# LCCA Raadhuisstraat-Rozengracht

**Life Cycle Costing Analyse voor de corridor Raadhuisstraat – Rozengracht**



*Bron foto's: Google Maps*

# LCCA Raadhuisstraat - Rozengracht

**Life Cycle Costing Analyse voor de corridor Raadhuisstraat - Rozengracht**

**Auteur**

**Opdrachtgever**
Gemeente Amsterdam, Ingenieursbureau

**Contactpersoon**

**Kenmerk**
77078103

| Opsteller | Goedgekeurd en vrijgegeven | Paraaf | Datum |
|---|---|---|---|
| MvdB | Concept v0.1 | | 25-07-17 |
| BR | Inhoudelijke controle | | 02-10-17 |
| MvdB | Concept v0.2 | | 03-10-17 |
| MR/AR | Inhoudelijke controle | | 11-10-17 |
| MvdB | Eindconcept v0.3 | | 18-10-17 |
| AR/ED | Aanvulling kostengegevens | | 20-10-17 |
| MvdB | Eindconcept v0.4 | | 23-10-17 |
| MvdB | Eindrapport v1.0 | | 24-10-17 |

# Inhoud

**Samenvatting** 4

**Definities** 5

**1 Inleiding** 6
1.1 Leeswijzer 7

**2 Rekengrondslagen en financiële uitgangspunten** 8
2.1 Rekengrondslagen 8
2.2 Financiële uitgangspunten 9
2.3 LCCA-rekenmodel 10

**3 Infrastructuur** 11
3.1 Bruggen 11
3.2 Bestrating 14
3.3 Verkeersregelinstallaties 15
3.4 Kabels en leidingen 16
3.5 Traminfrastructuur 18

**4 Resultaten en gevoeligheidsanalyse** 19
4.1 Resultaten 19
4.2 Gevoeligheidsanalyse 21

**5 Conclusie** 23

**Bronnen** 25

**Bijlage 1 LCCA-rekenmodel** 26

**Bijlage 2 Ramingen levensduurkosten** 27

# Samenvatting

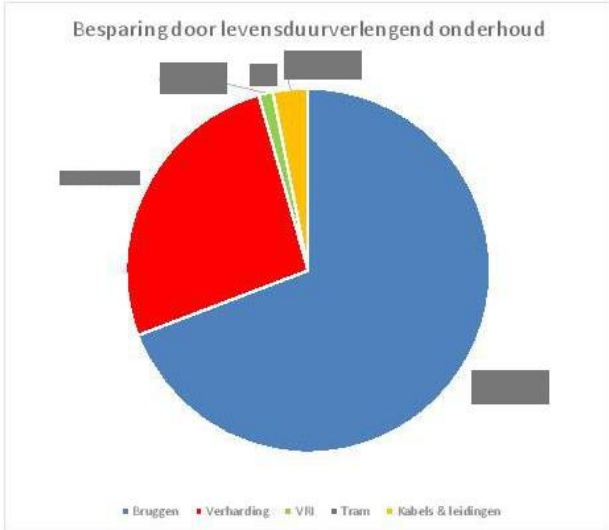
In het kader van de herinrichting van de corridor Raadhuisstraat – Rozengracht is een levensduurkostenanalyse (LCCA) uitgevoerd. Hierbij is gekeken wat de mogelijkheden zijn voor uitstel van vervanging van de infrastructuur ten opzichte van direct alle infrastructuur vervangen. De infrastructuur betreft: 6 vaste bruggen, bestrating, 6 verkeersregelinstallaties, tram-infrastructuur en kabels en leidingen (K&L).

In scenario 1 wordt de corridor onmiddellijk en maximaal heringericht. Scenario 2 gaat uit van minimale en gefaseerde herinrichting van de corridor, ingegeven door de technische staat van de infrastructuur. Met levensduur verlengend onderhoud wordt de infrastructuur 15 jaar in een acceptabele conditie gehouden voordat integrale vervanging in beeld komt.

Uitstel van vervanging levert een totaal te realiseren verwachte besparing op van [redacted] die bijna geheel door de bruggen en bestrating wordt veroorzaakt (figuur S1). Deze besparing wordt met name in de eerste 15 jaar bereikt, door uitstel van hoge investeringskosten van vervangingen.

Met levensduurverlengend onderhoud en monitoring worden risico's beheerst. Voor het levensduurverlengend onderhoud van de bruggen en bestrating is circa [redacted] geraamd. Dit betreft de renovatie van de bruggen, het vervangen van het tramdek van brug 117 en herbestrating in de corridor waar nodig. Er zijn geen veiligheidsrisico's door uitstel van vervanging omdat door monitoring en deformatiemetingen een eventueel bezwijken van de bruggen tijdig wordt opgemerkt. De kans hierop is klein. Restrisico's betreffen een verminderde beschikbaarheid van de corridor, bijvoorbeeld door meer storingen van ondergrondse infrastructuur, een mogelijke aslastbeperking op de bruggen en afsluitingen als gevolg van storingen/reparaties. We verwachten dat ook de restrisico's klein zijn.

Figuur S1: Verwachte totaal te realiseren besparingen door 15 jaar uitstel van vervanging uitgedrukt in Netto Contante Waarden



# Definities

| Definities | |
|---|---|
| **Algemene inflatie** | Prijsstijging van consumentengoederen (Consumenten Prijs Index). |
| **Annuïtaire waarden (EAC)** | Equivalente jaarlijkse kosten (EAC). Dit zijn gelijke periodieke bedragen van een reeks toekomstige kasstromen waarbij rekening is gehouden met de tijdswaarde van geld. De annuïtaire waarde wordt berekend door de contante waarde te vermenigvuldigen met de annuïteitenfactor: $\frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n-1}$ waarbij r de discontovoet is en n de looptijd. |
| **Assetmanagement** | Een organisatie-brede werkwijze met als doel waarde te realiseren uit fysieke bedrijfsmiddelen. Met waarde wordt bedoeld: een gezonde balans tussen prestaties, risico's en levensduurkosten. |
| **Contant maken** | Disconteren of de huidige waarde bepalen van een toekomstig bedrag tegen een discontovoet r door een toekomstig bedrag te vermenigvuldigen met $\frac{1}{(1+r)^t}$ waarbij t staat voor het betreffende jaar waarin het bedrag optreedt. |
| **Capital Worth (CW)** | De huidige waarde (netto contante waarde) van een reeks identieke periodieke bedragen over een oneindige tijdshorizon. De CW vinden we door de annuïtaire waarden te delen door de discontovoet: $CW = \frac{EAC}{r}$. |
| **Differentiële inflatie** | Prijsstijging op grondstoffen, energie, industriële producten en diensten bovenop de algemene inflatie. |
| **Disconteren** | Contant maken of de huidige waarde bepalen van een toekomstig bedrag tegen een discontovoet r door een toekomstig bedrag te vermenigvuldigen met $\frac{1}{(1+r)^t}$ waarbij t staat voor het betreffende jaar waarin het bedrag optreedt. |
| **Discontovoet (r)** | De rendementseis (r) die aan de investering of project wordt gesteld. Rendement moet niet verward worden met 'winst'. Het rendement moet tenminste de kapitaalskosten van de organisatie dekken en bevat daarnaast nog vaak een risicotoeslag. |
| **Discontovoet – sociaal** | De rendementseis die vanuit maatschappelijk oogpunt aan een publieke investering of project moet worden gesteld (bron: werkgroep discontovoet 2015). |
| **Equivalente jaarlijkse kosten (EAC)** | Engels: *Equivalent Annual Cost* (EAC). Zie annuïtaire waarden. |
| **Inflatievrij** | Vrij van algemene inflatie. |
| **Kasstromen** | De feitelijke te verwachten uitgaven en ontvangsten in toekomstige jaren. |
| **Netto Contante Waarde** | De huidige waarde van een initiële investering en een reeks toekomstige uitgaven en ontvangsten waarbij rekening gehouden wordt met de tijdswaarde van geld. |
| **Tijdswaarde van geld** | Het mechanisme van een hogere waardering voor snelle ontvangsten en uitgestelde uitgaven als gevolg van rente en inflatie. |

# 1 Inleiding

De Raadhuisstraat - Rozengracht is een belangrijke doorgangsroute en winkelgebied in het centrum van Amsterdam. Een herinrichting van deze corridor wordt onderzocht. De belangrijkste redenen zijn: (1) het verbeteren van de doorstroming van de tram, auto's, fietsers en voetgangers, (2) een impuls geven aan de openbare ruimte en (3) zorgen voor een veilige verkeerssituatie [1]. De corridor heeft een lengte van ruim 1 kilometer en bestaat uit bestrating, zes bruggen, traminfrastructuur, kabels en leidingen en 6 verkeersregelinstallaties. Een deel van de infrastructuur is verouderd. De paalfunderingen van vijf van de zes bruggen zijn afgekeurd op constructieve veiligheid maar dit betekent niet dat de bruggen onmiddellijk vervangen moeten worden. Uitgebreid aanvullend onderzoek heeft plaatsgevonden samen met een risicoanalyse [2].Hieruit volgt dat met maatregelen de risico's voor acuut bezwijken nihil zijn, maar dat wel rekening gehouden moet worden met een mogelijk restrisico voor niet-beschikbaarheid.

Voor de herinrichting moeten keuzes worden gemaakt voor het maaiveldontwerp en de vervanging of renovatie van de zes historische bruggen. Om tot onderbouwde keuzes te komen wordt een maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) uitgevoerd, ondersteund door een levensduurkostenanalyse (LCCA). De MKBA maakt een brede afweging waarin de maatschappelijke kosten en baten worden gewaardeerd. De LCCA levert de levensduurkosten van de fysieke infrastructuur en geeft antwoord op de vraag wat de mogelijkheden zijn voor levensduurverlengd onderhoud en wat dat oplevert. Het voorliggende rapport bevat de LCCA van de fysieke infrastructuur.

Voor de LCCA zijn twee scenario's beschouwd:

1. Volledige herinrichting: direct alles vervangen.
2. Minimale herinrichting: zo lang mogelijk uitstel van vervangingen door levensduur verlengend onderhoud.

In scenario 1 wordt de corridor onmiddellijk en maximaal heringericht. In scenario 2 gaan we uit van minimale en gefaseerde herinrichting van de corridor, ingegeven door de technische staat van de infrastructuur. We gaan pas wat doen, als het echt niet anders kan. Met levensduur verlengend onderhoud wordt de infrastructuur zolang mogelijk in een acceptabele conditie gehouden voordat integrale vervanging in beeld komt. Op deze wijze geven we ook invulling aan de oorspronkelijke doelen van de herinrichting, maar in mindere mate en meer gespreid in de tijd.

## 1.1 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 behandelt de rekengrondslagen en financiële uitgangspunten van de LCCA. In hoofdstuk 3 beschrijven we de uitgangspunten voor onderhoud en vervanging van de infrastructuur voor de twee scenario's. Het gaat dan om maatregelen, intervallen en kosten. In hoofdstuk 4 presenteren we de resultaten van de berekeningen met een gevoeligheidsanalyse op de belangrijkste uitgangspunten. De berekeningen zelf zijn opgenomen in een separate bijlage 1 (Excel-rekenmodel). Conclusies en aanbevelingen vindt u in hoofdstuk 5.

# 2 Rekengrondslagen en financiële uitgangspunten

## 2.1 Rekengrondslagen

Het principe achter een levensduurkostenanalyse is het terugrekenen van alle levensduurkosten naar een zogenoemde netto contante waarde (NCW, tabel 1, formule 1). Op deze wijze kunnen we een netto contante waarde van scenario 1 vergelijken met een netto contante waarde van scenario 2, mits de rekenhorizonnen van beide scenario's gelijk zijn.

Omdat levensduren van verschillende scenario's niet per definitie gelijk zijn, moeten we dit corrigeren. Dit doen we door uit te gaan van een oneindige tijdshorizon waarin een levenscyclus zich blijft herhalen. Alle scenario's krijgen dan eenzelfde rekenhorizon, namelijk oneindig[1]. Door het contant maken, tellen uitgaven in de toekomst steeds minder zwaar mee in de netto contante waarde. Voor publieke infrastructuur geldt dat een levensduur van 300 jaar voldoende is om oneindig te benaderen[2].

