

RAPPORT

Kostennotitie Rotonde N208 - N443 en fietstunnel

Rotonde N208 - N443 en fietstunnel

Klant: Provincie Zuid-Holland

Referentie: BJ5920-RHD-XX-ZZ-RP-RG-0001

Status: S0/P02.01

Datum: 25 januari 2024

Inhoud

Managementsamenvatting	v
1 Het project in zijn context en de aanpak van de raming	1
1.1 Context en doelstelling	1
1.1.1 Context	1
1.1.2 Doelstelling	1
1.2 Projectfase en variatiecoëfficiënt	2
1.3 De kaders bij de raming	2
1.3.1 Inleiding	2
1.3.2 SSK-2018 rekenmodel	2
1.3.3 Life Cycle Cost	2
1.3.4 Scope en hoeveelheden	2
1.3.5 Prijzen	2
1.3.6 Prijspeil	2
1.3.7 Cost Breakdown Structure	2
1.3.8 Benoemde directe bouwkosten	3
1.3.9 Nader te detailleren (NTD)	3
1.3.10 Indirecte bouwkosten	3
1.3.11 Objectrisico reservering	4
1.3.12 Engineeringskosten	4
1.3.13 Vastgoedkosten	4
1.3.14 Overige Bijkomende Kosten	4
1.3.15 Objectoverstijgende risicoreservering	4
1.3.16 BTW	4
1.3.17 Onzekerheidsreserve	5
1.3.18 Reservering scope wijzigingen	6
1.3.19 Risicodossier	6
1.3.20 Raminguitsluitingen	6
1.3.21 Deterministische & probabilistische kostenraming	6
1.4 Werkwijze	7
2 Scope	8
2.1 Brondocumenten	8
2.1.1 Tekeningen	8
2.1.2 Hoeveelhedenstaten	8
2.1.3 Risicodossier	8
2.2 Scopebeschrijving	8
2.3 Uitgangspunten / aannames	8
3 Resultaten probabilistische raming	9
3.1 Resultaten van de probabilistische raming	9
3.2 Risicoprofiel van de probabilistische raming	10

3.2.1	Algemeen	10
3.2.2	Verhouding voorziene kosten versus risicoreservering	11
3.2.3	Verhouding risicoreservering versus geïnventariseerde endogene risico's	11
3.2.4	Variatiecoëfficiënt van de probabilistische raming	11
3.2.5	Gevoeligheidsanalyse van de probabilistische raming	11
4	Indexering	13
5	Conclusies	13
5.1	Conclusies	13
5.2	Aanbevelingen	13

Bijlagen

Bijlage 1, Probabilistische raming

Managementsamenvatting

In deze rapportage worden de kosten van de rotonde N208 – N443 en fietstunnel beschreven.

In de raming is uitgegaan van materieel met dieselmotoren.

In de onderstaande tabellen worden de probabilistische kosten exclusief de BTW weergegeven:

Omschrijving	Totaal
<u>Voorziene bouwkosten</u>	
Bouwkosten Deelraming 1 Rotonde N208 - N443	€ 1.836.600
Bouwkosten Deelraming 2 Fietstunnel	€ 5.975.906
Bouwkosten Deelraming 3 Poellaan	€ 509.175
Voorziene bouwkosten	€ 8.321.681
Engineeringskosten Deelraming 1 Rotonde N208 - N443	€ 459.150
Engineeringskosten Deelraming 2 Fietstunnel	€ 1.493.976
Engineeringskosten Deelraming 3 Poellaan	€ 127.294
Voorziene engineeringkosten	€ 2.080.420
Voorziene vastgoedkosten	€ 2.500.000
Overige bijkomende kosten Deelraming 1 Rotonde N208 - N443	€ 202.026
Overige bijkomende kosten Deelraming 2 Fietstunnel	€ 776.868
Overige bijkomende kosten Deelraming 3 Poellaan	€ 56.009
Voorziene overige bijkomende kosten	€ 1.034.903
Voorziene kosten	€ 13.937.004
Risicoreservering inclusief verschuiving	€ 3.603.868
Kosten exclusief BTW	€ 17.540.872
Variatiecoëfficiënt (Sigma / Mu)	22%
P15, ondergrenswaarde	€ 13.627.724
P85, bovengrenswaarde	€ 21.471.728

Het prijspeil van de raming is 1 december 2023.

Doelstelling

De doelstelling is een integrale probabilistische raming op te stellen op basis van het ontwerp. Deze raming wordt getoetst aan de gestelde eisen van de variatiecoëfficiënt.

De variatiecoëfficiënt van de raming is 22% en is kleiner dan de vereiste 25% behorende bij de schets ontwerpfase.

Raminguitsluitingen

Voor de raming zijn de volgende algemene uitsluitingen van toepassing:

- Kosten voor mogelijke milieukundige saneringen;
- Kosten voor mogelijke saneringen van grondwaterverontreinigingen;
- Indexering na datum prijspeil, budgethouders moeten jaarlijks het budget bijstellen op basis van de werkelijke prijsstijgingen (inflatie);
- Marktwerving, het betreft een bedrijfseconomische kostenraming waarin geen rekening wordt gehouden met 'werkhonger' of 'werkoverschot' van de markt;
- Met het versneld afschrijven van bestaande objecten is geen rekening gehouden;
- Met beheer- en onderhoudskosten, operationele kosten etc. (levensduurkosten) is geen rekening gehouden;
- Scopewijzigingen om onder andere de maatschappelijke weerstand te verzachten.

Aanbevelingen

De integrale probabilistische ramingen kent een normaal risicoprofiel. De verhouding voorziene kosten versus risicoreservering is 79% respectievelijk 21%.

Het is de aanbeveling om de invloedrijkste risicobijdragen te verkleinen om de bandbreedte en de variatiecoëfficiënt van de probabilistische raming te verlagen. Dit kan worden verlaagd door het ontwerp een slag dieper uit te werken en constructieve berekeningen uit te voeren.

1.2 Projectfase en variatiecoëfficiënt

Iedere projectfase heeft een nauwkeurigheid die uitgedrukt wordt in een variatiecoëfficiënt. De variatiecoëfficiënt wordt berekend in de probabilistische berekening. De berekende variatiecoëfficiënt dient kleiner of gelijk te zijn dan het voorgeschreven percentage bij de betreffende projectfase.

Het project bevindt zich in de schets ontwerpfase en de bijbehorende variatiecoëfficiënt is $\leq 25\%$.

1.3 De kaders bij de raming

1.3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden alle uitgangspunten en aannames besproken. Er is onderscheid gemaakt tussen de verschillende posten die zijn gehanteerd in de raming.

1.3.2 SSK-2018 rekenmodel

De raming is uitgewerkt in het meest recente SSK-2018 rekenmodel van het CROW. De Leidraad Kostenramingen PZH, april 2023 is van toepassing.

1.3.3 Life Cycle Cost

Naast de investeringskosten kunnen in het rekenmodel ook de beheer- en onderhoudskosten worden berekend, de zogenaamde levensduurkosten. Door beide kosten te berekenen worden de life cycle costs (LCC) berekend. De kosten worden als contante waarde berekend naar het prijspeil van de raming. Voor de discontovoet is 1,6% gehanteerd conform het vastgestelde advies van Steunpunt Economische Expertise RWS.

Voor dit ontwerp zijn geen LCC berekeningen opgesteld.

1.3.4 Scope en hoeveelheden

De cost engineer heeft de hoeveelheden uitgetrokken op basis van het ontwerp. De ontwerpleider heeft de hoeveelheden gecontroleerd.

