

Wacht de Hyperloop hetzelfde lot als de Maglev?

Een onderzoek naar de besluitvorming omtrent de aanleg van
een Maglev-trein



Ward de Jong

Bachelorthesis Geografie, Planologie en Milieu (GPM)

Faculteit der Managementwetenschappen

Radboud Universiteit Nijmegen

Augustus 2018

Ward de Jong, s4458206
Bachelorthesis Geografie, Planologie en Milieu (GPM)
Faculteit der Managementwetenschappen, Radboud Universiteit (RU)
Nijmegen, augustus 2018
Begeleiders: Karel Martens (RU)
Aantal woorden: 18.247
Foto omslag: sm-p.de



Voorwoord

Voor u ligt mijn scriptie over de besluitvorming omtrent de aanleg van een Maglev. De scriptie is geschreven in het kader van de afronding van de bachelor Geografie, Planologie en Milieu aan de Radboud Universiteit te Nijmegen. In de periode van februari tot augustus 2018 ben ik bezig geweest met de voorbereiding en uitvoering van dit onderzoek.

Het schrijven van deze scriptie heeft mij veel geleerd op het gebied van het uitvoeren van wetenschappelijk onderzoek. Het afspreken en afnemen van interviews met respondenten is een spannend, leerzaam en uitdagend onderdeel van een onderzoek. Ook heeft het doen van dit onderzoek eraan bijgedragen dat ik met een andere visie naar infrastructurele megaprojecten kijk.

Het uitvoeren van het onderzoek bleek soms lastiger dan van te voren gedacht. Het is mede door het meemaken van tegenslagen tijdens het onderzoek waardoor het een leerzaam proces voor mij is geweest.

Ik zou graag op deze manier mijn begeleider Karel Martens bedanken voor de inzichten en feedback met betrekking tot het onderzoek. Dit heeft mij geholpen in de voortzetting van de scriptie. Daarnaast zou ik graag de respondenten die deel hebben genomen aan de interviews willen bedanken voor hun medewerking.

Tot slot zou ik u, de lezer, veel plezier willen wensen met het lezen van deze scriptie. Ik hoop dat de resultaten van het onderzoek u net zo kunnen interesseren zoals ze dat bij mij deden.

Ward de Jong

Nijmegen, augustus 2018

Samenvatting

In dit onderzoek is er onderzocht welke overwegingen een rol hebben gespeeld in de besluitvorming van het aanleggen van een Maglev-trein en welke lessen hieruit kunnen worden afgeleid voor de hyperloop. Tijdens het onderzoek is naar voren gekomen dat er sprake is van een veelvoud aan beslissingen die genomen moeten worden gedurende een Maglev-project. Het blijkt dat met name het willen realiseren van een Maglev vaak een grotere aanleiding kan zijn voor het overwegen van deze nieuwe vorm van transport dan het feit dat er sprake is van een mobiliteitsprobleem. Daarnaast is er uit het onderzoek gebleken dat er gedurende een Maglev-project meestal niet wordt gekeken naar andere alternatieven. Het onderzoeken van verschillende alternatieven zoals een hogesnelheidslijn of het verbeteren van het wegennetwerk lijken vaak te worden verwaarloosd. De reden hiervoor is dat men als het ware te graag een Maglev wilt waardoor andere alternatieven nauwelijks meer worden overwogen. Deze sterke wil om de komst van een Maglev kosten wat kost werkelijkheid te laten worden wordt veroorzaakt door een te nauwe betrokkenheid van bedrijven en overheden waarvoor de komst van een Maglev van te groot persoonlijk belang is. In het onderzoek komt ook naar voren dat er tijdens het onderzoek naar het project vele factoren zijn die meespelen in de uitkomst van het project. Maglev-projecten kennen grote risico's, fluctuerende kosten en veel onzekerheden. Dit komt mede doordat er veel actoren met verschillende belangen zijn betrokken bij het besluitvormingsproces. In de praktijk blijkt echter dat niet alle actoren bewust zijn van de risico's die gepaard gaan met infrastructurele megaprojecten zoals de aanleg van een Maglev. In de besluitvorming omtrent de aanleg van een Maglev wordt er met name vanuit het pluricentrische perspectief gehandeld waarin verscheidene actoren samen om tot een besluit te komen.

Uit de analyse van de Maglev-projecten zijn een aantal lessen afgeleid voor de besluitvorming met betrekking tot de hyperloop. Bij het overwegen van een hyperloop zou men zich moeten afvragen of een hyperloop wel het beste alternatief is. Door het overwegen van andere alternatieven door middel van MKBA's en MCA's kan er voorkomen worden dat er als het ware onterecht voor een hyperloop wordt gekozen. Daarnaast is een transparante houding van de betrokken actoren vereist om te voorkomen dat dit soort projecten vastlopen door misverstanden en irritaties. Ook het in beeld brengen van welke partijen financiële steun willen leveren aan het project is een belangrijke les. Dit moet zowel voor de overheid als voor de private actoren in kaart worden gebracht. Ook dient er tijdens de besluitvorming omtrent de aanleg van een hyperloop nadrukkelijk rekening te worden gehouden met de grote risico's die gepaard gaan met het realiseren van een nieuw transportmiddel.

Summary

This research is focused on which considerations played a role in the decision-making process of building a Maglev train and which lessons can be learned from this for the hyperloop. During the research it became clear that there are multiple decisions that have to be taken during a Maglev project. It appears that, in particular, wanting to realize a Maglev can often be a greater reason for considering this new form of transport than the fact that there is an actual mobility problem. The research has shown that during a Maglev project there are usually no other alternatives considered properly. Doing research on different alternatives such as a high-speed line or improving the road network often seems to be neglected. The reason for this is the fact that the desire to have a Maglev is too high, so that other alternatives are hardly considered anymore. This strong desire to make the construction of a Maglev possible is caused by too close involvement of companies and governments for which the construction of a Maglev is of too great personal interest. The research also shows that there are many factors that play a role in the outcome of the project. Maglev projects have major risks, fluctuating costs and many uncertainties. This is partly due to the fact that many actors with different interests are involved in the decision-making process. In practice, however, it appears that not all actors are aware of the risks associated with infrastructure megaprojects such as the construction of a Maglev. In the decision-making process of the construction of a Maglev, the pluricentric perspective in which various actors work together to reach a decision is handled.

From the analysis of the Maglev projects, a number of lessons can be learned for the decision-making on the hyperloop. When considering a hyperloop, one should wonder whether a hyperloop is the best alternative. By considering other alternatives through SCBAs and MCAs, it can be prevented that a hyperloop is wrongly chosen. A transparent attitude of the actors involved is required to prevent these types of projects from getting stuck due to misunderstandings and irritations. Identifying which parties want to provide financial support for the project is also an important lesson. This must be known both for the government and for the private actors. Also, during the decision-making on the construction of a hyperloop, the major risks associated with realizing such a new type of transport must be explicitly taken into account.

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	9
1.1	Achtergrond.....	9
1.2	Doel- en Vraagstelling	11
1.3	Onderzoeksmodel	12
1.4	Relevantie	13
1.4.1	Wetenschappelijke relevantie	13
1.4.2	Maatschappelijke relevantie.....	13
1.5	Leeswijzer	13
2	Theorie.....	14
2.1	Megaprojecten.....	14
2.2	Besluitvormingsmodellen.....	15
2.3	Afwegingsmethodes	18
3	Methodologie.....	21
3.1	Onderzoeksstrategie	21
3.2	Dataverzameling	22
4	Resultaten	24
4.1	Swissmetro.....	24
4.2	Transrapid München.....	33
5	Conclusie & Aanbevelingen.....	41
5.1	Conclusie	41
5.2	Aanbevelingen.....	45
5.2.1	Implementeren van praktijkoplossingen	45
5.2.2	Aanbevelingen voor vervolgonderzoek	46
6	Reflectie	47
7	Literatuurlijst.....	49
8	Bijlagenlijst	52
	Bijlage 1: Interview deelnemers	53
	Bijlage 2: Lijst documenten	53

Bijlage 3: Samenvattingen documenten Swissmetro	54
Bijlage 4: Samenvattingen documenten Transrapid Munchen	56
Bijlage 5: Face to face interviewguide	57

1 Inleiding

Eind vorig jaar op 9 oktober 2017 heeft minister Schultz van Haegen (Infrastructuur en Milieu) een haalbaarheidsonderzoek over de hyperloop aan de Tweede Kamer aangeboden. Het onderzoek richtte zich op de haalbaarheid van een testtraject voor de hyperloop in Nederland. Dit onderzoek was naar aanleiding van een verzoek van twee startups die de kennis van de hyperloop willen uitbreiden en testen. Met de komst van een testtraject in Nederland zou er een eerste stap worden gezet om een leidende rol te nemen in deze nieuwe vorm van transport. Het zou tevens de eerste stap kunnen zijn naar een commercieel hyperloop-traject dat personen en/of goederen moet gaan vervoeren.

1.1 Achtergrond

Hyperloop is een innovatief transportmiddel waarbij gebruik wordt gemaakt van zogenaamde capsules of pods die door een vacuümbuizen stelsel worden getransporteerd. De Hyperloop is oorspronkelijk een idee dat al jarenlang bestaat. Al sinds de uitvinding van de vacuümpomp in de 17de eeuw denken mensen hardop na over hoe je dit toe kunt passen op een transportsysteem. In 1799 oppert uitvinder George Medhurst al om goederen te vervoeren via een pijpleiding met behulp van luchtdruk (Businessinsider, 2017). Het idee kwam opnieuw aan het licht toen ondernemer Elon Musk in 2013 het concept van de hyperloop presenteerde. Elon Musk is bekend van zijn innovatieve bedrijven zoals SpaceX en Tesla. Met zijn bedrijf SpaceX werkt hij onder andere aan een raket die uit zichzelf weer terug land op de aarde waardoor deze herbruikbaar is. En met zijn bedrijf Tesla werkt hij aan volledig elektrische auto's wat volgens velen de toekomst zal zijn. Maar voor Elon Musk kan het beter en de hyperloop zou volgens hem kunnen helpen. Een hyperloop maakt gebruik van bijna-vacuüm buizen. De luchtweerstand in deze buizen wordt verkleind tot ongeveer 0,1% van de luchtweerstand die wij normaal kennen (BNR, 2017). De buizen bevatten een magneetzweefbaan, waarin voertuigen (pods) met passagiers en/of goederen met een maximumsnelheid van ongeveer 1200 kilometer per uur kunnen reizen. Deze hoge snelheden kunnen behaald worden door de combinatie van geen luchtweerstand (bijna-vacuüm buizen) en geen wrijving (magneetzweefbaan). De aandrijving van de baan wordt verzorgd door een elektrische, lineaire motor waarvan de stroom wordt opgewekt door de hyperloop zelf.

Het hyperloop concept heeft een aantal voordelen. Ten eerste de snelheid waardoor mensen langere afstanden kunnen afleggen in een bepaald tijdsbestek. Dit maakt de wereld als het ware kleiner. Daarnaast heeft de hyperloop een mogelijke bijdrage aan de verduurzaming van mobiliteit. De hyperloop is namelijk energieneutraal vanwege de

energieopwekkende pods en de zonnepanelen op de buizen. De hyperloop maakt dus gebruik van duurzame energie. Het energieverbruik van de hyperloop is tevens erg laag. Daarnaast wordt verwacht dat de hyperloop nagenoeg geluidloos is omdat deze zich in een buis bevindt en zweeft. Een ander voordeel is de verwachte relatief eenvoudige aanleg van een traject en het feit dat dankzij vervoer in de buis er beperkte impact van weersinvloeden en andere externe factoren op de betrouwbaarheid van de dienstverlening wordt verwacht (Ministerie I&M, 2017).

Vanaf het moment dat Elon Musk in 2013 het concept van de hyperloop presenteerde werd het concept steeds verder verbeterd en werden er ook testen gedaan. Sindsdien is een aantal commerciële partijen bezig met de ontwikkeling van het concept. De bedrijven Tesla en het aanverwante SpaceX zijn hierin pioniers maar inmiddels zijn er wereldwijd verschillende andere bedrijven en startups actief bezig met de ontwikkeling van een Hyperloop of met de ontwikkeling van specifieke onderdelen daarvan. Omdat de Hyperloop een innovatie is zal men hier veel tests mee moeten uitvoeren. Daarom zijn er in verschillende landen test circuits aangelegd waarin de Hyperloop getest kan worden. Ook in Nederland is een dergelijke Hyperloop testbaan aangelegd in 2017 door de Nederlandse Hyperloop-startup Hardt in samenwerking met bouwbedrijf BAM (Technischwerken, 2017). Dit gaat echter om de aanleg van testbanen van enkele tientallen meters. De testbaan van Hardt in samenwerking met BAM is 30 meter lang waarin tests kunnen worden verricht zoals het zweven van de pods en het voortbewegen. Deze baan is echter te kort om tests uit te voeren waarbij de pods op hoge snelheid bewegen. Daarom hebben de twee commerciële partijen (Hardt uit Nederland en Hyperloop One uit de Verenigde Staten) bij de politiek in Den Haag aangegeven dat zij een locatie zoeken om het concept hyperloop te testen en te certificeren voor personen- en goederenvervoer (Ministerie I&M, 2017). Het gaat dan bijvoorbeeld om het testen van bochten, wissels, drukcabines voor passagiers, veiligheid en de operatie van dienstregeling. Er is vanuit de partijen gevraagd naar een testtraject van 15 kilometer lang. Naar aanleiding van dit verzoek heeft de minister een onderzoek laten uitvoeren om de haalbaarheid van een testtraject in Nederland te onderzoeken. Uit het onderzoek naar de haalbaarheid van een testtraject in Nederland van de hyperloop kwamen een aantal conclusies. Ten eerste is in het onderzoek gekeken hoe ver de technologie is van het hyperloop concept onder de betrokken partijen (Hardt en Hyperloop One). Het bleek dat er veel kennis is opgedaan door de partijen, maar dat er meer inspanning en geld nodig is om uiteindelijk tot een gecommmercialiseerd traject te komen. Hiervoor zou de komst van een testtraject helpen. Daarnaast oordeelt het rapport positief over de maatschappelijke waarde die een testbaan zou kunnen opleveren. De komst van een testtraject zal namelijk honderden nieuwe banen opleveren en zal er een directe bijdragen aan de economie terugverdiend worden van de totale investering. Ook zal er

kennis ontstaan over de hyperloop wat ook gezien kan worden als een grote maatschappelijke waarde voor Nederland en de betrokken bedrijven. Naast de maatschappelijke waarde past de komst van een testtraject ook goed bij de visie van Nederland op slimme mobiliteit. Met de ontwikkelingen op het gebied van zelfrijdende auto's, drones en vliegende auto's sluit de hyperloop goed aan op de ontwikkelingen van slimme mobiliteit. De uiteindelijke conclusie van het onderzoek is dat een testtraject in Nederland wenselijk zou zijn om de toekomstige uitdagingen op het gebied van bereikbaarheid en duurzaamheid een hoofd te bieden (TNO, 2017).

Met de komst van een testtraject zou Nederland een leidende rol kunnen spelen in het proces van de ontwikkeling van de hyperloop. Door het realiseren van een testtraject kan er kennis worden opgedaan over het concept hyperloop. Dit kan gebruikt worden voor de eventuele aanleg van een hyperloop-traject wat in gebruik kan worden genomen voor passagier en/of goederen vervoer. In het onderzoek naar de haalbaarheid van een testtraject in Nederland is er rekening gehouden met een uitbreiding van het testtraject naar een commercieel hyperloop-traject. Zo wordt er geadviseerd om het testtraject in de deelstaat Flevoland te bouwen zodat er later eventueel een verbinding van kan worden gemaakt tussen Lelystad Airport en Schiphol. Dit laat zien dat er al concreet wordt nagedacht over een commercieel hyperloop-traject in Nederland. Tim Houter, CEO van Hardt, laat ook weten dat er wensen zijn om een hyperloop aan te leggen tussen een aantal Nederlandse steden.

