuidbroek - Stadskanaal levert een toename van 10-20% aan reizigers op (kengetallen Llyod voor elektrificatie Zwolle - Wierden). Momenteel zijn de spoorlijnen Groningen - Veendam en Almelo - Mariëenberg niet geëlektrificeerd, maar uitgangspunt van het onderzoek is dat dit wel het geval is als de snelrein Groningen - Almelo gaat rijden. Deze factor wordt meegenomen voor de reizigers Groningen - Veendam/Stadskanaal en Hardenberg - Almelo. De factor wordt gesteld op 15% (gemiddelde) en wordt verrekend over het extra aantal reizigers dat berekend is in de voorgaande paragraaf.

Treineffect

In een eerder onderzoek naar de spoorlijn Veendam - Stadskanaal, is de aanname gedaan dat het treineffect 15% bedraagt (Grontmij, 2012, p. 19). Het treineffect omvat een kwantificering van het aantal extra reizigers als gevolg van de toename van comfort en imago in de trein in vergelijking met de bus.

Sneltreineffect

Ingenieurs bureau Oranjewoud heeft becijferd dat de reizigersaantallen vanuit Veendam en Stadskanaal met 8% kunnen toenemen als niet alle stations in Hoogezand worden aangedaan (Grontmij, 2012, p. 20).

IV.2.2 Resultante van effecten

In Tabel 34 zijn de verschillende effecten verrekend met de huidige reizigersaantallen en wordt de verandering in ritten weergegeven.

Tabel 34: Bepaling aantal extra ritten door aanleg spoorlijn

Traject	Huidig aantal ritten	Frequentieverandering	Sneltreineffect	Elektrificatie	Totaal aantal extra ritten
Gn - Zb	212 (intern)	4->3: -9%	-	-	-19
Gn - Vdm	1650	2->3: +10%	8%	15%	545
Gn - Hgz	720	4->5: +5%	-	-	36
Gn - Skn	1200	2->3: +10%	8%	15%	396
Vdm - Intern	83	2->1: -30%	-	-	-58
Co - Emn	460	2->3: +10%	-	-	46
Co - Hdb	409	8%	-	-	33
Hdb - Emn	274	2-> 3: +10%	-	-	27

Voor de verschillende deeltrajecten worden de veranderingen in de reizigersaantallen onderzocht, als gevolg van de verandering in de frequenties.

Het aantal treinreizigers Groningen - Stadskanaal is op 1200 geschat (Grontmij, 2012, p. 19). De huidige busreizigers worden verder niet verwerkt.

De frequentie Hardenberg - Coevorden neemt toe van tweemaal naar driemaal per uur buiten de spits. Dit levert een stijging op van 10%. Binnen spits stijgt de frequentie van vier naar vijfmaal per uur. Dit levert een stijging op van 5%. Door de verdeling van het aantal reizigers over binnen de spits en buiten de spits wordt gerekend met 8%.

De busreizigers zijn opgehoogd met alleen het treineffect van 15%.

De toename van reizigers tussen Almelo en Hardenberg zijn niet in Tabel 34 opgenomen. Deze worden in de volgende paragraaf besproken.

IV.2.3 Verwachte toename reizigers

De reizigersaantallen tussen de regio's Zuidoost-Drenthe/Twente en Groningen worden speciaal toegelicht. Voor deze reizigers wordt immers de spoorlijn aangelegd.

De extra reizigers zijn ingeschat op basis van de railvisie Drenthe 2040 en resultaten van MON. De uitkomsten van beide documenten zijn gecontroleerd op redelijkheid van omvang en zijn vergeleken met het aantal reizigers tussen de plaatsen uit Zuidoost-Drenthe en Zwolle (ter indicatie).

Prognose railvisie Drenthe 2040

Goudappel Coffeng heeft in de railvisie Drenthe de reizigersaantallen doorgerekend op basis van de ambities van de provincie Drenthe om het spoornetwerk binnen de provinciegrenzen uit te breiden. De reizigersaantallen worden bepaald voor het jaar 2040 en zijn gebaseerd op cijfers uit 2004, zie Figuur 33. De reizigersaantallen zijn gebaseerd op plannen van de provincie om een aantal nieuwe treindiensten in te passen. De meest, voor dit onderzoek, relevante nieuwe diensten zijn de sneltrein Groningen - Emmen - Enschede, stoptrein Emmen - Enschede, sneltrein Zwolle - Emmen (2x per uur) en de regiotrein Gieten - Emmen.

Volgens de berekeningen van Goudappel, levert het samenvoegen van deze verschillende varianten op het traject Emmen - Coevorden een reizigerstoename op van 3800 personen per dag (van 4000 naar 7800). Op het traject Emmen - Gieten zal een reizigers toename plaatsvinden van 1500 naar 9000. En de verwachting is dat het aantal reizigers tussen Hardenberg en Almelo zal toenemen van 400 tot 1800 als de sneltrein Groningen - Almelo wordt gerealiseerd.

Deze waarden kunnen om een aantal redenen niet één op één worden toegepast. De eerste kanttekening die geplaatst kan worden is de reistijd tussen Emmen en Groningen. Een spoorverbinding via de Hondsrug is korter en dus aantrekkelijker met als waarschijnlijk gevolg meer reizigers.

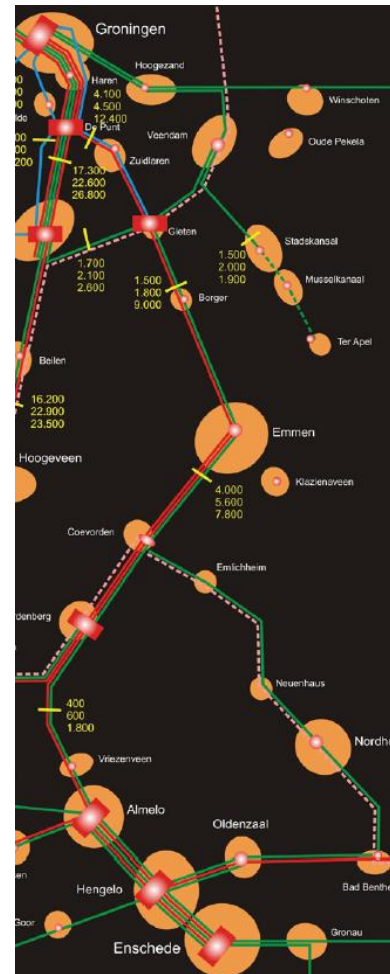
Daarnaast is de treindienst Almelo - Mariënborg doorgetrokken naar Hardenberg, een verandering ten opzichte van de uitgangspunten in de berekening. Als gevolg hiervan stijgt het aantal reizigers tussen beide plaatsen naar 796 is de verwachting (Update quick scan KBA elektrificatie Almelo-Mariënborg, 2015).

Tevens valt op dat het aantal treinreizigers vanuit Stadskanaal relatief hoog is in vergelijking met de huidige busreizigers, namelijk 1500 versus ±800 huidige busreiziger. Hierbij moeten de 1500 treinreizigers ook nog eens doorgroeien naar 1900.

Op basis van de genoemde punten wordt bepaald dat het aantal reizigers tussen de regio Zuidoost-Drenthe en de stadsregio Groningen - Assen met 1600 toeneemt in plaats van 3800, omdat dan gecompenseerd is voor de hoge inschatting van Goudappel en de verdeling van het aantal reizigers beter in verhouding is met de reizigers vanuit Zuidoost-Drenthe naar Zwolle.

De 1600 extra reizigers zijn afkomstig uit Hardenberg, Coevorden en Emmen en bepaald is dat deze reizigers als volgt zijn verdeeld: 300 uit Hardenberg, 400 uit Coevorden en 906 uit Emmen (op basis van aantal busreizigers).

Het aantal reizigers tussen Almelo en Hardenberg/Groningen wordt in de volgende paragraaf besproken.