1.3.5 Prijzen

Voor de gehanteerde prijzen is het prijzenboek van Royal HaskoningDHV gebruikt. In dit prijzenboek zijn de prijzen onderbouwd.

1.3.6 Prijspeil

Het prijspeil van de raming is 1 december 2023.

1.3.7 Cost Breakdown Structure

In de Cost Breakdown Structure (CBS) wordt de opdeling van de raming grafisch weergegeven. Dit verheldert de opbouw van raming waardoor de raming beter leesbaar wordt.

De raming is opgedeeld in de volgende deelramingen:

- Ronde N208 – N443
- Fietstunnel

Gezien de eenvoud van de raming is er geen Cost Breakdown Structure opgesteld.

1.3.8 Benoemde directe bouwkosten

De benoemde directe bouwkosten zijn de kosten voor het bouwen van het werk. In de deelramingen zijn de benoemde directe bouwkosten als volgt opgedeeld:

Deelraming 1: Ronde N208 – N443

- Opruimingswerkzaamheden.
- Riolerings
- Verharding de ronde inclusief zijtakken zowel rijbanen, fietspaden, voetpaden etc.
- Groen
- Verlichting
- Diversen

Deelraming 2: Fietstunnel

- Open deel Noord.
- Gesloten deel.
- Open deel Zuid.
- Pompkelder.

Deelraming 3: Poellaan

- Opruimingswerkzaamheden.
- Riolerings
- Verharding; rijbaan, fietspaden en voetpaden
- Groen
- Verlichting
- Diversen

1.3.9 Nader te detailleren (NTD)

Dit is een toeslag op de benoemde directe bouwkosten voor voorziene, maar nog niet uitgewerkte onderdelen.

Voor alle deelramingen is een percentage van 15% gehanteerd voor de post nader te detailleren.

1.3.10 Indirecte bouwkosten

De indirecte bouwkosten zijn de som van de eenmalige kosten, bouwplaatskosten, uitvoeringskosten, algemene kosten en winst & risico. Voor een kwalitatieve onderbouwing van deze werkzaamheden wordt verwezen naar de 'Standardsystematiek voor kostenramingen – SSK-2018'. De kosten worden bepaald door middel van een toeslag (%) op de directe bouwkosten. In deze raming is een toeslag gehanteerd van circa 34%.

1.3.11 Objectrisico reservering

In de raming is een toeslag van 10% opgenomen voor de objectrisico reservering. Dit is een toeslag voor onvoorziene risico's die betrekking hebben op de betreffende objecten. Hetzelfde percentage is aangehouden bij de engineeringskosten en de overige bijkomende kosten.

1.3.12 Engineeringskosten

In de raming zijn de volgende engineeringskosten opgenomen:

Engineeringskosten	Percentage
Engineeringskosten opdrachtgever	10,0%
Engineeringskosten ingenieursbureau	12,0%
Engineeringskosten opdrachtnemer	3,0%

1.3.13 Vastgoedkosten

In de raming is een bedrag van €2.500.000,- opgenomen voor vastgoed (conform opgave opdrachtgever).

1.3.14 Overige Bijkomende Kosten

De kosten welke niet zijn toe te schrijven aan de bovenstaande kostencategorieën worden ondergebracht onder deze categorie. Dit zijn bijvoorbeeld kosten voor conditionering zoals verleggen van kabels en leidingen derden, communicatiekosten et cetera.

In de raming zijn onder de overige bijkomende kosten de volgende aspecten meegenomen:

Overige bijkomende kosten	Percentage
Communicatie- en voorlichtingskosten	1,0%
Diverse overige bijkomende kosten	1,0%
Leges en heffingen voortvloeiend uit vergunningsaanvragen	1,0%
Verzekeringspremies	2,0%
Kabels en leidingen: opsporing, maatregelen en verleggingen	6,0%

1.3.15 Objectoverstijgende risicoreservering

Voor de objectoverstijgende risicoreservering een percentage van 5% aangehouden voor de toekomstige onzekerheden voor verscherpte wet- en regelgeving en 10% vanwege het ontbreken van een risicodossier.

1.3.16 BTW

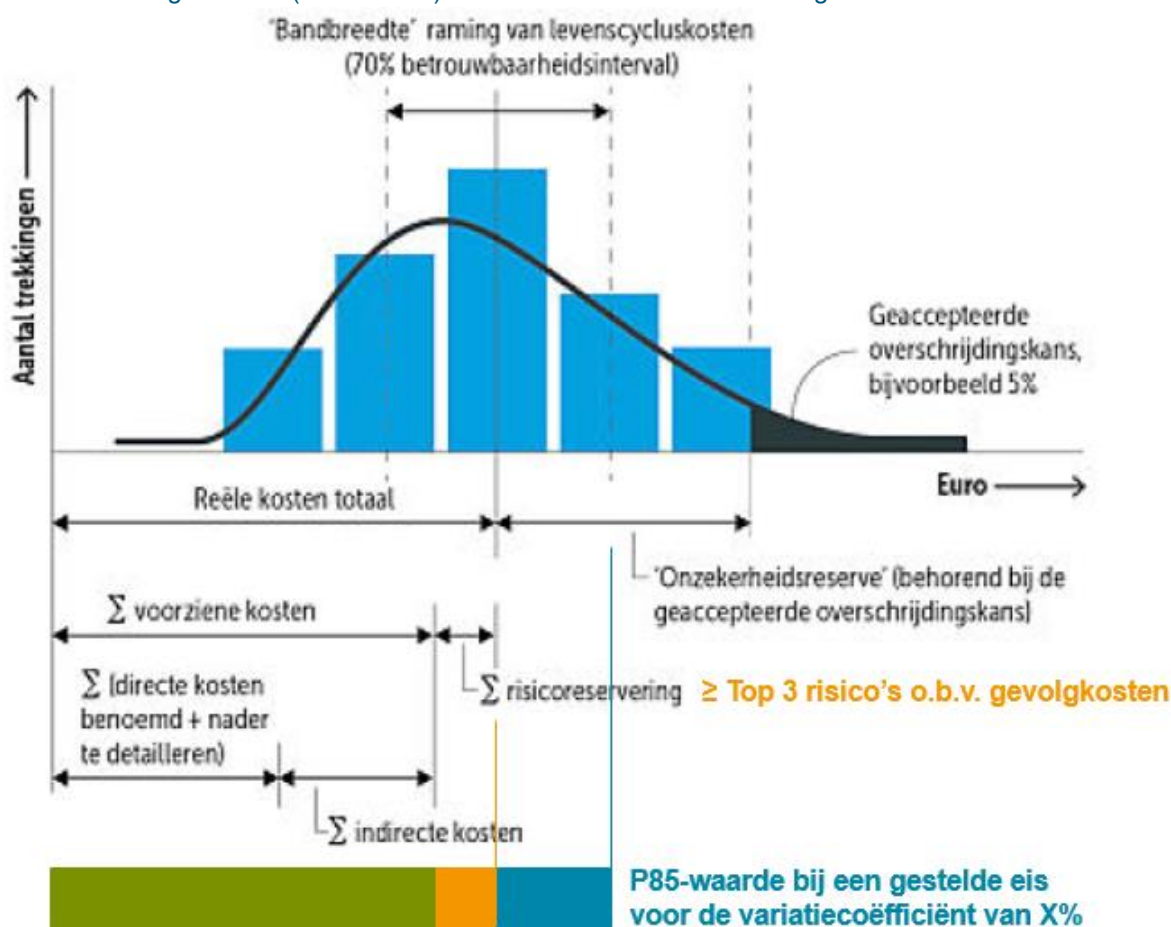
De BTW is de belasting toegevoegde waarde en heeft een percentage van 21%. Volgens de wet en regelgeving wordt deze toeslag per post / object vastgesteld.