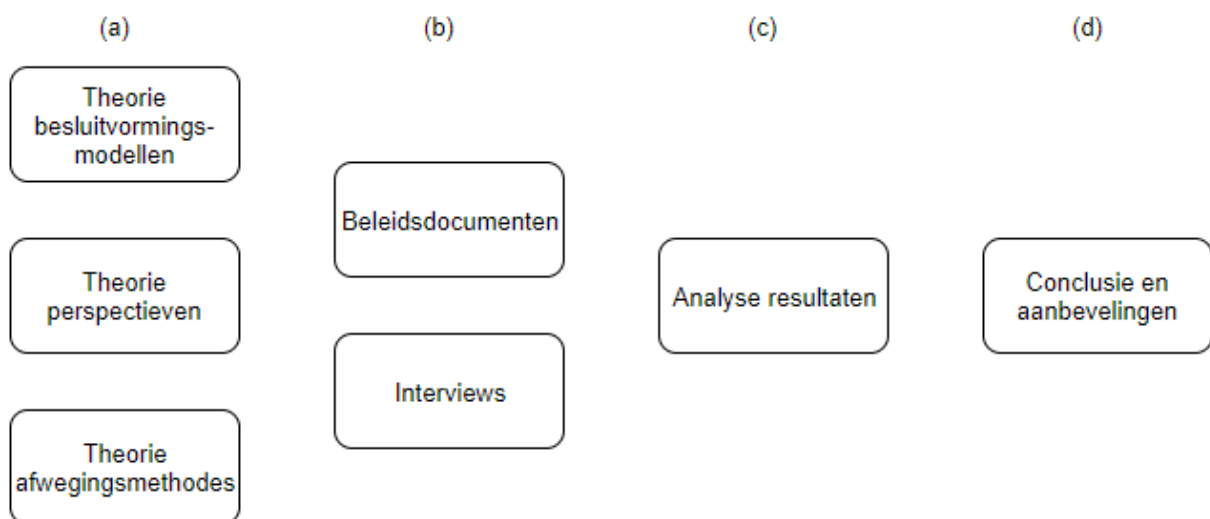
1.2 Doel- en Vraagstelling

In dit onderzoek zal er worden onderzocht welke overwegingen een rol hebben gespeeld in de besluitvorming van het aanleggen van de Maglev-trein en wat dit kan betekenen voor de besluitvorming omtrent de hyperloop. Door te kijken naar een soortgelijke technologie die al verder en langer in ontwikkeling is kunnen hiervan wellicht lessen worden afgeleid om te kijken wat dit voor de toekomst van de hyperloop zou kunnen betekenen. Wereldwijd zijn er vele onderzoeken gedaan naar de haalbaarheid van een Maglev traject waarin op basis van bepaalde factoren afwegingen zijn gemaakt in het besluitvormingsproces. In dit onderzoek zal er gekeken worden naar de problemen en dilemma's omtrent de keuze voor het wel of niet aanleggen van een Maglev. Uiteindelijk zal met dit onderzoek getracht worden tot een conclusie te komen waarin gesteld kan worden welke overwegingen een rol hebben gespeeld bij de besluitvorming over de aanleg van Maglev projecten. Daarnaast zal gekeken worden welke lessen hieruit kunnen worden afgeleid voor de besluitvorming met betrekking tot de hyperloop. In samenhang met de doelstelling wordt binnen dit onderzoek de volgende hoofdvraag gehanteerd:

Welke overwegingen hebben een rol gespeeld bij besluitvorming over aanleg van Maglev projecten en welke lessen kunnen hieruit worden afgeleid voor besluitvorming met betrekking tot de hyperloop?

1.3 Onderzoeksmodel

In onderstaand onderzoeksmodel is er een schematische weergave gegeven van de stappen die in dit onderzoeksproces genomen zullen worden om de onderzoeksdoelstelling te behalen. Tijdens het onderzoek zal er op dit model kunnen worden terugverwezen en dit zal de rode draad vormen tijdens het onderzoeksproces.



Figuur 1: Onderzoeksonwerp

In de eerste stap (a) zal het theoretisch kader worden opgesteld waarin de verschillende theorieën die gebruikt worden in dit onderzoek worden uitgewerkt. Ten eerst is er de theorie die zich richt op de besluitvormingsmodellen. Ten tweede de theoretische perspectieven die gekoppeld kunnen worden aan de verschillende besluitvormingsmodellen. Tot slot zal de theorie achter de verschillende afwegingsmethodes worden uitgewerkt. Hierna (b) zullen de casussen worden onderzocht aan de hand van het onderzoeken van beleidsdocumenten en het afnemen van interviews. Vervolgens (c) zullen deze resultaten worden uitgewerkt waaruit de conclusie en aanbevelingen (d) volgen waarin antwoord wordt gegeven op de hoofdvraag die centraal staat in dit onderzoek.

1.4 Relevantie

1.4.1 Wetenschappelijke relevantie

In de bestaande literatuur is er al veel bekend over wat megaprojecten zijn en welke factoren een rol spelen bij de besluitvorming van een megaproject. Ook zijn er besluitvormingsmodellen bekend in de bestaande literatuur. Er is echter nauwelijks onderzoek gedaan naar de rol van deze modellen op het gebied van de Maglev. Door meer inzicht te verschaffen in de bepalende factoren op het gebied van besluitvorming van een Maglev kan dit onderzoek bijdragen aan de theorievorming van dit onderwerp.

1.4.2 Maatschappelijke relevantie

De maatschappelijke relevantie van deze thesis komt voort uit het feit dat de overheid en het bedrijfsleven geïnteresseerd lijken te zijn in de komst van een testtraject voor de hyperloop in Nederland. In het onderzoek naar de haalbaarheid van een testtraject is er ook rekening mee gehouden dat dit traject in de toekomst uitgebreid kan worden tot een commercieel hyperloop-traject. Er heerst dus het idee dat een hyperloop-traject wellicht mogelijk is in de toekomst. Met dit onderzoek wordt getracht om te onderzoeken welke overwegingen een rol gespeeld hebben in de besluitvorming over aanleg van de Maglev en welke lessen hieruit kunnen worden afgeleid voor de hyperloop. Dit zou van maatschappelijk belang zijn omdat besluitvorming over de aanleg van een hyperloop steeds dichterbij lijkt te komen. Dankzij dit onderzoek kan hier vooraf meer inzicht in worden gegeven aan de hand van de ervaringen in planning en besluitvorming van de Maglev.

1.5 Leeswijzer

Nu de relevantie en de doel- en vraagstelling van het onderzoek bekend zijn, zullen we in deze paragraaf het verdere verloop van dit verslag schetsen. In het tweede hoofdstuk zal het theoretisch kader worden uitgewerkt waarin alle benodigde theorieën voor dit onderzoek worden beschreven. Het derde hoofdstuk wordt de methode achter de dataverzameling uitvoerig beschreven in de onderzoeksmethodologie. Vervolgens zullen in hoofdstuk 4 de resultaten van de documentanalyse en de afgenomen interviews worden besproken van de behandelde casussen. Tenslotte wordt in het laatste hoofdstuk een eindoordeel op de hoofdvraag geveld in de vorm van een uitgebreide conclusie, en zullen er tevens aanbevelingen voor vervolgonderzoek gedaan worden. Tenslotte wordt in dit hoofdstuk ook nog kort gereflecteerd op de beperkingen van het onderzoek.

2 Theorie

In dit hoofdstuk zal kort beschreven worden uit welke theorieën of theoretische perspectieven dit onderzoek afgeleid zal worden. Tevens worden belangrijke begrippen voor dit onderzoek behandeld.

2.1 Megaprojecten

We zien het tegenwoordig over de hele wereld steeds meer: megaprojecten die soms wel miljarden euro's kosten. In Europa hebben we bijvoorbeeld de Kanaaltunnel tussen Engeland en Frankrijk, de Øresund brug tussen Denemarken en Zweden, de Alpentunnels, de langste verkeerstunnel in Noorwegen, plannen van vliegvelden om de toegangspoort tot Europa te worden, enorme investeringen in nieuwe containerhavens, internationale pijpleidingen voor olie en gas en grensoverschrijdende elektriciteitsnetwerken.

Megaprojecten, veelal geassocieerd met infrastructuur, zijn vaak het onderwerp van onderzoek en discussie. De projecten staan bekend als onvoorspelbaar en onalledaags en zijn tijdens de voorbereiding en uitvoering vaak omstreden (TCI, 2004). Waar de voorstanders megaprojecten zien als groot hulpmiddel voor economische en/of ruimtelijke ontwikkelingen, ervaren tegenstanders ze als bedreigend en een bron van overlast. Kenmerkend voor deze grootschalige infrastructuurprojecten is een planningsproces met technische, sociale en organisatorische complexiteiten (De Bruijn et al., 1996).

De definities die worden gebruikt in bestaande literatuur zijn verschillend. De meeste zijn onnauwkeurig of gericht op een specifiek project. Volgens het 'Oxford Handbook of Megaproject Management' kan de volgende definitie worden gebruikt voor megaprojecten: 'Megaprojecten zijn grootschalige, complexe ondernemingen die meestal 1 miljard euro of meer kosten, vele jaren in beslag nemen om te ontwikkelen en te bouwen, meerdere publieke en private belanghebbenden in het proces betrekken, transformationeel zijn en invloed hebben op miljoenen mensen' (Flyvbjerg, 2017). In deze definitie wordt echter gesteld dat een megaproject 1 miljard euro of meer moet kosten. Dit is echter geen vaste benodigde grens omdat er ook megaprojecten zijn uitgevoerd met lagere kosten. Vanwege dit punt is een meer algemene definitie meer op zijn plaats. Brookes et al. (2015) geven de volgende definitie: "Megaprojecten zijn tijdelijke inspanningen (projecten) gekenmerkt door grote betrokkenheid in investeringen, grote complexiteit (vooral in organisatorisch opzicht) en langdurige gevolgen voor de economie, het milieu en de samenleving". Megaprojecten kunnen landschappen snel en opzichtig doen transformeren wat vraagt om een goede gecoördineerde toepassing van kapitaal en politiek. Er wordt meestal gebruik gemaakt van

zwaar apparatuur en geavanceerde technologieën die meestal zijn geïmporteerd uit het Noordelijk halfrond en vragen om goed gecoördineerde kapitaalstromen (Strassman and Wells 1988).

Megaprojecten kunnen worden verdeeld in vier soorten. Ten eerste infrastructuur waarbij men kan denken aan havens, kanalen, treinsporen enzovoorts. Ten tweede de megaprojecten met als doel om bepaalde grondstoffen te winnen zoals olie en gas.

Daarnaast zijn er het type megaprojecten die gericht zijn op productie. Hierbij kan men denken aan industrie gerelateerde projecten als fabricage parken en industriële boomplantages. Tot slot is er de categorie megaprojecten die gericht is op consumptie zoals winkelcentra, pretparken en musea. Toch ziet men vaak dat er sprake is van een combinatie van deze vier soorten megaprojecten. Bij bijvoorbeeld de bouw van een groot winkelcentra (consumptie) is er vaak ook sprake van het aanleggen van wegen en parkeerplaatsen (infrastructuur) (Gellert et al. 2003).

2.2 Besluitvormingsmodellen

Volgens Teisman (2006) werkt besluitvorming in de praktijk als volgt: alle actoren nemen beslissingen, waarbij ze voortbouwen op beslissingen van andere actoren en anticiperen op toekomstige beslissingen van actoren. Ondertussen worden tussen de actoren convenanten gesloten, waarin beslissingen kunnen worden verankerd. Alle interacterende beslissingen vormen samen de input voor het uiteindelijke beleidsresultaat (Teisman, 2000). In zijn literatuur benoemt Teisman (2000) drie soorten modellen om complexe besluitvorming te analyseren. Besluitvorming wordt tegenwoordig steeds complexer. De oorzaken hiervan zijn de toenemende onzekerheid over de wereldeconomie en de opkomst van de 'netwerksamenleving' waarin de macht wordt verdeeld en er niemand meer de leiding heeft (Bryson and Crosby, 1993). Teisman focust zich op de vraag hoe men de besluitvorming kan analyseren in samenlevingen waar sprake is van netwerkstructuren. Om een besluitvormingsproces weer te geven moeten er aannames worden gevormd over de verschijning van besluitvorming. Hij maakt gebruik van het begrip 'modellen' wat niets anders is dan een bundel van aannames over een besluitvormingsproces. Dankzij modellen kunnen besluitvormingsprocessen worden gekenmerkt en worden onderscheiden van elkaar. Teisman benoemt drie modellen in zijn literatuur. Het fasenmodel en het stroommodel zijn algemeen geaccepteerde modellen die in de literatuur bekend zijn. Als derde model voegt Teisman het zogenoemde 'rondenmodel' aan toe.

Teisman (1995) noemt in zijn literatuur verschillende theoretische perspectieven om de rol van verschillende actoren binnen het besluitvormingsproces te bekijken. De volgende

perspectieven zijn volgens Teisman te onderscheiden: het unicentrische perspectief, het multicentrische perspectief en het pluricentrische perspectief. Bij het unicentrisch perspectief is er een centrale partij die overwegingen en besluiten neemt voor de samenleving. De eenheden op het beleidsveld zijn in dit perspectief hiërarchisch geordend. Dit perspectief is dan ook een top-down benadering waarbij de maatschappij geen inmenging heeft in de beslissing van de partij die deze beslissing maakt. Deze beslissende partij kan volgens dit perspectief namelijk betere keuzes maken voor de gehele maatschappij. De relatie tussen deze besturende partij en de partij die hierdoor bestuurd wordt staat vast en wijzigt niet. Het multicentrische perspectief is een tegenpool van het eerstgenoemde unicentrische perspectief. Dit perspectief gaat uit van een bottom-up benadering wat inhoudt dat er een systeem ontstaat waarin actoren de eigen belangen proberen na te streven. Men gaat ervan uit dat decentralisatie onontkoombaar en een feit is waardoor veel beslissingen in handen liggen van lokale actoren. Daarnaast moet de centrale overheid actoren zo weinig mogelijk beperkingen opleggen. Het laatste perspectief is het pluricentrische perspectief wat tussen het unicentrische en multicentrische perspectief staat. In dit perspectief werken verscheidene actoren samen om tot een besluit te komen. Centrale en lokale eenheden werken in een wederzijds afhankelijke relatie samen. Teisman benoemt dat niet het algemeen belang of het eigen belang centraal staat, maar het gemeenschappelijk belang. De samenwerking tussen de verschillende actoren leidt vervolgens tot het maken van beslissingen in het gemeenschappelijk belang.

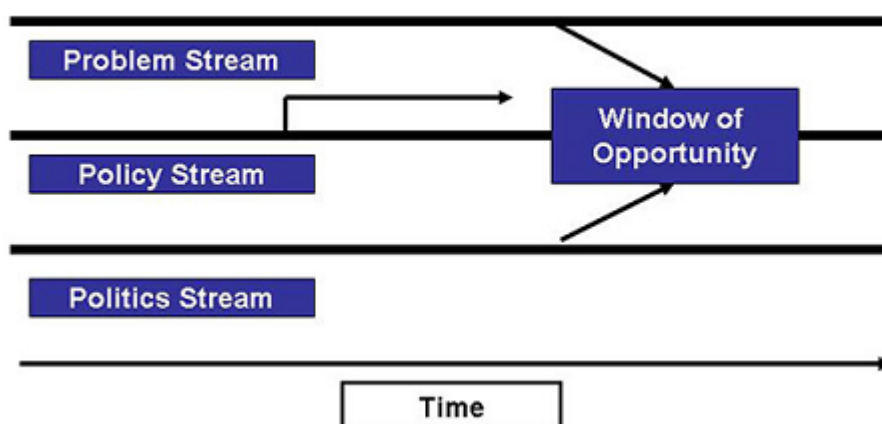
Fasenmodel

Het fasenmodel sluit zich het best aan bij het unicentrische perspectief omdat er vanuit een bepaalde structuur een uiteindelijke beslissing wordt gemaakt. Ook is er sprake van een hiërarchische structuur tussen de betrokken actoren. Volgens het fasenmodel verloopt besluitvorming in zes fasen die worden beschreven door Hoogerwerf en Herweijer (2014) in hun boek *Omgevingsbeleid*. Zij beschrijven het begrip 'beslissen' als het selecteren van een alternatief uit een verzameling mogelijkheden. Beslissen is altijd ook het opgeven van de andere verzameling mogelijkheden. In het fasenmodel zal de beslisser allereerst moeten beseffen (1) dat er een keuzesituatie is. De beleidsbepaler moet het beleidsprobleem onder ogen zien. Daarna moet de beslisser de alternatieve maatregelen (2) onderscheiden en vervolgens hun vermoedelijke gevolgen (3) verkennen. Hierbij wordt de vraag gesteld welk alternatief de voorkeur verdient. Om die vraag te kunnen beantwoorden moeten de alternatieven en hun vermoedelijke uitkomsten worden beoordeeld (4). Het is van belang dat de beslisser weet welke belangen en waarden er nu en in de nabije toekomst toe doen om de alternatieve uitkomsten goed te beoordelen. Na deze inventarisatie en waardering kunnen de handelingsalternatieven ten opzichte van elkaar worden gerangschikt (5). Het

meest aantrekkelijke alternatief komt hierbij bovenaan de voorkeursordering te staan. Zodra de mogelijkheid er is, wordt dit alternatief toegepast en wordt er overeenkomstig gehandeld (6).