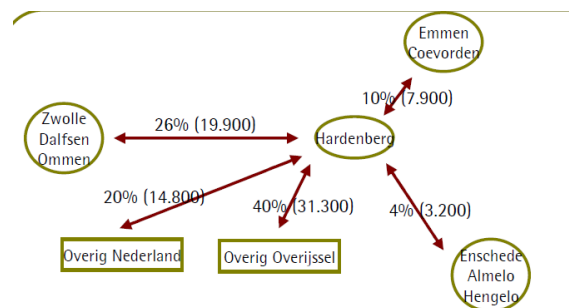
Figuur 33: Prognose vervoersstromen railvisie Drenthe 2040. Waarde boven: aantallen OV reizigers 2004. Onder: reizigers na uitvoering railvisie.

Prognose MON

De resultaten van het MON laten het aantal huidige verplaatsingen zien tussen de regio's Zuidoost-Drenthe en Twente die potentie vormen voor treingebruik. De modal split speelt hierbij een belangrijke rol. Dit is de verdeling van de (personen-) verplaatsingen over de vervoerwijzen/modaliteiten. Het landelijk gemiddelde ligt op 8,4% voor de trein. De Vechtdallijnen Zwolle - Emmen en Almelo - Mariënborg hebben een model split van respectievelijk 9,5% en 1,6% (provincie Drenthe).

Hardenberg

Tussen Hardenberg en de regio Twente zijn per dag 3200 verplaatsingen met de auto en tussen Hardenberg en Emmen zijn er 7900, zie Figuur 34 (Goudappel Coffeng, 2010, p. 56). Via het spoor wordt slechts een klein deel benut (796 ritten van en naar Almelo en 274 van en naar Emmen). De sneltrein tussen de gebieden laat de reistijd aanzienlijk dalen (met name in de richting van Almelo) en zorgt voor een grotere benutting van het potentieel.



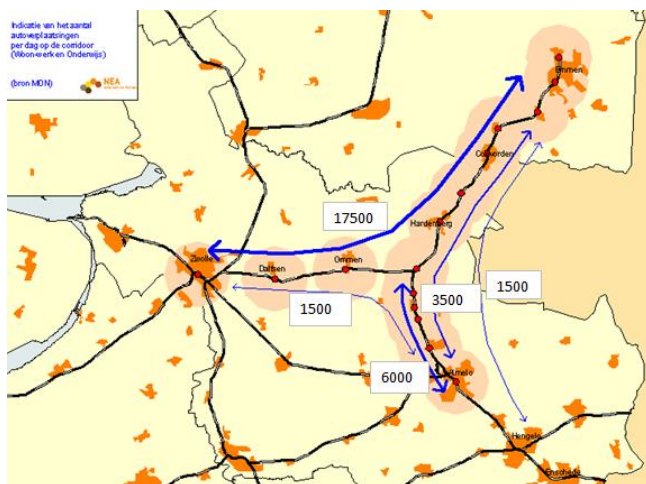
Figuur 34: Aantal verplaatsingen vanuit Hardenberg per dag per richting.

Voor de sneltrein Almelo - Groningen wordt een toename van 700 reizigers berekend in de bezetting tussen Hardenberg en Almelo. Dit is gebaseerd op de verwachte 1800 reizigers van Goudappel minus de 796 huidige reizigers Hardenberg - Almelo en een compensatie voor de ruime inschatting van de berekening van Goudappel.

Een deel van de extra reizigers bestaat onder andere uit huidige reizigers Groningen - Twente via Zwolle. Een grove schatting is dat het aantal doorgaande reizigers vanuit Twente naar Groningen 400 bedraagt en de extra reizigers naar Hardenberg 300.

Emmen

Tussen Emmen en de regio Twente zijn momenteel ongeveer 5000 verplaatsingen die reizigerspotentieel vormen om per trein te reizen (provincie Drenthe). 3500 verplaatsingen zijn direct op Almelo gericht en 1500 verplaatsingen richting Hengelo en Enschede, zie Figuur 35. De sneltrein gaat een deel van dit potentieel benutten, omdat de reistijd tussen Emmen en Almelo met de trein aanzienlijk vermindert van 60 minuten naar 38 minuten. Dit betekent dat de trein aanzienlijk sneller is dan de auto (38 min versus 53 min) en dus meer concurrerend is. De aanname wordt gedaan dat de modal split van het traject Almelo - Emmen stijgt naar 5%. De 5% is een gemiddelde tussen de huidige 1,6% tussen Mariëberg en Almelo en het landelijke gemiddelde van 8,4%, een hogere waarde lijkt niet realistisch door de lage frequentie van één keer per uur. Dit betekent dat van de 5000 potentiële verplaatsingen 250 worden benut ($5\% \cdot 5000$). Het aantal extra ritten is dan $250 - 17 = \pm 230$.



Figuur 35: Overzicht van de potentiële vervoersmarkt (autoverplaatsingen per dag woon - werk en woon - ondernemings) Bron: MON

Zoals genoemd stappen slechts weinig reizigers over in Mariëberg voor de richting Coevorden en Emmen. Gezien het relatief grote potentieel aan reizigers dat niet wordt benut, lijkt dit lage percentage voornamelijk te worden veroorzaakt door de slechte verbinding (langzaam en een overstap). De sneltrein tussen Almelo - Emmen kan hier juist in voorzien.

Vanuit Coevorden wordt ook verwacht meer van het reizigerspotentieel te kunnen benutten. De verwachting is dat door de verbeterde verbinding het aantal ritten stijgt met 50 (van 43 naar 100).

Almelo – Enschede. Immers, als de reizigers vanuit Emmen met de sprinter vanuit Almelo verder moeten reizen, vermindert de reistijdwinst aanzienlijk. De sprinter vanuit Almelo naar Enschede doet over deze 22 kilometer maar liefst 27 minuten, terwijl de intercity 19 minuten reistijd heeft.

Om het reizigerspotentieel in deze mate te benutten, is het van belang dat de sneltrein Groningen - Almelo aansluit op de intercity

IV.2.4 Vervoersrelatie Zuidoost-Drenthe - Zwolle

De vervoersrelatie tussen de regio Zuidoost-Drenthe en Zwolle wordt gebruikt ter controle van de inschatting voor het aantal reizigers tussen Zuidoost-Drenthe en Groningen. Naast het aantal ritten wordt ook de reistijd vermeld, zie Tabel 35.

Tabel 35: Vervoersrelatie Zuidoost-Drenthe - Zwolle

Traject	Aantal ritten	Reistijd (min)
Zwolle Emmen	1130	55
Zwolle Coevorden	763	40
Zwolle Hardenberg	1764	30

Het aantal reizigers tussen Hardenberg/Coevorden/Emmen en Groningen kan niet hoger zijn dan de aantallen naar Zwolle, omdat de reistijd hoger is, de frequentie lager en de gewenningstijd een rol speelt.

IV.2.5 Prognose Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid

Het KiM stelt dat in het algemeen het aantal nieuwe reizigers de omvang heeft van 5-50% van het huidige aantal OV reizigers (Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, 2008a, p. 11). Dit is niet case-specifiek, maar een algemeen kengetal vergelijkbaar met eerdere onderzoeksresultaten.

Deze brede range ondersteunt de onzekerheid van de inschatting van de aanzuigende werking van de spoorlijn op het aantal extra reizigers.

IV.2.6 Uitkomsten verwachtingswaarde

De resultaten van het samenvoegen van de verschillende prognoses zijn weergegeven in Tabel 36.

Tabel 36: Prognose van aantal extra ritten als gevolg van aanleg spoorlijn. Noot: huidige busreizigers Groningen - Emmen en huidige treinreizigers Groningen - Twente worden volledig overgenomen.

Traject		Huidig aantal ritten	Verwacht aantal extra ritten
Groningen	Emmen	788 (bus)	906
Groningen	Coevorden	..	400
Groningen	Hardenberg	..	300
Groningen	Almelo	..	400
Almelo	Emmen	17	230
Almelo	Coevorden	43	50
Almelo	Hardenberg	796	300

*... = geen data beschikbaar

IV.3 Exploitatieopbrengsten

IV.3.1 Tarief

Het tarief is op te delen in een basis- en kilometertarief. Het basistarief is vastgesteld op €0,89 (Instap- en basistarief, 2016) en het kilometertarief bedraagt €0,168. Het kilometertarief is handmatig berekend op basis van de prijzen die Arriva hanteert op de verschillende trajecten die onderdeel zijn van de scope.