Het uitzetten van 300 jaar levensduurkosten is tijdsintensief. Als de levensduurkosten zich identiek blijven herhalen in de toekomst kunnen we op een snellere manier tot hetzelfde antwoord komen. We hoeven dan alleen nog maar naar één levenscyclus te kijken. Dit doen we als volgt: We rekenen eerst de netto contante waarde uit van de levensduurkosten van één cyclus. Vervolgens rekenen we deze netto contante waarde om naar de zogenoemde *Equivalent Annual Cost* (EAC) die direct een basis voor vergelijking geeft op jaarbasis (tabel 1, formule 2). Deze EAC kunnen we vervolgens weer omrekenen naar een netto contante waarde over een oneindige tijdshorizon die de *Capital Worth* wordt genoemd. Deze *Capital Worth* vinden we door de EAC te delen door de discontovoet (tabel 1, formule 3).

[1] Een belangrijke opmerking voor het begrip: LCCA heeft niet tot doel om de impact van financiering op de begroting in beeld te brengen. Een LCCA rekent alleen uit wat de goedkoopste optie is over de levensduren van assets. Na deze keuze volgt het financieringsvraagstuk en de spreiding van kapitaalslasten in de tijd. Dan rekenen we met andere tijdshorizonnen, ingegeven door boekhoudkundige afschrijvingstermijnen. Het LCCA-vraagstuk en financieringsvraagstuk mogen niet met elkaar worden verward. Het financieringsvraagstuk valt buiten de scope van de voorliggende LCCA.

[2] Een oneindige rekenhorizon wordt gezien als de beste schatter voor toekomstige levensduuruitgaven en ontvangsten voor infrastructuur, zonder restwaarden, met een functie die ook in de verre toekomst zal blijven bestaan. Een kortere rekenhorizon zou ertoe leiden dat toekomstige uitgaven en ontvangsten na die rekenhorizon niet worden meegenomen. Daarom is voor dit soort infrastructuur, iedere schatting van toekomstige uitgaven en ontvangsten beter dan geen schatting (= uitgaven en ontvangsten van nul).

Tabel 1: Rekengrondslagen

| | | |
|---|---|---|
| 1. | Netto Contante Waarde over tijdshorizon n | $NCW = I + \frac{K_1}{(1+r)^1} + \frac{K_2}{(1+r)^2} + \ldots + \frac{K_n}{(1+r)^n}$ |
| 2. | *Equivalent Annual Cost* (EAC) Jaarlijkse equivalente kosten | $EAC = NCW \cdot \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$ |
| 3. | *Capital Worth* (CW) NCW over een oneindige tijdshorizon | $CW = \frac{EAC}{r}$ |
| I | | Investeringsbedrag op t = 0 |
| K1, K2, ..., Kn | | Uitgaven en ontvangsten in jaar 1, 2, ... n |
| n | | Laatste jaar van de levenscyclus of tijdshorizon |
| r | | Inflatievrije discontovoet (reële rente) |

## 2.2 Financiële uitgangspunten

De financiële uitgangspunten zijn opgenomen in tabel 2. We rekenen over een oneindige tijdshorizon, die we benaderen met 300 jaar. De inflatievrije discontovoet bedraagt 3,5%. Deze is gegeven door het beleid van de Gemeente Amsterdam en dekt de kapitaalslasten. Bij de resultaten in hoofdstuk 3 voeren we hier een gevoeligheidsanalyse op uit.

Prijsstijgingen door veroudering laten we achterwege bij bruggen, bestrating, verkeersregelinstallaties en traminfrastructuur. De motivatie is dat onderhoud- en beheerkosten van de infrastructuur laag zijn ten opzichte van de (nieuwe) investeringsuitgaven. Het wel of niet meenemen van prijsstijgingen door veroudering beïnvloedt de uitkomst nauwelijks. Voor leidingen nemen we zekerheidshalve wel prijsstijgingen aan voor toenemend storingenonderhoud omdat we weten dat oude leidingen vaker storen en storingenonderhoud praktisch gezien het enige 'reguliere' onderhoud is voor ondergrondse infrastructuur.

De algemene inflatie is aangenomen op 1,2%. Deze is impliciet verdisconteerd in de inflatievrije discontovoet van de gemeente Amsterdam van 3,5%[3]. De nominale discontovoet van de gemeente Amsterdam is 4,74%.

Differentiële inflatie is extra inflatie bovenop de algemene inflatie. Deze zien we bijvoorbeeld bij energiekosten. Omdat in de corridor geen beweegbare bruggen zijn opgenomen, laten we differentiële inflatie hier achterwege. Voor de VRI's geldt dat de gevolgen van differentiële inflatie voor de energiekosten niet onderscheidend zijn. Dit beïnvloedt een vervangingsmoment niet. Het LCCA-rekenmodel in Excel is zo opgezet dat we de algemene inflatie, differentiële inflatie en prijsstijgingen als gevolg van veroudering in een later stadium makkelijk kunnen aanpassen, als daar reden voor ontstaat.

[3] In LCC-analyses disconteren we inflatievrije kasstromen met een inflatievrije discontovoet (reële rente). Als we de algemene inflatie meenemen in de kasstromen moeten we disconteren met de nominale discontovoet. Beide rekenwijzen leiden tot exact dezelfde uitkomst.

Tabel 2: Financiële uitgangspunten

| | | |
|---|---|---|
| 1. | Rekenhorizon | Oneindig |
| 2. | Discontovoet | Inflatievrij 3,5% (beleid Gemeente Amsterdam) |
| 3. | Prijsstijgingen als gevolg van veroudering | Geen voor bruggen, bestrating, VRI's en tram<br>Wel voor kabels en leidingen (toenemende storingen) |
| 4. | Algemene inflatie | Impliciet meegenomen door te rekenen met een inflatievrije discontovoet. Default-waarde 1,2% |
| 5. | Differentiële inflatie | Afwezig |

## 2.3 LCCA-rekenmodel

Bijlage 1 van dit rapport is een Excelmodel waarin de levensduurberekeningen zijn gemaakt. In dit rekenmodel kunnen de activiteiten, startjaren, intervallen, eindjaren en kosten worden opgegeven met een rekenhorizon en eventuele prijsstijgingen. Excel zet vervolgens alle levensduuruitgaven uit langs een tijdlijn en rekent de netto contante waarde (NCW), de equivalente jaarlijkse kosten (EAC) en de *Capital Worth* (NCW over een oneindige tijdshorizon) uit.

# 3 Infrastructuur

Dit hoofdstuk beschrijft en motiveert de scenario's voor de investeringen en het onderhoud voor de bruggen, bestrating, verkeersregelinstallaties (VRI's), traminfrastructuur en de kabels & leidingen. De volgende vragen worden beantwoord voor het maximale en minimale scenario:

1. Wat moet er gebeuren?
2. Wanneer moet dat gebeuren?
3. Wat kost dat?
4. Wat zijn de restrisico's?

Het zwaartepunt van de analyse ligt bij de bruggen omdat vijf van de zes bruggen zijn afgekeurd op constructieve veiligheid en de bruggen de grootste impact hebben op de totale levensduurkosten van de herinrichting van de corridor. Samen met bestrating vormen de bruggen de meest beïnvloedbare kosten voor de gemeente Amsterdam.

## 3.1 Bruggen

In corridor bevinden zich zes bruggen die gebouwd zijn voor 1900 en verbreed en versterkt in 1925. Bij één brug heeft in 1980 nog een beperkte reconstructie plaats gevonden. Alle zes bruggen zijn vaste bruggen van beton met stalen liggers. Vijf bruggen hebben in het midden een gewapende betonnen plaat voor de tramlijn. De bruggen zijn in 2015-2016 technisch onderzocht en doorgerekend op constructieve veiligheid voor een periode van 15 jaar. Er is gekeken naar de hoofdraagconstructie, de kwaliteit van het brugdek, het metselwerk en de paalfundering [2].

Uit de herberekeningen volgt dat de paalfundering van vijf van de zes bruggen volgens de norm niet voldoet op afkeurniveau. Dit betekent dat nader onderzoek en risicobeheersmaatregelen nodig zijn. De hoofdraagconstructie bestaat uit stalen liggers en een betonnen dek. Deze voldoet wel op afkeurniveau voor vijf van de zes bruggen. De afkeur van één brug is toe te schrijven aan de betonnen dekplaat die volgens een archieftekening uit 1900 te weinig wapeningsstaal bevat voor de huidige belasting. Omdat visueel geen scheuren in het beton aanwezig zijn, die wijzen op overbelasting, zal dit eerst onderzocht moeten worden.

De betonnen brugdekken laten allemaal scheuren zien. Deze bevinden zich echter in de meeste gevallen op de stortnaden die ontstaan zijn bij uitbreiding van de bruggen en wijzen niet direct op overbelasting. Het metselwerk van de bruggen is in slechte tot redelijke staat. Ook hier geldt dat deze kwaliteitsafname waarschijnlijk niet door overbelasting is ontstaan.

De conclusie van het technische onderzoek is dat de bruggen zeer waarschijnlijk met maatregelen gedurende een periode van 15 jaar veilig in gebruik gehouden kunnen worden. Wel

zal een aantal zaken nog gerichter moeten worden onderzocht. De verwachte uiteindelijke maatregelen verschillen per brug en bestaan uit een combinatie van: het herstellen van de conservering van de stalen liggers, het repareren van de scheuren in het betonnen brugdek, een waterdichte laag aanbrengen op het beton en het herstellen van het metselwerk. Voor brug 117 zal de betonnen tramplaat worden vervangen.

Daarnaast zullen de bruggen jaarlijks worden geïnspecteerd op vervormingen zodat een eventueel bezwijken tijdig wordt opgemerkt. Deze monitoring en deformatiemetingen zijn risicobeheersmaatregelen. De kans op acuut bezwijken is nihil. Het grootste risico is daarom geen veiligheidsrisico maar een onverhoopt niet-beschikbaarheidsrisico (het afzetten van de brug of belasting reducerende maatregelen).

De investerings- en onderhoudsconcepten voor de LCCA van de bruggen zijn opgenomen in tabel 3. Aangenomen is dat een vaste betonnen brug een gemiddelde technische levensduur heeft van 100 jaar die met versterkingsmaatregelen nog eens 15 jaar kan worden verlengd. De twee scenario's zijn:

1. Direct vervangen en na 100 jaar versterkingsmaatregelen om de bruggen nog 15 jaar extra in stand te houden.
2. Nu renovatiemaatregelen uitvoeren en na 15 jaar integraal vervangen om de bruggen daarna nog 100 jaar in stand te houden.

Beide scenario's bevatten een volledige levensduurcyclus van 115 jaar waarvan we aannemen dat deze zich blijven herhalen. Hier zit een veronderstelling van een oneindige tijdshorizon achter die we nodig hebben om de bruggen te kunnen vergelijken met andere infrastructuur (andere levensduren) in de corridor. Dit is een redelijke aanname en beter dan de tijdshorizon voortijdig afkappen (bijvoorbeeld 100 jaar) in de veronderstelling dat er na dit punt geen uitgaven meer optreden. We kunnen ook kiezen voor een rekenhorizon van 300 jaar (benadering van oneindig) en de uitgaven in deze periode ramen. Dit is echter meer rekenwerk voor dezelfde uitkomst.

In tabel 3 zijn de maatregelen, intervallen en verwachte kosten opgenomen. De totale investeringskosten van integraal vervangen zijn in een SSK-raming, geraamd op [redacted] [3]. Levensduurverlengende maatregelen waarmee integraal vervangen 15 jaar wordt uitgesteld zijn in totaal geraamd op € 0,7 mln. Dit betreft algemene renovatie en vervanging van de betonnen plaat voor de tram van brug 117. Voor de ramingen van de kosten is gebruik gemaakt van ervaring met andere bruggen van V&OR [4, 5]. De ervaringscijfers van V&OR zijn ook gebruikt voor de onderhoud- en beheerkosten en hun intervallen.