In de raming is geen rekening gehouden met BTW.

1.3.17 Onzekerheidsreserve

De onzekerheidsreserve kan worden gebruikt door de financier om af te wijken van de geraamde kosten om een ander bedrag te budgetteren. Hiervoor kan de financier gebruik maken van de resultaten van de probabilistische raming.

Uit de resultaten van de probabilistische berekening wordt een kansverdelingsfunctie gegenereerd. Op basis van deze functie kan de overschrijdingskans voor het project worden bepaald. In de GWW-sector is het steeds gebruikelijker de P85-waarde te hanteren waarmee het grootste deel van de risico's financieel worden afgedekt. Het verschil tussen de P85 of een andere gewenste over- of onderschrijdingswaarde en de verwachtingswaarde (Mu-waarde) wordt de onzekerheidsreserve genoemd.



De meest betrouwbare probabilistische raming wordt verkregen als de volgende eisen aan de raming worden gesteld:

- Financiering op basis van de P85-waarde
- Risicoreservering ≥ Top 3 endogene projectrisico's op basis van gevolgkosten
- Variatiecoëfficiënt conform de kwaliteitseisen van de opdrachtgever

Met deze eisen wordt de focus gelegd op de grootste financiële onzekerheden, de bandbreedte en de variatiecoëfficiënt van de raming. In de bovenstaande figuur worden de eisen grafisch weergegeven.

Benaderingswijze

Voor de P85-waarde wordt ook wel een andere benaderingswijze toegepast. Aan de probabilistische raming worden dan de volgende eisen gesteld:

- Financiering op basis van de Mu-waarde ($\approx$ P50-waarde)
- Risicoreservering $\geq$ Top 5 endogene projectrisico's op basis van gevolgkosten
- Verhouding risicoreservering ten opzichte van voorziene kosten is maximaal 25%
- Variatiecoëfficiënt conform de kwaliteitseisen van de opdrachtgever
- Onzekerheidsreserve is niet van toepassing binnen het budget (is een zekerheidstelling)
- De zekerheidstelling komt ten laste van de algemene reserves (P85-waarde minus verwachtingswaarde)

In de raming is geen rekening gehouden met de onzekerheidsreserve.

1.3.18 Reservering scope wijzigingen

De post reservering scope wijzigingen kan worden gebruikt door de financier. Door (forse) onvoorziene uitgaven als gevolg van wijzigingen van de projectscope die van buitenaf komen kan de financier deze toevoegen aan de raming ten behoeve van het budget.

In de raming is geen rekening gehouden met de reservering scope wijzigingen.

1.3.19 Risicodossier

Voor dit project is geen risicodossier opgesteld en zijn ook geen risico's opgenomen in de raming.

1.3.20 Raminguitsluitingen

Voor de raming is de volgende algemene uitsluitingen van toepassing:

- Kosten voor mogelijke milieukundige saneringen;
- Kosten voor mogelijke saneringen van grondwaterverontreinigingen;
- Indexering na datum prijspeil, budgethouders moeten jaarlijks het budget bijstellen op basis van de werkelijke prijsstijgingen (inflatie);
- Marktwerving, het betreft een bedrijfseconomische kostenraming waarin geen rekening wordt gehouden met 'werkhonger' of 'werkoverschot' van de markt;
- Met het versneld afschrijven van bestaande objecten is geen rekening gehouden;
- Met beheer- en onderhoudskosten, operationele kosten etc. (levensduurkosten) is geen rekening gehouden;
- Scopewijzigingen om onder andere de maatschappelijke weerstand te verzachten.

1.3.21 Deterministische & probabilistische kostenraming

In de kostenraming komen alle hoeveelheden en eenheidsprijzen samen. De scope is vertaald naar kostenposten welke in de raming worden afgeprijsd, conform de SSK-2018 systematiek. De verkregen raming wordt de deterministische kostenraming genoemd.

Om inzicht te krijgen in de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van de deterministische raming wordt de raming geanalyseerd met statistiek. Deze raming met statistische gegevens wordt de probabilistische raming genoemd.

Om de raming probabilistisch te maken worden de volgende stappen uitgevoerd:

- Toevoegen van de geïnventariseerde endogene risico's;
- Toevoegen van de spreidingen voor alle posten, de zogenaamde L- en U-waarden.

Na deze stappen wordt de kostenraming probabilistisch doorgerekend, de zogenaamde Monte Carlo simulatie.

Monte Carlo simulatie

Binnen de Monte Carlo simulatie wordt de probabilistische raming zowel onafhankelijk als basis-onafhankelijk doorgerekend.

Simulatie onafhankelijk

Met de onafhankelijke simulatie wordt de gevoeligheidsanalyse (tornadodiagram) van de probabilistische raming berekend. Bij deze berekening zijn de correlaties van alle posten 0.

Simulatie basis-onafhankelijk

Met de basis-onafhankelijke simulatie wordt de variatiecoëfficiënt en de S-curve van de overschrijdskans berekend. Bij de basis-onafhankelijke simulatie zijn de correlaties als volgt:

- Alle hoeveelheden zijn gecorreleerd, correlatie is 1
- Alle prijzen per eenheid zijn gecorreleerd, correlatie is 1
- Alle overige posten (percentages en risico's) zijn niet gecorreleerd, correlatie is 0

1.4 Werkwijze

In deze paragraaf is aangegeven hoe de raming tot stand is gekomen.

Raming van de variant

Voor de raming zijn de volgende stappen doorlopen:

- De uitvoeringsmethode is op hoofdlijnen vastgesteld inclusief het benoemen en inschatten van de benodigde hulpconstructies en faseringen.
- De hoeveelheden zijn uitgetrokken door de ontwerpers op basis van de ontwerpen.
- De hoeveelheden en de prijzen zijn bepaald en vastgelegd inclusief de onzekerheden.
- De uitgangspunten, werkhypotheses en aannames zijn in deze kostennotitie vastgelegd.
- De resultaten en analyses zijn samengevat in deze kostennotitie.

2 Scope

2.1 Brondocumenten

2.1.1 Tekeningen

De volgende tekeningen zijn vervaardigd en gebruikt ten behoeve van de kostenraming:

- BJ5920-RHD-XX-XX-PP-X-0001-Ontwerptoelichting rotonde N208 d.d. 25-01-2024.
- BJ5920-RHD-WK-XX-M2-C-300002_Hoeveelheden_bestaand-plot.pdf, d.d. 11 december 2023.
- BJ5920-RHD-WK-XX-M2-C-300001_Hoeveelheden_ontwerp-plot.pdf, d.d. 23 januari 2024.
- BJ5920-SIT-TE-SO-0301_KLIC_N208-Situatie-SIT_A1.pdf, d.d. 06 december 2023.