Stroommodel

Het stroommodel is ontwikkeld door Kingdon en was bedoeld als een alternatief naast het fasenmodel. Volgens het stroommodel kan het maken van beleid verdeeld worden in drie stromen: problemen, oplossingen en politiek. Het idee hierachter is dat besluitvorming voornamelijk bestaat uit een stroom waarin problemen worden besproken, een stroom van oplossingen en een stroom die bestaat uit zaken als maatschappelijk draagvlak, aandacht van politiek en ideologie (Teisman, 2000). Kingdon stelt dat de invloed van de politiek en haar agenda een belangrijke rol spelen in de besluitvorming omtrent problemen. Zij bepalen voor een groot deel welke problemen en oplossingen wel en niet worden behandeld wat vaak resulteert in onvoorspelbaarheid. Wanneer de stromen samenkomen is er sprake van een beleidsraam. Volgens het stroommodel kunnen er alleen grote veranderingen plaatsvinden als de drie stromen samenkomen in een beleidsraam. Het stroommodel is dus niet een vast stappenplan in de tijd zoals bij het fasenmodel is beschreven. Het is juist een model met meerdere stromen die naast elkaar bewegen en wanneer het moment daar is samenkomen. Dit maakt dat het stromenmodel aansluit bij het multicentrische perspectief waarin actoren de eigen belangen proberen na te streven, maar hierin afhankelijk zijn van andere actoren in de maatschappij.



Figuur 2: Stroommodel. (bron: PolicyNL, n.d.)

Rondenmodel

Het pluricentrische perspectief past het best bij het rondenmodel. In het ronde model van Teisman staan de betrokken actoren centraal. Het model gaat er van uit dat problemen en

oplossingen niet specifiek gekoppeld zijn aan bepaalde actoren. Bij het maken van complexe besluiten zijn veel actoren betrokken die ieder een eigen beeld hebben van de problemen en oplossingen. In het model wordt gebruik gemaakt van rondes. Deze rondes vormen interactie tussen de actoren die resulteren in een of meerdere definities van problemen en oplossingen (Teisman, 2000). Er wordt zowel gebruik gemaakt van de verschillende fasen die elkaar opvolgen in het fasenmodel als de stromen van actoren die langs en met elkaar bewegen in het stroommodel. Er is in het rondesmodel geen sprake van duidelijk genoemde fasen zoals 'beoordelen' en 'handelen' wat is beschreven in het fasenmodel. Er is meer sprake van periodes van beginnend tot concluderen die de zogenoemde rondes weergeven. Het ronde model focust zich dus op de interactie tussen meerdere beslissingen genomen door verschillende actoren. Dankzij het rondesmodel kan de interactie tussen verschillende beslissingen worden geanalyseerd.

2.3 Afwegingsmethodes

De afwegingsmethodes bieden een hulpmiddel bij het maken van beslissingen in een besluitvormingsproces. In dit theoretisch kader zal eerst de maatschappelijke kosten baten analyse worden uitgewerkt. Vervolgens zullen de kosten-effectiviteitsanalyse en de multi criteria analyse aan bod komen.

Maatschappelijke Kosten Baten Analyse (MKBA)

Een Maatschappelijke Kosten Baten Analyse (MKBA) helpt inzicht te verschaffen in de oplossingsrichtingen en vervult een informatieve rol in de besluitvorming. In de literatuur wordt door Campbell et al. (2003) de volgende definitie gegeven: "Een proces van identificeren, meten en vergelijken van de sociale kosten en baten van een investeringsproject of -programma". In een MKBA worden verschillende alternatieven met elkaar vergeleken door de maatschappelijke welvaartseffecten van de alternatieven zo mogelijk te voorzien van een financiële waardering. Hiermee geeft een MKBA informatie over alle relevante kosten en baten van een alternatief op de maatschappelijke welvaart. Een goede maatschappelijke kosten-batenanalyse begint niet gelijk met het inschatten van positieve en negatieve welvaartseffecten van het project, maar analyseert eerst het probleem dat het project tracht op te lossen. Vervolgens moet het nulalternatief worden beschreven wat de huidige situatie weergeeft waarna de andere alternatieven kunnen worden opgesteld. Na het opstellen van de alternatieven wordt van elk alternatief het effect op de omgeving geanalyseerd. Door de effecten te identificeren kan er een selectie worden gemaakt van de meest relevante effecten. Door de gegevens te kwantificeren en te monetariseren is het mogelijk om vergelijkingen te maken. De integratie van kwantitatieve

effecten en gemonetariseerde effecten zorgt ervoor dat beleidsmakers betere relaties kunnen leggen tussen de verschillende gegevens.

Savelberg et al. (2008) stellen dat de 'herbezinningsfunctie' belangrijk is, omdat projectvoorstellen in het planvormingsproces vaak te groot zijn geworden. In het begin doen partijen volgens Savelberg et al. (2008) voorstellen voor een bepaald project en trachten zij steun voor deze voorstellen te verwerven. Om die steun te krijgen breidt men vaak het project uit om nadelen te verkleinen of om voordelen te vergroten voor verschillende partijen. Deze uitbreidingen brengen meestal extra kosten met zich mee. Met de MKBA wordt dit binnen de perken gehouden omdat men een goed inzicht heeft in de kosten en baten van een project. Hiermee verschaft de MKBA een zogenoemde bezinning voor betrokken partijen. De 'herbezinningsfunctie' moet voorkomen dat projecten die waarschijnlijk niet goed zijn voor de maatschappelijke welvaart toch worden uitgevoerd.

Aan de hand van de MKBA kan een beeld gevormd worden over de onzekerheden en risico's die inherent zijn aan veel infrastructuurprojecten. Een belangrijke reden hiervoor is de lange termijn waarover een project plaatsvindt. Met name het feit dat beslissingen die worden genomen pas op lange termijn zichtbaar zijn brengt onzekerheden en risico's met zich mee. Daarom moet een project in staat zijn om met deze lange termijn om te kunnen gaan. Men moet van te voren incalculeren dat onzekerheden en risico's over de tijd onvermijdbaar zijn. Het gebruiken van één voorspelling levert alleen schijnzekerheid op. De gebruikelijke aanpak is hier om eerst de kritische succesfactoren te bepalen en vervolgens verschillende denkbare ontwikkelingen in beeld te brengen voor deze factoren (Eijgenraam, et al., 2000).

Kosten-effectiviteitsanalyse (KEA)

In KEA staat doelmatigheid centraal: het bereiken van een vaststaand doel met zo laag mogelijke kosten dan wel het zo veel mogelijk naderbij brengen van een doel met een vaststaand budget (Ebregt et al., 2005). Eijgenraam et al. (2000) geven de volgende definitie voor de KEA: "analyse waarbij voor een aantal alternatieven of varianten van een project ofwel wordt nagegaan met welk alternatief de projectdoelstelling tegen de laagste kosten gerealiseerd kan worden, ofwel met welk alternatief of welke variant bij een gegeven kostenbudget het beste resultaat kan worden bereikt in termen van de doelstelling" (p. 190). Er zijn dus twee manieren waarop de KEA gebruikt kan worden. Enerzijds om na te gaan welk alternatief de laagste kosten heeft. Dit noemen we kostenminimalisatie. En anderzijds om te concluderen welk alternatief bij een gegeven kostenbudget het beste resultaat levert. Dit heet effectmaximalisatie. Beide toepassingen zijn dus gericht op het verhogen van de

effectiviteit van een project. Een KEA geeft antwoord op de vraag: wat is de meest efficiënte manier om een doel na te streven? De keuze voor de meest efficiënte manier uit verschillende alternatieven wordt gekozen op basis van gekwantificeerde kosten en in termen van effecten uitgedrukte baten. Een KEA is met name toepasbaar wanneer één beleidseffect het belangrijkste wordt geacht en andere beleidseffecten veel minder van belang zijn.

Multi Criteria Analyse (MCA)

Een MCA is een hulpmiddel om besluitvormingsprocessen te structureren en om besluitmakers te helpen bij het vinden van de optimale balans tussen conflicterende doelen (Beinat et al., 1994). Een MCA is een discrete, niet-monetaire methode met als doel alternatieven te rangschikken door het gebruik van verschillende criteria. Met discreet wordt hier bedoeld dat er sprake is van onafhankelijkheid tussen de alternatieven en is het aantal alternatieven in de MCA beperkt. Ook is de MCA, in tegenstelling tot de MKBA, een niet-monetaire methode wat aangeeft dat de criteria niet in geld worden weergegeven, maar in andere eenheden. Daarentegen worden de waarden voor de verschillende criteria gestandaardiseerd, en worden ze direct tegen elkaar afgewogen. Door verschillende wegingen aan criteria toe te kennen, kan vanuit verschillende perspectieven worden gekeken naar de beste of meest geprefereerde opties.

Een nadeel aan de MCA is het feit dat het dus niet leunt op de monetaarisatie van de effecten. Omdat de scores worden gestandaardiseerd en kwalitatief worden weergegeven gaan veel kwantitatieve gegevens verloren. Dit kan leiden tot het verlies van interessante gegevens, die hierdoor onvoldoende aandacht krijgen en niet duidelijk genoeg naar voren komen in de analyse. Deze effecten worden gestandaardiseerd weergegeven terwijl ze ook in monetaire waarde weergegeven konden worden. Dit verlies van informatie is een groot nadeel van de MCA (Reinshagen, 2007). Een ander nadeel heeft te maken met het toekennen van bepaalde gewichten aan verschillende effecten. Het vaststellen van deze gewichten is een arbitraire en subjectieve handeling omdat de onderzoeker zelf gewichten moet toekennen aan de effecten. Als de onderzoeker voorkeur heeft voor een alternatief, zou hij de gewichten zelfs zo kunnen kiezen dat zijn favoriete alternatief als beste eruit komt (Buisman, 1996). De gekozen gewichten kunnen dus de voorkeuren van de onderzoekers of beleidsmakers weergeven. Dit kan ertoe leiden dat de uitkomsten van de MCA een mengsel zijn van onderzoeksresultaten en voorkeuren wat deze methode een subjectief beeld kan geven.

3 Methodologie

Het volgende hoofdstuk beschrijft welke onderzoeksmethoden zullen worden gebruikt tijdens het onderzoeks- en analyseproces van de bachelorscriptie. Allereerst wordt de onderzoeksstrategie toegelicht met de bijbehorende afwegingen die zijn gemaakt. Vervolgens wordt in het gedeelte dataverzameling besproken hoe de data gedurende het onderzoek wordt verkregen.

3.1 Onderzoeksstrategie

In de literatuur beschrijven Verschuren & Doorewaard (2007) vijf soorten onderzoeksstrategieën: enquête, experiment, casestudy, gefundeerde theoriebenadering en documentanalyse. Aan de hand van deze vijf onderzoeksstrategieën zal de optimale worden gekozen voor dit onderzoek.

Aangezien de onderzoeker in Nederland is zullen niet alle onderzoeksstrategieën even goed kunnen worden uitgevoerd. Het uitvoeren van een enquête zal vragen om een groot aantal respondenten om een acceptabel inzicht te krijgen in het onderzoeksveld. Het afnemen van enquêtes is echter niet mogelijk als de onderzoeker niet zelf in het onderzoeksveld kan zijn. Daarnaast zal het in dit onderzoek van belang zijn dat meningen goed overkomen en er hiernaar doorgevraagd kan worden.

De derde mogelijke onderzoeksstrategie is een gefundeerde theoriebenadering. Deze aanpak is gericht op het vinden van een nieuwe theorie om het onderzoeksprobleem op te lossen (Verschuren & Doorewaard, 2007). Het vinden van deze nieuwe theorie is echter niet het doel van de studie en daarom wordt ook de gefundeerde theorie-benadering verworpen.

De volgende optie is het toepassen van een case study. Robson (2002) definieert een casestudy als 'een strategie voor het doen van onderzoek die gebruikmaakt van een empirisch onderzoek van een bepaald hedendaags verschijnsel binnen de actuele context, waarbij van verschillende soorten bewijsmateriaal gebruik wordt gemaakt'. De casestudy is vooral interessant als je een goed begrip wilt krijgen van de context van het onderzoek en de processen die worden doorlopen (Morris en Wood, 1991). In dit onderzoek zal het uitvoeren van een case study erg relevant zijn om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden: *Welke overwegingen hebben een rol gespeeld bij besluitvorming over aanleg van Maglev projecten en welke lessen kunnen hieruit worden afgeleid voor besluitvorming met betrekking tot de hyperloop?* In dit onderzoek zal een Maglev project gezien worden als een casus. De

casussen die gekozen worden in dit onderzoek zullen worden geselecteerd aan de hand van de omvang van het project, geografische ligging in Europa en toegankelijkheid op het gebied van taal. Ook zal de keuze voor de uiteindelijke cases deels afhankelijk zijn van de bereidheid van betrokken actoren om mee te werken aan dit onderzoek.

Naast de case study zal er ook gebruik worden gemaakt van archiefonderzoek om de resultaten van de interviews die zullen worden afgenomen aan te vullen. Dit betekent dat er gericht wordt op bestaande literatuur en onderzoek van anderen (Verschuren & Doorewaard, 2007). In dit onderzoek zullen met name haalbaarheidsonderzoeken interessant zijn voor een documentanalyse omdat deze aanvullende informatie over de geselecteerde casussen kunnen geven.

De casusselectie is gedaan aan de hand van de purposive procedure (Saunders et al, 2007). Purposive procedure is een steekproeftechniek waarin de onderzoeker uitgaat van zijn of haar eigen beoordeling als het aankomt op het selecteren binnen een populatie. Purposive sampling is vooral effectief wanneer er een beperkt aantal respondenten, of in dit geval casussen, zich voordoet.

3.2 Dataverzameling

In het onderzoek zal er dus gebruik worden gemaakt van zowel interviews als een documentanalyse. Er zal in dit onderzoek sprake zijn van semi-gestructureerde interviews. Deze zijn het meest relevant omdat het nuttig zal zijn om ruimte te hebben om door te vragen op gegeven antwoorden. Tevens zal er tijdens de interviews nieuwe informatie zich opdoen wat nuttig zal zijn voor het onderzoek maar niet is opgenomen in de vragenlijst. Hierdoor zal in dit geval een semi-gestructureerd interview het meest nuttig zijn. De interviews zullen worden afgenomen met relevante betrokken actoren bij de casussen. Met relevante betrokken actoren worden de actoren bedoeld die een belangrijke rol hebben gespeeld in het besluitvormingsproces omtrent de aanleg van een Maglev. Hieronder zullen bijvoorbeeld projectmanagers, actoren van bouwbedrijven en betrokkenen van de overheden onder vallen. De documentanalyse zal zich met name focussen op haalbaarheidsonderzoeken die zijn uitgevoerd tijdens het besluitvormingsproces van de geselecteerde casussen. Het analyseren van deze documenten zal bijdragen aan het antwoord geven op de hoofdvraag in dit onderzoek.

Het onderzoek zal in verschillende fasen verlopen worden. Allereerst zal er zoals eerder genoemd een casusselectie worden gedaan aan de hand van de purposive procedure. Nadat deze casusselectie is gemaakt zal er een documentanalyse plaatsvinden om de

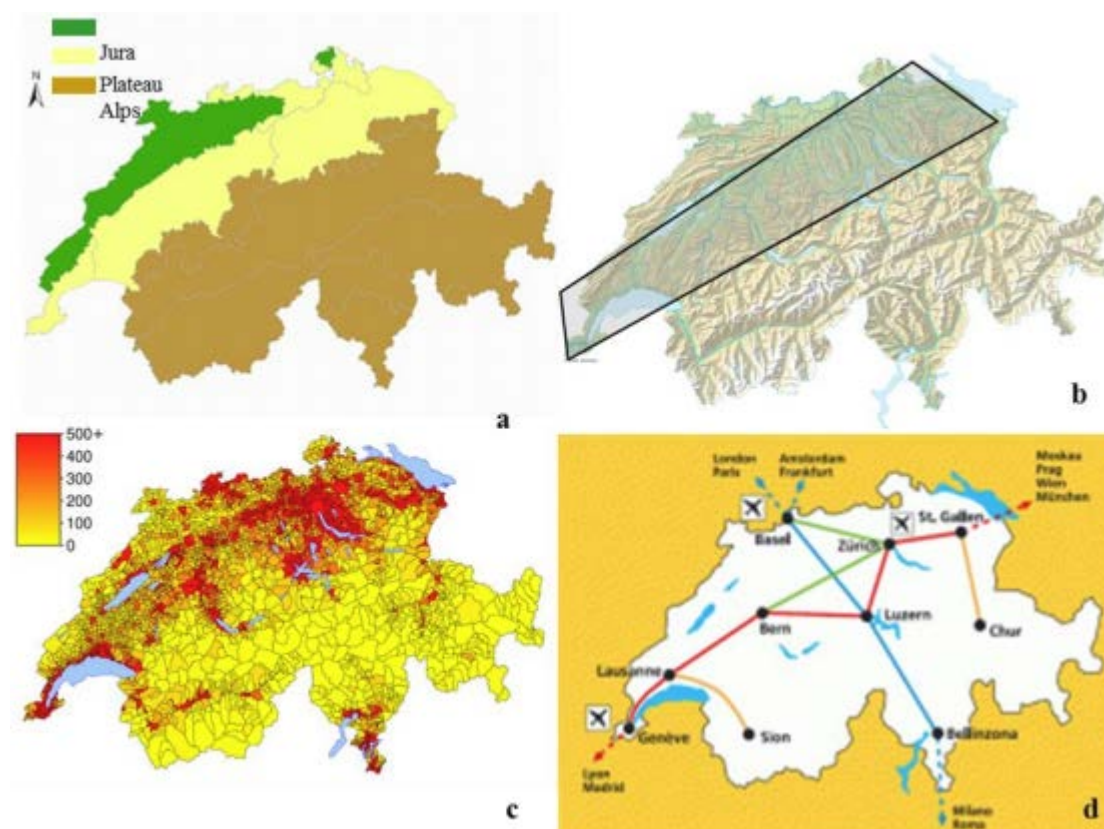
benodigde informatie te verzamelen voor de interviews. Tevens zal dit als extra data worden gebruikt in de analyse van de case study. Na de documentanalyse zal de case study worden uitgevoerd die zal bestaan uit interviews. Het aantal interviews per casus zal afhangen van de omvang van een casus. Tot slot zal het schrijven van de thesis plaatsvinden waarin de opgedane kennis zal worden geanalyseerd en zullen er conclusies worden getrokken.