Tabel 3: Investerings- en onderhoudsconcepten voor de bruggen

| Bruggen met levenscyclus van 115 jaar | | Kosten per keer | |
|---|---|---|---|
| Investering | Afvoeren en nieuwbouw | | |
| Regulier onderhoud | Reinigen, bijwerken, reparaties, inspecteren | | |
| Renovatie/ groot onderhoud | Herstel metselwerk | | |
| | Herstel brugdek beton en staal | | |
| | Vervangen asfalt toplaag | | |
| | Vervangen asfalt geheel | | |
| Levensduurverlengend onderhoud nieuwe brug | Vervangen dekconstructie na 100 levensjaren | | |
| Risicobeheersmaatregelen tijdens levensduurverlenging | Constructieve inspectie & deformatiemetingen | | |
| **Relatieve jaren van optreden** | | **Scenario 1** | **Scenario 2** |
| Investering | Integrale vervanging | 0 | 15 |
| Renovatie bestaande bruggen | Vervangen betonplaat tram B117 | - | 0 |
| | Herstel brugdek beton en staal | - | 0 |
| | Herstel metselwerk | - | 0 |
| | Vervangen toplaag asfalt | - | 0 |
| Regulier onderhoud | | 1, 2, 3, ..., 115 | 1, 2, 3, ..., 115 |
| Groot onderhoud | Herstel metselwerk | 10, 20, ..., 110 | 25, 35, ..., 105 |
| | Herstel brugdek beton en staal | 10, 20, ..., 110 | 25, 35, ..., 105 |
| | Vervangen asfalt toplaag | 15, 45, 75, 105 | 30, 60, 90 |
| | Vervangen asfalt geheel | 30, 60, 90 | 45, 75, 105 |
| Levensduurverlengend onderhoud nieuwe brug | | 100 | - |
| Risicobeheersmaatregelen | | 100, 101, ..., 115 | 1, 2, 3, ..., 15 |

## 3.2 Bestrating

De bestrating bestaat uit rijstroken, fietsstroken, voetpaden, pleinen en parkeervakken. Verschillende materialen zijn toegepast zoals asfalt, tegels, straatbakstenen, klinkers en toebehoren. Het traject Raadhuisstraat-Rozengracht is opgedeeld in 12 vakken. Voor ieder vak is een SSK-raming [3] gemaakt voor integrale vervanging van de bestrating waarin de hoeveelheden en kosten zijn geraamd.

De investerings- en onderhoudsconcepten voor de bestrating zijn opgenomen in tabel 4. De huidige bestrating kan naar verwachting met levensduurduurverlengend onderhoud nog zeker 15 jaar mee. Levensduurverlengend onderhoud bestaat dan uit het lokaal vervangen van asfalt, straatstenen en tegels en herstel fundering waar dat nodig is. In het minimale scenario kan dit levensduurverlengende onderhoud gelijk worden uitgevoerd met de renovatie van de bruggen. De kosten van dit levensduurverlengende onderhoud zijn geraamd op 20% van de initiële investeringskosten van totale herbestrating. Er zijn geen risicobeheersmaatregelen nodig voor het uitstel van vervanging wanneer levensduurverlengend onderhoud wordt toegepast.

De gemiddelde technische levensduur van bestrating is ingeschat op 105 jaar zonder grootschalig ingrijpen in de fundering. Na een initiële investering wordt na 15 jaar de toplaag lokaal hersteld (groot-onderhoud 1) en 15 jaar later lokaal vervangen met plaatselijk herstel van de fundering (groot-onderhoud 2). Na 90 jaar vindt levensduurverlengend onderhoud plaats met plaatselijk herstel van de fundering. De twee scenario's zijn:

1. Direct vervangen en 105 jaar in stand houden. Na 90 jaar levensduurverlengend onderhoud.
2. 15 jaar uitstel van vervanging en na vervanging in stand houden voor een periode van 90 jaar.

Ook hier hebben we twee levenscycli die zich blijven herhalen waardoor we de EAC en *Capital Worth* methode kunnen toepassen (zie hoofdstuk 2).

Tabel 4: Investerings- en onderhoudsconcepten voor bestrating

| Bestrating met levenscyclus van 105 jaar | | Kosten |
|---|---|---|
| Investering | Afvoeren en nieuwbouw (integraal vervangen) | |
| Regulier onderhoud | Schoonhouden<br>Reparatie asfaltschades<br>Reparatie straatstenen, tegels | |
| Groot-onderhoud 1 | Overlagen asfalt<br>Herstel toplaag<br>Herstel straatstenen, tegels | |
| Groot-onderhoud 2 | Lokaal vervangen asfalt<br>Lokaal vervangen straatstenen, tegels<br>Plaatselijk herstel fundering | |
| Levensduurverlengend onderhoud | Grootschalige vervanging asfalt, straatstenen en herstel fundering | |

| Relatieve jaren van optreden | Scenario 1 | Scenario 2 |
|---|---|---|
| Investering | 0 | |
| Regulier onderhoud | 1, 2, 3, ..., 105 | 1,2,3, ..., 105 |
| Groot-onderhoud 1 | 15, 45, 75 | 30, 60, 90 |
| Groot-onderhoud 2 | 30, 60 | 45, 75 |
| Levensduurverlengend onderhoud | 90 | 0 |

## 3.3 Verkeersregelinstallaties

De Raadhuisstraat – Rozengracht bevat zes verkeersregelinstallaties (VRI's). Dit zijn stoplichten voor auto-, fiets- en voetverkeer. Vijf grote VRI's op kruispunten zijn vernieuwd in 2003/2004 en één kleine VRI voor een aparte voetgangersoversteekplaats dateert van 2012. De vervangingskosten van de grote VRI's zijn door IBA ingeschat op [redacted] VRI. De vervangingskosten van de kleine VRI is ingeschat op € 80.000. De gemiddelde leeftijd van een VRI is 15 jaar. De mogelijkheden voor levensduurverlengend onderhoud zijn beperkt en worden met name bepaald door de kwaliteit van het reguliere jaarlijkse onderhoud. De kosten van het jaarlijkse onderhoud zijn op basis van CROW-voorbeelden ingeschat op 50% van de initiële investering. Hier zitten de energiekosten bij inbegrepen. De investerings- en onderhoudsconcepten zijn opgenomen in tabel 5. De scenario's voor de VRI's zijn:

1. Direct alle zes VRI's vervangen en daarna alles om de 15 jaar vervangen.
2. De VRI's individueel vervangen aan het einde van de verwachte levensduren Dit betekent dat twee grote VRI's over 1 vervangen worden (2018), 3 grote VRI's over 2 jaar (2019) en de kleine VRI over 10 jaar 2027) met herhalingscycli van 15 jaar.

Omdat we voor scenario 2 we geen repeterende cycli kunnen maken zoals bij de bruggen en bestrating, hebben we alle uitgaven over een periode van 300 jaar uitgezet. Dit levert bij benadering ook de netto contante waarde over een oneindige periode. De benaderingsfout is 0,003%

Tabel 5: Investerings- en onderhoudsconcepten voor VRI's

| VRI met levenscyclus van 15 jaar | | | Kosten |
|---|---|---|---|
| Investering | Grote VRI (kruispunten, 5 stuks)<br>Kleine VRI (oversteekplaats, 1 stuk) | | |
| Regulier onderhoud | Storingen onderhoud<br>Schoonhouden<br>Schilderen<br>Energiekosten | | 50 % van investering |
| **Relatieve jaren van optreden** | | **Scenario 1** | **Scenario 2** |
| Investering | Grote VRI (kruispunten, 2 stuks) | 0, 15 , 30, ... | 1, 16, 31, ... |
| | Grote VRI (kruispunten, 3 stuks) | 0, 15, 30, ... | 2, 17, 32, ... |
| | Kleine VRI (oversteekplaats, 1 stuk) | 0, 15, 30, ... | 10, 25, 40, ... |
| Regulier onderhoud | | 1, 2, 3, .... | 1, 2, 3, ...<br>50 % van investering |

## 3.4 Kabels en leidingen

IBA heeft een investeringsraming opgesteld voor het integraal afvoeren en vervangen van kabels en leidingen (K&L) in de corridor Raadhuisstraat – Rozengracht. In totaal betreft dit 7.500 meters aan gasleidingen, drinkwaterleidingen, rioolbuizen, elektriciteitskabels, kabels voor internet en telefonie en kabels voor de VRI-installaties. De totale vervangingswaarde is geraamd op ruim Op basis van deze raming zijn de investeringskosten per meter voor de locatie Raadhuisstraat – Rozengracht ingeschat. Anders dan storingenonderhoud is er geen regulier onderhoud nodig voor kabels- en leidingen omdat alles geconserveerd in de grond ligt. Voor storingenonderhoud nemen we een percentage van het investeringsbedrag aan, met een toename van storingen door veroudering. Deze aannamen zijn opgenomen in tabel 6.

Voor de LCCA-scenario's nemen we verder aan dat de K&L in de bruggen en tracés nog 15 jaar kunnen blijven liggen. De kosten van storingenonderhoud zullen hoger zijn en harder toenemen dan na vervanging. Voor de reguliere levensduur na nieuwbouw wordt rekenkundig 80 jaar aangehouden op basis van gemiddelde verwachte levensduren (tabel 6). Hierna is 15 jaar levensduurverlenging mogelijk, maar de consequentie is wel dat de kosten voor storingenonderhoud hoger zijn en sneller zullen stijgen.

De LCCA-scenario's zijn:

1. Direct alle kabels en leidingen vervangen in de bruggen en tracés. Na 80 jaar neemt de storingsfrequentie sneller toe. In jaar 95 worden de K&L vervangen.
2. Uitstel van vervanging van K&L met 15 jaar en daarna 80 jaar in stand houden. K&L in de bruggen worden verlegd tijdens de renovatiemaatregelen van de bruggen.

Voor de haalbaarheid van het uitstelscenario is het van belang te weten wat de leeftijden van de huidige infrastructuur en de vervangingsplanningen van de infrastructuurbeheerders zijn. Deze gegevens zijn op dit moment nog niet bekend en dit is een risico voor niet-beschikbaarheid van de corridor. We kunnen nu niet met zekerheid zeggen of 15 jaar uitstel mogelijk is.

Tabel 6: Investerings- en onderhoudsconcepten kabels en leidingen

| K&L met levenscyclus van 95 jaar | | Meters | Levensduur | Kosten |
|---|---|---|---|---|
| Drinkwater | Vervangingsinvestering | 770 | 80 – 100 jaar | |
| Riolering | " | 624 | 60 – 80 jaar | |
| Gas | " | 622 | 70 – 100 jaar | |
| Elektriciteit | " | 2.165 | 70 – 100 jaar | |
| Telecom | " | 3.165 | 50 – 100 jaar | |
| VRI-kabels | " | 700 | 50 – 100 jaar | |
| | | | | Kosten |
| Vervanging K&L bruggen | | | | |
| Vervanging K&L tracés | | | | |
| Verlegging K&L in bruggen | | | | 5% van investering |
| Storingenonderhoud na nieuwe aanleg | Toename storingen 0,5% per jaar | | | Initieel 1 % van investering |
| Storingenonderhoud van oude K&L | Toename storingen 1,5 % per jaar | | | Initieel 2% van investering |
| **Relatieve jaren van optreden** | | | **Scenario 1** | **Scenario 2** |
| Verlegging K&L bruggen | | | - | 0 |
| Vervanging K&L bruggen en tracés | | | 0 | 15 |
| Storingenonderhoud oude K&L (> 80 jaar) | | | 81, ..., 95 | 1, 2, .., 15 |
| Storingenonderhoud na nieuwe aanleg (<80 jaar) | | | 1, 2, ..., 80 | 16, 17, ... 95 |

## 3.5 Traminfrastructuur

Het onderhoud en vervanging van traminfrastructuur is autonoom en staat los van de overige infrastructuur. Tramrails, haltes en bovenleidingen worden in delen vervangen en volgen hun eigen planning. Werkzaamheden vinden meestal 's nachts plaats. De actuele planning is aangeleverd door GVB [6]. Op basis van deze planning en vervangingen zijn ook de herhalingsintervallen van vervanging ingeschat. Dit varieert per spoordeel en ligt tussen de 12 en 30 jaar afhankelijk van de ligging en intensiteit van het gebruik.

Investeringskosten zijn geraamd per meter spoor op basis van werkzaamheden aan de traminfrastructuur in de Raadhuisstraat-Rozengracht in het verleden [7] en komen gemiddeld uit op [redacted] per meter enkel spoor voor het werken op deze locatie. Voor de raming van de jaarlijkse onderhoudskosten is gebruik gemaakt van kostenkengetallen van het centrum Vernieuwing Openbaar Vervoer [8]. De kosten van groot-onderhoud zijn ingeschat op 30% van de initiële investering en de intervallen voor groot-onderhoud op de helft van het vervangingsinterval. De investerings- en onderhoudsconcepten zijn opgenomen in tabel 7.

Voor de traminfrastructuur ontwikkelen we geen scenario's binnen deze LCCA. We kunnen geen uitspraak doen over uitstel van vervangingen. We beschouwen de planning van het GVB als een gegeven en het doel is deze kosten in beeld te brengen als onderdeel van de totale LCCA van de corridor. De zich herhalende levenscyclusbenadering die we bij de andere infrastructuur toepassen, is niet praktisch voor de tramrails omdat we te maken hebben met 35 spoordelen die dan afzonderlijk doorgerekend moeten worden. Als equivalente methode kiezen we een voldoende lange rekenperiode die oneindig benadert. Deze is 300 jaar met een verwaarloosbare benaderingsfout van 0,003% voor de netto contante waarde over oneindig.