2.1.2 Hoeveelhedenstaten

Voor de raming zijn separate hoeveelhedenstaten opgesteld. De volgende documenten zijn verwerkt in de raming:

- 20231206 Quant_BJ5920-RHD-WK-XX-M2-C-300002_Hoeveelheden_bestaand (Excel)
- 20240123 Quant_BJ5920-RHD-WK-XX-M2-C-300001_Hoeveelheden_ontwerp (Excel)

2.1.3 Risicodossier

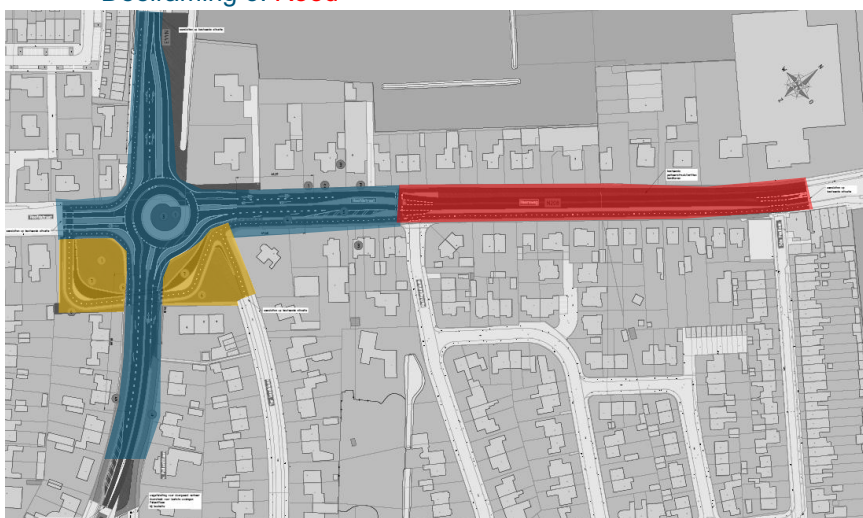
Voor het project zijn de geïntariseerde risico's verwerkt in het volgende risicodossier:

- Voor het project is geen risicodossier opgesteld

2.2 Scopebeschrijving

In de onderstaande figuur is zichtbaar wel deel van het ontwerp in opgenomen in de verschillende deelramingen.

- Deelraming 1: **Blauw**
- Deelraming 2: **Oranje**
- Deelraming 3: **Rood**



2.3 Uitgangspunten / aannames

De volgende uitgangspunten/aannames zijn gehanteerd:

- In de raming wordt uitgegaan van nieuw aan te brengen materialen

3 Resultaten probabilistische raming

3.1 Resultaten van de probabilistische raming

In de onderstaande tabel worden de probabilistische kosten exclusief de BTW weergegeven:

Omschrijving	Totaal
<u>Voorziene bouwkosten</u>	
Bouwkosten Deelraming 1 Ronde N208 - N443	€ 1.836.600
Bouwkosten Deelraming 2 Fietstunnel	€ 5.975.906
Bouwkosten Deelraming 3 Poellaan	€ 509.175
Voorziene bouwkosten	€ 8.321.681
Engineeringskosten Deelraming 1 Ronde N208 - N443	€ 459.150
Engineeringskosten Deelraming 2 Fietstunnel	€ 1.493.976
Engineeringskosten Deelraming 3 Poellaan	€ 127.294
Voorziene engineeringkosten	€ 2.080.420
Voorziene vastgoedkosten	€ 2.500.000
Overige bijkomende kosten Deelraming 1 Ronde N208 - N443	€ 202.026
Overige bijkomende kosten Deelraming 2 Fietstunnel	€ 776.868
Overige bijkomende kosten Deelraming 3 Poellaan	€ 56.009
Voorziene overige bijkomende kosten	€ 1.034.903
Voorziene kosten	€ 13.937.004
Risicoreservering inclusief verschuiving	€ 3.603.868
Kosten exclusief BTW	€ 17.540.872
Variatiecoëfficiënt (Sigma / Mu)	22%
P15, ondergrenswaarde	€ 13.627.724
P85, bovengrenswaarde	€ 21.471.728

3.2 Risicoprofiel van de probabilistische raming

3.2.1 Algemeen

In het onderzoek naar het risicoprofiel van de probabilistische raming worden een aantal analyses uitgevoerd.

De volgende analyses zijn uitgevoerd op de probabilistische raming:

1. Verhouding voorziene kosten versus risicoreservering
2. Verhouding risicoreservering versus geïnventariseerde endogene risico's
3. Variatiecoëfficiënt van de probabilistische raming versus variatiecoëfficiënt projectfase
4. Gevoeligheidsanalyse van de probabilistische raming (risicobijdragen)

Analyse 1

Voorziene kosten € 800	Risicoreservering € 200
---------------------------	----------------------------

Verhouding 80:20 acceptabel?

Analyse 2

Voorziene kosten € 800	Top 3 of Top 5 grootste gevolgkosten € 190
---------------------------	--

Top 3 of Top 5 risico's o.b.v. grootste
gevolgkosten $\leq$ risicoreservering?

Wordt door de opdrachtgever de P85- waarde als beschikbaar te stellen budget/krediet gecommuniceerd dan zijn de analyses 1 en 2 minder relevant. Het grootste deel van de risico's wordt financieel opgevangen in de onzekerheidsreserve. De onzekerheidsreserve is het verschil tussen de P85-waarde en de verwachtingswaarde (Mu-waarde). Daarnaast voldoet de variatiecoëfficiënt aan de gestelde eisen van de opdrachtgever.

Een variant op de P85-waarde is om analyse 2 volledig mee te nemen in de totale analyse. De risicoreservering moet groter zijn dan de Top 3 risico's op basis van gevolgkosten. Met deze analyse wordt volledig de focus gelegd om tot een zo betrouwbaar mogelijke raming te komen.

Wordt door de opdrachtgever de verwachtingswaarde (Mu-waarde) als beschikbaar te stellen budget/krediet gecommuniceerd dan zijn alle analyses relevant. De analyses worden getoetst op de volgende eisen:

- Verhouding risicoreservering t.o.v. voorziene kosten is maximaal 25%
- Risicoreservering $\geq$ Top 5 endogene projectrisico's op basis van gevolgkosten
- Variatiecoëfficiënt conform de kwaliteitseisen van de opdrachtgever
- Onzekerheidsreserve is niet van toepassing binnen het budget (is een zekerheidstelling)
- De zekerheidstelling komt ten laste van de algemene reserves (P85-waarde minus verwachtingswaarde)

3.2.2 Verhouding voorziene kosten versus risicoreservering

Omschrijving	Bedragen	Aandeel	Percentage t.o.v. voorziene kosten
Voorziene kosten exclusief BTW	€ 13.937.004	79%	
Risicoreservering inclusief verschuiving	€ 3.603.868	21%	26%
Investeringskosten exclusief BTW	€ 17.540.872	100%	

De verhouding tussen de voorziene kosten en de risicoreservering is in balans. De probabilistische raming kent een normaal risicoprofiel.

Het percentage van 26% van de risicoreservering ten opzichte van de voorziene kosten is normaal. Voor de schets ontwerpfase is een percentage van 25% gewenst.

3.2.3 Verhouding risicoreservering versus geïnventariseerde endogene risico's

Voor de analyse naar de endogene risico's worden de 5 risico's met de grootste gevolgcosten beschouwd.

Risiconummer	Omschrijving risico	Gevolgcosten
	Top 5 grootste risico's o.b.v. gevolgcosten	€ 0
	Risicoreservering in de raming (Mu waarde)	€ 3.603.868
	Te kort of overschot risicoreservering	€ 3.603.868

De risicoreservering is niet geanalyseerd vanwege het ontbreken van een risicodossier.

3.2.4 Variatiecoëfficiënt van de probabilistische raming

De variatiecoëfficiënt is de maat van nauwkeurigheid van de probabilistische raming. Hoe kleiner de variatiecoëfficiënt des te nauwkeuriger de raming. De variatiecoëfficiënt wordt als volgt berekend: standaardafwijking / Mu-waarde x 100%.

De variatiecoëfficiënt van de probabilistische raming is ca. 22%.