De reis van Almelo naar Mariëberg kost €4,10 en is 19 kilometer. Om het kilometertarief te bepalen wordt eerst het basistarief van het rittarief afgehaald en dit resterend bedrag gedeeld door het aantal kilometers. Dit geeft een kilometertarief van €0,168.

Ter verificatie is dit ook voor twee andere lijnen van Arriva berekend. Voor de lijn Groningen - Veendam is de prijs €6,10 en de lengte 31 kilometer. Dit geeft een vrijwel zelfde kilometertarief, namelijk €0,169. Het traject Zwolle - Emmen kost €13,44 en is 75 kilometer. Dit geeft een kilometertarief van €0,167.

De aftopping wordt toegepast voor de ritten Groningen - Emmen en Groningen - Almelo. De Qliner van Emmen naar Groningen kost €8,- per rit. Een treinreis van €13,07 is dan onaantrekkelijk, aangezien de tijds-winst maar zeven minuten is. Het tarief wordt op €11,- vastgesteld.

Voor het traject Groningen - Almelo gaat eenzelfde scenario op. De huidige treinreis via Zwolle kost €21,80. De treinreis via Emmen zou €23,07 kosten. Het tarief van het traject via Emmen wordt op €20,00 vastgesteld. Dit is een redelijk tarief, omdat de vergelijkbare rit Enschede - Utrecht (van 135 km) €20,90 kost (NS).

IV.3.2 Resultaten

SNELTREIN						
Traject		km	Prijs per kaart	Huidig aantal ritten	Verwacht aantal extra ritten	Opbrengst per dag
Gn	Gerp	2	€ 2,20	(-)	0	€ -
Gn	Hgz	15	€ 3,41	720	36	€ 122,76
Gn	Vdm	31	€ 6,10	1650	545	€ 3.320,36
Gn	Skn	46	€ 8,62	751	396	€ 3.412,73
Gn	Emn	72,5	€ 11,00	788	906	€ 9.968,20
Gn	Co	92,5	€ 16,43	...	400	€ 6.572,00
Gn	Hdb	105,5	€ 18,61	...	300	€ 5.584,20
Gn	Aml	132	€ 20,00	...	400	€ 8.000,00
Vdm	Skn	15	€ 3,41	8	0	€ -
Vdm	Emn	42	€ 7,95	0	0	€ -
Skn	Emn	26,5	€ 5,34	143	186	€ 993,08
Co	Hdb	13	€ 3,07	409	33	€ 100,58
Co	Emn	20	€ 4,25	460	46	€ 195,50
Co	Aml	40	€ 7,61	43	50	€ 380,50

Hdb	Aml	27	€ 5,43	796	300	€ 1.627,80
Hdb	Emn	33	€ 6,43	274	27	€ 176,29
Aml	Emn	60	€ 10,97	17	230	€ 2.523,10

STOPTREIN						
Traject		km	Prijs per kaart	Huidig aantal reizigers	Verwacht aantal extra ritten	Opbrengst per dag
<i>Interne ritten</i>		7	€ 2,07	212	-19	€ -39,25
Vdm	<i>Intern</i>	14	€ 3,24	83	-58	€ -88,04
Mkv	Skv	8,5	€ 2,32	(-)	(-)	€ -
Mkv	Emn	18	€ 3,91	151	174	€ 679,67
Gn	Mkv	54,5	€ 10,05	13	15	€ 150,19
Hgz	Mkv	39,5	€ 7,53	0	0	€ -

De totale opbrengsten bedragen 43.5780 euro per dag, omgerekend is dit 12.311.255 euro per jaar.



BIJLAGE: MAATSCHAPPELIJKE EFFECTEN

V.1 Directe effecten

V.1.1 Directe baten

Reistijdbaten

De uitdrukking in geld van de reistijdbaten voor huidige OV-reizigers wordt berekend door het reistijdvoordeel met de tijdswaardering te vermenigvuldigen. Voor nieuwe reizigers wordt de helft van het voordeel meegenomen (Rijksoverheid, 2012a, p.57) op basis van de 'rule of half' (Rijkswaterstaat).

Tabel 37: Monetarisering van reistijdwaardering voor trein. Prijspeil 2010 (in euro's), per persoon per uur.

Reismotief	VoT	VoR
Woon-werk	11,50	4,75
Zakelijk	19,75	22,75
Overig	7,00	4,50
Gemiddeld (*)	9,25	5,50

De reistijdwaardering, ook wel Value of Time (VoT) genoemd, is bepaald door het KiM en weergegeven in Tabel 37 (Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, 2013, p. 16). Deze waardering zal over de tijd heen stijgen met enkele euro's per jaar is de verwachting (Rijkswaterstaat, 2015).

Overige baten

Naast de directe baten en de reistijdbaten zijn nog meer componenten die de totale som van de baten beïnvloeden. Deze worden kort toegelicht.

Overstapbaten

De sneltrein Groningen - Almelo resulteert in een overstaploze verbinding tussen Emmen/Coevorden en Almelo. De huidige overstaptijd op station Mariënborg verdwijnt.

Wachttijdbaten

De gemiddelde wachttijd is de helft van de service-intervaltijd. Voor de wachttijd wordt een multiplier van 1,5 toegepast ten opzichte van de reistijd (Rijksoverheid, 2012a, p.57).

Voor- en natransport

De tijd die nodig is om vanaf huis bij het station aan te komen, wordt hierin verrekend en vormt een belangrijke component in de samenstelling van de totale reistijd.

Comfort

Reiscomfort bevat verschillende aspecten en kent uiteenlopende definities. In brede zin bevat het alle aspecten van de reizigersbeleving, behalve de totale reistijd en de financiële reiskosten. De brede definitie neemt meerdere aspecten mee, bijvoorbeeld vertrekfrequenties, punctualiteit, serviceniveau, werken in de trein (WiFi), de locatie van busstations en fietsenstallingen ten opzichte van het station, en de aanwezigheid van winkels in de stations. Andere voorbeelden van comfort zijn wachttijd bij kaartverkoop, trappen, beschikbaarheid toilet, beschikbaarheid bagagerekken, uitzicht etc., maar ook een groter gevoel van sociale veiligheid (aanwezigheid camera's, verlichting, personeel) of betere informatie over vertragingen en aansluitingen. Deze aspecten zijn ook onderdeel van het imago van het openbaar vervoer. Het is gebleken dat hierop winst te behalen is, ondanks dat het imago slechts één van de vele factoren is die iets voor het openbaar vervoer betekenen (Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, 2009, p. 59), (Rijksoverheid, 2012a,

p.59). Het gebruik van een brede definitie heeft als resultaat dat niet alleen negatieve waarderingen, zoals wachttijd en looptijd wordt meegenomen.

Het betrouwbaarheidsaspect, ook wel Value of Reliability (VoR) genoemd, kan ook onder comfort worden geschaard. Dit is gerelateerd aan de verwachte spreiding van de reistijd. Een hoge punctualiteit geeft aan dat het traject betrouwbaar is. In Tabel 37 (p.80) is dit gemonetariseerd. De betrouwbaarheid op het bestaande spoor zal dalen als gevolg van het rijden van extra treinen, omdat de kans op vertraging op de voornamelijk enkelsporige baanvakken wordt vergroot.

Tabel 38: Rijtijdwaardering als functie van drukte in trein (Douglas Economics, 2006).

Passagiers/zitplaatsen (%)	Additionele rijtijdwaardering (%)
< 80%	0%
100%	10%
125%	20%
150%	50%
200%	74%

De drukte in de trein is een belangrijke component in de bepaling van de rijtijdwaardering. In Tabel 38 zijn kengetallen hierover weergegeven. De drukte wordt het crowding effect genoemd: reizigers vinden drukte in de trein onprettig en dit

resulteert in een hogere multiplier op reistijd.

Om de reistijdbaten te berekenen, is het van belang om de reistijd- en comfortcomponent gescheiden te houden in de bepaling van de perceptie van de reistijd. Als die niet wordt gedaan ontstaat er onduidelijkheid over de omvang van beide componenten (Kroes & Koopmans, 2014, p. 44).