4 Resultaten

In het vorige hoofdstuk is er besproken hoe de verzamelde documenten en interviews zijn vergaard en hoe deze zijn geanalyseerd. In dit hoofdstuk zullen de resultaten worden besproken die uit deze documenten en interviews kunnen worden gehaald.

4.1 Swissmetro

In de jaren 60 en 70 ontstond in Europa steeds meer de vraag naar vervoer op hoge snelheid aan het oppervlak. De hogesnelheidstrein was hierop het antwoord zoals de TGV in Frankrijk en de ICE in Duitsland. In Zwitserland was de constructie van dit soort hogesnelheidslijnen echter niet mogelijk. Dit komt door de aanwezigheid van veel reliëf in het land door de Alpen en de Jura (Kaart 1a) en een hoge bevolkingsdichtheid op de Zwitserse hoogvlakte (Kaart 1b,c) met veel kleine steden. Rodolphe Nieth en Marcel Jufer kwamen al in 1974 met het idee voor een Swissmetro: een maglev-trein die ondergronds zich verplaatst door vacuüm tunnels. In Kaart 1d is te zien welk traject is voorgesteld waarbij de rode lijnen de hoofdlijn is van ongeveer 320 kilometer lang gelegen op de Zwitserse hoogvlakte en de groene lijnen varianten zijn. Daarnaast is de blauwe lijn de Noord-Zuid verbinding door de Jura en de Alpen en geven de bruine lijnen enkele optionele uitbreidingen van het traject aan.



Kaart 1: Zwitserland. a= Jura, hoogvlakte en Alpen. b= Zwitserse hoogvlakte. c= bevolkingsdichtheid. d= Swissmetro traject voorstel

De Swissmetro zou een enorme vermindering van de reistijd tussen steden in Zwitserland met zich meebrengen. De reistijd tussen Bern en Zürich zou van de huidige 60 minuten met de intercity trein verminderd kunnen worden naar 12 minuten. Het idee was dat de Swissmetro vrijwel volledig ondergronds zou liggen en zich zou verplaatsen met een maximum snelheid van 500 km/u door vacuüm tunnels.

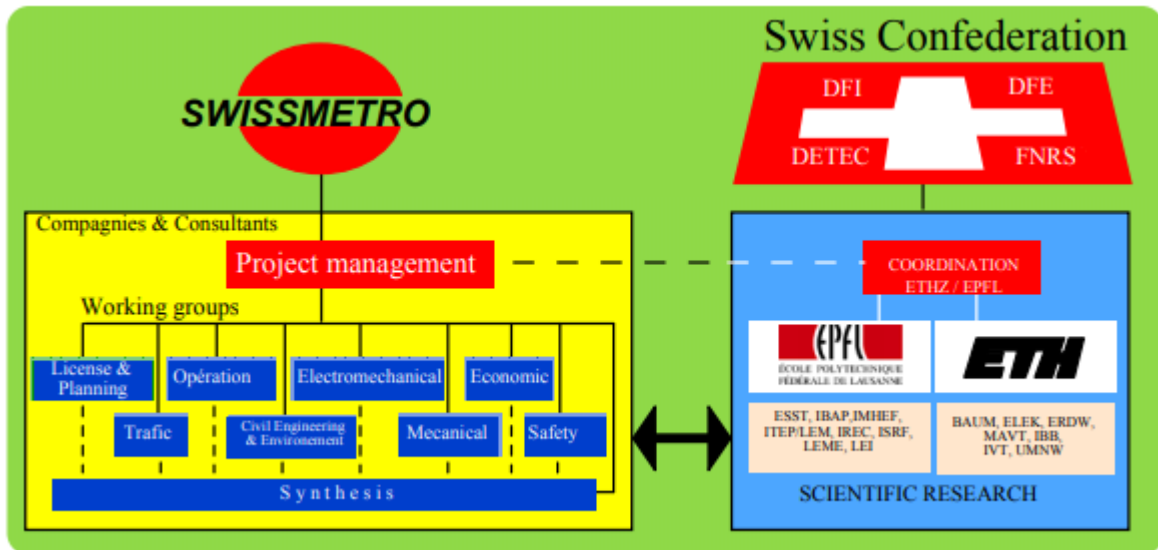
Zoals benoemd kwam het idee voor de Swissmetro van ingenieur Rodolphe Nieth. Deze heeft vervolgens steun gevonden bij professoren van de Technische Universiteit in Lausanne (EPFL) waar vooral professor Marcel Jufer sterk betrokken was bij het project. Professor Jufer (Persoonlijke communicatie, 31 mei 2018) legt uit dat het project begon dankzij een kleine financiële bijdrage van de EPFL waarmee een start kon worden gemaakt met het onderzoeken van de Swissmetro. Hierin kwam naar voren dat er geen technische obstakels waren waardoor de Swissmetro niet zou kunnen worden gerealiseerd. Vervolgens heeft het Zwitsers Ministerie van Transport een haalbaarheidsstudie laten uitvoeren door het Duitse bedrijf Dornier. Het rapport dat Dornier uitbracht was erg positief waardoor er meer interesse kwam vanuit de Zwitserse overheid. Dit heeft tot gevolg gehad dat de Minister van Transport destijds heeft besloten om een bedrag van 500.000 Zwitserse Frank beschikbaar te maken voor een voorstudie naar de Swissmetro uitgevoerd door de EPFL. Deze investering werd uitgebreid door EPFL zelf en de private sector die was vertegenwoordigd door 35 geïnteresseerde bedrijven. Professor Jufer laat weten dat de reden voor de bedrijven om te investeren in het project was dat ze interesse hadden in het idee en het aantrekkelijk was dat de kosten van het project niet enorm hoog waren (Persoonlijke communicatie, 31 mei 2018). Gedurende 2 jaar tussen 1989 en 1991 hebben professor Jufer en collega's samen met de 35 bedrijven deze voorstudie gedaan.

Uit de voorstudie kwamen enkele interessante resultaten naar voren. Wat betreft het netwerk wordt er benadrukt dat de reistijden aanzienlijk zullen afnemen. Dankzij deze kortere reistijden zal er meer agglomeratie ontstaan binnen Zwitserland. Ook wordt er gesproken over internationale verbindingen met Munchen, Lyon, Amsterdam en Milaan waar de term Eurometro valt. De technologie die gebruikt wordt voor de Swissmetro werden destijds al ontwikkeld in Japan en Duitsland waardoor het zelf ontwikkelen van deze technologie niet noodzakelijk is. Volgens de voorstudie wordt het traject tussen Genève en St-Gall geschat op 13 miljard Zwitserse Frank en de periode van onderzoek en constructie zal 15 jaar in beslag nemen. Het gehele project wordt geschat op 28 miljard euro. Op het

gebied van milieu wordt verwacht dat de Swissmetro een deel van het dure en vervuilende vliegverkeer zal vervangen. De Swissmetro is op het gebied van brandstofgebruik vele malen zuiniger waardoor luchtvervuiling zal afnemen. Ook het Zwitserse landschap zal weinig schade worden aangedaan aangezien de Swissmetro ondergronds moet komen te liggen. Tot slot wordt er gesproken over de veiligheid waar gesteld wordt dat de Swissmetro veiliger is dan andere vormen van transport. Dit komt doordat er geen invloed is van atmosferische omstandigheden en de risico's van obstakel ook worden uitgesloten. De voorstudie geeft de bevestiging dat de Swissmetro zeer geschikt, haalbaar en economisch levensvatbaar zou zijn.

Professor Jufer (Persoonlijke communicatie, 31 mei 2018) legt uit dat aan de hand van de voorstudie en het resultaat hiervan is besloten om verder onderzoek te doen naar de Swissmetro, van een voorstudie naar een zogenaamd hoofdonderzoek. Deze beslissing was gemaakt na een bezoek van enkele afgevaardigden van de Zwitserse overheid samen met Japanse investeerders en wetenschappers. De Japanners die waren betrokken bij Maglev-projecten in Japan waren erg enthousiast over de Swissmetro en drongen aan om het project voort te zetten. Dankzij de steun van Japanse investeerders, maar ook het Zwitserse Ministerie van Transport en verschillende banken kon het onderzoek gefinancierd worden. Voor het onderzoek was een consortium opgericht genaamd Swissmetro AG om de samenwerking tussen de verschillende instituties die werkzaam waren aan het project in goede banen te kunnen leiden. Deze instituties waren de Technische Universiteiten Lausanne en Zürich (EPFL & ETH) en 85 verschillende bedrijven zoals ABB en Siemens, maar ook kleinere bedrijven waren vertegenwoordigd in het consortium.

Het hoofdonderzoek werd uitgevoerd door verschillende zogeheten 'Working Groups' die zich richten op specifieke thema's binnen het onderzoek (Afbeelding 1). De 'Synthesis Group' werd vertegenwoordigd door de betrokken bedrijven en consultants. Deze groep greep tijdens het onderzoek regelmatig in om compromissen te sluiten op het gebied van soms tegenstrijdige technische en economische eisen van de andere Working Groups (Jufer et al. 2010).



Figuur 3: Organisatie flow chart

De werkgroepen bestonden in hoeverre dat mogelijk was uit vertegenwoordigers van zowel de wetenschappelijke kant als die van de private actoren. Deze publiek-private samenwerking had voordelen voor beide partijen. Aangezien de wetenschappers van de technische universiteiten meer gefocust waren op het wetenschappelijk onderzoek en de private actoren meer op het economische aspect, waren de partijen gedwongen om hier een middenweg in te vinden. Concessies van beide partijen waren hier dus een belangrijke oplossing voor de meningsverschillen. Zoals in de theorie ook wordt vermeld is het kenmerkend voor grootschalige infrastructuurprojecten zoals de Swissmetro dat er sprake is van een planningsproces met technische, sociale en organisatorische complexiteiten (De Bruijn et al., 1996). Bij het maken van complexe besluiten zijn veel actoren betrokken die ieder een eigen beeld hebben van de problemen en oplossingen. In dit project is goed te zien dat de vele actoren moeten samenwerken in vaak complexe situaties die vragen om beslissingen. In 1998 kwamen de partijen tot de resultaten van het gehele hoofdonderzoek (Jufer et al. 2010). Hierin wordt duidelijk dat de techniek van de Swissmetro zeker haalbaar is waarbij gezegd wordt dat dit nog wel bevestigd moet worden door daadwerkelijk een Swissmetro te produceren. Ook is in het onderzoek de economische en financiële haalbaarheid bevestigd. De Swissmetro komt uit het onderzoek als een veilige en milieuvriendelijke manier van openbaar vervoer. De verwachtingen volgens de experts zijn dat het systeem kan concurreren met hogesnelheidstreinen zoals de TGV in Frankrijk. Op nationaal en Europese schaal kan het effect van een metropoolregio versterkt worden waardoor toegankelijkheid tot activiteiten en diensten in de steden zal toenemen. Ook zal de bouw van een Swissmetro ertoe leiden dat Zwitserland en Europa een leidende rol zullen innemen op het gebied van de nieuwste technologie in openbaar vervoer. Ook de betrokken

bedrijven zullen met het investeren en ontwikkelen van dit project de kans krijgen om een leidende rol in te nemen op een nieuwe veelbelovende markt.

Met de uitkomsten van dit onderzoek werd de basis gelegd tot de start van het ontwikkelen van de technologie, de tunnels en de Swissmetro zelf. Het consortium wilde echter wel eerst een testfaciliteit realiseren waarvoor een jaar eerder een aanvraag was gedaan bij het Ministerie van Transport in Zwitserland. De aanvraag was gedaan voor een testbaan tussen Genève en Lausanne met een lengte van 45 kilometer. Er was een groep van verschillende bedrijven klaar om te investeren in deze testbaan, maar er moest ook geld bijkomen van de Zwitserse overheid. Volgens professor Jufer (Persoonlijke communicatie, 31 mei 2018) werd de communicatie tussen de betrokken actoren vanaf dit punt wat onduidelijk en minder transparant. Op het verzoek van een testbaan tussen Genève en Lausanne geeft de overheid aan dat ze geen antwoord kunnen geven op het verzoek. Ze geven aan dat ze een alternatief willen op de gekozen testbaan. *“First they say; We can not give an answer because we need to have another variant of pilottrack”*. Het consortium reageert hierop met een onderzoek naar een testbaan gelegen tussen Zürich en Basel waarbij onderzoek is gedaan naar een testbaan tussen beide vliegvelden of beide steden. Ook op dit verzoek geeft de overheid aan geen antwoord te kunnen geven op het verzoek. Er wordt echter wel aangegeven dat er is besloten om prioriteit te geven aan de Gotthard-basistunnel. *“The answer was: ‘We can not answer’. The answer from the government. But we decided priority for the Tunnel Basis Sun Gotthard.”* Dit is een 57 kilometer lange spoortunnel in Zwitserland onder het Gotthardmassief van de Zwitserse Alpen en is de langste tunnel ter wereld. De bouw werd gestart in 1999 en heeft in totaal 9,8 Zwitserse frank gekost. De tunnel is geschikt voor hogesnelheidstreinen die tussen Zürich en Milaan rijden. Het toevallige is dat de kosten van de Gotthard-basistunnel even hoog zijn als de geschatte kosten voor de aanleg van het Swissmetro-traject tussen Genève en Sankt Gallen. Dit is het traject dat was aangewezen als hoofdroute voor de Swissmetro zoals te zien is in Kaart 1d. De Zwitserse overheid had dus prioriteit gegeven aan de Gotthard-basistunnel en niet aan de bouw van een testbaan voor de Swissmetro. Voor het besluit van deze overweging door de overheid zijn twee beweegredenen van groot belang. Ten eerste was er sprake van een overeenkomst tussen Zwitserland en de Europese Unie. De Europese Unie wilde graag dat het transport van goederen tussen Duitsland en Italië gemakkelijk en snel zou kunnen lopen. Zwitserland had deze overeenkomst aangenomen maar besloot echter wel dat het transport niet over de Alpen kon gaan. Hierop werd besloten dat het alleen door middel van transport met de trein kon worden gerealiseerd. Het gevolg was dat er werd gekozen voor een tunnel onder de Alpen door. Een tweede reden om voor de Gotthard-basistunnel te kiezen en niet voor de testbaan van de Swissmetro, is de inmenging van de Zwitserse federale

spoorwegen (SBB). Sinds het begin van het onderzoek naar de Swissmetro in Zwitserland was de SBB al tegen de komst van de Maglev-trein. Door middel van het beïnvloeden van bedrijven zoals Siemens met het maken van inkoop deals heeft de SBB getracht de komst van de Swissmetro tegen te houden. De overweging tussen de Gotthard-basistunnel of het verder ontwikkelen van de Swissmetro met het bouwen van een testbaan is dus beïnvloed door twee redenen: prioriteiten voor overeenkomsten met de Europese Unie en tegenstand van de Zwitserse federale spoorwegen. In deze situatie is goed te zien dat er bij dit project sprake is van afhankelijkheid tussen de betrokken actoren. In de theorie stelt Kingdon, de bedenker van het stroommodel, dat de invloed van de politiek en haar agenda een belangrijke rol spelen in de besluitvorming. Zij bepalen voor een groot deel welke problemen en oplossingen wel en niet worden behandeld wat vaak resulteert in onvoorspelbaarheid. Deze afhankelijkheid en voorspelbaarheid is duidelijk terug te zien in deze casus.