De variatiecoëfficiënt van de raming is kleiner dan de vereiste 25% behorende bij de schets ontwerpfase.

3.2.5 Gevoeligheidsanalyse van de probabilistische raming

Met de gevoeligheidsanalyse wordt onderzocht welke posten de meeste invloed hebben op de bandbreedte en de variatiecoëfficiënt van de probabilistische raming.

De analyse richt zich op de variabelen die de grootste invloed hebben op de einduitkomst van de probabilistische raming. De variabelen zijn de spreidingen en de kans van optreden van de risico's. In de Monte Carlo simulatie wordt met de correlatiecoëfficiënt (covariantie) de samenhang onderzocht.

In de onderstaande tabel zijn de posten met de invloedrijkste variabelen van de probabilistische raming weergegeven, de zogenaamde risicobijdragen.

Risicobijdragen	Aandeel
Grond aankoop, (object: 2, oorzaak: prijs)	32,5%
Nader te detailleren bouwkosten (%), (object: 2, oorzaak: hoeveelheid)	7,8%
Leveren en aanbrengen betonvloer, (object: 2, oorzaak: prijs)	4,2%
Toepassen tijdelijke stalen damwanden, AZ30-750N, (object: 2, oorzaak: prijs)	4,1%
Aanbrengen asfaltconstructie rijbaan 23cm dik, volledige opbouw [m2], (object: 1, oorzaak: prijs)	3,2%
Engineering Ingenieursbureau, (object: 2, oorzaak: hoeveelheid)	3,0%
Uitvoeringskosten (%), (object: 2, oorzaak: hoeveelheid)	2,7%
Leveren en aanbrengen beton wanden, (object: 2, oorzaak: prijs)	2,6%
Overig	39,8%
Totaal	100,0%

In de volgende projectfase zal de focus met name op deze posten moeten worden gelegd om de bandbreedte en de variatiecoëfficiënt van de probabilistische raming te verlagen.

4 Indexering

De uitvoeringswerkzaamheden worden naar verwachting van de opdrachtgever pas in 2028 uitgevoerd. Om die reden is ook gekeken naar de beoogde indexatie tot 2028. Voor het indexeren naar 2028 wordt als basis de gemiddelde stijging van het uurloon genomen. Het langjarige gemiddelde (ca. 40 jaren) is circa 2,5 % per jaar. Gezien de economische veranderingen en de transitie van energie is de verwachting dat de extra kosten circa 2,5% per jaar zijn.

De totale indexering per jaar wordt dan circa 5% per jaar.

De indexering van 2023 naar 2028 wordt dan $((100\% + 5\%)^5 - 100\%) \times € 17.540.000 = € 4.800.000$

5 Conclusies

5.1 Conclusies

De raming voor de rotonde N208 – N344 en fietstunnel komt uit op ca. € 17,54 miljoen exclusief BTW.

De variatiecoëfficiënt van de probabilistische raming is ca. 22% en is kleiner dan de vereiste 25% behorende bij de schets ontwerpfase.

De integrale probabilistische raming kent een normaal risicoprofiel. De verhouding voorziene kosten versus risicoreservering is ca. 79% respectievelijk ca. 21%.

Het percentage van ca. 26% van de risicoreservering ten opzichte van de voorziene kosten is normaal. Voor de voorlopig ontwerpfase is een percentage van 25% gewenst.

De risicoreservering is niet geanalyseerd vanwege het ontbreken van een risicodossier.

De prijzen van de materialen zijn behoorlijk aan het stijgen en dalen medio 2023. Dit wordt ook wel volatiliteit genoemd en kan invloed hebben op de risicoreservering.

In de raming is uitgegaan van materieel met dieselmotoren. De extra kosten voor de maatregelen uit de stikstofanalyse kan invloed hebben op de risicoreservering.

5.2 Aanbevelingen

De integrale probabilistische raming kent een normaal risicoprofiel. De verhouding voorziene kosten versus risicoreservering is 79% respectievelijk 21%.

Het is de aanbeveling om de invloedrijkste risicobijdragen te verkleinen om de bandbreedte en de variatiecoëfficiënt van de probabilistische raming te verlagen. Dit kan worden verlaagd door het ontwerp een slag dieper uit te werken en constructieve berekeningen uit te voeren.

Bijlage 1, Probabilistische raming

Colofon

Rekenmodel SSK2018 versie 2.2.000

Project:

Project
Omschrijving / specificatie
Projectfase
Opdrachtgever
Projectmanager
Manager projectbeheersing
Technisch manager

Rotonde N208 - N443 en fietstunnel

Schetsontwerp fase, variatiecoëfficiënt $\leq 25\%$
Provincie Zuid Holland
Thomas te Lintel Hekkert

Bedrijfseconomische raming:

Type raming
Datum opstelling raming
Opsteller raming
Mede opstellers raming
Versie raming
Status raming
Prijspeil raming
Valuta
Classificering vertrouwelijkheid

Investeringsraming, probabilistisch, opgesteld door ingenieursbureau
25-1-2024
Ayad Haba

P02
S5
1-12-2023
euro
BEDRIJFSVERTROUWELIJK

Archivering:

Project-/dossier-/SAP-nummer
Dossiernummer raming
Kenmerk kostenrapportage/-memo/-nota
Bestandsnaam raming
Locatie (map) opgeslagen raming

BJ5920-100-100

BJ5920-RHD-ZZ-XX-ES-RG-0001-Raming-Rotonde N208-N443-S5-P02.xlsm
C:\Users\nl24319\Royal HaskoningDHV\Project-BJ5920-Rotonde-N208 - Team\WIP\06 Ramingen

Toetsing:

Raming intern getoetst door
Datum interne toetsing
Raming extern getoetst door
Datum externe toetsing

Erik Visser / Thomas te Lintel Hekkert
25-1-2024

Parafering:

Paraaf opsteller raming
Paraaf interne toetser
Paraaf externe toetser
Paraaf projectleider
Paraaf manager projectbeheersing
Paraaf projectmanager

Bedrijfsgegevens:

Bedrijfsnaam
Afdelingsnaam

Royal HaskoningDHV
Transport & Planning

Managementoverzicht SSK2018										Rekenmodel SSK2018 versie 2.2.000			
Object	Geactiveerd	Investeringskosten (rekenhorizon 2 jaar, reële kosten)				Instandhoudingskosten (rekenhorizon 100 jaar, reële kosten)			Levenscycluskosten (rekenhorizon 102 jaar, reële kosten)				
		Voorziene kosten	Risicoreservering	Totaal	Voorziene kosten	Risicoreservering	Totaal						
Deelraming 1 Rotonde N208 - N443	JA	€	2.497.777	€	249.778	€	2.747.554	€	-	€	-	€	2.747.554
Deelraming 2 Fietstunnel	JA	€	10.746.750	€	824.675	€	11.571.425	€	-	€	-	€	11.571.425
Deelraming 3 Poellaan	JA	€	692.478	€	69.248	€	761.726	€	-	€	-	€	761.726
Objectoverstijgende risicoreservering inclusief verschuiving	JA			€	2.460.168	€	2.460.168		€	-	€	-	2.460.168
Kosten exclusief BTW		€	13.937.004	€	3.603.868	€	17.540.872	€	-	€	-	€	17.540.872

Ok

Bandbreedte investeringskosten : met 70% zekerheid liggen de investeringskosten exclusief BTW (reële kosten) tussen € 13.627.724 en € 21.471.728 en de variatiecoëfficiënt bedraagt ± 22%

#GETAL!