V1.2 Overige directe effecten

Optiewaarde

De optiewaarde is het geldbedrag dat personen bereid zijn te betalen om, indien noodzakelijk, een reis te maken met het Openbaar Vervoer. Ze wensen de optie te hebben om er op een x moment gebruik van te maken (Wee & Annema, 2009, p. 281).

De optiewaarde van een hoge kwaliteitstreindienst wordt geschat op 197 euro (prijsspeil 2004) per huishouden binnen een straal van 2 kilometer van een treinstation, per jaar. De optiewaarde van een hoge kwaliteit busdienst (4x/uur met acceptabele reistijden) is geschat op 105 euro. De optiewaarde kan alleen in deze mate worden meegenomen, indien er geen Openbaar Vervoer alternatief voor handen is. Echter is het alternatief aanwezig, namelijk de huidige buslijnen. Als gevolg hiervan speelt de optiewaarde geen rol in de KBA.

Vermeden investeringskosten

Dit zijn (directe) extra kosten die in de nulvariant gemaakt moeten worden om de reizigers te vervoeren, hierbij kan gedacht worden aan het aanleggen van vrije busbanen of het verbreden van de auto(snel)wegen ten behoeve van een betere doorstroming.

Overlast tijdens aanleg spoorlijn

Als gevolg van de aanleg van de spoorlijn wordt het wegverkeer gestremd op enige tijdstippen.

De onderste twee componenten worden niet kwantitatief meegenomen wegens de complexiteit.

V.2 Indirecte effecten

De verschillende indirecte effecten zijn kwalitatief uitgewerkt. In het PHS en bij de elektrificatie van het traject Zwolle - Wierden is gerekend met een opslag van 15% op de directe effecten voor de reizigers (Ecorys, 2010, p. 40), (Provincie Overijssel, 2014), echter zijn niet alle directe effecten gekwantificeerd, omdat hiervoor te weinig data met betrekking tot het project beschikbaar is. Als gevolg daarvan kan de marge van 15% niet worden toegepast.

Werkgelegenheid

Werkgelegenheid is een veelvuldig genoemd argument ter motivatie van de aanleg van enige infrastructuur (weg of spoor). Het inschatten van de werkgelegenheid is echter niet eenvoudig te bepalen en kan als een aparte studie worden gezien.

Voor dit onderzoek wordt geen opslag gehanteerd, maar wordt gekozen om het aspect buiten beschouwing te laten. Een extra opslag op de directe effecten heeft weinig nut, omdat de waarde van de directe effecten

ook van marges afhangt. Dit zorgt voor een dermate grote onzekerheid, dat het niet relevant is dit aspect mee te nemen.

Daarnaast is het werkgelegenheidseffect in dit stadium van het onderzoek in mindere mate relevant (dan directe effecten).

Accijnsinkomsten

Accijnzen zijn een oplossing voor marktfalen en niet een indirect effect, echter de verandering van de accijnsinkomsten vormt wel een indirect effect, omdat de hoogte de inkomsten van de Rijksoverheid raakt.

Als gevolg van de aanleg van de spoorlijn treedt substitutie tussen auto en trein op. Dit betekent dat personen die nu met de auto reizen, in de toekomst de trein zullen nemen en dit resulteert in het mislopen van accijnsinkomsten voor de overheid. De misgelopen inkomsten bedragen 3 à 4 eurocent per vermeden auto-kilometer (Ecorys, 2010, p. 40). Daartegenover staat dat minder autogebruik leidt tot minder milieuvervuiling en minder verkeersonveiligheid (CPB & KiM, 2009, p. 70).

Parkeervoorzieningen

Een toename van reizigers met het OV kan leiden tot minder autogebruik. In dat geval zijn minder parkeervoorzieningen noodzakelijk, wat een kostenbesparing oplevert. Echter bij de stations wordt op het gebied van parkeergelegenheid (fiets en auto) om meer ruimte gevraagd.

De uitbreidingsmogelijkheden voor parkeervoorzieningen voor auto en fiets zijn niet altijd aanwezig rondom de stations. Voornamelijk bij station Emmen is de ruimte beperkt, zeker als het rangeerterrein wordt uitgebreid, zoals in Bijlage II.4.2 (p.55) is besproken. Als het rangeerterrein niet gebouwd hoeft te worden, kan worden overwogen om van het grasveld extra parkeerplekken te maken voor de reizigers Emmen - Groningen/Almelo.

Reistijdverliezen wegverkeer

Het inpassen van de spoorlijn betekent dat op sommige plekken overwogen worden aangelegd. Besloten is om een kunstwerk aan te leggen in de vorm van een spoorviaduct om de spoorlijn te laten kruisen met de N379. De vervoerswaarde op de overige wegen in het gebied zijn waarschijnlijk niet van dergelijke omvang dat deze de aanleg- en ontwerpkosten van kunstwerken rechtvaardigt. De reistijdverliezen worden door het kunstwerk grotendeels beperkt voor het doorgaande verkeer, alleen niet in de kleinere dorpen.

Verdelingseffecten

Verdelingseffecten zijn welvaartsveranderingen voor groepen actoren als gevolg van de verdeling van effecten op nationaal niveau. Dit duidt op het verschijnsel dat niet alle Nederlanders op gelijke wijze delen in de kosten en baten van een project (Rijksoverheid, 2012a, p.111). De verdelingseffecten zijn kwalitatief weergegeven in deze paragraaf.

Herverdelingseffecten zijn te definiëren als voor- en/of nadelen van het project die (gedeeltelijk) bij ander exploitanten of gebruikers terecht komen (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2000, p. VIII). Een herverdelingseffect wordt niet meegenomen als baat in de MKBA, omdat de baat niet additioneel is maar enkel verschoven van regio A naar regio B.

Productiviteit

Verbetering van de bereikbaarheid via het spoor naar de Veenkoloniën leidt tot een betere concurrentiepositie en dus meer bedrijvigheid (beter vestigingsklimaat). Deze bedrijvigheid komt waarschijnlijk uit een andere regio, in dat geval treedt een herverdeling op (CPB & KiM, 2009, p. 96).

Mogelijk treden landoverstijgende effecten op, dit zijn wel additionele baten. Dit effect is sterker als de spoorlijn in het perspectief van een verbinding Groningen - Emmen - Coevorden - Duitsland wordt bekeken.

Grondwaarde

De voordelen voor de plaatsen Musselkanaal en Stadskanaal, als een gevolg van de spoorlijn en een station zijn de verhoging van de waarde van het onroerend goed. Een afstand van maximaal 250 meter naar een station toe zorgt voor een hogere huiswaarde van 25% en een afstand van maximaal 500 meter zorgt voor een hogere huurprijs van 18% voor kantoor panden (CPB & KiM, 2009, p. 97).

Echter leidt dit niet tot additionele welvaartsbaten, omdat de betalingsbereidheid voor mensen hoger is als de bereikbaarheid van huis/kantoor ook goed is.

Sociale functie

De aanleg van de infrastructuur ter bevordering van het Openbaar Vervoer heeft ook een sociale functie. Het zorgt voor een betere bereikbaarheid van plaatsen voor verschillende sociale doelgroepen.

V.3 Externe effecten

De externe effecten worden gekwantificeerd aan de hand van een onderzoek van CE Delft over externe kosten. Dit onderzoek is gebaseerd op waarden uit 2010. Om de literatuur toch toe te passen is gekozen om de getallen te verrekenen met de inflatie en inkomensverandering (in overleg met CE Delft). Dit is gedaan op basis van cijfers van het CBS. Voor de milieu- en gezondheidseffecten hoeven geen correcties voor de inkomensstijgingen verrekend te worden. Per effect is aangegeven welke correctie is toegepast.

Desalniettemin betekent het verdisconteren van de waarden van het onderzoek dat deze minder betrouwbaar worden, omdat deze nu een niet-specifieke correctie krijgen toegekend.