Tabel 7: Investerings- en onderhoudsconcepten voor traminfrastructuur

| Traminfrastructuur met levenscycli van 12-30 jaar | | Jaren | Kosten |
|---|---|---|---|
| Investering | Vervanging spoordelen en bovenleidingen | Opgave GVB | [redacted] |
| Regulier onderhoud | | 1, 2, 3, … | 5% van investering [8] |
| Groot onderhoud | | Halverwege levensduur | 30% van investering [aanname] |
| **Relatieve jaren van optreden** | | **Scenario 1** | |
| Vervanging onderdelen (35 assets) | | Planjaren volgens opgave GVB | |

.

# 4 Resultaten en gevoeligheidsanalyse

## 4.1 Resultaten

De levensduuruitgaven en de intervallen voor de infrastructuur zoals benoemd in hoofdstuk 3 zijn omgerekend naar hun:

- Equivalente jaarlijkse kosten (Equivalent Annual Cost, EAC). Dit is het hypothetische bedrag per jaar wanneer we de netto contante waarde uitsmeren over de looptijd, waarbij we rekening houden met de tijdswaarde van het geld.
- Capital Worth (CW). Dit is de netto contante waarde van alle levensduurkosten over een oneindige looptijd.

In hoofdstuk 2 zijn de achterliggende rekengrondslagen toegelicht

Voor de scenario's 1 (geen uitstel) en 2 (levensduurverlengend onderhoud) zijn deze waarden en hun verschil uitgezet in tabel 8. Het betreft hier alle levensduuruitgaven, dus investeringen en onderhoud. We zien dat een onmiddellijke volledig herinrichting een totale contante waarde van levensduurkosten heeft van [redacted] tegenover [redacted] bij 15 jaar levensduur-verlengend onderhoud. Dit betekent dat uitstel van vervanging door levensduurverlengend onderhoud een absolute besparing van € 13 mln. oplevert over de levensduur van de assets. Deze besparing wordt door de hoge investeringskosten met name in de eerste 15 jaren gerealiseerd.

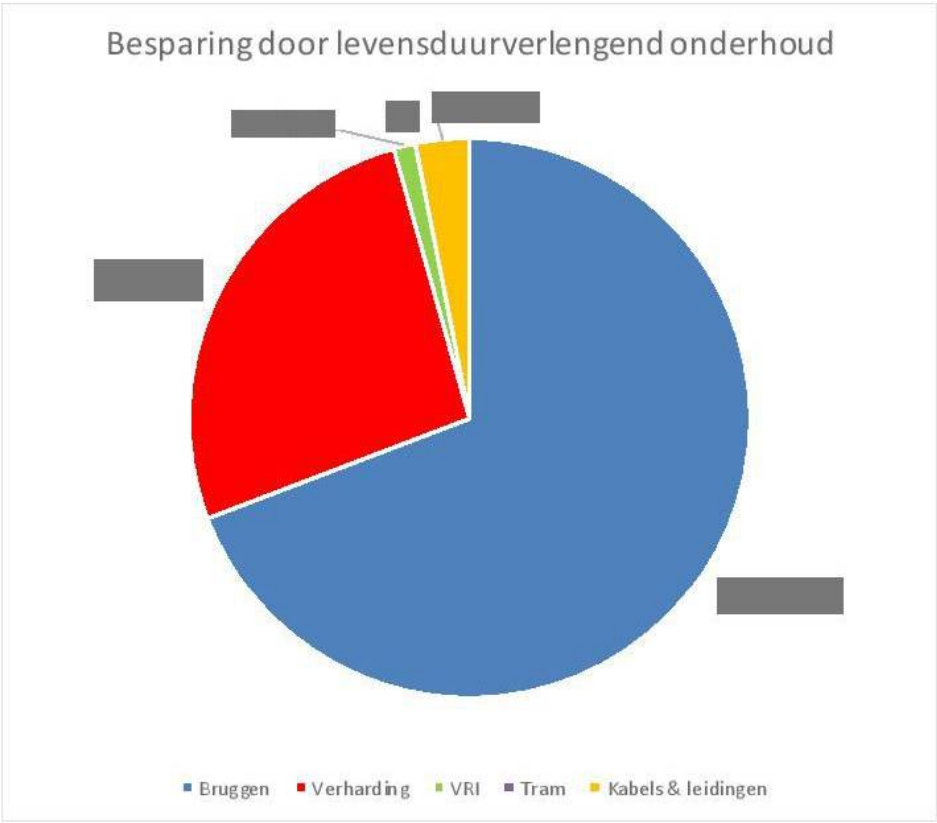
Tabel 8: Resultaten LCCA van de twee basisscenario's

| | *in k€* | *in € mln* |
|---|---|---|
| **1. Direct vervangen** | **EAC** | **Capital Worth** |
| Bruggen | [redacted] | [redacted] |
| Verharding | | |
| VRI | | |
| Tram | | |
| Kabels & leidingen | | |
| **Totaal** | | |

| | | |
|---|---|---|
| **2. Levensduurverlenging** | **EAC** | **Capital Worth** |
| Bruggen | [redacted] | [redacted] |
| Verharding | | |
| VRI | | |
| Tram | | |
| Kabels & leidingen | | |
| **Totaal** | **2.792** | **79,8** |

| | | |
|---|---|---|
| **Verschil 1 - 2** | **EAC** | **Capital Worth** |
| Bruggen | [redacted] | [redacted] |
| Verharding | | |
| VRI | | |
| Tram | | |
| Kabels & leidingen | | |
| **Totaal** | | |

De besparing in de hele corridor door uitstel van vervangingen komt uit op 14 % van de totale contante waarde van de levensduurkosten van geen uitstel. Het zijn de bruggen en verharding waar uitstel relatief en absoluut het meeste oplevert (34 % en 11%). Verder heeft levensduurverlengend onderhoud een prijskaartje. Voor de bruggen is [redacted] geraamd voor renovatie en voor de bestrating [redacted] voor herstel en reconstructies. Wat we winnen door uitstel van vervangingsinvesteringen wordt deels uitgegeven aan levensduurverlengend onderhoud. Deze maatregelen zijn nodig om risico's beheersbaar te houden (veiligheid, beschikbaarheid) en ze dragen bij aan de oorspronkelijke doelen voor de herinrichting van de corridor (verbeteren doorstroming, impuls openbare ruimte, veiligere verkeerssituatie). De verdeling van de besparingen over de assets hebben we grafisch weergegeven in figuur 1. We zien hier dat de bruggen en de bestrating samen verantwoordelijk zijn voor 96% van de te realiseren besparing.




Figuur 1 Totale besparing in netto contante waarde (*Capital Worth*) van levensduurverlengend onderhoud t.o.v. direct vervangen

## 4.2 Gevoeligheidsanalyse

In een gevoeligheidsanalyse wordt één invoerwaarde aangepast terwijl de anderen op hun oorspronkelijke waarden blijven staan. De belangrijkste invoerwaarden voor de LCCA-uitkomsten zijn: de discontovoet, de uitgaven voor levensduurverlengende maatregelen en de vervangingsinvesteringen.

**Discontovoet**

LCCA-berekeningen zijn vaak gevoelig voor discontovoeten. De LCCA hebben we doorgerekend op discontovoeten van 2,5% en 4,5% ten opzichte van de oorspronkelijke waarde van 3,5%. Dit resulteert in een bandbreedte voor de totale besparing van [redacted] tot [redacted] mln. Bij hogere discontovoeten neemt de absolute besparing toe, bij lagere af (tabel 9).

Tabel 9: Totale besparing LCCA bij verschillende discontovoeten

| Discontovoet | 2,50% | 3,50% | 4,50% |
|---|---|---|---|
| Capital Worth | [redacted] | [redacted] | [redacted] |

**Levensduurverlengend onderhoud**

Het initiële levensduurverlengende onderhoud, waaronder de renovatiemaatregelen van de bruggen en herbestrating kan duurder of goedkoper uitvallen en telt relatief zwaar mee omdat deze uitgaven direct worden gedaan. Voor de gevoeligheidsanalyse is gekeken naar afwijkingen van +/-30% op de ramingen uit hoofdstuk 3. De bandbreedte voor de totale besparing komt hiermee uit op [redacted] ten opzichte van de verwachtingswaarde van [redacted] (tabel 10).

Tabel 10: Totale besparing LCCA bij goedkoper en duurder levensduurverlengend onderhoud

| Levensduurverlenging | 70% | 100% | 130% |
|---|---|---|---|
| Capital Worth | [redacted] | [redacted] | [redacted] |

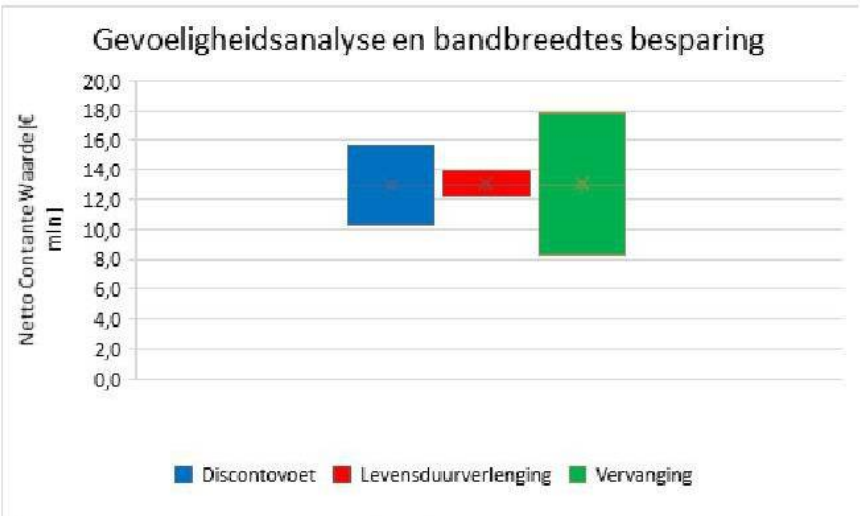
**Vervangingsinvesteringen**

Ook vervangingsinvesteringen kunnen goedkoper of duurder uitvallen en tellen zwaar mee in de uitkomsten van de LCCA omdat dit de hoogste uitgaven zijn. In de gevoeligheidsanalyse is uitgegaan van +/- 30% ten opzichte van de oorspronkelijke raming. Hierdoor ontstaat een bandbreedte van [redacted] rond de verwachte [redacted] (tabel 11).

Tabel 11: Totale besparingen LCCA bij goedkopere en duurdere investeringskosten

| Vervanging | 70% | 100% | 130% |
|---|---|---|---|
| Capital Worth | [redacted] | [redacted] | [redacted] |

In figuur 2 zijn de bandbreedtes voor de totale besparing grafisch weergegeven. We zien dat de vervangingsinvesteringen de grootste invloed hebben op de te realiseren besparing. Dit werkt als een hefboom door in de tijdswaarde van geld. Hoe hoger de vervangingsinvesteringen, des temeer te winnen valt bij uitstel en visa versa.




Figuur 2 Bandbreedtes van de gevoeligheidsanalyse waarbij telkens 1 invoerwaarde wordt aangepast (dus niet gecombineerd)

**Worst en best case scenario's**

Het is niet heel waarschijnlijk, maar hypothetisch is het mogelijk dat een *worst case* of *best case scenario* optreedt. Het *worst case scenario* is dan: een discontovoet van 2,5%, 30% duurdere levensduurverlengende uitgaven en 30% goedkopere investeringsuitgaven. In dit geval is de te realiseren besparing [redacted] Aan de andere kant van het spectrum hebben we het *best case scenario*: een discontovoet van 4,5%, 30% goedkoper levensduurverlengend onderhoud en 30% duurdere vervangingsinvesteringen. In deze situatie is de totaal te realiseren besparing € 22,1 mln. (tabel 12).

Tabel 12: Totale besparingen LCCA bij worst case en best case

| Worst case | Disconto 2,5% | LVO +30% | VV - 30% |
|---|---|---|---|
| Capital Worth | | 5,7 | |
| **Best case** | **Disconto 4,5%** | **LVO -30%** | **VV +30%** |
| Capital Worth | | 22,1 | |

# 5 Conclusie

In het kader van de herinrichting van de corridor Raadhuisstraat – Rozengracht is een levensduurkostenanalyse uitgevoerd. Hierbij is gekeken naar de mogelijkheden voor uitstel van vervanging van de infrastructuur ten opzichte van direct alle infrastructuur vervangen. De infrastructuur betreft: 6 vaste bruggen, bestrating, 6 verkeersregelinstallaties, tram-infrastructuur en kabels en leidingen (K&L).