Bandbreedte levenscycluskosten: met 70% zekerheid liggen de levenscycluskosten exclusief BTW (reële kosten) tussen € 13.627.724 en € 21.471.728 en de variatiecoëfficiënt bedraagt ± 22%

Geraamde Kosten exclusief BTW	€	17.540.872	€	-	€	17.540.872		
Organisatiegebonden reserveringen (opgave financier)	€	-	€	-	€	-		
Onzekerheidsreserve (opgave financier)	€	-	€	-	€	-		
Reservering scope wijzigingen (opgave financier)	€	-	€	-	€	-		
Gerealiseerde kosten buiten de raming maar binnen budget (opgave financier)	€	-	€	-	€	-		
Aan te houden budget exclusief BTW		€	17.540.872		€	-	€	17.540.872

Ok

Kostenoverzicht SSK2018						Rekenmodel SSK2018 versie 2.2.000								
n duikerverlenging N217 + verleggen tijdelijk ontwerp parallelweg naar de definitief ontwerp						Voorziene kosten		Risicoreservering	Totaal					
	Directe kosten - benoemd		Directe kosten - nader te detailleren	Directe kosten	Indirecte kosten									
Investeringskosten:														
Bouwkosten Deelraming 1 Rotonde N208 - N443	€	1.193.498	€	179.025	€	1.372.523	€	464.077	€	1.836.600	€	183.660	€	2.020.261
Bouwkosten Deelraming 2 Fietstunnel	€	3.883.388	€	582.508	€	4.465.897	€	1.510.009	€	5.975.906	€	597.591	€	6.573.496
Bouwkosten Deelraming 3 Poellaan	€	330.883	€	49.632	€	380.515	€	128.660	€	509.175	€	50.917	€	560.092
Bouwkosten	€	5.407.769	€	811.165	€	6.218.935	€	2.102.746	€	8.321.681	€	832.168	€	9.153.849
Engineeringkosten Deelraming 1 Rotonde N208 - N443	€	459.150	€	-	€	459.150	€	-	€	459.150	€	45.915	€	505.065
Engineeringkosten Deelraming 2 Fietstunnel	€	1.493.976	€	-	€	1.493.976	€	-	€	1.493.976	€	149.398	€	1.643.374
Engineeringkosten Deelraming 3 Poellaan	€	127.294	€	-	€	127.294	€	-	€	127.294	€	12.729	€	140.023
Engineeringkosten	€	2.080.420	€	-	€	2.080.420	€	-	€	2.080.420	€	208.042	€	2.288.462
Vastgoedkosten Deelraming 1 Rotonde N208 - N443	€	-	€	-	€	-	€	-	€	-	€	-	€	-
Vastgoedkosten Deelraming 2 Fietstunnel	€	2.500.000	€	-	€	2.500.000	€	-	€	2.500.000	€	-	€	2.500.000
Vastgoedkosten Deelraming 3 Poellaan	€	-	€	-	€	-	€	-	€	-	€	-	€	-
Vastgoedkosten	€	2.500.000	€	-	€	2.500.000	€	-	€	2.500.000	€	-	€	2.500.000
Overige bijkomende kosten Deelraming 1 Rotonde N208 - N443	€	202.026	€	-	€	202.026	€	-	€	202.026	€	20.203	€	222.229
Overige bijkomende kosten Deelraming 2 Fietstunnel	€	776.868	€	-	€	776.868	€	-	€	776.868	€	77.687	€	854.555
Overige bijkomende kosten Deelraming 3 Poellaan	€	56.009	€	-	€	56.009	€	-	€	56.009	€	5.601	€	61.610
Overige bijkomende kosten	€	1.034.903	€	-	€	1.034.903	€	-	€	1.034.903	€	103.490	€	1.138.393
Objectoverstijgende risicoreservering												2.262.106	€	2.262.106
Verschuiving												198.062	€	198.062
Investeringskosten exclusief BTW	€	11.023.093	€	811.165	€	11.834.258	€	2.102.746	€	13.937.004	€	3.603.868	€	17.540.872
BTW	€	-	€	-	€	-	€	-	€	-	€	-	€	-
Investeringskosten exclusief BTW (reële kosten)	€	11.023.093	€	811.165	€	11.834.258	€	2.102.746	€	13.937.004	€	3.603.868	€	17.540.872

Bandbreedte : met 70% zekerheid liggen de investeringskosten exclusief BTW (reële kosten) tussen € 13.627.724 en € 21.471.728

De variatiecoëfficiënt bedraagt ± 22%

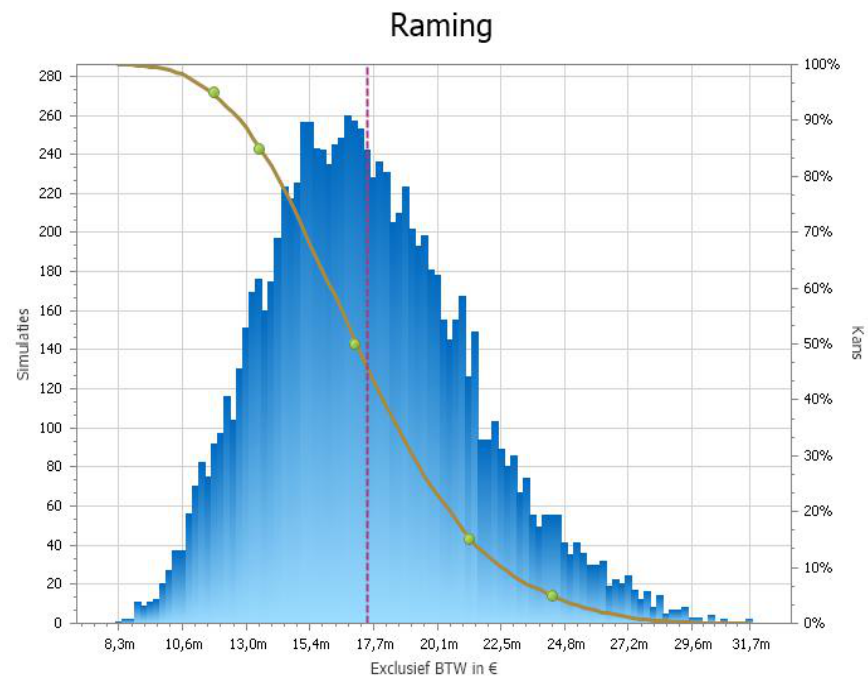
Probabilistische resultaten

Rekenmodel SSK2018 versie 2.2.000

Simulatiedatum	25 januari 2024
Simulatieaantal	10.000
Afhankelijkheid	Afhankelijk
Verdeling	Driehoek
Over- en onderschrijdingswaarde	5%

Probabilistische resultaten investeringskosten

Deterministische investeringskosten exclusief BTW = modus (T_waarde)	€	17.342.811
Verschuiving investeringskosten exclusief BTW	€	198.062
Probabilistische investeringskosten exclusief BTW = gemiddelde (Mu_waarde)	€	17.540.872
Variatiecoëfficiënt investeringskosten		22%
Standaardafwijking investeringskosten	€	3.787.474
Scheefheid		0,45
Minimum waarde	€	8.153.751
Maximum waarde	€	31.798.657
5% onderschrijdingskans	€	11.821.203
Ondergrens 70% interval	€	13.627.724
50% overschrijdingskans	€	17.216.649
Bovengrens 70% interval	€	21.471.728
5% overschrijdingskans	€	24.439.227
Grond aankoop , (object: 2, oorzaak: prijs)	32,5%	
Nader te detaileren bouwkosten (%), (object: 2, oorzaak: hoeveelheid)	7,8%	
Leveren en aanbrengen beton vloer, (object: 2, oorzaak: prijs)	4,2%	
Toepassen tijdelijke stalen damwanden, AZ30-750N, (object: 2, oorzaak: prijs)	4,1%	
Aanbrengen asfaltconstructie rijbaan 23cm dik, volledige opbouw [m2], (object: 1, oorzaak: prijs)	3,2%	
Engineering Ingenieursbureau, (object: 2, oorzaak: hoeveelheid)	3,0%	
Uitvoeringskosten (%), (object: 2, oorzaak: hoeveelheid)	2,7%	
Leveren en aanbrengen beton wanden, (object: 2, oorzaak: prijs)	2,6%	
Overig	39,8%	
Totaal	100,0%	
Risicobijdragen investeringskosten (kostenposten die de grootte van de standaardafwijking bepalen)		