Toch was er ook sprake van een interne discussie binnen de overheid. Zwitserland kent in totaal zeven ministers waaronder een minister voor transport en communicatie. Logischerwijs moeten de uitgaven van het nationaal budget verdeeld worden over de zeven ministeries en kan niet al het geld bestemd zijn voor investeringen in transport in Zwitserland. Om hier rekening mee te houden moet de overheid keuzes maken waar het geld in wordt geïnvesteerd. In dit geval lag de prioriteit van de overheid bij de Gotthard-basistunnel en niet bij de Swissmetro. Ondanks het feit dat er bedrijven bereid waren om mee te investeren in een testbaan voor de Swissmetro. Deze bedrijven hadden echter wel als voorwaarde dat de overheid ook een deel zou financieren. Er werd door de bedrijven gesproken over een deel van 20 tot 25 procent van de kosten van de testbaan wat de overheid zou moeten financieren. Deze voorwaarde is gebruikelijk bij soortgelijke projecten omdat alleen de overheid een concessie voor exploitatie kan geven. Zonder de financiering van de overheid zouden de bedrijven dus niet willen investeren en zou de testbaan er niet komen. Volgens Gregor Saladin (Persoonlijke communicatie, 31 mei 2018) kon hieruit een belangrijke les worden opgedaan. Hij stelt dat de markt een nieuwe technologie moet ontwikkelen en niet de overheid. Wanneer de markt er aan toe is dan zal deze het uiteindelijk mogelijk gaan maken. Er moet interesse voor zijn en geld. Het is niet aan de overheid om een nieuwe technologie te onderzoeken en te financieren.

Vanaf het moment dat de overheid niet wilt meewerken aan de testbaan begint het project vast te lopen. Dit proces wordt versterkt wanneer professor Ulrich Weidmann van het Federaal Instituut voor Technologie in Zürich een rapport publiceert (Nash et al. 2007) waarin de haalbaarheid van de Swissmetro in de markt wordt overwogen. In het rapport worden de technologie, de staat van de markt, het Europese beleid, investeringskosten en

risico's geëvalueerd van de Swissmetro. In het rapport komen enkele belangrijke punten naar voren. Ten eerste blijkt uit het onderzoek dat de Swissmetro technologie wel degelijk haalbaar is. Echter zal om van het conceptuele onderzoek en het ontwikkelen naar het daadwerkelijk bouwen van de Swissmetro veel tijd in beslag nemen. Er wordt verwacht dat een commercieel werkend traject van de Swissmetro niet voor 2045 (rapport dateert van 2007) denkbaar is. Ook zal de Swissmetro veel concurrentie hebben van de hogesnelheidstrein en vliegverkeer. Beide concurrenten zouden gemakkelijk de prijzen voor consumenten (tijdelijk) kunnen verlagen om de Swissmetro te beconcurreren. Daarnaast zijn deze vormen van transport verder ontwikkelt. De hogesnelheidstrein wordt door de Europese Unie ondersteund vanwege haar doel om het Trans Europese Netwerk Transport (TEN-T) te realiseren. Dit is een groot Europees netwerk van hogesnelheidslijnen op de belangrijkste Europese corridors. Vanwege TEN-T zal het erg onwaarschijnlijk zijn van de Europese Unie om een alternatief transportsysteem, wat gelijkenissen vertoont met de hogesnelheidstrein, te ondersteunen. Naast de steun voor de Swissmetro zullen ook de kosten en risico's een probleem zijn. In het rapport wordt gesteld dat tijdens het project erg waarschijnlijk veel complexe problemen zullen ontstaan in het gehele proces van idee tot het in gebruik nemen van een commercieel Swissmetro traject. Dit komt met name door het feit dat het een nieuwe technologie betreft wat een toename in de kosten en risico's zal doen laten ontstaan. Ook de geschatte opbrengsten van een Swissmetro in werking zouden zelfs met optimistische berekeningen niet hoog genoeg zijn voor de financiering van de infrastructuur en de voertuigen zelf. In het rapport is een model opgesteld waarin de geschatte opbrengsten van een Swissmetro traject van 1000 kilometer zouden zijn (Tabel 1). Hierin zijn de totale opbrengsten berekend door middel van de bezetting van de route, het aantal ritten en de ticketprijzen. Vervolgens zijn de kosten erin verwerkt en kan men aflezen wat de som van de opbrengsten is voor de verschillende scenario's. De kosten van het bouwen van een Swissmetro zijn geschat op 58 miljoen Zwitserse frank per kilometer.

Description	Units	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
Utilization Rate		70%	50%	70%	50%
Person trips per day		40,530	28,950	40,530	28,950
Ticket Price	CHF/km	0.225	0.225	0.337	0.337
Annual Transport Supply	Mio. Pkm	14,793	10,567	14,793	10,567
Financial Analysis					
Annual Gross Revenues	Mio. CHF	3,329	2,378	4,985	3,561
Annual Operating Costs	Mio. CHF	693	693	693	693
Annual Net Revenues	Mio. CHF	2,636	1,685	4,292	2,868
Investment Sum	Mio. CHF	32,730	20,921	53,293	35,611
CHF = Swiss Francs Pkm = Passenger kilometers Mio. = Millions					

Tabel 1: Swissmetro Europees Traject Inkomstenmodel

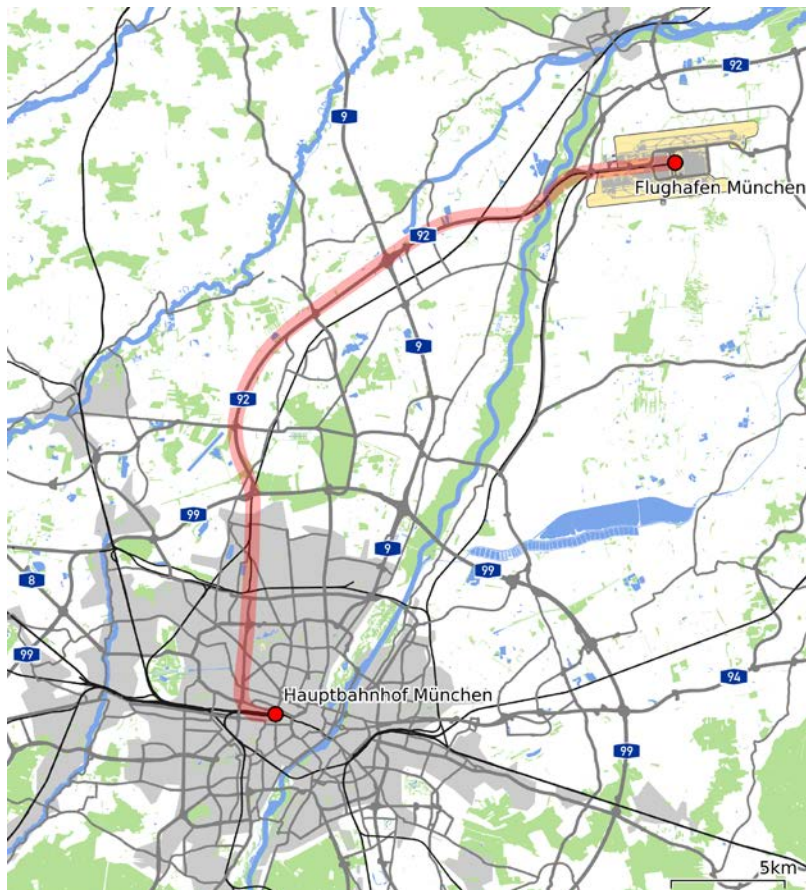
Voor een traject van 1000 kilometer zou dit neerkomen op 58 miljard Zwitserse frank. Wanneer deze kosten worden vergeleken met de geschatte opbrengsten van de Swissmetro, welke al vrij optimistisch berekend zijn, dan kan geconcludeerd worden dat het project geen positief rendement zou hebben. Hierin moet vervolgens ook nog in mee worden genomen dat er een hoog risico bestaat dat de operationele kosten hoger kunnen uitvallen gedurende het ontwikkelen van de technologie. Wanneer men alle conclusies uit dit rapport gaat overwegen dan kan gesteld worden dat de Swissmetro vrijwel geen marktpotentie heeft en dat een dergelijk systeem niet relevant zal zijn voor Europa. Deze harde conclusie werd vervolgens in twijfel getrokken door Swissmetro SA, een coöperatie van bedrijven die betrokken waren in het Swissmetro project. Zij beweerde dat het onderzoek van professor Ulrich Weidmann deels was gebaseerd op foute aannames en dat sommige cijfers verkeerd waren overgenomen uit het hoofdonderzoek gedaan door het consortium met onder andere de Technische Universiteit van Lausanne.

In 2009 werd uiteindelijk besloten om het bedrijf Swissmetro SA op te heffen vanwege een gebrek aan steun voor het project. *“No established company or no powerful investor was ready to engage himself and to take the risks of the project.”* (G. Saladin, persoonlijke communicatie, 31 mei 2018). Er waren teveel risicofactoren die bij dit project kwamen kijken waardoor bedrijven en investeerders werden afgeschrikt. De technische haalbaarheid en vooral de economische levensvatbaarheid werden sterk betwijfeld waardoor zekerheid niet gegarandeerd was. Er heerste tevens een discussie over het project wat betreft het nut en de noodzaak. *“Does it make sense in a small country like Switzerland? Are there real chances for the exporting industrie? Are the advantages of the new system higher than the*

disadvantages for the existing railway system?" (G. Saladin, persoonlijke communicatie, 31 mei 2018). Daarnaast speelde de machtsverhoudingen een belangrijke rol in het project. De partij met het geld had in dit geval de meeste macht waarmee zij als het ware konden beslissen of het project wel of niet doorging. Voor Gregor Saladin was dit een belangrijk leermoment: *"The lesson is that an innovative technical project has to be supported by financially powerful supporters to bring it to a level of ripeness needed for a formal decision by the political system"*. Voor de overheid was het project niet interessant genoeg om er een bepaalde vorm van prioriteit aan te geven. Hierin is ook de macht van de overheid terug te zien omdat zij de toestemming moeten geven tot de bouw van een traject of testbaan. Sinds de liquidatie van het project in 2009 heeft er nauwelijks meer activiteit rond de Swissmetro plaatsgevonden. Wel is er sinds de populariteit van de Hyperloop steeds meer interesse voor het project van de Swissmetro. De technologie en infrastructuur vertonen veel vergelijkingen waardoor het Swissmetro project erg interessant is voor de Hyperloop. Professor Marcel Jufer gaf aan dat hij contact heeft met de directeur van het bedrijf rond de Hyperloop en wordt hij uitgenodigd voor conferenties betreffende de Hyperloop. Dit laat zien dat de interesse vanuit de Hyperloop groot is voor de Swissmetro en het lijkt erop dat er ideeën worden overgenomen. Zes maanden geleden heeft Elon Musk een bedrijf opgericht genaamd Boring Company waarmee duidelijk wordt dat er een verandering plaatsvindt van een Hyperloop op pilaren naar een Hyperloop door tunnels. Professor Marcel Jufer: *"So they are switching from tube on pillars to tunnels. (interviewer): Okay and they stole it from Swissmetro? Probably"* (Persoonlijke communicatie, 31 mei 2018). Het project van de Swissmetro lijkt zo een soort doorstart mee te maken in de vorm van een Hyperloop. Toch heeft professor Marcel Jufer grote twijfels bij het project. Zo zijn de veiligheidsaspecten nooit benoemd zoals storingen, ongevallen, aardbevingen en sabotage. *"How do you evacuate people if it is a problem for any reason? You stop in the middle of nowhere?"*. Hiermee trekt Marcel Jufer de vergelijking met de Swissmetro: *"We have a safety tunnel in between and it is large enough between the wagon and the tunnel to go by foot. To go out and go on foot"*. Zo blijkt dat het onderzoek naar de Swissmetro al vergevorderd was en het vandaag de dag nog steeds een bron van informatie is op het gebied van deze technologie.

4.2 Transrapid München

In Duitsland kwam er rond 2002 steeds meer interesse in de Maglev-trein. Dit kwam met name door twee grote Duitse constructiebedrijven die erg veel vertrouwen in de technologie hadden. Deze twee bedrijven waren Siemens en ThyssenKrupp. Van deze twee bedrijven beschikte ThyssenKrupp over de technologie en de patenten van de Transrapid. De Transrapid was een zelf ontworpen model van een Maglev-trein door Siemens en ThyssenKrupp. Het doel was om de Transrapid tot een niveau te ontwikkelen waarmee beide bedrijven de technologie konden verkopen voor commercieel gebruik. Voordat de Transrapid kon worden verkocht aan andere landen moest er eerst een zogenaamd referentieproject worden gerealiseerd in eigen land. Een referentieproject houdt in dat het project een referentie is voor toekomstige projecten zodat gekeken kan worden hoe de Transrapid functioneert als een commercieel traject. Door het realiseren van een referentieproject kan er aangetoond worden dat de technologie daadwerkelijk functioneert en de technologie verkocht kan worden. De Minister van Transport destijds was Wolfgang Tiefensee. Minister Tiefensee was enthousiast over de ideeën van Siemens en ThyssenKrupp met hun Transrapid. Hij wilde graag een traject in Duitsland realiseren om de technologie verder te ontwikkelen. In totaal zijn er vijf trajecten in Duitsland overwogen om een Transrapid aan te leggen. Zo is er een route tussen Hamburg en Berlijn onderzocht net als een route in het Ruhrgebied van Keulen naar Dortmund en van Frankfurt centrum naar Frankfurt Airport. Om verschillende redenen zijn deze trajecten niet doorgegaan. Zo was de route door het Ruhrgebied uiteindelijk te duur omdat er onder de route veel steenkool aanwezig was waardoor de bouw enorm duur zou uitvallen. Dit heeft ervoor gezorgd dat er gekozen is om onderzoek te doen voor de route München centrum naar München Airport. In kaart 2 is met een rode lijn deze route aangegeven. De reden dat voor deze route is gekozen is het feit dat het een veel gebruikte route is die enorm onder druk staat van miljoenen reizigers tussen het centrum van München en het vliegveld. De reistijd via de trein bedraagt maar liefst 45 minuten. Daarnaast is de reistijd met de auto nagenoeg niet meer te berekenen door de vele files die blijven aanhouden. Het treinstation van München telt destijds elk jaar meer dan 100 miljoen reizigers en München Airport 27 miljoen. Door de komst van een Transrapid op deze drukke route worden twee belangrijke verkeersknooppunten met elkaar verbonden en wordt de druk op de snelweg vermindert (Grossert, 2006). De verwachting is dat de genoemde reistijd van 40 minuten met de trein kan worden teruggebracht tot 10 minuten met de Transrapid.



Kaart 2: Route Transrapid München Hauptbahnhof - Flughafen München.

