



university of  
 groningen

faculty of spatial sciences

# Masterthesis

## Environmental and Infrastructure Planning

---

*Procesmatig onderhoud aan de  
 Nederlandse transportinfrastructuur; een  
 onderhoudssituatie die zelf ook  
 onderhouden moet worden*

---

Bram Dikkeschei

S2560933

[b.dikkeschei@student.rug.nl](mailto:b.dikkeschei@student.rug.nl)

Mei, 2020

## Colofon

Project	Masterthesis
Titel	Procesmatig onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur; een onderhoudssituatie die zelf ook onderhouden moet worden
Document	<b>Een kwalitatief onderzoek waarbij gekeken wordt hoe het procesmatig onderhoud aan het Nederlandse hoofd- en spoorwegennetwerk optimaler uitgevoerd kan worden</b>
Status	Definitief
Datum	Mei 2020
Client	Rijksuniversiteit Groningen
Studie programma Graad	MSc. Environmental and Infrastructure Planning Master of Science in Environmental and Infrastructure Planning
Auteur Studentennummer E-mail adres	B. (Bram) Dikkeschei BSc 2560933 <a href="mailto:b.dikkeschei@student.rug.nl">b.dikkeschei@student.rug.nl</a> <a href="mailto:bram_dikkeschei@hotmail.com">bram_dikkeschei@hotmail.com</a>
Eerste begeleider	dr. F. (Ferry) van Kann
Tweede begeleider	
Adres:	Rijksuniversiteit Groningen Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen Landleven 1 9747 AD Groningen <a href="http://www.rug.nl/frw">www.rug.nl/frw</a>

## Voorwoord

Beste lezer,

Voor u ligt de definitieve versie van mijn masterthesis. Deze masterthesis is geschreven in het kader van het afronden van de masteropleiding Environmental and Infrastructure Planning aan de Rijksuniversiteit Groningen (University of Groningen). Het opleveren van dit onderzoek betekent tevens het afronden mijn studententijd en de beginstap naar het werkveld. Hierbij is de universitaire titel Master of Science (MSc) de bekroning van ruim zes en een half jaar studeren. De basis van deze bekroning is te vinden bij de voorliefde voor het vak aardrijkskunde op de middelbare school. Deze interesse heeft geleid tot het volgen van de bachelor Sociale Geografie en Planologie (Bachelor Human Geography & Urban and Regional Geography). Binnen deze bacheloropleiding is wegens mijn voorliefde voor het vak aardrijkskunde de uitstap naar het onderwijs gemaakt. Hierbij heb ik in 2015 de minor tweedegraads docent aardrijkskunde gevolgd. Na het afronden van deze bachelor inclusief de bevoegdheid als tweedegraads docent aardrijkskunde, is mijn interesse op de masteropleiding Environmental and Infrastructure Planning gevallen. Ook binnen deze opleiding heb ik de uitstap naar het onderwijs gemaakt waarbij ik de eerste fase van de masteropleiding eerstegraads docent aardrijkskunde heb doorlopen. Door verschillende opleidingen te volgen waarbij ik zowel als student als docent door verschillende aspecten binnen de geografie en planologie ben uitgedaagd, heeft geleid tot het afstuderen binnen dit onderzoeksgebied; het procesmatig onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur. Daarnaast heeft deze masterthesis ervoor gezorgd dat ik na ruim zes en een half jaar studeren weet waar mijn toekomst binnen het werkveld ligt. Ondanks een valse start tijdens het opstarten van deze masterthesis is het einde van mijn studententijd bereikt. Het behalen van dit resultaat en het afronden van een periode waar ik met een glimlach op terug kijk, was niet gelukt zonder de steun van enkele personen die ik vervolgens wil bedanken.

Als eerste wil ik mijn dank naar mijn begeleider Ferry van Kann uitspreken. Nadat ik met een valse start bij hem terecht kwam, zorgde hij door middel van zijn kennis en ervaring dat ook deze masterthesis met succes afgerond kon worden. Hierbij hebben wij op een volledig onorthodoxe wijze alle fases van de masterthesis doorlopen. Door middel van meerdere brainstormsessies en vele telefoongesprekken is dit onderzoek in goede banen geleid. Hierbij wil ik mijn bewondering voor uw passie voor het wetenschappelijke onderzoek uitspreken en het begeleiden van studenten naar het afronden van hun studententijd. Ik heb de feedback en samenwerking als zeer prettig ervaren en uw hulp heeft zeker bijgedragen aan het behalen van mijn masterdiploma.

Daarnaast wil ik mijn ouders bedanken voor de mogelijkheid die ze mij hebben gegeven voor mijn studententijd in Groningen. Zonder jullie steun kon ik waarschijnlijk niet zo'n comfortabele studententijd in Groningen realiseren en nu met een glimlach op deze periode terugkijken. Verder en wellicht nog belangrijker, jullie hebben mij altijd gesteund in het behalen van het einddoel; het behalen van de titel Master of Science.

Tenslotte wil ik alle participanten die aan dit onderzoek hebben deelgenomen voor hun deelname bedanken. Dankzij verschillende inzichten en de gedeelde passie voor de infrastructuur kreeg ik onwijs veel energie om weer verder te gaan. Hierbij heeft jullie kijk op het procesmatig onderhoud, de huidige onderhoudssituatie en de richting waar de Nederlandse transportinfrastructuur naartoe moet enorm bijgedragen.

Mijn uiteindelijke doel is bereikt; het afsluiten van mijn studentenperiode door deze masterthesis in te leveren. Dit succes is een hele grote mijlpaal in mijn leven waar ik onwijs trots op ben. Nu ben ik toe aan de volgende stap; het zetten van mijn eerste stappen binnen het werkveld van de ruimtelijke planologie.

Op dit moment blijft er niks anders over dan u veel plezier te wensen bij het lezen van deze masterthesis!!

Bram Dikkeschei

Groningen, mei 2020

## Abstract

De Nederlandse transportinfrastructuur, bestaande uit het Nederlandse hoofd- en spoorwegennetwerk, wordt dagelijks op basis van procesmatig onderhoud onderhouden. Ondanks dat de Nederlandse transportinfrastructuur tot één van de best onderhouden transportnetwerken ter wereld behoort, liggen er verschillende mogelijkheden om het procesmatig onderhoud te optimaliseren. Om zowel de huidige onderhoudssituatie te verbeteren als op de toekomst te zijn voorbereid, gaat dit onderzoek in op de mogelijkheden die zowel binnen de prestatiegerichte contractvorm als binnen de interorganisationele relatie gevonden kunnen worden. Hierbij wordt gekeken in hoeverre technologie aan het optimaliseren van procesmatig onderhoud kan bijdragen. Binnen dit onderzoek wordt zowel vanuit de rol van de beheerder; Rijkswaterstaat en ProRail, als vanuit de rol van verschillende dienstverleners; VolkerRail, ASSET Rail, BAM Infra, KWS Infra en Strukton naar het optimaliseren van procesmatig onderhoud binnen de huidige onderhoudssituatie gekeken. Op basis van een literatuurstudie, documentanalyse, open interviews en semigestructureerde interviews is de dataverzameling tot stand gekomen. Dit onderzoek concludeert dat bij het uitvoeren van procesmatig onderhoud een duidelijke mismatch zit tussen de beheerder en de dienstverlener. Door het uitblijven van een gezamenlijke aanpak lezen en schrijven beide actoren op twee totaal verschillende niveaus. Hierbij gaat de weg naar het behalen van een positief eindresultaat met veel bochten gepaard. Daarnaast, blijft door het wantrouwen in elkaars handelen veel communicatie en informatie achterwegen. Om uiteindelijk het procesmatig onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur te optimaliseren, zal vanuit communicatie verschillende verschuivingen moeten optreden.

**Kernwoorden:** transportinfrastructuur, hoofdwegennetwerk, spoorwegennetwerk, procesmatig onderhoud, prestatiegerichte onderhoudscontracten, interorganisationele relatie, technologie

## Inhoudsopgave

1)	Introductie.....	- 8 -
	1.1 Aanleiding .....	- 8 -
	1.2 Relevantie .....	- 11 -
	1.3 Doelstelling en onderzoeksvragen .....	- 12 -
	1.4 Leeswijzer.....	- 13 -
2)	Theoretisch kader .....	- 14 -
	2.1 <i>Transportinfrastructuur; een geteisterd systeem</i> .....	- 14 -
	2.1.1: Definitie van infrastructuur .....	- 14 -
	2.1.2 Transportinfrastructuur.....	- 15 -
	2.1.3 De verouderde Nederlandse transportinfrastructuur .....	- 16 -
	2.2 <i>Onderhoud; het afstemmen van asset management</i> .....	- 17 -
	2.2.1 Asset management.....	- 17 -
	2.2.2 Functioneren asset management .....	- 18 -
	2.3 <i>Overheid en marktwerking; de afstemming van actoren</i> .....	- 20 -
	2.3.1 Van overheid naar bestuur.....	- 20 -
	2.3.2 Actoren en de relatie binnen de transportinfrastructuur.....	- 21 -
	2.3.3 Prestatiecontract.....	- 21 -
	2.3.4 Vertrouwen binnen een interorganisationele relatie .....	- 22 -
	2.4 <i>Technologie; het optimaliseren van onderhoud</i> .....	- 23 -
	2.4.1 Een transitie vanuit onzekerheid .....	- 23 -
	2.4.2 Het slimmer maken van transportinfrastructuur .....	- 25 -
	2.5 <i>Conceptueel model</i> .....	- 27 -
3)	Methodologie.....	- 28 -
	3.1 <i>Introductie kwalitatief onderzoek</i> .....	- 28 -
	3.1.1 Kwalitatief onderzoek .....	- 28 -
	3.2 <i>Onderzoeksopzet</i> .....	- 29 -
	3.2.1 Strategie.....	- 29 -
	3.2.2 Literatuurstudie .....	- 30 -
	3.2.3 Documentanalyse.....	- 30 -
	3.2.4 Een casus.....	- 31 -
	3.2.5 Comparatieve casus studie.....	- 31 -
	3.3 <i>Dataverzameling</i> .....	- 31 -
	3.3.1 Open interview methode .....	- 31 -
	3.3.2 Semigestructureerde interview methode.....	- 32 -
	3.3.3 Selectie van respondenten .....	- 33 -
	3.3.4 Ethiek .....	- 34 -
	3.4 <i>Data analyse</i> .....	- 34 -
	3.4.1 Van literatuur naar interviews .....	- 34 -
	3.4.2 Van interviews naar data .....	- 34 -
	3.4.3 Van data naar analyses en conclusies.....	- 35 -
	3.4.4. Tijdsspanne .....	- 36 -
4)	Casussen .....	- 37 -
	4.1 <i>Hoofdwegennetwerk</i> .....	- 37 -
	4.2 <i>Spoorwegennetwerk</i> .....	- 38 -

5)	Resultaten .....	- 39 -
	<i>5.1 Het procesmatig onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur</i> .....	- 39 -
	5.1.1 De huidige onderhoudssituatie aan de Nederlandse transportinfrastructuur.....	- 39 -
	5.1.2 De staat van het procesmatig onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur.....	- 41 -
	<i>5.2 Het identificeren van barrières</i> .....	- 43 -
	5.2.1 Introductie en overzicht .....	- 43 -
	5.2.2 Contract barrières .....	- 43 -
	5.2.3 Interorganisationele barrières.....	- 48 -
	<i>5.3 Het verhelpen van barrières</i> .....	- 53 -
	5.3.1 Introductie en overzicht .....	- 53 -
	5.3.2 Mogelijkheden binnen de huidige onderhoudssituatie .....	- 53 -
	<i>5.4 De mogelijkheid van technologie binnen het procesmatig onderhoud</i> .....	- 62 -
	5.4.1 Introductie en overzicht .....	- 62 -
	5.4.2 De invoegmogelijkheid van technologie binnen de huidige onderhoudssituatie .....	- 62 -
	5.4.2.1 Het Nederlandse hoofdwegennetwerk.....	- 63 -
	5.4.2.2 Het Nederlandse spoorwegennetwerk.....	- 64 -
	5.4.3 De inpassingsmogelijkheid van technologie .....	- 64 -
6)	Conclusie, discussie en aanbevelingen.....	- 67 -
	<i>6.1 Conclusie</i> .....	- 67 -
	6.1.1 Het beantwoorden van de deelvragen .....	- 67 -
	6.1.2 Het beantwoorden van de onderzoeksvraag.....	- 71 -
	<i>6.2 Discussie</i> .....	- 72 -
	6.2.1 Het koppelen van theorie aan de praktijk .....	- 72 -
	6.2.2 De toepasbaarheid op theorie en praktijk.....	- 73 -
	6.2.3 Beperkingen.....	- 73 -
	<i>6.3 Aanbevelingen voor nader onderzoek</i> .....	- 73 -
7)	Reflectie .....	- 75 -
8)	Literatuurlijst .....	- 77 -
9)	Bijlages .....	- 83 -
	<i>Bijlage 1: Toestemmingsformulier deelname interview</i> .....	- 83 -
	<i>Bijlage 2: Interviewguide ProRail</i> .....	- 84 -
	<i>Bijlage 3: Interviewguide dienstverleners spoorwegennetwerk</i> .....	- 85 -
	<i>Bijlage 4: Interviewguide Rijkswaterstaat</i> .....	- 86 -
	<i>Bijlage 5: Interviewguide dienstverleners hoofdwegennetwerk</i> .....	- 87 -
	<i>Bijlage 6: Coderingsschema</i> .....	- 88 -

## Index

### Lijst met figuren

<b>Figuur 1:</b>	Onderzoeksgebied
<b>Figuur 2:</b>	Asset management model m.b.t. transportinfrastructuur
<b>Figuur 3:</b>	Teisterende factoren aan infrastructurele systemen
<b>Figuur 4:</b>	Vertrouwen in de samenwerking en het eindresultaat
<b>Figuur 5:</b>	Afstemming vertrouwen en wantrouwen
<b>Figuur 6:</b>	Meerdere-fases model
<b>Figuur 7:</b>	Typologie op basis van het LVP Framework
<b>Figuur 8:</b>	Conceptueel model
<b>Figuur 9:</b>	De stapsgewijze onderzoekstructuur
<b>Figuur 10:</b>	Nederlands hoofdwegenennetwerk
<b>Figuur 11:</b>	Nederlands spoorwegenennetwerk
<b>Figuur 12:</b>	Huidige onderhoudssituatie
<b>Figuur 13:</b>	Barrières binnen de huidige onderhoudssituatie
<b>Figuur 14:</b>	Schets investeringscurve
<b>Figuur 15:</b>	Asset management model begin en eind contractduur
<b>Figuur 16:</b>	Afstemming vertrouwen/wantrouwen
<b>Figuur 17:</b>	Afstemmingsmechanisme
<b>Figuur 18:</b>	Mogelijke suggestie om investeringswaarde te behouden

### Lijst met tabellen

<b>Tabel 1:</b>	Uitgesteld- en achterstallig onderhoud
<b>Tabel 2:</b>	Vervangingsopgave Nederlandse infrastructuur 2015-2030
<b>Tabel 3:</b>	Levensduur verschillende infrastructurele activa
<b>Tabel 4:</b>	Verschillende actoren en taken binnen de transportinfrastructuur
<b>Tabel 5:</b>	Documentanalyse Nederlandse transportinfrastructuur
<b>Tabel 6:</b>	Lijst met afgenomen open interviews
<b>Tabel 7:</b>	Lijst met afgenomen semigestructureerde interviews spoorwegenennetwerk
<b>Tabel 8:</b>	Lijst met afgenomen semigestructureerde interviews hoofdwegenennetwerk
<b>Tabel 9:</b>	Betrokken actoren binnen het Nederlands hoofdwegenennetwerk
<b>Tabel 10:</b>	Betrokken actoren binnen het Nederlands spoorwegenennetwerk
<b>Tabel 11:</b>	Participanten semigestructureerde interviews
<b>Tabel 12:</b>	Barrières binnen de huidige onderhoudssituatie
<b>Tabel 13:</b>	Mogelijkheden voor het verhelpen van de geïdentificeerde barrières

### Lijst met afkortingen

<b>CBS</b>	Centraal bureau voor de Statistiek
<b>I&amp;M</b>	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
<b>KiM</b>	Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid
<b>RIT</b>	Railinfratrust
<b>RWS</b>	Rijkswaterstaat

# 1) Introductie

## 1.1 Aanleiding

De Nederlandse infrastructuur behoort tot één van de beste infrastructurele netwerken van Europa (FME, 2018). Om deze Europese topositie te behouden, worden Nederlandse hoofd-, spoor- en vaarwegen naast kunstwerken als bruggen, tunnels en viaducten dagelijks onderhouden. Een groot deel van deze infrastructuur is in de vorige eeuw aangelegd (Nicolai & Klatter, 2016). Hierdoor is de Nederlandse infrastructuur aan het verouderen waarbij de levensduur snel ten einde loopt (Nicolai & Klatter, 2016; FME, 2018). Naast het feit dat de Nederlandse infrastructuur aan het verouderen is, maken wij, de Nederlandse bevolking steeds intensiever van de Nederlandse infrastructuur gebruik. De Nederlandse infrastructuur heeft hierdoor veel te verduren. Om de Europese topositie te handhaven naast beter op de toegenomen intensiteit te zijn voorbereid, investeert de Nederlandse overheid samen met verschillende actoren in het infrastructureel onderhoud. Het uitvallen van een kunstwerk, een spoorverbinding of een rijksweg doordat de infrastructuur niet goed onderhouden is, is naast grote financiële gevolgen verre van maatschappelijk aanvaardbaar (EIB, 2016; FME, 2018).

Tot op heden voldoet de Nederlandse infrastructuur zo goed als volledig aan de gestelde eisen met betrekking tot veiligheid, prestaties en betrouwbaarheid (EIB, 2016). Echter, over de periode 2020-2030 moet één derde meer groot vervangingsonderhoud plaatsvinden (EIB, 2016; FME, 2018). Hierbij gaat het voornamelijk om grote onderhoudsprojecten met betrekking tot kunstwerken als bruggen, tunnels en viaducten. Groot vervangingsonderhoud heeft directe invloed op het dagelijks kleinschalig onderhoud. Doordat groot vervangingsonderhoud op de schop gaat, biedt dit mogelijkheden voor het dagelijks kleinschalig onderhoud.

Infrastructureel onderhoud kan onderverdeeld worden in procesmatig- en projectmatig onderhoud (Noordelijke Rekenkamer, 2015; van Heuckelum, 2017). Procesmatig onderhoud, veelal als kleinschalig- of dagelijks onderhoud aangeduid, zijn dagelijkse activiteiten in de vorm van netwerkinspecties, metingen, kleine onderhoudsprocessen en herstelwerkzaamheden. Projectmatig onderhoud, veelal als grootschalig onderhoud of groot vervangingsonderhoud aangeduid, zijn langdurige activiteiten die een tijdsbestek van enkele weken tot jaren kunnen omvatten (Noordelijke Rekenkamer, 2015). Hierbij gaat het om grote vervangingsplannen, het renoveren van grootschalige trajecten en/of het aanleggen van een nieuw wegdek. Daarnaast vallen grote renovaties aan kunstwerken ook onder projectmatig onderhoud (Noordelijke Rekenkamer, 2015).

Tussen procesmatig- en projectmatig onderhoud is een duidelijke relatie van toepassing. Hierbij heeft het uitvoeren van procesmatig onderhoud invloed op het projectmatig onderhoud en andersom. Indien projectmatig onderhoud jarenlang wordt uitgesteld, zie volgende alinea, moet het procesmatig onderhoud de tekortkomingen opvangen (Noordelijke Rekenkamer, 2015; van Heuckelum, 2017).

Investeren in zowel procesmatig- als projectmatig onderhoud is van essentieel belang om de samenleving te laten functioneren. Door de economische crisis van 2008 zijn grote overheidsuitgaven als projectmatige onderhoudsinvesteringen teruggedrongen. Het terugdringen van projectmatige onderhoudsinvesteringen heeft daarbij haar sporen op de Nederlandse infrastructuur achtergelaten. Binnen Nederland staat hierdoor een grote onderhoudsopgave bestaande uit uitgesteld onderhoud te wachten (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2019a). Uit de ingezonden kamerbrief *Ontwikkelingen Instandhouding Nationale Infrastructuur* blijkt dat de uitgestelde onderhoudsopgave aan de Nederlandse infrastructuur 873 miljoen euro bedraagt (ibid). Indien er geen actie wordt ondernomen om de uitgestelde onderhoudsopgave terug te dringen, gaat deze onderhoudsopgave alsmatig toenemen. Hierbij bestaat, naast de mogelijkheid dat uitgesteld onderhoud in achterstallig onderhoud gaat eindigen, het gevaar dat meer procesmatig onderhoud moet plaatsvinden. Voor een gedetailleerd overzicht van de uitgestelde onderhoudsopgave aan de Nederland infrastructuur, zie tabel 1.



Bedragen in miljoenen euro's	Uitgesteld onderhoud			Waarvan achterstallig onderhoud		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018
<b>X miljoen euro</b>						
Hoofdwegen (weg/spoor)	226	314	353	15	3	1
Hoofdvaarwegen	244	350	414	24	36	37
hoofdwatersysteem	37	80	106	0	7	8
<b>Totaal</b>	<b>507</b>	<b>744</b>	<b>873</b>	<b>39</b>	<b>46</b>	<b>46</b>

Tabel 1; Uitgesteld- en achterstallig onderhoud (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2019a)

De Nederlandse overheid investeert jaarlijks miljarden in de Nederlandse infrastructuur. Zo bedroeg in 2018 de Rijksbegroting voor het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W) 5,7 miljard euro (FME, 2018). Hierbij gaat het om door het Rijk beschikbaar gestelde fondsen voor investeringen, beheer- en onderhoudskosten (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2017). Doordat de Nederlandse infrastructuur steeds intensiever wordt gebruikt naast grootschalige projectmatige investeringen uitblijven, neemt de levensduur sneller af.

De gunstige geografische ligging en de sterk groeiende economie versterken de intensiteit op de Nederlandse infrastructurele netwerken. Over het jaar 2018 is zowel het personenvervoer als het goederentransport over de weg toegenomen (CBS, 2019a). Uit cijfers van het CBS blijkt dat voornamelijk het zwaarder wegvervoer als opleggers, bestelbussen en vrachtwagen is gestegen (CBS, 2018a). Daarnaast heeft het goederenvervoer over waterwegen ook een groei van 1,2 procent doorgemaakt (ibid). Hierbij moet wel de nuance worden aangebracht dat het goederentransport over vaarwegen in tegenstelling tot het goederentransport over zee is gedaald. Verder maken dagelijks ruim 1,3 miljoen reizigers van het Nederlandse spoorwegennetwerk gebruik (Nederlandse Spoorwegen, 2018). Om het dagelijks aantal reizigers in hun gemakken te voorzien, zet de Nederlandse Spoorwegen extra treinen in (ibid). Echter, het voorzien van de gebruiker in zijn of haar gemakken heeft invloed op de staat van de Nederlandse infrastructuur. Hierdoor moet steeds meer procesmatig- en projectmatig onderhoud plaatsvinden.

Over het jaar 2020 wordt maar liefst 2,6 miljard euro voor het onderhoud aan wegen, spoor en vaarwegen gereserveerd (Rijksoverheid, 2019). Echter, dit bedrag staat in schril contrast met de investeringsopgave die de Nederlandse infrastructuur over de periode 2015-2030 te wachten staat (EIB, 2016). Aangezien het gewenste budget niet voorhanden is en de levensduur steeds sneller afneemt, moet er gekeken worden naar efficiëntere en effectieve oplossingen binnen het infrastructureel onderhoud. Voor een gedetailleerd overzicht van de voorspelde Nederlandse investeringsopgave, zie tabel 2 (EIB, 2016).

Bedragen in miljarden euro's	Nieuwbouw	Reconstructie	Vervanging	Onderhoud	Totaal
Rijkswegen	6	6	3	12	<b>27</b>
Spoorwegen	5	5	2	7	<b>18</b>
Gemeentelijke wegen en rioleringen	11	12	8	21	<b>52</b>
Waterkeringen	5	5	2	8	<b>20</b>
Ondergrondse infra	8	6	2	11	<b>27</b>
Overig publiek	15	10	3	17	<b>45</b>
Overig privaat	19	12	4	20	<b>55</b>
<b>Totaal</b>	<b>68</b>	<b>56</b>	<b>24</b>	<b>96</b>	<b>244</b>

Tabel 2; Vervangingsopgave Nederlandse infrastructuur 2015-2030 (EIB, 2016)

Sinds 2005 heeft er een grote verandering binnen het uitvoeren van procesmatig onderhoud plaatsgevonden. Hierbij is het uitvoeren van procesmatig onderhoud in prestatiegerichte onderhoudscontracten gezet (ProRail, 2018a; Rijkswaterstaat, 2019a). Waarbij ProRail en Rijkswaterstaat (RWS) voorheen het procesmatig onderhoud planmatig voorschreef, ligt sinds de stap naar de prestatiegerichte onderhoudscontracten de volledige verantwoordelijkheid over de onderhoudsuitvoering bij de dienstverlener. Echter, er dient wel aan de contractuele vereisten te worden voldaan. De reden van de verschuiving van planmatig voorschrijven naar prestatiegerichte onderhoudscontracten komt voort uit het feit dat de markt beter in staat wordt geacht om belemmerende overheidskenmerken als weinig budget, maatschappelijke belangen en de beperkte denk- en innovatiekracht op

te vangen. Hierbij is de eerste stap naar uitvoeren van onderhoud dat past bij de 21<sup>e</sup> eeuw ingezet (FME, 2018; EIB, 2016; Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2019a).

Ondanks dat door de werking van prestatiegerichte onderhoudscontracten vooruitgang is geboekt, zijn de prestatiegerichte onderhoudscontracten de laatste jaren ook onderworpen aan kritiek. De opgestelde onderhoudscontracten zijn heel juridisch van aard waarbij hetgeen dat op papier staat leidend is. Hueskes et al. (2016) geven aan dat bij het opstellen van onderhoudscontracten veel nadruk wordt gelegd op de gevolgen indien er van een prestatiegericht onderhoudscontract wordt afgeweken. Hierbij ontbreekt een gezamenlijke aanpak waarbij naar een gezamenlijk doel wordt gewerkt. Door vooraf veel afbakeningen te bepalen en vrijheden te beperken, krijgt een prestatiegericht onderhoudscontract een veelal robuust en uitgebreid karakter (ibid). Echter, door de toegenomen intensiteit, de terugdringende levensduur en het gelimiteerde onderhoudsbudget zijn infrastructurele netwerken aan vele veranderingen onderworpen.

Om de veranderende omstandigheden met betrekking tot de Nederlandse infrastructuur beter in kaart te krijgen, geven Gijsbers et al. (2014) aan dat technologie hierbij een bijdrage kan leveren. Door technologische middelen als sensoren toe te passen, bestaat de mogelijkheid dat het procesmatig onderhoud efficiënter, effectiever en voorspellend uitgevoerd gaat worden. Echter, om de mogelijkheden die technologie kunnen bieden optimaal te benutten, dient er te worden onderzocht in hoeverre technologie binnen de huidige onderhoudssituatie kan worden ingepast.

Volgens Rijkswaterstaat is technologie de toekomst (Rijkswaterstaat, 2018). Hierbij geeft Rijkswaterstaat aan dat technologie een steeds belangrijke rol binnen hun dagelijkse werkzaamheden heeft ingenomen (ibid). Echter, Blijenberg et al. (2013) geven aan dat het resultaat nog erg miniem is. Door technologie toe te passen wordt het voor de beheerder eenvoudiger om de staat van de infrastructuur te bepalen en daar het beleid op af te stemmen (Rijkswaterstaat, 2018). Hierbij geeft Rijkswaterstaat aan dat technologie op drie manieren kan worden ingezet (Rijkswaterstaat, 2018). Ten eerste kunnen sensoren bijdragen aan het automatiseren van handelingen waardoor het functioneren wordt vergemakkelijkt. Ten tweede kunnen sensoren een bijdrage leveren om de intensiteit en capaciteit te meten. Ten derde kunnen sensoren bijdragen aan het voorspellen van mogelijke richtingen. Door deze voorspellende mogelijkheden kan er eerder actie ondernomen worden wat de overheidsuitgaven ten goede komt (ibid).

Om te kunnen oordelen in hoeverre technologie binnen het procesmatig onderhoud kan worden ingepast, dienen er binnen de huidige onderhoudssituatie verschillende barrières en mogelijkheden te worden blootgelegd. Echter, hierbij wordt niet alleen naar het uitvoeren van procesmatig onderhoud gekeken. Door de werking van prestatiegerichte onderhoudscontracten moet ook de relatie tussen beheerder en dienstverlener worden onderzocht. Het vinden van verschillende barrières en mogelijkheden binnen het procesmatig onderhoud draagt bij aan het uiteindelijke doel; het optimaliseren van procesmatig onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur. Voor nadere toelichting van de maatschappelijke- en wetenschappelijke relevantie, zie deelhoofdstuk 1.2 *Relevantie* en deelhoofdstuk 1.3 *Doelstelling en onderzoeksvragen*.

## 1.2 Relevantie

De maatschappelijke relevantie binnen dit onderzoek ligt bij het verkrijgen van inzichten hoe het procesmatig onderhoud binnen de huidige onderhoudssituatie optimaler uitgevoerd kan worden. Hierdoor wordt binnen dit onderzoek zowel op barrières als op mogelijkheden binnen de huidige onderhoudssituatie ingegaan. Hierbij wordt geprobeerd om voor zowel beheerders als dienstverleners een optimaler resultaat te realiseren.

De Nederlandse transportinfrastructuur is de motor van de Nederlandse samenleving waarop verschillende activiteiten functioneren. Inwoners van Nederland kunnen dankzij de transportinfrastructuur wonen en werken waar ze willen naast dat goederen zowel binnen Nederland als naar het buitenland op bestemming kunnen aankomen (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2019a). Echter, doordat Nederland over een zeer goede transportinfrastructuur beschikt, wordt de transportinfrastructuur zeer intensief gebruikt (CBS, 2019a). Hierbij is de Nederlandse transportinfrastructuur onderworpen aan kwaliteitsverliezen, het natuurlijke verouderingsproces en externe factoren als prestatie-eisen en wettelijke voorschriften. Indien de Nederlandse transportinfrastructuur gebreken vertoont, ervaart zowel de eigenaar, de beheerder, de dienstverlener als de gebruiker verschillende negatieve gevolgen (Gibson & Rioja, 2016). Hierbij moet gedacht worden aan een afname van het maatschappelijk draagvlak, economische consequenties en extra reistijd. Om de kwaliteit van de Nederlandse transportinfrastructuur te waarborgen en waar mogelijk te verbeteren, dienen verschillende barrières en mogelijkheden aan het licht te worden gebracht.

Tot op heden wordt de Nederlandse transportinfrastructuur goed onderhouden. Hierdoor heeft de Nederlandse transportinfrastructuur wereldwijd veel aanzien verworven (World Economic Forum, 2018). Infrastructurele kunstwerken voldoen aan de gestelde prestatie- en veiligheidseisen, gebruikers kunnen zich met weinig verkeershinder verplaatsen en grote financiële consequenties blijven op enkele uitzonderingen na uit (EIB, 2016). Hierdoor lijkt dat het onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur met weinig zorgen gepaard gaan (ibid). Echter, door de uitgestelde onderhoudsopgave en investeringsopgave over 2015-2030 gaat het procesmatig onderhoud beïnvloed worden (EIB, 2016; Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2019a). Om mogelijke negatieve gevolgen zowel voor te zijn als kansen alvast te benutten, gaat dit onderzoek in op de huidige onderhoudssituatie met betrekking tot het uitvoeren van procesmatig onderhoud.

Daarnaast is het overheidsbudget voor zowel de uitgestelde projectmatige onderhoudsopgave, de toekomstige investeringsopgave als het procesmatig onderhoud niet oneindig. Het overheidsbudget dat zowel in het procesmatig- als projectmatig onderhoud wordt gestoken, wordt veelal inefficiënt en ineffectief besteed. Daarnaast zijn de winstmarges voor dienstverlener nihil waardoor er met risico's, kosten en prestaties wordt gespeeld. Binnen dit onderzoek wordt er naar optimalere oplossingen gezocht waarbij zowel de beheerder, de dienstverlener en uiteindelijk de gebruiker een optimaler resultaat kan verkrijgen (Algemene Rekenkamer; 2014; EIB, 2016).

De wetenschappelijke relevantie binnen dit onderzoek ligt bij het onderzoeken in hoeverre het uitvoeren van procesmatig onderhoud past bij deze tijd. Hierbij wordt naar de huidige onderhoudssituatie met betrekking op het procesmatig onderhoud gerefereerd. De Inspectie Leefomgeving en Transport (2017) geeft aan dat het onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur moet verjongen, verduurzamen en met de tijd mee moet ontwikkelen. Echter, om deze stappen te kunnen realiseren, dient eerst de huidige onderhoudssituatie als mogelijke barrières en mogelijkheden te worden blootgelegd.

Om een stap binnen het optimaliseren van procesmatig onderhoud te zetten, wordt binnen dit onderzoek gekeken in hoeverre technologie binnen de huidige onderhoudssituatie kan worden ingepast. Tot op heden wordt het uitvoeren van procesmatig onderhoud in combinatie met technologie kleinschalig toegepast (FME, 2018). Bleijenberg et al. (2013) geven aan dat het procesmatig onderhoud nog steeds grotendeels op basis van vuistregels en visuele inspecties wordt gebaseerd. Indien het inpassen van technologie binnen procesmatig onderhoud haalbaar blijkt te zijn, kan opschaling plaatsvinden. Hierbij kunnen 1) onderhoudskosten structureel afnemen aangezien de kosten efficiënter worden uitgegeven, 2) onderhoudsmomenten gerangschikt worden zodat er aan prioriteiten voorrang gegeven wordt en 3) vroegtijdig op basis van voorspellingen actie ondernomen worden (FME, 2018).

### 1.3 Doelstelling en onderzoeksvragen

Het doel van dit onderzoek ligt bij het verkrijgen van inzichten hoe het procesmatig onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur optimaler uitgevoerd kan worden. Hierbij is de Nederlandse transportinfrastructuur onderverdeeld in het Nederlandse hoofdwegennetwerk en het Nederlandse spoorwegennetwerk. Binnen dit onderzoek wordt zowel vanuit de rol van de beheerder; Rijkswaterstaat en ProRail als vanuit de rol van de dienstverlener; verschillende onderhoudsaannemers naar het uitvoeren van procesmatig onderhoud gekeken. Doordat de transportinfrastructuur vanuit twee verschillende infrastructurele netwerken wordt benaderd, wordt het mogelijk om barrières te identificeren en mogelijkheden binnen de huidige onderhoudssituatie uit te werken. Daarnaast kan de benadering vanuit twee infrastructurele netwerken eraan bijdragen dat de Nederlandse transportinfrastructuur als geheel een stap vooruit kan zetten.

De huidige onderhoudssituatie met betrekking tot het procesmatig onderhoud leidt niet alleen tot het inefficiënt uitvoeren van onderhoud, ook de relatie tussen beheerder en dienstverlener gaat met wrijving gepaard. Doordat het procesmatig onderhouden van de Nederlandse transportinfrastructuur een complex vraagstuk is waarbij verschillende actoren en belangen worden betrokken, zijn oplossingen niet eenvoudig implementeerbaar. Hierbij heeft een bepaalde keuze of afweging van de ene actor invloed op het handelen van de andere actor. Hierdoor gaat dit onderzoek niet alleen in op het optimaliseren van procesmatig onderhoud, ook barrières en mogelijkheden binnen de relatie beheerder-dienstverlener worden aan het licht gebracht.

Sinds enkele jaren wordt er aangenomen dat technologie een bijdrage aan het onderhouden van de Nederlandse transportinfrastructuur kan leveren. Echter, tot op heden wordt technologie binnen de huidige onderhoudssituatie nog maar in beperkte mate toegepast. De Nederlandse overheid wil dat de Nederlandse transportinfrastructuur moet gaan verjongen, verduurzamen en met de tijd mee moet gaan. Hierdoor wordt binnen dit onderzoek als mededoel gesteld in hoeverre technologie binnen de onderhoudsuitvoering kan worden ingepast als wat technologie op de relatie beheerder en dienstverlener gaat betekenen.

Om de mogelijke barrières en mogelijkheden binnen de huidige onderhoudssituatie bloot te leggen, wordt de doelstelling binnen dit onderzoek aan de hand van de volgende onderzoeksvraag getracht te behalen;

#### **In hoeverre kan het procesmatig onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur optimaler uitgevoerd worden zodat technologie binnen de Nederlandse onderhoudssituatie kan worden ingepast?**

Om uiteindelijk de hoofdvraag te kunnen beantwoorden, dient er eerst nader op de volgende deelvragen te worden ingegaan;

- 1) Wat is de huidige onderhoudssituatie met betrekking tot het uitvoeren van procesmatig onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur?
- 2) Welke barrières kunnen er binnen de huidige onderhoudssituatie geïdentificeerd worden die het optimaliseren van procesmatig onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur belemmeren?
- 3) Welke mogelijkheden kunnen ervoor zorgen zodat de geïdentificeerde barrières binnen de huidige onderhoudssituatie verholpen kunnen worden?
- 4) In hoeverre kan technologie binnen de huidige transportinfrastructuur worden ingepast om de geïdentificeerde barrières te verhelpen?

## 1.4 Leeswijzer

Deze masterthesis bestaat uit negen hoofdstukken waarbij in hoofdstuk één de introductie reeds is toegelicht. Hoofdstuk twee vertegenwoordigt het theoretische kader waarbij relevante concepten met betrekking tot dit onderzoek worden beschreven. Afsluitend aan het theoretisch kader wordt het conceptueel model weergegeven dat als basis voor het kwalitatieve onderzoek dient. Hoofdstuk drie bevat de onderzoeksmethoden die binnen dit onderzoek worden toegepast. Hierbij wordt naast de verschillende onderzoeksmethoden ook op het verzamelen en het analyseren van data ingegaan. In hoofdstuk vier worden beide casussen; het Nederlandse hoofdwegennetwerk en het Nederlandse spoorwegennetwerk nader toegelicht. Hoofdstuk vijf presenteert de verzamelde data en zet de resultaten uiteen. Op basis van de resultaten uit hoofdstuk vijf zal hoofdstuk zes de conclusie, discussie en mogelijke aanbevelingen geven. Hierbij worden de onderzoeksvraag en deelvragen in *hoofdstuk 1.3 Doelstelling en onderzoeksvragen* beantwoord. In hoofdstuk zeven wordt er teruggeblikt op het schrijven van de gehele masterthesis. Na deze inhoudelijke hoofdstukken zal in hoofdstuk acht de gebruikte literatuur weergegeven worden en zal hoofdstuk negen verschillende bijlages bevatten.

## 2) Theoretisch kader

In dit hoofdstuk wordt de theoretische basis voor dit onderzoek gelegd. Hierbij is het theoretisch kader onderverdeeld in vijf verschillende hoofdstukken bestaande uit; *Transportinfrastructuur, Onderhoud, Overheid en marktwerking, Technologie* en het *Conceptueel model*. In het eerste hoofdstuk wordt het concept (transport)infrastructuur afgebakend. Daarnaast wordt in het eerste hoofdstuk de koppeling naar een verouderd transportsysteem gemaakt. In het tweede hoofdstuk wordt op het uitvoeren van onderhoud ingegaan. Hierbij staat het asset management met betrekking tot de transportinfrastructuur centraal. In het derde hoofdstuk wordt de verschuiving van overheid naar bestuur beschreven. Daarnaast wordt in dit hoofdstuk de betrokken actoren, de prestatiegerichte contractvorm en de interorganisationele relatie toegelicht. Vervolgens wordt in het vierde hoofdstuk de transitie naar een vernieuwde onderhoudsbenadering ingezet. Hierbij wordt het slimmer benaderen van de transportinfrastructuur als uitgangspunt gehanteerd.

Tenslotte wordt het theoretisch kader afgesloten met een conceptueel model. Het conceptueel model dient als visuele weergave van het theoretisch kader en zal als rode draad binnen dit onderzoek fungeren. Hierbij wordt het conceptueel model bij het selecteren van onderzoeksmethoden, de dataverzameling en de data-analyse aangehouden.

### 2.1 Transportinfrastructuur; een geteisterd systeem

#### 2.1.1: Definitie van infrastructuur

Het concept infrastructuur vormt een belangrijk onderdeel binnen dit onderzoek. Hierbij is nadere toelichting van belang. Het definiëren van infrastructuur is niet eenvoudig aangezien infrastructuur binnen verschillende ruimtelijke domeinen wordt toegepast (Skorobogatova & Kuzmina-Merlino, 2017). Door de verschillende ruimtelijke domeinen waardoor het concept infrastructuur steeds opnieuw wordt gedefinieerd, vindt uitsluiting en afbakening plaats. Als gevolg hiervan wordt de betekenis van infrastructuur al snel contextafhankelijk (ibid). Bij het ruime publiek wordt infrastructuur veelal in relatie met mobiliteit gezien; de verplaatsing van A naar B. Echter, dit hoofdstuk zet uit dat infrastructuur niet per definitie aan fysiek zichtbare verbindingen als snelwegen, spoorlijnen of vaarwegen hoeft te worden gelinkt.

Volgens de Cambridge Advanced Learner's Dictionary & Thesaurus (2016) is infrastructuur een basisbehoefte voor het leveren van diensten en services aan nationaal ruimtelijke systemen. Hierbij dragen deze diensten en services bij aan het verplaatsen van personen en/of goederen, het leggen van relaties en de instandhouding van bestaande netwerken (Cambridge Advanced Learner's Dictionary & Thesaurus, 2016). Infrastructuur zorgt ervoor dat het functioneren van gebruikers vergroot kan worden (ibid). Echter, binnen de definitie van de Cambridge Advanced Learner's Dictionary & Thesaurus (2016) wordt geen onderscheid gemaakt of infrastructuur visueel zichtbaar of niet zichtbaar is.

In aanvulling op de nationaal leverende functie van infrastructuur geven Helm en Mayer (2016) aan dat infrastructuur als de fundering van een land kan worden beschouwd. Door de aanwezigheid van infrastructuur kunnen verschillende componenten, systemen en activiteiten blijven functioneren. Infrastructuur is de ruggengraat van een regio, een natie of een land om afstanden te overbruggen, goederen te vervoeren en om communicatie mogelijk te maken. Dankzij de verbindende functie van infrastructuur kunnen verschillende componenten, systemen en activiteiten zowel afzonderlijk van elkaar als in harmonie met elkaar blijven functioneren (Helm & Mayer, 2016).

Waarbij de definities van de Cambridge Advanced Learner's Dictionary & Thesaurus (2016) naast Helm en Mayer (2016) de functie van infrastructuur weergeven, worden beide definities niet op een bepaald toepassingsgebied gespecificeerd. Het CFPAS (2007) geeft aan dat infrastructuur op verschillende ruimtelijke systemen van toepassing kan zijn. Hierbij ligt de nadruk op het verkrijgen en onderhouden van ruimtelijke verbindingen (ibid). Het CFPAS (2007) ziet infrastructuur als; "*een netwerk van onafhankelijke meestal in privébezit door mensen gemaakte systemen en processen die samenwerken en synergetisch functioneren om een continue stroom van essentiële goederen te produceren en te distribueren*". Binnen deze definitie van infrastructuur worden acht verschillende ruimtelijke systemen bestaande uit; 1) telecommunicatie, 2) elektriciteitstoevoer, 3) gas- en oliedistributie, 4) banksystemen, 5) transportsector, 6) watervoorzieningsystemen, 7) overheidsdiensten en 8) hulpverleningsdiensten betrokken (CFPAS, 2007).

Als vervolgstap op de verdeling van het CFPAS (2007) beschouwen Keast et al. (2009) infrastructuur vanuit een transportoogpunt. Hierbij geven Keast et al. (2009) aan dat infrastructuur; *“grootschalige installaties zijn die verbindingen maken en service verlenen tussen knooppunten voor commercieel, industrieel, residentieel en cultureel gebruik. Voorbeelden hiervan zijn spoorlijnen, nutsvoorzieningen, havens, vliegvelden, vrachtvervoer, service uitwisseling en/of in toenemende mate informatie en communicatie technologie”* (Keast et al., 2009, p. 92). Als aanvulling op Keast et al. (2009) specificeren Atkinson et al. (2016) de definitie van infrastructuur binnen de transportsector. Volgens Atkinson et al. (2016) draait infrastructuur om ruimtelijke verbindingen waar de samenleving gebruik van kan maken. Binnen deze definitie wordt zowel het verplaatsen van personen, het transporteren van goederen als het verspreiden van informatie meegenomen.

Infrastructuur wordt tot op heden als grootschalige installaties gedefinieerd die zowel zichtbaar als niet zichtbaar zijn (Keast et al., 2009; Atkinson et al., 2016). Skorobogatova & Kuzmina-Merlino, (2017) maken binnen infrastructuur een tweedeling waarbij fysiek harde- en niet fysiek zachte infrastructuur wordt onderscheiden. Onder fysiek harde infrastructuur worden (spoor)wegen, nutsvoorzieningen, communicatiesystemen, dijken, vliegvelden, bruggen, tunnels en ondergrondse infrastructuur beschouwd. Hierbij staan zichtbare netwerken of systemen om verplaatsingen van mensen, goederen en/of informatie mogelijk te maken centraal. Onder niet fysiek zachte infrastructuur worden systemen en netwerken verstaan die bijdragen aan de instandhouding van fysiek harde infrastructuur (ibid). Veelal gaat het hierbij om een ondersteunende- en/of verzorgende functie dat bijdraagt om de fysiek harde infrastructuur te laten functioneren. Voorbeelden van niet fysiek zachte infrastructuur zijn het systeembeheer, wet- en regelgeving en financiële stromen.