De bruggen zijn het meest kritiek omdat verschillende brugdekken en/of funderingen zijn afgekeurd op constructieve veiligheid. Uitgebreid vervolgonderzoek in 2016/2017 toont echter aan dat de bruggen met risicobeheersmaatregelen voor een periode van 15 jaar voldoende veilig in gebruik gehouden kunnen worden [2]. Door constructieve inspecties en periodieke deformatiemetingen uit te voeren worden eventuele veiligheidsrisico's tijdig opgemerkt en kunnen passende maatregelen worden getroffen. Technisch gezien is er is daarom geen acute noodzaak voor vervanging van de bruggen. Dit geldt ook voor de bestrating die met herstelmaatregelen en reconstructies nog zeker 15 jaar mee kan. Meer onzeker is de technische staat van de kabels en leidingen, en met name de riolering. Als de riolering op korte termijn vervangen moet worden, is het logisch dat de bestrating meegaat, om de niet-beschikbaarheid van corridor te beperken en investeringskosten te minimaliseren.

Voor de traminfrastructuur geldt dat deze momenteel autonoom en gefaseerd vervangen wordt door GVB. Voor de levensduurkostenanalyse beïnvloedt deze planning het uitstelscenario van de corridor niet. Uitvoeringstechnisch is wel afstemming gewenst tussen GVB en de gemeente Amsterdam omdat een mogelijk herontwerp van de bestrating tot andere keuzes voor het vervangen van tramrails kan leiden, bijvoorbeeld verhoogde aanleg. De verkeersregelinstallaties worden ook autonoom vervangen.

Op basis van deze overwegingen liggen twee scenario's voor de levensduurkostenanalyse van de corridor voor de hand. Het eerste scenario is direct alles vervangen (volledige herinrichting) en het tweede scenario is verantwoord uitstel van vervangen door levensduurverlengend onderhoud toe te passen voor tenminste 15 jaar. Uitstel van vervanging levert een totaal te realiseren besparing van [redacted] op, die bijna geheel door de bruggen en bestrating wordt veroorzaakt (tabel 8). Deze besparing wordt met name in de eerste 15 jaar bereikt, door uitstel van hoge investeringskosten van vervangingen.

Door levensduurverlengend onderhoud, waaronder renovatie en monitoring voor de bruggen, worden risico's beheerst. Er zijn geen veiligheidsrisico's door uitstel van vervanging. Een brug zal niet acuut bezwijken. Restrisico's betreffen een mogelijke verminderde beschikbaarheid van de corridor, bijvoorbeeld door meer storingen van ondergrondse infrastructuur, een eventuele aslastbeperking op de bruggen en afsluitingen als gevolg van storingen/reparaties of acuut vervangen. We verwachten dat de restrisico's klein.

Tabel 8: Resultaten LCCA van de twee basisscenario's

| | *in k€* | *in € mln* |
|---|---|---|
| **1. Direct vervangen** | **EAC** | **Capital Worth** |
| Bruggen | | |
| Verharding | | |
| VRI | | |
| Tram | | |
| Kabels & leidingen | | |
| **Totaal** | | |

| **2. Levensduurverlenging** | **EAC** | **Capital Worth** |
|---|---|---|
| Bruggen | | |
| Verharding | | |
| VRI | | |
| Tram | | |
| Kabels & leidingen | | |
| **Totaal** | | |

| **Verschil 1 - 2** | **EAC** | **Capital Worth** |
|---|---|---|
| Bruggen | | |
| Verharding | | |
| VRI | | |
| Tram | | |
| Kabels & leidingen | | |
| **Totaal** | | |

EAC zijn de equivalente jaarlijkse kosten. De Capital Worth is de netto contante waarde berekend over een oneindige tijdshorizon. De besparingen treden echter met name in de eerste 15 jaar op, als gevolg van de hoge vervangingsinvesteringen.

# Bronnen

1. Gemeente Amsterdam, *Concept Programma van Eisen herinrichting Raadhuisstraat-Rozengracht*. 2016.
2. Dirksen, E. and L. Ha, *Adviesrapport bruggen Raadhuisstraat/Rozengracht*. 2016, Gemeente Amsterdam.
3. [redacted] *SSK-raming Herinriching Magnaplaza-Raadhuisstraat-Rozengracht -15/11/16*. 2016: Gemeente Amsterdam, Ingenieursbureau.
4. V&OR, *IHP Civiele Constructies 2018 - 2021*. 2016: Gemeente Amsterdam.
5. Mariniersbrug, W.p.L., *Eindrapport Pilot LCC Mariniersbrug*. 2016, Gemeente Amsterdam.
6. GVB, *Vervangingsplanning RaRo Assets - 6 juni 2017*. 2017.
7. GVB, *Eindrapport Project I.2811412 Rozengracht en Raadhuisstraat + aanvulling.* 2009.
8. Centrum Vernieuwing Openbaar Vervoer Rapport 26, *Kostenkengetallen openbaar vervoer*. 2005: Rotterdam.

# Bijlage 1 LCCA-rekenmodel

Tabel B1: Invoer LCCA-rekenmodel

| | | |
|---|---|---|
| 1. | Startjaar berekening | Hier kan het relatieve en absolute startjaar worden ingevuld |
| 2. | Rekenhorizon | Maximaal 300 jaar; deze waarde geeft de tijdslijn |
| 3. | Reële discontovoet | Inflatievrije discontovoet |
| 4. | Algemene inflatie | Vrij te kiezen en altijd lager dan de total inflatie in kolom I. Default-waarde 1,2%. |
| 5. | Totale inflatie (kolom I) | Vrij te kiezen. Als de totale inflatie gelijk is aan de algemene inflatie is de differentiële inflatie (kolom J) gelijk aan 0%. Default-waarde 1,2%. De totale inflatie is de algemene inflatie + de differentiële inlatie + het product van de algemene inflatie en differentiële inflatie |
| 6. | Looptijd | Looptijd van de berekening. De looptijd kan korter zijn dan de rekenhorizon. De looptijd is vaak de levenscyclus. Door de optie looptijd kun je verschillende levenscycli onder één rekenhorizon (tabblad) doorrekenen. |
| 7. | Startjaar (kolom D) | Startjaar van een activiteit. Dit kan in relatieve en absolute jaren worden ingevuld |
| 8. | Interval (kolom E) | Herhalingsinterval van het bedrag van het startjaar. Het getal 1 betekent ieder jaar, het getal 5 betekent iedere vijf jaar. |
| 9. | Eindjaar (kolom F) | Het laatste jaar waarin een activiteit optreedt. |
| 10. | Initiële kosten | Kosten van een activiteit in het huidige prijspeil, of prijspeil van de totale berekening. |
| 11. | Veroudering | Een percentage voor een jaarlijkse prijsstijging als gevolg van veroudering |

# Bijlage 2 Ramingen levensduurkosten

**Brug 8** 550 m2

| Looptijd [jaar] | 115 | Ontwerplevensduur 100 jaar + 15 jaar levensduurverlengend onderhoud | Startjaar | Interval | Eindjaar | Initiele kosten [€ in startjaar] | Verouderling [% per jaar] | Totale inflatie [% per jaar] | Differentiële inflatie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nieuwbouw | **Investering** | | | | | | | | |
| | | Investeringskosten | | | | | 1,2% | 0,0% | |
| | **Dagelijks onderhoud (reinigen, bijwerken, reparaties, inspecteren)** | | | | | | 1,2% | 0,0% | |
| | **Groot-onderhoud** | | | | | | | | |
| | | Herstel metselwerk | | | | | 1,2% | 0,0% | |
| | | Herstel brugdek beton en staal (betonschade + conserveringen) | | | | | | | |
| | | Vervangen asfalt toplaag | | | | | 1,2% | 0,0% | |
| | | Vervangen asfalt geheel | | | | | 1,2% | 0,0% | |
| | **Levensduurverlengend onderhoud** | | | | | | | | |
| | | Vervangen dekconstructie (fundering blijft) | | | | | 1,2% | 0,0% | |
| | **Risicobeheersmaatregelen** | | | | | | | | |
| | | Constructieve inspectie en deformatiemetingen | | | | | 1,2% | 0,0% | |

| EAC looptijd | NCW looptijd | Capital Worth |
|---|---|---|
| | | |

| Looptijd [jaar] | 115 | Levensduurverlengend onderhoud 15 jaar + nieuwe brug met ontwerplevensduur 100 | Startjaar | Interval | Eindjaar | Initiele kosten | Verouderling | Totale inflatie | Differentiële inflatie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Instandhouden | **Renovatie** | | | | | | | | |
| | | Herstel metselwerk | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Herstel brugdek beton en staal (betonschade + conserveringen) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vervangen asfalt toplaag | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Risicobeheersmaatregelen** | | | | | | | | |
| | | Constructieve inspectie en deformatiemetingen | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Dagelijks onderhoud voor nieuwbouw (reinigen, bijwerken, reparaties, inspecteren)** | | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Nieuw bouw** | | | | | | | | |
| | | Investeringskosten | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Dagelijks onderhoud (reinigen, bijwerken, reparaties, inspecteren)** | | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Groot-onderhoud** | | | | | | | | |
| | | Herstel metselwerk | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Herstel brugdek beton en staal (betonschade + conserveringen) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vervangen asfalt toplaag | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vervangen asfalt geheel | | | | | | 1,2% | 0,0% |

| EAC looptijd | NCW looptijd | Capital Worth |
|---|---|---|
| | | |

**Brug 22** 420 m2

| Looptijd [jaar] | 115 | Ontwerplevensduur 100 jaar + 15 jaar levensduurverlengend onderhoud | Startjaar | Interval | Eindjaar | Initiele kosten [€ in startjaar] | Verouderling [% per jaar] | Totale inflatie [% per jaar] | Differentiële inflatie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nieuwbouw | **Investering** | | | | | | | | |
| | | Investeringskosten | | | | | 1,2% | 0,0% | |
| | **Dagelijks onderhoud (reinigen, bijwerken, reparaties, inspecteren)** | | | | | | 1,2% | 0,0% | |
| | **Groot-onderhoud** | | | | | | | | |
| | | Herstel metselwerk | | | | | 1,2% | 0,0% | |
| | | Herstel brugdek beton en staal (betonschade + conserveringen) | | | | | | | |
| | | Vervangen asfalt toplaag | | | | | 1,2% | 0,0% | |
| | | Vervangen asfalt geheel | | | | | 1,2% | 0,0% | |
| | **Levensduurverlengend onderhoud** | | | | | | | | |
| | | Vervangen dekconstructie (fundering blijft) | | | | | 1,2% | 0,0% | |
| | **Risicobeheersmaatregelen** | | | | | | | | |
| | | Constructieve inspectie en deformatiemetingen | | | | | 1,2% | 0,0% | |

| EAC looptijd | NCW looptijd | Capital Worth |
|---|---|---|
| | | |

| Looptijd [jaar] | 115 | Levensduurverlengend onderhoud 15 jaar + nieuwe brug met ontwerplevensduur 100 | Startjaar | Interval | Eindjaar | Initiele kosten | Verouderling | Totale inflatie | Differentiële inflatie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Instandhouden | **Renovatie** | | | | | | | | |
| | | Herstel metselwerk | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Herstel brugdek beton en staal (betonschade + conserveringen) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vervangen asfalt toplaag | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Risicobeheersmaatregelen** | | | | | | | | |
| | | Constructieve inspectie en deformatiemetingen | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Dagelijks onderhoud voor nieuwbouw (reinigen, bijwerken, reparaties, inspecteren)** | | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Nieuw bouw** | | | | | | | | |
| | | Investeringskosten | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Dagelijks onderhoud (reinigen, bijwerken, reparaties, inspecteren)** | | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Groot-onderhoud** | | | | | | | | |
| | | Herstel metselwerk | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Herstel brugdek beton en staal (betonschade + conserveringen) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vervangen asfalt toplaag | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vervangen asfalt geheel | | | | | | 1,2% | 0,0% |

| EAC looptijd | NCW looptijd | Capital Worth |
|---|---|---|
| | | |

## Brug 106

438 m2

| Looptijd [jaar] | 115 | Ontwerplevensduur 100 jaar + 15 jaar levensduurverlengend onderhoud | Startjaar | Interval | Eindjaar | Initiele kosten [€ in startjaar] | Verouderingspercentage [% per jaar] | Totale inflatie [% per jaar] | Differentiële inflatie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nieuwbouw | Investering | | | | | | | | |
| | | Investeringskosten | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Dagelijks onderhoud (reinigen, bijwerken, reparaties, inspecteren) | | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Groot-onderhoud | | | | | | | | |
| | | Herstel metselwerk | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Herstel brugdek beton en staal (betonschade + conserveringen) | | | | | | | |
| | | Vervangen asfalt toplaag | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vervangen asfalt geheel | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Levensduurverlengend onderhoud | | | | | | | | |
| | | Vervangen dekconstructie (fundering blijft) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Risicobeheersmaatregelen | | | | | | | | |
| | | Constructieve inspectie en deformatiemetingen | | | | | | 1,2% | 0,0% |