CE Delft heeft in haar rapport over het algemeen de kosten weergegeven per 1000 voertuigkilometers. Zodoende is de bepaling van het aantal voertuigkilometers van belang bij de bepaling van de externe kosten. Het aantal voertuigkilometers is een 2,68 miljoen per jaar, zie Tabel 39. Zonder de inzet van extra spitstreinstellen zou het aantal voertuigkilometers 2,22 miljoen per jaar zijn.

Tabel 39: Voertuigkilometers per jaar

	Regulier	Incl. spits
voertuigkilometers/dag	7.068	8.556
voertuigkilometers/jaar	2.212.284	2.678.028

In de periode 2010-2015 is de inflatie gemiddeld jaarlijks met 1,0178 gestegen (CBS, 2016). De factor die voor de inflatie wordt meegenomen is zodoende 1,0178⁵.

De inkomensverandering wordt bepaald door het BBP ratio van de twee jaren 2010 en 2015 tot de macht inkomenselasticiteit te doen (overleg met CE Delft).

In Tabel 40 wordt de groei van het BBP per inwoner weergegeven. Deze groeifactor wordt meegenomen bij het verrekenen van de prijzen. De uitgangssituatie is het BBP per inwoner in 2010, dit is €38.008 (CBS, 2016). Het jaar 2015 is niet meegenomen in de berekeningen, omdat hier geen cijfers beschikbaar van zijn. Om toch een waarde van het BBP hieraan te koppelen is door middel van het volgen van de trend van de jaren 2010-2014, het BBP van 2015 vastgesteld op €39.800 per inwoner.

De waarde voor de inkomenselasticiteit is bepaald op 0,85 (CE Delft, 2014, p. 37). Deze elasticiteit geeft de mate weer waarin de uitgaven reageren op inkomensveranderingen (BBP).

Tabel 40: BBP per inwoner (Nederland)

Jaar	BBP per inwoner (€)
2010	38.008
2011	38.515
2012	38.506
2013	38.731
2014	39.440
2015	39.800

Met deze waarden kan de BBP ratio worden vastgesteld op 1,047 (€39.800/€38.008). Als deze waarde tot de macht inkomenselasticiteit wordt verrekend levert dit de waarde 1,04 op.

Kortom, de prijzen die CE Delft heeft gekoppeld aan de effecten, worden met een factor voor inflatie 1,0178⁵ en 1,04 voor inkomensveranderingen vergroot.

Externe veiligheid

Externe veiligheid gaat over het beheersen van risico's die mensen lopen door opslag, productie, gebruik en vervoer van gevaarlijke stoffen in hun omgeving (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu). In dit onderzoek speelt dit effect geen directe rol, omdat alleen naar personenvervoer wordt gekeken. Voor goederenverkeer moet dit effect nader onderzocht worden. Het goederenverkeer dat over de bestaande trajecten rijdt, wordt in de KBA niet meegenomen, omdat dit als status quo wordt gezien.

Ruimtebeslag

De kosten voor het ruimtebeslag zijn onder te verdelen in directe en indirecte kosten. De marginale kosten van extra voertuigen heeft geen invloed bij dit aspect, omdat de geografisch omvang van de structuur constant blijft.

De totale kosten (direct en indirect) van ruimtebeslag bestaan uit de opbrengsten die waren binnengekomen als de schaarse grond van de spoorinfrastructuur aan een andere activiteit was besteed (CE Delft, 2014, p. 73).

De directe kosten bestaan uit de fysieke infrastructuur en worden bepaald op basis van de percelen in handen van ProRail. Voor de grondkosten wordt de wervingswaarden meegenomen (CE Delft, 2014, p. 75). De omvang van het direct ruimtebeslag van spoorinfrastructuur is de breedte van het spoor plus daarbij een zone van acht meter aan beide zijden. Binnen de bebouwde kom wordt een prijs van €30,-/m² gehanteerd en buiten de bebouwde kom een prijs van €8,50/m². De verhouding tussen het spoor dat binnen de bebouwde kom en buiten is aangenomen op 1:17. De directe kosten bedragen 3,1 miljoen euro.

De indirecte kosten zijn de wettelijke beperkende gebruiksmogelijkheden van gronden nabij de spoorinfrastructuur als gevolg van te hoge geluidsniveaus (CE Delft, 2014, p. 252). Binnen bebouwde kom worden de kosten op 155 €/m² geschat en buiten de bebouwde kom op 1 €/m² (CE Delft, 2014, p. 81). Binnen de bebouwde kom kan 5% van de gronden niet gebruikt worden door de restricties met betrekking tot geluidszonering, buiten de bebouwde kom is dit 2%.

Deze percentages maakt de bepaling van het indirecte ruimtebeslag erg complex, omdat de exacte omvang van de gebieden binnen en buiten de kom in kaart moeten worden gebracht. Ter vereenvoudiging is besloten dat een extra zone van vijf meter aan beide zijde van de percelen van ProRail voldoende is om het geluid op te vangen. Dit heeft als resultaat dat de indirecte kosten voor ruimtebeslag €1,7 miljoen bedragen.

De totale kosten voor het ruimtebeslag bedragen €5.521.342,65 per jaar. Inclusief correcties voor inflatie en inkomensveranderingen.

Verkeersonveiligheid

Deze kosten zijn onder te verdelen in:

- medische kosten
- afhandelingskosten: brandweer, politie, verzekeraars
- materiële kosten
- productieverlies
- immaterieel

De kosten bedragen €0,06 per 1000 voertuigkilometers (CE Delft, 2014, p. 91). De totale kosten voor de verkeersonveiligheid bedragen €183,25 per jaar. Inclusief correcties voor inflatie en inkomensveranderingen.

Broeikasgasemissies

Voor elektrische treinen zijn de kosten verwaarloosbaar voor dit aspect, omdat de schadelijke effecten van broeikasgasemissies die vrijkomen bij de productie van elektriciteit zijn verwerkt onder 'Emissies van elektriciteitsproductie'.

Luchtvervuiling

Belangrijkste luchtvervuilende stoffen in vervoerssector zijn:

- Fijnstof, bij treinverkeer komt deze stof voornamelijk vrij als gevolg van slijtage-emissies
- NO_x (stikstofoxiden)
- SO₂ (zwaveloxide)

De kosten als gevolg van het vrijkomen van deze stoffen bestaan uit:

- Gezondheidskosten
- Schade aan gebouwen en materialen
- Verlies van landbouwgewassen
- Impact op ecosystemen en biodiversiteit.

De marginale kosten bedragen €4,90 per 1000 voertuig kilometers (CE Delft, 2014, p. 119), omdat de spoorlijn nieuw aangelegd wordt is het beter om deze waarde te nemen in plaats van de gemiddelde kosten. Immers er komen extra vervoerskilometers bij het totaal.

De totale kosten voor luchtvervuiling bedragen €14.390,34 per jaar. Inclusief correctie voor inflatie (niet voor inkomensveranderingen).

Emissies van elektriciteitsproductie

De emissie factoren van de elektriciteitsproductie worden in gram per kWh weergegeven. Per kWh komt er 490 gram CO₂ vrij, 0,53 gram SO₂, 0,19 gram NO_x en 0,03 gram fijnstof. De emissie factoren zijn zodanig aangepast/opgehoogd dat de productie van elektriciteit plaats vindt zonder kernenergie (CE Delft, 2014, p. 271)

De marginale kosten van de emissies van elektriciteitsproductie voor de elektrische trein is €3,90 per 1000 voertuig kilometers (CE Delft, 2014, p. 129).

De totale kosten voor de emissies van elektriciteitsproductie bedragen €11.453,54. Inclusief correctie voor inflatie (niet voor inkomensveranderingen).

Geluid

De kosten van geluidshinder zijn onder te verdelen in: (CE Delft, 2014, p. 131)

- Overlastkosten: sociale/economische belemmering van activiteiten
- Gezondheidskosten: fysieke schade, zoals gehoorschade, stress en verstoring van nachtrust.

Belangrijkste factoren van geluidshinder:

- Tijdstip
- Bevolkingsdichtheid
- Bestaande geluidsniveau

De marginale kosten zijn €0,90 per 1000 voertuigkilometers (CE Delft, 2014, p. 139). De totale kosten voor geluidshinder bedragen €2.643,12 per jaar. Inclusief correctie voor inflatie.