De opdrachtgevers voor het onderzoek naar de Transrapid in München waren de Duitse overheid, de deelstaat Bavaria en de Deutsche Bahn. De gemeente München was niet direct betrokken bij het project omdat in Duitsland de Duitse overheid verantwoordelijk is voor mega infrastructuurprojecten. Voor het regionaal transport rond München is de deelstaat Bavaria verantwoordelijk zoals het S-Bahn traject. Over de Deutsche Bahn moet gezegd worden dat de Duitse overheid volledig eigenaar is van de Deutsche Bahn. Het was de Deutsche Bahn die in 2002 en in 2004 enkele ruwe schattingen maakte van de exacte route in München. Zij kwamen uit op een totaal kostenbedrag van 1.85 miljard euro. Aangezien dit ruwe schattingen waren wilde de Deutsche Bahn graag een meer zekerere berekening van de kosten laten maken om te kunnen bevestigen of de geschatte kosten van 1.85 miljard euro juist waren. Hiervoor schakelde de Deutsche Bahn een aantal belangrijke bedrijven voor in die samen een consortium vormde om het onderzoek in goede banen te laten verlopen. In dit consortium waren Siemens en ThyssenKrupp vertegenwoordigd. Siemens is een van de grootste bedrijven op het gebied van infrastructuur van spoorwegen. Daarnaast is ThyssenKrupp een van de grootste technologiebedrijven van de wereld die beschikte over de technologie van de Transrapid. Verder waren een van de twee grootste constructiebedrijven van de wereld vertegenwoordigd in het consortium door Hochtief en

Bilfinger Berger. Hochtief is een van de leidende bedrijven op het gebied van het bouwen van spoorweginfrastructuur zowel in Duitsland als in het buitenland. Samen moesten de bedrijven gaan onderzoeken of de Transrapid in München kon worden gebouwd voor een bedrag van 1.85 miljard euro. Dit onderzoek vond in het jaar 2008 plaats wat vier jaar na de ruwe schatting van de Deutsche Bahn was. Dr. Bernd Pütter is werkzaam bij Hochtief en was destijds betrokken bij het Transrapid project in München. Hij was betrokken bij het management waar hij veel contact had met de partners die betrokken waren in het consortium evenals met de deelstaat Bavaria en de Deutsche Bahn. Dr. Bernd Pütter laat over de resultaten van het onderzoek het volgende weten: *“And when we studied the plans and calculated everything we came to the conclusion that the budget of 1.85 billion was by far to small”* (Persoonlijke communicatie, 11 juni 2018). Na het bestuderen van de plannen en alles te hebben berekend kon het consortium dus concluderen dat de schattingen veel te laag waren. In het onderzoek werd er niet gesproken over 1.85 miljard euro, maar over ruim 3 miljard euro. Hiervoor waren een aantal redenen te noemen. Omdat het meer uitgebreide onderzoek, gedaan door het consortium, vier jaar later plaatsvond waren er in de tussentijd enkele veranderingen opgetreden. Zo was in de schattingen van de Deutsche Bahn ervan uitgegaan dat de Transrapid bovengrond kwam te liggen net als de stations die aan de route kwamen te liggen. Vier jaar later was echter besloten om de stations ondergronds te bouwen wat extra kosten met zich meebrengt. Daarnaast moesten er ook extra tunnels worden berekend. Dit waren eisen van de opdrachtgevers en dus moest dit worden berekend in het onderzoek door het consortium. Deze eisen waren ontstaan door politieke discussies over het verloop van de route en een uiteindelijk beslissing van de Deutsche Bahn. Er kan dus gezegd worden dat de schattingen van de Deutsche Bahn te laag waren, maar deze waren wel gebaseerd op andere veronderstellingen. Georg-Friedrich Koppen laat weten dat het echter niet alleen lag aan de kosten. *“You always have to make a costs benefit analyses. The revenue of transport of passengers and the costs of the running costs and so on. And this relation was too bad. More costs then revenue. The costs benefit index was negative”* (Georg-Friedrich Koppen, persoonlijke communicatie, 18 juni 2018). Uit de kosten-baten analyse blijkt dus dat het niet alleen de te hoge kosten zijn, maar er ook sprake is van te lage opbrengsten wanneer de Transrapid operationeel zou zijn. Zowel de constructiekosten als de operationele kosten konden niet worden terugverdiend met het verkopen van tickets aan passagiers. Men kan ook niet de tickets duurder maken aangezien dat resulteert in een lager aantal passagiers en dus lagere opbrengsten. Uit de theorie blijkt dat aan de hand van de KBA een beeld gevormd kan worden over de onzekerheden en risico's die inherent zijn aan veel infrastructuurprojecten. Tevens vervult de KBA een informatieve rol in de besluitvorming. In dit project heeft de KBA een belangrijke rol vervuld in de uiteindelijke beslissing om het project wel of niet voort te zetten.

Om tot een juiste schatting van de kosten te komen hebben de bedrijven van het consortium veel geld en tijd aan het project besteed. De reden hiervoor was dat zij de bouwopdracht zouden krijgen wanneer het project daadwerkelijk gerealiseerd kon worden. Dr. Bernd Pütter (Persoonlijke communicatie, 11 juni 2018) vertelt: *“It took us months to go ahead and persuade and to come out with the proper target price, but again this was by far higher than the client side”*. Omdat de prijs die het consortium had berekend, ruim 3 miljard euro, veel hoger was dan de geschatte 1.85 miljoen euro van de Deutsche Bahn, trokken de opdrachtgevers een conclusie. De Duitse overheid, de deelstaat Bavaria en de Deutsche Bahn besluiten om het project niet langer voort te zetten. Het consortium liet weten dat zij nog steeds interesse hadden in het project, maar dan moest het budget van de overheid wel significant stijgen om het project alsnog te doen slagen. De Duitse overheid zou aanvankelijk 1 miljard euro financieren en de deelstaat Bavaria 500 miljoen euro. Met de toegenomen kosten tot ruim 3 miljard euro zou de Duitse overheid aanzienlijk veel geld bij moeten leggen. De betrokken bedrijven wilde ook niet de overige 1,5 miljard euro financieren omdat dit niet realistisch is. Dr. Bernd Pütter (Persoonlijke communicatie, 11 juni 2018) laat hier het volgende over weten: *“Nobody can expect from a company like Hochtief which is a holistic one with different shareholders that we sponsor such a project with let’s say 500 million euros. We can’t do it and not allowed to do it”*. De bedrijven waren dus niet bereid om het financiële gat te dichten. Ook voor de overheid was het financiële gat uiteindelijk te groot waarop een besluit vanuit de politiek volgde met de mededeling dat het project werd beëindigd. De Minister van Transport Wolfgang Tiefensee liet weten dat de overheid niet bereid is om de financiële bijdrage vanuit de overheid te verhogen om het project te financieren.

Tijdens het project was er sprake van een misverstand tussen de opdrachtgevers en de bedrijven die het onderzoek gingen uitvoeren. Nadat de Deutsche Bahn zelf met een ruwe schatting van de kosten kwam wilde zij het laten berekenen door op dit gebied gespecialiseerde bedrijven. Het consortium bestaande uit onder andere Hochtief, Siemens en ThyssenKrupp hebben hier vervolgens op geanticipeerd en hebben samen met de opdrachtgevers een intentieovereenkomst getekend. In deze intentieovereenkomst werd vastgelegd dat het consortium zou berekenen of het zinvol een mogelijk is om een Transrapid route te realiseren tussen het centrum van München en München Airport. De Duitse overheid vatte het tekenen van deze intentieovereenkomst door de bedrijven op als een belofte om mee te werken aan het realiseren van de Transrapid. De bedrijven hadden echter een andere insteek met het tekenen van deze overeenkomst. Dit blijkt ook uit de woorden van Dr. Bernd Pütter: *“Everybody misunderstood each other. Let’s say we signed*

that LOI (letter of intents) and we thought it was just a minor thing because it was not binding for us we just said we spend some time and effort to calculate it. We were thinking in contracts and in legal terms and for them it was a sort of promise" (Persoonlijke communicatie, 11 juni 2018). Het wordt dus duidelijk dat de twee partijen elkaar verkeerd hebben opgevat. Voor de ene partij was het meer een teken van intentie terwijl de andere partij het zag als een belofte om ook daadwerkelijk mee te investeren in de bouw van een Transrapid. Met name de gouverneur van de deelstaat Bavaria, destijds Edmund Steuber, was erg gefrustreerd over dit misverstand. Hij was van mening dat de grote Duitse bedrijven een belofte hadden gemaakt en het vervolgens lieten afweten en de overheid als het ware in de steek lieten. Dat er sprake was van een enorm verschil tussen het budget van de opdrachtgevers en de berekende kosten van het consortium werkte hierbij niet mee. Dr. Bernd Pütter laat weten dat achteraf gezien het consortium zou gaan nadenken over het belang van een intentieovereenkomst. Er was destijds veel media-aandacht voor het project en ook de getekende intentieovereenkomst was aangekondigd in de media. Ook zou het consortium achteraf niet hebben geaccepteerd dat de overheid het project zoveel zou promoten in de media. *"You know in the early stage of such a project you need more time to manoeuvre. And being in the news everyday on page one and on top of the agenda is not really helpful if you are in the dialog in the early stage"* (Bernd Pütter, persoonlijke communicatie, 11 juni 2018). Om uiteindelijk met een oplossing voor het project te komen zou het volgens Pütter geholpen hebben om de gesprekken zonder alle media-aandacht te voeren. Met alle speculaties en beschuldigingen in de media werd het gehele proces verstoord en zijn misverstanden zoals rond de intentieovereenkomst makkelijker ontstaan.

Met de komst van een Transrapid zou Duitsland een leidende rol nemen op het gebied van deze nieuwe vorm van transport. Voor de bedrijven die de technologie en het ontwerp van de Transrapid hadden gemaakt zou dit een enorme stap vooruit zijn. Zij zouden aan de hand van een bestaande route in eigen land de technologie kunnen verkopen in andere landen. De route in Duitsland, in dit geval tussen het centrum van München en München Airport, zou dan als een referentieproject dienen om te laten zien dat de technologie goed functioneert. Niet alleen voor de betrokken bedrijven die er veel geld in hebben geïnvesteerd is het aantrekkelijk. Ook voor de Duitse overheid en de betrokken deelstaten en gemeenten zou het erg aantrekkelijk zijn als zij deze leidende rol met de Transrapid zouden kunnen innemen. Het zou immers de Duitse en lokale economie enorm kunnen stimuleren en het imago van het land beter doen maken. Dit is dan ook de reden dat de Duitse overheid en de deelstaat Bavaria erg enthousiast werden van het Transrapid project. *"It was a political reference or show project you can say. Especially the government of Bavaria would like to have this lighthouse project in Bavaria"* (Georg-Friedrich Koppen, persoonlijke

communicatie, 18 juni 2018). Koppen spreekt zelfs van een politiek project waarin de deelstaat Bavaria hoog inzette om de komst van deze nieuwe vorm van transport mogelijk te maken. Op de vraag of het project te lang was voortgezet vanwege politieke redenen is Koppen duidelijk. *“Yes, yes. It took a long time the planning process and it had priority, and other projects of the city of Munich didn’t work with them. It was not good for the city, not for the city and also not for the region of Munich. In Germany you say that were lost years of planning”*. Hieruit blijkt dus dat vanwege politieke redenen de stad en de regio heeft moeten lijden onder het Transrapid project. Door het te lang blijven vasthouden aan het project vanwege politieke inmenging is er niet altijd rationeel gehandeld wat heeft geresulteerd in verloren tijd en geld. Doordat personen uit de politiek zich binden met het project raken zij persoonlijk betrokken. Aangezien zij zich positief hebben uitgesproken over het project is het voor hun negatief als het project vervolgens niet slaagt. Een goed voorbeeld hiervan is de eerder genoemde gouverneur van de deelstaat Bavaria, destijds Edmund Steuber. Hij had zich hard gemaakt voor het project en reageerde vervolgens gefrustreerd op de betrokken bedrijven toen bekend werd dat de Transrapid niet doorging. Ook de deelstaat van Bavaria zelf die zoals Koppen aangaf te lang zijn doorgedaan met het project. Deze persoonlijke betrokkenheid van politieke personen of organen met een bepaald niveau van macht heeft in dit geval nadelig gewerkt.

Het Transrapid project in München is uiteindelijk niet doorgedaan door enerzijds de te hoge kosten van het project en anderzijds het ontbreken van genoeg financiële middelen. In eerste instantie werden de kosten geschat op 1.85 miljard euro door de Deutsche Bahn. Later bleek dat het aanzienlijk meer was met een bedrag van ruim 3 miljard euro. Het is mede de kloof tussen deze twee schattingen waardoor het project uiteindelijk is stukgelopen. Door de ruwe schatting van de Deutsche Bahn hadden de opdrachtgevende partijen te veel rekening gehouden met de kosten die hierin zijn berekend. Dit werd als het ware de targetprijs van deze partijen waardoor het budget op het bedrag van 1.85 miljard euro werd afgestemd. Toen bekend werd dat de kosten veel hoger werden, waren de Duitse overheid, de deelstaat Bavaria en de Deutsche Bahn verrast en namen direct stelling dat zij hun budget niet zouden verhogen. In plaats daarvan werd er gewezen naar de bedrijven die volgens hen het gat tussen de targetprijs en de daadwerkelijke kosten moesten opvullen. Hiervoor was het gat simpelweg te hoog waardoor de onderhandelingen vrijwel direct tot een einde kwamen. *“If we would have been 200 million away from each other than it would make sense to negotiate things, talk about the level of things that you really need. Can you get rid of something that is not really required? Can you reduce the costs somewhere else? But there was no chance at all”* (Bernd Pütter, persoonlijke communicatie, 11 juni 2018). Als de kloof tussen de targetprijs en de kosten dus lager was kon er wellicht onderhandeld worden,

maar in dit geval was het of een hoger budget, of geen project. Pütter geeft ook aan dat het met dit soort megaprojecten erg lastig is om tot de juiste kosten van een project te komen. Ieder project staat op zichzelf en is afhankelijk van vele factoren. De geologie is een goed voorbeeld van een factor die de kosten enorm kan doen veranderen. Een goed bodemonderzoek is dan ook vereist om een juiste schatting van de kosten te maken. De ruwe schatting van de Deutsche Bahn is simpelweg te laag geweest mede door het niet volledig onderzoeken van dit soort factoren. Daarnaast is zoals eerder genoemd het toevoegen van extra eisen een belangrijke oorzaak van de kloof tussen de kosten. Naarmate de discussie toenam rond de komst van een Transrapid route door het centrum van München naar München Airport, werd de roep om aanpassingen steeds groter. Bewoners en bedrijven wilde de route zoveel mogelijk ondergronds laten lopen om overlast van de Transrapid te voorkomen. Dit zou betekenen dat er meer tunnels moesten komen wat de kosten nog meer zou doen laten stijgen. Het wordt dus duidelijk dat naarmate het project vorderde er steeds meer aanpassingen werden geëist wat de kosten over het algemeen zou laten stijgen. Dit zou resulteren in een groeiende kloof tussen de targetprijs en de daadwerkelijke kosten.

Nadat het Transrapid project was beëindigd in 2008 is nu na ruim 10 jaar een officieel aanbestedingsproces gestart voor de komst van een snellere variant van de S-Bahn. Vandaag de dag ligt er nog steeds een normale S-Bahn van het hoofdstation in München naar München Airport. De S-Bahn kan gezien worden als een sneltram die vooral in dichtbevolkte stedelijke gebieden voorkomt. De reistijd van deze S-Bahn bedraagt rond de 45 minuten met ongeveer 20 tussenstops. Met de komst van de nieuwe Express S-Bahn zou de reistijd terug worden gebracht tot een kleine 30 minuten met waarschijnlijk maar 1 tussenstop. Georg-Friedrich Koppen geeft aan dat hij samen met zijn collega's, werkzaam voor de gemeente München, destijds tijdens het Transrapid project al adviseerde om een Express S-Bahn aan te leggen in plaats van een Transrapid-traject. De reden hiervoor is dat op het traject niet alleen reizigers van en naar het vliegveld zich bevinden, maar ook omwonenden die tussen de regio's vlak buiten de stad en het centrum reizen. Dit zorgt ervoor dat er twee soorten reizigersstromen samenkomen op hetzelfde traject wat vraagt om een manier van vervoer die voor beide partijen functioneel is. De huidige S-Bahn met ongeveer 20 tussenstops is niet de juiste manier om dit traject in te delen, maar een Transrapid zonder enige tussenstop eveneens. *"Transrapid would not have been a solution. It is only a solution for the passengers of the airport but not for the inhabitants of the region and the working people and so on"* (Georg-Friedrich Koppen, persoonlijke communicatie, 18 juni 2018). De Transrapid zou dus een groot deel van de reizigers op het traject uitsluiten, tenzij er tussenstops zouden worden toegevoegd. Dit was echter niet het plan omdat men

graag een reistijd van 10 minuten wilden realiseren met de Transrapid. Het wordt dus duidelijk dat zowel de huidige S-Bahn als de Transrapid geen goede middenweg zijn voor de route van het centrum van München naar het vliegveld. Met de komst van een Express S-Bahn wordt er getracht om deze middenweg wel te bereiken. Met de bouwjaren meegerekend wordt verwacht dat het project in 2022 wordt afgerond. In totaal is er dan een kleine 15 jaar verstreken sinds het beëindigen van het Transrapid project voordat er een ander alternatief is gerealiseerd. Opvallend is dat er tijdens het onderzoek naar de Transrapid nooit onderzoek is gedaan naar andere alternatieven zoals een Express S-Bahn. De focus leek meer te liggen op het realiseren van een referentieproject voor de Transrapid dan om daadwerkelijk een juiste oplossing te vinden voor het probleem wat zich op de route voordeed. De overheid en met name de deelstaat Bavaria was het belang van alle reizigers voor een deel uit het oog verloren en lijkt zich te hebben blindgestaard op de nieuwe technologie en mogelijkheden van de Transrapid.

5 Conclusie & Aanbevelingen

In dit onderzoek staat de volgende hoofdvraag centraal: *‘Welke overwegingen hebben een rol gespeeld bij besluitvorming over aanleg van Maglev projecten en welke lessen kunnen hieruit worden afgeleid voor besluitvorming met betrekking tot de hyperloop?’* Aan de hand van de theorie in hoofdstuk twee en de uitgewerkte resultaten in hoofdstuk vier zal de hoofdvraag beantwoord worden in dit hoofdstuk. Aan de hand van de resultaten die met het onderzoek verkregen zijn, zullen er aanbevelingen worden gedaan. Deze aanbevelingen gelden voor zowel huidige en toekomstige Maglev-projecten als vergelijkbare megaprojecten met nieuwe technologie zoals de hyperloop.