Tenslotte wordt bij het projectbeheer van Rijkswaterstaat een splitsing binnen fysiek harde infrastructuur gehanteerd (Ministerie van Financiën, 2017). Hierbij wordt fysiek harde infrastructuur onderverdeeld in droge- en natte infrastructuur (ibid). Onder droge infrastructuur valt het verplaatsen van personen, het uitvoeren van diensten en het transporteren van goederen over het hoofd- en spoorwegennet. Anderzijds, onder natte infrastructuur wordt de berging en verplaatsing in combinatie met water beschouwd. Voorbeelden van natte infrastructuur zijn vaarwegen, dijken en sluisystemen (Ministerie van Financiën, 2017).

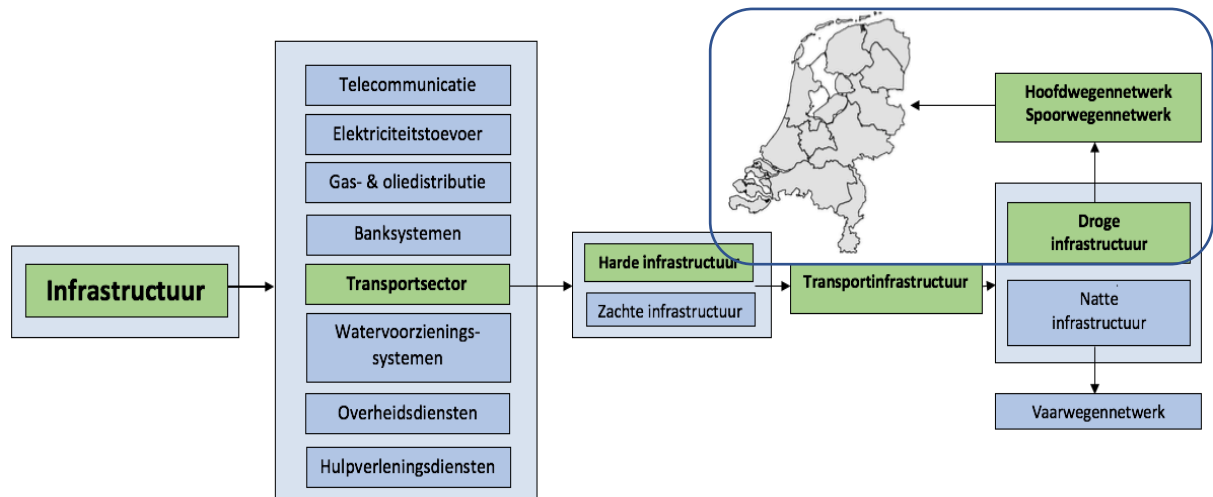
Zoals hierboven is gebleken, ontbreekt een eenduidige definitie van infrastructuur. De definitie van infrastructuur wordt constant beïnvloed door de context waarvoor infrastructuur dient, de afbakeningen die worden gehanteerd en het onderscheid dat wordt gemaakt. Voordat de stap naar de transportinfrastructuur kan worden gezet, dient het concept infrastructuur voor het vervolg van dit onderzoek te worden vereenvoudigd. Indien vanaf dit punt, losstaand van transportinfrastructuur, naar infrastructuur wordt gerefereerd, wordt de definitie van Atkinson et al. (2016) aangehouden.

### **2.1.2 Transportinfrastructuur**

Transportinfrastructuur is naast de belangrijkste de meest voorkomende vorm van infrastructuur. Volgens Gomes-Correia et al. (2016) is transportinfrastructuur een verzameling van asfalt-, rails- en waterverbindingen naast bruggen, viaducten, tunnels en havens en vliegvelden. Gomes-Correia et al. (2016) geven aan dat transportinfrastructuur uit zowel ruimtelijke verbindingen, kunstwerken als overslaglocaties bestaat. Door globalisering neemt het belang van overslaglocaties als vliegvelden en havens steeds verder toe. Echter, aan het insluiten van vaste overslaglocaties binnen de definitie van transportinfrastructuur zit een keerzijde. Volgens Rodrigue et al. (2016) draait transportinfrastructuur om het verplaatsen van personen en/of goederen op basis van ruimtelijke verbindingen. Een overslaglocatie is een samenkomst van personen en/of goederen waarbij het als begin- of eindpunt fungeert. Hierdoor staat het insluiten van overslaglocaties binnen de definitie van transportinfrastructuur ter discussie.

Als specificatie op de definitie van Gomes-Correia et al. (2016) beschouwen Skorobogatova & Kuzmina-Merlino, (2017) transportinfrastructuur als een netwerk voor het transporteren van goederen en personen over land en zee. In tegenstelling tot de definitie van Atkinson et al. (2016), die het verspreiden van informatie meeneemt, laten Skorobogatova en Kuzmina-Merlino (2017) het verspreiden van informatie buiten beschouwing. Hierbij wordt een belangrijk verschil met infrastructuur aangeduid. Binnen de definitie van transportinfrastructuur worden fysieke verbindingen als (snel)wegen, spoorlijnen, vaarwegen naast kunstwerken als bruggen en tunnels waarover het vervoer van personen en goederen kan plaatsvinden beschouwd (Skorobogatova & Kuzmina-Merlino 2017).

Voordat het functioneren van de transportinfrastructuur naast het verouderde transportsysteem nader wordt toegelicht, is het van belang dat de transportinfrastructuur voor het vervolg van dit onderzoek verder wordt afgebakend. Waarbij Skorobogatova en Kuzmina-Merlino (2017) transportinfrastructuur definiëren als een netwerk voor het transporteren van goederen en personen over land en zee, wordt vanaf dit punt transportinfrastructuur alleen nog als een ruimtelijk netwerk over land beschouwd. De reden voor deze afbakening is dat personenvervoer over vaarwegen maar in beperkte mate wordt toegepast. De nadruk van het vervoer over water ligt op het goederenvervoer. Het wegvallen van een vaarweg heeft minieme- tot geen gevolgen op het personenvervoer. Hierdoor wordt transportinfrastructuur vanaf dit punt als het hoofd- en spoorwegennetwerk beschouwd. Voor een nadere uitleg van deze ruimtelijke netwerken, zie hoofdstuk 4: *Casussen*. Voor een visueel overzicht van afbakeningen en keuzes met betrekking tot dit onderzoeksgebied, zie figuur 1.



Figuur 1; Onderzoeksgebied (Auteur, 2020)

Transportinfrastructuur vertegenwoordigt en ondersteunt economische groei en ontwikkeling (Cigu et al., 2019). Transportinfrastructuur wordt daardoor ook wel metaforisch de wielen van een land die de economie en samenleving laat rollen genoemd (ibid). Skorobogatova en Kuzmina-Merlino (2017) geven aan dat transportinfrastructuur naast een economische- ook een sociale functie heeft. De aanwezigheid van transportinfrastructuur draagt bij dat ongelijkheden en afstanden binnen een land kunnen afnemen. Wanneer een gebied door middel van het hoofd- en/of spoorwegennetwerk goed bereikbaar is, trekt de economie aan (ibid). Inwoners krijgen meer vrijheden en mogelijkheden om te bepalen waar ze willen wonen en werken. Daarnaast zorgt transportinfrastructuur er niet alleen voor dat de bereikbaarheid binnen landsgrenzen toeneemt, ook de bereikbaarheid over landsgrenzen wordt bevorderd (Cigu et al., 2019).

Echter, transportinfrastructuur heeft ook een keerzijde. Investerings ten behoeve aan de transportinfrastructuur gaan veelal met mismanagement en wrijving gepaard (Cigu et al., 2019). Betrokken partijen zitten doorgaans niet op één lijn waarbij verschillende belangen botsen. Om de goede staat van de Nederlandse transportinfrastructuur te behouden, wordt er gestreefd om negatieve consequenties als hoge kosten, extra reistijden en een verlies aan maatschappelijk draagvlak te vermijden (Gibson & Rioja, 2016). Daarnaast is de transportinfrastructuur onderworpen aan het natuurlijk verouderingsproces. In het volgende deelhoofdstuk wordt verder op de verouderde Nederlandse transportinfrastructuur ingegaan.

### 2.1.3 De verouderde Nederlandse transportinfrastructuur

Transportinfrastructuur verouderd vanaf het moment dat een verbinding of kunstwerk wordt verwezenlijkt. Hierdoor is de transportinfrastructuur onderworpen aan prestatieverliezen, nieuwe vereisten en veranderende omstandigheden. Transportinfrastructuur wordt als verouderd beschouwd wanneer het economisch niet meer rendabel wordt geacht om procesmatig en/of projectmatig onderhoud uit te voeren (Rodrique et al., 2016). Daarnaast kunnen, losstaand van de staat van een kunstwerk, de onderhoudsvereisten gedurende de levensduur veranderen. Hierdoor wordt de levensduur van de transportinfrastructuur constant beïnvloed (ibid).



Onder levensduur wordt de maximale prestatietijd verstaan waarbinnen de activa aan de vooraf gestelde voorwaarden en eisen dient te voldoen (Rodrique et al., 2016). Deze prestatietijd, afhankelijk van verschillende factoren, varieert van enkele jaren tot meerdere decennia. Voor een overzicht van de levensduur binnen dit onderzoek relevante infrastructurele activa, zie tabel 3.

Activa	Levensduur
Hoofdwegen	10 tot 20 jaar (ASCE, 2017)
Spoorwegen	Technische levensduur 50 jaar (ASCE, 2017), Economische levensduur 25 jaar (ProRail, 2018)
Bruggen	80 tot 100 jaar (ASCE, 2017)

Tabel 3; Levensduur verschillende infrastructurele activa (ASCE, 2017; ProRail, 2018a)

Verschiede factoren beïnvloeden de levensduur van infrastructurele activa. Het moment van realisatie is daar één van (Rodrique et al., 2016). Een groot deel van de Nederlandse transportinfrastructuur, voornamelijk bruggen, is tijdens de wederopbouw van de Tweede Wereldoorlog verwezenlijkt (Nicolai & Klatter, 2016). Hierdoor hebben veel bruggen al ruim drie vierde van de voorspelde levensduur gediend, zie tabel 3. Doordat veel bruggen gelijktijdig zijn verwezenlijkt waarbij het project onderhoud jarenlang is uitgesteld, nemen deze kunstwerken een groot deel van de uitgestelde onderhoudsopgave in beslag (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2019a).

Daarnaast is de intensiteit op de Nederlandse transportinfrastructuur enorm toegenomen. Door het toegenomen aantal voertuigen wordt de levensduur van infrastructurele activa negatief beïnvloed. Volgens het CBS (2018a) is de intensiteit op het Nederlandse hoofdwegenennetwerk sinds 2012 met 12 procent gestegen. Echter, sinds de wederopbouw van Nederland is de omvang van het verkeer verachtvoudigd (ibid).

Het Nederlandse spoorwegennetwerk behoort tot één van de drukst bereden spoorwegennetwerken ter wereld (Duranton et al., 2017). Hierbij is de intensiteit op het spoorwegennetwerk over de afgelopen jaren sterk toegenomen. Sinds 2010 is de benutting op het Nederlandse spoorwegennetwerk met 11 procent gegroeid (CBS, 2019a). Hierbinnen is het totale gewicht van het transport met maar liefst 17 procent gestegen (ibid). Volgens de prognoses van ProRail gaat de intensiteit op het spoorwegennetwerk de komende jaren alsmear verder stijgen (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2018). Deze toename wordt mede veroorzaakt doordat het spoorwegennetwerk als een goed alternatief voor het drukke hoofdwegenennetwerk wordt beschouwd. Echter, geplande oplossingen als tienminutentreinen, verlengde treinen en een toename in het goedertransport gaan invloed op de kwaliteit van het spoorwegennetwerk uitoefenen. Hierdoor gaat de levensduur negatief beïnvloed worden en komt er meer nadruk op het onderhoud te liggen (ibid).

Om zowel tegen de toegenomen intensiteit als het natuurlijk verouderingsproces te zijn opgewassen, speelt het afstemmen van onderhoud een belangrijke rol. Daarnaast wordt de transportinfrastructuur door verschillende externe factoren beïnvloed. Deze factoren staan deels los van de intensiteit en het natuurlijk verouderingsproces. In het volgende hoofdstuk 2.2 *Onderhoud* wordt nader op het afstemmen van onderhoud op basis van asset management ingegaan. Hierbij wordt de eerste stap naar het optimaliseren van procesmatig onderhoud gezet.

## 2.2 Onderhoud; het afstemmen van asset management

### 2.2.1 Asset management

Bij het uitvoeren van procesmatig onderhoud speelt asset management een belangrijke rol. Onder asset management wordt de gecoördineerde activiteit verstaan om waarde uit activa te verkrijgen (ISO, 2014). Herder en Wijnia (2012) beschouwen asset management als een samenkomst van activiteiten waarbij geprobeerd wordt zoveel mogelijk waarde voor iedere geïnvesteerde euro terug te krijgen. Hierbij staat kosten-efficiënt investeren zodat prestaties behouden blijven centraal. Ondanks dat asset management op meerdere domeinen wordt toegepast, wordt binnen dit onderzoek de definitie van asset management alleen in relatie met de transportinfrastructuur gezien. Onder asset management met betrekking op de transportinfrastructuur wordt de definitie van Van der Velde et al. (2018) aangehouden. Volgens Van der Velde et al. (2018) is asset management een systematisch proces bestaande uit het ontwikkelen, bedienen, onderhouden en verbeteren van bestaande activa.

Assets daarentegen worden op hun beurt gedefinieerd als een item, een ding of identiteit dat potentiële- of actuele waarde voor een organisatie heeft (ISO, 2014). Assets of activa worden binnen de transportinfrastructuur als een netwerk van verbindingen (wegen, spoorlijnen en vaarwegen) en/of kunstwerken (bruggen, tunnels en viaducten) beschouwd (Van der Velde et al., 2018). Hierbij zijn assets waardevolle eigendommen in beheer of bezit van de overheid, een bedrijf of instantie (ibid). Wanneer in het vervolg van dit onderzoek over eigendommen van de overheid wordt gesproken, worden deze eigendommen als assets aangeduid.

Het asset management met betrekking op de transportinfrastructuur onderscheidt zich van het asset management dat in particulier beheer en bezit is (Herder & Wijnia, 2012). Hierbij zijn volgens Herder en Wijnia (2012) drie opvallende verschillen op te merken. Ten eerste hebben infrastructurale assets in verhouding tot reguliere assets een zeer lange levensduur. Zoals in tabel 3 *Levensduur verschillende infrastructurale activa* zichtbaar is, kan de levensduur van bruggen 100 jaar bedragen. Hierdoor is het zeer aannemelijk dat de eisen gedurende een levensduur veranderen. Ten tweede hebben infrastructurale assets vaak geen restwaarde, laat staan schrootwaarde. Dit betekent dat een asset in werking blijft tot het functioneren niet meer mogelijk is. Indien een (spoor)weg of brug gebreken vertoont, moet onderhoud uitgevoerd worden zodat een asset weer aan de gestelde normen gaat voldoen. Het realiseren van een nieuwe asset dat de huidige asset moet vervangen, komt maar zelden voor (Herder & Wijnia, 2012). Ten derde zijn veel infrastructurale assets passieve werken waarbij de functie centraal staat. Een hoofdweg dient voor de verplaatsing van A naar B en een brug voor het overbruggen van een rivier. Om de werking over de gehele levensduur te kunnen garanderen, wordt veelal voor een robuuste constructie gekozen. Hierdoor komt de flexibiliteit en het aanpassingsvermogen in het gering. Meer over het aanpassingsvermogen, zie hoofdstuk 2.4.1 *Een transitie vanuit onzekerheid*. Ondanks dat verschillende toekomstvisies zijn uitgestippeld, wordt het inschatten van onderhoud door verschillende factoren beïnvloed. Hierover wordt in het volgende hoofdstuk 2.2.2 *Functioneren asset management* nader ingegaan.

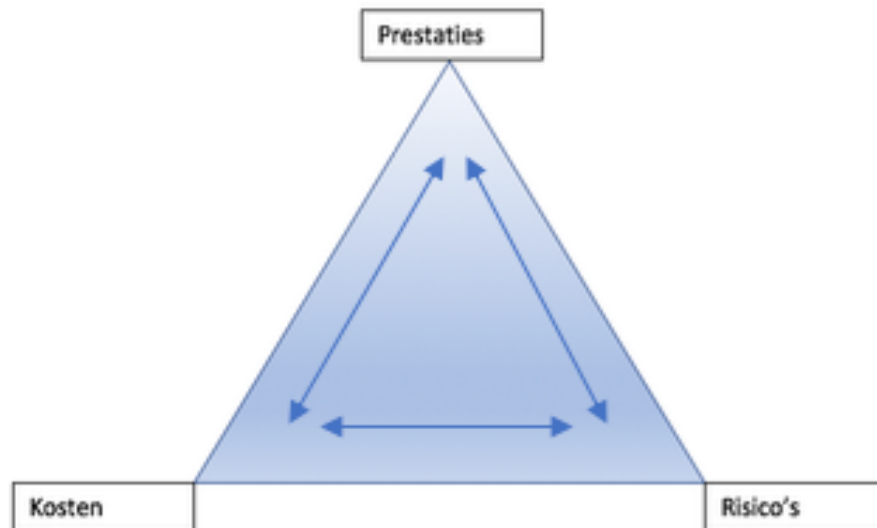
### 2.2.2 Functioneren asset management

Bij het bepalen van asset management wordt er geprobeerd een zo optimaal mogelijke afstemming tussen drie componenten te verkrijgen (Fuchs et al., 2014). Deze drie componenten; 1) prestaties, 2) kosten en 3) risico's beïnvloeden de staat van assets continu. Op basis van prestaties, kosten en risico's worden keuzes met betrekking tot het uitvoeren van onderhoud onderbouwd (ibid).

Onder prestaties worden alle eisen en verwachtingen verstaan waaraan een asset dient te voldoen. Hierbij kan het gaan om veiligheidseisen, de doorstroming van het verkeer en het aantal verstoringen. Te allen tijde dient een asset de verwachte prestatie te kunnen leveren om mogelijke hinder te voorkomen. Helaas blijkt uit de realiteit dat prestaties veelal tot wrijving binnen de relatie leiden (Fuchs et al., 2014). In hoofdstuk 2.3 *Overheid en marktwerking* wordt nader op deze relatie ingegaan. Onder kosten worden alle uitgaven verstaan die tijdens de gehele levensduur of contractduur van toepassing zijn. Hierbij wordt steeds afgewogen of er in het procesmatig onderhoud geïnvesteerd moet worden en wat de gevolgen daarvan zijn. Wanneer er kosten worden gemaakt, nemen prestaties toe en nemen risico's veelal af. Het tijdig inschatten van onderhoudsmomenten om mogelijke gevaren te detecteren waardoor risico's kunnen afnemen speelt hier aan mee (Fuchs et al., 2014). Tenslotte worden onder risico's het aanvoelen, identificeren, beoordelen, prioriteren en beperken van gevolgen beschouwd. Het doel hierachter is het inzien van gevaren en daarop passend beleid toe te passen (Fuchs et al., 2014). Indien investeringen uitblijven, nemen prestaties af en nemen risico's toe.

Ondanks dat Fuchs et al. (2014) een model bestaande uit drie samenhangende componenten presenteert, geven Van der Velde et al. (2013) aan dat kosten leidend zijn. Indien er geen kosten worden gemaakt, wordt de transportinfrastructuur ook niet onderhouden. De keuzes die zowel beheerders als dienstverleners binnen het asset management maken, staan constant onder druk. In hoofdstuk 2.3: *Overheid en marktwerking* wordt nader op de onderhoudsrelatie op basis van een prestatiegerichte contractvorm ingegaan.

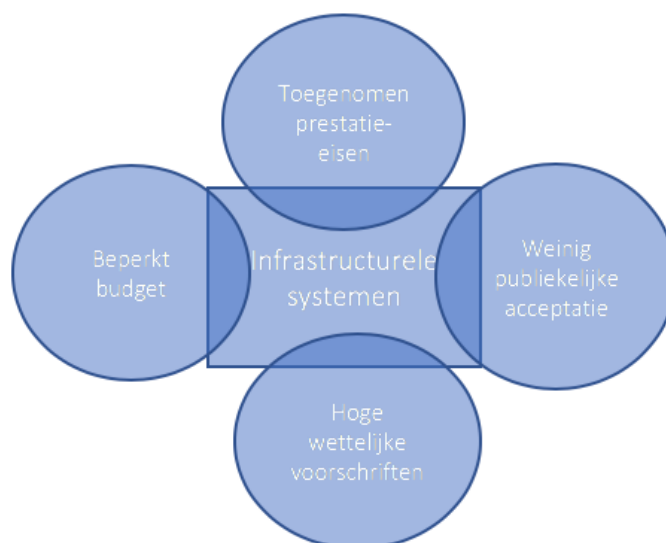
Echter, in tegenstelling tot Van der Velde et al. (2013) beweert Rijkswaterstaat dat prestaties bepalend zijn. Uit één van hun visies blijkt dat Rijkswaterstaat de gebruiker de beste prestaties tegen de laagst mogelijke kosten met aanvaardbare risico's willen garanderen (ibid). Voor een visueel overzicht van de drie samenhangende componenten, zie figuur 2.



Figuur 2; Asset management model, vertaald (Fuchs et al., 2014)

Om de best mogelijke prestaties tegen de laagst mogelijke kosten met aanvaardbare risico's te kunnen garanderen, moet er zowel in het procesmatig- als het projectmatig onderhoud geïnvesteerd worden (Van der Velde et al., 2013). Ondanks dat de levensduur van infrastructurele assets door de toegenomen intensiteit en het natuurlijke verouderingsproces sneller afneemt, zijn infrastructurele assets ook onderworpen aan verschillende externe factoren. Zoals in figuur 3 zichtbaar is, worden infrastructurele assets door verschillende factoren beïnvloed. Hierdoor dient bij het afstemmen van asset management met verschillende factoren rekening te worden gehouden.

De verschuiving van het publieke domein naar een meer geprivatiseerd domein is gepaard gegaan met beperkt (publiek) budget (Van der Velde et al., 2018). De beheerder, die het procesmatig onderhoud voor de werking van prestatiegerichte contractvormen voorschreef, had niet de kennis en middelen om met de vraag mee te bewegen. Daarnaast, door de toegenomen intensiteit is het belang van een goed functionerend transportnetwerk onvermijdelijk geworden. Hierbij gaat de transportinfrastructuur met weinig publieke acceptatie gepaard indien het transportnetwerk niet naar behoren functioneert (Van der Velde et al., 2018). Om missers binnen de transportinfrastructuur te voorkomen, worden hoge prestatie-eisen aan de transportinfrastructuur gehanteerd (Van der Velde et al., 2013; Van der Velde et al., 2018). Om deze hoge prestatie-eisen te kunnen garanderen, worden vervolgens strenge wettelijke voorschriften opgesteld (ibid).



Figuur 3; Teisterende factoren aan infrastructurele asset (Van der Velde et al., 2013)

Om beter op de toenemende intensiteit, het versnelde verouderingsproces en externe factoren te zijn voorbereid, vraagt het procesmatig onderhoud om een vernieuwde onderhoudsbenadering, Hierbij wordt adaptief handelen, het optimaliseren van de huidige onderhoudssituatie en het mogelijk voorspellen van onderhoud op basis van technologie als mogelijkheden gezien. Om het procesmatig onderhoud naar een nieuwe onderhoudsbenadering te krijgen, dienen huidige barrières en mogelijkheden binnen het procesmatig onderhoud te worden blootgelegd. Hierbij worden verschillende actoren binnen de transportinfrastructuur aangewonden. In deelhoofdstuk 2.3 *Overheid en marktwerking* wordt er eerst op alle betrokken actoren binnen de transportinfrastructuur ingegaan voordat in deelhoofdstuk 2.4 *Technologie* de stap naar een mogelijk vernieuwde onderhoudsbenadering wordt ingezet.

## 2.3 Overheid en marktwerking; de afstemming van actoren

### 2.3.1 Van overheid naar bestuur

De Nederlandse transportinfrastructuur is een door de overheid beschikbaar gesteld publiekelijk netwerk. Hierbij draagt de overheid als beheerder de verantwoordelijkheid waarbij het een maatschappelijk belang heeft; het garanderen van een goed onderhouden- en betrouwbaar transportsysteem (Weber, 2012).

Binnen de besluitvorming ten behoeve van publiekelijke netwerken heeft een verschuiving plaatsgevonden waarbij de macht van de centrale overheid is afgenomen. De macht van de centrale overheid is aan het verschuiven naar een meer markt gerelateerde-, geliberaliseerde- en gedecentraliseerde structuur (Loorbach, 2010). Onder overheid worden de *formele- en institutionele processen die op natieniveau werken om de publieke orde te handhaven en collectie actie vergemakkelijken beschouwd* (Stoker, 1998, p. 18). Hierbij wordt het functioneren van de overheid vanuit een top-down positie benaderd. De overheid neemt daarbij een bepalende- en beslissende rol in. Door de verschuiving vanuit een top-down, gecentraliseerde positie wordt er gewerkt naar een meerdere-actoren benadering (Loorbach, 2010). Grote veranderingen zowel binnen- als op de samenleving kunnen hierdoor niet uitsluitend door alleen de overheid worden bepaald. Loorbach (2010) geeft aan dat de verschuiving van overheid naar bestuur, aangeduid als de *shift from government to governance*, betrekking heeft op meerdere actoren en de daarbij horende schaalniveaus.

Jordan (2008) en Loorbach (2010) beschouwen bestuur als een afname van de centrale overheid, gedecentraliseerd en verscheiden maar ook met het uitdragen van de heterogeniteit van de samenleving. Volgens Wittmayer et al. (2017) is bestuur een samenwerking tussen meerdere publieke- en private partijen. Hierbij wordt gestreefd naar het bereiken van een gezamenlijk doel. Het bereiken van dat gezamenlijke doel zou zonder de samenwerking van zowel publieke- als private partijen vermoedelijk worden (ibid). Het gemengde karakter is kenmerkend voor de hedendaagse besluitvorming. Grootschalige vraagstukken met betrekking op de gehele samenleving worden door het nieuwe karakter over verschillende schaalniveaus verspreid. Kooiman (2003) geeft aan dat de oorsprong van deze vernieuwde besluitvorming voorkomt uit het feit dat overheden de besluitvorming niet meer alleen aankunnen. Door de toegenomen complexiteit waarbij verschillende belangen en schaalniveaus zijn betrokken, moeten maatschappelijke vraagstukken meer in samenhang worden benaderd (Kooiman, 2003).

De vernieuwde structuur waarbij meerdere actoren worden betrokken, wil niet zeggen dat de overheid definitief vervangen wordt. Wanneer de positie van de overheid naar de achtergrond verschuift, neemt de gedecentraliseerde structuur deze positie over. Jänicke en Jörgens (2006) geven aan dat de overheid op de achtergrond meekijkt en indien nodig ingrijpt wanneer de gedecentraliseerde structuur niet aan de verwachtingen voldoet. Hierbij speelt vertrouwen en het communiceren van informatie een belangrijke rol. Door de verschuiving naar een gedecentraliseerde besluitvorming neemt de overheid in plaats van een centrale- en beslissende rol een controlerende en ondersteunende rol in. In aanvulling op Kooiman (2003) benoemen Schulz et al. (2017) dat het wegzetten van de overheid ondenkbaar is. Wanneer maatschappelijke belangen ter discussie staan, moet de overheid door haar maatschappelijke functie en verantwoordelijkheid altijd betrokken blijven.

De verschuiving naar een gedecentraliseerd- en verscheiden bestuur draag bij aan het beter benaderen van publieke- en maatschappelijke vraagstukken. Ondanks de verschuiving waarbij afstemming optreedt, leidt de gezamenlijke aanpak binnen het procesmatig onderhoud tot wrijving. Hierbij wordt de relatie, in de komende secties verder toegelicht, negatief beïnvloed. Voordat de werking van de prestatiegerichte contractvorm verder wordt toegelicht, wordt eerst op de betrokken actoren binnen de transportinfrastructuur ingegaan.

### 2.3.2 Actoren en de relatie binnen de transportinfrastructuur

Bij de transportinfrastructuur zijn van nature drie actoren betrokken. Deze actoren; de eigenaar, de beheerder en de dienstverlener hebben verschillende verantwoordelijkheden bij het uitvoeren van procesmatig onderhoud (Van der Velde et al., 2013). Voor een overzicht van betrokken actoren binnen het hoofd- en spoorwegennetwerk, zie hoofdstuk 4: *Casussen*. Voor een overzicht van alle verantwoordelijkheden binnen de transportinfrastructuur, zie tabel 4. Naast verschillende verantwoordelijkheden hebben deze actoren ook verschillende belangen. De beheerder van de transportinfrastructuur heeft een maatschappelijk belang waarbij het verantwoordelijkheid aan de gebruiker moet afleggen. Anderzijds moet een dienstverlener de contractuele afspraken nakomen waarbij inkomsten worden gegenereerd. Door het uitbesteden van procesmatig onderhoud wordt door middel van een prestatiegerichte contractvorm een wederzijdse relatie aangegaan. Deze relatie wordt binnen het uitvoeren van procesmatig onderhoud als interorganisationale relatie aangeduid. Een interorganisationale relatie wordt volgens Smolders (2019) als een relatie op basis van een contract waarbij prestaties, normen, taken en rollen tot in detail worden vastgelegd gedefinieerd. In de volgende sectie 2.3.3 *Prestatiecontract* wordt nader op contractvorm ingegaan.

Eigenaar	Beheerder	Dienstverlener
Verantwoordelijkheden en taken	Investeringsstrategieën en onderhoudsconcepten	Project oplevering
Algemeen netwerkbeleid	Technologische standaarden	Onderhoud, uitvoering en diensten
Doelstelling voor prestaties en Voorwaarden op netwerkniveau	Risicomanagement	Gegevensbeheer van assets
Doelwit voor acceptabel risicoprofiel	Netwerkmanagement	Project management

Tabel 4; Verschillende actoren en taken binnen de transportinfrastructuur (Van der Velde et al., 2013)

### 2.3.3 Prestatiecontract

Het uitvoeren van procesmatig onderhoud wordt op basis van een prestatiegerichte contractvorm uitgevoerd. Hierbij staat in tegenstelling tot traditionele onderhoudscontracten niet het conditieniveau maar de afgesproken prestatie dat het areaal moet leveren centraal (De Jong & Smit, 2011). Veelal wordt de prestatiegerichte contractvorm als een prestatiecontract op de markt gezet. Een prestatiecontract is volgens Schoenmaker; *“een contract waarin de opdrachtgever met prestatie-eisen de gewenste situatie beschrijft, terughoudend is met het voorschrijven van activiteiten, daarbij de opdrachtnemer de vrijheid geeft in de uitvoering van werkzaamheden, waarin sprake is van een koppeling tussen (geleverde) prestaties en betaling en waarbij de prestatie-eisen over een bepaalde periode gehandhaafd moeten worden”* (Schoenmaker, 2011, p.5). Het voornaamste verschil tussen traditionele contracten en hedendaagse prestatiecontracten is dat de opdrachtnemer; de dienstverlener, niet voor iedere ingreep maar voor de duur van de vereiste prestatie betaald krijgt. De dienstverlener heeft zelf de mogelijkheid om invulling aan deze prestatie-eisen te geven. Het grote voordeel van deze manier van procesmatig onderhoud uitvoeren is dat de dienstverlener hierdoor veel ruimte voor procesinnovaties zou moeten krijgen (De Jong & Smit, 2011; Van der Valk, 2015).

Doordat een prestatiecontract ruimte voor procesinnovaties biedt, worden niet alle activiteiten tot in het kleinste detail beschreven. De nadruk van prestatiecontracten ligt bij de prestaties die een opdrachtgever over een bepaalde periode wil bereiken (Schoenmaker, 2011). Door het verkrijgen van ruimte voor procesinnovaties ontstaan zowel kansen als barrières binnen het uitvoeren van procesmatig onderhoud. Door de verschuiving van traditionele contracten naar prestatiecontracten wordt er aangenomen dat opdrachtnemers op basis van autonomie floreren (ibid). Opdrachtnemers bezitten veelal de kennis en kunde wat bij opdrachtgevers ontbreekt. Hierdoor kunnen opdrachtnemers zich bij het uitvoeren van procesmatig onderhoud strategisch opstellen. Anderzijds draagt de vrijheid ook bij dat prestatie-eisen (on)bewust verkeerd geïnterpreteerd worden (Schoenmaker, 2011).

Door de werking van een prestatiecontract ontstaat een betaling tussen de opdrachtgever naar de opdrachtnemer. De opdrachtnemer prijst een prestatiecontract af om het contract vervolgens uit te voeren. Om de verkregen ruimte voor procesinnovatie te kunnen benutten, krijgen dienstverleners gedurende de contractduur een periodiek bedrag om vanuit daar te investeren (Bull, Brekelmans en Wilson, 2014). Daarnaast wordt aan het eind van of een contractjaar of contractperiode een bonus-malus regeling toegepast (ibid).

Om de prestaties aan de transportinfrastructuur te verbeteren, wordt er aangenomen dat dienstverleners gestimuleerd moeten worden. Hierdoor kan het procesmatig onderhoud naar een hoger niveau worden getild. In een prestatiecontract worden verschillende normen opgenomen die de contractant moeten aanmoedigen voor prestatieverbetering. Deze normen kunnen gevonden worden in de trend van efficiënt, innovatief, transparant, verantwoordelijk en vertrouwd werken (Bull, Brekelmans en Wilson, 2014). Echter, uit het onderzoek van Sandborn et al. (2017) blijkt dat het onduidelijk is welke normen een opdrachtnemer positief stimuleert om een prestatie te leveren dat de gewenste prestatie overtreft (Gupta et al., 2011).

Door de contractuele samenwerking wordt de relatie binnen het uitvoeren van procesmatig onderhoud getest. Bij het uitvoeren van procesmatig onderhoud komen factoren op die niet in een prestatiecontract zijn opgenomen. Hierbij gaat het om het delen van informatie, het wegzetten van risico's en het werken op basis van vertrouwen (Gupta et al., 2011). Echter, uit de realiteit blijkt dat deze concepten de interorganisatorische relatie negatief beïnvloeden. In de volgende sectie wordt nader op het vertrouwen binnen de contractvorm ingegaan.

### 2.3.4 Vertrouwen binnen een interorganisatorische relatie

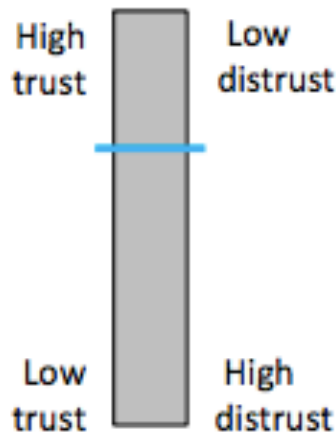
Vertrouwen vormt een belangrijk- laat staan cruciaal onderdeel binnen een interorganisatorische relatie. Hierbij wordt op basis van een prestatiecontract getracht een bepaald succes te behalen. Volgens Blomqvist (1997) is vertrouwen de belangrijkste factor bij het maken van afspraken aangezien het een basisvereiste binnen menselijk handelen is (Blomqvist 1997, in Smolders, 2019). Vertrouwen draagt bij aan het verkrijgen van een positieve stimulans ten behoeve van het eindresultaat. Binnen het concept vertrouwen worden verschillende definities aangehouden die uiteenlopen in beschrijving. Volgens Lumineau (2017) is vertrouwen de bereidheid om kwetsbaarheid te tonen ten opzichte van de acties van de ander. Bij vertrouwen worden positieve verwachtingen uitgesproken die vervolgens uitgevoerd moeten worden. Anderzijds, het tegenovergestelde van vertrouwen is wantrouwen. Onder wantrouwen worden zelfverzekerde negatieve verwachtingen over het gedrag van de ander beschouwd (Lumineau, 2017). Ondanks dat vertrouwen als basisvereiste binnen menselijk handelen cruciaal is, wordt vertrouwen universeel toegepast. Blomqvist (1997, in Smolders, 2019) spits de definitie van vertrouwen op de contractvorming. Volgens Blomqvist (1997) is vertrouwen; *“het nakomen van afspraken en de te leveren prestaties vooraf vastleggen binnen contracten. Het niet uitvoeren van het contract kan resulteren in wettelijke sancties. Echter, deze juridische sancties kunnen traag, ingrijpend en duur van aard zijn waardoor de interorganisatorische relatie beschadigd kan worden”* (Blomqvist, 1997). Hierbij gelden ook etnische betrokken principes als billijkheid, verantwoordelijkheden en inzet (ibid).

Binnen de interorganisatorische relatie wordt op basis van vertrouwen geprobeerd een gezamenlijk succes te behalen. Pinto et al. (2009) hebben hierbij een model opgesteld waarbij zowel het vertrouwen in elkaar als het vertrouwen in het eindresultaat wordt uiteengezet, zie figuur 4. Het vertrouwen van zowel opdrachtgever als opdrachtnemer bestaat uit competentie-, integriteits- en intuïtief vertrouwen. Indien zowel het vertrouwen van de opdrachtgever als het vertrouwen van de opdrachtnemer positief is, zal dit in zowel een positieve werrelatie als positief eindresultaat resulteren. Wanneer er sprake van een positief vertrouwen in het eindresultaat is maar vertrouwen in de samenwerking ontbreekt, kan het eindresultaat toch behaald worden. Echter, het positieve eindresultaat gaat veelal met veel wrijving gepaard.



Figuur 4; Vertrouwen in de samenwerking en het eindresultaat (Pinto et al., 2009).

Het samenwerken op basis van alleen maar vertrouwen leidt niet tot de meest optimale situatie (Smolders, 2019). Smolders (2019) geeft aan dat naast vertrouwen, wantrouwen bijdraagt aan het verkrijgen van een gewenst eindresultaat. Indien er sprake van veel vertrouwen is, heerst het gevaar dat veel vertrouwen in blindelings vertrouwen omslaat. Bij blindelings vertrouwen neemt het toezicht en controle op de contractspartner af. Hierdoor heeft de contractspartner alle vrijheid en ruimte om op basis van eigen invulling te handelen. Echter, aan het eind van een contractjaar of de gehele contractduur vindt de afrekening plaats. In het model van Smolders (2019) is een visuele weergave zichtbaar hoe vertrouwen en wantrouwen met elkaar samenkomen, zie figuur 5. Bij deze optimale afstemming waarbij sprake van meer vertrouwen dan wantrouwen is, heeft de contractspartner veel vrijheid om procesinnovatie in te voegen maar blijft de contractspartner door de aanwezigheid van wantrouwen scherp.



Figuur 5; Afstemming vertrouwen en wantrouwen (Smolders, 2019)

Communicatie is één van de factoren die bijdraagt aan het versterken van vertrouwen (Wong et al., 2008). Onder communicatie wordt het delen van zinvolle en tijdige formele- en informele informatie gezien (Zeffane et al., 2011). Wanneer er sprake van goede communicatie is, weten beide contractpartners; opdrachtgever en opdrachtnemer waar de ander mee bezig is. Hierdoor kan zowel de voortgang als onduidelijkheden voortijdig worden besproken waardoor negatieve consequenties uitblijven.

In deelhoofdstuk 1.3 *Doelstelling en onderzoeksvragen* is de deelvraag opgesteld in hoeverre technologie binnen de huidige onderhoudssituatie kan worden ingepast. Hierbij zou technologie een bijdrage kunnen leveren aan het optimaliseren van procesmatig onderhoud. Echter, optimalisatie is een 'fuzzy' begrip dat nadere toelichting nodig heeft. In deelhoofdstuk 2.4 wordt zowel op het inpassen van technologie als het optimaliseren van procesmatig onderhoud ingegaan.

## 2.4 Technologie; het optimaliseren van onderhoud

### 2.4.1 Een transitie vanuit onzekerheid

Het uitvoeren van procesmatig onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur gaat met veranderingen en onzekerheden gepaard. De veranderingen en onzekerheden liggen bij het uitvoeren van onderhoud veelal buiten de directe controle (Van der Velde et al., 2013; Walker et al., 2010). Door de hedendaagse kennis weet men steeds meer over de transportinfrastructuur van vandaag. Echter, de transportinfrastructuur van morgen wordt alsmaar complexer. Het beter aanvoelen van onderhoud en op basis van de verkregen informatie anticiperen draag aan het realiseren van een vernieuwde onderhoudsbenadering bij. Om een nieuwe onderhoudsbenadering daadwerkelijk te realiseren, spelen adaptiviteit en optimalisatie een belangrijke rol.

Optimalisatie en adaptiviteit zijn twee verschillende begrippen die bijdragen aan het zetten van stappen naar het verkrijgen van een vernieuwde onderhoudsbenadering. Onder optimalisatie wordt het verbeteren van de huidige toestand naar een verbeterde toestand verstaan (Van der Hulst, 2016). Hierbij moet vermeld worden dat optimaliseren niet met maximaliseren verward moet worden (Van der Hulst, 2016). Het verschil tussen maximaliseren en optimaliseren wordt gevonden in het feit dat maximaliseren het opzoeken van een grens is. Bij maximaliseren wordt geprobeerd om het uiterste uit een handeling te verkrijgen. Echter, op de lange termijn leidt maximaliseren tot uitputting en een verlies aan systemen en/of mensen.

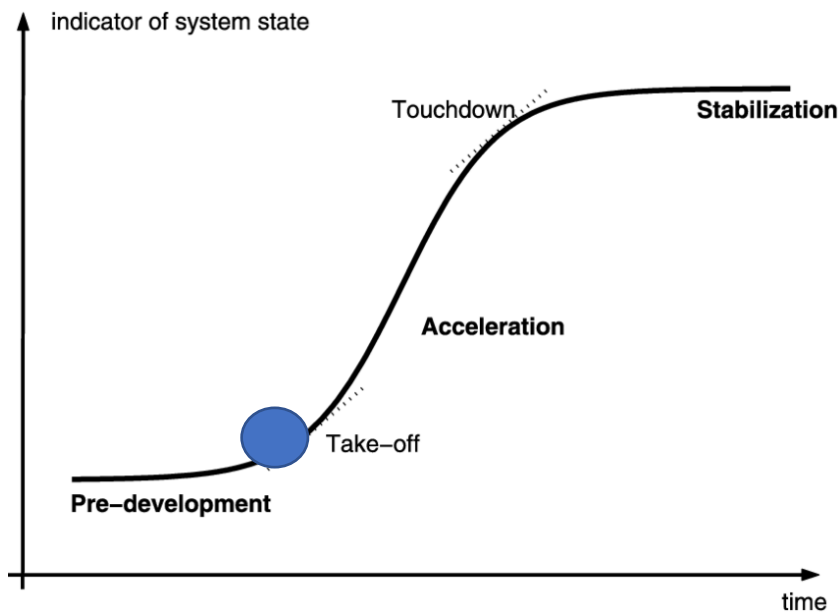
Optimalisatie daarentegen is een samenkomst van balans en evenwicht. Hierbij gaat het niet om het opzoeken van uitersten maar om het verkrijgen van een afstemming tussen ontwikkeling en evenwicht (Van der Hulst, 2016). Bij optimaliseren wordt in tegenstelling tot maximaliseren naar de langere termijn gekeken. Hierbij worden materialen als systemen en mensen niet uitgeput maar op een langdurige aanpak voorbereid (ibid).

Onder adaptiviteit wordt het aanpassingsvermogen, de alertheid en de flexibiliteit van reageren verstaan (Duit & Galaz, 2008; De Haan et al., 2011). Echter, adaptiviteit is een onduidelijk 'fuzzy' concept dat binnen verschillende onderzoeksgebieden wordt toegepast. Onder een netwerk of systeem met een hoog adaptief vermogen wordt een netwerk verstaan dat zich goed aan veranderingen en onvoorziene omstandigheden kan aanpassen (Zandvoort & Willems, 2017). Hierbij hoeven deze veranderingen niet uit te komen. Wanneer een netwerk of systeem adaptief kan reageren, zouden negatieve aspecten binnen het uitvoeren van procesmatig onderhoud beperkt kunnen blijven waarbij een verstoord systeem zich versneld kan herstellen.

Om de transportinfrastructuur op de toegenomen complexiteit, veranderingen en onzekerheden voor te bereiden, wordt aangenomen dat het procesmatig onderhoud aan de transportinfrastructuur naar een vernieuwde onderhoudsbenadering moet. Om het huidige systeem van procesmatig onderhoud naar een vernieuwd onderhoudssysteem te krijgen, dient er een transitie in gang te worden gezet. Een transitie is een stapsgewijs proces van structurele verandering waarbij een socio-technisch systeem van het ene evenwicht naar een vernieuwd evenwicht transformeert (Rotmans et al., 2001; Van der Brugge et al., 2005). De Nederlandse transportinfrastructuur behoort tot zo'n socio-technisch systeem (Geels, 2005). Om een transitie te kunnen realiseren, worden systeemveranderingen door middel van experimenten en innovaties op verschillende niveaus en snelheden uitgevoerd (Voss et al., 2006). Waarbij een transitie van oudsher een tijdsperiode van één generatie in beslag nam, wordt een transitie hedendaags zeer snel gerealiseerd (Edmondson et al., 2018). Hierbij stellen Edmondson et al. (2018) de voorwaarde dat een transitie goed geleid moet worden.