De geluidshinder kan op directe wijze worden gecompenseerd door het plaatsen van geluidswallen en/of raildempers.

Congestie

De kosten van congestie worden in principe direct afgewenteld op de gebruiker, omdat de gebruikerskosten toenemen met aantal gebruikers (CE Delft, 2014, p. 141). Een voorbeeld hiervan is crowding congestie.

Het aspect bestaat uit de volgende componenten: (CE Delft, 2014, p. 142)

- Reistijdverlies
- Planningskosten
- Onbetrouwbaarheid

Het kwantificeren van dit onderdeel is om twee redenen niet uitgevoerd. Allereerst zijn de exacte cijfers van de modal shift niet bekend. Deze cijfers zijn van belang om te bepalen hoeveel automobilisten van de trein gaan gebruik maken. Daarnaast is in het onderzoek van CE Delft voor deze component geen kengetallen bepaald, omdat hier te weinig onderzoek naar gedaan is.

Overige kosten

De onzekerheid van deze post is groter dan bij de andere posten door beperkt onderzoek (CE Delft, 2014, p. 157)

Natuur en landschap

- Verlies van natuurlijke leefomgeving
- Versnippering van landschap
- Vermindering van kwaliteit van leefomgeving

De gemiddelde kosten van natuur en landschap bedragen €0,10 per 1000 voertuig kilometers (CE Delft, 2014, p. 160). De kosten voor recreatiewaarde worden ook hieronder geschaard. Het tracé doorsnijdt voor-

namelijk landbouwgebieden en geen recreatiegebied. Het lijkt dan beter deze kosten onder landschapshinder te plaatsen.

De totale kosten voor natuur en landschap bedragen €293,68 per jaar. Inclusief correctie voor inflatie (niet voor inkomensveranderingen).

Grondwater- en bodemvervuiling

Door het vrijkomen van schadelijke stoffen, kan verminderde vruchtbaarheid van de grond plaatsvinden en vervuiling van het drinkwater optreden (CE Delft, 2014, p. 161).

De gemiddelde kosten van water- en bodem vervuiling bedragen €0,50 per 1000 voertuigkilometers. De totale kosten grondwater- en bodemvervuiling bedragen € 1468,40 per jaar. Inclusief correctie voor inflatie (niet voor inkomensveranderingen).

Belastingen, heffingen en subsidies

Naast de externe kosten die optreden als gevolg van de infrastructuur, zijn er ook opbrengsten. Deze bestaan uit belastingen, heffingen en subsidies als gevolg van het gebruik van elektriciteit en de infrastructuur. De energiebelasting bedraagt €0,10 per 1000 voertuig kilometers.

De totale opbrengsten van belastingen, heffingen en subsidies bedragen €305,41 per jaar. Inclusief correcties voor inflatie en inkomensveranderingen.

Deze post wordt als opbrengst gezien en dus negatief meegenomen in de kosten berekeningen.

Vergelijking literatuur externe kosten per voertuigkilometer

Een vergelijking tussen literatuurstudies is nuttig, omdat op deze wijze een controlemechanisme kan worden ingebouwd ten aanzien van de output. Naast het gehanteerde onderzoek van CE Delft (2010), heeft Vermeulen et al. (2004) de externe kosten van treinverkeer in kaart gebracht.

De kosten per voertuigkilometer zijn een goede maatstaf om de vergelijking mee te maken. Op basis van het onderzoek van CE Delft is een prijs van €2,06 per voertuigkilometer berekend. Vermeulen et al. (2004) schat de externe kosten binnen de bebouwde kom op €2,77 per voertuigkilometer en buiten de bebouwde kom op €1,11. De verhouding tussen de gebieden binnen en buiten de kom wordt geschat op 1:3, evenals ProRail de verdeling van haar percelen heeft ingeschat (CE Delft, 2014, p. 252). Dit geeft een gemiddelde waarde van €1,53 per voertuigkilometer.

Tabel 41: Inflatie cijfers CBS

Jaar	Index	Inflatie	Cumulatief
2002	100,00	1,000	1,000
2003	102,10	1,021	1,021
2004	101,20	1,012	1,033
2005	101,70	1,017	1,051
2006	101,10	1,011	1,062
2007	101,60	1,016	1,079
2008	102,50	1,025	1,106
2009	101,20	1,012	1,120
2010	101,30	1,013	1,134
2011	102,30	1,023	1,160
2012	102,50	1,025	1,189
2013	101,00	1,010	1,201
2014	101,00	1,010	1,213
2015	100,60	1,006	1,220

De cijfers van Vermeulen et al. (2004) zijn gebaseerd op het prijspeil van 2002. Aan de hand van inflatie cijfers van het CBS kunnen de kosten in 2016 worden bepaald, zie Tabel 41. Uit deze tabel kan worden afgelezen dat de waarde uit 2002 met een factor 1,22 moet worden opgehoogd. Dit levert een nieuwe prijs per voertuigkilometer op van €1,86.

De discrepantie tussen de uitkomsten van CE Delft en Vermeulen et al. (2004) (€2,50 versus €1,86) kan veroorzaakt worden door een aantal factoren.

Allereerst het feit dat Vermeulen et al. (2004) niet evenveel factoren hebben meegenomen. Vermeulen et al. (2004) hebben alleen verkeersveiligheid, CO₂ en NO_x emissies, geluid en ruimtebeslag meegenomen. Dit zijn minder factoren, een lagere prijs per voertuigkilometer is dan een logisch gevolg.

Daarnaast zijn de cijfers van Vermeulen et al. (2004) relatief oud ten opzicht van CE Delft en bevatten als gevolg daarvan een grotere onzekerheid.

Ook speelt de rol van ruimtebeslag een aanzienlijke rol in de omvang van de externe kosten van CE Delft. Het kan zijn dat in het onderzoek van Vermeulen et al. (2004) niet de strenge eisen van ProRail zijn meegenomen (achter meter vrijhouden aan beide zijden).

Tot slot maken Vermeulen et al. (2004) onderscheid in de beprijzing voor binnen en buiten de bebouwde kom. De factor 1:3 die gehanteerd is om een gemiddelde factor te verkrijgen zorgt voor een onzekerheidsmarge.

Compensatie

Compensatie voor negatieve externe effecten kan op verschillende manieren plaatsvinden (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2000, p. 131)

- Directe compensatie
- Via belasting
- Fysiek: effectbeperking

Op deze compensatiemogelijkheden wordt verder niet ingegaan.

VI

BIJLAGE: NETTO CONTANTE WAARDE

VI.1 Scenario 1: Afbetaling investering in jaar t=0

t (in jaren)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
(1+r)^t	1	1,045	1,092	1,141	1,193	1,246	1,302	1,361	1,422	1,486
Cash in	€ -	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255
CW In	€ -	€ 11.781.105	€ 11.273.785	€ 10.788.311	€ 10.323.742	€ 9.879.179	€ 9.453.760	€ 9.046.660	€ 8.657.091	€ 8.284.298
Cash out	€ 247.703.575	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762
CW out	€ 247.703.575	€ 12.531.830	€ 11.992.181	€ 11.475.772	€ 10.981.600	€ 10.508.708	€ 10.056.180	€ 9.623.139	€ 9.208.745	€ 8.812.196
Cash flow	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
NCW	€ 247.703.575	€ 750.724	€ -718.397	€ 687.461	€ 657.857	€ -629.529	€ -602.420	€ -576.478	€ 551.654	€ -527.898
NCW Cum.	€ 247.703.575	€ 248.454.299	€ 249.172.696	€ 249.860.157	€ 250.518.014	€ 251.147.543	€ 251.749.962	€ 252.326.440	€ 252.878.094	€ 253.405.992

