

**Summary PhD Prijs-Prix Joseph Merlot-Joseph Leclercq 2023**

***Essays on Infrastructure Asset Management by Laura Molinari***

*Academic institutions: Vrije Universiteit Brussel and Université Libre de Bruxelles*

*Supervisors: Prof. dr. Elvira Haezendonck (VUB) and Prof. dr. Vincent Mabillard (ULB)*

---

**SUMMARY**

Infrastructure is one of the most important cornerstones of our society. It enables international trade and thereby contributes to the overall economic growth of a country or region. Yet the contribution of infrastructure is not just limited to the economic aspect of society. At the social level, it brings value by providing education and care and facilitating the movement of people. Infrastructure, in its horizontal and vertical forms, has in fact become an integral part of the daily lives of both families and businesses.

To achieve the defined goals and satisfy the needs of users, the management of the infrastructure network must be carried out in a sound manner. Despite the importance of the network, there exists a mismatch between the demand for infrastructure and its supply. Expectations from users have changed and increased under influence of several macroeconomic factors. An example of this is a change in the demographic composition of a country, such as an ageing population. This will cause the pressure on healthcare to increase, creating more demand for healthcare infrastructure. A second example is climate change. Climate change requires resilience of our infrastructure network so that it can adapt to changing conditions and cope with extreme natural phenomena. For example, coastlines will need to be strengthened to withstand rising water levels.

Fulfilling demand is complicated by constraints on the supply side. Government budgets for public infrastructure are limited and the current infrastructure network is nearing the end of its service life. Investments in both new infrastructure and maintenance are falling short, while significant investments are required.

This dissertation investigates where potential efficiencies are located in the current management of public infrastructure, with the aim of better responding to the demands without needing to allocate additional resources. For this purpose, the initiation phase, the planning phase, the development phase and the realization phase were analyzed and a proposal for optimization was made for each phase.

With the aim of optimizing the overall management of infrastructure and setting clear goals, eight critical success factors required to create and implement a sound strategic infrastructure management plan (SIAM) were identified. Next, a decision tool called SEMI (for social economic monitoring instrument) was developed that can help public organizations in making the right investment decisions at the right time. As a third option for increased efficiency, project costs were examined. Cost overruns in project realization must be kept below 5% so that the public administration can realize its full investment plan within the same budget. Finally, recommendations are made on how to reduce these cost overruns, namely by focusing on relational problems during the development phase, and not just technical problems. For instance, good collaboration and stakeholder management with the parties involved can reduce cost overruns. Applying these four recommendations allows public organizations, responsible for providing public infrastructure in a country, to manage their infrastructure portfolio in a more efficient way. This enables them to better meet the increasing and changing demands of society without having to allocate additional financial resources.

## SAMENVATTING

Infrastructuur is één van de belangrijkste fundamenteën van onze samenleving. Het maakt internationale handel mogelijk en draagt hiermee bij aan de algemene economische groei van een land of regio. Maar de bijdrage van infrastructuur beperkt zich niet enkel tot het economische aspect van de maatschappij. Op sociaal vlak brengt het waarde door onderwijs en zorgverlening aan te bieden en verplaatsingen van personen te faciliteren. Infrastructuur, in zijn horizontale en verticale vorm, is immers niet meer weg te denken in het dagelijkse leven van zowel families als bedrijven.

Om de gestelde doelen te bereiken en aan de noden van de gebruikers te kunnen voldoen, moet het beheer van het infrastructuurnetwerk op een degelijke manier worden uitgevoerd. Ondanks het belang van het netwerk, bestaat er een mismatch tussen de vraag naar infrastructuur en het aanbod ervan. De verwachtingen van de gebruikers zijn veranderd en gestegen. Verschillende macroeconomische factoren hebben hier een invloed op. Een verandering in de demografische samenstelling van een land, i.e. de huidige vergrijzing van de bevolking, is hier een voorbeeld van. Dit zal er voor zorgen dat de druk op de zorg zal verhogen, waardoor er meer vraag naar zorginfrastructuur zal zijn. Een tweede voorbeeld is de klimaatverandering. Klimaatverandering vereist veerkrachtigheid van ons infrastructuurnetwerk opdat het zich kan aanpassen aan de wijzigende omstandigheden en kan omgaan met extreme natuurfenomenen. Zo zullen kustlijnen moeten worden versterkt om de stijging van het waterpeil te kunnen tegenhouden.

Het voldoen aan de vraag worden bemoeilijkt door beperkingen aan de aanbodzijde. Budgetten van overheden voor publieke infrastructuur zijn gelimiteerd en het huidige infrastructuurnetwerk nadert het einde van de levensduur. Investerings in zowel nieuwe infrastructuur als onderhoud schieten te kort, terwijl significante investeringen noodzakelijk zijn.

Dit proefschrift onderzoekt waar mogelijke efficiënties zich bevinden in het huidige beheer van publieke infrastructuur, met als doel beter aan de vraag te kunnen voldoen zonder extra middelen te moeten aanwenden. Hiervoor werd de initiatiefase, de planningsfase, de ontwikkelingsfase en de realisatie fase geanalyseerd en werd voor elke fase een voorstel tot optimalisatie gedaan.