Het meerdere-fases model benadert een transitie vanuit een perspectief waarbij de veranderingssnelheid centraal staat (Van der Brugge et al., 2005). Het meerdere-fases model van Van der Brugge et al. (2005) bestaat uit vier verschillende fases, zie figuur 6. Deze vier fases; de voorontwikkelingsfase (pre-development, de opstijfphase (take-off), de versnellingsfase (acceleration) en de stabilisatiefase (stabilization) worden in opvolging van elkaar doorlopen. Zoals in figuur 6 zichtbaar is, resulteren de verschillende veranderingssnelheid tot een S-curve. In de voorontwikkelingsfase vinden enkele kleine niet noemenswaardige verschuivingen plaats die voor de buitenwereld onzichtbaar zijn. Indien de verschuivingen zichtbaar beginnen te worden, wordt de opstijfphase bereikt. In deze fase begint een socio-technisch systeem langzaam te veranderen. De versnellingsfase wordt gekenmerkt door snelle veranderingen waarbij de vorige twee fases goed doorlopen zijn. Hierbij zijn verschillende innovaties en experimenten uitgewerkt en kunnen deze innovaties en experimenten vervolgens geleid worden. Uiteindelijk wordt de stabilisatiefase bereikt waarbij een evenwicht optreedt. Dit evenwicht kan vervolgens als nieuw uitgangspunt dienen voor een vernieuwde transitie vanuit een socio-technisch systeem (Rotmans et al., 2001; Van der Brugge et al., 2005; Geels, 2005; Voss et al., 2006).





Figuur 6; Meerdere-fases model (Van der Brugge et al., 2005; Auteur, 2020)

Wanneer de verschuiving naar een vernieuwde onderhoudsbenadering op basis van technologie aan het meerdere-fases model wordt gespiegeld, bevindt de verschuiving in de opstijgfase (take-off), zie figuur 6. Het probleem; de toegenomen intensiteit, het natuurlijke verouderingsproces, externe factoren en onzekerheid wordt hedendaags nog door kleinschalige pilots opgevangen..

#### 2.4.2 Het slimmer maken van transportinfrastructuur

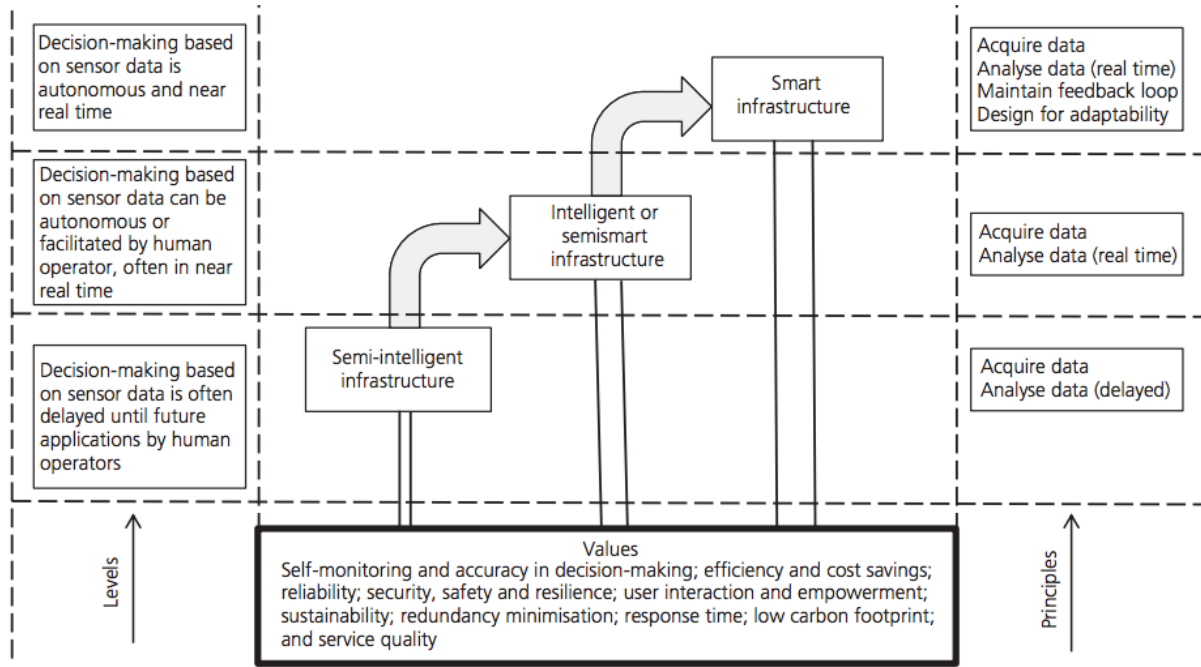
Binnen de transportinfrastructuur wordt aangenomen dat technologie een bijdrage kan leveren aan het optimaliseren van onderhoud (Gijsbers et al., 2014; FME, 2018; Rijkswaterstaat, 2018a). Hierbij wordt benoemd dat het onderhoud daardoor slimmer uitgevoerd kan worden. Bij het slimmer uitvoeren van onderhoud wordt veelal de koppeling naar 'intelligent' en 'smart' gemaakt. Ondanks dat verschillende academici stellen dat concepten als 'intelligent' en 'smart' hetzelfde betekenen; een stap vooruit zetten door technologie toe te passen, dient er een onderscheid te worden gemaakt (Buckman et al., 2014; Ogie et al., 2017). Buckman et al. (2014) geven aan dat 'smart' een vervolgstap op 'intelligent' is waardoor het als twee losstaande concepten moet worden beschouwd. Volgens Buckman et al. (2014) draait zowel 'intelligent' als 'smart' om het verzamelen van informatie. Echter, 'intelligent' is daarbij van menselijke handelingen afhankelijk terwijl een systeem dat als smart wordt geclassificeerd zelfstandig verschillende vervolgacties kan uitvoeren.

Volgens Mohanty et al. (2016) is 'smart' het invoegen van technologie binnen traditionele systemen. Hierbij vormt informatie en technologie (ICT) de basis. Ondanks dat technologie binnen verschillende traditionele systemen als mobiliteit en de woningmarkt wordt toegepast, richt technologie zich binnen dit onderzoek alleen op de transportinfrastructuur.

Op het meest basale niveau wordt smart met betrekking op (transport)infrastructuur als een onderling verbonden detectienetwerk beschouwd dat door middel van technologie real-time digitale informatie over de toestand van een systeem biedt (Morimoto, 2010). Als aanvulling op deze basale definitie draagt technologie bij aan het verzamelen van gegevens. Deze verzamelde gegevens dienen vervolgens opgeslagen, geleverd en verwerkt te worden tot bruikbare- en betrouwbare informatie (Hagen, 2011). De verkregen bruikbare- en betrouwbare informatie helpen actoren bij het nemen van weloverwogen beslissingen met betrekking tot het beheren van infrastructurele assets (ibid).

Tot op heden wordt het toepassen van technologie binnen het onderhoud aan de transportinfrastructuur nog kleinschalig toegepast. De verschuiving naar een slimme benadering van het uitvoeren van onderhoud is daardoor in beperkte mate ingezet (FME, 2018). Echter, de kansen die technologie kunnen bieden binnen het uitvoeren van onderhoud zijn reeds bekend. Het uitblijven van opschaling, een gezamenlijk aanpak en flexibiliteit binnen de contractvorming zijn hier debet aan (ibid).

Doordat de volledige stap naar een slimme transportinfrastructuur nog onhaalbaar lijkt te zijn, biedt een stapsgewijze aanpak van technologie binnen de transportinfrastructuur mogelijkheden. Buckman et al. (2014) hebben een typologie opgesteld waarbij drie verschillende gradaties worden onderscheiden. Deze drie gradaties; 1) semi-intelligent infrastructuur, 2) intelligent of semismart infrastructuur en 3) smart infrastructuur zijn op basis van de waarden van het Royal Academy of Engineering (2012) tot stand gekomen. Binnen deze driedeling wordt de invloed van menselijke ingrepen als referentiekader gehanteerd. Voor een overzicht en bijpassende principes en kenmerken, zie figuur 7 (Buckman et al., 2014).



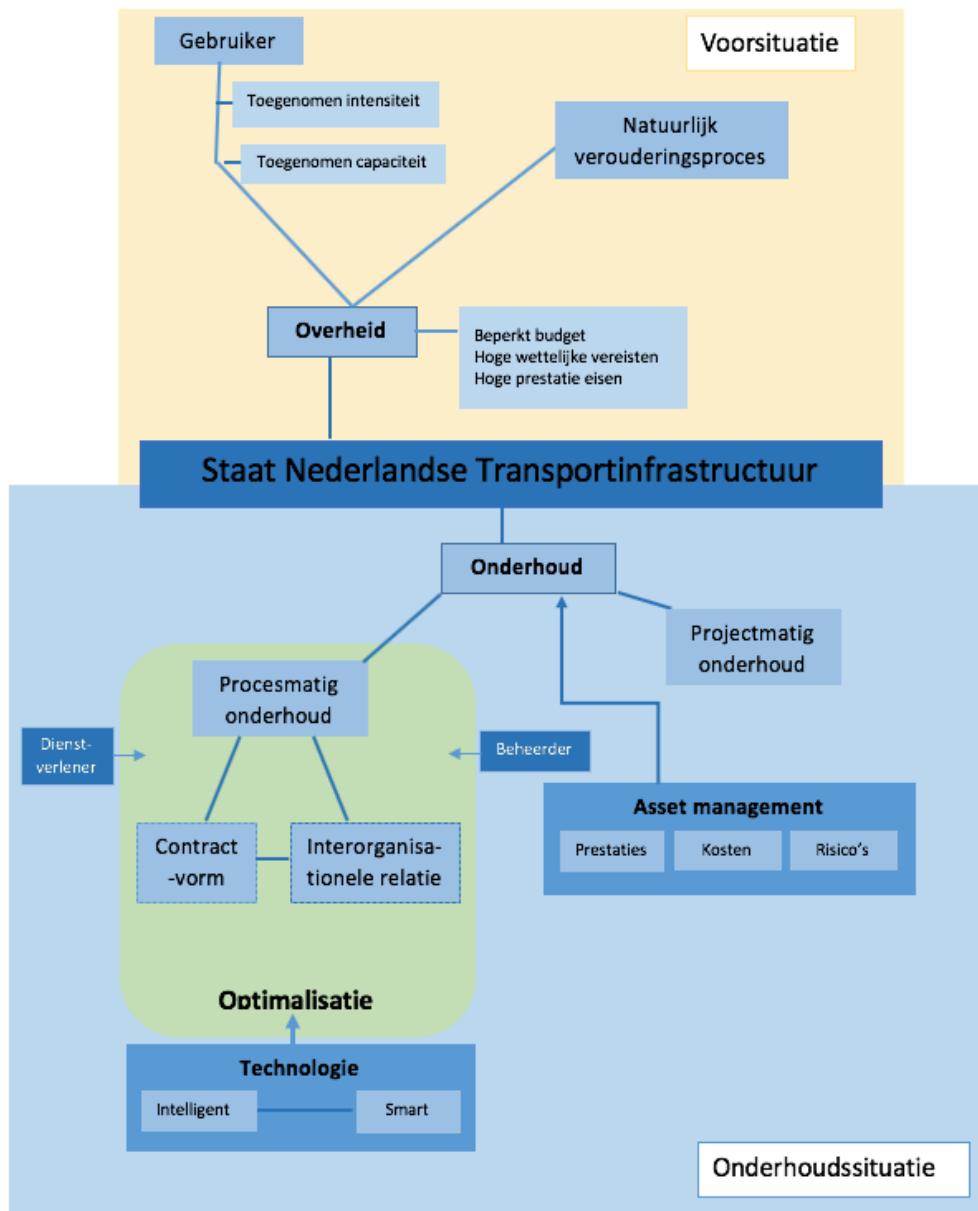
Figuur 7; Typologie op basis van het LVP Framework (Royal Academy of Engineering, 2012; Buckman et al. (2014)

- 1) *Semi-intelligent infrastructure*: infrastructuur verzamelt gegevens over het verbruik, prestaties en vastgestelde eisen. Zonder de inbreng van een menselijke kijk, kunnen er geen beslissingen over de verzamelde data worden genomen.
- 2) *Intelligent or semismart infrastructure*: infrastructuur verzamelt gegevens die vervolgens omgezet kunnen worden naar real-time bruikbare informatie. Hierbij kan een systeem door de inbreng van menselijke handelingen optimale keuzes worden gemaakt.
- 3) *Smart infrastructure*: infrastructuur verzamelt gegevens, verwerkt gegevens en neemt gepaste acties op een manier die volledig autonoom, dynamisch en geschikt is voor meerdere veranderende omstandigheden.

## 2.5 Conceptueel model

Het conceptueel model dat binnen dit onderzoek wordt gehanteerd komt voort uit de deelhoofdstukken 2.1 tot en met 2.4 van het theoretisch kader. Zoals in de voorsituatie is aangegeven, beïnvloedt de gebruiker van de Nederlandse transportinfrastructuur de staat van de Nederlandse transportinfrastructuur. Hierbij gaat het om een toename binnen zowel de capaciteit als de intensiteit. Daarnaast is de Nederlandse transportinfrastructuur ook onderworpen aan het natuurlijk verouderingsproces.

De staat van de Nederlandse transportinfrastructuur wordt vanuit de overheid; de eigenaar beïnvloed. Hierbij gaat het om beperkt budget in verhouding tot wat nodig is, hoge wettelijke voorschriften en hoge prestatie-eisen, zie deelhoofdstuk 2.2.2. Doordat de Nederlandse transportinfrastructuur intensief wordt gebruikt, mag de staat van de transportinfrastructuur niet onder een bepaald minimum komen. Hierdoor dient onderhoud plaats te vinden. De afstemming binnen asset management is bepalend voor het uitvoeren van onderhoud. Hierbij ligt de nadruk op het optimaliseren van klein, dagelijks, procesmatig onderhoud. Binnen het procesmatig onderhoud wordt gekeken in hoeverre er mogelijkheden liggen binnen de contractvorm als binnen de interorganisationele relatie, zie deelhoofdstuk 2.3.3 en deelhoofdstuk 2.3.4. Hierbij wordt zowel vanuit de rol van de beheerder als dienstverlener gekeken, zie 2.3.2. Uiteindelijk gaan de mogelijkheden die binnen het procesmatig onderhoud gevonden worden bepalen in welke mate technologie binnen de huidige onderhoudssituatie kan worden ingepast. Zie deelhoofdstuk 2.4.



Figuur 8; Conceptueel model

### 3) Methodologie

In dit hoofdstuk wordt de methodologie die binnen dit onderzoek wordt toegepast uiteengezet. Hierbij is dit hoofdstuk onderverdeeld in vier deelhoofdstukken bestaande uit; *Introductie kwalitatief onderzoek*, *Onderzoeksopzet*, *Dataverzameling* en *Data-analyse*. In het eerste deelhoofdstuk wordt het kwalitatieve onderzoek dat als een rode draad door de resterende deelhoofdstukken fungeert toegelicht. In het tweede deelhoofdstuk wordt de onderzoeksopzet uitgewerkt waarbij zowel de onderzoekstrategie als de toegepaste onderzoeksmethoden worden uiteengezet. Vervolgens wordt in het derde deelhoofdstuk de dataverzameling beschreven. Binnen dit deelhoofdstuk wordt zowel op de afgenomen interviews, de selectie van participanten als ethische overwegingen ingegaan. Tenslotte wordt in het vierde deelhoofdstuk de data-analyse uiteengezet die bijdraagt aan de validatie binnen dit onderzoek.

#### 3.1 Introductie kwalitatief onderzoek

In dit onderzoek wordt nader op de onderzoeksvraag: *In hoeverre kan het procesmatig onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur optimaler uitgevoerd worden zodat technologie binnen de Nederlandse onderhoudssituatie kan worden ingepast* ingegaan. Hierbij is eerst door middel van een literatuurstudie naar algeheel geldende theorieën en afbakeningen gezocht. Hierdoor is binnen dit onderzoek geprobeerd een sterke theoretische basis te verkrijgen. Deze theoretische basis is reeds in hoofdstuk 2: *Theoretisch kader* uiteengezet. Vervolgens heeft er een kwalitatief onderzoek plaatsgevonden waarbij zowel in het Nederlandse hoofdwegennetwerk als in het Nederlandse spoorwegennetwerk is verdiept. Deze verdieping heeft plaatsgevonden door verschillende kwalitatieve onderzoeksmethoden toe te passen. In de volgende sectie wordt het uitvoeren van een kwalitatief onderzoek nader toegelicht.

##### 3.1.1 Kwalitatief onderzoek

Een kwalitatief onderzoek is gebaseerd op het verkrijgen van kwalitatieve gegevens die met behulp van kwalitatieve onderzoeksmethode(n) is/zijn verzameld. Het uitvoeren van een kwalitatief onderzoek is een zeer geschikte onderzoeksstrategie om een complex ruimtelijk fenomeen binnen een bepaalde context te analyseren (Baxter & Jack, 2008). Hierbij wordt een kwalitatief onderzoek veelal als het tegenovergestelde van een kwantitatief onderzoek beschouwd. Waarbij een kwantitatief onderzoek op verschillende variabelen en onderlinge relaties ingaat, neemt een kwalitatief onderzoek een ruimtelijk fenomeen als geheel waar (Swanborn, 2010). Binnen dit onderzoek wordt het uitvoeren van procesmatig onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur als zo'n ruimtelijk fenomeen gezien. Het toepassen van één of meerdere onderzoeksmethode(n) binnen een kwalitatief onderzoek is zeer geschikt om diepgaande informatie over een ruimtelijk fenomeen te verkrijgen (Clifford et al., 2010). Kwalitatieve onderzoeksmethoden worden toegepast om betekenissen en waarden te onderzoeken waarbij de nadruk op het verkrijgen van kwaliteit, diepte en het begrijpen van verschillende relaties ligt (ibid). Bij een kwalitatief onderzoek gaat het niet alleen om het constateren van een bepaald probleem of bepaalde relatie, ook hoe het desbetreffende probleem of de relatie positief beïnvloed kan worden. Hierbij geven Clifford et al. (2010) aan dat een kwalitatief onderzoek een intensieve vorm van onderzoek uitvoeren is waarbij op verschillende relaties met een grote hoeveelheid aan details wordt ingegaan.

Daarnaast is het toepassen van verschillende kwalitatieve onderzoeksmethoden een zeer geschikte onderzoeksstrategie binnen een kwalitatief onderzoek. Hierbij kan door verschillende methoden te gebruiken naar één of meerdere casussen worden gekeken (Reulink & Lindeman, 2005). In aanvulling op Reulink en Lindeman (2005) geeft Hulme (2011) aan dat complexe vraagstukken vereenvoudigd moeten worden. Hierbij is het uitvoeren van een kwalitatief onderzoek waarbij één of meerdere kwalitatieve onderzoeksmethoden worden toegepast een mogelijke strategie. Door het vereenvoudigen van onderlinge relaties en verschillende belangen worden vervolgstappen beter benaderbaar.

Het uitvoeren van een kwalitatief onderzoek komt goed overeen binnen dit onderzoek doordat er zowel vanuit de positie van de beheerder als vanuit de dienstverlener naar de Nederlandse transportinfrastructuur wordt gekeken. Door verschillende kwalitatieve onderzoeksmethoden toe te passen, worden meningen, ideeën en achterliggende gedachten van experts blootgelegd (Clifford et al., 2010). Deze meningen, ideeën en achterliggende gedachten dragen bij aan het uiteindelijk beantwoorden van de onderzoeksvraag in hoofdstuk 1.3 *Doelstelling en onderzoeksvragen*.

## 3.2 Onderzoeksopzet

### 3.2.1 Strategie

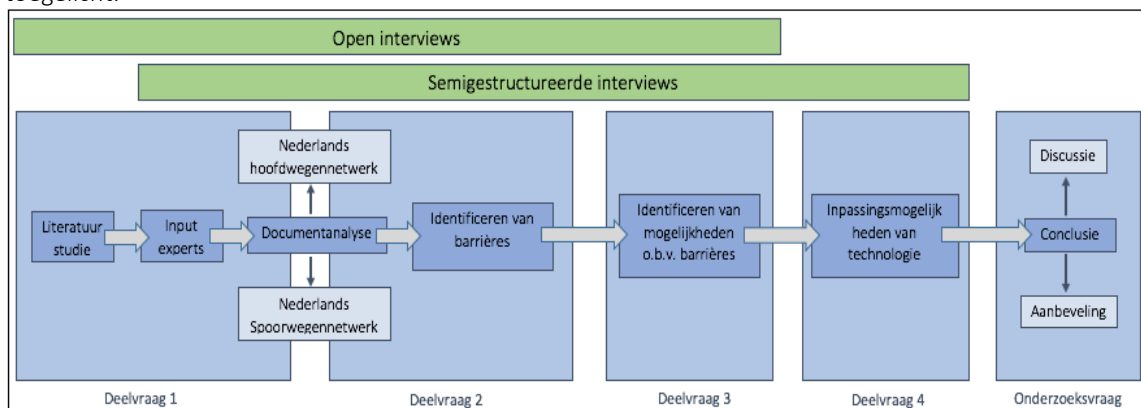
Op basis van verschillende onderzoeksvragen heeft voorafgaand aan het kwalitatieve onderzoek een literatuurstudie plaatsgevonden. Hierbij is geprobeerd om het onderzoek binnen wetenschappelijke literatuur te positioneren om vervolgens een sterke theoretische basis te verkrijgen. De verkregen theoretische basis dient als fundering voor het kwalitatieve onderzoek. Binnen de uitgevoerde literatuurstudie is er onder andere ingegaan op concepten met betrekking tot de *transportinfrastructuur, asset management, overheid en marktwerking, prestatiecontracten, interorganisatorische relatie, transitietheorie* en het *toepassen van technologie binnen de infrastructuur*.

Doordat de onderzoeksvragen, zichtbaar in deelhoofdstuk 1.3 *Doelstelling en onderzoeksvragen*, niet volledig op basis van alleen bestaande literatuur beantwoord konden worden, werd het noodzakelijk om ook een empirisch (kwalitatief) onderzoek uit te voeren. Als vervolgstap op hoofdstuk 2; *Theoretisch kader*, hebben drie open gesprekken met relevante actoren binnen het Nederlandse hoofd- en spoorwegennetwerk plaatsgevonden. Deze open gesprekken, in het vervolg als open interviews aangeduid, hebben bijgedragen aan het wegnemen van onduidelijkheden en het bevestigen van vermoedens. Het toepassen van open interviews, dat als back-up heeft gediend, heeft ervoor gezorgd dat de onderzoeksvragen geen foutieve aannames en/of onjuistheden bevatten. Hierdoor hoefde in een later stadium geen rectificaties plaats te vinden.

Als vervolgstap op de drie open interviews, voor de open interview methode, zie deelhoofdstuk 3.3.1, hebben negen semigestructureerde interviews plaatsgevonden. Deze negen semigestructureerde interviews zijn zowel binnen het hoofd- als het spoorwegennetwerk uitgevoerd. Voor een verdere toelichting van beide netwerken, zie hoofdstuk 4: *Casussen*. Van de negen semigestructureerde interviews hebben vier interviews binnen het spoorwegennetwerk en vijf binnen het hoofdwegennetwerk plaatsgevonden. Hierbij zijn zowel beheerders als dienstverleners aan het woord gekomen. Voor een nauwkeurige toelichting over semigestructureerde interviews en het selectieproces, zie deelhoofdstuk 3.3.2 *Semigestructureerde interview methode* en deelhoofdstuk 3.3.3 *Selectie van participanten*.

Bij het afnemen van de negen semigestructureerde interviews zijn verschillende barrières en mogelijkheden binnen het uitvoeren van procesmatig onderhoud aan het licht gekomen. Deze kansen en barrières dragen bij aan het beantwoorden van zowel de verschillende deelvragen als de uiteindelijke hoofdvraag. Voorafgaand aan het beantwoorden van de hoofdvraag, heeft een comparatief cases onderzoek plaatsgevonden waarbij de invoegmogelijkheid van technologie binnen het hoofdwegennetwerk met het invoegen van technologie binnen het spoorwegennetwerk is vergeleken. Deze onderzoeksmethode is tot stand komen doordat beide casussen, zie deelhoofdstukken 3.2.4 *Een casus* en deelhoofdstuk 3.2.5 *Comparatieve casus studie* veel overeenkomsten vertonen.

Uiteindelijk hebben de verschillende onderzoeksmethoden en verschillende dataverzamelingsstrategieën bijgedragen dat de onderzoeksvraag en bijhorende deelvragen beantwoord konden worden. Het proces bestaande uit verschillende onderzoeksmethoden, onderzoeksvragen, dataverzamelingsstrategieën en casussen is zichtbaar in figuur 9. In de volgende secties worden de toegepaste onderzoeksmethoden één voor één toegelicht.



Figuur 9; De stapsgewijze onderzoekstructuur (Auteur, 2020)

### 3.2.2 Literatuurstudie

Een literatuurstudie is de eerste onderzoeksmethode die bij het uitvoeren van dit onderzoek is toegepast. Een literatuurstudie dient voor het verzamelen van geschikte literatuur om inzichten over een bepaald onderwerp te verkrijgen (Clifford et al., 2016). Bij een literatuurstudie maakt een onderzoeker gegronde keuzes en hanteert deze persoon afbakeningen die voor het vervolg van het onderzoek van belang zijn. Hierbij verdiept een onderzoeker zich in het onderwerp, stelt de probleem- en doelstelling vast, bepaalt de onderzoeksvragen en bakent het onderzoeksgebied af (Clifford et al., 2016). Healey en Healey in Clifford et al. (2016) geven aan dat het identificeren van referenties een belangrijk onderdeel binnen een literatuurstudie vormt. Verschillende concepten en onderzoeksrichtingen worden door middel van bestaande literatuur versterkt.

De literatuurstudie die binnen dit onderzoek is toegepast, is tot stand gekomen door middel van verschillende (online) databanken en informatiebronnen. Enkele van deze gebruikte (online) databanken en informatiebronnen zijn; *SmartCat*, *Elsevier ScienceDirect*, *ResearchGate*, *ERIC* en *Google Scholar*.

De uitkomst van de literatuurstudie heeft mede als inbreng voor het kwalitatieve onderzoek gediend. Door het uitvoeren van een literatuurstudie zijn enkele vragen reeds beantwoord naast dat er nieuwe onderzoeksvragen zijn opgekomen. Deze nieuwe onderzoeksvragen zijn vervolgens aan de hand van open- en semigestructureerde interviews geprobeerd te beantwoorden. Echter, voordat de stap naar kwalitatieve onderzoeksmethoden kan worden gezet, is het van belang dat de Nederlandse context eerst wordt verduidelijkt. In het volgende hoofdstuk 3.2.3 *Documentanalyse* wordt nader op het verduidelijken van de Nederlandse context ingegaan.

### 3.2.3 Documentanalyse

Om meer nadruk op de Nederlandse context te leggen, heeft er een documentanalyse plaatsgevonden. Hierbij is nader op de Nederlandse transportinfrastructuur bestaande uit het Nederlandse hoofdwegennetwerk en het Nederlandse spoorwegennetwerk ingegaan. Uitkomsten van deze documentanalyse zijn deels in hoofdstuk 4: *Casussen* verwerkt.

Een documentanalyse is een systematische procedure waarbij documenten vanuit een bepaald onderzoeksgebied geanalyseerd en beoordeeld worden (Bowen, 2009). Door middel van een systematische documentanalyse verkrijgt een onderzoeker begrip, inzichten, betekenissen en kennis over een bepaald onderwerp (Bowen, 2009). Als aanvulling geeft Bowen (2009) aan dat een documentanalyse een veel gebruikte onderzoeksmethode is om op gedetailleerd niveau kennis over een bepaalde context te vergaren. Hierbij kan een documentanalyse zowel bijdragen aan één als meerdere casussen. Op basis van een documentanalyse kan de verkregen informatie voor specialisatie binnen het onderzoek dienen. Bij een documentanalyse is het van belang dat de onderzoeker een zeer kritische rol inneemt. De reden voor het innemen van een kritische rol komt door het feit dat documenten veelal door derden worden opgesteld, gewijzigd en vervolgens worden gepubliceerd (Yin, 2014). Hierbij komt het vaak voor dat documenten vanuit een bepaalde insteek worden gepresenteerd (Bowen, 2009; Yin, 2014).

Binnen dit onderzoek zijn verschillende documenten met betrekking tot de omvang en het uitvoeren van onderhoud aan het hoofd- en spoorwegennetwerk geanalyseerd. Hierbij is vanuit de positie van beide beheerders naar de Nederlandse transportinfrastructuur gekeken. Voor een overzicht van enkele gebruikte documenten, zie tabel 5.

Documentnummer	Titel	Auteur	Jaar
1	ProRail Beheerplan 2016	ProRail	2016
2	ProRail Beheerplan 2018	ProRail	2018
	ProRail Jaarverslag 2018	ProRail	2018
3	Rijkswaterstaat Jaarbericht 2018	Rijkswaterstaat	2018
4	Derde Publieksreportage Rijkswegennetwerk 2017	Rijkswaterstaat	2018

Tabel 5; Documentanalyse Nederlandse transportinfrastructuur

### 3.2.4 Een casus

Bij het definiëren van een casus wordt een verscheidenheid aan definities gehanteerd. Echter, één alomvattende definitie blijft uit. De oorzaak van de verscheidenheid aan definities komt door het feit dat een casus binnen verschillende onderzoeksgebieden wordt toegepast. Hierbij wordt constant geprobeerd een casus zo compleet en passend mogelijk te definiëren. Flyvbjerg (2011) geeft aan dat de definitie van een casus zo eenvoudig mogelijk moet worden verwoord. Hierbij moet een overvloed aan onduidelijkheden en irrelevante informatie weggelaten worden (Flyvbjerg, 2011). In aanvulling op de suggestie tot eenvoud geeft Yin (2004) aan dat een casus een object, een instantie of identiteit is dat eigenschappen en afbakeningen heeft. Hierdoor kan een casus door bepaalde criteria en richtlijnen te hanteren, vereenvoudigd en bruikbaar worden gemaakt (Yin, 2014).

Een casus wordt als een diepgaande verkenning vanuit meerdere invalshoeken beschouwd (Simons, 2009). Hierbij wordt vanuit verschillende oogpunten naar een bepaald ruimtelijk fenomeen gekeken. Volgens Simons (2009) is een casus een bepaald project, beleid, programma of systeem in een real-time context. Simons (2009) geeft aan dat het bestuderen van een casus niet als een losstaande methode moet worden gezien. Een casus is volgens Simons (2009) een ontwerpkader waarop meerdere onderzoeksmethoden op toegepast kunnen worden. Hierdoor is een casus niet van één bepaalde onderzoeksmethode afhankelijk en daardoor zeer geschikt voor een onderzoek waarbij meerdere onderzoeksmethoden worden toegepast.

Bij een casus onderzoek kan zowel naar één als naar meerdere casussen worden gekeken. Indien er twee of meerdere casussen worden onderzocht, wordt het mogelijk om deze casussen met elkaar te vergelijken. Wanneer verschillende objecten, instanties of identiteiten in de vorm van een project, beleid, programma of systeem in een real-time context met elkaar overeenkomen, wordt het mogelijk om casussen met elkaar te vergelijken (Yin, 2014; Simons, 2009). In het volgende deelhoofdstuk, 3.2.5 *Comparatieve casus studie* wordt hier nader op ingegaan.

### 3.2.5 Comparatieve casus studie

Een comparatieve casus studie is een onderzoeksmethode waarbij twee of meerdere casussen met elkaar worden vergeleken (Bartlett & Vavrus, 2017). Bij een comparatieve casus studie wordt het mogelijk om zowel overeenkomsten, verschillen als patronen aan het licht te brengen. Hierbij wordt simpelweg naar het functioneren van twee of meerdere casussen gerefereerd. Daarnaast wordt een comparatieve casus studie ook wel als een verdiepende analyse beschouwd waarbij twee of meerdere casussen een gemeenschappelijke focus of doel delen (ibid).

Bartlett en Vavrus (2017) geven aan dat een comparatieve casus studie een onderzoekende en ontdekkende functie heeft. Hierbij heeft een comparatieve casus studie twee verschillende logica's van vergelijking. Ten eerste heeft een comparatieve casus studie een algemene vergelijking- en contrastlogica. Bij een comparatieve casus studie worden verschillende systemen naast elkaar gehouden en indien mogelijk vergeleken. Als tweede logica gaat een comparatieve casus studie in op een vergelijking binnen systemen. Hierbij wordt gekeken of een bepaalde situatie verholpen kan worden door een handeling uit een andere systeem te implementeren (Bartlett & Vavrus).

## 3.3 Dataverzameling

### 3.3.1 Open interview methode

Zoals in tabel 6 zichtbaar, zijn bij dit onderzoek drie open interviews afgenomen. Hierbij is de open interview methode toegepast. De open interview methode, ook wel als informal discussion method of unstructured interview method aangeduid, is een zeer geschikte beginmethode voor het uitvoeren van een kwalitatief onderzoek (Blumberg et al., 2011). Daarnaast is de open interview methode geschikt voor onderzoeken waarbij casussen worden geanalyseerd aangezien er op specifieke informatie wordt ingegaan (ibid). Blumberg et al. (2011) geven aan dat de open interview methode de onderzoeker op een zeer toegankelijke manier de mogelijkheid geeft om informatie over een bepaald onderwerp te verkrijgen. Hierbij kan het gaan om informatie binnen een bepaald onderzoeksgebied, een bepaalde studie of een bepaald beleid (ibid). Bij de open interview methode weet de onderzoeker op voorhand niet waar het gesprek eindigt. Hierbij is een onderzoek veelal op zoek naar bevestiging en het laten wegnemen van onduidelijkheden (Qu & Dumay, 2011). Bij het toepassen van de open interview methode worden veelal eenvoudige en oppervlakkige vragen gesteld. Hierdoor kan op eenvoudige wijze een terugkoppeling worden gemaakt in hoeverre de vermoedens van de onderzoeker overeenkomen met de informatie van de expert.

Binnen dit onderzoek zijn de drie open interviews telefonisch afgenomen. Hierbij zijn twee open interviews met ProRail en één met Rijkswaterstaat gevoerd. Voordat de open interviews hebben plaatsgevonden, zijn alle drie de participanten door middel van een e-mail benaderd. Hierbij gaven twee van de drie participanten aan dat zij op ieder moment in de gelegenheid waren voor een telefonisch gesprek. De derde participant gaf aan om op een ander tijdstip het gesprek te willen voeren. Gemiddeld namen de open interviews ongeveer vijftien minuten in beslag.

Op basis van deze drie open interviews zijn de eerste vermoedens binnen het onderzoek verduidelijkt. Daarnaast hebben de open interviews ook als ingang voor het verkrijgen van semigestructureerde interviews gefungeerd. De uitkomsten van de open interviews zijn verwerkt bij het opstellen van de semigestructureerde interviewguides. Deze interviewguides zijn in hoofdstuk 9: *Bijlages* zichtbaar.

Voor een overzicht van de afgenomen open interviews, zie tabel 6.

Open Interview	Datum	Organisatie	Functie
1	3 december 2019	ProRail	Projectbeheer onderhoud
2	5 december 2019	ProRail	Senior onderhoudsadviseur
3	20 januari 2020	Rijkswaterstaat	Procesadviseur onderhoud

Tabel 6; Lijst met afgenomen open interviews

### 3.3.2 Semigestructureerde interview methode

Het toepassen van interviews is een zeer bruikbare kwalitatieve dataverzamelmethode om informatie over een bepaald onderwerp te verkrijgen. Bij het afnemen van een interview komt een onderzoeker in contact met relevante actoren die vanuit een bepaalde positie opereren. Hierbij is de semigestructureerde interview methode een veel gehanteerde dataverzamelmethode. Volgens Clifford et al. (2010) is een semigestructureerd interview een mondelinge uitwisseling waarbij de ene persoon; de interviewer, informatie probeert te achterhalen bij de andere persoon; de participant. Hierbij vindt een grotendeels gestructureerd gesprek plaats die door de interviewer wordt geleid (ibid).

Semigestructureerde interviews zijn een geschikte kwalitatieve dataverzamelingsstrategie om percepties, meningen en ervaringen van participanten te vergaren. Het semigestructureerde karakter van een interview biedt de onderzoeker de mogelijkheid om enerzijds een vooraf bepaalde richting te volgen, anderzijds om flexibiliteit binnen het gesprek te voegen (Gill et al., 2008). Hierdoor krijgt de participant de vrijheid om zijn eigen inzichten te verduidelijken. Blumberg et al. (2011) geven aan dat semigestructureerde interviews twee belangrijke doelstellingen bevatten. Ten eerste kunnen semigestructureerde interviews bijdragen aan het verkrijgen van informatie waar de onderzoeker naar op zoek is. Ten tweede kunnen semigestructureerde interviews bijdragen aan het bevestigen van vermoeden en/of informatie waar de onderzoeker al reeds over beschikt (Blumberg et al., 2011).

Vanuit de participant zorgt een semigestructureerd interview voor vrijheid. De participant heeft de mogelijkheid om zelf te bepalen welke informatie hij of zij ten behoeve van het onderwerp wil delen (Clifford et al., 2010). Voordat de semigestructureerde interviews werden afgenomen, hebben alle participanten de mogelijkheid gehad om de vragenlijst vooraf in te zien. Hiervan is veelvuldig gebruik gemaakt.

In totaal hebben binnen dit onderzoek negen semigestructureerde interviews plaatsgevonden waarbij vanuit verschillende posities naar het uitvoeren van procesmatig onderhoud is gekeken. Hierbij is geprobeerd om gelijkwaardige functies binnen het hoofd- en spoorwegennetwerk te spreken. Echter, aangezien beide infrastructurele systemen vele functies bevatten, bleek een exacte afstemming onhaalbaar te zijn. Daarnaast is vanuit ieder netwerk met minimaal twee personen bij de beheerder als met twee personen bij de dienstverlener per netwerk gesproken. Deze keuzes heeft ertoe geleid dat iedere uitspraak door een collega of andere persoon uit dezelfde sector weerlegd of versterkt kon worden.

Voor een overzicht van alle afgenomen semigestructureerde interviews binnen het Nederlandse spoorwegennetwerk, zie tabel 7 en voor het Nederlandse hoofdwegennetwerk, zie tabel 8.



### Spoorwegennetwerk

Participant	Datum	Organisatie	Functie	Gecodeerd als	Duur
1	10 december 2019	ProRail (Zwolle)	Projectleider contracten	Spoorbeheerder 1	01:00:27 uur
2	13 december 2019	VolkerRail (Vianen)	Senior maintenance engineer	Spoordienstverlener 1	0:55:23 uur
3	16 december 2019	Asset Rail (Zwolle)	Managementfunctie	Spoordienstverlener 2	0:44::25 uur
4	17 december 2019	ProRail (Zwolle)	Adviseur Portfolio	Spoorbeheerder 2	01:01:18 uur

Tabel 7; Lijst met afgenomen semigestructureerde interviews spoorwegennetwerk

### Hoofdwegennetwerk

Participant	Datum	Organisatie	Functie	Gecodeerd als	Duur
5	21 januari 2020	BAM Infra (Apeldoorn)	Manager beheer en Onderhoud	Wegdienstverlener 1	01:03:42 uur
6	23 januari 2020	KWS (Zwolle)	Managementfunctie	Wegdienstverlener 2	01:03:08 uur
7	23 januari 2020	Strukton (Oldenzaal)	Managerfunctie	Wegdienstverlener 3	00:57:23 uur
8	30 januari 2020	Rijkswaterstaat (Zwolle)	Asset-manager	Wegbeheerder 1	01:28:10 uur
9	14 februari 2020	Rijkswaterstaat (Zwolle)	Senior asset manager	Wegbeheerder 2	01:01:43 uur

Tabel 8; Lijst met afgenomen semigestructureerde interviews hoofdwegennetwerk

#### 3.3.3 Selectie van respondenten

Clifford et al. (2016) geven aan dat het selecteren van participanten een essentieel onderdeel binnen wetenschappelijk onderzoek is. Hierbij moet het selecteren van participanten zorgvuldig worden uitgevoerd. Doordat empirisch onderzoek op nieuw verkregen informatie rust, dienen vooraf bepaalde keuzes te worden gemaakt. Bij het selecteren van participanten is binnen dit onderzoek gebruik gemaakt van twee verschillende onderzoeksstrategieën; 1) purposive sampling en 2) snowball sampling. De eerste onderzoeksstrategie; purposive sampling, houdt in dat de onderzoeker op voorhand bepaalt welke participanten representatief voor het onderzoek zijn (Etikan et al., 2016a). Bij purposive sampling is het van belang dat de participant een bepaalde verbondenheid met het onderwerp heeft (ibid). Door de bepaalde verbondenheid van een participant met het onderwerp wordt het gesprek gelijk op een gewenst niveau gevoerd. Binnen dit onderzoek was de participant of werkzaam voor de beheerder of werkzaam voor de dienstverlener met betrekking tot het hoofd- of spoorwegennetwerk, zie tabel 7 en tabel 8.

De tweede onderzoeksstrategie die binnen dit onderzoek is toegepast is snowball sampling. Goodman (2011) beschrijft snowball sampling als een selectiemethode waarbij de ene participant een andere participant voordraagt. Hierbij kan het voorkomen dat het gevoerde gesprek de aanleiding voor een nieuw verkregen gesprek is. Goodman (2011) geeft aan dat snowball sampling veelal binnen wetenschappelijke onderzoeken wordt toegepast waarbij het aantal geschikte participanten of zeer laag ligt of moeilijk toegankelijk zijn.

Echter, snowball sampling heeft ook een keerzijde. Doordat de ene participant de andere participant voordraagt, kan het voorkomen dat de nieuw verkregen participant dezelfde waarden en karakteristieken binnen een organisatie vertegenwoordigt (Etikan et al., 2016b). Hierbij wordt een zeer actieve- en kritische houding van de onderzoeker geëist. Ondanks dat de onderzoeker de nieuwe participant door middel van snowball sampling heeft verkregen, moet de onderzoeker te allen tijde bepalen in hoeverre de participant aan zijn criteria voldoet (ibid).

Alle participanten die door middel van of purposive sampling of snowball sampling zijn verkregen, zijn in eerste instantie door middel van een e-mail gecontacteerd. Hierbij hebben participanten de mogelijkheid gehad om het verzoek tot een semigestructureerd interview zowel te accepteren als te negeren. Indien het verzoek tot een semigestructureerd interview werd geaccepteerd, had de participant de mogelijkheid om vooraf vragen of opmerkingen te stellen. Daarnaast is de vragenlijst door middel van een e-mail voorafgaand aan het

semigestructureerde interview naar de participant verstuurd. Hierdoor hadden alle participanten zowel de mogelijkheid om zich op het semigestructureerde interview voor te bereiden als wijzigingen binnen het gesprek in te voegen.

Bij het benaderen van de volgende respondent is de doorverwijzing duidelijk toegelicht. Hierdoor was de nieuw verkregen participant zowel op de hoogte van het onderzoek naast het verkrijgen van zijn gegevens. Veelal was de nieuw verkregen participant al door de vorige participant op de hoogte gebracht.

Tenslotte zijn alle semigestructureerde interviews op een door de participant doorgegeven locatie afgenomen. Hierdoor is de barrière voor participatie verkleind wat de bereidheid ten goede is gekomen.

### **3.3.4 Ethiek**

Ethische vraagstukken vormen een belangrijk onderdeel bij het uitvoeren van een wetenschappelijk onderzoek (Hay, 2010). Bij het uitvoeren van wetenschappelijk onderzoek is het van belang dat zowel respectvol met de participant als met de omgeving waarin de participant zich bevindt wordt omgegaan. Het uitvoeren van een ethisch verantwoord onderzoek draagt bij aan het imago van wetenschappelijk onderzoek (ibid). Daarnaast draagt het uitvoeren van een ethisch verantwoord onderzoek bij aan het eindresultaat en de validiteit van het onderzoek (Hay, 2010; Clifford et al., 2010). Hay (2010) geeft hierbij aan dat bij het uitvoeren van een wetenschappelijk onderzoek er rekening gehouden moet worden met de rechtvaardigheid, het belangen verstrekken naast de relatie tussen onderzoeker en participant.

Bij het uitvoeren van een wetenschappelijk onderzoek is het van belang dat de anonimiteit van de participant gewaarborgd wordt (Clifford et al., 2010). Hierdoor kan de participant vrijuit spreken wat de kwaliteit van het gesprek ten goede komt. Voorafgaand aan ieder interview is aan iedere participant medegedeeld wat zijn rechten en plichten zijn. Daarnaast heeft iedere participant een toestemmingformulier, zie bijlage 1 in hoofdstuk 9: *Bijlages*, moeten ondertekenen. Nadat het toestemmingsformulier door de participant werd ondertekend, zijn de vervolgstappen met betrekking tot de dataverwerking met de participant mondeling gedeeld. Hierdoor was de participant op de hoogte dat de verkregen informatie alleen binnen dit onderzoek zou worden gebruikt, naam onherleidbaar zou worden gemaakt naast dat het opgenomen fragment na het transcriberen vernietigd ging worden.

Bij het uitvoeren van een kwalitatief onderzoek moet een onderzoeker een neutrale- en objectieve houding innemen (Hay, 2010). De onderzoeker moet zowel vooraf, tijdens als na het afnemen van een interview rekening houden dat een participant door verschillende factoren beïnvloed kan worden. Hierbij kunnen maatschappelijke belangen zwaarder wegen dan persoonlijke voorkeuren (ibid). Aangezien de informatie vanuit verschillende richtingen en visies is verkregen, kan de informatie onbewust gekleurd zijn. Hierdoor is het van belang dat de onderzoeker een neutrale positie inneemt.