5.1 Conclusie

Tijdens het onderzoek is naar voren gekomen dat er sprake is van een veelvoud aan beslissingen die genomen moeten worden gedurende een Maglev-project. Dit begint al in de eerste fases van het project waarin de ideeën voor een Maglev nog zeer jong zijn. Deze eerste fase van het ontstaan van het idee om een Maglev op een bepaalde plek aan te leggen heeft altijd een aanleiding. In het onderzoek kwam naar voren dat met name het willen realiseren van een Maglev vaak een grotere aanleiding kan zijn voor het bouwen hiervan dan het feit dat er sprake is van een mobiliteitsprobleem. Dit heeft er vooral mee te maken dat de technologie rond de Maglev een zeer geavanceerde technologie is die in commercieel opzicht niet of zelden nog is gebruikt. Dit maakt dat het realiseren van een Maglev-traject als een referentieproject wordt gezien waarmee aangetoond kan worden dat de technologie daadwerkelijk functioneert. Het willen realiseren van een dergelijk referentieproject kan de functie van de Maglev als vervoersmiddel uit het oog doen laten verdwijnen. Het is belangrijk dat met het starten van een Maglev-project goed wordt nagegaan wat de aanleiding voor de komst van een Maglev precies is. Het willen ‘uittesten’ van de Maglev in een commerciële context moet niet ten kosten gaan van de mobiliteitsfunctie. Daarnaast is er uit het onderzoek gebleken dat er gedurende een Maglev-project meestal niet wordt gekeken naar andere alternatieven. Het onderzoeken van verschillende alternatieven zoals een hogesnelheidslijn of het verbeteren van het wegennetwerk lijken vaak te worden verwaarloosd. De reden hiervoor is dat men als het ware te graag een Maglev wilt waardoor andere alternatieven nauwelijks meer worden overwogen. Deze sterke wil om de komst van een Maglev kosten wat kost werkelijkheid te laten worden wordt veroorzaakt door een aantal factoren. Ten eerste is het de betrokkenheid van bepaalde bedrijven die grote belangen hebben in de Maglev. Dit zijn vaak grote internationale bedrijven die betrokken zijn bij de ontwikkeling van de technologie en het

ontwerp van de Maglev. Deze bedrijven hebben er veel baat bij als er een Maglev wordt gebouwd waardoor zij zelf nauw betrokken zijn bij deze projecten. Daarnaast is er de politiek die soms teveel betrokken raakt bij een Maglev-project wat er kan toe leiden dat andere alternatieven niet objectief worden overwogen. Zowel op nationaal als op lokaal niveau raken bepaalde personen van de overheid te nauw betrokken bij het project wat kan leiden tot verkeerde beslissingen. Door de persoonlijke betrokkenheid kan het falen van een project leiden tot schade van het imago van zowel politici als bedrijven. Deze te nauwe betrokkenheid van bedrijven en overheden is een probleem omdat overwegingen gemaakt dienen te worden met een objectieve insteek. Het te lang willen vasthouden aan een Maglev-project is negatief voor de mobiliteit en de middelen van de desbetreffende omgeving. Het is mede de overheid die hier verantwoordelijk voor is. Zoals al uit de theorie bleek is het de politiek met haar agenda die een grote rol speelt in de besluitvorming in dergelijke projecten. Dankzij middelen waar zij over beschikken zoals aandacht van de media, het kunnen verstrekken van vergunningen en het kunnen bepalen hoeveel geld er naar transport binnen een land gaat, heeft de overheid een grote rol in het besluitvormingsproces. Het is mede deze afhankelijkheid van de overheid waardoor Maglev-projecten vaak niet slagen. Doordat de overheid beschikt over de financiële middelen kunnen zij voor een groot deel bepalen of er ergens wel of geen Maglev-traject komt. Het blijkt namelijk dat wanneer de overheid niet bereid is mee te betalen, dat de betrokken bedrijven en investeerders ook terugtrekken. We zien hier dat de besluitvorming wordt beïnvloed door een hiërarchische structuur waarin de overheid beslissingen maakt die bepalend zijn voor het project. Er wordt in deze situatie vanuit het unicentrische perspectief gehandeld waar de overheid een zelfstandige beslissing maakt vanuit een machtspositie (top-down), hetgeen betekent dat in feite het fasenmodel wordt gebruikt.

In het onderzoek komt naar voren dat er tijdens het onderzoek naar het project vele factoren zijn die meespelen in de uitkomst van het project. Bij het onderzoeken van de haalbaarheid en de kosten van een Maglev-route spelen er veel onzekerheden mee. Dit komt mede door het feit dat het een nieuwe vorm van transport is die veel onderzoek vereist. Hierdoor kunnen geschatte kosten erg fluctueren aangezien het soms lastig is te schatten hoe hoog bepaalde kosten uitvallen. Het opstellen van een MKBA is dan ook niet zo makkelijk gebleken. In het onderzoek werd duidelijk dat de uitkomsten van verschillende MKBA's uitgevoerd door verschillende partijen over een zelfde project vaak wisselende uitkomsten hadden. Zoals in het theoretisch kader is aangegeven dient de MKBA als middel om inzicht te krijgen in de onzekerheden en risico's die inherent zijn aan megaprojecten. Bij Maglev projecten is dit ook het geval, maar door het gebrek aan informatie over de Maglev in commercieel gebruik zijn deze onzekerheden en risico's lastig in te schatten. Het is niet

alleen deze onzekerheid van een nieuwe vorm van transport die leidt tot fluctuaties in de kosten van een Maglev-project. Gedurende het onderzoek naar de aanleg van een Maglev zijn er veel partijen betrokken die wisselende ideeën hebben over het project. Het is gebleken dat wisselende eisen van de opdrachtgevende partijen een groot effect kunnen hebben op de uitkomst van een project. Dit komt met name door het feit dat wisselende eisen gepaard gaan met wisselende kosten waardoor aannames betreffende het budget moeten worden herzien. Wanneer uit voorstudies bepaalde kosten komen en op basis hiervan budgetten worden afgestemd, kan dat tot onverwachte irritaties leiden wanneer uit vervolgonderzoek blijkt dat de kosten hoger uitvallen. De wisselende eisen ontstaan meestal noodgedwongen wanneer er tegen een probleem wordt aangelopen. Hierbij kan men denken aan het moeten toevoegen van extra tunnels in de route wat gepaard gaat met toenemende kosten. Het zijn vervolgens de opdrachtgevende partijen die de beslissing maken om deze veranderingen te maken. Dit gaat echter wel in samenwerking met betrokken actoren die een bepaalde mate van afhankelijk van elkaar hebben. In dit geval is er daarom sprake van een besluitvormingsproces dat vanuit het pluricentrische perspectief handeld.

Gedurende het onderzoek werd duidelijk dat het financiële gedeelte een belangrijke factor was van het gehele besluitvormingsproces. Beide casussen die zijn onderzocht zijn vroegtijdig beëindigd vanwege een gebrek aan financiële steun. Tijdens een Maglev-project zijn er veel actoren die samenwerken en proberen tot een zo goed mogelijk resultaat te komen. Tegelijkertijd heeft elke actor zijn eigen doelen die hij wilt nastreven en beschikt elke actor over bepaalde middelen die kunnen worden gebruikt. Doordat elke actor verschillende middelen tot zijn beschikking heeft ontstaat er een afhankelijkheid van elkaar. Zonder het meewerken van sommige actoren kan een project niet slagen. Dit maakt dat samenwerking tussen de actoren noodzakelijk is tijdens het besluitvormingsproces rond de aanleg van een Maglev. In de besluitvorming omtrent de aanleg van een Maglev wordt er met name vanuit het pluricentrische perspectief gehandeld waarin verscheidene actoren samen om tot een besluit te komen. Centrale en lokale eenheden werken samen met de markt in een wederzijds afhankelijke relatie samen. Om een Maglev-project te kunnen financieren moeten meerdere actoren bereid zijn om te willen investeren. Door toenemende kosten, hoge risico's en negatieve kosten-batenanalyses is de overweging voor actoren om af te haken vaak snel gemaakt. Uit het theoretisch kader is gebleken dat voor deze grootschalige infrastructuurprojecten een planningsproces met technische, sociale en organisatorische complexiteiten kenmerkend is. In de praktijk blijkt echter dat niet alle actoren bewust zijn van de risico's die gepaard gaan met infrastructurele megaprojecten zoals de aanleg van een Maglev.

Uit de analyse van de Maglev-projecten kunnen een aantal lessen worden afgeleid voor de besluitvorming met betrekking tot de hyperloop. De hyperloop vertoont veel gelijkenissen met de Maglev op zowel technisch gebied als de omvang en impact van een project. Dezelfde 'hype' die destijds rond de Maglev heerste, heerst nu rond de hyperloop. Het is deze hype over een nieuw futuristische manier van transport die ervoor zorgt dat overheden en bedrijven de hyperloop graag zouden willen realiseren om een leidende rol in te kunnen nemen. Dit is terug te zien aan de ideeën die er in Nederland zijn om een testbaan voor de hyperloop te realiseren. Er zijn echter nog tientallen landen die ook deze wens hebben uitgesproken waardoor er een run lijkt te zijn op de eerste hyperloop. Bij de Maglev zorgde het voor het blindstaren op deze nieuwe vorm van transport terwijl andere alternatieven nauwelijks werden vergeleken. Bij het overwegen van een hyperloop zou men zich moeten afvragen of een hyperloop wel het beste alternatief is. Door het overwegen van andere alternatieven door middel van MKBA's en MCA's kan er voorkomen worden dat er als het ware onterecht voor een hyperloop wordt gekozen.

Naast een juiste overweging van de alternatieven is een transparante en duidelijke samenwerking tussen de actoren noodzakelijk om het besluitvormingsproces goed te doen verlopen. Er moet voorkomen worden dat actoren bepaalde informatie achterhouden of niet open zijn over hun beslissingen. De verschillende partijen die betrokken zijn hebben een bepaalde mate van afhankelijkheid van elkaar wat samenwerken noodzakelijk maakt. Een transparante houding over zaken als intenties, doelstellingen en financiële mogelijkheden van actoren voorkomen dat dit soort projecten vastlopen door misverstanden en irritaties.

Een andere les voor de hyperloop die kan worden afgeleid van de Maglev is het feit dat er goed in kaart moet worden gebracht welke partijen financiële steun willen leveren aan het project. Dit moet zowel voor de overheid als voor de private actoren in kaart worden gebracht. Aangezien er sprake is van een nieuwe technologie moet er vooral gekeken worden naar de interesse vanuit de markt. Het is namelijk niet aan de overheid om een nieuwe technologie te ontwikkelen en te financieren. Wanneer de markt er aan toe is dan zal deze het uiteindelijk mogelijk gaan maken. Een correcte inschatting voor deze interesse vanuit de markt is een goede indicator voor de slagingskansen van een hyperloop-project. Voldoende steun vanuit overheid is echter ook van belang omdat zij beschikken over bepaalde middelen zoals het verlenen van vergunningen en dergelijke.

Tot slot dient er tijdens de besluitvorming omtrent de aanleg van een hyperloop nadrukkelijk rekening te worden gehouden met de grote risico's die gepaard gaan met het realiseren van

een nieuw transportmiddel. Gedurende het hele project is de kans op toenemende tijd en kosten aanwezig door noodgedwongen wijzigingen en onvoorziene problemen. Daarnaast is de medewerking van actoren met het project geen vaste garantie waardoor een project in moeilijkheden kan raken.

5.2 Aanbevelingen

Nu de resultaten van het onderzoek bekend zijn, zal er gekeken worden naar de mogelijke implementatie van oplossingen voor de gevonden problemen aan de hand van de onderzoeksresultaten.

5.2.1 Implementeren van praktijkoplossingen

In de conclusie zijn de aanbevelingen die kunnen worden gedaan aan de hand van dit onderzoek al voor een groot deel uitgewerkt. Het antwoord op de vraag welke lessen er geleerd kunnen worden uit het onderzoek voor de besluitvorming omtrent de hyperloop is namelijk deels een adviserend antwoord. Hierin kwam naar voren dat overheden en bedrijven zich minder moeten blindstaren op de komst van een bepaald vervoersmiddel zoals een Maglev. In plaats daarvan wordt aanbevolen om een gedegen afweging te maken tussen de verschillende alternatieven om te voorkomen dat er onterecht wordt gekozen voor een alternatief. Het uitgebreid onderzoek doen met behulp van afwegingsmethodes zoals de MKBA en de MCA zorgt ervoor dat er op basis van goede vergelijkingen tussen de alternatieven een keuze kan worden gemaakt. Daarnaast is er aangegeven dat er goed in kaart moet worden gebracht welke partijen financiële steun willen leveren aan het project en wat de intenties en doelen zijn van iedere actor. Dit kan bereikt worden door het voeren van transparante gesprekken met betrokken actoren. Om vooraf te weten welke intenties en doelen bepaalde actoren hebben kunnen misverstanden en irritaties tijdens het besluitvormingsproces worden voorkomen. Ook het rekening houden met de risico's die gepaard gaan met het willen realiseren van een nieuwe vorm van transport zoals een Maglev en hyperloop moeten goed in het achterhoofd worden gehouden. Er kan hier aanbevolen worden om bepaalde factoren zoals tijd en kosten ruimer in te schatten dan van te voren wordt verwacht. Ook het hanteren van te strakke budgetten kan ertoe leiden dat een project halverwege moet worden beëindigd vanwege het gebrek aan financiële middelen. Het is met name het feit dat er sprake is van een nieuwe technologie die nog veel onderzoek vereist waardoor de risicofactoren groter zijn dan doorsnee projecten.

5.2.2 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

Om eventueel uit te breiden op het gehouden onderzoek naar het besluitvormingsproces omtrent de aanleg van een Maglev, zal verder onderzoek en vervolgonderzoek gedaan kunnen worden. Voor vervolgonderzoek kan er nader gekeken worden naar welke overwegingen en beslissingen er zijn gemaakt omtrent de aanleg van een Maglev. Een interessant vervolgonderzoek zou zijn om dit in de toekomst uit te voeren voor hyperloop-projecten. Het vergelijken van de resultaten zou een interessant beeld op kunnen leveren over de overeenkomsten tussen de twee soorten transportmiddelen. Zo kan er mede getoetst worden of er lessen geleerd zijn van de Maglev voor de hyperloop.

Het onderzoek zou ook breder getrokken kunnen worden waarbij gekeken wordt naar andere soorten megaprojecten. Hierbij kan onderzocht worden of overwegingen anders worden gemaakt in verschillende soorten megaprojecten. Verschillen in het besluitvormingsproces en in de uitkomst van een project zouden waardevolle informatie geven voor toekomstige onderzoeken.

6 Reflectie

In dit hoofdstuk zal er kritisch gereflecteerd worden op het onderzoek. Dit betreft de verbeterpunten die betrekking hebben op zowel het onderzoeksproces als op de onderzoeksresultaten. Het uitvoeren van het onderzoek voor deze bachelorscriptie is een zeer leerzaam en nuttig proces geweest voor mij persoonlijk. Uiteraard verliepen sommige onderdelen beter dan andere, vandaar dat er hierbij kort zal worden ingegaan op enkele verbeterpunten voor toekomstig onderzoek.

Gedurende het onderzoek werd duidelijk dat het regelen van voldoende relevante respondenten voor een interview erg lastig werd. Dit heeft met name te maken met het feit dat beide casussen die zijn onderzocht meer dan 15 jaar geleden plaatsvonden. Hierdoor werd er vaak vanuit bedrijven geantwoord dat er tegenwoordig geen werknemers meer werkzaam zijn binnen het bedrijf die destijds betrokken waren bij de projecten. Vervolgens wilden bedrijven geen namen geven van deze oud werknemers vanwege privacy regelingen. De respondenten die wel bereid waren om een interview te doen waren echter wel zeer nuttig voor het onderzoek. Van de vier respondenten waren er drie die zelfs zeer nauw betrokken waren bij de Maglev-projecten. Hieruit ontstond de hoop dat er gebruik kon worden gemaakt van een sneeuwbaaleffect voor het vinden van meer respondenten die mee wilden werken aan een interview. Helaas bleef dit verwachte resultaat uit omdat de projecten te gedateerd waren waardoor veel connecties van de respondenten waren verloren. Het positieve was wel dat de respondenten vaak interessante documenten konden leveren die op internet niet altijd beschikbaar waren.