Om het algemeen beheer van infrastructuur te optimaliseren en de doelen scherp te stellen, werden als acht key-succesfactoren geïdentificeerd die noodzakelijk zijn om goed strategisch beheersplan (SIAM) op te stellen en uit te voeren. Vervolgens werd een beslissingstool ontwikkeld genaamd SEMI (voor social economic monitoring instrument), die publieke organisaties kan helpen met het maken van de juiste investeringsbeslissingen op het juiste moment. Als derde mogelijkheid voor hogere efficiëntie werden de projectkosten onder de loep genomen. Kostenoverschrijdingen bij de realisatie van projecten moeten onder de 5% worden gehouden opdat de publieke administratie haar volledig investeringsplan kan realiseren binnen hetzelfde budget. Tenslotte worden aanbevelingen gedaan over hoe deze kostenoverschrijdingen te beperken, namelijk door te focussen op relationele problemen tijdens de ontwikkelingen, en niet enkel op technische problemen. Zo kan een goede samenwerking en goed stakeholdermanagement met de betrokken partijen de kostenoverschrijdingen beperken. Het toepassen van deze vier aanbevelingen zou publieke organisaties, verantwoordelijk voor het aanbieden van publieke infrastructuur in een land, toelaten om hun infrastructuurportfolio efficiënter te beheren. Dit laat hen toe beter te kunnen voldoen aan de stijgende en veranderende vraag van de samenleving, zonder extra financiële middelen te moeten aanwenden.

## SYNTHÈSE

Les infrastructures ont une importance majeure pour nos sociétés. Elles permettent le développement du commerce international, contribuant ainsi à la croissance économique d'un pays ou d'une région. Mais la contribution des infrastructures ne se limite pas à l'aspect économique de la société. Au niveau social, elle apporte une valeur ajoutée en offrant des services d'éducation et de soins et en facilitant la circulation des personnes. En effet, les infrastructures, sous leur forme horizontale et verticale, font désormais partie intégrante de la vie quotidienne des familles et des entreprises.

Afin de réaliser les objectifs définis et de répondre aux besoins des utilisateurs, la gestion du réseau d'infrastructures doit être effectuée de manière rigoureuse. Malgré l'importance du réseau, il existe souvent un décalage entre la demande et l'offre d'infrastructures. Les demandes des utilisateurs ont changé et augmenté. Plusieurs facteurs macroéconomiques influencent cette situation. Un changement dans la composition démographique d'un pays, c'est-à-dire le vieillissement actuel de la population, en est un exemple. La tension sur les soins de santé augmentera, ce qui se traduira par une croissance de la demande d'infrastructures de soins de santé. Un deuxième exemple est le changement climatique. Ce dernier impose la résilience de notre réseau d'infrastructures, afin qu'il puisse s'adapter à des conditions changeantes et résister à des phénomènes naturels extrêmes. Par exemple, les digues situées près des côtes devront être renforcées pour pouvoir faire face à la montée des eaux.

Répondre à la demande est complexifié par des contraintes du côté de l'offre. Les budgets gouvernementaux consacrés aux infrastructures publiques sont généralement limités et le réseau d'infrastructures actuel approche sa fin de vie. Les investissements dans les nouvelles infrastructures et dans leur entretien sont encore insuffisants, tandis que des investissements importants sont plus que jamais nécessaires.

Cette thèse de doctorat se penche sur la notion d'efficacité dans la gestion actuelle des infrastructures publiques. Autrement dit, comment mieux répondre à la demande sans avoir à attribuer des moyens supplémentaires? Dans cette optique, la phase d'initiative, la phase de planification, la phase de développement et la phase de réalisation ont été analysées et une proposition d'optimisation a été faite pour chacune de ces phases.

Afin d'optimiser la gestion globale des infrastructures et de préciser les objectifs, huit facteurs clés de succès ont été identifiés comme nécessaires à la création et à la réalisation d'un plan de gestion stratégique adéquat. Un outil de décision a ensuite été développé, appelé SEMI (pour social economic monitoring instrument), qui peut aider les autorités publiques à prendre les bonnes décisions d'investissement au bon moment. Les coûts des projets ont été examinés en détail, ce qui constitue une troisième option pour améliorer l'efficacité. Les dépassements de coûts dans la réalisation des projets doivent être maintenus en dessous de 5 % pour que l'administration publique puisse réaliser l'intégralité de son plan d'investissement avec le même budget. Enfin, des recommandations sont formulées sur la manière de réduire ces dépassements de coûts, notamment en se concentrant sur les problèmes relationnels au cours des développements, et pas seulement sur les problèmes techniques. Ainsi, une bonne collaboration et une bonne gestion des parties concernées peuvent réduire les dépassements de coûts. L'application de ces quatre recommandations permettrait aux organisations publiques, responsables de la mise à disposition d'infrastructures publiques dans un pays, de gérer leur portefeuille d'infrastructures de manière plus efficace. Celles-ci pourraient ainsi mieux répondre aux demandes croissantes et changeantes de la société sans avoir à allouer de ressources financières supplémentaires.