Tenslotte zijn alle transcripten buiten dit document gelaten. Deze afweging is gemaakt zodat de participant op geen enkele mogelijkheid te herleiden is. Hierdoor brengt de participant zowel zichzelf als de organisatie waaruit hij/zij spreekt niet in diskrediet.

## **3.4 Data analyse**

### **3.4.1 Van literatuur naar interviews**

Dit onderzoek begon met het uitvoeren van een literatuurstudie waarbij relevante concepten door middel van beschikbare literatuur zijn ingebed. Deze literatuurstudie heeft geresulteerd in hoofdstuk 2: *Theoretisch kader*. Op basis van de beschikbare literatuur zijn enkele vragen reeds beantwoord. Daarnaast zijn door het uitvoeren van een literatuurstudie nieuwe onderzoeksvragen ontstaan. Door het onderzoek specificeren op de Nederlandse transportinfrastructuur heeft na aanleiding van een literatuurstudie een documentanalyse plaatsgevonden. Bij deze documentanalyse zijn beide transportsystemen; het hoofdwegennetwerk en het spoorwegennetwerk nader uiteengezet. De resultaten van deze documentanalyse zijn in hoofdstuk 4: *Casussen* zichtbaar.

### **3.4.2 Van interviews naar data**

De kwalitatieve dataverzameling begon bij het afnemen van drie open-interviews. Deze open interviews, zie deelhoofdstuk 3.3.1 *Open interview methode* zijn telefonisch afgenomen en hebben bijgedragen aan het

bevestigen van vermoedens en het vermijden van foutieve informatie. Door het toepassen van de open interview methode heeft de onderzoeker houvast voor de volgende onderzoeksstappen gekregen.

Daarnaast zijn bij dit onderzoek negen semigestructureerde interviews afgenomen, zie deelhoofdstuk 3.3.2 *semigestructureerde interview methode*. Deze semigestructureerde interviews vormen de basis voor de data verzameling. De eerste stap van de data analyse was het opnemen van ieder interview. Hierbij is gebruik gemaakt van een mobiele applicatie. De reden voor het opnemen van de interviews is dat de onderzoeker op ieder moment het interview kan terug beluisteren. Daarnaast biedt het opnemen van de semigestructureerde interviews de mogelijkheid dat de semigestructureerde interviews eenvoudig uitgeschreven kunnen worden in de vorm van een transcript.

Vervolgens zijn alle negen semigestructureerde interviews uitgeschreven in een leesvriendelijk transcript. De reden voor het transcriberen van interviews ligt bij het feit dat de verkregen informatie gewaarborgd blijft zonder dat de inhoud van het gesprek gewijzigd wordt. Door het uitschrijven van een semigestructureerd interview blijft de verkregen informatie in hun kracht en wordt de informatie niet uit hun context getrokken.

Nadat alle negen semigestructureerde interviews waren getranscribeerd, zijn alle negen transcripten gecodeerd. Hierbij is de codering van de transcripten zowel handmatig als door middel van software uitgevoerd. De software die hiervoor gebruikt is, is Atlas.it. Atlas.it is een voor kwalitatief onderzoek ontworpen coderingsysteem waarbij op een eenvoudige manier betekenis aan data kan worden gegeven (Frieze, 2014). Echter, de onderzoeker moet wel zelfstandig de waarde bepalen. Om niet volledig afhankelijk van software te zijn, is de codering in eerste instantie door de onderzoeker handmatig uitgevoerd. Door de transcripten eerst handmatig te coderen, blijft de context, emoties en interpretatie gewaarborgd voordat software er een oordeel over veilt.

Bij het coderen van de transcripten is zowel van de inductieve- als de deductieve methode gebruik gemaakt (Boeije, 2005). Onder de deductieve methode wordt een top-down structuur beschouwd waarbij een onderzoeker vanuit een generalisatie naar observaties en waarden zoekt (Boeije, 2005). Bij een deductieve methode bouwt een onderzoeker voort op informatie die hij/zij tot zijn beschikking heeft (ibid). Binnen dit onderzoek heeft de onderzoeker tijdens het opstellen van semigestructureerde interviewguides een lijst met codes opgesteld die voortkomen op basis van de gebruikte literatuur. Hierbij zijn drie hoofdthema's aangehouden; *Onderhoud, Overheid en marktwerking* en *Technologie*. Deze deductieve methode is vervolgens aangevuld met codes die verkregen zijn door een inductieve methode te hanteren. Onder inductieve methode wordt een bottom-up structuur beschouwd waarbij een onderzoeker vanuit observaties probeert te generaliseren (Boeije, 2005). Inductief coderen kan veel specifiek en op basis van thema's uitgevoerd worden aangezien de onderzoeker de data reeds ter beschikking heeft.

Het overzicht van codes die zowel gehanteerd- als bij het coderen verkregen zijn, zie bijlage 6 hoofdstuk 9: *Bijlages*.

### 3.4.3 Van data naar analyses en conclusies

De uitkomst van de semigestructureerde interviews zijn in hoofdstuk 5: *Resultaten* zichtbaar. Hierbij worden de deelvragen op basis van de volgorde in deelhoofdstuk 1.3 *Doelstelling en onderzoeksvragen* uiteengezet. De reden hiervoor is dat er een chronologisch verband tussen de deelvragen bestaat. Op basis van de vier deelvragen die in hoofdstuk 5 worden uitgewerkt, wordt in hoofdstuk 6; *Conclusie, discussie en aanbevelingen* de onderzoeksvraag beantwoord. Hierbij is van het coderingsschema en de transcripten gebruik gemaakt. Deelhoofdstuk 5.1 is op basis van zowel de literatuurstudie, open interviews als de semigestructureerde interviews beantwoord. Deelhoofdstukken 5.2 en 5.3 voornamelijk op basis van de semigestructureerde interviews en deels door de open interviews. Tenslotte is deelhoofdstuk 5.4 op basis van alleen de semigestructureerde interviews en de daarbij horende transcripten beantwoord.

Op basis van de resultaten kan er gesteld worden dat sommige barrières en de daarbij horende mogelijkheden belangrijker zijn dan anderen. Hierbij kan de oorzaak worden gevonden bij de mate in hoeverre men van de huidige onderhoudssituatie wil afwijken naast de mogelijkheden om het in te passen. Daarnaast zijn de geïdentificeerde barrières en mogelijkheden ook afhankelijk vanuit welke positie er naar het procesmatig onderhoud wordt gekeken. Doordat het doorvoeren van context-specifieke barrières erg lastig is en veelal gelijk worden weerlegd, wordt voornamelijk de richting waarbinnen de mogelijkheden gevonden moeten worden benadrukt. Zo gaven meerdere participanten bijvoorbeeld aan dat de toekomst van procesmatig onderhoud binnen communicatie en

samenwerking gevonden moet worden en in mindere mate bij het gezamenlijk opstellen van de contractvorm of het evalueren het uitgevoerde onderhoud.

De conclusies in hoofdstuk 6 worden op basis van de zelfde volgorde als in hoofdstuk 5 uiteengezet. In hoofdstuk 6 worden de conclusies gekoppeld aan het theoretisch kader in hoofdstuk 2. Hierbij wordt naast het beantwoorden van de onderzoeksvraag, de stap naar wat de uitkomsten voor de planningspraktijk kunnen betekenen gezet. Daarnaast worden de beperkingen en aanbevelingen binnen dit onderzoek toegelicht.

#### **3.4.4. Tijdsspanne**

Om de validiteit en betrouwbaarheid binnen dit onderzoek te waarborgen, is het van belang dat het onderzoek in een bepaalde tijdsperiode wordt geplaatst. Dit onderzoek is uitgevoerd in de periode september 2019 - mei 2020. Binnen deze negen maanden heeft de dataverzameling bestaande uit; drie open interviews en negen semigestructureerde interviews in de maanden december, januari en februari plaatsgevonden. Hierdoor is de verkregen informatie van participanten tijdsafhankelijk en kan het voorkomen dat de verkregen informatie afwijkt indien de participanten op een later tijdstip worden benaderd.

## 4) Casussen

In dit hoofdstuk wordt nader op de Nederlandse transportinfrastructuur ingegaan. Hierbij worden beide casussen uiteengezet. In deelhoofdstuk 4.1 wordt als eerst op het Nederlandse hoofdwegennetwerk ingegaan voordat in deelhoofdstuk 4.2 het Nederlandse spoorwegennetwerk wordt toegelicht. Beide casussen zijn op basis van verschillende beleidsdocumenten en/of (overheids)rapporten gevoed.

### 4.1 Hoofdwegennetwerk

De eerste casus die binnen dit onderzoek wordt bestudeerd is het Nederlandse hoofdwegennetwerk. Voordat de omvang van het hoofdwegennetwerk wordt toegelicht, is het van belang dat de verschillende betrokken actoren worden gepositioneerd. Bij het uitvoeren van procesmatig onderhoud met betrekking op het Nederlandse hoofdwegennetwerk zijn van nature drie actoren betrokken (Van der Velde et al., 2013). Deze drie actoren; de eigenaar, de beheerder en de dienstverlener hebben verschillende functies. Hierover wordt in hoofdstuk 5: *Resultaten* nader op ingegaan. In tabel 9 zijn de betrokken actoren en functies binnen het hoofdwegennetwerk uitgewerkt.

Actor	Functie
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W)	Eigenaar (overheid)
Rijkswaterstaat (RWS)	Beheerder (overheid)
Strukton, KWS en BAM Infra	Dienstverlener (marktpartij)

Tabel 9; Betrokken actoren binnen het Nederlands hoofdwegennetwerk

Het Nederlandse hoofdwegennetwerk bestaat uit 5385 kilometer aan Rijkswegen en is in beheer van Rijkswaterstaat (CBS, 2018b). Binnen deze 5385 kilometer aan Rijkswegen vallen ruim 3100 kilometer aan snelwegen en ongeveer 2200 kilometer aan autowegen en aanrijdwegen (Rijkswaterstaat, 2018b). De Nederlandse snelwegen worden met de letter A aangeduid. Deze A-wegen vormen de hoofdaderen voor de Nederlandse mobiliteit. Daarnaast worden alle autowegen met de letter N aangegeven. Voor de exacte positionering worden deze A- en N-wegen met een getal tussen de 1 (A1) en 99 (N99) met uitzondering van de N200 gemarkeerd (CBS, 2018b; Rijkswaterstaat 2018b). Daarnaast heeft Rijkswaterstaat 2920 viaducten, 54 ecoducten, 27 tunnels 17 aquaducten en 783 bruggen in beheer (Rijkswaterstaat, 2018b).

Zoals in figuur 10 zichtbaar is, zorgen de A- en N-wegen ervoor dat alle provincies binnen Nederland goed bereikbaar zijn. Daarnaast zijn in figuur 10 ook enkele E-wegen zichtbaar. Deze E-wegen, Europese wegen, overlappen huidige A-en N-wegen en vallen daarom ook in het beheer van Rijkswaterstaat.



Figuur 10; Nederlands hoofdwegennetwerk (Algemene Rekenkamer, 2014)

Rijkswaterstaat, heeft als doelstelling; *het samenwerken aan een veilig, leefbaar en bereikbaar Nederland* (Rijkswaterstaat, 2018b). Door middel van een samenwerking tussen verschillende actoren wordt er dag en nacht aan het Nederlandse hoofdwegenetwerk gewerkt. Hierbij vormt het uitvoeren van procesmatig onderhoud als de afstemming tussen verschillende actoren een belangrijk onderdeel.

## 4.2 Spoorwegennetwerk

De tweede casus die binnen dit onderzoek wordt bestudeerd is het Nederlandse spoorwegennetwerk. Het Nederlandse spoorwegennetwerk behoort tot het drukst bereden spoorwegennetwerk van Europa (ProRail, 2017b). Voordat er op de omvang van het Nederlandse spoorwegennetwerk wordt ingegaan, is het van belang dat de verschillende actoren worden gepositioneerd. Bij het Nederlandse spoorwegennetwerk zijn van nature drie actoren betrokken (Van der Velde et al., 2013). Deze drie actoren; de eigenaar, de beheerder en de dienstverlener hebben verschillen functies binnen het Nederlandse spoorwegennetwerk. Hierover wordt in hoofdstuk 5: *Resultaten* nader op ingegaan. In tabel 10 zijn de betrokken actoren en de functies binnen het Nederlandse spoorwegennetwerk zichtbaar.

Actor	Functie
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (Railinfratrust)	Eigenaar (overheid)
ProRail	Beheerder (overheid)
Asset Rail, Strukton, BAM Rail & VolkerRail	Dienstverlener (marktpartij)

Tabel 10; Betrokken actoren binnen het Nederlands spoorwegennetwerk

Het Nederlandse spoorwegennetwerk omvat een 7021 kilometer tellend spoorwegennet, bevat 2589 overwegen, 725 spoorviaducten en 455 spoorbruggen (ProRail, 2017; CBS, 2019b). Niet alleen binnen Nederland verbindt het spoor, ook zorgt het Nederlandse spoorwegennetwerk voor verbindingen naar het buitenland. Jaarlijks vinden meer dan drie miljoen treinritten over het Nederlandse spoorwegennetwerk plaats (ProRail, 2017). Hierbij leggen reizigers gezamenlijk ruim 152 miljoen kilometer af (ProRail, 2017). Voor een overzicht van het Nederlandse spoorwegennetwerk inclusief verbindingen naar het buitenland, zie figuur 11.

ProRail, de beheerder van het Nederlandse spoorwegennetwerk heeft als doelstelling om de mobiliteit op het Nederlandse spoorwegennetwerk te verbinden, te verbeteren en te verduurzamen (ProRail, 2017). Hierbij laten de resultaten zien dat de spoorprestaties ieder jaar worden verbeterd (ProRail, 2017).

Om deze doelstelling te behalen, is het van belang dat er een goede afstemming tussen verschillende actoren plaatsvindt. Hierbij speelt de onderhoudssituatie een belangrijke rol. In *hoofdstuk 5; Resultaten* wordt nader op het Nederlandse spoorwegennetwerk ingegaan.



Figuur 11; Nederlandse spoorwegennetwerk (Nederlandse Spoorwegen, 2018)

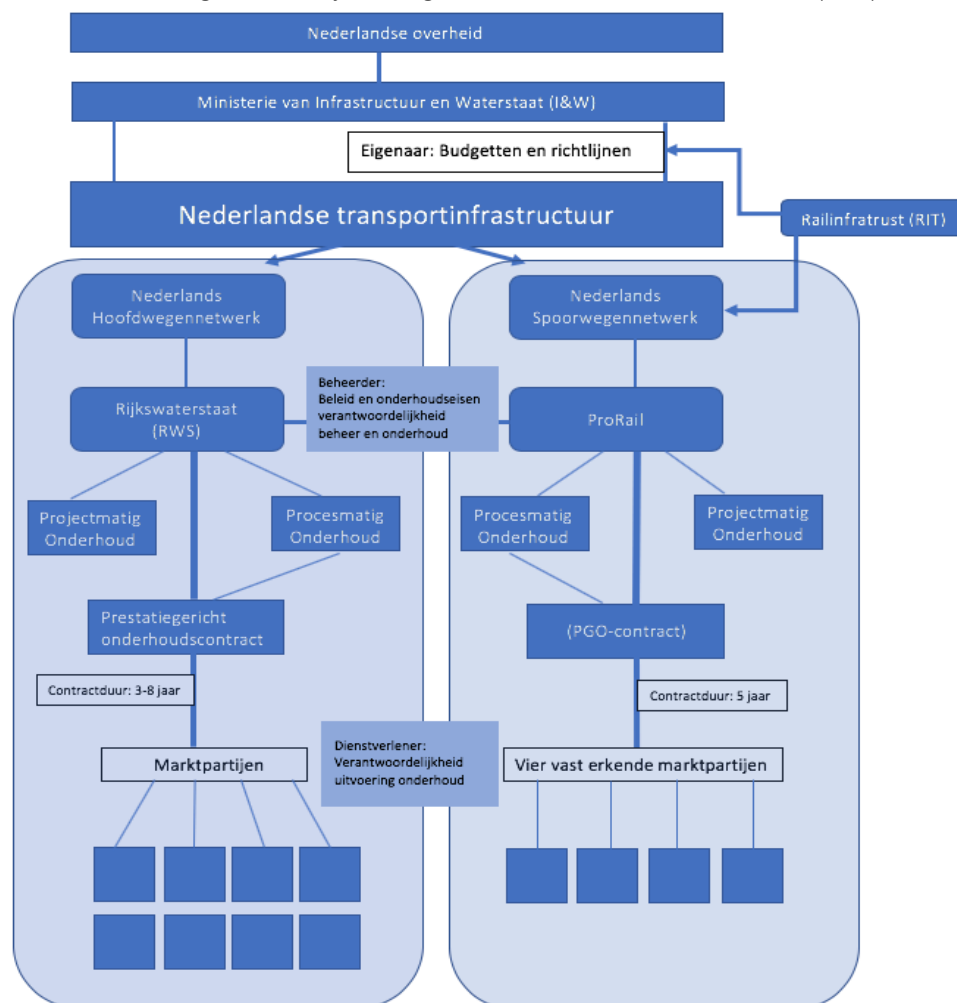
## 5) Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van dit onderzoek uiteengezet. Hierbij is het hoofdstuk onderverdeeld in vier deelhoofdstukken dat correspondeert met de deelvragen in deelhoofdstuk 1.3 *Doelstelling en onderzoeksvragen*. In het eerste deelhoofdstuk wordt op de huidige onderhoudssituatie met betrekking tot het uitvoeren van procesmatig onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur ingegaan. Hierbij wordt naast het uiteenzetten van de onderhoudssituatie, ook de staat en de uitvoering van het procesmatig onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur toegelicht. Vervolgens wordt in het tweede deelhoofdstuk verschillende barrières geïdentificeerd die binnen de huidige onderhoudssituatie opkomen. Hierbij wordt zowel op barrières binnen de contractvorm als op barrières binnen de interorganisationele relatie ingegaan. Nadat verschillende barrières binnen de huidige onderhoudssituatie zijn geïdentificeerd, worden in het derde deelhoofdstuk naar mogelijkheden gezocht waardoor de geïdentificeerde barrières verholpen kunnen worden. Tenslotte, voordat de stap naar het beantwoorden van de onderzoeksvraag wordt gezet, gaat het vierde deelhoofdstuk in op de invoegen- en inpassingsmogelijkheid van technologie. Hierbij worden de mogelijkheden binnen het hoofdwegennetwerk met het spoorwegennetwerk onderscheiden.

### 5.1 Het procesmatig onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur

#### 5.1.1 De huidige onderhoudssituatie aan de Nederlandse transportinfrastructuur

Zoals in vorige hoofdstukken (1-4) is toegelicht, is het uitvoeren van procesmatig onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur een complex vraagstuk. Hierbij worden naast verschillende actoren ook verschillende belangen betrokken. Om de complexiteit, posities en verhoudingen binnen het uitvoeren van procesmatig onderhoud te waarborgen, is in figuur 12 de huidige onderhoudssituatie met betrekking op het uitvoeren van onderhoud uiteengezet. Hierbij dient figuur 12 als basis voor de resterende (deel)hoofdstukken.



Figuur 12; Huidige onderhoudssituatie

De Nederlandse overheid bestaat uit verschillende Ministeries waarbij het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W) de verantwoordelijkheid voor de Nederlandse transportinfrastructuur heeft (Hertogh et al., 2018; Rijksoverheid, 2019). De Nederlandse overheid stelt in samenwerking met het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat verschillende richtlijnen en budgetten voor de Nederlandse transportinfrastructuur beschikbaar (Rijksoverheid, 2019). Deze richtlijnen en budgetten worden naar de uitvoerende overheidsorganen; Rijkswaterstaat en ProRail gecommuniceerd (ibid).

Voordat de stap naar de uitvoerende overheidsorganen kan worden gezet, dient er een uitzondering binnen de verantwoordelijkheid te worden gemaakt. In tegenstelling tot het Nederlandse hoofdwegennetwerk waarbij het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat de verantwoordelijkheid draagt, ligt de verantwoordelijkheid over het Nederlandse spoorwegennetwerk gecompliceerder. Bij het Nederlandse spoorwegennetwerk ligt de juridische verantwoordelijkheid bij Railinfratrust (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2016). Railinfrastrust (RIT), dat onderdeel van de Nederlandse Staat is, heeft in juridische zin de verantwoordelijkheid en daardoor het eigenaarschap over het Nederlandse Spoorwegennetwerk (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2016; Rijksoverheid, 2019). Deze uitzondering op de regel komt doordat binnen het Nederlandse spoorwegennetwerk verzelfstandiging heeft plaatsgevonden. Hierbij wordt de omvorming van een overheidsbedrijf tot een zelfstandig privaatrechtelijk bedrijf bedoeld. Door deze omvorming wijkt het eigenaarschap en daardoor verantwoordelijkheid binnen het Nederlandse spoorwegennetwerk van het gebruikelijk eigenaarschap in beheer van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat af (Rijksoverheid, 2019).

Rijkswaterstaat en ProRail zijn de uitvoerende overheidsorganen binnen het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en Railinfratrust. Hierbij zijn deze twee uitvoerende overheidsorganen verantwoordelijk voor het beheer aan zowel het Nederlandse hoofd- als spoorwegennetwerk. Rijkswaterstaat en ProRail zijn daarbij verantwoordelijk voor de aanleg, het beheer, het onderhoud en de veiligheid op en rondom beide infrastructurele netwerken (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2016). Deze verantwoordelijkheden liggen niet alleen op een spoor- of wegtraject zelf, ook de ruimte om het netwerk valt in het beheer van Rijkswaterstaat of ProRail.

Rijkswaterstaat en ProRail zetten de richtlijnen van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en Railinfratrust in beleid om. Hierbij voeren Rijkswaterstaat en ProRail het procesmatig onderhoud niet zelf uit. Rijkswaterstaat en ProRail besteden het procesmatig onderhoud door middel van een prestatiegerichte contractvorm aan de markt uit. Bij het hoofdwegennetwerk wordt deze prestatiegerichte contractvorm als prestatiegerichte onderhoudscontracten en bij het spoorwegennetwerk als PGO-contracten aangeduid. Marktpartijen kunnen door middel van aanbesteding; bij het hoofdwegennetwerk een onderhoudstraject, bij het spoorwegennetwerk een onderhoudsgebied, deze contracten in beheer krijgen. Waar bij het hoofdwegennetwerk sprake van een grote verscheidenheid aan marktpartijen is, wordt bij het spoorwegennetwerk van vier vast erkende marktpartijen gebruik gemaakt (ProRail, 2019). Deze vier vast erkende marktpartijen; Asset Rail, Strukton, BAM Rail en VolkerRail kunnen door middel van aanbesteding één van de 21 onderhoudsgebieden in beheer krijgen (ProRail, 2019). Een PGO-contract heeft een vaste contractduur van vijf jaar waarbij sinds kort een contractverlenging van twee jaar mogelijk is. Daarnaast is de contractduur bij het hoofdwegennetwerk variabel. Rijkswaterstaat stelt verschillende prestatiegerichte onderhoudscontracten binnen de acht onderhoudsgebieden op waarbij de contractduur tussen de drie en acht jaar ligt.

Marktpartijen, ook wel als dienstverleners en/of aannemers aangeduid, prijzen een prestatiegericht onderhoudscontract of PGO-contract af. Hierbij krijgt uiteindelijk één dienstverlener een onderhoudstraject of onderhoudsgebied gegund. In tegenstelling tot de traditionele werking binnen procesmatig onderhoud krijgen dienstverleners door de werking van prestatiegerichte onderhoudscontracten periodiek betaald (Bull, Brekelmans, Wilson, 2014). Hierdoor komt het budget dat door het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en Railinfratrust beschikbaar wordt gesteld, uiteindelijk bij één dienstverlener terecht.

Daarnaast vindt zowel aan het eind van een contractjaar als aan het eind van een prestatiegericht onderhoudscontract of PGO-contract een afrekening plaats. Deze afrekening wordt aangeduid als de bonus-malus regeling (ProRail, 2018c). Bij de bonus-malus regeling krijgt een dienstverlener een beloning als deze partij op basis van verschillende factoren een goed onderhouden netwerk heeft afgeleverd. Een factor die voor een bepaalde bonus kan zorgen is het goed geleiden van zwaarder goederentransport. Wanneer op een bepaald netwerk ondanks het zwaarder goederentransport weinig storingen hebben plaatsgevonden, kan de dienstverlener een bepaalde bonus verwachten. Anderzijds, wanneer het aantal storingen de afgesproken marge overschrijdt, leidt dit tot een door dienstverleners veelal beschouwde onredelijke afrekening; een malus (ProRail, 2018c).



### 5.1.2 De staat van het procesmatig onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur

In dit onderzoek is meermaals vermeld dat Nederland over een kwalitatief hoge transportinfrastructuur beschikt (World Economic Forum, 2018; FME, 2018). Als opstart van ieder semigestructureerd interview is aan iedere participant gevraagd hoe deze persoon vanuit zijn rol en functie naar de staat van de Nederlandse transportinfrastructuur en het uitvoeren van procesmatig onderhoud kijkt. Voor een overzicht van alle participanten, de organisatie waarvoor de participant werkt, zijn functie, sector en de positie met betrekking tot het uitvoeren van onderhoud, zie tabel 11.

Participant	Organisatie	Functie	Sector	Positie
Participant 1	ProRail	Projectleider contracten	Spoor	Beheerder
Participant 2	VolkerRail	Senior maintenance engineer	Spoor	Dienstverlener
Participant 3	ASSET Rail	Managementfunctie	Spoor	Dienstverlener
Participant 4	ProRail	Manager portofolio beheer	Spoor	Beheerder
Participant 5	BAM Infra	Manager beheer en onderhoud	Weg	Dienstverlener
Participant 6	KWS Infra	Managementfunctie	Weg	Dienstverlener
Participant 7	Strukton	Managerfunctie	Weg	Dienstverlener
Participant 8	Rijkswaterstaat	Asset manager	Weg	Beheerder
Participant 9	Rijkswaterstaat	Asset manager	Weg	Beheerder

Tabel 11; Participanten semigestructureerde interviews

Bij het beoordelen van de huidige staat van de Nederlandse transportinfrastructuur zijn verschillende positieve waarderingen naar voren gekomen. Doordat deze waarderingen door middel van kwalitatieve onderzoeksmethoden zijn verkregen, verschilt de bewoording van de beoordeling. Hierdoor is het lastig om naast verschillende positieve antwoorden een eenduidig oordeel over de staat van de Nederlandse transportinfrastructuur te veilen. De participanten gaven aan dat het heel lastig is om de staat van de Nederlandse transportinfrastructuur in een paar woorden samen te vatten. Dit komt mede doordat de Nederlandse transportinfrastructuur een complex netwerk is dat vanuit verschillende invalshoeken wordt benaderd. Echter, verschillende participanten spiegelde hun beoordeling over de staat van de transportinfrastructuur met de staat van de transportinfrastructuur van de omliggende landen;

*“Wanneer je vraagt hoe de staat van de Nederlandse transportinfrastructuur is, ga je vergelijken. Ik kan wel zeggen dat de infrastructuur goed is, maar een ander beschouwt het als uitstekend. Als ik kijk naar de infrastructuur in Nederland, dan hebben we het in vergelijking met onze buurlanden het gewoon meer dan op orde voor mekaar.”*

(Dienstverlener hoofdwegennetwerk)

*“In Nederland hebben we gewoon de financiële middelen om veel te kunnen doen. Laten we eerlijk zijn, in België of Amerika is het gewoon minder. Daar is geen man overboord. Het functioneert daar ook gewoon, maar bij ons is de staat beter.”*

(Dienstverlener hoofdwegennetwerk)

Op basis van de huidige onderhoudssituatie, zie deelhoofdstuk 5.1.1 en figuur 12, wordt de staat van de Nederlandse transportinfrastructuur naar een zeer hoog niveau getild. Hierbij speelt het afstemmen en het uitbesteden van procesmatig- en projectmatig onderhoud een belangrijke rol. Mede door de juiste afstemming tussen procesmatig- en projectmatig onderhoud wordt de goede staat van de Nederlandse transportinfrastructuur verkregen;

*“Rijkswaterstaat heeft het dagelijks onderhoud in prestatiecontracten gestopt. Over het algemeen zullen er best wel mensen bij Rijkswaterstaat zeggen van, ja vroeger was het beter. Toen deden we het zelf. Maar ik denk dat de kwaliteit gewoon goed is. Dat komt ook enerzijds door het dagelijks onderhoud. Maar ze kijken bijvoorbeeld ook naar de degeneratie van wat is nou de kwaliteit. Wat is het juiste ingrijpmoment zodat het niet dagelijks maar groot onderhoud is. Die interval is natuurlijk best wel kort. Wij blijven bijvoorbeeld iets niet 25 jaar op basis van dagelijks onderhoud uitvoeren. Door de goede afstemming tussen kleinschalig- en grootschalig onderhoud blijft de staat van de Nederlandse infrastructuur goed.”*

(Dienstverlener hoofdwegennetwerk)

Door de uitbesteding op basis van prestatiegericht onderhoudscontracten en PGO-contracten is het uitvoeren van procesmatig onderhoud veranderd. Door de vernieuwde benadering is het uitvoeren van procesmatig onderhoud in een stroomversnelling gekomen wat ertoe heeft geleid dat het eindresultaat flink is verbeterd;

*“Volgens mij is het onderhoud nu prima, voor zover ik zie binnen Nederland en vooral op de plekken waar PGO-onderhoud wordt toegepast. Waarbij we de OPC gebieden overnemen waarbij ProRail eerst zelf het onderhoud uitvoerde. Doordat ik eerst daar ook heb gezeten, weet ik hoe dat geregeld werd toentertijd. ProRail is daar zelf echt helemaal niet goed in en het is daarom ook beter dat het nu bij de markt ligt.”*

(Dienstverlener spoorwegennetwerk)

Door het opstellen van strenge wettelijke vereisten en prestatie-eisen, moet de Nederlandse transportinfrastructuur aan verschillende richtlijnen voldoen (Van der Velde et al., 2013). Wanneer er harde wettelijke onderhoudsvereisten of prestatie-eisen worden opgesteld, weten Nederlandse marktpartijen/dienstverleners zich daar bijna altijd aan te houden;

*“Ik denk dat de eisen overal ongeveer hetzelfde zijn. Wij houden ons in Nederland er gewoon heel erg aan. De beheerder in Nederland neemt zijn werk heel serieus en heeft blijkbaar ook de middelen om het te onderhouden om het niveau te krijgen wat we willen zien. Als we de grens over zouden gaan, zie ik maar weinig landen waar ze het net zo op orde hebben. En kijk dat is ook niet zo gek. Het is ook een beetje een geografisch vraagstuk. Wij zijn een dichtbevolkt land, weinig oppervlak dus wij hebben relatief veel mensen voor weinig infrastructuur.”*

(Dienstverlener hoofdwegennetwerk)

Echter, de uitstekende staat van de Nederlandse transportinfrastructuur heeft ook een keerzijde. Wanneer er wordt aangenomen dat Nederland over een uitstekend onderhouden transportnetwerken beschikt, blijf je dan als beheerder of dienstverlener nog wel scherp?;

*“De staat van de Nederlandse infrastructuur is heel goed. Ook vooral als je het vergelijkt met andere landen. Wat ik wel vind, als je met 130 over de snelweg rijdt, ligt het er super bij. Wat ik wel zie, we hebben wellicht het beste netwerk ter wereld. Als ik naar de bouwwerken kijk, wordt er minder onderhoud uitgevoerd. Ik zie daardoor ook langzaam een teruggang. Vooral mensen die er lang werken, zien daar een terugval. Ik zie gewoon dat het langzaam achteruit gaat. Het probleem is dan, ik krijg dat soms lastig bij een manager binnen omdat die zegt van ja, we hebben het beste netwerk ter wereld. Waar maak je je druk om.”*

(Beheerder hoofdwegennetwerk)

Daarnaast zorgt het uitvoeren van procesmatig onderhoud op basis van de prestatiegerichte contractvorm ervoor dat marktpartijen veel vrijheden hebben verkregen. Hierbij legt de beheerder van een transportnetwerk de volledige verantwoordelijkheid bij de marktpartijen neer (Schoenmaker, 2011). Indien de controle over de uitvoering wegblijft en er veel vertrouwen heerst, kan de uiteindelijk verkregen staat afwijken van wat de beheerder voor ogen heeft (Smolders, 2019). Hierdoor ontstaat wrijving binnen de relatie waardoor zowel de samenwerking als het eindresultaat negatief beïnvloed gaat worden (Pinto et al., 2009). Daarnaast zijn beheerders van de transportinfrastructuur zich ervan bewust dat het uitvoeren van procesmatig onderhoud complexer geworden is. Hierdoor staan zowel voor beheerders als dienstverleners verschillende uitdagingen te wachten;

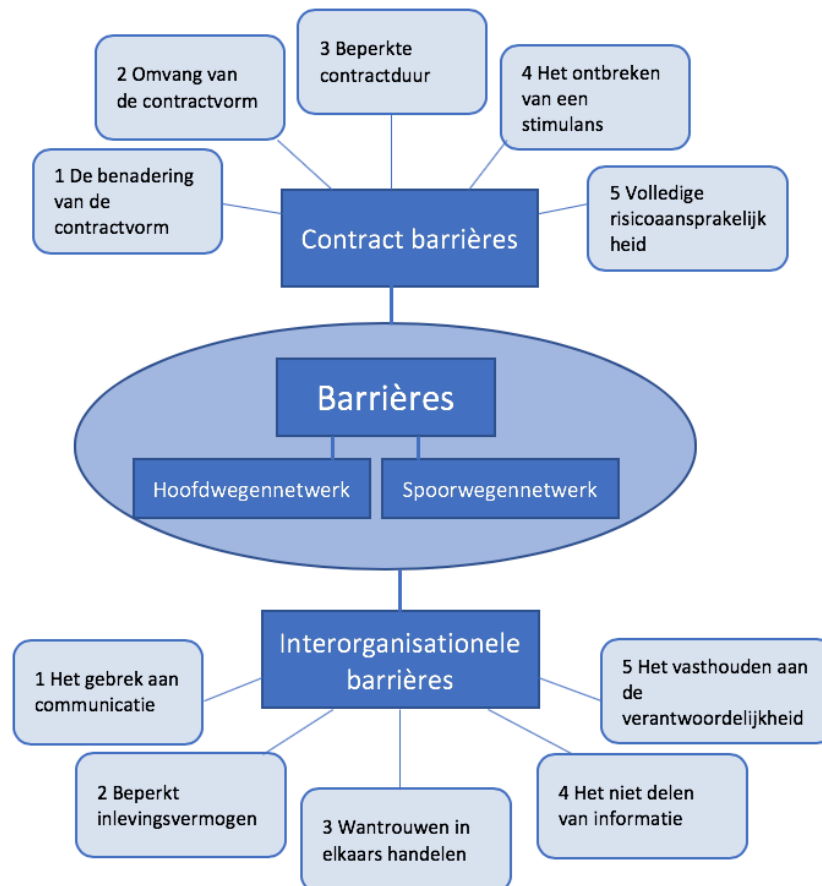
*“We zijn goed bezig. Intern hoor ik wel eens zaken waarvan ik denk, hoe wil je dat überhaupt oplossen, maar het lijkt dat de problemen zo klein zijn dat het de reiziger niet gaat beïnvloeden. Op sommige zaken kunnen wij bijvoorbeeld geen invloed op uitoefenen zoals het weer. Het weer is echt een ding dat tot veel onderhoud leidt terwijl je er vaak niet op kunt inspelen.”*

(Beheerder spoorwegennetwerk)

## 5.2 Het identificeren van barrières

### 5.2.1 Introductie en overzicht

In dit deelhoofdstuk worden verschillende barrières geïdentificeerd die binnen de huidige onderhoudssituatie opkomen. Het identificeren van verschillende barrières draagt bij aan het beantwoorden van de tweede deelvraag. De barrières die hierbij optreden komen voort uit de drie open- en de negen semigestructureerde interviews. Bij het identificeren van barrières wordt een onderscheid gemaakt tussen barrières die door de werking van de contractvorm opkomen en barrières die binnen de interorganisationele relatie ontstaan. In deelhoofdstuk 5.2.2 worden eerst verschillende contract barrières geïdentificeerd voordat in deelhoofdstuk 5.2.3 verschillende interorganisationele barrières worden uiteengezet. Voor een overzicht van alle geïdentificeerde barrières gezamenlijk, zie figuur 13.



Figuur 13; Barrières binnen de huidige onderhoudssituatie

### 5.2.2 Contract barrières

Voorafgaand aan het identificeren van verschillende contract barrières dient er een onderscheid te worden gemaakt tussen de werking binnen de contractvorm en wat de werking van de contractvorm heeft opgeleverd. Sinds de stap naar het uitbesteden van procesmatig onderhoud op basis van een prestatiegerichte contractvorm is het eindresultaat enorm verbeterd. Hierbij zijn het aantal storingen teruggedrongen, zijn de hersteltijden afgenomen en wellicht nog belangrijker; met veel minder uitgaven is het procesmatig onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur min of meer op hetzelfde niveau gebleven, laat staan verbeterd;

*“In zijn totaliteit denk ik zeker dat dit een goede zet is geweest. Met ruim de helft van de kosten hebben we ervoor gezorgd dat de infrastructuur min of meer op hetzelfde niveau is. Ook als je kijkt naar het storingsniveau, deze trigger zat er vroeger nooit in. Vroeger werden aannemers niet afgerekend op de prestatie. Of er nou 1000 storingen waren of 10, het maakt voor de aannemer niet zoveel uit. Bij PGO-contracten heb je nu dus sprake van een bonus-malus regeling. Hierbij word je op een gegeven moment ‘afgerekend’ op wat je hebt gedaan en wellicht niet hebt gedaan.”*

(Beheerder spoorwegennetwerk)

*“Zou niet zozeer iets anders willen zien in het dagelijks onderhoud want ik denk dat we nu op een goed niveau zitten. We hebben nu een goede balans wat het kost en wat het opbrengt. Wanneer je minder onderhoud gaat uitvoeren of een heel systeem gaat omgooien, dan heb je wel een hele snelle degradatie aan de objecten.”*

(Dienstverlener hoofdwegennetwerk)

Echter, de werking binnen de huidige onderhoudssituatie waardoor het positieve eindresultaat is behaald, is alles behalve rechtlijnig. Hierbij treden verschillende barrières binnen de contractvorm op. Om er voor te zorgen dat ook de werking binnen de contractvorm positief gaat zijn, worden in de komende secties verschillende contract barrières geïdentificeerd.

### **Contract barrière 1; De benadering van de contractvorm**

De eerste contract barrière die zich voordoet is de benadering van de contractvorm. Door het uitbesteden van procesmatig onderhoud stelt een beheerder de onderhoudseisen en onderhoudstaken op waaraan het procesmatig onderhoud moet voldoen (Schoenmaker, 2011). Een dienstverlener prijst vervolgens de prestatiegerichte contractvorm af waardoor er vanuit twee posities en functies naar één prestatiegerichte contractvorm wordt gekeken. De beheerder van het areaal heeft een maatschappelijke functie waarbij de nadruk op het verkrijgen en garanderen van een goed onderhouden en werkend transportnetwerk ligt. Dienstverleners daarentegen hebben financiële belangen waarbij inkomsten gegenereerd moeten worden. Hierdoor wordt er vanuit twee verschillende insteken naar een functioneel opgestelde contractvorm gekeken. De beheerder van het hoofdwegennetwerk gaf het benaderen van de prestatiegerichte contractvorm als volgt weer;

*“De aannemer kijkt naar een contract en hetgeen wat hij als eerste doet is kijken naar gaten. Waar zitten mogelijkheden om geld te pakken. Dat is de eerste check, waar zit geld en wat kunnen wij anders onderbouwen. Ze nemen het contract aan met een juridische blik”.*

(Beheerder hoofdwegennetwerk)

Hierdoor wordt er vanaf het aanbesteden van een prestatiegerichte contractvorm vanuit twee actoren en tegenover elkaar staande posities gewerkt. Hierbij ontbreekt binnen de huidige onderhoudssituatie een gezamenlijke aanpak. Indien een prestatiegerichte contractvorm op de markt wordt gezet, lezen en schrijven beheerders en dienstverleners op twee totaal verschillende niveaus;

*“Schrijven is één. De geest en filosofie van een contract is het ander en dat weten aannemers donders goed. Zij weten heel goed wat er gedaan moet worden maar aannemers gaan daar anders in zitten. Er zijn soms contracten waarbij er iedere dag discussie is. Uiteindelijk draait alles op geld uit.”*

(Beheerder hoofdwegennetwerk)

*“Het grootste probleem is denk ik de benadering. Aan het begin lijkt het contract heel duidelijk en overzichtelijk maar hoe langer een project duurt, steeds meer factoren en meningen worden zichtbaar. Dan blijkt dat iets wat eerst heel zwart leek, nu toch een beetje wit wordt. De interpretaties van de contracten is soms wel een dingetje. De regels om het contract heen kunnen anders geïnterpreteerd worden. Soms beschouwd ProRail iets als een afwijking terwijl de aannemer het niet als een afwijking ziet.”*

(Beheerder spoorwegennetwerk)

Om zowel gedurende- als naar het eind van de prestatiegerichte contractvorm de grip over het areaal te behouden, worden beide onderhoudscontracten heel juridisch en zakelijk opgesteld. Hierbij wordt geprobeerd om mogelijke risico's af te dekken en hieraan onderhoudseisen en verantwoordelijkheden te koppelen. Echter, wat bij het opstellen van een prestatiegericht onderhoudscontract heel duidelijk en zwart-wit lijkt te zijn, kan in de loop van tijd vervagen en in grijs gebied veranderen. Het werken in grijs gebied gaat met verschillende risico's en aansprakelijkheden gepaard. Bij contract barrière 5 wordt nader op de risicoaansprakelijkheid ingegaan.

### **Contract barrière 2: De omvang van de contractvorm**

Naast dat een prestatiegerichte contractvorm vanuit twee posities wordt benaderd, staat de omvang van de contractvorm ter discussie. Bij een prestatiegerichte contractvorm worden vele richtlijnen en kaders afgebakend terwijl er ruimte voor vrijheden dient te worden verkregen (Schoenmaker, 2011). Hierbij is uiteindelijk een onderhoudscontract van enkele honderden pagina's het eindresultaat. Door de werking van een prestatiegerichte contractvorm zouden dienstverleners veel innovatiemogelijkheden moeten krijgen. Echter, beheerders zijn veelal

huiverig over het toelaten van innovatie omdat beheerders dan verder van het areaal komen te staan. Om toch de grip over de uitvoering van het procesmatig onderhoud te behouden, schrijven beheerders het procesmatig onderhoud heel functioneel voor. Door het heel functioneel omschrijven van de onderhoudseisen krijgen beheerders veelal het gewenste eindresultaat niet terug. Hierbij draagt [Contract barrière 1; De benadering van de contractvorm](#) aan bij. Beide beheerders, zie citaten hieronder, geven aan dat zij de omvang van de contractvorm als probleem ervaren. Bij het verhelpen van barrières, zie hoofdstuk 5.3 wordt er voor vereenvoudiging gepleit.