Deelraming aan		Deelraming 1 Rotonde N208 - N443		Rekenmodel SSK2018 versie 2.2.000					
WAAR						Spreidingen hvd %		Spreidingen prijzen %	
Code	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs	Totaal	L_hvd (%)	U_hvd (%)	L_prijs (%)	U_prijs (%)
Investeringskosten:									
INV.1.00	Opruimingswerkzaamheden			€	122.427	0%	0%	0%	0%
INV.1.03	Verwijderen asfaltverharding (rijbaan) 23cm dik incl afvoeren schoon	5.394,00	m²	€	10,84	15%	15%	25%	25%
INV.1.08	Verwijderen funderingslaag 30cm dik incl afvoeren	5.588,00	m²	€	4,89	15%	15%	25%	25%
INV.1.06	Verwijderen tegelsverharding (fietspad, voetpad)	3.129,00	m²	€	5,45	15%	15%	25%	25%
INV.1.14	Verwijderen elementenverharding (BSS)	220,00	m²	€	5,45	15%	15%	25%	25%
INV.1.07	Verwijderen betonbanden	1.892,00	m	€	4,80	15%	15%	25%	25%
INV.1.12	Verwijderen betonverharding (rotonde) 15cm dik incl afvoeren	236,00	m²	€	7,04	15%	15%	25%	25%
INV.1.15	Verwijderen gebakken klinkers	1.310,00	m²	€	4,90	15%	15%	25%	25%
INV.1.09	Verwijderen asfaltverharding (fietspad) 10cm dik incl afvoeren schoon	194,00	m²	€	6,29	15%	15%	25%	25%
INV.2.00	Grondwerkzaamheden			€	-	0%	0%	0%	0%
INV.3.00	Rioolwerkzaamheden			€	40.000	0%	0%	0%	0%
INV.3.05	Aanpassen straatontwatering	1,00	EUR	€	40.000,00	0%	0%	25%	25%
INV.4.00	Verhardingwerkzaamheden			€	654.621	0%	0%	0%	0%
INV.4.01	Afwerken zandbed	6.856,00	m²	€	1,37	15%	15%	25%	25%
INV.4.02	Leveren/aanbrengen hydraulisch menggranulaat 0,30 m dik (rijbaan)	6.061,00	m²	€	8,35	15%	15%	25%	25%
INV.4.20	Leveren/aanbrengen hydraulisch menggranulaat 0,20 m dik (fietspad)	795,00	m²	€	6,55	15%	15%	25%	25%
INV.4.03	Aanbrengen asfaltconstructie rijbaan 23cm dik, volledige opbouw [m2]	6.061,00	m²	€	54,45	15%	15%	25%	25%
INV.4.11	Aanbrengen voetpad betontegels 300x300x50 mm, op straatlaag	1.148,00	m²	€	35,85	15%	15%	25%	25%
INV.4.13	Aanbrengen deklaag rood en onderlaag 10cm dik, fietspad [m2]	795,00	m²	€	32,26	15%	15%	25%	25%
INV.4.06	Aanbrengen middengeleiders beton / rammelstrook	322,00	m²	€	127,76	15%	15%	25%	25%
INV.4.09	Aanbrengen middengeleiders (BSS) incl banden	1.608,00	m²	€	69,14	15%	15%	25%	25%
INV.4.19	Aanbrengen gebakken klinkers keiformaat, op straatlaag	747,00	m²	€	53,91	15%	15%	25%	25%
INV.5.00	Groenwerkzaamheden			€	26.769	0%	0%	0%	0%
INV.5.01	Bermen profileren incl. inzaaien	3.472,00	m²	€	1,14	15%	15%	25%	25%
INV.5.02	Aanplanten bomen (compensatie plaats ntb)	15,00	st	€	1.020,72	0%	0%	25%	25%
INV.5.03	Aanleg groen (midden rotonde)	1,00	EUR	€	7.500,00	0%	0%	25%	25%
INV.6.00	VRI Installatie			€	-	0%	0%	0%	0%
INV.7.00	Verlichtingsobject			€	91.395	0%	0%	0%	0%
INV.7.01	Verwijderen lichtmast, inclusief grondkabel	24,00	st	€	540,92	0%	0%	25%	25%
INV.7.02	Aanbrengen lichtmast met armatuur, inclusief grondkabel	32,00	st	€	2.450,42	0%	0%	25%	25%
INV.8.00	Diversen			€	180.208	0%	0%	0%	0%
INV.8.05	Bebording / Bewegwijzering	1,00	EUR	€	30.000,00	0%	0%	25%	25%
INV.8.12	Markering	1,00	EUR	€	15.000,00	0%	0%	25%	25%
INV.8.08	Aanbrengen haltekom, perron, DRIS, etc	1,00	st	€	100.000,00	0%	0%	25%	25%
INV.8.06	Aanbrengen hekwerk	158,00	m	€	150,00	15%	15%	25%	25%
INV.8.09	Aanbrengen geleiderail	104,00	m	€	110,65	15%	15%	25%	25%
INV.9.00	Verkeersmaatregelen / faseringskosten			€	78.079	0%	0%	0%	0%
INV.9.01	Verkeersmaatregelen / faseringskosten	7,0%	van	€	1.115.418,92	0%	0%	25%	25%
	Benoemde directe bouwkosten			€	1.193.498				
INV.BK.NTD	Nader te detailleren bouwkosten (%)	15,0%	van	€	1.193.498	25%	25%		
	Directe bouwkosten			€	1.372.523				