t (in jaren)	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
(1+r)^t	1,553	1,623	1,696	1,772	1,852	1,935	2,022	2,113	2,208	2,308
Cash in	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255
CW In	€ 7.927.558	€ 7.586.180	€ 7.259.502	€ 6.946.892	€ 6.647.744	€ 6.361.477	€ 6.087.538	€ 5.825.395	€ 5.574.541	€ 5.334.489
Cash out	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762
CW out	€ 8.432.724	€ 8.069.592	€ 7.722.098	€ 7.389.567	€ 7.071.356	€ 6.766.848	€ 6.475.453	€ 6.196.605	€ 5.929.766	€ 5.674.417
Cash flow	€ -784.507	€ -784.507	€ -784.507	€ -784.507	€ -784.507	€ -784.507	€ -784.507	€ -784.507	€ -784.507	€ -784.507
NCW	€ -505.166	€ -483.412	€ -462.595	€ -442.675	€ -423.613	€ -405.371	€ -387.915	€ -371.210	€ -355.225	€ -339.928
NCW Cum.	€ 253.911.158	€ 254.394.570	€ 254.857.166	€ 255.299.841	€ 255.723.454	€ 256.128.824	€ 256.516.739	€ 256.887.949	€ 257.243.174	€ 257.583.103

t (in jaren)	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
(1+r)^t	2,412	2,520	2,634	2,752	2,876	3,005	3,141	3,282	3,430	3,584
Cash in	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255
CW In	€ 5.104.774	€ 4.884.951	€ 4.674.594	€ 4.473.296	€ 4.280.666	€ 4.096.331	€ 3.919.934	€ 3.751.133	€ 3.589.601	€ 3.435.025
Cash out	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762
CW out	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€

	5.430.064	5.196.234	4.972.472	4.758.347	4.553.442	4.357.361	4.169.723	3.990.166	3.818.340	3.653.914
Cash flow	€ -784.507	€ -784.507	€ 784.507	€ -784.507	€ -784.507	€ -784.507	€ -784.507	€ 784.507	€ -784.507	€ -784.507
NCW	€ -325.290	€ -311.283	€ 297.878	€ -285.051	€ -272.776	€ -261.030	€ -249.789	€ 239.033	€ -228.739	€ -218.889
NCW Cum.	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
	257.908.393	258.219.675	258.517.553	258.802.604	259.075.380	259.336.410	259.586.199	259.825.231	260.053.970	260.272.860

t (in jaren)	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
(1+r)^t	3,745	3,914	4,090	4,274	4,466	4,667	4,877	5,097	5,326	5,566
Cash in	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255
CW In	€ 3.287.105	€ 3.145.555	€ 3.010.101	€ 2.880.479	€ 2.756.439	€ 2.637.741	€ 2.524.154	€ 2.415.458	€ 2.311.444	€ 2.211.908
Cash out	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762
CW out	€ 3.496.569	€ 3.345.999	€ 3.201.913	€ 3.064.031	€ 2.932.087	€ 2.805.825	€ 2.685.000	€ 2.569.378	€ 2.458.735	€ 2.352.857
Cash flow	€ -784.507	€ -784.507	€ -784.507	€ -784.507	€ -784.507	€ -784.507	€ -784.507	€ -784.507	€ 784.507	€ -784.507
NCW	€ -209.463	€ -200.443	€ -191.812	€ -183.552	€ -175.648	€ -168.084	€ -160.846	€ -153.920	€ 147.292	€ -140.949
NCW Cum.	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
	260.482.323	260.682.766	260.874.578	261.058.130	261.233.778	261.401.862	261.562.708	261.716.628	261.863.920	262.004.869

t (in jaren)	40	Totaal
(1+r)^t	3,745	
Cash in	€ 12.311.255	€ 492.450.197
CW In	€ 2.116.658	€ 226.546.597
Cash out	€ 13.095.762	€ 771.534.055
CW out	€ 2.251.537	€ 488.686.345
Cash flow	€ -784.507	€ 279.083.857
NCW	€ -134.879	€ 262.139.748
NCW Cum.	€ -	
	262.139.748	

VI.2 Scenario 2: Lening over 40 jaar

t (in jaren)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
(1+r)^t	1	1,045	1,092	1,141	1,193	1,246	1,302	1,361	1,422	1,486
Cash in	€ -	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255
CW In	€ -	€ 11.781.105	€ 11.273.785	€ 10.788.311	€ 10.323.742	€ 9.879.179	€ 9.453.760	€ 9.046.660	€ 8.657.091	€ 8.284.298
Cash out	€ 247.703.575	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762
CW out	€ -	€ 12.531.830	€ 11.992.181	€ 11.475.772	€ 10.981.600	€ 10.508.708	€ 10.056.180	€ 9.623.139	€ 9.208.745	€ 8.812.196
Terugbetaling + rentekosten	€ -	€ 13.460.992	€ 13.460.992	€ 13.460.992	€ 13.460.992	€ 13.460.992	€ 13.460.992	€ 13.460.992	€ 13.460.992	€ 13.460.992
Cash flow	€ -	€ 14.245.499	€ 14.245.499	€ 14.245.499	€ 14.245.499	€ 14.245.499	€ 14.245.499	€ 14.245.499	€ 14.245.499	€ 14.245.499
NCW	€ -	€ 13.632.056	€ 13.045.030	€ 12.483.282	€ 11.945.725	€ 11.431.315	€ 10.939.058	€ 10.467.998	€ 10.017.223	€ 9.585.859
NCW Cum.	€ -	€ 13.632.056	€ 26.677.086	€ 39.160.368	€ 51.106.093	€ 62.537.408	€ 73.476.466	€ 83.944.464	€ 93.961.687	€ 103.547.546

t (in jaren)	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
(1+r)^t	1,553	1,623	1,696	1,772	1,852	1,935	2,022	2,113	2,208	2,308
Cash in	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255
CW In	€ 7.927.558	€ 7.586.180	€ 7.259.502	€ 6.946.892	€ 6.647.744	€ 6.361.477	€ 6.087.538	€ 5.825.395	€ 5.574.541	€ 5.334.489
Cash out	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762
CW out	€ 8.432.724	€ 8.069.592	€ 7.722.098	€ 7.389.567	€ 7.071.356	€ 6.766.848	€ 6.475.453	€ 6.196.605	€ 5.929.766	€ 5.674.417
Terugbetaling + rentekosten	€ 13.460.992	€ 13.460.992	€ 13.460.992	€ 13.460.992	€ 13.460.992	€ 13.460.992	€ 13.460.992	€ 13.460.992	€ 13.460.992	€ 13.460.992
Cash flow	€ - 14.245.499	€ - 14.245.499	€ - 14.245.499	€ - 14.245.499	€ - 14.245.499	€ - 14.245.499	€ - 14.245.499	€ - 14.245.499	€ - 14.245.499	€ - 14.245.499
NCW	€ 9.173.071	€ 8.778.058	€ 8.400.056	€ 8.038.331	€ 7.692.183	€ 7.360.940	€ 7.043.962	€ 6.740.634	€ 6.450.367	€ 6.172.600
NCW Cum.	€ 112.720.617	€ 121.498.675	€ 129.898.731	€ 137.937.062	€ 145.629.245	€ 152.990.185	€ 160.034.147	€ 166.774.781	€ 173.225.148	€ 179.397.748

t (in jaren)	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
(1+r)^t	2,412	2,520	2,634	2,752	2,876	3,005	3,141	3,282	3,430	3,584
Cash in	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255
CW In	€ 5.104.774	€ 4.884.951	€ 4.674.594	€ 4.473.296	€ 4.280.666	€ 4.096.331	€ 3.919.934	€ 3.751.133	€ 3.589.601	€ 3.435.025
Cash out	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762
CW out	€ 5.430.064	€ 5.196.234	€ 4.972.472	€ 4.758.347	€ 4.553.442	€ 4.357.361	€ 4.169.723	€ 3.990.166	€ 3.818.340	€ 3.653.914
Terugbetaling + rentekosten	€ 13.460.992	€ 13.460.992	€ 13.460.992	€ 13.460.992	€ 13.460.992	€ 13.460.992	€ 13.460.992	€ 13.460.992	€ 13.460.992	€ 13.460.992
Cash flow	€ - 14.245.499	€ - 14.245.499	€ - 14.245.499	€ - 14.245.499	€ - 14.245.499	€ - 14.245.499	€ - 14.245.499	€ - 14.245.499	€ - 14.245.499	€ - 14.245.499
NCW	€ 5.906.794	€ 5.652.435	€ 5.409.028	€ 5.176.104	€ -4.953.209	€ -4.739.913	€ 4.535.802	€ 4.340.481	€ 4.153.570	€ 3.974.708
NCW Cum.	€ 185.304.542	€ 190.956.977	€ 196.366.006	€ 201.542.110	€ 206.495.319	€ 211.235.232	€ 215.771.034	€ 220.111.515	€ 224.265.085	€ 228.239.793