*“Wat mij betreft kan het contract ook eenvoudiger.”*  
(Beheerder spoorwegennetwerk)

*“Hoe kan je in godsnaam een contract schrijven van 800 pagina’s waarbij het over het maaien van gras gaat.”*  
(Beheerder hoofdwegennetwerk)

Daarnaast wordt door het uitbesteden van een onderhoudsgebied of onderhoudstraject verwacht dat een dienstverlener alle aspecten binnen procesmatig onderhoud beheerst. Doordat verschillende onderhoudstaken als één onderhoudsgebied of onderhoudstraject op de markt wordt gezet, moeten dienstverleners zowel groenvoorziening, elektriciteit, waterbeheer als trajectonderhoud uitvoeren. Echter, iedere dienstverlener is door de werking in het verleden op een bepaalde discipline gespecialiseerd. De samenvoeging van verschillende disciplines komt zowel de relatie als het eindresultaat niet ten goede;

*“Onze prestatiecontracten zijn tot nu toe massacontracten. We verwachten dat aannemers alle verschillende disciplines beheersen. Groen, grijs, wit.”*  
(Beheerder hoofdwegennetwerk)

### **Contract barrière 3: Beperkte contractduur**

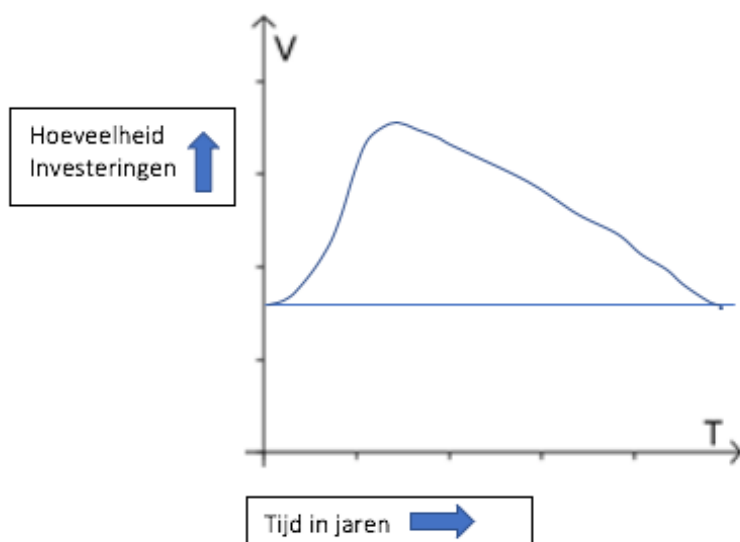
De derde contract barrière die binnen het procesmatig onderhoud opkomt is de beperkte contractduur. Hierdoor wordt het procesmatig onderhoud op basis van korte termijninvesteringen uitgevoerd. Doordat een onderhoudsgebied of onderhoudstraject aan het eind van de contractduur opnieuw wordt aanbesteed, heeft de huidige dienstverlener geen enkele zekerheid dat hij ook het volgende onderhoudscontract in beheer heeft. Hierdoor ligt de volledige focus van dienstverleners binnen de opgestelde contractduur. Een dienstverlener binnen het spoorwegennetwerk geeft deze barrière als volgt aan;

*“Ik vind dat de nadruk teveel ligt op de korte termijn. Het is wat mij betreft te kort en is ook een zorgpunt voor de langere termijn. Een PGO-contract is op basis van vijf jaar. Het wordt aanbesteed in een omgeving met hevige concurrentie. Je moet echt niveau zoeken om het minimale te kunnen doen met het maximale resultaat. Dat betekent dat je de infra voor vijf jaar in onderhoud hebt. Eind jaar vijf draag je het door aan of jezelf of aan een andere partij over.”*  
(Dienstverlener spoorwegennetwerk)

Doordat de zekerheid voor het behoud van een bepaald onderhoudsgebied of onderhoudstraject ontbreekt, willen dienstverleners investeringen binnen de huidige contractduur terug zien. Hierbij is een trend zichtbaar dat na het verkrijgen van een onderhoudsgebied of onderhoudstraject de investeringen eerste flink gaan toenemen om vervolgens geleidelijk af te nemen. Deze trend, waarbij sprake van gecontroleerde degeneratie is, komt overeen met de visie van Rijkswaterstaat; de gebruiker de beste prestaties te willen garanderen tegen de laagst mogelijke kosten met aanvaardbare risico's (Van der Velde et al., 2013). Voor een overzicht van de investeringscurve gedurende de gehele contractduur, zie figuur 14;

*“.....kijk in het begin wordt er heel veel gedaan om het kwaliteit omhoog te krijgen. Echter, hoe langer het contract duurt, hoe meer de kwaliteit naar mijn mening afneemt. Na de vijf jaar moet het areaal worden opgeleverd in voldoende staat.”*  
(Dienstverlener spoorwegennetwerk)

*“Daarnaast heb je nog het volgende fenomeen, de vijf jaar. Ik kan best wel begrijpen dat aannemers hier onrustig van worden”.*  
(Beheerder spoorwegennetwerk)



Figuur 14; Schets investeringscurve (Auteur, 2020)

Door de huidige onderhoudssituatie investeren dienstverleners niet meer dan wat noodzakelijk is. Hiervoor is door het uitblijven van stimulansen alle begrip. Bij [Contract barrière 4; Het ontbreken van een stimulans](#) wordt hier nader op ingegaan. Daarnaast wordt het procesmatig onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur op basis van herhalende cyclussen uitgevoerd. Hierbij treedt alleen korte termijn optimalisatie op terwijl lange termijn optimalisatie uitblijft. Echter, doordat een onderhoudsgebied of onderhoudstraject steeds van dienstverlener wisselt, werkt een dienstverlener voort op de acties van de voorganger. Helaas laat de investeringscurve in figuur 14 zien dat de toegevoegde waarde aan het eind niet veel hoger is dan aan het begin van de contractduur.

#### **Contract barrière 4; Het ontbreken van een stimulans**

Zoals bij de vorige contract barrière is aangeduid, ontbreekt een stimulans om een onderhoudsgebied of onderhoudstraject op een hoger niveau af te leveren. Hierdoor voeren dienstverleners uit wat binnen de prestatiegerichte contractvorm is afgeprijsd. Wanneer een dienstverlener meer waarde aan een onderhoudsgebied of onderhoudstraject geeft dan wat nodig is, helpt de desbetreffende dienstverlener bij verlies zijn opvolger in het zadel. Echter, doordat steeds het minimale wordt uitgevoerd, wordt de staat van de transportinfrastructuur niet naar een hoger niveau getild. Beide dienstverleners geven de geest van het minimale doen voor het maximale resultaat als volgt weer;

*“Je zorgt als het ware ervoor dat je niet door het ijs zakt. Maar dat is ook niet raar. Dat is precies wat Rijkswaterstaat van je vraagt.....*

*Rijkswaterstaat koopt een 5,5 bij ons in. Dat is een belangrijk verschil wat je moet verduidelijken. Ze kopen een 5,5 bij ons in....”*

*(Dienstverlener hoofdwegennetwerk)*

*“Je krijgt voor een 7 of 8 niks extra’s terug op een schouderklopje na. Waarom zou je dan voor dat cijfer gaan? De directie zegt, je moet minimale kosten maken waardoor je per direct al voor het zesje gaat.”*

*(Dienstverlener spoorwegennetwerk)*

De huidige prestatiegerichte onderhoudscontracten en/of PGO-contracten zijn zo opgesteld dat dienstverleners alleen de onderhoudstaken uitvoeren die zijn afgeprijsd. Daarnaast blijkt het dat dienstverleners sommige taken bewust anders lezen aangezien het anders meer kost dan wat het gaat opleveren. Doordat dienstverleners winst moeten maken, prijzen dienstverleners een bepaalde dienst zo laag mogelijk af. Echter, doordat er op prijs wordt aanbesteed, is er geen stimulans om het areaal uiteindelijk op prestatieniveau af te leveren. Hierdoor kunnen en willen dienstverleners het areaal niet op een subjectieve zeven of acht afleveren aangezien ze voor een 5,5 worden betaald. Hierdoor ontstaan binnen het uitvoeren van procesmatig onderhoud discussies omdat de kwaliteit van de geleverde dienst vaak maar net aan de gestelde normen voldoet. Zowel de beheerder als de dienstverlener binnen het hoofdwegennetwerk geeft aan dat het vinden van een stimulans niet eenvoudig is;

*“Dat kan de markt niet. Aannemers kunnen dat niet. Als ze ergens geen geld voor krijgen, dan doen ze dat niet. Er zijn gewoon twee verschillende filosofieën op de Nederlandse infrastructuur. Zij moeten als het ware er ook voor staan dat de Nederlandse infrastructuur iedere dag functioneert.”*

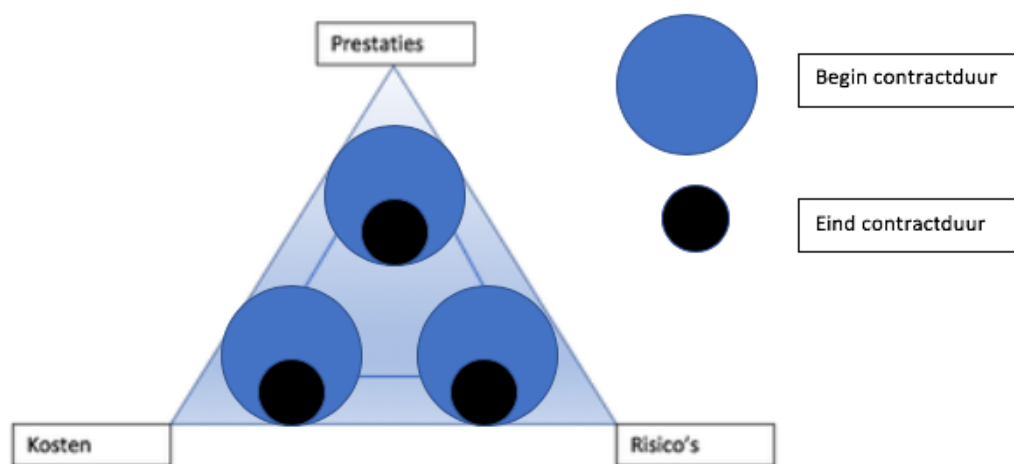
(Beheerder hoofdwegennetwerk)

*“als ze een 7 zouden willen hebben, dan moeten ze wat anders bij ons inkopen.*

*De andere kant van de medaille is eigenlijk dat de infrastructuur er goed bij ligt. We hebben eigenlijk geen noodzaak voor verbetering. Een 5,5 wordt binnen Nederland gewoon geaccepteerd, we hebben een goed netwerk, onderhoud is meer dan prima, waarom zou je naar de 7 moeten.”*

(Dienstverlener hoofdwegennetwerk)

Het asset management met betrekking tot het uitvoeren van procesmatig onderhoud wordt door het uitblijven van een stimulans hevig beïnvloed. Waarbij een dienstverlener aan het begin van de contractduur hoge prestaties willen verkrijgen, nemen de prestaties door het uitblijven van een stimulans geleidelijk af. Hierbij veranderen niet alleen de prestaties van een asset, ook de kosten en risico's veranderen gedurende de contractduur (Van der Velde et al., 2013; Fuchs et al., 2014). Waarbij in het eerste contractjaar nog hoge kosten worden gemaakt en risico's genomen worden, nemen deze factoren in de loop van tijd af. In figuur 15 wordt het verschil binnen asset management bij het begin van de contractduur en nabij de oplevering weergegeven.



Figuur 15; Asset management model begin en eind contractduur o.b.v. Fuchs et al. (2014) (Auteur, 2020)

#### Contract barrière 5: Volledige risicoaansprakelijkheid

Doordat gedurende de contractduur onverwachtste omstandigheden opkomen die buiten het onderhoudscontract vallen, moet er van het opgestelde onderhoudscontract worden afgeweken. Hierbij treden verschillende risico's op. De aansprakelijkheid over deze risico's worden door de werking van een prestatiegerichte contractvorm bijna altijd bij de dienstverlener neergelegd;

*“ProRail is een monopolist maar gedraagt zich zo niet altijd. Mensen zitten zo erg bij de belastingbetaler van iedere euro moet goed besteed worden en aannemers zijn allemaal dieven, maar als je zo hard op de aannemer doorgaat zijn alle aannemers zwervers en gaat iedereen dood. Het besef dat je in een keten zit dat de aannemer wat moet verdienen, redelijkheid, billijkheid, gewoon even normaal doen tegen elkaar dat wordt echt gemist. Het contract is zo opgeschreven dat bij twijfel het altijd de schuld van de aannemer is.”*

(Dienstverlener spoorwegennetwerk)

*“Op het moment dat er twijfel is, is het altijd de schuld van de aannemer. Als we nou gewoon binnen het onderhoud de redelijkheid en billijkheid kunnen terugbrengen, dan wordt het voor iedereen weer mooier. De gemiddelde inspecteur ramt keihard op de aannemer maar heeft geen idee hoe hard het daar regent.”*

(Dienstverlener spoorwegennetwerk)

*“Ik denk dat wij als RWS, een stukje gemakzucht, wij zijn heel goed in heel veel informatie over de schutting te gooien en bij de aannemer neer te leggen. Allemaal richtlijnen, kaders etc. Nu gebeurt het wel eens dat we met*



de vinger gaan wijzen naar het document. *Er is niks vervelender dan dat er een discussie ontstaat over wat wel in het contract staat.*"

(Beheerder hoofdwegennetwerk)

Doordat de verantwoordelijk over het afwijken van het onderhoudscontract bij de dienstverlener wordt neergelegd, wordt het handelen van de dienstverlener sterk beïnvloed. Een dienstverlener stelt zich daardoor terughoudend op wanneer er risico's genomen moeten worden. De reden hiervoor is dat de winstmarges bij het uitvoeren van procesmatig onderhoud nihil zijn. Wanneer er storingen optreden, kiezen dienstverleners veelal voor de weg met de minste weerstand.

Daarnaast speelt het moment binnen de contractduur een belangrijke rol. Wanneer een onderhoudsgebied of onderhoudstraject zich in het laatste contractjaar bevindt, worden er zo min mogelijk risico's genomen. In aanvulling op contract barrière 3 en 4 is er geen enkele stimulans om aan het eind een onderhoudscontract voor een experimentele oplossing te gaan. Een dienstverlener kiest voor een benadering waarbij een asset aan het minimum gestelde niveau gaat doen, waarbij zo weinig mogelijk kosten worden gemaakt tegen aanvaardbare risico's (Van der Velde et al., 2013);

*"Het heeft in de huidige vorm geen extra waarde om te investeren aangezien er wel extra kosten gemaakt moeten worden. Het knelpunt is dus dat echte verbeteringen aan de infra geen waarde hebben. We worden voor precies vijf jaar betaald en die extra dag in het 6<sup>e</sup> jaar zien wij niet terug waardoor we dan ook niet voor het zesde jaar investeren."*

(Dienstverlener spoorwegennetwerk)

### 5.2.3 Interorganisationele barrières

In dit deelhoofdstuk worden verschillende interorganisationele barrières geïdentificeerd. Voordat er specifiek op de geïdentificeerde barrières wordt ingegaan, moet voorafgaand worden benoemd dat het uitbesteden van procesmatig onderhoud en de verkregen interorganisationele relatie als een goede zet kan worden beschouwd. Dienstverleners kunnen door de werking van de prestatiegerichte contractvorm zelf invulling aan de onderhoudsuitvoering geven waardoor procesoptimalisatie heeft plaatsgevonden, zie [Contract barrière 3; Beperkte contractduur](#). Daarnaast, door het uitbesteden van procesmatig onderhoud is er een eind aan het inefficiënt voorschrijven gemaakt.

Echter, in tegenstelling tot de dienstverleners hebben beheerders veel moeite met de verschuiving naar de huidige onderhoudssituatie gehad. Waarbij dienstverleners zeer snel hebben kunnen schakelen, hebben beheerders veel moeite gehad naar het volwaardig uitbesteden van procesmatig onderhoud. In de citaten hieronder wordt de verschuiving naar de vernieuwde werking binnen het procesmatig onderhoud toegelicht;

*"Wij hebben heel veel moeite gehad om te komen waar we nu zijn. Eigenlijk zijn we nog steeds niet op de plek waar we graag willen staan. De oorzaak is het complexe contract en we hebben onze organisatie nog niet perfect ingericht op het contract. We blijven nog deels hangen op de oude manier. Bij ons ligt nog veel nadruk op inspecteurs terwijl het contract veel kansen biedt voor auditeurs"*

(Beheerder spoorwegennetwerk)

*"Als belastingbetaler vind ik dat een hele goede zet, niks mis mee en ik denk dat het werk voor de aannemer ook leuker geworden is, spelen met risico's."*

(Dienstverlener spoorwegennetwerk)

*"Het is gewoon een zakelijke relatie. De één vraagt wat, de ander levert iets. Ik heb eigenlijk geen beeld dat die niet goed is. De klant heeft een uitgebreid contract geschreven. Soms komt het voor dat hij iets voorschrijft en wij het anders lezen, dan moet er wat extra's bijbetaald worden. Ik zie eigenlijk geen problemen"*

(Dienstverlener hoofdwegennetwerk)

Echter, wanneer er nader op de interorganisationele relatie wordt ingegaan, blijkt dat bij het uitbesteden van procesmatig onderhoud verschillende barrières op basis van de interorganisationele relatie optreden. Hierbij draagt het identificeren van verschillende interorganisationele barrières bij aan het optimaliseren van procesmatig onderhoud. In de komende secties worden verschillende interorganisationele barrières één voor één geïdentificeerd. Voor een overzicht van alle interorganisationele barrières, zie figuur 13.



### **Interorganisationele barrière 1: Het gebrek aan communicatie**

De eerste interorganisationele barrière die zich voordoet is het gebrek aan communicatie. Deze interorganisationele barrière is de meest belangrijke interorganisationele barrière aangezien deze barrière invloed op meerdere interorganisationele barrières uitoefent. Bij het uitvoeren van procesmatig onderhoud wordt veelal het gesprek niet gevoerd dat gevoerd moet worden. Daarnaast, wanneer het gesprek wel plaatsvindt, wordt het gesprek niet op het juiste moment of op het juiste niveau gevoerd. Hierbij speelt zoals in [Contract barrière 1; De benadering van de contractvorm](#) is vermeld de benadering vanuit twee verschillende posities en bijbehorende belangen een belangrijke rol. De communicatie die plaatsvindt, wordt op de contractvorm gericht. De dienstverleners binnen het hoofd- en spoorwegennetwerk geven het gebrek aan communicatie buiten de contractvorm als volgt weer;

*“Ik denk wel dat we vaker het gesprek moeten hebben, Rijkswaterstaat is op dit moment wel bezig met het opzetten van contractvormen waarbij je even het gesprek moet aangaan. Even het gesprek hebben.”*

(Dienstverlener hoofdwegennetwerk)

*“Geef elkaar de ruimte voor aanpassingen. Ga elkaar uitdagen bij elke eis, durf elkaar de vraag te stellen. Waarom stel je een hele specifieke vraag. Het gesprek voeren we niet.”*

(Dienstverlener spoorwegennetwerk)

Doordat er weinig tot geen communicatie buiten de contractvorm om plaatsvindt, wordt er vanuit een silo-benadering aan de Nederlandse transportinfrastructuur gewerkt. Beheerders zetten de prestatiegerichte contractvorm zo volledig mogelijk op de markt en dienstverleners gaan hun processen daar zo efficiënt mogelijk op afstemmen. Hierdoor vindt er vanuit beide partijen optimalisatie plaats terwijl een schakel tussen beide actoren uitblijft.

Echter, wanneer het gesprek tussen beheerder en dienstverlener plaatsvindt, is dit veelal een reactie op wat reeds heeft afgespeeld. Doordat de winstmarges binnen de huidige onderhoudssituatie nihil zijn en dienstverleners veel vrijheden binnen de onderhoudsuitvoering hebben verkregen, hebben dienstverleners de neiging om hun tekortkomingen te verdoezelen. Dienstverleners proberen hun tekortkomingen achter externe factoren te verschuilen zodat er geen sancties volgen. Hierbij nemen dienstverleners niet de verantwoordelijkheid om de oorzaak bij het eigen functioneren te leggen;

*“Ik zou het prettig vinden als aannemers zelf ook duidelijker naar ons zijn. Wij staan dus niet overal meer bij. Dan zie ik bijvoorbeeld dat een voeg niet goed is. Aannemers zeggen hun problemen vaak niet gelijk. Ik heb het gevoel dat aannemers het moeilijk vinden om hun eigen fouten toe te geven aan de beheerder. Zeg gewoon dat het klotte was in plaats van heel laat achteraf.”*

(Beheerder hoofdwegennetwerk)

Doordat beide actoren vanuit verschillende invalshoeken naar het procesmatig onderhoud kijken, het gesprek veelal niet wordt gevoerd naast dat de verantwoordelijkheid niet genomen wordt, wordt de relatie negatief beïnvloed. De beheerder van een onderhoudsgebied of onderhoudstraject is hierdoor genoodzaakt om naar het onderhoudscontract te wijzen. Echter, ondanks dat dienstverleners van mening zijn dat beheerders zich star en hard naar de dienstverlener opstellen, zijn dienstverleners hier zelf oorzaak aan. Daarnaast speelt het beperkte inlevingsvermogen en het wederzijds wantrouwen mee. In de volgende secties worden deze twee interorganisationele barrières verder toegelicht.

### **Interorganisationele barrière 2: Beperkt inlevingsvermogen**

De tweede interorganisationele barrière die zich voordoet is het beperkte inlevingsvermogen. Zoals bij [Contract barrière 1; De benadering van de contractvorm](#) en [Interorganisationele barrière 1; Het gebrek aan communicatie](#) is uiteengezet, is er bij de huidige onderhoudssituatie een duidelijke scheiding tussen actoren. Door het uitblijven van een gezamenlijke aanpak heerst er een duidelijke beheerder-dienstverlener relatie op basis van een contract (Smolders, 2019). Hierbij zet de beheerder een prestatiegericht onderhoudscontract op de markt die door meerdere dienstverleners wordt afgeprijsd. Doordat dienstverleners een financieel belang hebben, proberen dienstverleners financiële voordelen te behalen. De positie die een dienstverlener inneemt, is afhankelijk van gang van zaken binnen de organisatie. Wanneer een dienstverlener onder druk staat, neemt een dienstverlener andere keuzes dan wanneer het economisch voorspoedig loopt. Doordat ProRail en Rijkswaterstaat een maatschappelijke

functie hebben, is hun enige belang dat er een goed onderhouden netwerk wordt afgeleverd. Echter, met hoeveel moeite de contracteisen uiteindelijk zijn behaald is voor de beheerder irrelevant;

*“ProRail doet alsof het een hele nette integere club is maar als je kijkt hoe ProRail zich opstelt tegenover de leveranciers, dan is het gewoon keihard. Zij hebben veel macht. Als het iets meer of het niveau van gelijkwaardigheid en elkaar begrijpen zou zitten, als ProRail iets meer gevoel zou hebben hoe het bij de leveranciers in zijn gang gaat. Dan zouden mensen veel liever zaken met ProRail doen.”*

(Dienstverlener spoorwegennetwerk)

*“Rijkswaterstaat weet inderdaad niet hoe je onderhoud moet uitvoeren maar ze beoordelen het uiteindelijk wel. Ik weet eigenlijk ook niet of Rijkswaterstaat echt moet weten hoe je onderhoud moet uitvoeren. Ik weet bijvoorbeeld ook niet hoe je een huis moet schilderen. Dan huur ik een schilder, die schildert mijn huis en aan het eind van de dag zeg ik van je hebt het goed gedaan of je hebt stukjes vergeten.”*

(Dienstverlener hoofdwegennetwerk)

Doordat de beheerder niet weet hoe hard het bij een dienstverlener regent, wordt de beheerder veelal verweten dat hij onredelijk oordeelt. Wanneer een onderhoudsgebied of onderhoudstraject niet aan de gestelde eisen voldoet, wordt meteen naar de prestatiegerichte contractvorm gekeken. Echter, zoals bij [Interorganisationele barrière 1; Het gebrek aan communicatie](#) is verduidelijkt, is de dienstverlener door het uitblijven van het gesprek hier mede oorzaak aan;

*“Ja dat vind ik denk ik toch een lastige. We hebben dat boekje, alles is afgetimmerd en hoe flexibel kun je binnen dat boekje werken. Als je dat boekje blijft gebruiken om elkaar uit te spelen in plaats van gebruiken om de infrastructuur naar een hoger doel te krijgen, dan weet ik niet of we echt heel flexibel zijn en er goed op inspelen. In de praktijk zien wij vooral dat het boekje alle rode kaarten uitdeelt. Als je zoveel nadruk legt op het boekje, je vindt altijd wel iets dat niet helemaal klopt. Kijk we kunnen ook wel schakelen, maar de afwijkingen bepalen uiteindelijk wat er betaald moet worden.”*

(Dienstverlener spoorwegennetwerk)

*“Een PGO-contract is uiteindelijk een prima manier van werken. Echter, ieder contract kan je door een slechte uitvoering verschrikkelijk maken.....  
Echter is hier wel een voorwaarde aan verbonden en dat is dat je elkaars positie moet snappen, daar gaat het tot op heden dus totaal mis. Het is veel te juridisch vanuit de ProRail kant.”*

(Dienstverlener spoorwegennetwerk)

### **Interorganisationele barrière 3: Wantrouwen in elkaars handelen**

De derde interorganisationele barrière die binnen de huidige onderhoudssituatie optreedt is de aanwezigheid van veel wantrouwen. Zoals Smolders (2019) heeft aangegeven, dient er een juiste afstemming tussen wantrouwen en vertrouwen te zijn om uiteindelijk het maximale resultaat te behalen. Doordat in het verleden enkele voorvallen als de bouwfraude-affaire en prijsduiking hebben plaatsgevonden, is de onderlinge relatie tussen beheerder en dienstverlener negatief beïnvloed. Als reactie op de hiervoor beschreven voorvallen is de afgelopen decennia veel nadruk op de onderlinge relatie gelegd. Beheerders hebben dienstverleners veel vrijheden en mogelijkheden gegeven om de onderhoudsuitvoering te ontplooiën. Echter, zoals zowel de citaten hieronder als figuur 16 laten zien, zijn de verkregen vrijheden te ver doorgevoerd.

*“De afgelopen jaren hebben wij heel veel aandacht besteed aan de relatie. En om de relatie goed te krijgen hebben we veel dingen uitbesteed. Een gevolg daarvan is dat er nu sprake van uitwas is. Ik denk dat we niet meer zo lief moeten zijn. We moeten er strenger opzitten.*

(Beheerder hoofdwegennetwerk)

*“Sommige aannemers kunnen niet met die vrijheid omgaan. De verleiding is te groot.”*

(Beheerder hoofdwegennetwerk)

Doordat een gezamenlijke aanpak ontbreekt, communicatie zowel niet op het juiste niveau als op het juiste moment uitblijft en dienstverleners misbruik van de verkregen omstandigheden hebben gemaakt, is het wantrouwen in elkaars handelen toegenomen;

*“Ik denk dat de relatie beter kan. In het algemeen merk je gewoon een wantrouwen richting de aannemers. Er wordt steeds gedacht dat we geld moeten verdienen en dat is uiteindelijk ook zo alleen de vraag is hoeveel verdien je eigenlijk. Met een PGO-verdien je niet al te veel geld. Je zou bijna kunnen zeggen dat je voor gek verklaard mag worden als je meedoet.”*

(Dienstverlener spoorwegaanpak)

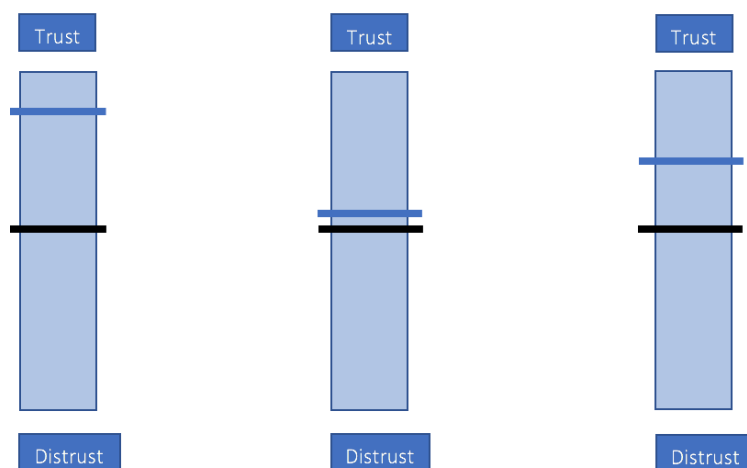
*“Ik denk dat daar nog steeds heel veel wantrouwen is. Dat komt omdat aan de ene kant Rijkswaterstaat soms heel streng naar het contract kijkt en aannemers soms de kantjes ervan af lopen.”*

(Beheerder hoofdwegenaanpak)

*“Ik heb het gevoel dat er teveel wantrouwen is over en weer, we verwijten elkaar. Zorg ervoor dat je samen gaat werken om zo verder te gaan en niet elkaar aanpakken. Samen optrekken is de opgave.”*

(Dienstverlener hoofdwegenaanpak)

Door de aanwezigheid van veel wantrouwen in elkaars handelen worden de mogelijkheden binnen de interorganisatorische relatie niet optimaal benut. Om deze barrière te verhelpen, moeten er verschillende veranderingen optreden om niet alleen het eindresultaat maar ook de samenwerking te verbeteren (Pinto et al., 2009). Hierbij wordt in hoofdstuk 5.3 *Het verhelpen van barrières* nader op ingegaan. Voor een visueel overzicht tussen de afstemming vertrouwen en wantrouwen die er was, die er nu heerst en wat het moet gaan worden, zie figuur 16.



Figuur 16; Afstemming vertrouwen/wantrouwen o.b.v. Smolders (2019)

#### Interorganisatorische barrière 4: Het niet delen van informatie

De vierde barrière die binnen de interorganisatorische relatie wordt geïdentificeerd is zowel oorzaak als gevolg op [Interorganisatorische barrière 3; Wantrouwen in elkaars handelen](#). Door het wantrouwen in elkaars handelen zijn dienstverleners en beheerders terughoudend met het delen van informatie. Hierbij draagt de afwezigheid van een gezamenlijke aanpak en het gebrek aan communicatie aan bij (Zeffane et al., 2011). Beheerders zijn, mede doordat zij de grip over het procesmatig onderhoud zijn verloren, bang dat de afstand tussen hen en dienstverleners verder toeneemt. Echter, dienstverleners zien het delen van informatie juist als een mogelijkheid;

*“ProRail heeft heel veel moeite met het delen van informatie. Wij willen gewoon zien wat er gebeurt. Artificial intelligence. ProRail vind het altijd heel lastig om dat te delen met aannemers omdat ze bang zijn dat wij een claim gaan leggen richting ProRail. Dat doen wij helemaal niet, wij maken op basis van data analyse. ProRail gaat op de data zitten en wij zien het als een kans.”*

(Dienstverlener spoorwegaanpak)

Zoals bij [Contract barrière 3; Beperkte contractduur](#) en [Contract barrière 4; Het ontbreken van een stimulator](#) is uiteengezet, heeft de huidige onderhoudssituatie een omgeving gecreëerd waarbij vanuit een silobenadering wordt gewerkt. Dienstverleners leveren de transportinfrastructuur op een niveau af dat aan de opgestelde onderhoudseisen voldoet. Daarnaast, een dienstverlener wil zijn concurrent bij verlies van het onderhoudscontract niet in het zadel helpen. Het delen van informatie tussen dienstverleners blijft hierdoor uit.

Een dienstverlener binnen het hoofdwegennetwerk geeft het uitblijven van het delen van informatie als volgt weer;

*“Het grote probleem is, aannemers werken heel versnipperd. Wij hebben bijvoorbeeld heel veel data verzameld maar er zit nu dus een andere beheerder. En wellicht over paar jaar weer een andere beheerder.”*

(Dienstverlener hoofdwegennetwerk)

*“Ik zie wel als partij dat meedoet met de aanbesteding dat, en dat is de parallel met het spoor. Het aanbesteden leidt ook dataverlies in de hand. Na 3 of 4 jaar ga je als partij weer nadenken van hoe kan je een gaatje oplossen. Ik denk zelf niet dat dat het meest efficiënte systeem is.”*

(Dienstverlener hoofdwegennetwerk)

Daarnaast geven dienstverleners aan dat beheerders tekortschieten bij het verzamelen van informatie. Volgens dienstverleners binnen het hoofdwegennetwerk heeft de beheerder (Rijkswaterstaat) moeite met het verzamelen van informatie. Hierdoor worden dienstverleners, wanneer beheerders wel informatie delen, op basis van foutieve informatie aan het werk gezet;

*“Wij zijn op dit moment zijnde geen eigenaar van een onderhoudscontract. Niet in deze regio in ieder geval. Dus in de andere regio's wel. Wat ik daarvan weet is dat het probleem binnen het onderhoud vooral de kwaliteit van de asset informatie is. Soms is de beheerder gewoon niet op de hoogte wat de huidige staat van het areaal is.*

*Dan word je als dienstverlener op pad gestuurd met verkeerde informatie. Zo kan het best zijn dat iets al onderhouden is, maar Rijkswaterstaat daarvan niet op de hoogte is. De kwaliteit van asset informatie is dan het probleem. Dat is meer een procesmatig vraagstuk.”*

(Dienstverlener hoofdwegennetwerk)

Om het delen van informatie te verbeteren, dienen er stappen binnen de huidige onderhoudssituatie te worden gezet. Hierbij kan technologie een belangrijke rol in spelen. Echter, om technologie zowel toe te passen als optimaal te benutten, moet er van de huidige onderhoudssituatie worden afgeweken. In zowel deelhoofdstuk 5.3 *Het verhelpen van barrières* als deelhoofdstuk 5.4 *De rol van technologie* wordt op het afwijken van de huidige onderhoudssituatie ingegaan.

#### **Interorganisationele barrière 5: Het vasthouden aan de verantwoordelijkheid**

De vijfde en laatste interorganisationele barrière die zich voordoet is het vasthouden aan de verantwoordelijkheid. Deze interorganisationele barrière heeft betrekking op de beheerder en komt voort uit het wantrouwen tussen beide actoren, zie [Interorganisationele barrière 3; Wantrouwen in elkaars handelen](#). Voordat het procesmatig onderhoud door middel van prestatiegerichte onderhoudscontracten werd uitbesteed, schreef de beheerder tot in detail het procesmatig onderhoud voor. Door de verschuiving naar prestatiegerichte onderhoudscontracten is niet alleen de invulling bij de dienstverlener gelegd, ook de volledige verantwoordelijkheid is naar de dienstverlener geschoven. Echter, beheerders hebben tot op heden nog veel moeite om de volledige verantwoordelijkheid over het procesmatig onderhoud los te laten;

*“..... vinden het spannend wanneer anderen aan hun areaal zitten. Het verschil is de reorganisatie die ze hebben doorgevoerd. Het verschil is bij Rijkswaterstaat die hebben de districten ontzettend afgeslankt. Alle technische managers eruit gehaald. Je kan er wat van vinden maar ze hebben een duidelijke transitie doorgemaakt.”*

(Dienstverlener hoofdwegennetwerk)

*“Je zit nu nog steeds het probleem dat we het willen aannemen, maar dat vanuit de opdrachtgever nog een technisch inhoudelijk iemand zit die nog op de technische manier het wil regelen. Dan handelen we niet op hetzelfde niveau. Dan laten wij zien, wij kunnen het op procesniveau op deze manier oplossen, maar op inhoudelijk niveau wordt er dan gepraat omdat die persoon het liever technisch gedaan zien worden. In plaats wat wij eigenlijk liever willen.”*

(Dienstverlener hoofdwegennetwerk)

Doordat beheerders moeite hebben om de volledige verantwoordelijkheid los te laten, willen beheerders de onderhoudsuitvoering beïnvloeden. Echter, een prestatiegericht onderhoudscontract is juist bedoeld om de denken innovatiekracht van dienstverleners optimaal te benutten. Hierdoor zouden beperkende overheidskenmerken juist weggenomen moeten worden.

Zoals bij [Contract barrière 5; Volledige risicoaansprakelijkheid](#) is uiteengezet, leggen beheerders alle risico's wanneer er van een onderhoudscontract wordt afgeweken bij de dienstverlener neer. Echter, de beheerder wil nog steeds invloed op de onderhoudsuitvoering behouden. Hierdoor contrasteert de aard van een prestatiegericht onderhoudscontract met de houding die de beheerder inneemt. De beheerder van het spoorwegennetwerk gaf de bemoeienis en houding als volgt weer;

*“Daarnaast ben ik ook kritisch naar ProRail. We hebben de aannemer dus voor vijf jaar een contract gegeven. Als je het uitbesteed, geef dan ook alle vrijheid aan de marktpartij en blijf niet steeds alles controleren en meegluren.*

*Als hij het met een voldoende kan afleveren, waarom zijn we dan zo streng. Kijk uit het verleden is wel eens gebleken dat na het opleveren van de ene aannemer, er nog gebreken achterbleven die eerst geregeld moesten worden. Tegenwoordig is dat een stuk lastiger. Kijk anderzijds is ProRail ook onethisch bezig. Als je zelf niet in staat bent om het goed te doen en de vorige aannemer te controleren, dan kan je de nieuwe aannemer ook niet met bepaalde omstandigheden opzadelen.”*

*(Beheerder spoorwegennetwerk)*

## 5.3 Het verhelpen van barrières

### 5.3.1 Introductie en overzicht

In dit deelhoofdstuk worden verschillende mogelijkheden uiteengezet die kunnen bijdragen aan het verhelpen van de geïdentificeerde barrières in deelhoofdstuk 5.2. Het verhelpen van de geïdentificeerde barrières is niet eenvoudig door de complexiteit van het procesmatig onderhoud. Hierbij heeft het doorvoeren van een bepaalde mogelijkheid betrekking op verschillende aspecten binnen de huidige onderhoudssituatie. Door deze complexiteit wordt de scheiding die in deelhoofdstuk 5.2 tussen contract- en interorganisationele barrières is gehanteerd weggenomen.

Voorafgaand aan het verhelpen van de geïdentificeerde barrières moet vermeld worden dat veel barrières het gevolg zijn van de weg die bij het uitvoeren van procesmatig onderhoud is ingeslagen. Hierdoor zijn de mogelijkheden om deze barrières te verhelpen van de huidige onderhoudssituatie afhankelijk. Door het uitbesteden van procesmatig onderhoud zijn verschillende barrières opgetreden waarbij de koers niet eenvoudig gewijzigd kan worden. Hierdoor moet deelhoofdstuk 5.3.2 waarbij verschillende mogelijkheden worden uiteengezet in relatie met de huidige onderhoudssituatie in deelhoofdstuk 5.1 en figuur 12 naast deelhoofdstuk 5.2 en figuur 13 worden beschouwd.

### 5.3.2 Mogelijkheden binnen de huidige onderhoudssituatie

In de meest ideale situatie hebben alle dienstverleners de gewenste onderhoudscontracten in beheer, wordt er zowel aan het eind van een contractjaar als aan het eind van de gehele contractduur een mooie bonus verkregen, wordt het gesprek met elkaar aangegaan waarbij informatie en risico's worden gedeeld en wordt na ieder prestatiegericht onderhoudscontract het areaal op een hoger niveau afgeleverd. Echter, om al deze mogelijkheden te realiseren dienen zowel verschillende transitie's, reorganisaties naast flinke veranderingen binnen de financiële situatie plaats te vinden. Mede door de financiële beperkingen kan de ideale situatie die hierboven wordt beschreven als een utopie worden beschouwd. Echter, deze utopie biedt wel mogelijke richtingen die zowel dichtbij de huidige onderhoudssituatie als haalbaar zijn.

Daarnaast is in deelhoofdstuk 5.1.2 en deelhoofdstuk 5.2.2 toegelicht dat door de verschuiving naar de prestatiegerichte contractvorm het eindresultaat enorm is verbeterd. Zowel dienstverleners als beheerders beschouwen de verschuiving naar de nieuwe onderhoudssituatie als positief. Om de geïdentificeerde barrières binnen de huidige onderhoudssituatie te verhelpen, wordt er daardoor op twee gedachten gehinkt. Aan de ene kant geven beide actoren aan dat door de verschuiving het procesmatig onderhoud enorm is verbeterd en daardoor geen veranderingen willen zien. Aan de andere kant zijn er binnen de huidige onderhoudssituatie mogelijkheden die tot op heden niet worden benut.

Hierdoor staat binnen dit onderzoek vast dat indien er van de huidige onderhoudssituatie wordt afgeweken, de mogelijkheden zo dicht mogelijk bij de huidige onderhoudssituatie gevonden moeten worden. ProRail en Rijkswaterstaat blijven de beheerders van de Nederlandse transportinfrastructuur en dienstverleners verzorgen het procesmatig onderhoud op basis van een prestatiegerichte contractvorm. In de volgende secties worden

verschillende mogelijkheden waardoor de geïdentificeerde barrières verholpen kunnen worden nader uiteengezet.

### **Mogelijkheid 1; Het verduidelijken van de filosofie van het contract**

De eerste mogelijkheid die bij het verhelpen van de geïdentificeerde barrières kan worden genomen is het verduidelijken van de filosofie van het contract. Deze mogelijkheid is gelijk één van de belangrijkste mogelijkheden aangezien het betrekking op meerdere barrières heeft. Uit [Contract barrière 1; De benadering van de contractvorm](#) is gebleken dat bij een prestatiegerichte contractvorm twee actoren met twee verschillende belangen zijn betrokken. Om beide belangen te realiseren hebben beide actoren elkaar nodig. Hierbij vormt het prestatiegerichte onderhoudscontract de verbindende schakel. Echter, de koppeling dat het uitvoeren van procesmatig onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur een gezamenlijke activiteit is waarbij de contractvorm actoren verbindt, is niet volledig doorgedrongen. Hierbij wordt het procesmatig onderhoud vanuit twee silo's benaderd waarbij de nadruk op het eigen belang ligt;

*“De filosofie van een contract moet veel duidelijker worden. Wij zetten iets op de markt, de aannemer kijkt naar een contract en hetgeen wat hij als eerste doet is kijken naar gaten. Waar zitten mogelijkheden om geld te pakken, terwijl wij misschien meer gezamenlijk het contract moeten opstellen. Jullie hebben hier iets staan, wat bedoelen jullie daarmee.”*

(Beheerder hoofdwegennetwerk)

Dat beide actoren verschillende belangen hebben is volkomen duidelijk. Door het maatschappelijke belang kunnen beheerders zich niet verantwoorden dat er inefficiënt met het overheidsbudget wordt omgegaan. Hierdoor zijn beheerders genoodzaakt om strikt volgens de onderhoudseisen te handelen. Anderzijds, dienstverleners moeten winst maken om hun voortbestaan te verzekeren. Wanneer een dienstverlener gedurende een prestatiegericht onderhoudscontract verlies maakt, heeft het in bezit hebben van een prestatiegericht onderhoudscontract geen toegevoegde waarde. Een dienstverlener binnen het hoofdwegennetwerk gaf het behalen van het eigen belang als volgt weer;

*“Onze enige drijfveer is winst maken. Wij kunnen dat één à twee jaar niet doen. Maar dan houdt het ook op. Onze drijfveer is winst maken met een tevreden klant. Ik heb niks aan winst maken zonder een tevreden klant. Die klant die wil mij dan niet meer. Ik heb ook niks aan verlies maken met een tevreden klant.”*

(Dienstverlener hoofdwegennetwerk)

Om de filosofie van het contract te verduidelijken, moeten beide actoren hun belangen en posities duidelijker naar elkaar communiceren. Bij de volgende mogelijkheid wordt nader op communicatie ingegaan. Hierbij is het van belang dat de koers die wordt gevaren met elkaar gecommuniceerd wordt. Daarnaast moet naast het uitspreken van bepaalde belangen ook het gunnen van elkaars belangen beter geaccepteerd worden. Doordat het gunnen van elkaars belangen achterblijft, verwijten beide actoren elkaars handelen terwijl de reden erachter wegblijft. Wanneer elkaars belang zowel wordt besproken als gegund, zal de gespannen overheid-marktwerking kunnen ontspannen. Samenwerken aan een gezamenlijk doel staat hierbij voorop.

### **Mogelijkheid 2: Het juiste gesprek voeren**

Zoals bij [Mogelijkheid 1; Het verduidelijken van de filosofie van het contract](#) is vermeld, moeten beide actoren in het belang van de Nederlandse transportinfrastructuur duidelijker naar elkaar worden. Om [Interorganisationele barrières 1; Het gebrek aan communicatie, 2; Beperkt inlevingsvermogen en 3; Wantrouwen in elkaars handelen](#) te verhelpen, moet vaker het juiste gesprek worden gevoerd. Echter, zowel de beheerder als dienstverleners willen ook niet constant met iedereen in gesprek zijn.

Beheerders geven aan dat de communicatie met dienstverleners zeer afhankelijk is van de positie die een dienstverlener inneemt. Hierbij is het heel wisselvallig hoe de communicatie verloopt, zie [Interorganisationele barrière 1: Het gebrek aan communicatie](#). Beheerders zijn van mening dat de oorzaak voor de gebrekkige communicatie bij de dienstverlener moet worden gevonden;

*“Het klinkt misschien raar maar vaak is de relatie afhankelijk van de personen die met een bepaald project betrokken zijn. Daarnaast is het ook afhankelijk van de koers dat een aannemersbedrijf inslaat. Kijk als een aannemer onder druk ligt, dan kan die anders in de wedstrijd zitten en kan dat invloed hebben op de relatie met*

*ons. Echter merk ik wel op dat ProRail wat sterker gepositioneerd is. wij zijn wat stabielier omdat wij niet winst willen of moeten maken. Ons doel is gewoon dat het netwerk er goed bijligt."*

(Beheerder spoorwegennetwerk)

Om het gebrek aan communicatie te verbeteren, dienen dienstverleners eerder naar de beheerder toe te stappen. Wanneer dienstverleners zich eerder bij de beheerder begeven, kan de beheerder indien nodig bijsturen voordat de bonus-malus regeling plaatsvindt. Hierbij wordt een belangrijke stap naar een gezamenlijke aanpak gezet. Door de afstand tussen beheerder en dienstverlener te verkleinen, kan door de betrokkenheid de bonus-malus regeling ook specifiekier worden toegepast. Uit het gesprek met Rijkswaterstaat kwam de volgende suggestie om de communicatie te verbeteren naar voren;

*"Dat ze meer de wensen van de beheerder komen ophalen en vooral in een eerder stadium. Leg eerder het contact met de beheerder. Zij moeten eerder bij ons komen, de behoefte op halen. Dan zouden veel discussies beter opgelost kunnen worden."*

(Beheerder hoofdwegennetwerk)

Daarnaast zorgt het vroegtijdig ophalen van wensen er ook voor dat er meer openheid over elkaars situatie ontstaat. Dit betekent niet dat de volledige procesmatige onderhoudsuitvoering blootgelegd dient te worden. Wanneer een dienstverlener een bepaalde innovatie wil doorvoeren, zorg dan dat de beheerder van deze ontwikkeling op de hoogte is. Voer het gesprek dat gevoerd moet worden en verschuil niet achter bepaalde obstakels;

*"Ga elkaar uitdagen bij elke eis, durf elkaar de vraag te stellen. Waarom stel je een hele specifieke vraag. Het gesprek voeren we niet"*

(Beheerder hoofdwegennetwerk)

Indien het uitvoeren van procesmatig onderhoud niet aan de verwachtingen voldoet, is de beheerder nauwer betrokken. Daarnaast kan door het voeren van het juiste gesprek mogelijke risico's worden gedeeld. Hierover wordt bij [Mogelijkheid 5: Het gezamenlijk opvangen van risico's of het geven van volledige verantwoordelijkheid](#) verder op ingegaan.