| EAC looptijd | NCW looptijd | Capital Worth |
|---|---|---|
| | | |

| Looptijd [jaar] | 115 | Levensduurverlengend onderhoud 15 jaar + nieuwe brug met ontwerplevensduur 100 | Startjaar | Interval | Eindjaar | Initiele kosten | Verouderingspercentage | Totale inflatie | Differentiële inflatie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Instandhouden | Renovatie | | | | | | | | |
| | | Herstel metselwerk | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Herstel brugdek beton en staal (betonschade + conserveringen) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vervangen asfalt toplaag | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Risicobeheersmaatregelen | | | | | | | | |
| | | Constructieve inspectie en deformatiemetingen | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Dagelijks onderhoud voor nieuwbouw (reinigen, bijwerken, reparaties, inspecteren) | | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Nieuw bouw | | | | | | | | |
| | | Investeringskosten | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Dagelijks onderhoud (reinigen, bijwerken, reparaties, inspecteren) | | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Groot-onderhoud | | | | | | | | |
| | | Herstel metselwerk | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Herstel brugdek beton en staal (betonschade + conserveringen) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vervangen asfalt toplaag | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vervangen asfalt geheel | | | | | | 1,2% | 0,0% |

| EAC looptijd | NCW looptijd | Capital Worth |
|---|---|---|
| | | |

## Brug 63

572 m2

| Looptijd [jaar] | 115 | Ontwerplevensduur 100 jaar + 15 jaar levensduurverlengend onderhoud | Startjaar | Interval | Eindjaar | Initiele kosten [€ in startjaar] | Verouderingspercentage [% per jaar] | Totale inflatie [% per jaar] | Differentiële inflatie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nieuwbouw | Investering | | | | | | | | |
| | | Investeringskosten | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Dagelijks onderhoud (reinigen, bijwerken, reparaties, inspecteren) | | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Groot-onderhoud | | | | | | | | |
| | | Herstel metselwerk | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Herstel brugdek beton en staal (betonschade + conserveringen) | | | | | | | |
| | | Vervangen asfalt toplaag | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vervangen asfalt geheel | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Levensduurverlengend onderhoud | | | | | | | | |
| | | Vervangen dekconstructie (fundering blijft) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Risicobeheersmaatregelen | | | | | | | | |
| | | Constructieve inspectie en deformatiemetingen | | | | | | 1,2% | 0,0% |

| EAC looptijd | NCW looptijd | Capital Worth |
|---|---|---|
| | | |

| Looptijd [jaar] | 115 | Levensduurverlengend onderhoud 15 jaar + nieuwe brug met ontwerplevensduur 100 | Startjaar | Interval | Eindjaar | Initiele kosten | Verouderingspercentage | Totale inflatie | Differentiële inflatie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Instandhouden | Renovatie | | | | | | | | |
| | | Herstel metselwerk | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Herstel brugdek beton en staal (betonschade + conserveringen) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vervangen asfalt toplaag | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Risicobeheersmaatregelen | | | | | | | | |
| | | Constructieve inspectie en deformatiemetingen | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Dagelijks onderhoud voor nieuwbouw (reinigen, bijwerken, reparaties, inspecteren) | | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Nieuw bouw | | | | | | | | |
| | | Investeringskosten | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Dagelijks onderhoud (reinigen, bijwerken, reparaties, inspecteren) | | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Groot-onderhoud | | | | | | | | |
| | | Herstel metselwerk | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Herstel brugdek beton en staal (betonschade + conserveringen) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vervangen asfalt toplaag | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vervangen asfalt geheel | | | | | | 1,2% | 0,0% |

| EAC looptijd | NCW looptijd | Capital Worth |
|---|---|---|
| | | |

## Brug 117

261 m2

| Looptijd [jaar] | 115 | OntwerpLevensduur 100 jaar + 15 jaar levensduurverlengend onderhoud | Startjaar | [jaar] Interval | [jaar] Eindjaar | [€ in startjaar] Initiele kosten | [% per jaar] Veroudering | [% per jaar] Totale inflatie | Differentiële inflatie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nieuwbouw | **Investering** | | | | | | | | |
| | | Investeringskosten | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Dagelijks onderhoud (reinigen, bijwerken, reparaties, inspecteren)** | | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Groot-onderhoud** | | | | | | | | |
| | | Herstel metselwerk | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Herstel brugdek beton en staal (betonschade + conserveringen) | | | | | | | |
| | | Vervangen asfalt toplaag | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vervangen asfalt geheel | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Levensduurverlengend onderhoud** | | | | | | | | |
| | | Vervangen dekconstructie (fundering blijft) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Risicobeheersmaatregelen** | | | | | | | | |
| | | Constructieve inspectie en deformatiemetingen | | | | | | 1,2% | 0,0% |

| EAC looptijd | NCW looptijd | Capital Worth |
|---|---|---|
| | | |

| Looptijd [jaar] | 115 | Levensduurverlengend onderhoud 15 jaar + nieuwe brug met ontwerplevensduur 100 | Startjaar | Interval | Eindjaar | Initiele kosten | Veroudering | Totale inflatie | Differentiële inflatie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Instandhouden | **Renovatie** | | | | | | | | |
| | | Gewapend betonnen plaattramdek vervangen | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Herstel metselwerk | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Herstel brugdek beton en staal (betonschade + conserveringen) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vervangen asfalt toplaag | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Risicobeheersmaatregelen** | | | | | | | | |
| | | Constructieve inspectie en deformatiemetingen | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Dagelijks onderhoud voor nieuwbouw (reinigen, bijwerken, reparaties, inspecteren)** | | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Nieuw bouw** | | | | | | | | |
| | | Investeringskosten | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Dagelijks onderhoud (reinigen, bijwerken, reparaties, inspecteren)** | | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Groot-onderhoud** | | | | | | | | |
| | | Herstel metselwerk | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Herstel brugdek beton en staal (betonschade + conserveringen) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vervangen asfalt toplaag | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vervangen asfalt geheel | | | | | | 1,2% | 0,0% |

| EAC looptijd | NCW looptijd | Capital Worth |
|---|---|---|
| | | |

## Brug 167

656 m2

| Looptijd [jaar] | 115 | OntwerpLevensduur 100 jaar + 15 jaar levensduurverlengend onderhoud | Startjaar | [jaar] Interval | [jaar] Eindjaar | [€ in startjaar] Initiele kosten | [% per jaar] Veroudering | [% per jaar] Totale inflatie | Differentiële inflatie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nieuwbouw | **Investering** | | | | | | | | |
| | | Investeringskosten | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Dagelijks onderhoud (reinigen, bijwerken, reparaties, inspecteren)** | | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Groot-onderhoud** | | | | | | | | |
| | | Herstel metselwerk | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Herstel brugdek beton en staal (betonschade + conserveringen) | | | | | | | |
| | | Vervangen asfalt toplaag | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vervangen asfalt geheel | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Levensduurverlengend onderhoud** | | | | | | | | |
| | | Vervangen dekconstructie (fundering blijft) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Risicobeheersmaatregelen** | | | | | | | | |
| | | Constructieve inspectie en deformatiemetingen | | | | | | 1,2% | 0,0% |

| EAC looptijd | NCW looptijd | Capital Worth |
|---|---|---|
| | | |

| Looptijd [jaar] | 115 | Levensduurverlengend onderhoud 15 jaar + nieuwe brug met ontwerplevensduur 100 | Startjaar | Interval | Eindjaar | Initiele kosten | Veroudering | Totale inflatie | Differentiële inflatie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Instandhouden | **Renovatie** | | | | | | | | |
| | | Herstel metselwerk | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Herstel brugdek beton en staal (betonschade + conserveringen) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vervangen asfalt toplaag | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Risicobeheersmaatregelen** | | | | | | | | |
| | | Constructieve inspectie en deformatiemetingen | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Dagelijks onderhoud voor nieuwbouw (reinigen, bijwerken, reparaties, inspecteren)** | | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Nieuw bouw** | | | | | | | | |
| | | Investeringskosten | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Dagelijks onderhoud (reinigen, bijwerken, reparaties, inspecteren)** | | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Groot-onderhoud** | | | | | | | | |
| | | Herstel metselwerk | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Herstel brugdek beton en staal (betonschade + conserveringen) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vervangen asfalt toplaag | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vervangen asfalt geheel | | | | | | 1,2% | 0,0% |

| EAC looptijd | NCW looptijd | Capital Worth |
|---|---|---|
| | | |



| Totaal BRG | 2897 m2 | | [jaar] | [jaar] | [jaar] | [€ in startjaar] | [% per jaar] | [% per jaar] | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Looptijd [jaar] | 115 | Ontwerpte vens duur 100 jaar + 15 jaar levensduurverlengend onderhoud | Startjaar | Interval | Eindjaar | Initiële kosten | Veroudering | Totale Inflatie | Differentiële inflatie |
| Nieuwbouw | Investering | | | | | | | | |
| | | Investeringskosten | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Dagelijks onderhoud (reinigen, bijwerken, reparaties, inspecteren) | | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Groot-onderhoud | | | | | | | | |
| | | Herstel metselwerk | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Herstel brugdek beton en staal (betonschade + conserveringen) | | | | | | | |
| | | Vervangen asfalt toplaag | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vervangen asfalt geheel | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Levensduurverlengend onderhoud | | | | | | | | |
| | | Vervangen dekconstructie (fundering blijft) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Risicobeheersmaatregelen | | | | | | | | |
| | | Constructieve inspectie en deformatiemetingen | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | | | | | EAC looptijd | NCW looptijd | Capital Worth | |
| Looptijd [jaar] | 115 | Levensduurverlengend onderhoud 15 jaar + nieuwe brug met ontwerpte vensduur 100 | Startjaar | Interval | Eindjaar | Initiële kosten | Veroudering | Totale Inflatie | Differentiële inflatie |
| Instandhouden | Renovatie | | | | | | | | |
| | | Gewapend betonnen plaattramdek vervangen | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Herstel metselwerk | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Herstel brugdek beton en staal (betonschade + conserveringen) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vervangen asfalt toplaag | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Risicobeheersmaatregelen | | | | | | | | |
| | | Constructieve inspectie en deformatiemetingen | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Dagelijks onderhoud voor nieuwbouw (reinigen, bijwerken, reparaties, inspecteren) | | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Nieuwbouw | | | | | | | | |
| | | Investeringskosten | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Dagelijks onderhoud (reinigen, bijwerken, reparaties, inspecteren) | | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Groot-onderhoud | | | | | | | | |
| | | Herstel metselwerk | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Herstel brugdek beton en staal (betonschade + conserveringen) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vervangen asfalt toplaag | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vervangen asfalt geheel | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | | | | | EAC looptijd | NCW looptijd | Capital Worth | |