t (in jaren)	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
(1+r)^t	3,745	3,914	4,090	4,274	4,466	4,667	4,877	5,097	5,326	5,566
Cash in	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255	€ 12.311.255
CW In	€ 3.287.105	€ 3.145.555	€ 3.010.101	€ 2.880.479	€ 2.756.439	€ 2.637.741	€ 2.524.154	€ 2.415.458	€ 2.311.444	€ 2.211.908
Cash out	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762	€ 13.095.762
CW out	€ 3.496.569	€ 3.345.999	€ 3.201.913	€ 3.064.031	€ 2.932.087	€ 2.805.825	€ 2.685.000	€ 2.569.378	€ 2.458.735	€ 2.352.857
Terugbetaling + rentekosten	€ 13.460.992	€ 13.460.992	€ 13.460.992	€ 13.460.992	€ 13.460.992	€ 13.460.992	€ 13.460.992	€ 13.460.992	€ 13.460.992	€ 13.460.992
Cash flow	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
NCW	€ 3.803.548	€ 3.639.759	€ 3.483.023	€ 3.333.037	€ 3.189.509	€ 3.052.161	€ 2.920.729	€ 2.794.956	€ 2.674.599	€ 2.559.425
NCW Cum.	€ 232.043.341	€ 235.683.101	€ 239.166.124	€ 242.499.160	€ 245.688.669	€ 248.740.830	€ 251.661.559	€ 254.456.515	€ 257.131.113	€ 259.690.538

t (in jaren)	40	Totaal
Cash in	€ 12.311.255	€ 492.450.197
CW In	€ 2.116.658	€ 226.546.597
Cash out	€ 13.095.762	€ 771.534.055
CW out	€ 2.251.537	€ 240.982.770
Terugbetaling + rentekosten	€ 13.460.992	
Cash flow	€ -	€ -
NCW	€ 2.449.210	€ 262.139.748

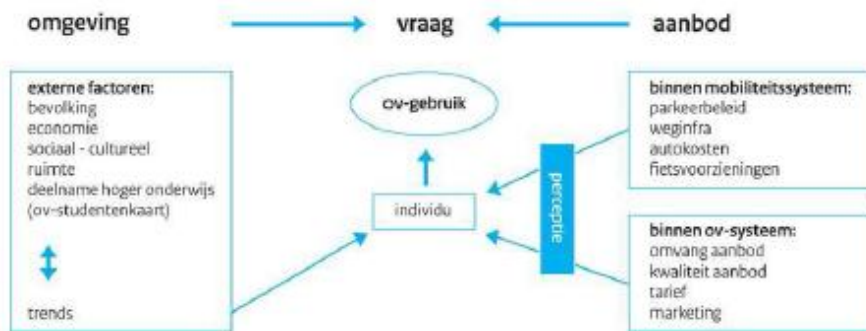
VII

BIJLAGE: AANBEVELINGEN

Activiteiten per regio

Een spoorverbinding tussen Groningen, Zuidoost-Drenthe en Twente brengt de regio's dichterbij elkaar door de lagere reistijd. Het is van belang om te weten wat de achterliggende reden voor mensen is om de verplaatsingen tussen de regio's te maken. Dit wordt kwalitatief uitgewerkt door per regio de activiteiten weer te geven die interessante beweegredenen kunnen vormen voor een verplaatsing, bijvoorbeeld omdat de activiteit in de eigen regio niet kan worden uitgevoerd. De criteria zijn gebaseerd op onderzoek naar de belangrijkste aspecten voor regionaal OV-gebruik, zie Figuur 36 (Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, 2011, p. 30).

Aanvullend hierop zijn ook de locaties van medische zorg meegenomen. De toenemende vergrijzing in Nederland in combinatie met het overheidsbeleid dat focust op voornamelijk specialistische zorg in ziekenhuizen resulteert in meer en langere verplaatsingen om te voorzien in de behoefte aan zorg.



Figuur 36: Redenen voor regionaal OV-gebruik

Criteria

- Omvang verzorgingsgebied van plaatsen: dit geeft het potentieel aan reizigers aan. Data zijn afkomstig van gemeentesites, stadindex.nl of CBS
- Economie/Werkgelegenheid. Niet uitgewerkt
- Sociaal-cultureel: toerisme en recreatie zijn onder deze kop geplaatst.
- Onderwijsinstellingen
- Medische zorg

Noot: de stad Hardenberg wordt onder de regio Zuidoost-Drenthe geschaard om een betere afscheiding te maken tussen de regio's Zuidoost-Drenthe en Twente.

Zuidoost-Drenthe

Omvang verzorgingsgebied

- Coevorden: 36.000
- Hardenberg: 60.000
- Emmen: 108.000

Sociaal-cultureel

- Historisch centrum Coevorden
- Atlas theater Emmen (nauwe samenwerking met dierentuin)
- drie gemeentelijke overdekte zwembaden Emmen (gemeente Emmen)
- Vechtpark Hardenberg

- Dierenpark Emmen

Onderwijsinstellingen

- ROC Hardenberg

De regio Zuidoost-Drenthe heeft geen aanbod van hogescholen of universiteiten. Momenteel wordt de verbinding Emmen/Hardenberg -Zwolle veelvuldig gebruikt door scholieren die onderwijs volgen in Zwolle. De sneltrein Almelo - Groningen biedt de scholieren in deze regio veel meer opties, zie 'onderwijsinstelling' bij de regio Groningen en Twente.

Na invoering van het leenstelsel, is op kamers gaan een dure aangelegenheid is geworden. Meer scholieren zullen thuis blijven wonen. In de toenemende vraag naar vervoer, biedt deze verbinding een mogelijkheid.

Medische zorg

- Röpcke-Zweers ziekenhuis Hardenberg
- Scheper ziekenhuis Emmen

Veenkoloniën

Omvang verzorgingsgebied

- Veendam: 28.000
- Stadskanaal: 20.000
- Musselkanaal: 7.500 (onderdeel van gemeente Stadskanaal)

Sociaal-cultureel

- Theater Stadskanaal
- Bioscoop Stadskanaal
- Centrum functie Stadskanaal
- Museum spoorlijn STAR
- Hondsrug
- Camperplaats en passantenhaven Musselkanaal

Onderwijsinstellingen

- N.v.t.

Medische zorg

- Refaja ziekenhuis Stadskanaal

Twente

Omvang verzorgingsgebied

- Enschede: 158.000
- Hengelo: 81.000
- Almelo: 73.000

Sociaal-cultureel

- Theater Hengelo, Enschede
- Metropool Hengelo
- Kinopolis bioscoop Enschede

Onderwijsinstellingen

- Kenniscentra
- Universiteit Twente (UT)
- Hogeschool Saxion
- ROC Almelo

Medische zorg

- Medische Spectrum Twente (MST), Enschede
- ZGT ziekenhuis Hengelo
- Streekziekenhuis Midden-Twente, Hengelo
- ZGT ziekenhuis Almelo

Groningen

Omvang verzorgingsgebied

- Groningen: 193.000. Dit is het aantal inwoners van de stad Groningen. Het achterland is niet meegenomen.

Sociaal-cultureel

- Veel musea, winkels etc. stad vervult streekfunctie

Onderwijsinstellingen

- Rijksuniversiteit Groningen (RUG)
- Zernike Campus Groningen
- Hanzehogeschool Groningen

Medische zorg

- Martini ziekenhuis Groningen
- Universitair medisch centrum Groningen
- Oogheelkundig medisch centrum
- Dialyse centrum

www.witteveenbos.com