### **Mogelijkheid 3; Afstemmingsmoment interpretaties**

Door de huidige onderhoudssituatie heerst er een 'level playing field' waarbij verschillende dienstverleners op een onderhoudsgebied of onderhoudstraject kunnen aanbesteden. Hierbij heerst hevige concurrentie waarbij de gunning van een onderhoudscontract voor zowel inkomsten als werkgelegenheid leidt. Aangezien de winst binnen het uitvoeren van procesmatig onderhoud nihil is, zoeken dienstverleners mogelijkheden om inkomsten te genereren. Het tussen de regels doorlezen en daardoor (on)bewust het contract anders interpreteren is daar één van. Door het (on)bewust anders interpreteren van een prestatiegericht onderhoudscontract wordt een onderhoudscontract onterecht gegund. Echter, in een later stadium wordt de dienstverlener verweten dat hij een bepaalde dienst niet volgens de wensen van de beheerder heeft uitgevoerd.

Zoals uit [Interorganisationele barrière 1: Het gebrek aan communicatie](#) en [Mogelijkheid 2; Het voeren van het juiste gesprek](#) is gebleken, zijn er verschillende mogelijkheden om op basis van communicatie de relatie te verbeteren. Ondanks dat bij [Mogelijkheid 2; Het voeren van het juiste gesprek](#) de nadruk binnen de huidige contractduur ligt, dient communicatie ook voorafgaand aan een prestatiegericht onderhoudscontract te worden verbeterd. Hierdoor kunnen onenigheden die op basis van interpretatieverschillen ontstaan worden vermeden. Een dienstverlener binnen het hoofdwegennetwerk geeft de interpretatieverschillen als volgt weer;

*"Er is een contractteam die het vertaalt in het contract, je hebt een aannemer die het leest. Die leest het als X, maar Rijkswaterstaat bedoelt het als Y. .... krijgen dan iets wat ze eigenlijk niet willen, dan worden ze in eerste instantie boos op de aannemer. Dan staat er een wrijving tussen beide partijen omdat het doel niet wordt gehaald."*

(Dienstverlener hoofdwegennetwerk)

Om interpretatieverschillen te verhelpen, moet er een afstemmingsmoment worden ingevoegd. Hierdoor worden de interpretaties van beide actoren met betrekking tot het lezen en schrijven binnen de contractvorm beter op elkaar afgestemd.



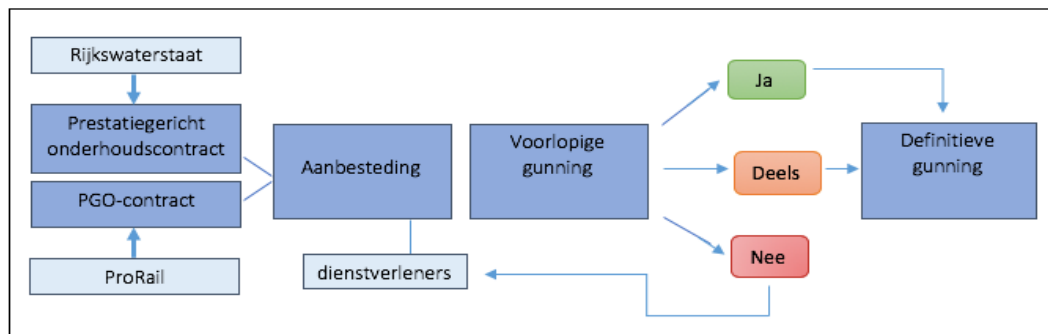
Vanuit het oogpunt van beide actoren zou na de aanbesteding het afstemmingsmoment moeten plaatsvinden. De reden hiervoor komt doordat het tijdens de aanbesteding verboden is om met elkaar in contact te zijn. Door na de aanbesteding een afstemmingsmoment in te voegen waarbij elkaars interpretaties worden verduidelijkt, wordt voordat een prestatiegericht onderhoudscontract in werking treedt een neutrale uitgangspositie verkregen. Hierdoor worden verschillende onduidelijkheden die op basis van interpretaties opkomen vroegtijdig verholpen. Rijkswaterstaat geeft de huidige situatie als volgt weer;

*“Voordat het contract op de markt komt, moet er eigenlijk geen discussie zijn over wat er in het contract staat. Dat gebeurt tot op heden nog wel eens. Er zit een verschil met wat Rijkswaterstaat wil, en wat de aannemer ervan begrijpt. Er vindt een mismatch plaats die gebaseerd is op lezen.”*  
(Dienstverlener hoofdwegennetwerk)

Door een afstemmingsmoment in te voegen, gaan er verschillende veranderingen plaatsvinden. De definitieve gunning van een prestatiegericht onderhoudscontract wordt eerst een voorlopige gunning. Hierbij heeft de verkozen dienstverlener een intentieverklaring dat hij het procesmatig onderhoud mag uitvoeren mits er overeenstemming tussen beide interpretaties is. Wanneer er u door middel van een gesprek overeenstemming is, verandert de voorlopige gunning in een definitieve gunning.

Wanneer er geen overeenstemming tussen beide interpretaties is, moet er opnieuw worden aanbesteed. De dienstverlener met de intentieverklaring moet ervoor zorgen dat er overeenstemming optreedt. Hierbij moet een prestatiegericht onderhoudscontract opnieuw worden afgeprijsd.

Wanneer de dienstverlener met de intentieverklaring geen overeenkomst weet te behalen, biedt dit mogelijkheden voor de overige dienstverleners. Nadat de intentieverklaring is ingetrokken, wordt een prestatiegericht onderhoudscontract opnieuw op de markt gezet. Alle geïnteresseerde dienstverleners kunnen opnieuw op een prestatiegericht onderhoudscontract aanbesteden. Echter, de hierboven beschreven cyclus moet opnieuw doorlopen worden. Voor een visueel overzicht van het invoegen van het afstemmingsmoment, zie figuur 17.



Figuur 17; Afstemmingsmechanisme

#### Mogelijkheid 4 Het vereenvoudigen van de contractvorm

Zoals bij [Contract barrière 2; De omvang van de contractvorm](#) is uiteengezet, zijn prestatiegerichte onderhoudscontracten massacontracten. De omvang van deze contractvorm kan op verschillende manieren worden vereenvoudigd. Hierbij vormt de complexiteit en de omvang van de contractvorm het voornaamste probleem. Daarnaast speelt het invoegen van een afstemmingsmoment, zie [Mogelijkheid 3: Afstemmingsmoment interpretaties](#) ook een belangrijke rol. Om deze barrière te verhelpen, zijn twee mogelijkheden van toepassing.

De eerste mogelijkheid ligt bij het opstellen van de contractvorm. Door de transitie naar prestatiegerichte onderhoudscontracten zijn beheerders begonnen met een vernieuwde manier van contracten opstellen. Hierbij zijn beheerders het procesmatig onderhoud heel functioneel gaan omschrijven. Echter, door de jaren heen is gebleken dat beheerders hier allesbehalve goed in zijn. Door het functioneel omschrijven worden dienstverleners aangemoedigd om naar kosten-efficiënte oplossingen te zoeken. Rijkswaterstaat en ProRail zien het functioneel omschrijven van onderhoudseisen als volgt;



*“We zijn niet meer gaan voorschrijven, we zijn denk ik wel heeeeeel functioneel gaan omschrijven. Bij nieuwbouw kan dat wel. Maar bij onderhoud is dat functionele gewoon lastig. Daarnaast hebben wij bij Rijkswaterstaat ook veel moeite om bij te blijven. Als je iets nieuws wilt voorschrijven, laat dat aan de markt over, die weten meer, die kunnen meer, die hebben nieuwe technieken. Bij onderhoud zie ik dat minder. Het moet gedaan worden of het wordt niet gedaan. Op een gegeven moment werden we in allemaal bochten gewrongen. Aannemers snappen onze positie niet. Aannemers is dat anders. Zij moeten winst maken. Als ze het goedkoper kunnen, dan doen ze dat.”*

(Beheerder hoofdwegennetwerk)

*“Volgens mij is het maken van een PGO-contract een ongelofelijke klus waarbij het regelen dit, regelen dat, allemaal papierwerk is. Alles moet voldoen aan normen en je moet aannemers ruimte blijven geven.”*

(Beheerder spoorwegennetwerk)

Om meer grip over het procesmatig onderhoud te krijgen, moeten beheerders minder functioneel gaan omschrijven. Beheerders zouden wanneer er geen discussie mag ontstaan, het procesmatig onderhoud weer traditioneel moeten voorschrijven. Hierbij draagt figuur 17; Afstemmingsmechanisme aan bij. Door na de intentieverklaring het gesprek aan te gaan, kunnen interpretaties beter op elkaar worden afgestemd. Hierdoor gaat zowel de complexiteit van de prestatiegerichte contractvorm als de verschillende interpretaties afnemen.

De tweede mogelijkheid die tot een vereenvoudiging van de contractvorm kan leiden is het opdelen van de huidige contractvorm. Uit de semigestructureerde interviews, zie citaat beheerder hoofdwegennetwerk hierboven, is gebleken dat beheerders veel moeite ervaren bij het opstellen van een prestatiegericht onderhoudscontract. Beheerders geven aan dat dienstverleners, mede door de verbeterde kennis- en innovatiekracht, veel beter en eenvoudiger op verschuivingen en vernieuwde omstandigheden kunnen anticiperen;

*“Wij hebben heel veel moeite gehad om te komen waar we nu zijn. Eigenlijk zijn we nog steeds niet op de plek waar we graag willen staan. De oorzaak is het complexe contract en we hebben onze organisatie nog niet perfect ingericht op het contract. We blijven nog deels hangen op de oude manier.”*

(Beheerder spoorwegennetwerk)

Door het uitbesteden van een onderhoudsgebied of onderhoudstraject wordt van de dienstverlener verwacht dat deze actor alle disciplines van procesmatig onderhoud beheerst. Echter, beheerders ervaren een grote verscheidenheid tussen dienstverleners en de geleverde prestatie. Dienstverleners zijn mede door het verleden gespecialiseerd in een bepaalde discipline. Hierbij is de ene dienstverlener meer bedreven in groenvoorziening, de ander in asfalt en weer een andere dienstverlener in elektriciteitsonderhoud. Om een prestatiegericht onderhoudscontract te vereenvoudigen, zouden beheerders op discipline kunnen uitbesteden. Hierdoor vereenvoudigen de hedendaagse complexe massacontracten in gedifferentieerde op discipline aanbestede onderhoudscontracten. Uit de citaat van Rijkswaterstaat hieronder blijkt dat zij dit als een zeer geschikte oplossing zien;

*“Onze prestatiecontracten zijn tot nu toe massacontracten. We verwachten dat aannemers alle verschillende disciplines beheersen. Groen, grijs, wit. Eigenlijk moeten we gewoon één expert op een bepaald onderdeel hebben. Je krijgt nu aannemers die onderhoud niet begrijpen omdat ze niet alles kunnen. Rijkswaterstaat moet eigenlijk per discipline gaan aanbesteden. Dan heb je per discipline een expert en dat is gewoon veel makkelijker. De expert op groen weet gewoon hoe onderhoud aan groen uitgevoerd moet worden. de expert van asfalt weet hoe het onderhouden van asfaltwegen in zijn gang gaat.”*

(Beheerder hoofdwegennetwerk)

Concluderend; door het opdelen van de contractvorm en voorschrijven waar nodig wordt er op twee gedachten gehinkt. Aan de ene kant krijgt de beheerder meer grip over het procesmatig onderhoud aan zijn areaal. Als gevolg hiervan hebben dienstverleners minder mogelijkheden om hun kennis- en innovatietechnieken toe te passen. Echter, de beheerder krijgt door het opdelen van de contractvorm wel een door een specialist geleverde dienst terug. Aan de andere kant gaan de twee hierboven beschreven mogelijkheden het werken van de dienstverlener negatief beïnvloeden. De mogelijkheid om extra inkomsten te genereren door de contractvorm anders te benaderen neemt af. Het resultaat over de laatste decennia laat zien dat dienstverleners misbruik van de verkregen situatie hebben gemaakt, zie [Interorganisationele barrière 3; Wantrouwen in elkaars handelen](#). Tenslotte wordt door het opdelen van de contractvorm een andere afstemming tussen dienstverleners verwacht.

Hierbij speelt afstemmen van informatie en het delen van risico's een belangrijke rol. In de volgende sectie wordt hier verder op ingegaan.

#### **Mogelijkheid 5: Het gezamenlijk opvangen van risico's of het geven van volledige verantwoordelijkheid**

In [Contract barrière 5; Risicoaansprakelijkheid](#) is aangegeven dat wanneer van een prestatiegericht onderhoudscontract wordt afgeweken, de risico's bijna altijd voor de dienstverlener zijn. Hierdoor handelen dienstverleners terughoudend aangezien de winstmarges nihil zijn. Daarnaast, beheerders vinden het lastig om de volledig onderhoudsuitvoering los te laten. Doordat beheerders zich niet risicoaansprakelijk stellen maar wel invloed op de onderhoudsuitvoering willen uitoefenen, heerst er een mismatch bij de beheerder. Om deze mismatch tussen niet risicoaansprakelijk stellen maar wel willen meebepalen over de onderhoudsuitvoering te verhelpen, zijn er twee verschillende mogelijkheden van toepassing. Hierbij wordt van de huidige onderhoudssituatie afgeweken.

De eerste mogelijkheid die zich voordoet is het delen van risico's. Door het delen van risico's worden dienstverleners niet per definitie aansprakelijk gesteld wanneer er van een prestatiegericht onderhoudscontract wordt afgeweken. Hierbij gaat de beheerder een actieve rol binnen het procesmatig onderhoud vervullen. Wanneer risico's niet per definitie bij de dienstverlener worden gelegd, wordt er voor de dienstverlener meer draagvlak gecreëerd om kennis- en innovatietechnieken toe te passen. Daarnaast zijn beheerders door het delen van risico's meer bij het procesmatig onderhoud betrokken.

Om deze mogelijkheid te realiseren, speelt [Interorganisationele barrière 4; Het niet delen van informatie](#) op. Hierbij dient de oplossing bij het voeren van het juiste gesprek op het juiste moment en op het juiste niveau te worden gevonden. Daarnaast dient ook de houding van de beheerder te veranderen. Indien risico's gezamenlijk worden benaderd, worden dienstverleners gestimuleerd om meer risico's te nemen. Echter, de beheerder moet hier wel voor open staan;

*"..... gun de markt nou gewoon om te experimenteren en gun het een keer als het niet goed gaat. Alleen zo wordt het slimmer en goedkoper. Als je zegt het mag nooit mis gaan maar het moet wel goedkoper, nou dat kan dus niet."*

(Dienstverlener hoofdwegennetwerk)

Om risico's gezamenlijk op te vangen, dient er een bepaalde samenwerkingsvorm op te treden. Hierbij wordt deels van de beheerder-dienstverlener relatie afgestapt. Een alliantie is een mogelijke samenwerkingsvorm voor het uitvoeren van procesmatig onderhoud. Bij een alliantie wordt er vanuit beide actoren naar een gezamenlijk voordeel gestreefd (Wittmayer et al., 2017). Dienstverleners hebben meer mogelijkheden om te innoveren en beheerders worden meer bij het procesmatig onderhoud betrokken. Daarnaast kan, wat in de volgende mogelijkheid; *Van degeneratie naar het behouden van investeringswaarde* wordt uiteengezet, meer context afhankelijk met de contractduur worden omgegaan. Een dienstverlener binnen het spoorwegennetwerk gaf het delen van risico's en het werken op basis van een alliantie als volgt weer;

*"Ik denk dat het verkrijgen van een alliantie ook de toekomst gaat worden. Je bent dan meteen ook van die vijf jaar uitwonnen als het ware af. Ook beter voor je markt, je houdt de marktwerking in stand maar prijsduiken wordt dan niet meer beloond. Nu wordt prijsduiken gewoon bij ProRail beloond."*

(Dienstverlener spoorwegennetwerk)

De tweede mogelijkheid ligt bij het volledig naleven van het prestatiegerichte onderhoudscontract. Hierbij dienen alle risico's bij de dienstverlener te worden neergelegd en moet de beheerder meer afstand nemen. Als gevolg hiervan krijgt de dienstverlener meer ruimte om zijn kennis- en innovatiekracht toe te passen aangezien de onderhoudsuitvoering niet meer door de mening van de beheerder wordt beïnvloed. Doordat beheerders veel wantrouwen in het handelen van dienstverleners hebben, gaat de voorkeur naar mogelijkheid 1 uit;

*".....ProRail zelf vindt dat ze innovatie moeten steunen. Indien de mogelijkheid er is om innovatie te steunen, is het toch heel huiverig. Het is niet zo dat wij het niet willen, we denken eigenlijk meteen van dit kan wel iets zijn. Alleen, dan loop je in de bureaucratische molen van ProRail, iedereen moet er iets van vinden waardoor het weer lang duurt. Hierbij speelt de complexiteit van het contract ook weer een rol."*

(Beheerder spoorwegennetwerk)

Concluderend; aangezien beheerders een prestatiegericht onderhoudscontract opstellen, zijn zij leidend in de weg die wordt ingeslagen. Wanneer beheerders van mening zijn dat het procesmatig onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur moet verjongen, verduurzamen en met de tijd mee moet gaan, moeten beheerders dienstverleners meer ruimte geven waarbij risico's worden gedeeld (Inspectie Leefomgeving en Transport, 2017). Echter, door de financiële situatie en de daarbij horende marginale winst, kunnen dienstverleners maar beperkte risico's nemen. Hierdoor geniet het gezamenlijk opvangen van risico's de voorkeur.

### **Mogelijkheid 6; Van degeneratie naar het behouden van investeringswaarde**

Zoals [Contract barrière 3; Beperkte contractduur](#) en [Contract barrière 4; Het ontbreken van een stimulans](#) laten zien, oefent de contractduur naast het moment binnen de contractduur veel invloed op het procesmatig onderhoud uit. Hierbij worden niet alle mogelijkheden die binnen het procesmatig onderhoud liggen optimaal benut. Om de beperkte contractduur en het ontbreken van een stimulans binnen de onderhoudsuitvoering te verhelpen, dient er naar mogelijkheden te worden gezocht. Echter, hierbij wordt op groot dilemma gestuit. Zoals in de hoofdstuk 5.1.2 *De staat van het procesmatig onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur* is vermeld, is de goed onderhouden Nederlandse transportinfrastructuur mede door de goede afstemming tussen procesmatig- en projectmatig onderhoud verkregen. Hierbij zou aangenomen kunnen worden dat er binnen deze afstemming geen veranderingen moeten plaatsvinden. Echter, ondanks dat een goed onderhouden transportnetwerk wordt afgeleverd, wordt de transportinfrastructuur op hetzelfde niveau behouden.

Wanneer beheerders met de huidige onderhoudssituatie genoegen nemen, kan de huidige visie en onderhoudssituatie onveranderd worden voortgezet. Echter, wanneer beheerders een ander resultaat willen waarbij de investeringswaarde behouden blijft, zijn beheerders aan zet. Hierbij dient te worden gekeken hoe dienstverleners het procesmatig onderhoud op een hoger niveau kunnen afleveren waarbij degeneratie wordt beperkt.

Voordat er op verschillende mogelijkheden wordt ingegaan, dient eerst een mogelijkheid worden. Beheerders zijn van mening dat een extra geldbedrag niet de stimulans mag en kan zijn. Dienstverleners worden volgens beheerders al rijkelijk beloond voor de veelal twijfelachtige geleverde prestatie. Daarnaast speelt het beperkte overheidsbudget en het feit dat iedere euro goed besteed moet worden ook mee. In het citaat hieronder wordt door Rijkswaterstaat gereageerd of extra geld de stimulans gaat zijn;

*“Die trigger is er helaas niet. Daarnaast denk ik ook dat dat er niet is. Het is dan trekken aan een dood paard. Een aannemer gaat echt niet iets meer doen voor hetzelfde geld. Het is onbegonnen werk. Dat moet je eigenlijk niet willen ook. Ze krijgen al bakken met geld. Je hebt daarnaast ook twee verschillende belangen en die belangen moet je ook gescheiden houden. Als je dezelfde belangen hebt, dan moet je het onderhoud anders neerzetten.”*

(Beheerder hoofdwegennetwerk)

Bij het uiteenzetten van mogelijkheden om investeringswaarde te behouden wordt eerst naar de manier van aanbesteding, vervolgens de contractduur en daarna de contractvorm gekeken. De eerste mogelijkheid ligt bij de manier hoe op een prestatiegericht wordt aanbesteed. Om de investeringswaarde die dienstverleners leveren te kunnen behouden, zou er een verschuiving van aanbesteden op basis van prijs naar aanbesteden op basis van prestatie moeten plaatsvinden. Doordat op dit moment op prijs wordt aanbesteed, is er voor dienstverleners geen enkele motivatie om een stap extra te zetten. Dienstverleners kiezen binnen de huidige onderhoudssituatie voor de weg van de minste weerstand.

### **Aanbesteding**

Doordat binnen de huidige onderhoudssituatie op basis van prijs wordt aanbesteed, voeren dienstverleners alleen de onderhoudstaken uit die zijn afgeprijsd. Om een onderhoudsgebied of onderhoudstraject op een hoger niveau af te leveren, moet meer dan alleen de afgeprijsde taak worden uitgevoerd. Echter, deze taken vallen buiten de verantwoordelijkheid van de dienstverlener. Wanneer er op basis van prestatie gaat worden aanbesteed, ontstaan er direct nieuwe vraagstukken. Hierbij dient als eerst te worden gevraagd of de organisaties van dienstverleners hierop afgestemd kunnen worden. Door het aanbesteden op basis van prestatie wordt de onderhoudsfocus vergroot. Ten tweede ontstaat de vraag hoe de verbeterde prestaties beoordeeld moeten worden. Veelal zijn de verbeterde prestaties niet gelijk zichtbaar. Echter, dienstverleners willen na het opleveren van een onderhoudsgebied of onderhoudstraject niet jaren op een bepaalde prestatiebonus wachten. Een beheerder binnen het spoorwegennetwerk geeft het vergroten van de focus als volgt weer;

*“kijk als je de duur van het contract gaat verlengen, dan kijk je niet zo specifiek naar een bepaald probleem, als je een grotere scoop hebt, kan je ook kijken als je bezig bent met de rails, dat je bovenleiding tegelijk meepakt. Er is nergens ruimte voor verbetering. Maar dan krijgen wij een melding dat 10 meter spoorstaaf kapot is, maar eigenlijk om de gehele kwaliteit vooruit te helpen, moet er 100 meter spoorstaaf vernieuwd worden en niet alleen dat kleine deel. Want op deze manier verschuif je het probleem”.*

(Dienstverlener spoorwegennetwerk)

### **Contractduur**

De huidige contractduur wordt veelal als te krap beschouwd, zie [Contract barrière 3](#); [Beperkte contractduur](#). Om de verschuiving naar aanbesteden op basis van prestatie te kunnen verwezenlijken, zou de contractduur verlengd moeten worden. Echter, door het verlengen van de contractduur en het meer uitvoeren dan noodzakelijk is, komt het uitvoeren van procesmatig onderhoud dichtbij het projectmatig onderhoud te liggen. In de sectie **contractvorm** wordt hier verder op ingegaan.

Door de verschillende contractduren van procesmatig- en projectmatig onderhoudscontract wordt het onderhoud op basis van twee verschillende onderhoudsstrategieën uitgevoerd. De dienstverlener die het procesmatig onderhoud verzorgt is veelal niet dezelfde dienstverlener die het projectmatig onderhoud uitvoert. Hierbij heeft het wel of niet uitvoeren van bepaalde handelingen invloed op de handelingen van de andere partij;

*“Je bent of een partij die gespecialiseerd is in het dagelijks onderhoud of alleen een partij die gespecialiseerd is in het grote onderhoud. De partij die dagelijks onderhoud uitvoert, heeft geen incentives dat de degeneratie zo langzaam mogelijk gaat. Ze zijn niet verantwoordelijk voor het grote onderhoud. Kijk als ik het dagelijks onderhoud niet al te goed uitvoer waardoor de degeneratie sneller gaat, mij maakt het niet uit. Ik ben uiteindelijk niet verantwoordelijk voor het grote onderhoud. Dan ben ik uiteindelijk wel goedkoper.”*

(Dienstverlener hoofdwegennetwerk)

Door de knip tussen procesmatig- en projectmatig onderhoud wordt er vanuit beide onderhoudsstrategieën het minimale gedaan voor het maximale resultaat. Hierbij resulteert optimalisatie in degeneratie. Om de investeringswaarde te behouden en degeneratie te beperken, zijn beheerders aan zet.

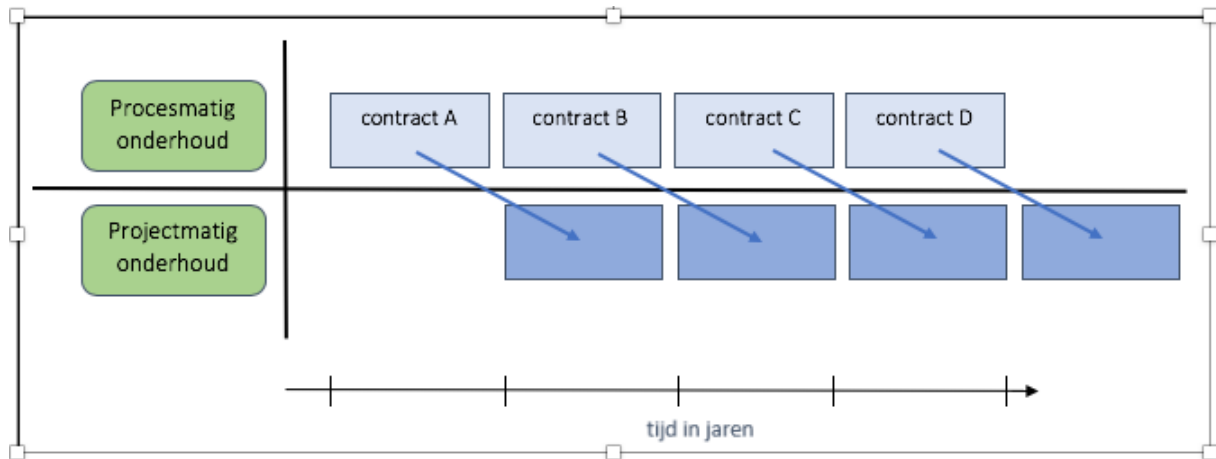
### **Contractvorm**

De mogelijkheden voor het behouden van de investeringswaarde en het beperken van degeneratie dienen binnen de combinatie aanbesteding, contractduur en contractvorm te worden gevonden. Hierbij zijn de mogelijkheden afhankelijk van de contractvorm die beheerders op de markt zetten.

De eerste mogelijkheid om de scheiding binnen procesmatig- en projectmatig onderhoud te ontnemen is het verweven van projectmatig onderhoud binnen een procesmatig onderhoudscontract. Door het verweven van projectmatig onderhoud binnen procesmatig onderhoud worden beide onderhoudsstrategieën door één en dezelfde dienstverlener uitgevoerd. Echter, doordat de huidige contractduur al reeds op spanning staat, gaat deze mogelijkheid binnen de huidige contractduur tot problemen leiden. Daarnaast blijft door het verweven van beide onderhoudsstrategieën degeneratie gewaarborgd.

De tweede mogelijkheid is het verlengen van de contractduur van een prestatiegericht onderhoudscontract met de tijdspanne van projectmatig onderhoud. Door het verlengen van de tijdspanne hebben dienstverleners meer ruimte om hun kennis- en innovatietechnieken toe te passen. Hierbij gaat het delen van informatie en het werken op basis van een lange termijnvisie, zie [Mogelijkheid 7](#); [Het delen van informatie](#) aan bijdragen. Echter, door het weghalen van de knip tussen procesmatig- en projectmatig onderhoud wordt degeneratie door één dienstverlener verkregen.

De derde mogelijkheid richt zich in tegenstelling tot de twee hierboven beschreven mogelijkheden op het beperken van degeneratie. Hierbij wordt tevens de knip tussen procesmatig- en projectmatig onderhoud gehandhaafd. Om de investeringswaarde te behouden, dient er een contractvorm op de markt te worden gezet waarbij twee verschillende contractduren aan elkaar gekoppeld worden. Een mogelijk voorbeeld is dat een dienstverlener na het uitvoeren van procesmatig onderhoud verantwoordelijk voor het project onderhoud wordt gesteld. Door het procesmatig onderhoud aan het projectmatig onderhoud te koppelen, gaan dienstverleners het procesmatig onderhoud minder snel op een 5,5 afleveren. Echter, hierbij wordt wel meer afstemming met de nieuwe dienstverlener geeist. Voor een overzicht van een mogelijke oplossing, zie figuur 18;



Figuur 18; Mogelijke suggestie om investeringswaarde te behouden

### Mogelijkheid 7; Het delen van informatie

De zevende en laatste mogelijkheid die op basis van de geïdentificeerde barrières genomen kan worden is het delen van informatie. Zoals uit [Interorganisationele barrière 3; Wantrouwen in elkaars handelen](#) en [Interorganisationele barrière 4; Het niet delen van informatie](#) is gebleken, blijft door de silobenadering en het wantrouwen in elkaars handelen het delen van informatie uit. Zowel tussen de beheerder en dienstverlener als tussen dienstverleners onderling wordt weinig informatie gedeeld.

Om meer informatie met elkaar te delen, moeten er verschillende stappen worden gezet. Hierbij vormt [Mogelijkheid 1; Het verduidelijken van de filosofie van het contract](#) de basis. Door zowel elkaars belangen te verduidelijken als elkaars belangen te steunen, neemt het wantrouwen in elkaars handelen en de afstand af. Het voeren van het juiste gesprek op het juiste niveau en het juiste moment, zie [Mogelijkheid 3; Het voeren van het juiste gesprek](#) komt de samenwerking ten goede (Pinto et al., 2009). Door het stellen van een bepaalde vraag en het voeren van het juiste gesprek wordt de andere actor bij de onderhoudsuitvoering betrokken. Daarnaast gaat de afweging die bij [Mogelijkheid 5; Het gezamenlijk opvangen van risico's of het geven van volledige verantwoordelijkheid](#) is gemaakt, deze keuze beïnvloeden. Wanneer actoren mogelijke risico's gezamenlijk gaan opvangen, treedt er meer afstemming op.

Naast het feit dat dienstverleners eerder de wensen bij de beheerder moeten ophalen, dient de communicatie van beheerders naar de dienstverlener ook duidelijker te worden. ProRail en Rijkswaterstaat hebben veel moeite om met de ontwikkelingen van dienstverleners mee te gaan. Hierdoor zijn veel interne discussies het gevolg wat uiteindelijk naar de dienstverlener wordt gecommuniceerd. Een dienstverlener binnen het hoofdwegennetwerk geeft deze belemmering als volgt weer;

*“Maar wat ik dus zie aannemers ervaren veel last van de interne discussies van Rijkswaterstaat. Waar zij het intern niet overeen zijn, spiegelen ze weer af naar de aannemer. Formele communicatielijnen zijn daar heel omslachtig. De wanden bij Rijkswaterstaat zou ik willen afbreken, probeer de beheerder bij het hele verhaal te betrekken.”*

(Dienstverlener hoofdwegennetwerk)

Daarnaast zullen beheerders, voordat de stap naar het delen van informatie gerealiseerd kan worden, hun vraag beter moeten formuleren. Hierbij wordt voortborduurd op [Mogelijkheid 3; Afstemmingsmoment interpretaties](#) en [Mogelijkheid 4; Het vereenvoudigen van de contractvorm](#). Wanneer de vraag van de beheerder duidelijker naar de markt wordt geformuleerd, zullen dienstverleners de beheerder als stabiel en bekwaam gaan beschouwen. Tot op heden zorgt de beheerder voor onduidelijkheid door de formulering;

*“Als beheerder goed nadenken wil ik een Mercedes, wil ik een Kia, wil ik een Dacia. Niet iedere keer teleurgesteld zijn als je steeds een Dacia krijgt, als je op een Dacia aanbesteedt. Als je prijs heel belangrijk vindt, krijg je ook bepaalde gevolgen. Als je op een Dacia aanbesteedt, kan je zeggen ik wil er eentje met een ster. Vervolgens wil je een Dacia met een ster en in Duitsland gemaakt. Als je dat wil, dan moet je ook gaan aanbesteden op direct een Mercedes. Dan heb je ook weer bepaalde gevolgen. Dan is het meer prestatie dan prijs. Als je dat wil hebben, dan*

*moet je alle organisaties weer 3 keer zo groot maken. Linksom of rechtsom. De opdrachtgever moet een keuze maken en leren accepteren dat zijn eisen bepaalde gevolgen gaan hebben.”*  
(Dienstverlener hoofdwegennetwerk)

In het volgende deelhoofdstuk wordt nader op het geleiden van de hierboven uiteengezette mogelijkheden ingegaan. Hierbij wordt het uitgangspunt dat technologie een bijdrage aan het procesmatig onderhoud kan leveren gehanteerd. Bij het geleiden van verschillende mogelijkheden wordt een belangrijke stap naar het beantwoorden van de onderzoeksvraag opgesteld in deelhoofdstuk 1.3 *Doelstelling en onderzoeksvragen* gezet.

## 5.4 De mogelijkheid van technologie binnen het procesmatig onderhoud

### 5.4.1 Introductie en overzicht

In dit deelhoofdstuk wordt er op de mogelijkheden ingegaan die technologie zowel binnen de Nederlandse transportinfrastructuur als binnen de huidige onderhoudssituatie kunnen bieden. Hierbij wordt een antwoord op de vierde deelvraag verkregen. Bij het beantwoorden van de vierde deelvraag wordt er voortborduurd op de reeds beantwoorde deelvragen in de voorgaande deelhoofdstukken. Door het beantwoorden van de vraag wat de mogelijkheden van technologie binnen zowel de Nederlandse transportinfrastructuur als binnen de huidige onderhoudssituatie kunnen zijn, wordt de laatste stap naar het beantwoorden van de uiteindelijke onderzoeksvraag, zie deelhoofdstuk 1.3 *Doelstelling en onderzoeksvragen* gezet.

Dit deelhoofdstuk is onderverdeeld in twee delen. Hierbij wordt eerst in deelhoofdstuk 5.4.2 op de invoegmogelijkheid van technologie binnen de Nederlandse transportinfrastructuur ingegaan. Binnen dit deelhoofdstuk wordt de Nederlandse transportinfrastructuur in twee transportnetwerken opgedeeld. Hierbij wordt de invoegmogelijkheid van technologie binnen het hoofdwegennetwerk met de invoegmogelijkheid van technologie binnen het spoorwegennetwerk vergeleken. Voor een overzicht van beide netwerken, zie hoofdstuk 4: *Casussen*. Nadat de invoegmogelijkheden van technologie binnen beide netwerken zijn uiteengezet, wordt in deelhoofdstuk 5.4.3 op het inpassen van technologie op basis van de geïdentificeerde barrières en mogelijkheden ingegaan.

### 5.4.2 De invoegmogelijkheid van technologie binnen de huidige onderhoudssituatie

Het voornaamste toepassingsgebied waarbij technologie een bijdrage kan leveren is het verkrijgen van informatie. Hierbij gaat het niet alleen om het verzamelen van informatie, ook om het delen van de verkregen informatie. Zoals *Mogelijkheid 7; Het delen van informatie* laat zien, kan het delen van informatie bijdragen aan het optimaliseren van procesmatig onderhoud.

Het onderhouden van de transportinfrastructuur heeft betrekking op het maken van keuzes. Hierbij speelt de toepasbaarheid, het moment binnen de contractduur en de positie die een actor inneemt in mee. De keuzes die gemaakt worden, worden op basis van de beschikbare informatie gevoed. Omdat het procesmatig onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur om aanvoelen en voorspellen gaat, zou technologie hierbij een bijdrage kunnen leveren. Zowel een dienstverlener binnen het hoofdwegennetwerk als een dienstverlener binnen het spoorwegennetwerk ziet de mogelijkheden van technologie als volgt in;

*“Ik denk dat we met de data en technologie veel beter kunnen voorspellen. Onderhoud is gewoon voorspellen.”*  
(Dienstverlener hoofdwegennetwerk)

*“We gebruiken allemaal verschillende methodes, big data analyse, we kunnen spoor schade voorspellen, voorspellend reageren op wat komen gaat.”*  
(Dienstverlener spoorwegennetwerk)

Door technologie daadwerkelijk binnen het procesmatig onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur in te voegen, worden betrokken actoren beter in staat geacht om het procesmatig onderhoud te benaderen. Hierdoor kan afstand worden gedaan van de visuele inspecties en verouderde vuistregels (Blijenberg et al., 2013). Echter, om technologie binnen de Nederlandse transportinfrastructuur te voegen, dient er eerst te worden gekeken wat de invoegmogelijkheden zijn. In sectie 5.4.2.1 zal eerst op de invoegmogelijkheid binnen het hoofdwegennetwerk worden ingegaan voordat in sectie 5.4.2.2 de invoegmogelijkheid binnen het spoorwegennetwerk wordt toegelicht.



#### 5.4.2.1 Het Nederlandse hoofdwegennetwerk

In de introductie is aangegeven dat er wordt aangenomen dat technologie een bijdrage aan infrastructureel onderhoud kan leveren (Gijssbers et al., 2014) Hierbij benoemt Rijkswaterstaat dat technologie steeds vaker binnen hun werkzaamheden wordt toegepast naast dat het een vanzelfsprekendheid binnen het onderhoud moet gaan worden (Rijkswaterstaat, 2018a). Uit de vijf semigestructureerde interviews binnen het hoofdwegennetwerk is gebleken dat zowel de beheerder als verschillende dienstverleners technologie als de toekomst zien. Echter, of technologie ook daadwerkelijk binnen het procesmatig onderhoud een bijdrage kan gaan leveren is maar de vraag. Procesmatig onderhoud heeft betrekking op inspecties, metingen, kleine onderhoudsprocessen en herstelwerkzaamheden (Van Heuckelum, 2017). Hierbij zijn de prestatiegerichte onderhoudscontracten zo opgesteld dat de nadruk op het minimale uitvoeren met het maximale resultaat ligt, zie [Contract barrière 4; Het ontbreken van een stimulans](#).

Tot op heden wordt technologie binnen het procesmatig onderhoud aan het Nederlandse hoofdwegennetwerk in beperkte mate toegepast. Een dienstverlener binnen het hoofdwegennetwerk geeft aan dat de reden hiervoor zowel bij de contractvorm als bij de aard van procesmatig onderhoud kan worden gevonden;

*“Maar de contracten in het wegonderhoud zijn nog niet zo dat data zo waardevol is dat we daardoor lager kunnen inschrijven. Ook weer omdat je in zo’n prestatiecontract word je betaald om incidenten op te lossen. Met data heb je dan niet zoveel.”*

(Dienstverlener hoofdwegennetwerk)

Rijkswaterstaat zelf ziet binnen de huidige onderhoudssituatie ook weinig mogelijkheden om technologie binnen het procesmatig onderhoud in te voegen. Hierbij legt de beheerder van het hoofdwegennetwerk de oorzaak bij de zeer specifieke onderhoudstaken die binnen het procesmatig onderhoud uitgevoerd moeten worden;

*“Wat ik zie, ik zie de werking van technologie nog niet helemaal terug binnen het procesmatig onderhoud. Bijvoorbeeld bij maaien, wat zou technologie daaraan kunnen bijdragen? Ik zie dat bijvoorbeeld wel bij nieuwbouw. Dat technologie daar een toekomst in heeft. Ik vind wel echt dat er een heel groot verschil zit tussen nieuwbouw en onderhoud. Bij nieuwbouw zie ik het zeker, nieuwe betonsoorten, nieuw staal, kunststof bewapening. Bij het onderhoud zie ik dat bijvoorbeeld minder. Misschien wel bij bijvoorbeeld het vuilnis en afval. Dan wel. Misschien kan hij daar kosten besparen. Dan komt ook weer de tijd bij kijken. Voor een project van 2 jaar, dan ga je dat niet doen. Maar heb je een periode van 10 jaar bijvoorbeeld.”*

(Beheerder hoofdwegennetwerk)

Zoals uit het citaat hierboven blijkt, richten de mogelijkheden die technologie binnen het hoofdwegennetwerk kunnen bieden zich voornamelijk op nieuwbouw. De oorzaak hiervan is dat het Nederlandse hoofdwegennetwerk, in tegenstelling tot het Nederlandse spoorwegennetwerk, veel losstaande elementen bevat. Waarbij een stuk rails als één verbinding wordt beschouwd, is asfalt een verzameling van duizenden losstaande elementen. Hierdoor wordt het invoegen van technologie binnen het hoofdwegennetwerk vermoelijk. Een dienstverlener geeft het verschil tussen het invoegen van technologie binnen het spoorwegennetwerk met het invoegen van technologie binnen het hoofdwegennetwerk als volgt weer;

*“Technisch gezien zitten er wel echt duidelijke verschillen. Spoor is dus grote stukken, gedragen zich als één element en asfalt zijn losse keitjes die aan elkaar worden geplakt. Er zit geen enkele verbinding tussen verschillende stukken asfalt. Dat is het essentiële verschil.”*

(Dienstverlener hoofdwegennetwerk)

Echter, dat technologie binnen de huidige onderhoudssituatie tot op heden geen rol van betekenis speelt, wil niet zeggen dat er geen mogelijkheden zijn. Een belangrijk aspect bij het uitvoeren van procesmatig onderhoud is het voorspellen en het afstemmen van procesmatig onderhoud met projectmatig onderhoud. Door technologie op nieuwbouw toe te passen, zou de toegevoegde waarde van technologie op de afstemming kunnen voortvloeien. Hierbij zou projectmatig onderhoud bijvoorbeeld juist eerder of juist later uitgevoerd kunnen worden. In deelhoofdstuk 5.4.3 wordt de inpasbaarheid van technologie verder uitgewerkt.

#### 5.4.2.2 Het Nederlandse spoorwegennetwerk

Waarbij de invoegmogelijkheid van technologie bij het procesmatig onderhoud aan het hoofdwegennetwerk vermoedelijk wordt, is het invoegen van technologie binnen het Nederlandse spoorwegennetwerk al reeds doorgevoerd. Hierbij draagt de rechtlijnigheid, de verbondenheid en het eenvoud aan elementen aan bij. Doordat het Nederlandse spoorwegennetwerk uit veel verschillende lijnelementen bestaat, wordt het invoegen van technologie vergemakkelijkt. Zowel de beheerder als de dienstverlener ziet het reeds toepassen van technologie als zowel een juiste ontwikkeling als de toekomst binnen het spoorwegennetwerk;

*“Omdat technologie de toekomst is. Monteurs komen er niet meer van, maar je kunt wel de productiviteit van de monteurs verhogen door data te gebruiken. Of je nou naar de zorg kijkt of naar het spoor, het is gewoon zorgen dat een vakman op een leuke manier zijn werk optimaal kan doen.”*

(Dienstverlener spoorwegennetwerk)

*“Nou dat wordt steeds belangrijker bij ProRail, vooral als je het over monitoren hebt. Als aannemers heel hard afgerekend worden op storingen dan gaan ze natuurlijk alles proberen om die te verminderen. Dit heeft natuurlijk er ook voor gezorgd dat innovatie een stuk belangrijker geworden is.”*

(Beheerder spoorwegennetwerk)

Ondanks dat technologie binnen het spoorwegennetwerk volop wordt ingevoegd, worden alle mogelijkheden niet optimaal benut. Door de werking van de prestatiegerichte contractvorm wordt veel nadruk op de korte termijn gelegd, zie [Contract barrière 3](#); [Beperkte contractduur](#). Hierdoor treedt alleen procesoptimalisatie op. Het uitblijven van een stimulans om een stap extra te zetten, zie [Contract barrière 4](#); [Het ontbreken van een stimulans](#) en [Contract barrière 5](#); [Volledige risicoaansprakelijkheid](#) dragen hier aan bij. Aan het eind van de contractduur wordt de verkregen informatie niet aan de volgende dienstverlener doorgegeven. Anderzijds, ProRail verzamelt zelf ook informatie waarbij het delen van informatie uitblijft. Een dienstverlener binnen het spoorwegennetwerk geeft de versnipperde werking van het verzamelen van informatie als volgt weer;

*“Iedereen ontwikkelt nieuwe dingen, Strukton, BAM, het maakt allemaal niet uit. Maar het is de vraag waarom ontwikkelt iedereen voor zichzelf terwijl wanneer je samenwerkt veel verder kunt komen? Alles wordt bepaald door de marktwerking en daarnaast, ProRail ontwikkelt zelf ook dingen. De technische vrijgave is een uitdaging, je bent zo een paar jaar verder. Vaak zeggen we op voorbaat al dat we het niet gaan doen omdat er nog maar twee jaar te gaan is. het heeft voor ons geen nut. Dat is een gemiste kans.”*

(Dienstverlener spoorwegennetwerk)

Uit het citaat van de dienstverlener hierboven blijkt dat verschillende barrières die in hoofdstuk 5.2 zijn geïdentificeerd ook invloed op het invoegen van technologie uitoefenen. Hierdoor worden niet alleen mogelijkheden onbenut, ook de invoeging van technologie wordt tegengehouden. Om uiteindelijk het procesmatig onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur te optimaliseren waarbij technologie een rol bij kan spelen, wordt in het volgende hoofdstuk op de inpassingsmogelijkheid van technologie ingegaan.

#### 5.4.3 De inpassingsmogelijkheid van technologie

Zoals in hoofdstuk 5.4.2 is uiteengezet, wordt technologie binnen het hoofdwegennetwerk zelden toegepast terwijl technologie binnen het spoorwegennetwerk al reeds is ingebed. Hierbij leidt het invoegen van technologie op de korte termijn tot procesoptimalisatie terwijl het toepassen van technologie op de lange termijn in degeneratie resulteert. Hierbij liggen mogelijkheden voor optimalisatie.