## Verharding

| | | | [jaar] | [jaar] | [jaar] | [€ in startjaar] | [% per jaar] | [% per jaar] | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Looptijd [jaar] | 105 | | Startjaar | Interval | Eindjaar | Initiele kosten | Veroudering | Totale inflatie | Differentiële inflatie |
| Nieuwbouw | Investering | | | | | 100% | | | |
| | | Vak 1 Magna Plaza + vak 1a Raadhuisstraat | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 2 Paleisstraat | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 3 Brug Singel | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 4 Singel Herengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 5 Brug Herengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 6 Herengracht Keizergracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 7 Brug Keizergracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 8 Westermarkt | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 9 Brug Prinsengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 10 Prinsengracht Lijnbaan | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 11 Brug Lijnbaangracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 12 Brug Singelgracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Regulier onderhoud (schoonhouden, reparatie asfaltschades, reparatie tegels) | | | | | 9% | van investering | | |
| | | Vak 1 Magna Plaza + vak 1a Raadhuisstraat | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 2 Paleisstraat | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 3 Brug Singel | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 4 Singel Herengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 5 Brug Herengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 6 Herengracht Keizergracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 7 Brug Keizergracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 8 Westermarkt | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 9 Brug Prinsengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 10 Prinsengracht Lijnbaan | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 11 Brug Lijnbaangracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 12 Brug Singelgracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Groot-onderhoud 1 (overlagen asfalt, herstel toplaag, herstel straatstenen) | | | | | | van investering | | |
| | | Vak 1 Magna Plaza + vak 1a Raadhuisstraat | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 2 Paleisstraat | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 3 Brug Singel | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 4 Singel Herengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 5 Brug Herengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 6 Herengracht Keizergracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 7 Brug Keizergracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 8 Westermarkt | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 9 Brug Prinsengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 10 Prinsengracht Lijnbaan | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 11 Brug Lijnbaangracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 12 Brug Singelgracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Groot-onderhoud 2 (lokaal vervangen asfalt, lokaal vervangen straatstenen, plaatselijk herstel fundering) | | | | | | van investering | | |
| | | Vak 1 Magna Plaza + vak 1a Raadhuisstraat | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 2 Paleisstraat | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 3 Brug Singel | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 4 Singel Herengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 5 Brug Herengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 6 Herengracht Keizergracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 7 Brug Keizergracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 8 Westermarkt | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 9 Brug Prinsengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 10 Prinsengracht Lijnbaan | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 11 Brug Lijnbaangracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 12 Brug Singelgracht | 30 | 30 | 60 | € 28.084 | | 1,2% | 0,0% |
| | Levensduurverlengend onderhoud (geheel vervangen asfalt, vervangen straatstenen, tegels, herstel fundering) | | | | | | van investering | | |
| | | Vak 1 Magna Plaza + vak 1a Raadhuisstraat | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 2 Paleisstraat | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 3 Brug Singel | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 4 Singel Herengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 5 Brug Herengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 6 Herengracht Keizergracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 7 Brug Keizergracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 8 Westermarkt | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 9 Brug Prinsengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 10 Prinsengracht Lijnbaan | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 11 Brug Lijnbaangracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 12 Brug Singelgracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |

| BAC looptijd | CW looptijd | Capital Worth |
|---|---|---|
| | | |

| Looptijd [jaar] | WS | | Startjaar | Interval | Eindjaar | Initiele kosten | Veroudering | Totale inflatie | Differentiële inflatie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Instandhouden | **Levensduurverlengend onderhoud (geheel vervangen asfalt, vervangen straatstenen, tegels, herstel fundering)** | | | | | 20% | van de nieuwe investering | | |
| | | Vak 1 Magna Plaza + vak 1a Raadhuisstraat | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 2 Paleisstraat | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 3 Brug Singel | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 4 Singel Herengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 5 Brug Herengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 6 Herengracht Keizersgracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 7 Brug Keizersgracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 8 Westermarkt | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 9 Brug Prinsengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 10 Prinsengracht Lijnbaan | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 11 Brug Lijnbaansgracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 12 Brug Singelgracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Regulier onderhoud tijdens levensduurverlenging (schoonhouden, reparatie asfaltschades, reparatie tegels)** | | | | | 9% | van de nieuwe investering | | |
| | | Vak 1 Magna Plaza + vak 1a Raadhuisstraat | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 2 Paleisstraat | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 3 Brug Singel | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 4 Singel Herengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 5 Brug Herengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 6 Herengracht Keizersgracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 7 Brug Keizersgracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 8 Westermarkt | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 9 Brug Prinsengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 10 Prinsengracht Lijnbaan | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 11 Brug Lijnbaansgracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 12 Brug Singelgracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Vervangen** | | | | | | | | |
| | | Vak 1 Magna Plaza + vak 1a Raadhuisstraat | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 2 Paleisstraat | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 3 Brug Singel | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 4 Singel Herengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 5 Brug Herengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 6 Herengracht Keizersgracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 7 Brug Keizersgracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 8 Westermarkt | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 9 Brug Prinsengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 10 Prinsengracht Lijnbaan | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 11 Brug Lijnbaansgracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 12 Brug Singelgracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Regulier onderhoud na vervangen (schoonhouden, reparatie asfaltschades, reparatie tegels)** | | | | | 9% | van investering | | |
| | | Vak 1 Magna Plaza + vak 1a Raadhuisstraat | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 2 Paleisstraat | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 3 Brug Singel | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 4 Singel Herengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 5 Brug Herengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 6 Herengracht Keizersgracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 7 Brug Keizersgracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 8 Westermarkt | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 9 Brug Prinsengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 10 Prinsengracht Lijnbaan | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 11 Brug Lijnbaansgracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 12 Brug Singelgracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Groot-onderhoud 1 (overlagen asfalt, herstel toplaag, herstel straatstenen)** | | | | | 19% | van investering | | |
| | | Vak 1 Magna Plaza + vak 1a Raadhuisstraat | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 2 Paleisstraat | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 3 Brug Singel | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 4 Singel Herengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 5 Brug Herengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 6 Herengracht Keizersgracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 7 Brug Keizersgracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 8 Westermarkt | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 9 Brug Prinsengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 10 Prinsengracht Lijnbaan | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 11 Brug Lijnbaansgracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 12 Brug Singelgracht | 30 | 30 | 90 | € 72.027 | | 1,2% | 0,0% |
| | **Groot-onderhoud 2 (lokaal vervangen asfalt, lokaal vervangen straatstenen, plaatselijk herstel fundering)** | | | | | 19% | van investering | | |
| | | Vak 1 Magna Plaza + vak 1a Raadhuisstraat | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 2 Paleisstraat | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 3 Brug Singel | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 4 Singel Herengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 5 Brug Herengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 6 Herengracht Keizersgracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 7 Brug Keizersgracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 8 Westermarkt | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 9 Brug Prinsengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 10 Prinsengracht Lijnbaan | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 11 Brug Lijnbaansgracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 12 Brug Singelgracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |

| PAC investief | CW investief | Capital Value |
|---|---|---|
| | | |

## Kabels & leidingen

| Looptijd [jaar] | 95 | | [jaar] Start jaar | [jaar] Interval | [jaar] Eind jaar | [€ in startjaar] Initiele kosten | [% per jaar] Verouderi ng | [% per jaar] Totale inflatie | Differentiële inflatie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nieuwbouw | **Investering** | | | | | 100% | | | |
| | | Vak 1 Magna Plaza + vak 1a Raadhuisstraat | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 2 Paleisstraat | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 3 Brug Singel | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 4 Singel Herengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 5 Brug Herengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 6 Herengracht Keizergracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 7 Brug Keizergracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 8 Westermarkt | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 9 Brug Prinsengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 10 Prinsengracht Lijnbaan | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 11 Brug Lijnbaangracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 12 Brug Singelgracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Regulier onderhoud gedurende 80 jaar (reparaties)** | | | | | 1% | van investering | | |
| | | Vak 1 Magna Plaza + vak 1a Raadhuisstraat | | | | | 0,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 2 Paleisstraat | | | | | 0,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 3 Brug Singel | | | | | 0,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 4 Singel Herengracht | | | | | 0,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 5 Brug Herengracht | | | | | 0,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 6 Herengracht Keizergracht | | | | | 0,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 7 Brug Keizergracht | | | | | 0,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 8 Westermarkt | | | | | 0,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 9 Brug Prinsengracht | | | | | 0,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 10 Prinsengracht Lijnbaan | | | | | 0,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 11 Brug Lijnbaangracht | | | | | 0,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 12 Brug Singelgracht | | | | | 0,5% | 1,2% | 0,0% |
| | **Regulier onderhoud vanaf jaar 80t/m 95 (reparaties)** | | | | | 2% | van investering | | |
| | | Vak 1 Magna Plaza + vak 1a Raadhuisstraat | | | | | 1,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 2 Paleisstraat | | | | | 1,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 3 Brug Singel | | | | | 1,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 4 Singel Herengracht | | | | | 1,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 5 Brug Herengracht | | | | | 1,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 6 Herengracht Keizergracht | | | | | 1,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 7 Brug Keizergracht | | | | | 1,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 8 Westermarkt | | | | | 1,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 9 Brug Prinsengracht | | | | | 1,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 10 Prinsengracht Lijnbaan | | | | | 1,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 11 Brug Lijnbaangracht | | | | | 1,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 12 Brug Singelgracht | | | | | 1,5% | 1,2% | 0,0% |

| EAC investeri | NCW investeri | Capitaal Waarde |
|---|---|---|
| | | |

| Looptijd [jaar] | 95 | K&L bruggen verleggen bij renovatie bruggen, K&L bruggen en tracés vervangen over | Start jaar | Interval | Eind jaar | Initiele kosten | Verouderi ng | Totale inflatie | Differentiële inflatie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Instandhouden | **Verleggen K&L bruggen tijdens renovatie bruggen** | | | | | 5% | van de nieuwe investering | | |
| | | Vak 1 Magna Plaza + vak 1a Raadhuisstraat | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 2 Paleisstraat | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 3 Brug Singel | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 4 Singel Herengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 5 Brug Herengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 6 Herengracht Keizergracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 7 Brug Keizergracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 8 Westermarkt | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 9 Brug Prinsengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 10 Prinsengracht Lijnbaan | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 11 Brug Lijnbaangracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 12 Brug Singelgracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Onderhoud gedurende eerste 15 jaar** | | | | | 2% | van de nieuwe investering | | |
| | | Vak 1 Magna Plaza + vak 1a Raadhuisstraat | | | | | 1,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 2 Paleisstraat | | | | | 1,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 3 Brug Singel | | | | | 1,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 4 Singel Herengracht | | | | | 1,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 5 Brug Herengracht | | | | | 1,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 6 Herengracht Keizergracht | | | | | 1,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 7 Brug Keizergracht | | | | | 1,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 8 Westermarkt | | | | | 1,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 9 Brug Prinsengracht | | | | | 1,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 10 Prinsengracht Lijnbaan | | | | | 1,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 11 Brug Lijnbaangracht | | | | | 1,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 12 Brug Singelgracht | | | | | 1,5% | 1,2% | 0,0% |
| | **Vervanging K&L over 15 jaar** | | | | | | | | |
| | | Vak 1 Magna Plaza + vak 1a Raadhuisstraat | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 2 Paleisstraat | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 3 Brug Singel | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 4 Singel Herengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 5 Brug Herengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 6 Herengracht Keizergracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 7 Brug Keizergracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 8 Westermarkt | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 9 Brug Prinsengracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 10 Prinsengracht Lijnbaan | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 11 Brug Lijnbaangracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 12 Brug Singelgracht | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Onderhoud na vervanging gedurende 80 jaar** | | | | | 1% | van de nieuwe investering | | |
| | | Vak 1 Magna Plaza + vak 1a Raadhuisstraat | | | | | 0,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 2 Paleisstraat | | | | | 0,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 3 Brug Singel | | | | | 0,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 4 Singel Herengracht | | | | | 0,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 5 Brug Herengracht | | | | | 0,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 6 Herengracht Keizergracht | | | | | 0,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 7 Brug Keizergracht | | | | | 0,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 8 Westermarkt | | | | | 0,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 9 Brug Prinsengracht | | | | | 0,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 10 Prinsengracht Lijnbaan | | | | | 0,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 11 Brug Lijnbaangracht | | | | | 0,5% | 1,2% | 0,0% |
| | | Vak 12 Brug Singelgracht | | | | | 0,5% | 1,2% | 0,0% |

| EAC looptijd | NCW looptijd | Capitaal Waarde |
|---|---|---|
| | | |



| VRI | Verkeersregelinstallaties | [jaar] | [jaar] | [jaar] | [€ in startjaar] | [% per jaar] | [% per jaar] | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Looptijd [jaar] | 300 Alle VRI direct vervangen | Startjaar | Interval | Eindjaar | Initiële kosten | Veroudering | Totale inflatie | Differentiële inflatie |
| Nieuwbouw | **Investering** | | | | 100% | | | |
| | Vak 3 Kruispunt 121 Raadhuisstraat - Singel (brug) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Vak 5 Kruispunt 122 Raadhuisstraat - Herengracht (brug) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Vak 7 Kruispunt 123 Westermarkt - Keizersgracht (brug) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Vak 9 Kuispunt 124 Rozengracht - Prinsengracht (brug) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Vak 10 Kruispunt 125 Rozengracht - 1e Rozendwarsstraat (voetgangers) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Vak 11 Kruispunt 126 Rozengracht - Marnixstraat (brug) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Regulier onderhoud (storingen onderhoud, schoonhouden, schilderen, energiekosten)** | | | | 58% | van investering | | |
| | Vak 3 Kruispunt 121 Raadhuisstraat - Singel (brug) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Vak 5 Kruispunt 122 Raadhuisstraat - Herengracht (brug) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Vak 7 Kruispunt 123 Westermarkt - Keizersgracht (brug) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Vak 9 Kuispunt 124 Rozengracht - Prinsengracht (brug) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Vak 10 Kruispunt 125 Rozengracht - 1e Rozendwarsstraat (voetgangers) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Vak 11 Kruispunt 126 Rozengracht - Marnixstraat (brug) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | | | | FAC Investitie | NCW Investitie | Contant Waarde | |
| | | | | | | | 0,003% | |