Vanwege het geringe succes met het vinden van voldoende respondenten kwam de casusselectie ter discussie te staan. Aanvankelijk was gekozen voor twee casussen die werden geselecteerd op basis van de omvang van het project, geografische ligging in Europa en toegankelijkheid op het gebied van taal. Het bleek echter dat de keuze voor de uiteindelijke cases grotendeels afhankelijk was van de bereidheid van betrokken actoren om mee te werken aan dit onderzoek. Het feit dat er met name vanuit het Swissmetro project in Zwitserland en het Transrapid project in München een aantal reacties kwamen was de reden om voor deze casussen te kiezen. Positief hieraan was dat deze twee casussen tot de grootste Maglev-projecten van de wereld gerekend kunnen worden. In het onderzoek is dus gebleken dat met gedateerde casussen de casusselectie sterk afhankelijk is van het aanbod van de gecontacteerde respondenten.

Door het beperkt aantal respondenten die zijn gebruikt is er in het onderzoek een bepaalde afhankelijkheid van dit geringe aantal respondenten. Omdat er niet van alle partijen in het besluitvormingsproces een interview kon worden afgenomen, kan het onderzoek beïnvloed zijn door de meningen van de enkele partijen die wel geïnterviewd zijn. In de meeste gevallen konden feiten en meningen van elkaar gescheiden worden door onder andere het gebruik van documenten. Er kan echter niet gegarandeerd worden dat respondenten bepaalde feiten bewust of onbewust hebben laten beïnvloeden door hun standpunten. De geïnterviewde respondenten kwamen allen eerlijk en transparant over, maar toch bestaat de mogelijkheid dat ze in sommige gevallen bijvoorbeeld het sociaal wenselijke antwoord hebben gegeven. Het kunnen belichten van sommige besluiten vanuit andere partijen zou het onderzoek ten goede komen. Dit was echter beperkt mogelijk door het eerder genoemde beperkte aanbod van respondenten.

Voor eventueel vervolgonderzoek kan er ook overwogen worden om, in geval van een multiple casestudy, meer dan twee casussen te onderzoeken. In de behandelde casussen in dit onderzoek kwam naar voren dat er veel gelijkenissen zijn in het besluitvormingsproces, maar dat er ook veel contextafhankelijke aspecten zijn. Dit zorgt ervoor dat het lastig kan zijn om een algemeen patroon onder de casussen te vinden. Door het onderzoeken van meerdere casussen kan men een beter algemeen beeld krijgen van de besluitvorming omtrent de aanleg van een Maglev.

7 Literatuurlijst

Beinat, E., Nijkamp, P., & Rietveld, P. (1994). Value functions for environmental pollutants: a technique for enhancing the assessment of expert judgements. *Environmental monitoring and assessment*, 30(1), 9-23.

BNR (2017). *Nederland niet te klein voor hyperloop*. Opgevraagd van: <https://www.bnr.nl/podcast/de-technoloog/10336640/nederland-niet-te-klein-voor-hyperloop>

Brookes, N. J., & Locatelli, G. (2015). Power plants as megaprojects: Using empirics to shape policy, planning, and construction management. *Utilities Policy*, 36, 57-66.

Bruijn, J. D., De Jong, P., Korsten, A. F. A., & Van Zanten, W. P. C. (1996). Grote projecten: besluitvorming & management. *Alphen aan den Rijn: Samsom Tjeenk Willink*.

Bryson, J. M., & Crosby, B. C. (1993). Policy planning and the design and use of forums, arenas, and courts. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 20(2), 175-194.

Buisman, F. C. (1996). *Economische aspecten van coastal zone management* (No. 567). LEI-DLO.

Businessinsider (2017). *Het idee voor de hyperloop bestaat al veel langer dan Elon Musk leeft: de geschiedenis gaat terug tot de 17de eeuw*. Opgevraagd van: <https://www.businessinsider.nl/hyperloop-geschiedenis-elon-musk-17de-eeuw/>

Campbell, H., & Brown, R. (2003). Benefit-cost analysis. *Financial and Economic Appraisal using Spreadsheets, Cambridge, UK*.

Ebregt, J., Eijgenraam, C. J. J., & Stolwijk, H. J. J. (2005). Kosteneffectiviteit van maatregelen en pakketten: Kosten-batenanalyse voor Ruimte voor de Rivier, deel 2. *CPB document nr 83, ISBN 90-5833-213-6*.

Eijgenraam, C. J. J., Koopmans, C., Tang, P. J., & Verster, A. C. P. (2000). *Evaluatie van infrastructuurprojecten: leidraad voor kosten-baten analyse* (p. 219). Centraal Planbureau.

Flyvbjerg, B. (Ed.). (2017). *The Oxford handbook of megaproject management*. Oxford University Press.

Gellert, P. K., & Lynch, B. D. (2003). Mega-projects as displacements. *International Social Science Journal*, 55(175), 15-25.

Hoogerwerf, A., & Herweijer, M. (2014). Overheidsbeleid. Een inleiding in de beleidswetenschap. p.107, 9e druk. *Alphen aan de Rijn: uitgeverij Kluwer*

Jufer, H. M., & Cassat, A. (2010). Collaboration with the Korean Railroad Research Institute Status Synthesis of the Swissmetro Project Swissmetro Maglev and KRRI Tube Train Developments.

Ministerie I&M (2017). *Aanbieding rapport: "Hyperloop in the Netherlands"*. Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Morris, T., & Wood, S. (1991). Testing the survey method: continuity and change in British industrial relations. *Work, Employment and Society*, 5(2), 259-282.

Mossi, M. (2002, September). *Swissmetro: strategy and development stages*. In *17th International Conference on Magnetically Levitated Systems and Linear Drives*.

Nash, A., Weidmann, U., Buchmüller, S., & Rieder, M. (2007). Assessing Feasibility of Transport Megaprojects: Swissmetro European Market Study. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, (1995), 17-26.

PolicyNL (n.d). Policy Models. Geraadpleegd van:
<http://www.policynl.ca/policydevelopment/pages/policymodels.html>

Rausch, C., Janssen, T., & Kokott, J. (2004). The Transrapid Munich Airport Link—Operation, Safety and Approval. In *Maglev 2004 Proceedings, 18th International Conference on Magnetically Levitated Systems and Linear Drives, Shanghai* (pp. 649-655).

Raschbichler, M. (2006). Transrapid in the Context of Urban and Regional Transport Planning—. *MAGLEV 2006*, 717-720.

Reinshagen, E. A. (2007). *Formalisering van toekenning van gewichten binnen een Multi Criteria Analyse: een toepassing op de bypass bij Kampen* (Master's thesis, University of Twente).

Robson, C. (2002). *The analysis of qualitative data*. Blackwell.

Saunders, M., Lewis, P. and Thornhill, A. (2007). *Research Methods for Business Students*. Harlow, Pearson Education Limited

Savelberg, F., A. 't Hoen and C. Koopmans (2008). 'De schijntegenstelling tussen visie en kosten-batenanalyse'. Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, Den Haag, Netherlands.

Strassman, P., & Wells, J. (1988). *The Global Construction Industry: Strategies for Entry, Growth and Survival*. London: Unwin Hyman.

Technischwerken (2017). *Wat is een Hyperloop?* Opgevraagd van:
<http://www.technischwerken.nl/kennisbank/techniek-kennis/wat-is-een-hyperloop/>

Teisman, G.R. (1995). *Complexe besluitvorming*. Een pluricentrisch perspectief op besluitvorming over ruimtelijke investeringen. Den Haag. Vuga.

Teisman, G. R. (2000). Models for Research into Decision Making Processes: On Phases, Streams and Decision Making Rounds. *Public Administration*, 78 (4), 937-956.

Teisman, G. R. (2006). Stedelijke Netwerken, Ruimtelijke ontwikkeling door het verbinden van bestuurslagen. Den Haag: Nirov. ISSN: 1871-4730.

Tijdelijke Commissie Infrastructuur (2004) Onderzoek naar infrastructuurprojecten. In: Tweede Kamer, vergaderjaar 2004-2005, 29 283, nrs 5-6.

TNO (2017). *Main report: Hyperloop in The Netherlands. Onderzoek naar de haalbaarheid van een testtraject voor de hyperloop in Nederland.* Opgevraagd van: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2017/10/09/rapport-hyperloop-in-the-netherlands>

Verschuren, P. J. M. & Doorewaard, H.(2007). Het ontwerpen van een onderzoek (4th ed.). The Hague: Eleven International Publishing.

8 Bijlagenlijst

Bijlage 1: Interview deelnemers

Bijlage 2: Lijst beleidsdocumenten

Bijlage 3: Samenvattingen beleidsdocumenten Swissmetro

Bijlage 4: Samenvattingen beleidsdocumenten Transrapid Munchen

Bijlage 5: Face to face interviewguide

Bijlage 1: Interview deelnemers

Swissmetro:

- Gregor Saladin. Werkzaam bij het Ministerie van Transport. Voorheen betrokken geweest bij de projecten Swissmetro en de Gotthard-Basistunnel.
- Prof. Marcel Jufer. Werkzaam aan de Technische Universiteit van Lausanne en mede oprichter van het Swissmetro project.

Transrapid München:

- Dr. Bernd Pütter. Senior Vice President Corporate Communications bij Hochtief. Was destijds Communications Manager van Hochtief waar hij een leidende rol had binnen het Transrapid München project.
- Georg-Friedrich Koppen. Hoofd Mobiliteit München. Was indirect betrokken bij het Transrapid München project.

Bijlage 2: Lijst documenten

Swissmetro

- Status Synthesis of the Swissmetro Project (2010)
- Assessing the feasibility of transport mega-projects: Swissmetro European market study (2007)
- Swissmetro: strategy and development stages (2002)

Transrapid München

- Actual Development in Guideway Constructions at the Example of the Transrapid Munich Project (2006)
- The Transrapid Munich Airport Link Operation, Safety and Approval (2004)
- Transrapid in the context of urban and regional transport planning (2006)

Bijlage 3: Samenvattingen documenten Swissmetro

Status Synthesis of the Swissmetro Project (2010)

In het artikel worden de resultaten van tussentijds onderzoek naar de staat van de Swissmetro behandeld. Hieruit kunnen een aantal conclusies getrokken worden. Zo wordt gesteld dat de capaciteit van de Swissmetro ligt op 2770 personen per uur wat de huidige hogesnelheidstrein niet zou kunnen vervangen. Daarnaast blijkt dat het onwaarschijnlijk is dat overheden zullen investeren in een infrastructuur die concurreert met de bestaande hogesnelheidslijn. Verder blijkt dat het bouwen van een Swissmetro ondergronds zal leiden tot een zeer lange tijd voordat de investeringen zijn terugverdiend. De hoofdconclusie van dit artikel is dat gesteld kan worden dat het commercieel gebruik van een Swissmetro in Europa met de huidige concurrentie van de hogesnelheidstrein waarschijnlijk niet realiteit zal worden.

Assessing the feasibility of transport mega-projects: Swissmetro European market study (2007)

Dit artikel behandelt de resultaten van het onderzoek naar de Swissmetro op de Europese markt. In het onderzoek wordt onderzocht of de Swissmetro als economisch haalbaar in een Europees Swissmetro traject kan worden beschouwd. In het onderzoek zijn de technologie, de condities van de markt, Europees beleid, de kosten en de risico's die gepaard gaan met het project onderzocht. De conclusie van het onderzoek is dat de Swissmetro geen potentie heeft op de markt als het gaat om een Europees traject. De grootste problemen zijn de lange ontwikkelingstijd die gepaard gaat met het ontwikkelen van de technologie voor de Swissmetro om het gereed te maken voor een commercieel traject. Daarnaast is er een probleem dat er een gebrek is aan routeopties omdat er op de meeste corridors al een hogesnelheidslijn ligt of wordt gebouwd in de toekomst. Ook is er sprake van een sterke competitie van de luchtvaart waar de Swissmetro waarschijnlijk niet genoeg weerstand tegen kan bieden. Daarnaast heeft de Europese Unie een beleid opgesteld om een netwerk aan hogesnelheidstreinen te realiseren waardoor de kans klein is dat er een competitieve variant zoals de Swissmetro wordt gesteund. Tot slot wordt er aangegeven dat het risico op verhoogde kosten tijdens het project vrij hoog is door de lange bouwtijd van het project.

Swissmetro: strategy and development stages (2002)

Dit artikel concludeert dat de Swissmetro de enige vorm van transport is die hoge prestaties en duurzaamheid kan combineren. De Swissmetro liep ten tijde van het artikel nog steeds

tegen technische problemen aan die moesten worden opgelost waarvoor meer onderzoek nodig was. In het artikel staan twee testfaciliteiten beschreven die moesten bijdragen aan de haalbaarheid van de Swissmetro. Dit zijn twee kleinschalige projecten die ervoor moesten zorgen dat de geïnteresseerde bedrijven konden zien dat de technologie werkte. Een van de twee testfaciliteiten wordt nog steeds gebruikt, maar nu voor de hyperloop. Dit heeft nieuw leven geblazen in dit project waarbij veel geleerd kan worden voor de hyperloop.

Bijlage 4: Samenvattingen documenten Transrapid Munchen

Actual Development in Guideway Constructions at the Example of the Transrapid Munich Project (2006)

Het artikel is geschreven rond de tijd dat het ontwerp en de plannen werden gemaakt voor de Transrapid tussen het centrum van München en het vliegveld buiten de stad. Het artikel geeft een stand van zaken over hoe het project er destijds voor stond. De verwachting die in het artikel wordt gegeven is zeer positief. Er wordt aangegeven dat het een belangrijke corridor is met miljoenen reizigers per jaar. De Transrapid zou aantrekkelijker zijn dan het reizen met de auto naar en van het vliegveld door de grote congestieproblemen. De verwachting is dat minimaal 8 miljoen reizigers gebruik zullen maken van de Transrapid waarvan er 3 miljoen voorheen met de auto zouden gaan.

The Transrapid Munich Airport Link Operation, Safety and Approval (2004)

Dit artikel concludeert dat de Transrapid een veilige manier van transport is waarin verschillende prognoses zijn gemaakt wat betreft het aantal reizigers en dergelijke. Deze prognoses van het volume reizigers geven een indicatie in hoeverre de Transrapid als een veilige manier van transport beschouwd kan worden. Daarnaast wordt er in het artikel behandeld wat de meest gewenste keuze is voor de route van de Transrapid en hoe de Transrapid in de praktijk zal gaan werken voor passagiers. Het moeten toevoegen van extra tunnels leidt tot extra kosten omdat hier de veiligheidseisen om meer investeringen vragen.

Transrapid in the context of urban and regional transport planning (2006)

Het artikel van Dr. Michael Rastbichler behandelt hoe de Transrapid zou passen in zeer gespecialiseerde nationale economische landen als Duitsland. Hij stelt dat de Transrapid zijn visie is verloren over de jaren heen waardoor niet duidelijk is wat de toekomst van de Maglev zal zijn. Vast staat dat individueel vervoer afhankelijk van fossiele brandstoffen niet langer meer houdbaar zijn. Dit vraagt om nieuwe of duurzamere manieren van transport. In het artikel wordt gesteld dat de technologie achter de Maglev veel potentie heeft en het de vraag is wie de 'innovatieve impuls' wilt geven voor het grootschalig gebruik van de Maglev.

Bijlage 5: Face to face interviewguide

Inleiding

Thank you for your time. Do you mind if I record this interview for my research?

So let me introduce myself. My name is Ward de Jong and i am currently finishing my bachelor study by writing my bachelor thesis. My research is focused on the decision-making process of the construction of a Maglev. I will ask you some questions regarding this topic.

Do you have any questions before we start?

Deel 1: Aanleiding

What was your role in the project?

What was the role of Munich in the project?

Who came up with the idea for a Transrapid in München?

What was actually the reason to consider a Maglev-train?

Were there any other alternatives considered instead of a Maglev-train?

- How were these alternatives considered?

Who made the final decision to do more research for a Maglev-train?

Has there been done a feasibility study?

- What were the main outcomes of the feasibility study?

Were there any outcomes during the research which could make the construction more difficult?

Deel 2: Betrokken partijen

Which parties were involved in the decision-making process?

- What were their views on the arrival of a Transrapid?

What was your view on the arrival of a Transrapid?

Were there any differences in power between the parties involved?

- Did these differences in power influenced the decision-making?

How was the contact between the parties in general?

Have there been aspects that the parties did not come across during the decision-making process?

Deel 3: Beëindigen project

What is in your opinion the most important factor which caused the Transrapid not to be constructed?

- Were there any other factors which caused this decision?

Did the lack of information about the Transrapid in practice play a role in the decision-making?

Who made the final decision to cancel the development of a Transrapid?

- What reason was told for the cancel?

Deel 4: Resultaat

What lessons did you learn from this project?

Would you do some things different if you could do it over again?

Afsluiting

I would like to thank you for your time. I think the interview is really useful, so thank you for participating to the interview.

(Do you know anyone else I can interview?)