Voordat er op de inpassingsmogelijkheid van technologie wordt ingegaan, dient als eerst een kanttekening te worden gemaakt. Op welke manier technologie ook ingepast zal worden, het uitvoeren van procesmatig onderhoud is en blijft een middel en gaat geen doel worden. Hierbij wordt naar de typologie van Buckman et al. (2014) op basis van de waarden van het Royal Academy of Engineering (2012) gerefereerd. Het onderhouden van de Nederlandse transportinfrastructuur zal ondanks het toepassen van technologie te allen tijde een taak voor personen blijven. Echter, afhankelijk van hoe de mogelijkheden worden benut, zou de stap van semi-intelligente infrastructuur naar semi-smart infrastructuur gezet kunnen worden (Buckman et al, 2014; Royal Academy of Engineering; 2012). De beheerder van het hoofdwegennetwerk geeft de menselijke invloed met betrekking tot het toepassen van technologie als volgt weer;



*“Technologie is de toekomst. Nieuwe ICT ontwikkelingen die zullen geïmplementeerd blijven worden maar één ding is zeker. Gras moet gemaaid worden, asfalt zal altijd een mensenwezen blijven en de bereidingswijze zal natuurlijk veranderen. Daar zullen zeker innovaties plaatsvinden. Technologie moet een middel blijven en moet geen doel worden.”*

(Beheerder hoofdwegennetwerk)

In deelhoofdstuk 5.2 zijn eerst tien barrières binnen de huidige onderhoudssituatie geïdentificeerd. Op basis van deze tien geïdentificeerde barrières zijn vervolgens in deelhoofdstuk 5.3 zeven mogelijkheden opgekomen. In de volgende sectie wordt de aanpak waarbij technologie (verder) kan worden ingepast om het procesmatig onderhoud te optimaliseren nader worden uitgewerkt. Uiteindelijk zal het antwoord op deze deelvraag bijdragen aan het beantwoorden van de hoofdvraag in hoofdstuk 6: *Conclusie, discussie en aanbevelingen*.

### De aanpak

Zoals in deelhoofdstuk 5.2 en deelhoofdstuk 5.3 is uiteengezet, moet zowel de beheerder als de dienstverleners verschillende stappen zetten om het procesmatig onderhoud te optimaliseren. Hierbij geldt als eerst dat er afstand dient te worden gedaan van de huidige silobenadering. Zoals bij [Mogelijkheid 1; Het verduidelijken van de filosofie van het contract](#) is gebleken, moet het onderhouden van de Nederlandse transportinfrastructuur een gezamenlijke aanpak krijgen. Hierbij kunnen vervolgens verschillende belangen zowel afzonderlijk als in overeenstemming met elkaar worden behaald. Wanneer er aan de huidige silobenadering wordt vastgehouden, blijft de gespannen onderhoudssituatie en positionering gehandhaafd. Hierdoor zal het inpassen en vervolgens opschalen van technologie een utopie blijven in plaats dat het daadwerkelijk gerealiseerd gaat worden.

Om het inpassen van technologie binnen de huidige onderhoudssituatie mogelijk te maken, zijn beheerders aan zet. Binnen de huidige onderhoudssituatie en positionering van actoren, zie figuur 12, is sprake van een interorganisationele relatie. Deze interorganisationele relatie, zie deelhoofdstuk 2.3: *Overheid en marktwerking* zorgt ervoor dat dienstverleners de onderhoudseisen van de beheerder opvolgen. Wanneer beheerders ervoor kiezen dat het procesmatig onderhoud moet veranderen, moeten zij een andere koers uitstippelen. Beheerders en dienstverleners binnen beide transportnetwerken geven het zetten van stappen naar een vernieuwde onderhoudsbenadering als volgt weer;

*“Dat is Rijkswaterstaat omdat wie betaalt die bepaalt. Ik denk dat wij met de contracten te ver zijn doorgeslagen, teveel vrijheid gegeven. Wij hebben de aannemers vrijheid gegeven en ik denk dat we uit de pas zijn gelopen. Alle risico's hebben we bij de aannemer gelegd. Ik denk dat daar een hele grote verbeteringsslag inzit.”*

(Beheerder hoofdwegennetwerk)

*“Het is een beetje net als dansen, Rijkswaterstaat leidt en wij volgen. Rijkswaterstaat moet even aangeven waar zij naartoe willen, dan kunnen wij reageren. Ik denk dat dat heel belangrijk is.”*

(Dienstverlener hoofdwegennetwerk)

*“Naar mijn idee zou de aannemer het minst moeten doen. Die luisteren naar ons omdat zij onze opdrachtnemer zijn, zij doen wat wij vragen. Als wij iets anders zouden vragen, dan zouden ze dat wellicht ook wel doen. Maar kijk, aannemers hebben natuurlijk ook wel eisen richting ons. Zo vinden zij bijvoorbeeld dat wij, ProRail een stuk voorspelbaarder moeten gaan worden.”*

(Beheerder spoorwegennetwerk)

*“Ik denk niet dat je één partij kunt noemen. Je komt dan weer terug op wat ik de hele tijd al zeg. We moeten samen ervoor zorgen dat het onderhoud naar een hoger niveau komt.”*

(Dienstverlener spoorwegennetwerk)

Wanneer beheerders bewust worden van de mogelijkheden die technologie binnen het procesmatig onderhoud kunnen bieden, zullen beheerders zich vervolgens moeten afvragen wie de verantwoordelijkheid over het inpassen van technologie op zich neemt. Hierbij kunnen drie verschillende situaties worden gecreëerd;

- 1) Binnen de huidige onderhoudssituatie wordt de volledige verantwoordelijkheid en risico's over het inpassen van technologie bij de dienstverlener gelegd, zie [Contract barrière 5; Volledige risicoaansprakelijkheid](#) en [Mogelijkheid 5; Het gezamenlijk opvangen van risico's of het geven van volledige verantwoordelijkheid](#). Doordat de volledige verantwoordelijkheid en risicoaansprakelijkheid bij de dienstverlener wordt

neergelegd, zal de dienstverlener binnen de huidige onderhoudssituatie alleen technologie inpassen wanneer het een positief resultaat voor de eigen onderhoudsuitvoering gaat opleveren. Echter, binnen de huidige onderhoudssituatie, zie [Contract barrière 4](#); [Het ontbreken van een stimulan](#)s is gebleken dat dienstverleners geen stap extra gaan zetten wanneer de uitkomst hetzelfde blijft. Hierdoor zijn dienstverleners terughoudend wanneer de mogelijkheid voor het inpassen van technologie opkomt;

*‘Maar het draait uiteindelijk allemaal op centen uit. Als technologie een voordeel oplevert bij de aannemer, dan zouden zij het zeker doen. Als innovatie leidt tot kostenbesparing, zijn aannemers heel happig.’*

(Beheerder hoofdwegennetwerk)

Echter, doordat de beheerder de volledige verantwoordelijkheid en risicoaansprakelijkheid bij de dienstverlener neerlegt, stemmen beheerders direct in dat de verkregen kennis en toegepaste technologie geïsoleerd wordt. Nadat de contractduur is afgelopen, passen dienstverleners de verkregen kennis op een nieuw verkregen onderhoudsgebied of onderhoudstraject toe. Hierbij gaat de verkregen informatie binnen het huidige onderhoudsgebied of onderhoudstraject verloren. Doordat de verantwoordelijkheid bij de dienstverlener wordt neergelegd, wordt het onderhoudsgebied of onderhoudstraject op het minimale opgeleverd.

- 2) Wanneer beheerders willen afstappen van degeneratie en het verlies van informatie aan het areaal, zouden beheerders verschillende afwegingen moeten maken. Hierbij bestaat de mogelijkheid om het inpassen van technologie als een gezamenlijke taak te beschouwen. Wanneer beheerders het inpassen van technologie als een gezamenlijke taak gaan zien, moeten zij een andere contractvorm op de markt zetten. Hierbij gaat het niet alleen om het op de markt zetten van een andere contractvorm, ook om de werking binnen de contractvorm. Binnen deze contractvorm zouden risico's en verantwoordelijkheden beter gedeeld moeten worden, zie [Mogelijkheid 5](#); [Het gezamenlijk opvangen van risico's of het geven van volledige verantwoordelijkheid](#). Wanneer dienstverleners de zekerheid hebben dat zij niet volledig aansprakelijk worden gesteld, zijn zij meer moedwillig om risico's te nemen. Hierbij resulteert het afwijken niet in een volledige afname van de opgebouwde winstmarge. Doordat risico's met elkaar worden gedeeld, vindt er direct meer communicatie en afstemming plaats. Hierbij gaat naar alle waarschijnlijkheid vaker het juiste gesprek worden gevoerd naast het afstemmen van elkaars ideeën, zie [Mogelijkheid 2](#); [Het juiste gesprek voeren](#) en [Mogelijkheid 3](#); [Afstemmingsmoment interpretaties](#). Om uiteindelijk de waarde voor het inpassen van technologie te behouden, moeten er belangrijke afspraken worden gemaakt wat na afloop van de contractduur met de gebruikte technologie en informatie gaat gebeuren. Hierbij speelt mee dat een dienstverlener zijn concurrent door een bepaalde dienst niet in het zadel wilt helpen. Hierover wordt in hoofdstuk 6; [Conclusie, discussie en aanbevelingen](#) verder op ingegaan.
- 3) De derde mogelijkheid die optreedt is dat de beheerder verantwoordelijk wordt gesteld voor het inpassen van technologie. Hierbij wordt een eind aan degeneratie gemaakt. Echter, wanneer de beheerder verantwoordelijk wordt gesteld voor het inpassen van technologie en de daarbij horende risico's, moeten er grote verschuivingen binnen de huidige onderhoudssituatie optreden. Hierbij speelt mee of het überhaupt waard is om een onderhoudssysteem die één van de beste Europese transportnetwerken aflevert om te gooien (World Economic Forum, 2018; FME, 2018).

## 6) Conclusie, discussie en aanbevelingen

Dit hoofdstuk presenteert de conclusie, discussie en aanbevelingen van dit onderzoek. De conclusie komt voort uit de resultaten in hoofdstuk 5 en zal antwoord geven op de onderzoeksvraag; *In hoeverre kan het procesmatig onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur optimaler uitgevoerd worden zodat technologie binnen de Nederlandse onderhoudssituatie kan worden ingepast?* Het beantwoorden van deze onderzoeksvraag wordt op basis van de vier opgestelde deelvragen in deelhoofdstuk 1.3: *Doelstelling en onderzoeksvragen* gedaan. De antwoorden op deze deelvragen zijn direct gekoppeld aan de theorie in hoofdstuk 2: *Het theoretisch kader*. Hierbij wordt het al dan niet bestaande verband tussen theorie en praktijk uiteengezet. Vervolgens wordt in deelhoofdstuk 6.2: *Discussie* de stap naar het interpreteren van de resultaten gezet. Hierbij wordt de koppeling en de toepasbaarheid van de verkregen resultaten op de huidige onderhoudssituatie gemaakt. Tenslotte wordt in deelhoofdstuk 6.3 op de aanbevelingen binnen dit onderzoek ingegaan waarbij zowel beperkingen als suggesties voor vervolgonderzoek worden gegeven.

### 6.1 Conclusie

In dit deelhoofdstuk worden de conclusies op basis van de onderzoeksvragen in deelhoofdstuk 1.3: *Doelstelling en onderzoeksvragen* verkregen. Hierbij wordt eerst in deelhoofdstuk 6.1.1 verschillende conclusies met betrekking op de deelvragen uiteengezet voordat de uiteindelijke onderzoeksvraag in deelhoofdstuk 6.1.2 wordt beantwoord.

#### 6.1.1 Het beantwoorden van de deelvragen

##### 1) Wat is de huidige onderhoudssituatie met betrekking tot het uitvoeren van procesmatig onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur?

Het antwoord op deze deelvraag is uiteengezet in deelhoofdstuk 5.1.1 en figuur 12. Binnen de Nederlandse onderhoudssituatie is sprake van een hiërarchische structuur waarbij verschillende actoren worden betrokken. Hierbij wordt de Nederlandse transportinfrastructuur in twee infrastructurele netwerken opgedeeld. Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, onderdeel van de Nederlandse overheid, stelt verschillende richtlijnen en bijbehorende budgetten beschikbaar waaraan het Nederlandse hoofdwegennetwerk moet voldoen (Hertogh et al., 2018). Hierbij is het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat de eigenaar van het Nederlandse hoofdwegennetwerk. Bij het Nederlandse spoorwegennetwerk heeft in het verleden verzelfstandiging plaatsgevonden waardoor niet het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat maar Railinfratrust de juridische eigenaar van het Nederlandse spoorwegennetwerk is (Rijksoverheid 2016; Rijksoverheid, 2019). Rijkswaterstaat en ProRail zijn vervolgens de uitvoerende agentschappen namens het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en Railinfratrust. Hierbij is Rijkswaterstaat de beheerder van het hoofdwegennetwerk en ProRail de beheerder van het spoorwegennetwerk.

Rijkswaterstaat en ProRail voeren zelf geen onderhoud uit maar besteden het procesmatig- en projectmatig onderhoud aan verschillende dienstverleners uit. Hierbij wordt het procesmatig onderhoud vanaf het begin van de 21<sup>e</sup> eeuw op basis van een vernieuwde contractvorm op de markt gezet. Waarbij dienstverleners voorheen het procesmatig onderhoud exact kregen voorschreven, is sinds het begin van deze eeuw de overstap naar het functioneel omschrijven op basis van een prestatiegerichte contractvorm gemaakt (Schoenmaker, 2011). Op basis van de prestatiegerichte contractvorm; bij het hoofdwegennetwerk als een prestatiegericht onderhoudscontract en bij het spoorwegennetwerk als PGO-contract aangeduid wordt het procesmatig onderhoud verricht. Dienstverlener kunnen door het heel functioneel omschrijven van onderhoudstaken zelf invulling aan de onderhoudsuitvoering geven. Hierbij krijgt een dienstverlener in plaats van een betaling per verrichte werkzaamheid een periodieke inkomstenstroom indien het transportnetwerk aan de gewenste onderhoudseisen voldoet (Bull et al., 2014).

Dienstverleners kunnen door middel van aanbesteding een onderhoudsgebied of onderhoudstraject in beheer krijgen. Waarbij een onderhoudsgebied bij het spoorwegennetwerk een contractduur van vijf jaar heeft, is de contractduur binnen het hoofdwegennetwerk variabel. Hierbij ligt de contractduur tussen de drie en acht jaar. Binnen deze contractduur voert een dienstverlener het afgeprijsde prestatiegerichte onderhoudscontract of PGO-contract uit. Buiten deze contractvorm om wordt vervolgens het projectmatig onderhoud uitgevoerd. Ondanks de

Europese toppositie gaat het uitvoeren van procesmatig onderhoud met verschillende barrières en beperkingen gepaard.

## 2) Welke barrières kunnen er binnen de huidige onderhoudssituatie geïdentificeerd worden die het optimaliseren van procesmatig onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur belemmeren?

Dit onderzoek identificeert tien barrières die het optimaliseren van procesmatig onderhoud binnen de huidige onderhoudssituatie vermoeilijken. Binnen deze tien barrières kan een onderscheid worden gemaakt tussen barrières die binnen het contract opkomen als barrières die het gevolg van de interorganisatorische relatie zijn. Voor een visueel overzicht van de tien barrières, zie figuur 13. De tien geïdentificeerde barrières hebben invloed op beide transportnetwerken en oefenen zowel invloed op de beheerder als op de dienstverlener uit. In tabel 12 zijn de geïdentificeerde barrières opnieuw gepositioneerd die vervolgens één voor één worden uitgewerkt.

Contract barrière	Interorganisatorische barrière
1) De benadering van de contractvorm	1 Het gebrek aan communicatie
2) De omvang van de contractvorm	2 Beperkt inlevingsvermogen
3) Beperkte contractduur	3 Wantrouwen in elkaars handelen
4) Het ontbreken van een stimulans	4 Het niet delen van informatie
5) Volledige risicoaansprakelijkheid	5 Het vasthouden aan de verantwoordelijkheid

Tabel 12; Barrières binnen de huidige onderhoudssituatie

**Contract barrière (1):** De barrière met betrekking tot het benaderen van de contractvorm komt voort uit het feit dat er twee verschillende actoren met verschillende belangen bij het uitvoeren van procesmatig onderhoud worden betrokken. Hierbij focussen beide actoren voornamelijk op hun eigen belang. Echter, om het procesmatig onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur te optimaliseren, dient er een gezamenlijke benadering op te treden waarbij de prestatiegerichte contractvorm de verbindende schakel vormt. Bij het optimaliseren van procesmatig onderhoud hebben beide actoren elkaar nodig om zowel het eigen belang als een gezamenlijk voordeel te behalen (Wittmayer et al., 2017). Ondanks dat ProRail en Rijkswaterstaat het procesmatig onderhoud uitbesteden, is hun rol binnen het onderhouden van de Nederlandse transportinfrastructuur onmisbaar (Schulz et al., 2017).

**Contract barrière (2):** De omvang van de prestatiegerichte contractvorm is te uitgebreid waardoor er tussen de regels door wordt gelezen. De kracht van de prestatiegerichte contractvorm gaat hierbij verloren. In aanvulling op Contract barrière 1 lezen en schrijven zowel beheerders als dienstverleners op twee verschillende niveaus. Hierbij is het heel functioneel omschrijven van de onderhoudseisen en het afstappen van het ouderwets voorschrijven mede oorzaak aan (Schoenmaker, 2011). Door het heel functioneel omschrijven van onderhoudseisen kunnen dienstverleners hun verbeterde denk- en innovatie technieken toepassen (FME, 2018). Echter, beheerders zijn van mening dat het resultaat veelal afwijkt van wat in het onderhoudscontract is opgesteld. Beheerders leggen de oorzaak bij het feit dat dienstverleners veel moeite ondervinden met het omgaan van vrijheden.

**Contract barrière (3):** Door de werking van de prestatiegerichte contractvorm hebben dienstverleners geen enkele zekerheid dat een onderhoudsgebied of onderhoudstraject behouden blijft. Hierdoor richten dienstverleners de focus binnen de contractduur. Hierbij treedt bij het verkrijgen van een prestatiegerichte contractvorm procesoptimalisatie op dat uiteindelijk in degeneratie resulteert. Daarnaast is de contractduur van enkele jaren voor dienstverleners een grote beperking. Dienstverleners kunnen de ruimte die ze op basis van de prestatiegerichte contractvorm hebben verkregen maar in beperkte mate toepassen (Schoenmaker, 2011). Ondanks dat het procesmatig onderhoud efficiënter is geworden, wordt het areaal uiteindelijk op het beginniveau afgeleverd, zie figuur 14. Het ontbreken van een stimulans, zie contract barrière 4 draagt hier aan bij.

**Contract barrière (4):** Door het ontbreken van een stimulans voeren dienstverleners geen onderhoudstaken uit die niet zijn afgeprijsd. Daarnaast is het moment binnen de contractduur leidend. Wanneer een onderhoudsgebied of onderhoudstraject zich in het laatste contractjaar bevindt, investeert een dienstverlener niet meer dan dat noodzakelijk is. Hierbij wordt een minimale prestatie tegen minimale kosten met aanvaardbare risico's verkregen (Van der Velde et al., 2013). Dienstverleners kiezen door het werken op de korte termijn en het ontbreken van een stimulans voor de goedkoopste oplossing.

**Contract barrière (5):** Door de werking van de prestatiegerichte contractvorm wordt veel nadruk op het onderhoudscontract gelegd (Schoenmaker, 2011). Indien van de opgestelde contractvorm wordt afgeweken, worden veelal alle risico's bij de dienstverlener neergelegd (Fuchs et al., 2014). Doordat dienstverleners winst moeten maken, zijn zij heel terughoudend wanneer de mogelijkheid tot innovatie opkomt. Hierbij speelt de beperkte contractduur en het uitblijven van een stimulans aan mee.

**Interorganisationele barrière (1):** Door het ontbreken van een gezamenlijke aanpak wordt er vanuit twee posities in het procesmatig onderhoud geïnvesteerd. Hierbij vindt weinig tot geen onderlinge communicatie plaats. Doordat er weinig tot geen onderlinge communicatie plaatsvindt, blijft ondanks het positieve eindresultaat de samenwerking uit. Hierbij speelt de aanwezigheid van veel wantrouwen een belangrijke rol. (Pinto et al., 2009). Echter, wanneer er wel communicatie plaatsvindt, wordt het gesprek veelal niet op het juiste moment of op het juiste niveau gevoerd. Hierdoor zijn beheerders veelal genooddaakt om zich aan de prestatiegerichte contractvorm vast te houden. Dienstverleners zijn daarentegen van mening dat beheerders veelal onredelijk handelen, zie Interorganisationele barrière 2.

**Interorganisationele barrière (2):** In aanvulling op Interorganisationele barrière 1 worden beheerders veelal verweten dat zij weinig inlevingsvermogen tonen. Beheerders hebben hierbij geen idee wat de situatie bij de dienstverlener is. Echter, zoals bij Interorganisationele barrière 1 is uiteengezet, is de dienstverlener door het uitblijven van het gesprek hier mede oorzaak aan.

**Interorganisationele barrière (3):** Door de bouwfraude-affaire en het niet nakomen van afspraken heerst er veel wantrouwen in elkaars handelen. Hierbij draagt het uitblijven van communicatie en het beperkte inlevingsvermogen aan bij. Zoals uit het figuur 16 blijkt, dient er een juiste afstemming tussen vertrouwen en wantrouwen te worden gevonden (Smolders, 2019). Echter, binnen de huidige onderhoudssituatie zorgt de aanwezigheid van veel wantrouwen dat samenwerking, communicatie en een juiste afstemming tussen wantrouwen en vertrouwen uitblijft (Pinto et al., 2009; Smolders, 2019).

**Interorganisationele barrière (4):** Als gevolg van het uitblijven van communicatie, het niet kunnen inleven in elkaars situatie en het werken op basis van veel wantrouwen, blijft het delen van informatie uit. Beheerders zijn huiverig met het delen van informatie terwijl dienstverleners het als mogelijkheid zien. Hierdoor blijft de bestaande afstand tussen beheerder en dienstverlener gewaarborgd. Indien er zowel formele- als informele communicatie zou plaatsvinden, zou er aan een gezamenlijke benadering gewerkt kunnen worden. (Wong et al., 2008; Zeffane et al., 2011).

**Interorganisationele barrière (5):** Door de verschuiving naar een nieuwe contractvorm hebben beheerders de volledige onderhoudsuitvoering en verantwoordelijkheid bij de dienstverlener neergelegd. Echter, beheerders hebben veel moeite om de volledige onderhoudsuitvoering los te laten. Hierbij speelt de foutieve afstemming tussen wantrouwen en vertrouwen een belangrijke rol (Smolders, 2019). Door de aanwezigheid van veel wantrouwen zijn beheerders huiverig wanneer dienstverleners innovaties willen doorvoeren. Hierdoor blijven verschillende mogelijkheden om het procesmatig onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur te optimaliseren onbenut.

### 3) Welke mogelijkheden kunnen ervoor zorgen zodat de geïdentificeerde barrières binnen de huidige onderhoudssituatie verholpen kunnen worden?

Als gevolg van de tien geïdentificeerde barrières, zijn er zeven mogelijkheden opgekomen die deze geïdentificeerde barrières kunnen verhelpen. Deze zeven mogelijkheden zijn in deelhoofdstuk 5.3 nader uitgewerkt. De zeven mogelijkheden die hierbij zijn opgekomen, zijn in tabel 13 zichtbaar.

Mogelijkheid	
1	Het verduidelijken van de filosofie van het contract
2	Het juiste gesprek voeren
3	Afstemmingsmogelijkheid interpretaties
4	Het vereenvoudigen van de contractvorm
5	Het gezamenlijk opvangen van risico's of het geven van volledige verantwoordelijkheid
6	Van degeneratie naar het behouden van investeringswaarde
7	Het delen van informatie

Tabel 13; Mogelijkheden voor het verhelpen van de geïdentificeerde barrières

Het verhelpen van de geïdentificeerde barrières is zeer sterk afhankelijk van de bereidheid van de betrokken actoren. Hierbij kunnen zowel beheerders als dienstverleners een belangrijke rol in spelen. Daarnaast speelt de huidige staat van de Nederlandse transportinfrastructuur mee. Doordat de Nederlandse transportinfrastructuur tot een goed onderhouden en functionerend transportnetwerk wordt beschouwd, weegt bij iedere mogelijkheid mee in hoeverre men van de huidige onderhoudssituatie wil afwijken.

De mogelijkheden die beide actoren kunnen benutten, dienen in de richting van het verduidelijken van elkaars belangen, communicatie, het afstemmen van verschillende interpretaties, het vereenvoudigen van de contractvorm, het gezamenlijk opvangen van risico's en het delen van informatie worden gevonden. Hierbij is het in eerste instantie noodzakelijk dat beide belangen met betrekking tot de Nederlandse transportinfrastructuur worden verduidelijkt. Om elkaars belangen te verduidelijken, dient het juiste gesprek op het juiste moment en op het juiste niveau plaats te vinden (Wong et al., 2008). Hierbij kunnen dienstverleners de koers die de beheerder wil gaan varen beter benaderen om vervolgens op af te prijzen. Anderzijds moet de dienstverlener de vragen van de beheerder eerder komen ophalen. Welke koers een beheer ook kiest, ProRail en Rijkswaterstaat willen een goed onderhouden transportnetwerk ontvangen terwijl dienstverleners winst willen maken. Hierbij zullen elkaars belangen zowel gegund als gerealiseerd moeten worden om uiteindelijk een gezamenlijk voordeel te behalen (Wittmayer et al., 2017).

Om bij ingang van een prestatiegerichte contract vanuit een neutrale positie te werken, zou het invoegen van een afstemmingsmoment de relatie tussen beheerder en dienstverlener kunnen verbeteren, zie figuur 17. Hierbij kan een eind worden gemaakt aan relaties die vanaf dag één met problemen gepaard gaan naast dat het wantrouwen in elkaar afneemt. Het afstemmingsmechanisme kan zowel het afstemmen van interpretaties, het lezen van de contractvorm als het vertrouwen in elkaar laten toenemen. Door het afstemmen van elkaars interpretaties wordt er tevens afscheid genomen van prijsduiken, onterechte gunningen en onnodige extra kosten.

Vervolgens zouden beheerders onderhoudstaken waarover geen discussie kan en mag ontstaan minder functioneel moeten omschrijven. Wanneer het gras in de maand mei gemaaid moet worden, dient het ook als het maaien van gras in de maand mei worden voorgeschreven. Daarnaast zouden beheerders zich moeten afvragen of zij alle onderhoudstaken daadwerkelijk in één prestatiegerichte contractvorm willen blijven stoppen. Beheerders kiezen in de huidige onderhoudssituatie voor de beste allrounder in plaats van de beste dienstverlener per discipline.

Daarnaast moet de beheerder de afweging maken in hoeverre het risicoaansprakelijk stellen van de dienstverlener overeenkomt met het geven van vrijheden. Doordat de beheerder het liefst nog invloed op de onderhoudsuitvoering wil uitoefenen, wordt de onderhoudsuitvoering van de dienstverlener door de beheerder beïnvloed. Echter, wanneer er van de prestatiegerichte contractvorm wordt afgeweken, worden dienstverleners per definitie voor de risico's aansprakelijk gesteld. Hierbij heerst een mismatch tussen het stellen van de volledige risicoaansprakelijkheid en de verantwoordelijkheid over de onderhoudsuitvoering. Om het procesmatig onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur te optimaliseren, zou de risicoaansprakelijkheid en het verantwoordelijkheidsgevoel beter op elkaar afgestemd moeten worden. Hierdoor kunnen dienstverleners hun denk- en innovatietechnieken beter tot hun recht laten komen waardoor het procesmatig onderhoud geoptimaliseerd kan worden.

Indien beheerders zich verder van de huidige onderhoudssituatie durven te begeven, kunnen beheerders zich afvragen of de huidige manier van aanbesteding, contractduur en contractvorm past bij de koers die gevaren wordt. Doordat er binnen de huidige onderhoudssituatie op basis van prijs wordt aanbesteed, zijn er voor dienstverleners geen prikkels om een stap extra te zetten. Wanneer niet prijs maar prestatie centraal komt te staan, zou er gekeken kunnen worden hoe procesmatig onderhoud met projectmatig onderhoud verweven kan worden. Echter, hierbij dienen grote veranderingen binnen de huidige onderhoudssituatie op te treden die niet alleen binnen de organisaties van beheerders en dienstverleners gaan plaatsvinden, ook de contractvorm en contractduur worden beïnvloed.

#### **4) In hoeverre kan technologie binnen de huidige transportinfrastructuur worden ingepast om de geïdentificeerde barrières te verhelpen?**

De invoegmogelijkheid van technologie binnen de Nederlandse transportinfrastructuur verschilt per transportnetwerk. Waarbij technologie binnen het spoorwegennetwerk reeds is ingebed, blijft het inpassen van technologie binnen het hoofdwegennetwerk uit. De reden hiervoor is dat het hoofdwegennetwerk uit voornamelijk losstaande elementen bestaat waarbij de toegevoegde waarde van technologie miniem is. Het spoorwegennetwerk daarentegen bestaat uit veel samenhangende (lijn)elementen waarbij de staat op het ene punt van het traject de staat op het andere punt beïnvloedt. Hierdoor worden verschillende onderhoudsprocessen binnen het spoorwegennetwerk al reeds op basis van technologie uitgevoerd.

Om vervolgens de mogelijkheden die technologie binnen het uitvoeren van procesmatig onderhoud kunnen betekenen beter te benutten, zijn beheerders aan zet. Hierbij zullen beheerders een nieuwe koers moeten uitstippelen die zij willen bevaren. Afhankelijk van de koers die beheerders willen varen, kunnen dienstverleners hun onderhoudsprocessen hierop afstemmen. Echter, welke koers er ook gevaren gaat worden, het procesmatig onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur blijft een taak waarbij de rol van de mens centraal staat. Afhankelijk van hoe de mogelijkheden worden geleid, kan de verschuiving naar semi-intelligente infrastructuur of semismart infrastructuur worden gezet (Van der Brugge et al., 2005; Buckman et al., 2014; Royal Academy of Engineering, 2012; Edmondson et al., 2018).

Bij het inpassen van technologie dient er gekeken te worden wie aansprakelijk wordt gesteld voor het nemen van risico's en wie de verantwoordelijkheid draagt. Hierbij ontstaan drie mogelijke situaties; 1) alle risico's en verantwoordelijkheid bij de dienstverleners, 2) het gezamenlijk opvangen van risico's en het delen van verantwoordelijkheden en 3) de risico's en verantwoordelijkheid bij de beheerder neerleggen. Indien de beheerder alle risico's en verantwoordelijkheden voor het inpassen van technologie bij de dienstverlener neerlegt, kan de beheerder ervan uitgaan dat dienstverleners terughoudend zijn met het inpassen van technologie. Hierbij worden minimale mogelijkheden ingepast waarbij degeneratie voortgezet blijft. Indien de beheerder voor een gezamenlijke aanpak voor het inpassen van technologie kiest, zullen risico's en verantwoordelijkheden gezamenlijk worden opgevangen. Hierbij vindt meer samenwerking en afstemming plaats. Dienstverleners hebben doordat zij niet volledig risicoaansprakelijk worden gesteld, meer ruimte om te innoveren. Echter moeten er wel duidelijke afspraken worden gemaakt. De laatste mogelijkheid is dat beheerders verantwoordelijk worden gesteld voor het inpassen van technologie. Om dit voor elkaar te krijgen, dienen er grote veranderingen bij de beheerder te worden doorgevoerd waardoor het niet de voorkeur geniet. Echter, doordat de beheerder de verantwoordelijkheid over het inpassen van technologie heeft, wordt er een eind aan het opbergen en verstoppert van data gemaakt.

#### **6.1.2 Het beantwoorden van de onderzoeksvraag**

##### **In hoeverre kan het procesmatig onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur optimaler uitgevoerd worden waarbij er mogelijkheden ontstaan om technologie in te passen?**

Binnen de huidige onderhoudssituatie zijn verschillende mogelijkheden aanwezig om het procesmatig onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur te optimaliseren. Hierbij liggen de mogelijkheden zowel binnen de prestatiegerichte contractvorm als binnen de interorganisatorische relatie. Om de mogelijkheden met betrekking tot het uitvoeren van procesmatig onderhoud beter te benutten, dienen er bepaalde afwegingen te worden gemaakt waarbij eerst naar de huidige onderhoudssituatie moet worden gekeken voordat technologie kan worden ingepast.

Bij het benutten van mogelijkheden om het procesmatig onderhoud te optimaliseren dient te allen tijde de afweging te worden gemaakt in hoeverre er van de huidige onderhoudssituatie moet worden afgeweken. Doordat de Nederlandse transportinfrastructuur tot één van de best onderhouden transportnetwerken ter wereld behoort, is er weinig urgentie om de volledige onderhoudssituatie te wijzigen. Hierdoor dienen de mogelijkheden zo dicht mogelijk bij de huidige onderhoudssituatie te worden gevonden.

Binnen de huidige onderhoudssituatie ontbreekt een gezamenlijke aanpak voor het uitvoeren van procesmatig onderhoud. Hierdoor wordt het procesmatig onderhoud vanuit twee posities en bijbehorende belangen benaderd. De huidige onderhoudssituatie waarbinnen het procesmatig onderhoud wordt uitgevoerd is heel

gespannen. Hierbij zijn de actoren heel duidelijk gepositioneerd en zorgt de werking van de prestatiegerichte contractvorm ervoor dat bepaalde keuzes worden gemaakt. De ruimtes die binnen de huidige onderhoudssituatie ontstaan worden door de werking van de prestatiegerichte contractvorm dichtgetimmerd (Schoenmaker, 2011).

Om de mogelijkheden binnen het procesmatig onderhoud te benutten, zijn beheerders aan zet. Rijkswaterstaat en ProRail zullen een andere koers moeten varen waarbij de nadruk op een gezamenlijke aanpak komt te liggen. Door de huidige onderhoudssituatie waarbij enerzijds een goed onderhouden transportnetwerk is verkregen, verdwijnen mogelijkheden door beperkingen in de doofpot. Hierbij is een gebrek aan samenwerking en wantrouwen in elkaars handelen het eindresultaat (Pinto et al., 2009; Smolders, 2019).

De veelbelovende mogelijkheden binnen de gezamenlijke aanpak dienen te worden gevonden bij het verduidelijken van elkaars belangen, het delen van informatie, het afstemmen van interpretaties en het gezamenlijk opvangen van mogelijke risico's, zie deelhoofdstuk 5.3. Door een gezamenlijke aanpak te hanteren, kan er een eind worden gemaakt aan de grote aanwezigheid van wantrouwen die de huidige onderhoudssituatie beïnvloedt (Smolders, 2019). Beheerder en dienstverlener zullen door het hanteren van een gezamenlijke aanpak dichter naar elkaar toe komen, meer met elkaar moeten communiceren om vervolgens de Nederlandse transportinfrastructuur procesmatig te onderhouden.

Daarnaast zal er een sterkere basis verkregen moeten worden om in de toekomst op veranderende omstandigheden te reageren. Hierbij zou zowel het inpassen van technologie, het wijzigen van de contractvorm als het samenvoegen van procesmatig- en projectmatig onderhoud doorgevoerd kunnen worden. Door het gezamenlijk benadering van de Nederlandse transportinfrastructuur kan er, indien de beheerder een andere koers gaat varen, mogelijk afstand van degeneratie worden gedaan.

Afsluitend, ondanks de goed onderhouden staat van de Nederlandse transportinfrastructuur liggen er verschillende mogelijkheden om technologie binnen het procesmatig onderhoud in te voegen. Echter, om de mogelijkheden die binnen het procesmatig onderhoud liggen beter te benutten, dient er eerst een andere koers te worden gevaren. Hierbij staat een gezamenlijke benadering voorop. Indien het procesmatig onderhoud vanuit een gezamenlijke aanpak benaderd gaat worden, kan niet alleen de huidige onderhoudssituatie maar ook toekomstige infrastructurele vraagstukken beter opgepakt worden.

## **6.2 Discussie**

### **6.2.1 Het koppelen van theorie aan de praktijk**

In zowel de introductie als het theoretisch kader is aangegeven dat de huidige onderhoudssituatie moet verschuiven naar een systeem waarbij beter op veranderende omstandigheden en bestaande gebreken wordt gereageerd. Hierbij wordt het invoegen van technologie om een adaptief en voorspellend systeem te verkrijgen als beoogde oplossing beschouwd, zie conceptueel model figuur 8. Het conceptueel model, dat voorkomt uit het theoretisch kader, laat zien dat verschillende factoren invloed op de huidige onderhoudssituatie uitoefenen. Wanneer er vervolgens verschillende barrières worden geïdentificeerd en mogelijkheden worden uiteengezet, blijkt dat het optimaliseren van procesmatig onderhoud niet zo zeer in een vernieuwde onderhoudssituatie dient te worden gevonden maar juist binnen de huidige onderhoudssituatie. Binnen de huidige onderhoudssituatie dienen eerst enkele veranderingen en verschuivingen op te treden voordat er gekeken kan worden in hoeverre technologie het procesmatig onderhoud kan optimaliseren.

Volgens de theorie blijkt dat het asset management aan de Nederlandse transportinfrastructuur met drie verschillende componenten samenhangt. Echter, doordat een gezamenlijke aanpak ontbreekt, leggen beheerders de volledige nadruk op prestaties terwijl dienstverleners zich op de kosten richten (Van der Velde et al., 2013; Fuchs et al., 2014). Hierdoor gaat vanaf het begin van de contractduur het procesmatig onderhoud vanuit twee invalshoeken gepaard. Daarnaast wordt de aard van de prestatiegerichte contractvorm niet goed op de betrokken actoren overgedragen. Waarbij de prestatiegerichte contractvorm vrijheden en mogelijkheden moeten bieden, zorgt de contractvorm voor een afgebakende en dichtgetimmerde onderhoudsomgeving (Schoenmaker, 2011). Hierbij leggen beheerders de oorzaak bij een te ver doorgevoerd systeem en dienstverleners de oorzaak bij de gebreken van de beheerder. Hierdoor kan de werking binnen de huidige onderhoudssituatie als volledig uitgeknepen worden beschouwd terwijl het eindresultaat er nog niet onder lijdt. Verder blijkt dat bij het werken op basis van een contract vertrouwen essentieel is. Hierbij gaat het zowel om het vertrouwen in het eindresultaat



als in het vertrouwen in elkaars handelen (Pinto et al., 2009; Smolders, 2019). Doordat er op dit moment een foutieve afstemming van vertrouwen en wantrouwen heerst, is weg naar het opleveren van het areaal een weg met vele bochten.

Tenslotte hebben Gupta et al. (2011) en Sandborn (2017) aangegeven dat het onduidelijk is welke prikkel dienstverleners gaan stimuleren om een stap extra te zetten. Wanneer je hun bevinding op dit onderzoek toepast, blijkt dat de enige stimulans om een stap extra te zetten geld is. Echter, beheerders zijn van mening dat deze prikkel niet mogelijk mag zijn. Ondanks dat het procesmatig onderhoud over de afgelopen jaren enorm is verbeterd, is het binnen de huidige onderhoudssituatie de vraag in hoeverre de korte termijncyclussen hebben bijgedragen aan het verbeteren van de infrastructuur op de lange termijn. Hierdoor blijft de gedachte dat het onderhouden van de Nederlandse transportinfrastructuur een hele dure vorm van inefficiënt overheidsgeld uitgeven is.

### **6.2.2 De toepasbaarheid op theorie en praktijk**

Dit onderzoek draagt bij aan de wetenschappelijke verzameling van literatuur met betrekking tot het onderhouden van de Nederlandse transportinfrastructuur. Hierbij is zowel gekeken naar de werking van de huidige onderhoudssituatie als de mogelijkheden waardoor de huidige onderhoudssituatie kan worden verbeterd. Daarnaast is er binnen dit onderzoek gekeken in hoeverre technologie binnen de huidige onderhoudssituatie kan worden ingepast, zie hoofdstuk 1.2 *Relevantie*. Bij het toepassen van dit onderzoek in de praktijk speelt de huidige staat en werking van het procesmatig onderhoud mee. Doordat het eindresultaat van het onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur als goed wordt ervaren, blijft de voorkeur uitgaan naar het continueren van de huidige onderhoudssituatie. Echter, hierbij worden verschillende mogelijkheden onbenut. Indien men van de huidige onderhoudssituatie wil afwijken, kan er op verschillende niveaus, variërend van kleine veranderingen binnen communicatie tot aan het wijzigen van de gehele contractvorm en aanbesteding, worden gekeken. Hierbij identificeert dit onderzoek verschillende barrières en zet mogelijkheden uiteen om deze barrières te verhelpen. Het verhelpen van deze barrières kan bijdragen zodat toekomstige prestatiegerichte onderhoudscontracten met minder wrijving gepaard gaan. Daarnaast kunnen toekomstige onderhoudsvraagstukken beter opgevangen en benaderd worden.

### **6.2.3 Beperkingen**

Binnen dit onderzoek bestaan verschillende beperkingen. Hierbij vormt de bereidheid en mogelijkheden van de betrokken actoren om de barrières te verhelpen de voornaamste beperking. Zoals in dit onderzoek is uitgezet, hebben beheerders veel moeite gehad met de verschuiving naar prestatiegerichte onderhoudscontracten. Na eigen zeggen zijn beheerders nog steeds niet op het niveau waar ze willen zijn. Indien er veranderingen gaan optreden, gaan deze veranderingen met veel tijd, kosten en verschuivingen gepaard. Hierdoor zie ik in dat dit onderzoek meer invloed op de interorganisatorische relatie; communicatie, het delen van informatie en het laten wegnemen van wantrouwen gaat hebben dan op het wijzigen van de prestatiegerichte contractvorm.

Daarnaast zijn alle betrokken actoren binnen dit onderzoek afhankelijk van wat er hogerhand wordt besloten. Hierbij vormen de participanten binnen dit onderzoek maar een heel minuscuul onderdeel binnen de Nederlandse transportinfrastructuur. De mening van één participant waarbij de toekomst van de Nederlandse transportinfrastructuur wordt besproken is eerder een wens dan een in de toekomst gerealiseerde mogelijkheid. Hierdoor is de richting bij het verhelpen van de geïdentificeerde barrière of mogelijkheid belangrijker dan de desbetreffende mogelijkheid zelf.

De derde beperking binnen dit onderzoek is dat dit onderzoek vanuit een planologische insteek is uitgevoerd. Ondanks dat er rekening is gehouden met de haalbaarheid van mogelijkheden ligt de nadruk voornamelijk op het afstemmen van actoren, het benaderen en verhelpen van barrières en het implementeren van nieuwe ideeën binnen de transportinfrastructuur.

## **6.3 Aanbevelingen voor nader onderzoek**

Dit onderzoek geeft verschillende suggesties voor nader onderzoek. Hierbij vormen de geïdentificeerde barrières en mogelijkheden die binnen de huidige onderhoudssituatie zijn opgekomen de basis. Ten eerste zouden de betrokken actoren zich kunnen afvragen in hoeverre de huidige onderhoudssituatie past bij deze tijd als de richting waar het procesmatig onderhoud naar toe zou moeten. Hierbij is het van belang dat beheerders, ondanks de complexiteit van de Nederlandse transportinfrastructuur, meer nadruk op de toekomst gaan leggen. Binnen de

huidige gespannen onderhoudssituatie worden verschillende onderhoudsaspecten op de korte termijn uitgevoerd. Hierbij wordt steeds dezelfde onderhoudscyclus opnieuw doorlopen. Indien meer nadruk op de toekomst wordt gelegd, wordt het mogelijk om bepaalde onderhoudstaken beter op elkaar af te stemmen, te versnellen als uit te stellen. Hierdoor zou er naar mogelijkheden gezocht kunnen worden om degeneratie te verminderen. Ten tweede zou er gekeken kunnen worden hoe het delen van risico's kan worden vormgegeven. In dit onderzoek is vanuit een planologische insteek opgemerkt dat de toekomst van het procesmatig onderhoud in de richting van een gezamenlijke aanpak moet worden gevonden. Het voeren van het juiste gesprek en het afstemmen van interpretaties is daarbij nog maar het begin. Hoe risico's zowel op papier als in de praktijk gedeeld kunnen worden blijft echter de vraag. Ten derde zou het afstemmingmechanisme die in figuur 17 is toegelicht verder uitgewerkt kunnen worden. De reden hiervoor is dat indien mogelijkheden worden doorgevoerd, de eerste stappen binnen de interorganisationele relatie worden gezet. Ten vierde zou na aanleiding van dit onderzoek voortborduurde kunnen worden op het inpassen van technologie. In hoofdstuk 5 zijn mogelijke suggesties opgekomen met betrekking tot het invoegen van technologie. Hierbij zou men kunnen onderzoeken of er een contractvorm gecreëerd kan worden waarbij het invoegen van technologie wordt vergemakkelijkt naast dat de waarde van technologie langer blijft bestaan.

## 7) Reflectie

Dit hoofdstuk bevat de reflectie van het schrijven van deze masterthesis. In dit hoofdstuk wordt zowel gereflecteerd op de gekozen onderzoeksmethoden en de gebruikte strategie, de geleerde lessen en de behaalde successen binnen dit onderzoek.