| Looptijd [jaar] | 300 Maximale uitstel vervanging VRI | Startjaar | Interval | Eindjaar | Initiële kosten | Veroudering | Totale inflatie | Differentiële inflatie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Instandhouden | **Onderhoud voor investering** | | | | 58% | van de nieuwe investering | | |
| | Vak 3 Kruispunt 121 Raadhuisstraat - Singel (brug) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Vak 5 Kruispunt 122 Raadhuisstraat - Herengracht (brug) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Vak 7 Kruispunt 123 Westermarkt - Keizersgracht (brug) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Vak 9 Kuispunt 124 Rozengracht - Prinsengracht (brug) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Vak 10 Kruispunt 125 Rozengracht - 1e Rozendwarsstraat (voetgangers) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Vak 11 Kruispunt 126 Rozengracht - Marnixstraat (brug) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Investering** | | | | | | | |
| | Vak 3 Kruispunt 121 Raadhuisstraat - Singel (brug) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Vak 5 Kruispunt 122 Raadhuisstraat - Herengracht (brug) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Vak 7 Kruispunt 123 Westermarkt - Keizersgracht (brug) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Vak 9 Kuispunt 124 Rozengracht - Prinsengracht (brug) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Vak 10 Kruispunt 125 Rozengracht - 1e Rozendwarsstraat (voetgangers) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Vak 11 Kruispunt 126 Rozengracht - Marnixstraat (brug) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | **Onderhoud na investering** | | | | 58% | van de nieuwe investering | | |
| | Vak 3 Kruispunt 121 Raadhuisstraat - Singel (brug) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Vak 5 Kruispunt 122 Raadhuisstraat - Herengracht (brug) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Vak 7 Kruispunt 123 Westermarkt - Keizersgracht (brug) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Vak 9 Kuispunt 124 Rozengracht - Prinsengracht (brug) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Vak 10 Kruispunt 125 Rozengracht - 1e Rozendwarsstraat (voetgangers) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Vak 11 Kruispunt 126 Rozengracht - Marnixstraat (brug) | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | | | | | FAC Investitie | NCW Investitie | Contant Waarde | |
| | | | | | | | 0,003% | |

**Tram**

| Looptijd [jaar] | 300 | | meters | [jaar] Startjaar | [jaar] Interval | [jaar] Eindjaar | [€ in startjaar] Initiële kosten | [% per jaar] Verzadering | [%-per jaar] Totale inflatie | Differentiële inflatie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nieuwbouw | Investering | | | | | | € 2.960 | | | |
| | 1001 5520 | Rozengracht | Rechtstand in halteplaats Rozengracht / Marnixstraat ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5521 | Rozengracht | Rechtstand in halteplaats Rozengracht / Marnixstraat ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5522 | Rozengracht | Boog in halteplaats Rozengracht bij Marnixstraat ri.CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5523 | Rozengracht | Boog in halteplaats Rozengracht bij Marnixstraat ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5524 | Rozengracht | Rechtstand tussen Marnixstraat en 1e Rozendwarsstraat ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5525 | Rozengracht | Rechtstand tussen Marnixstraat en 1e Rozendwarsstraat ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5526 | Rozengracht | Remplaats Rozengracht oversteek thv. perceel 78 ri.CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5527 | Rozengracht | Remplaats Rozengracht oversteek thv. perceel 70 ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5528 | Rozengracht | Rechtstand tussen 1e Rozendwarsstraat en Prinsengracht ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5529 | Rozengracht | Rechtstand tussen 1e Rozendwarsstraat en Prinsengracht ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5530 | Rozengracht | Rozengracht thv. perceel 5 remplaats ri.CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5531 | Raadhuisstraat | Boog Westermarkt / Prinsengracht ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5532 | Raadhuisstraat | Boog Prinsengracht / Westermarkt ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5533 | Raadhuisstraat | Rechtstand in halteplaats Westermarkt ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5534 | Raadhuisstraat | Rechtstand in halteplaats Westermarkt ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5535 | Raadhuisstraat | Rechtstand in oversteek Keizersgracht thv. Westermarkt ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5536 | Raadhuisstraat | S-slinger in oversteek Keizersgracht thv. Westermarkt ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 4735 | Raadhuisstraat | Rechtstand Raadhuisstraat brugdek Keizersgracht ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5538 | Raadhuisstraat | Rechtstand Raadhuisstraat brugdek Keizersgracht ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5539 | Raadhuisstraat | Boog voor Keizersgracht ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5540 | Raadhuisstraat | Boog voor Keizersgracht ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5541 | Raadhuisstraat | Rechtstand tussen Herengracht en Keizersgracht ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5542 | Raadhuisstraat | Rechtstand tussen Herengracht en Keizersgracht ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5543 | Raadhuisstraat | Boog tussen Herengracht en Keizersgracht ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5544 | Raadhuisstraat | Boog tussen Herengracht en Keizersgracht ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5545 | Raadhuisstraat | Boogje thv. doorsteek Herengracht ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5546 | Raadhuisstraat | Boogje thv. doorsteek Herengracht ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5547 | Raadhuisstraat | Rechtstand tussen Herengracht en Singel ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5548 | Raadhuisstraat | Rechtstand tussen Herengracht en Singel ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5549 | Raadhuisstraat | Boog Raadhuisstraat thv. Singel ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5550 | Raadhuisstraat | Boog Raadhuisstraat thv. Singel ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5551 | Raadhuisstraat | Rechtstand op brugdek Singel ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5552 | Raadhuisstraat | Rechtstand op brugdek Singel ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5553 | Raadhuisstraat | Rechtstand tussen Singel en wissel S7 | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5554 | Raadhuisstraat | Rechtstand tussen Singel en Nieuwezijds Voorburgwal ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Regulier onderhoud | | | | | | | 9% van investering | | |
| | 1001 5520 | Rozengracht | Rechtstand in halteplaats Rozengracht / Marnixstraat ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5521 | Rozengracht | Rechtstand in halteplaats Rozengracht / Marnixstraat ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5522 | Rozengracht | Boog in halteplaats Rozengracht bij Marnixstraat ri.CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5523 | Rozengracht | Boog in halteplaats Rozengracht bij Marnixstraat ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5524 | Rozengracht | Rechtstand tussen Marnixstraat en 1e Rozendwarsstraat ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5525 | Rozengracht | Rechtstand tussen Marnixstraat en 1e Rozendwarsstraat ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5526 | Rozengracht | Remplaats Rozengracht oversteek thv. perceel 78 ri.CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5527 | Rozengracht | Remplaats Rozengracht oversteek thv. perceel 70 ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5528 | Rozengracht | Rechtstand tussen 1e Rozendwarsstraat en Prinsengracht ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5529 | Rozengracht | Rechtstand tussen 1e Rozendwarsstraat en Prinsengracht ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5530 | Rozengracht | Rozengracht thv. perceel 5 remplaats ri.CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5531 | Raadhuisstraat | Boog Westermarkt / Prinsengracht ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5532 | Raadhuisstraat | Boog Prinsengracht / Westermarkt ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5533 | Raadhuisstraat | Rechtstand in halteplaats Westermarkt ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5534 | Raadhuisstraat | Rechtstand in halteplaats Westermarkt ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5535 | Raadhuisstraat | Rechtstand in oversteek Keizersgracht thv. Westermarkt ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5536 | Raadhuisstraat | S-slinger in oversteek Keizersgracht thv. Westermarkt ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 4735 | Raadhuisstraat | Rechtstand Raadhuisstraat brugdek Keizersgracht ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5538 | Raadhuisstraat | Rechtstand Raadhuisstraat brugdek Keizersgracht ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5539 | Raadhuisstraat | Boog voor Keizersgracht ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5540 | Raadhuisstraat | Boog voor Keizersgracht ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5541 | Raadhuisstraat | Rechtstand tussen Herengracht en Keizersgracht ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5542 | Raadhuisstraat | Rechtstand tussen Herengracht en Keizersgracht ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5543 | Raadhuisstraat | Boog tussen Herengracht en Keizersgracht ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5544 | Raadhuisstraat | Boog tussen Herengracht en Keizersgracht ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5545 | Raadhuisstraat | Boogje thv. doorsteek Herengracht ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5546 | Raadhuisstraat | Boogje thv. doorsteek Herengracht ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5547 | Raadhuisstraat | Rechtstand tussen Herengracht en Singel ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5548 | Raadhuisstraat | Rechtstand tussen Herengracht en Singel ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5549 | Raadhuisstraat | Boog Raadhuisstraat thv. Singel ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5550 | Raadhuisstraat | Boog Raadhuisstraat thv. Singel ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5551 | Raadhuisstraat | Rechtstand op brugdek Singel ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5552 | Raadhuisstraat | Rechtstand op brugdek Singel ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5553 | Raadhuisstraat | Rechtstand tussen Singel en wissel S7 | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5554 | Raadhuisstraat | Rechtstand tussen Singel en Nieuwezijds Voorburgwal ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | Groot-onderhoud | | | | | | | 30% van investering | | |
| | 1001 5520 | Rozengracht | Rechtstand in halteplaats Rozengracht / Marnixstraat ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5521 | Rozengracht | Rechtstand in halteplaats Rozengracht / Marnixstraat ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5522 | Rozengracht | Boog in halteplaats Rozengracht bij Marnixstraat ri.CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5523 | Rozengracht | Boog in halteplaats Rozengracht bij Marnixstraat ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5524 | Rozengracht | Rechtstand tussen Marnixstraat en 1e Rozendwarsstraat ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5525 | Rozengracht | Rechtstand tussen Marnixstraat en 1e Rozendwarsstraat ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5526 | Rozengracht | Remplaats Rozengracht oversteek thv. perceel 78 ri.CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5527 | Rozengracht | Remplaats Rozengracht oversteek thv. perceel 70 ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5528 | Rozengracht | Rechtstand tussen 1e Rozendwarsstraat en Prinsengracht ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5529 | Rozengracht | Rechtstand tussen 1e Rozendwarsstraat en Prinsengracht ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5530 | Rozengracht | Rozengracht thv. perceel 5 remplaats ri.CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5531 | Raadhuisstraat | Boog Westermarkt / Prinsengracht ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5532 | Raadhuisstraat | Boog Prinsengracht / Westermarkt ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5533 | Raadhuisstraat | Rechtstand in halteplaats Westermarkt ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5534 | Raadhuisstraat | Rechtstand in halteplaats Westermarkt ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5535 | Raadhuisstraat | Rechtstand in oversteek Keizersgracht thv. Westermarkt ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5536 | Raadhuisstraat | S-slinger in oversteek Keizersgracht thv. Westermarkt ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 4735 | Raadhuisstraat | Rechtstand Raadhuisstraat brugdek Keizersgracht ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5538 | Raadhuisstraat | Rechtstand Raadhuisstraat brugdek Keizersgracht ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5539 | Raadhuisstraat | Boog voor Keizersgracht ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5540 | Raadhuisstraat | Boog voor Keizersgracht ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5541 | Raadhuisstraat | Rechtstand tussen Herengracht en Keizersgracht ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5542 | Raadhuisstraat | Rechtstand tussen Herengracht en Keizersgracht ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5543 | Raadhuisstraat | Boog tussen Herengracht en Keizersgracht ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5544 | Raadhuisstraat | Boog tussen Herengracht en Keizersgracht ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5545 | Raadhuisstraat | Boogje thv. doorsteek Herengracht ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5546 | Raadhuisstraat | Boogje thv. doorsteek Herengracht ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5547 | Raadhuisstraat | Rechtstand tussen Herengracht en Singel ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5548 | Raadhuisstraat | Rechtstand tussen Herengracht en Singel ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5549 | Raadhuisstraat | Boog Raadhuisstraat thv. Singel ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5550 | Raadhuisstraat | Boog Raadhuisstraat thv. Singel ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5551 | Raadhuisstraat | Rechtstand op brugdek Singel ri. CS. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5552 | Raadhuisstraat | Rechtstand op brugdek Singel ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5553 | Raadhuisstraat | Rechtstand tussen Singel en wissel S7 | | | | | | 1,2% | 0,0% |
| | 1001 5554 | Raadhuisstraat | Rechtstand tussen Singel en Nieuwezijds Voorburgwal ri. Gzv. | | | | | | 1,2% | 0,0% |

| ESL | Min EAC | Min CW #N/B | EAC looptijd | NCW looptijd | Capital Worth |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 0,003% |