### **Op de gekozen onderzoeksmethoden en strategie**

Deze masterthesis is tot stand gekomen door meerdere onderzoeksmethoden toe te passen. Hierdoor is een ruim scala aan data verzameld wat de kwaliteit van dit onderzoek ten goede is gekomen. Door als eerst een literatuurstudie uit te voeren, heb ik als onderzoeker zowel inzicht in de huidige onderhoudssituatie gekregen als wat ik op basis van deze onderhoudssituatie wil gaan onderzoeken. Binnen de uitgevoerde literatuurstudie zijn verschillende keuzes en afbakeningen genomen waardoor zowel mijn interesse binnen de transportinfrastructuur met een mogelijke richting waar de transportinfrastructuur naartoe kan gaan zijn samengekomen. Hierdoor kan ik na het inleveren van deze masterthesis zeggen dat mijn masterdiploma zowel binnen handbereik is als dat ik na het schrijven van deze masterthesis weet waar mijn toekomst binnen de planologie ligt.

Door na aanleiding van een literatuurstudie drie open interviews af te nemen, zijn naast het wegnemen van verschillende onduidelijkheden die op basis van de literatuurstudie zijn ontstaan, verschillende ingangen voor de semigestructureerde interviews verkregen. Hiervan heb ik nadrukkelijk gebruik gemaakt. Daarnaast is de bewuste keuze om steeds doorverwezen te worden als zeer goed ervaren. Na aanleiding van ieder afgenomen interview legde of de participant of ikzelf het contact met een mogelijk nieuwe participant. Doordat veelal de participant zijn collega benaderde, wist ik als onderzoeker dat de nieuw verkregen participant nieuwe inzichten binnen mijn onderzoek ging opleveren.

Doordat binnen een masteropleiding veel nadruk op theorie en literatuur wordt gelegd, heb je als jonge professional weinig weet over hoe een bepaalde theorie of literatuur in de praktijk wordt toegepast. Hierdoor heb ik er bewust voor gekozen om een kwalitatief onderzoek in de vorm van semigestructureerde interviews uit te voeren. Bij dit kwalitatieve onderzoek ben ik met negen verschillende participanten zowel in gesprek gegaan als dat ik een 'kijkje in andermans keuken heb genomen'. Hierdoor zie ik het uitvoeren van het kwalitatieve onderzoek niet alleen als een onderzoeksmethode voor het verkrijgen van informatie, ook als een goede onderzoeksmethode om te ondervinden welke mogelijke werkgever mijn voorkeur geniet.

De participanten waarmee een semigestructureerd interview is afgenomen waren enorm te spreken over dit onderzoek. Hierbij gaven zij aan dat zij zelf ook zeer benieuwd waren naar de uitkomsten binnen dit onderzoek. Daarnaast heb ik als onderzoeker veel nadruk gelegd op de communicatie met de participant. Hierbij zijn vooraf verschillende mails verstuurd waardoor de participant op de hoogte van het semigestructureerde interview werd gesteld. Verder heb ik als onderzoeker nadrukkelijk meegedeeld wat de vervolgstappen met betrekking tot de verkregen data gingen zijn, zie bijlage 1. Hierdoor is een veilige omgeving gecreëerd waarbij de participant vrijuit kon spreken zonder dat zijn baan of functie ter discussie kon gaan staan.

### **De geleerde lessen**

Door middel van dit onderzoek ben ik erachter gekomen dat ik niet alleen weet waar mijn toekomst binnen de planologie ligt, ook dat het van groot belang is dat je een onderzoek moet uitvoeren op basis van je interesses. Doordat ik in het begin van het schrijven van deze masterthesis niet exact wist waarop ik wil afstuderen en wat mijn onderzoek kon gaan brengen, heb ik een lange aanloop naar dit succes moeten nemen. Hierbij is veel tijd in het maken van afwegingen, het opstellen van onderzoeksvragen en het analyseren van theorieën gaan zitten. Echter, toen eenmaal de onderzoeksvragen en het theoretisch kader waren afgebakend en uiteengezet, is het vervolg van dit onderzoek in een sneltreinvaart beland.

Wanneer ik dit onderzoek opnieuw zou gaan uitvoeren, zal ik naast het verduidelijken van de focus in het beginstadium de volgorde van mijn participanten wijzigen. Binnen dit onderzoek heb ik eerst vier semigestructureerde interviews binnen het spoorwegennetwerk afgenomen voordat ik met vijf participanten binnen het hoofdwegennetwerk in gesprek ben gegaan. Hierdoor heb ik de vragen die binnen het spoorwegennetwerk opkwamen alleen aan het hoofdwegennetwerk kunnen voorleggen en niet in tegengestelde

richting. Indien ik dit onderzoek opnieuw zou uitvoeren, zou ik beide infrastructurele netwerken door elkaar ondervragen.

Daarnaast zou ik indien ik opnieuw een masterthesis zou gaan schrijven mijn interviewguides specialiseren. De huidige interviewguides, zie bijlage 2 tot en met 5, bevatten veel extra vragen dat het gesprek bevordert, maar geen toegevoegde waarde voor mijn onderzoek heeft. Hierdoor heeft veel tijd in het transcriberen, coderen, analyseren en het omzetten van data naar resultaten gezeten.

### **De behaalde successen**

Wanneer ik terug refereer op mijn doelstelling en onderzoeksvragen in deelhoofdstuk 1.3 kan ik met trots zeggen dat ik mijn doelstelling zowel heb behaald als mijn opgestelde onderzoeksvragen heb beantwoord. Hierbij zijn duidelijke inzichten verkregen in hoeverre het procesmatig onderhoud aan de Nederlandse transportinfrastructuur geoptimaliseerd kan worden en wat de rol van technologie hierbij kan spelen. Daarnaast, wat voor mij persoonlijk veel belangrijker is geweest, is dat ik door middel van deze masterthesis weet waar mijn vervolgstappen binnen de planologie liggen. Hierbij heeft dit onderzoek, de gesprekken met verschillende participanten en het steeds opnieuw uitgedaagd worden om het beste uit jezelf te halen enorm aan bijgedragen.

## 8) Literatuurlijst

- Algemene Rekenkamer. (2014). *Instandhouding hoofdwegennet*. Den Haag. Geraadpleegd op 12 januari 2020 zie <https://www.rekenkamer.nl/publicaties/rapporten/2014/10/15/instandhouding-hoofdwegennet>
- ASCE. (2017). *Infrastructure report card; A comprehensive assessment of American's Infrastructure*. 2017, Washington D.C.
- Atkinson, R. D., Castro, D., Ezell, S., McQuinn, A., & New, J. (2016). *A Policymaker's Guide to Digital Infrastructure*. *Information Technology and Innovation Foundation*, May.
- Bartlett, L., & Vavrus, F. (2017). *Rethinking case study research: A comparative approach*. Routledge.
- Baxter, P., & Jack, S. (2008). Qualitative case study methodology: Study design and implementation for novice researchers. *The qualitative report*, 13(4), 544-559.
- Bleijenberg, A. N., Kanten-Roos, W. V., & Laloli, P. (2013). *Sensoren luisteren naar slijtage. Unieke demo op de Van Brienoordbrug*. Technische Universiteit Delft.
- Blomqvist, K. (1997). The many faces of trust. *Scandinavian Journal of Management*, 13(3), 271-286.
- Blumberg, B., Cooper, D.R., Schindler, P.S. (2011). *Business Research Methods, 3rd ed.* (European Edition); McGraw-Hill Education: New York, NY, USA.
- Boeije, H. R., (2005). *Analyseren in kwalitatief onderzoek: denken en doen*. Boom Koninklijke Uitgevers.
- Bowen, G. A., (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative research journal*, 9(2), 27-40.
- Brugge van der, R., Rotmans, J. & Loorbach, D. (2005). The transition in Dutch water management. *Regional Environmental Change*, 5, 164-176.
- Buckman, A.H., Mayfield, M. & Beck, S.B.M. (2014). What is a smart building? *Smart and Sustainable Built Environment* 3(2),92-109.
- Bull, M., Brekelmans, R., & Wilson, L. (2014). Lessons learned in output and performance-based road maintenance contracts. *PPIAF, Enabling Infrastructure Investment*, 1-4.
- Cambridge Advanced Learner's Dictionary & Thesaurus. (2016). *Cambridge University Press*, 4th Edition.
- CBS. (2018a). *Verkeersintensiteit in 2017 nauwelijks toegenomen*. Geraadpleegd op 7 december 2019 zie <https://www.cbs.nl/nl-nl/maatschappij/verkeer-en-vervoer/transport-en-mobiliteit/mobiliteit/verkeer/categorie-verkeer/verkeersintensiteit> Den Haag; CBS Statline.
- CBS. (2018b). Lengte van wegen; wegkenmerken; regio's. geraadpleegd op 8 januari 2020 zie <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/70806ned/table?ts=1590260212259> Den Haag; CBS Statline.
- CBS. (2019a). Jaarmonitor Goederenvervoer 2018; *Meer goederen vervoerd over de weg en over de zee*. Geraadpleegd op 8 december 2019 zie <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2019/29/meer-goederen-vervoerd-over-de-weg-en-over-zee-in-2018> Den Haag, CBS Statline.
- CBS (2019b). Lengte van spoorwegen; spoorwegenkenmerken en provincies. Dienst verkeer en scheepvaart. Geraadpleegd op 4 maart 2020 zie

<https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/71024ned/table?ts=1590260586579> Den Haag; CBS Statline.

- CFPAS. (2007). *The Report of the President's Commission on Critical Infrastructure Protection*. Washington, DC.
- Cigu, E., Agheorghiesei, D. T., & Toader, E. (2019). Transport infrastructure development, public performance and long-run economic growth: a case study for the Eu-28 countries. *Sustainability*, 11(1), 67.
- Clifford, N., French, S., & Valentine, G. (2010). *Key Methods in Geography*. SAGE.
- Clifford, N., French, S., & Valentine, G. (2016). *Key Methods in Geography*. SAGE.
- Duit, A. & Galaz, V. (2008). Governance and complexity: Emerging issues for governance theory. *Governance*, 21(3), 311-335.
- Durantou, S., Audier, A., Hazan, J., Langhorn, M. P., & Gauche, V. (2017). *The 2017 European Railway Performance Index*. The Boston Consulting Group.
- Edmondson, D.L., Kern, F. & Rogge, K.S. (2018). The co-evolution of policy mixes and sociotechnical systems: Towards a conceptual framework of policy mix feedback in sustainability transitions. *Research Policy*.
- EIB. (2016). *Opgaven en middelen voor infrastructuur tot 2030*. Geraadpleegd op 17 januari 2020 zie [https://www.eib.nl/pdf/Opgaven\\_en\\_middelen\\_infrastructuur\\_tot\\_2030.pdf](https://www.eib.nl/pdf/Opgaven_en_middelen_infrastructuur_tot_2030.pdf) Amsterdam; Economisch Instituut voor de Bouw.
- Etikan, I., Musa, S. A., & Alkassim, R. S. (2016a). Comparison of convenience sampling and purposive sampling. *American journal of theoretical and applied statistics*, 5(1), 1-4.
- Etikan, I., Alkassim, R., & Abubakar, S. (2016b). Comparison of snowball sampling and sequential sampling technique. *Biometrics & Biostatistics International Journal*, 3(1), 1-2.
- Flyvbjerg, B. (2011). Case study. In: N. K. Denzin and Y. S. Lincoln (eds.). *The Sage Handbook of Qualitative Research*, 4th ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 301–316.
- FME. (2018). *De waarde van Smart Maintenance voor de Nederlandse Infrastructuur*. Geraadpleegd op 23 november 2019 zie <https://www.fme.nl/nl/system/files/publicaties/Smart%20maintenance.pdf> World Class Maintenance.
- Friese, S. (2019). *Qualitative data analysis with ATLAS.ti*. SAGE Publications.
- Fuchs, G.H.A.M., Keuning, I., Mante, B.R., Bakker, J.D. (2014). A business case of the estimated profit of Life Cycle Management principles, in: Furuta, H., Frangopol, D.M., Akiyama, M. (Eds.), *Life-Cycle of Structural Systems: Design, Assessment, Maintenance and Management*. CRC Press.
- Geels, F.W. (2005). Processes and Patterns in transitions and system innovations: Refining the co-evolutionary multi-level perspective. *Technological Forecasting & Societal Change*, 72, 681-696.
- Gibson, J., & Rioja, F. (2017). Public infrastructure maintenance and the distribution of wealth. *Economic Inquiry*, 55(1), 175-186.
- Gijsbers, G., Haagsma, I., van der Horst, T., van Kasteren, J., Stolwijk, C., Westenbrink, R. H., & van der Zee, F. (2014). *Agenda voor Nederland: inspired by technology*. TNO.

- Gill, P., Stewart, K., Treasure, E. & Chadwick, B. (2008). Methods of data collection in qualitative research: interviews and focus groups. *British Dental Journal*. 204(6), 291-295.
- Gomes-Correia, A. G., Winter, M. G., & Puppala, A. J. (2016). A review of sustainable approaches in transport infrastructure geotechnics. *Transportation Geotechnics*, 7, 21-28.
- Goodman, L. A. (2011). Comment: On respondent-driven sampling and snowball sampling in hard-to-reach populations and snowball sampling not in hard-to-reach populations. *Sociological Methodology*, 41(1), 347-353.
- Gupta, D., Vedantam, A., & Azadivar, J. (2011). *Optimal Contract Mechanism Design for Performance-Based Contract*. Minnesota: Minnesota Department of Transportation.
- Haan, de J., Kwakkel, J. H., Walker, W. E., Spirco, J. & Thissen, W. A. H. (2011). Framing flexibility: Theorising 71 and data mining to develop a useful definition of flexibility and related concepts. *Futures*, 43(9), 923-933.
- Hagen, A., (2011). *Exploring support infrastructures for freight transport operations* (Doctoral dissertation, Department of Logistics & Transportation, Chalmers University of Technology).
- Hay, I. (2010). Ethical Practice in Geographical Research. In N. Clifford, S. French, & G. Valentine (2010), *Key Methods in Geography* (2nd ed., p. 35-48). London, United Kingdom: SAGE Publications.
- Helm, D., & Mayer, C. (2016). Infrastructure: why it is under provided and badly managed. *Oxford Review of Economic Policy*, 32(3), 343-359.
- Herder, P. M., & Wijnia, Y. (2012) A systems view on infrastructure asset management, *Asset Management*, 31-46. Springer, Dordrecht.
- Hertogh, M.J., Bakker, J.D., van der Vlist, M.J. and Barneveld, A.S., (2018). Life cycle management in upgrade and renewal of civil infrastructures. *Organization, technology & management in construction: an international journal*, 10(1), 1735-1746.
- Heuckelum, van M. (2017). *De belangenbalans; Wegnemen knelpunten en borgen manier van werken*. Technische Universiteit Eindhoven.
- Hueskes, M. M., Koppenjan, J. J., & Verweij, S. S., (2016). Publiek-Private Samenwerking in Nederland en Vlaanderen: een review van 14 Nederlandse en Vlaamse proefschriften. *Bestuurskunde*, 25(2), 90-104.
- Hulme, M. (2011). Reducing the future to climate: a story of climate determinism and reductionism. *Osiris*, 26(1), 245-266.
- Hulst van der, A. (2016). *Minder managementcorvee, meer resultaat. Hoe je als manager op een elegante manier je doelen bereikt en tijd bespaart*. 3<sup>e</sup> druk.
- Inspectie Leefomgeving en Transport. (2017). *Meerjarenplan ILT 2018-2022*. Den Haag.
- ISO, (2014). *NEN-ISO 55000: Asset management; Overview, principles and terminology* (ISO55000:2014 (corr. 2014- 03),IDT). Delft.
- Jänicke, M. & Jörgens, H., (2006). New approaches to environmental governance. *Environmental Governance in Global Perspective. New Approaches to Ecological and Political Modernisation*. Berlin: Freie Universität Berlin, 167-209.
- Jong, de A., & Smit, K. (2011). Onderhoudscontracten tegen het licht-Prestatiegerichte contractvormen lijken een betere inzetbaarheid van (wapen) systemen te bieden en kunnen tot besparingen leiden. *Militaire Spectator*, 180(4), 175.

- Jordan, A. (2008). The governance of sustainable development: taking stock and looking forwards. *Environment and Planning*, 26(1), 17-33.
- Loorbach, D. (2010). Transition management for sustainable development: a prescriptive, complexity-based governance framework. *Governance*, 23(1), 161-183.
- Lumineau, F. (2017). How contracts influence trust and distrust. *Journal of Management*, 43(5), 1553–1577.
- Keast, R.L., Baker, D.C. & Brown, K., (2012). Sustainable airport infrastructure: Balancing infrastructures for the airport metropolis. In *Regional development: Concepts, methodologies, tools, and applications* (pp. 1505-1515). IGI Global.
- Kooiman, J. (2003). *Governing as Governance*. 1st Edition. London, Thousand Oaks, SAGE Publications.
- Ministerie van Financiën. (2017). *Voortgangsrapportage DBFM(O) contracten 2016/2017*. Geraadpleegd op 3 januari 2020 zie Voortgangsrapportage+DBFM(O)+2016-2017\_1%20(2).pdf. Rijksoverheid.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2017). *Rijksbegroting Infrastructuur en Milieu 2018*. Tweede editie Infrastructuurfonds. Den Haag.
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. (2016). *Rijksjaarsverslag 2016*. Infrastructuur en milieu. Tweede kamer, vergaderjaar 2016-2017, 34 nr. 1.
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. (2018). *Mobiliteitsbeeld 2017; Mobiliteitsbeeld en Kerncijfers Mobiliteit 2017*. Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. (2019a). Kamerbrief ontwikkelingen instandhouding Nederlandse infrastructuur. Geraadpleegd op 18 oktober 2019 zie <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2019/05/28/ontwikkelingen-instandhouding-rijksinfrastructuur>. 's-Gravenhage.
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2019b). *Rijksjaarsverslag 2018*. 12<sup>e</sup> jaarverslag Infrastructuur en Waterstaat. Vergaderjaar 2018-2019 35 200. 's-Gravenhage.
- Mohanty, S. P., Choppali, U., & Kougianos, E. (2016). Everything you wanted to know about smart cities: The internet of things is the backbone. *IEEE Consumer Electronics Magazine*, 5(3), 60-70.
- Morimoto, R. (2010). Estimating the benefits of effectively and proactively maintaining infrastructure with the innovative smart infrastructure sensor system. *Socio-economic Planning Sciences* 44(4), 247–257.
- Nederlandse Spoorwegen. (2018). *Jaarverslag Nederlandse Spoorwegen 2018*. Geraadpleegd op 13 april 2020 zie [https://www.nsjaarverslag.nl/FbContent.ashx/pub\\_1000/downloads/v190228091452/NS-jaarverslag-2018.pdf](https://www.nsjaarverslag.nl/FbContent.ashx/pub_1000/downloads/v190228091452/NS-jaarverslag-2018.pdf) Utrecht.
- Nicolai, R.P., Klatter, H.E. & van Vuren, S., (2016). Lifetime and replacement cost analysis for concrete bridges and overpasses in the Dutch highway network. *Proceedings of IALCCE Amsterdam*.
- Noordelijke Rekenkamer. (2015). *Onderhoud Infrastructuur 2007-2013*. Provincie Drenthe, Assen.
- Ogie, R. I., Perez, P., & Dignum, V. (2017). Smart infrastructure: an emerging frontier for multidisciplinary research. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Smart Infrastructure and Construction*, 170(1), 8-16.



- Pinto, J. K., Slevin, D. P., & English, B. (2009). Trust in projects: An empirical assessment of owner/contractor relationships. *International Journal of Project Management*, 27(6), 638–648
- ProRail (2017). Jaarverslag 2017. *Verbindt, verbetert, verduurzaamt. Geraadpleegd op 14 februari 2020 zie [https://www.prorail.nl/sites/default/files/prorail\\_jaarverslag\\_2017\\_def\\_0.pdf](https://www.prorail.nl/sites/default/files/prorail_jaarverslag_2017_def_0.pdf)*, Utrecht.
- ProRail. (2018a). *Rapportage staat van de Infra*. Geraadpleegd op 2 april 2020 zie <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2019/04/03/rapportage-staat-van-de-infra-2017>, Utrecht.
- ProRail. (2018b). Jaarverslag 2018; *Verbindt Verbetert en verduurzaamt*. Geraadpleegd op 14 februari 2020 zie bijlage-1-prorail-b-v-finale-jaarrekening-en-jaarverslag-2018.pdf. Utrecht.
- ProRail. (2018c). Model Toegangsovereenkomst 2018. *Algemene voorwaarden toegangsovereenkomst ProRail* (versie 1 juli 2017). Geraadpleegd op 17 april 2020 zie [https://www.prorail.nl/sites/default/files/model-toegangsovereenkomst\\_2018\\_versie\\_1jul2017.pdf](https://www.prorail.nl/sites/default/files/model-toegangsovereenkomst_2018_versie_1jul2017.pdf), Utrecht.
- ProRail. (2019). *Beheerplan 2020-2021*. Ontwikkelingen spoor mobiliteit, goederenvervoer en duurzaamheid centraal. Geraadpleegd op 17 april 2020 zie [https://www.prorail.nl/sites/default/files/pr\\_beheerplan\\_2020\\_2021\\_20191220.pdf](https://www.prorail.nl/sites/default/files/pr_beheerplan_2020_2021_20191220.pdf), Utrecht.
- Qu, S. Q., & Dumay, J. (2011). The qualitative research interview. *Qualitative research in accounting & management*.
- Reulink, N. & Lindeman, L., (2005). Kwalitatief onderzoek. *Participerende observatie, interviewen*, 16-17.
- Rijksoverheid. (2019). *Basis op orde: Extra geld voor onderhoud wegen, vaarwegen en spoor*. Geraadpleegd op 1 april 2020 zie <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2019/09/17/basis-op-orde-extra-geld-voor-onderhoud-wegen-vaarwegen-en-spoor>. Utrecht.
- Rijkswaterstaat. (2018a). *Heldere keuzes over sensortechnologie*. geraadpleegd op 18 oktober 2019 zie <https://www.rijkswaterstaat.nl/nieuws/2018/10/heldere-keuzes-maken-over-sensortechnologie.aspx>
- Rijkswaterstaat. (2018b). *Jaarbericht 2018*. Geraadpleegd op 8 maart 2020 zie [https://www.jaarberichtrijkswaterstaat.nl/wp-content/uploads/2019/05/RWS\\_JV\\_INTERACTIEF\\_SPREAD\\_2018\\_DV\\_DEFINITIEF.pdf](https://www.jaarberichtrijkswaterstaat.nl/wp-content/uploads/2019/05/RWS_JV_INTERACTIEF_SPREAD_2018_DV_DEFINITIEF.pdf)
- Rijkswaterstaat. (2019a). *Voorspelbaar onderhoud onmisbaar bij de Vervanging en Renovatie-opgave*. Geraadpleegd op 13 november 2019 zie <https://www.rijkswaterstaat.nl/nieuws/2019/04/voorspelbaar-onderhoud-onmisbaar-bij-vervanging-en-renovatie-opgave.aspx>. Utrecht.
- Rodrigue, J. P., Comtois, C., & Slack, B. (2016). *The geography of transport systems*. Routledge.
- Rotmans, J., Kemp, R. & van Asselt, M. (2001). More evolution than revolution: transition management in public policy. *Foresight*, 3(1), 15-31.
- Royal Academy of Engineering. (2012). *Smart Infrastructure: the Future*. Royal Academy of Engineering, London, United Kingdom. Geraadpleegd op 26 februari 2020 zie [www.raeng.org.uk/publications/reports/smart-infrastructure-the-future](http://www.raeng.org.uk/publications/reports/smart-infrastructure-the-future).
- Sandborn, P., Kashani-Pour, A., Goudarzi, N., & Lei, X. (2017). Outcome based contracts - towards concurrently designing products and contracts. *The 5th International Conference on Thought-life Engineering Services (TESConf 2016)*, Elsevier B.V, 8-13.

- Schoenmaker, R. (2011). De ingeslagen weg: Een empirisch onderzoek naar de dynamiek van de uitbesteding van onderhoud in de civiele infrastructuur. TU Delft.
- Schulz, M., Heijer, I.D., Baas, J.D. & Steen, M., van der (2017). *Sturen en stromen: overheid in een samenleving waarin iedereen stuurt, Den Haag: NSOB.*
- Simons, H. (2009). *Case study research in practice.* SAGE.
- Skorobogatova, O., & Kuzmina-Merlino, I. (2017). Transport infrastructure development performance. *Procedia Engineering, 178*, 319-329.
- Smolders, A. L., (2019). *Trust unravelled: In inter-organisational relationships in a regulated tender environment.* Technische Universiteit Delft. Doctoral Thesis.
- Spoorpro. (2018). Spoorwegaanpak 2018. Publicatie spoorwegaanpak Nederland. Geraadpleegd op 4 maart 2020; <https://www.spoorpro.nl/materieel/2017/12/04/ns-publiceert-spoorkaart-2018/?gdpr=accept>
- Stoker, G. (1998). Governance as theory: five propositions. *International social science journal, 50*(155), 17-28.
- Swanborn, P. (2010). *Case study research: What, why and how?* Sage.
- Valk van der, W., 2015. Contracten managen. In *Prestatiecontracten in dienstentriades: Sturen op resultaat vanaf de zijlijn.* 47-52.
- Velde van der, J., Klatter, L. & Bakker, J. (2013) A holistic approach to asset management in the Netherlands, *Structure and Infrastructure Engineering, 9*(4), 340-348.
- Velde van der, J., Pasquali, F., Walsh, G., Sinhal, R., Kokot, D., & Smit, R. (2018). Common Framework for a European Life Cycle Based Asset Management Approach for Transport Infrastructure Networks: *Final report of AM4INFRA Project* (nr. 2018-02).
- Voss, J.P., Bauknecht, D. & Kemp, R. eds., (2006). *Reflexive governance for sustainable development.* Edward Elgar Publishing.
- Weber, J. (2012). The evolving interstate highway system and the changing geography of the United States. *Journal of Transport Geography, 25*, 70–86.
- Wittmayer, J.M., Avelino, F., van Steenberghe, F. & Loorbach, D. (2017). Actor roles in transition: Insights from sociological perspectives. *Environmental Innovation and Societal Transitions, 24*, 45-56.
- Wong, W. K., Cheung, S. O., Yiu, T. W., & Pang, H. Y. (2008). A framework for trust in construction contracting. *International Journal of Project Management, 26*(8), 821– 829.
- World Economic Forum (2018). *The Global Competitiveness Report.* Genève, Switzerland.
- Yin, R.K. (2014). *Case Study Research Design and Methods.* 5th edition. Thousand Oaks, CA.
- Zandvoort M., & Willems, J.J., (2017). What's adaptive to what? Defining and using the concept of adaptiveness in planning, 59-71.
- Zeffane, R., Tipu, S. A., & Ryan, J. C. (2011). Communication, Commitment & Trust: Exploring the Triad. *International Journal of Business and Management, 6*(6), 77–87.

## 9) Bijlages

### Bijlage 1: Toestemmingsformulier deelname interview



university of  
 groningen

faculty of spatial sciences

#### Inleiding

Voor u ligt het toestemmingsformulier met betrekking tot het afnemen van een interview. Dit onderzoek dient als afstudeeropdracht van Bram Dikkeschei voor het afronden van de Masteropleiding Environmental & Infrastructure Planning aan de Rijksuniversiteit Groningen.

Indien u voor, tijdens of achteraf opmerkingen over het verloop van het interview heeft, kunt u contact opnemen met:

Bram Dikkeschei [b.dikkeschei@student.rug.nl](mailto:b.dikkeschei@student.rug.nl)  
dr. F. (Ferry) van Kann [f.m.g.van.kann@rug.nl](mailto:f.m.g.van.kann@rug.nl)

#### Doel van het onderzoek

Door middel van verschillende interviews wordt binnen dit onderzoek gekeken in hoeverre het procesmatig onderhoud aan het Nederlandse hoofd- en spoorwegennetwerk optimaler uitgevoerd kan worden. Hierbij wordt onder andere ingegaan op het procesmatig onderhoud, de overheid-marktwerking en technologie. Om deze concepten binnen het onderhoud te verduidelijken, worden er meerdere gerelateerde vragen behorend aan deze concepten gesteld.

#### Interview

Tijdens het interview heeft u het recht om vragen te negeren en het interview te onderbreken. Aangezien het interview op vrijwillige basis is, kunt u (als participant) ervoor kiezen om u op ieder moment terug te trekken. Voorafgaand aan het interview heeft u toestemming gegeven voor het opnemen van het gesprek. Bij het afronden van dit onderzoek kan het zijn dat het geluidsfragment meermaals teruggeluisterd gaat worden. Hierbij kan ik u verzekeren dat het interview in een vertrouwde omgeving bewaard gaat worden en dat het geluidsfragment alleen door mij als onderzoeker toegankelijk is. Na het afronden van dit onderzoek wordt het geluidsfragment definitief vernietigd.

Nadat het interview is afgenomen, wordt het interview uitgeschreven. Hierbij heeft u een week de tijd om op antwoorden terug te komen. Indien u hiervan gebruik maakt, wordt het antwoord naar uw voorkeur aangepast en desnoods weggelaten.

#### Data

De verkregen data uit dit interview wordt alleen voor dit onderzoek gebruikt. Deze data is alleen door de onderzoeker toegankelijk en op goedkeuring ook voor mijn begeleider aan de Rijksuniversiteit Groningen. Er zal zeer zorgvuldig met de data worden omgegaan en u zal zonder naam en werkgever in het onderzoek worden vermeld.

De uitgeschreven versie van dit interview wordt **niet** gepubliceerd en dient enkel voor eigen gebruik.

Ik heb mijn rechten en plichten gelezen en ga hiermee **WEL** / **NIET** akkoord.

Datum:

Handtekening deelnemer:

Handtekening onderzoeker:

## Bijlage 2: Interviewguide ProRail

Onderwerp	Vragen
<b>Korte introductie onderzoek(er)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Wie ben ik en wat is mijn achtergrond?</li> <li>2) Waarom zitten wij hier?</li> <li>3) Wat is het doel van dit onderzoek?</li> <li>4) Wat gebeurt er met de uitkomsten van dit onderzoek?</li> </ol>
<b>Introductie participat</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5) Wie bent u en wat is uw precieze achtergrond en functie?</li> <li>6) Wat is uw rol binnen het onderhoud aan het spoorwegennetwerk?</li> </ol>
<b>Vragen Onderhoud</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>7) Hoe kijkt u naar de huidige staat van het spooronderhoud? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Welke mogelijkheden ziet u binnen het onderhoud?</li> <li>- Welke barrières komt u bij het onderhoud tegen?</li> </ul> </li> <li>8) In hoeverre komt het uitvoeren van procesmatig onderhoud met huidige maatschappelijke vereisten overeen? Hoe flexibel is het onderhoud?</li> <li>9) Hoe kijkt u naar de huidige PGO-contracten? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Welke wijzigingen zou u willen zien? (mogelijkheden)</li> <li>- Wat zijn volgens u de barrières binnen het contract?</li> </ul> </li> <li>10) Hoe ziet u de toekomst van projectmatig onderhoud (of PGO-contracten) voor u? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Is dat haalbaar (waarom wel/waarom niet)?</li> </ul> </li> </ol>
<b>Vragen Overheid/ Marktwerving</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>11) Hoe kijkt u naar de relatie ProRail en aannemers (flexibiliteit)? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wat wilt u graag anders zien? (mogelijkheden)</li> <li>- Welke barrières komt u binnen deze relatie tegen?</li> </ul> </li> <li>12) Welke problemen ontstaan er gedurende het uitvoeren van procesmatig onderhoud? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoe kunnen deze problemen opgelost worden? (mogelijkheden)</li> </ul> </li> <li>13) Wat zou u graag bij ProRail anders willen zien (toekomst)? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Welke mogelijkheden zijn er?</li> <li>- Welke barrières moeten er genomen worden?</li> </ul> </li> <li>14) Wat zou u graag bij aannemers anders willen zien?</li> </ol>
<b>Vragen Technologie</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>15) In hoeverre maakt ProRail gebruik van technologie?</li> <li>16) Hoe innoveert ProRail met betrekking tot het onderhoud?</li> <li>17) Tegen welke problemen kan ProRail in de toekomst aanlopen indien onderhoud en technologie worden geoptimaliseerd?</li> <li>18) Wie moet de grootste stap binnen het onderhoud zetten met het oog op de toekomst? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Waarom?</li> <li>- Is dit haalbaar?</li> </ul> </li> </ol>
<b>Afsluiting</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Welke boodschap wilt u mij en mogelijk de lezer van mijn scriptie willen meegeven?</li> <li>• Heeft u eventueel een aanbeveling voor een vervolg interview?</li> </ul>

### Bijlage 3: Interviewgide dienstverleners spoorwegennetwerk

Onderwerp	Vragen
<b>Korte introductie onderzoek(er)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Wie ben ik en wat is mijn achtergrond?</li> <li>2) Waarom zitten wij hier?</li> <li>3) Wat is het doel van dit onderzoek?</li> <li>4) Wat gebeurt er met de uitkomsten van dit onderzoek?</li> </ol>
<b>Introductie participant</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5) Wie bent u en wat is uw precieze achtergrond en functie?</li> <li>6) Wat is uw rol binnen het onderhoud aan het spoorwegennetwerk?</li> </ol>
<b>Vragen Onderhoud</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>7) Hoe kijkt u naar de huidige staat van het spooronderhoud? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Welke mogelijkheden ziet u binnen het onderhoud?</li> <li>- Welke barrières komt u bij het onderhoud tegen?</li> </ul> </li> <li>8) In hoeverre komt het uitvoeren van procesmatig onderhoud overeen met huidige maatschappelijke vereisten?</li> <li>9) Hoe kijkt u naar de huidige PGO-contracten? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Welke wijzigingen zou u willen zien? (mogelijkheden)</li> <li>- Wat zijn volgens u de barrières binnen PGO-contracten?</li> </ul> </li> <li>10) Hoe ziet u projectmatig onderhoud en PGO-contracten in de toekomst voor u? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Is dat haalbaar (waarom wel/waarom niet)?</li> </ul> </li> </ol>
<b>Vragen Overheid/ Marktwerving</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>11) Hoe kijkt u naar de relatie met ProRail? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wat wilt u graag anders zien? (mogelijkheden)</li> <li>- Welke barrières komt u binnen deze relatie tegen?</li> </ul> </li> <li>12) Welke problemen ontstaan er gedurende een contract/aanbesteding? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoe kunnen deze problemen opgelost worden? (mogelijkheden)</li> </ul> </li> <li>13) Wat zou u graag bij ProRail anders willen zien (toekomst)? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Welke mogelijkheden zijn er?</li> <li>- Welke barrières moeten er genomen worden?</li> </ul> </li> <li>14) Wat zou u graag bij aannemers anders willen zien?</li> </ol>
<b>Vragen Technologie</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>15) In hoeverre maakt ..... gebruik van moderne technologieën?</li> <li>16) Waarop verschilt ..... met andere aannemers?</li> <li>17) Tegen welke problemen kan in de toekomst aangelopen worden indien onderhoud en technologie worden geoptimaliseerd?</li> <li>18) Wie moet de grootste stap binnen het onderhoud zetten met het oog op de toekomst? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Waarom?</li> <li>- Is dit haalbaar?</li> </ul> </li> </ol>
<b>Afsluiting</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Welke boodschap wilt u mij en mogelijk de lezer van mijn scriptie willen meegeven?</li> <li>• Heeft u eventueel een aanbeveling voor een vervolg interview?</li> </ul>

## Bijlage 4: Interviewguide Rijkswaterstaat

Onderwerp	Vragen
<b>Korte introductie onderzoek(er)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Wie ben ik en wat is mijn achtergrond?</li> <li>2) Waarom zitten wij hier?</li> <li>3) Wat is het doel van dit onderzoek?</li> <li>4) Wat gebeurt er met de uitkomsten van dit onderzoek?</li> </ol>
<b>Introductie participant</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5) Wie bent u en wat is uw precieze achtergrond en functie?</li> <li>6) Wat is uw rol binnen het onderhoud aan het hoofdwegennetwerk?</li> </ol>
<b>Vragen Onderhoud</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>7) Wat vindt u van de huidige staat van het Nederlands hoofdwegennetwerk?</li> <li>8) Hoe kijkt u naar de huidige staat van het procesmatig onderhoud? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Welke mogelijkheden ziet u binnen het onderhoud?</li> <li>- Welke barrières komt u bij het onderhoud tegen?</li> </ul> </li> <li>9) Hoe kijkt u naar het asset management aan het hoofdwegennetwerk? (kosten, prestaties &amp; risico)</li> <li>10) Hoe kijkt u naar het uitbesteden van onderhoud?</li> <li>11) Hoe kijkt u naar de prestatiegerichte onderhoudscontracten? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Welke wijzigingen zou u willen zien? (mogelijkheden)</li> <li>- Welke barrières zijn er binnen deze contracten?</li> </ul> </li> <li>12) Wat zouden jullie kunnen doen om aannemers te triggeren om het onderhoud naar hoger niveau te tillen?</li> </ol>
<b>Vragen Overheid/ Marktwerking</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>13) Hoe kijkt u naar de relatie marktpartijen/Rijkswaterstaat? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Welke mogelijkheden zijn er binnen deze relatie?</li> <li>- Welke barrières (problemen) komt u binnen deze relatie tegen?</li> <li>- Begrijpen jullie elkaar? moet dat?</li> </ul> </li> <li>14) Welke problemen ontstaan er gedurende het uitvoeren van onderhoud? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoe kunnen deze problemen worden opgelost? (mogelijkheden)</li> </ul> </li> <li>15) Wat zou u graag bij aannemers anders willen zien (toekomst)? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Welke mogelijkheden zijn er?</li> <li>- Welke barrières moeten er genomen worden?</li> </ul> </li> <li>16) Wat zou u graag bij Rijkswaterstaat anders willen zien met betrekking tot onderhoud? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Is dat haalbaar?</li> </ul> </li> </ol>
<b>Vragen technologie en toekomst</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>17) Hoe kijkt u naar het gebruik maken van technologie binnen het onderhoud?</li> <li>18) In hoeverre maakt Rijkswaterstaat gebruik van technologie om het onderhoud aan het hoofdwegennetwerk te optimaliseren?</li> <li>19) Aan welke mogelijkheden kan technologie bijdragen?</li> <li>20) Welke problemen kan technologie binnen het onderhoud met zich meebrengen?</li> <li>21) Hoe ziet u onderhoud, contractvorm en de invoeging van technologie in de toekomst voor u? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Is dat haalbaar? (waarom wel/waarom niet)</li> </ul> </li> <li>22) Wie moet de grootste stap binnen het onderhoud zetten met het oog op de toekomst? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Waarom?</li> <li>- Is dit haalbaar?</li> </ul> </li> </ol>
<b>Afsluiting</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Welke boodschap wilt u mij en mogelijk de lezer van mijn scriptie willen meegeven?</li> </ul>

## Bijlage 5: Interviewgide dienstverleners hoofdwegennetwerk

Onderwerp	Vragen
<b>Korte introductie onderzoek(er)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Wie ben ik en wat is mijn achtergrond?</li> <li>2) Waarom zitten wij hier?</li> <li>3) Wat is het doel van dit onderzoek?</li> <li>4) Wat gebeurt er met de uitkomsten van dit onderzoek?</li> </ol>
<b>Introductie participant</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5) Wie bent u en wat is uw precieze achtergrond en functie?</li> <li>6) Wat is uw rol binnen het onderhoud aan het hoofdwegennetwerk?</li> </ol>
<b>Vragen Onderhoud</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>7) Wat vindt u van de huidige staat van het Nederlands hoofdwegennetwerk?</li> <li>8) Hoe kijkt u naar de huidige staat van het procesmatig onderhoud? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Welke mogelijkheden ziet u binnen het onderhoud?</li> <li>- Welke barrières komt u bij het onderhoud tegen?</li> </ul> </li> <li>9) In hoeverre komt het uitvoeren van onderhoud overeen met huidige maatschappelijke vereisten?</li> <li>10) Hoe kijkt u naar onderhoudscontracten (prestatiegericht)? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Welke wijzigingen zou u willen zien? (mogelijkheden)</li> <li>- Welke barrières zijn er binnen deze contracten?</li> </ul> </li> <li>11) Hoe ziet u onderhoud en de contractvorm in de toekomst voor u? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Is dat haalbaar (waarom wel/waarom niet)?</li> </ul> </li> </ol>
<b>Vragen Overheid/ Marktwerving</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>12) Hoe kijkt u naar de relatie marktpartijen/Rijkswaterstaat? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Welke mogelijkheden zijn er binnen deze relatie?</li> <li>- Welke barrières (problemen) komt u binnen deze relatie tegen?</li> </ul> </li> <li>13) Welke problemen ontstaan er gedurende het uitvoeren van onderhoud? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoe kunnen deze problemen worden opgelost? (mogelijkheden)</li> </ul> </li> <li>14) Wat zou u graag bij Rijkswaterstaat anders willen zien (toekomst)? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Welke mogelijkheden zijn er?</li> <li>- Welke barrières moeten er genomen worden?</li> </ul> </li> <li>15) Wat zou u graag bij aannemers anders willen zien? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Moeten we terug naar het voorschrijven?</li> </ul> </li> </ol>
<b>Vragen technologie en toekomst</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>16) Hoe kijkt u naar het invoegen van technologie binnen het onderhoud?</li> <li>17) In hoeverre maken jullie gebruik van technologie om het onderhoud aan het hoofdwegennetwerk te optimaliseren? (Levensduurverlening?)</li> <li>18) Tegen welke mogelijkheden/barrières kunnen jullie in de toekomst aanlopen indien onderhoud en technologie worden geoptimaliseerd?</li> <li>19) Hoe ziet het hoofdwegennetwerk in de toekomst eruit? <ul style="list-style-type: none"> <li>- In hoeverre is technologie de toekomst van onderhoud?</li> <li>- Is het haalbaar?</li> </ul> </li> <li>20) Wie moet de grootste stap binnen het onderhoud zetten met het oog op de toekomst?</li> </ol>
<b>Afsluiting</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Welke boodschap wilt u mij en mogelijk de lezer van mijn scriptie willen meegeven?</li> </ul>

## Bijlage 6: Coderingsschema

Categorie	Code	Subcode	Uitleg
<b>Onderhoud</b>	<i>Staat infrastructuur</i>	Verouderd Onderhouden	De infrastructuur is verouderd De staat van de Nederlandse infrastructuur is goed onderhouden
		Versnipperd	Door de versnippering verschilt de staat
	<i>Staat onderhoud</i>	Efficiënt	Het onderhoud wordt efficiënt uitgevoerd waarbij de normen hoog liggen
		Verbeterd	Over de jaren heen is het onderhoud enorm verbeterd
		Kwalitatief rijk	De kwaliteit van het onderhoud uitvoeren is toegenomen
	<i>Asset management</i>	Afstemming	Asset management gaat om de afstemming van drie componenten
		Kosten Prestaties	Kosten zijn binnen assetmanagement bepalend Beheerders willen zo goed mogelijke prestaties tegen zo laag mogelijke kosten
		Risico's	Risico's worden beïnvloed door de andere factoren
	<i>Onderhoudscontracten</i>	Prestatie	De onderhoudscontracten richten veel te veel op de prestatie
		Contractduur Vrijheid	De contractduur is veel te kort Er zitten teveel vrijheid binnen de onderhoudscontracten
		Interpretatieverschillen	Beheerder en dienstverlener lezen onderhoudscontracten op twee verschillende niveau
	<i>Toekomstvisie voor onderhoud</i>	Ouderwets	We hanteren nog veel ouderwetse onderhoudsmethoden
		Afgebakend	De mogelijkheden binnen de contractvorm zijn enorm afgebakend
		Samenwerken	De toekomst binnen het onderhoud ligt bij samenwerken
<b>Overheid- marktwerking</b>	<i>Relatie beheerder/dienstverlener</i>	Zakelijk Verschillend Wantrouwen	Door het contract heb je een zakelijke relatie Geen contract of relatie is hetzelfde Tussen beide actoren heerst veel wantrouwen in elkaars handelen
		<i>Problemen binnen de relatie</i>	Bedrijfscultuur Afzonderlijk van elkaar Communicatie
	<i>Kansen binnen de relatie</i>	Samenwerken	De toekomst van onderhoud ligt bij samenwerken
		Afstemmen	Voordat een contract op de markt komt moeten de interpretaties afgestemd zijn
		Toekomstgericht	Meer nadruk op de langere termijn leggen
	<i>Verandering binnen de relatie</i>	Contextafhankelijk Verschuiving	De relatie verschilt per persoon Sommige contracten heel eenvoudig, andere contract vol met discussies
		<i>Verandering eigen functioneren</i>	Verschuilen achter problemen Proactief werken Loslaten



	<i>Verandering andere actor</i>	Voorspellender worden Delen van risico's  Duidelijker zijn	Beheerders moeten veel voorspellender worden Doordat risico's bij de dienstverlener worden gelegd, zijn dienstverleners terughoudend Als beheerder moeten wij meer voorschrijven en afstappen van functioneel omschrijven
<b>Technologie</b>	<i>Technologie</i>	Toekomst	Technologie gaat de toekomst zijn We gaan naar een onderhoudssituatie waarbij technologie bepaalt
		Implementatieproblemen	Weinig mogelijkheden om te experimenteren met technologie
		Contractvorm	De contractvorm leent zich er nog niet voor dat technologie voordeel gaat bieden
		Verscheidenheid	Ieder actor ontwikkelt zijn eigen technologie maar niemand deelt de uitkomst