Deelraming aan		Deelraming 1 Rotonde N208 - N443				Rekenmodel SSK2018 versie 2.2.000					
WAAR								Spreidingen hvd %		Spreidingen prijzen %	
Code	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs	Totaal	L_hvd (%)	U_hvd (%)	L_prijs (%)	U_prijs (%)		
INV.BK.EK	Overige eenmalige kosten (%)	2,0%	van	€	1.372.523 €	27.450	25%	25%			
INV.BK.ABK	Overige algemene bouwplaatskosten (%)	2,0%	van	€	1.372.523 €	27.450	25%	25%			
INV.BK.UK	Uitvoeringskosten (%)	9,0%	van	€	1.372.523 €	123.527	25%	25%			
INV.BK.PM	Projectmanagementkosten (%)	5,0%	van	€	1.372.523 €	68.626	25%	25%			
INV.BK.AK	Algemene kosten (%)	8,0%	van	€	1.619.577 €	129.566	25%	25%			
INV.BK.W	Winst (%)	3,0%	van	€	1.749.143 €	52.474	25%	25%			
INV.BK.R	Risico (%)	2,0%	van	€	1.749.143 €	34.983	25%	25%			
Indirecte bouwkosten		33,8%	t.o.v. directe bouwkosten		€	464.077					
Voorziene bouwkosten					€	1.836.600					
INV.BK.NBR	Niet benoemd risico bouwkosten (%)	10,0%	van	€	1.836.600 €	183.660	25%	25%			
Risicoreservering bouwkosten		10,0%	t.o.v. voorziene bouwkosten		€	183.660					
Bouwkosten Deelraming 1 Rotonde N208 - N443					€	2.020.261	Ingevuld	Ingevuld		Ingevuld	Ingevuld
INV.EK.OG	Engineering Opdrachtgever	10,0%	van	€	1.836.600 €	183.660	25%	25%			
INV.EK.IB	Engineering Ingenieursbureau	12,0%	van	€	1.836.600 €	220.392	25%	25%			
INV.EK.ON	Engineering Opdrachtnemer	3,0%	van	€	1.836.600 €	55.098	25%	25%			
Benoemde directe engineeringkosten					€	459.150					
Directe engineeringkosten		25,0%	t.o.v. voorziene bouwkosten		€	459.150					
Voorziene engineeringkosten					€	459.150					
INV.EK.NBR	Niet benoemd risico engineeringkosten (%)	10,0%	van	€	459.150 €	45.915	25%	25%			
Risicoreservering engineeringkosten		10,0%	t.o.v. voorz. engineeringkosten		€	45.915					
Engineeringkosten Deelraming 1 Rotonde N208 - N443					€	505.065	Ingevuld	Ingevuld		Leeg	Leeg
INV.OBK.LE	(Leges)kosten voor het verkrijgen van vergunningen, ontheffingen, bes	1,0%	van	€	1.836.600 €	18.366	25%	25%			
INV.OBK.VZ	Verzekeringspremies	2,0%	van	€	1.836.600 €	36.732	25%	25%			
INV.OBK.COM	Communicatie- en voorlichtingskosten	1,0%	van	€	1.836.600 €	18.366	25%	25%			
INV.OBK.KL	Kabels en leidingen: opsporing, maatregelen en verleggingen	6,0%	van	€	1.836.600 €	110.196	25%	25%			
INV.OBK.OVE	Overige niet benoemde bijkomende kosten	1,0%	van	€	1.836.600 €	18.366	25%	25%			
Benoemde directe overige bijkomende kosten					€	202.026					
Directe overige bijkomende kosten		11,0%	t.o.v. voorziene bouwkosten		€	202.026					
Voorziene overige bijkomende kosten					€	202.026					
INV.OBK.NBR	Niet benoemd risico overige bijkomende kosten (%)	10,0%	van	€	202.026 €	20.203	25%	25%			
Risicoreservering overige bijkomende kosten		10,0%	t.o.v. voorz. overige bijk. kosten		€	20.203					
Overige bijkomende kosten Deelraming 1 Rotonde N208 - N443					€	222.229	Ingevuld	Ingevuld		Leeg	Leeg
Investeringskosten Deelraming 1 Rotonde N208 - N443 exclusief BTW					€	2.747.554	Ingevuld	Ingevuld		Ingevuld	Ingevuld

Deelraming aan		Deelraming 2 Fietstunnel				Rekenmodel SSK2018 versie 2.2.000							
WAAR										Spreidingen hvd %		Spreidingen prijzen %	
Code	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs	Totaal					L_hvd (%)	U_hvd (%)	L_prijs (%)	U_prijs (%)
Investeringskosten:													
INV.10.000	Fietstunnel									0%	0%	0%	0%
INV.10.001	Toerit noord,			€ 1.011.713						0%	0%	0%	0%
INV.10.002	Lengte toerit	70,00	m1	€ -	€ -					0%	0%	0%	0%
INV.10.003	Toepassen tijdelijke stalen damwanden, AZ30-750N	151,00	m1	€ 1.837,50	€ 277.463					15%	15%	25%	25%
INV.10.005	Leveren en aanbrengen onderwaterbeton, d= 1,00 m	770,00	m3	€ 250,00	€ 192.500					25%	25%	25%	25%
INV.10.007	Toepassen bemaling	1,00	post	€ 25.000,00	€ 25.000					0%	0%	25%	25%
INV.10.008	Leveren en aanbrengen beton vloer	560,00	m3	€ 450,00	€ 252.000					15%	15%	25%	25%
INV.10.009	Leveren en aanbrengen beton wanden	294,00	m3	€ 700,00	€ 205.800					15%	15%	25%	25%
INV.10.011	Leveren en aanbrengen hekwerk	151,00	m1	€ 250,00	€ 37.750					15%	15%	25%	25%
INV.10.012	Aanbrengen asfalt fietspad in onderdoorgang	280,00	m2	€ 20,00	€ 5.600					15%	15%	25%	25%
INV.10.013	Aanbrengen trottoir in onderdoorgang	140,00	m2	€ 40,00	€ 5.600					15%	15%	25%	25%
INV.10.014	Verlichting fietspad	4,00	stuks	€ 2.500,00	€ 10.000					0%	0%	25%	25%
	Prijs per m2			€ 1.806,63									
INV.10.100	Gesloten deel			€ 890.100						0%	0%	0%	0%
INV.10.101	Lengte gesloten deel	25,00	m1	€ -	€ -					0%	0%	0%	0%
INV.10.103	Toepassen tijdelijke stalen damwanden, AZ30-750N	72,00	m1	€ 2.450,00	€ 176.400					15%	15%	25%	25%
INV.10.104	Toepassen tijdelijke stalen damwanden, AZ30-750N, t.b.v. compartimentering	11,00	m1	€ 2.450,00	€ 26.950					15%	15%	25%	25%
INV.10.106	Leveren en aanbrengen onderwaterbeton, d= 1,50 m	413,00	m3	€ 250,00	€ 103.250					15%	15%	25%	25%
INV.10.108	Toepassen bemaling	2,00	stuks	€ 25.000,00	€ 50.000					0%	0%	25%	25%
INV.10.109	Leveren en aanbrengen beton, vloer	200,00	m3	€ 450,00	€ 90.000					15%	15%	25%	25%
INV.10.110	Leveren en aanbrengen beton, wanden	105,00	m3	€ 700,00	€ 73.500					15%	15%	25%	25%
INV.10.111	Leveren en aanbrengen beton, dek	225,00	m3	€ 900,00	€ 202.500					15%	15%	25%	25%
INV.10.114	Leveren en aanbrengen stootplaten	50,00	stuks	€ 2.000,00	€ 100.000					0%	0%	25%	25%
INV.10.115	Leveren en aanbrengen armaturen	18,00	stuks	€ 3.500,00	€ 63.000					0%	0%	25%	25%
INV.10.116	Aanbrengen asfalt fietspad in onderdoorgang	100,00	m2	€ 25,00	€ 2.500					15%	15%	25%	25%
INV.10.117	Aanbrengen trottoir in onderdoorgang	50,00	m2	€ 40,00	€ 2.000					15%	15%	25%	25%
	Prijs per m2			€ 4.450,50									
INV.10.200	Toerit zuid,			€ 1.422.963						0%	0%	0%	0%
INV.10.201	Lengte toerit	100,00	m1	€ -	€ -					0%	0%	0%	0%
INV.10.202	Toepassen tijdelijke stalen damwanden, AZ30-750N	211,00	m1	€ 1.837,50	€ 387.713					15%	15%	25%	25%
INV.10.204	Leveren en aanbrengen onderwaterbeton, d= 1,00 m	1.100,00	m3	€ 250,00	€ 275.000					15%	15%	25%	25%
INV.10.206	Toepassen bemaling	1,00	post	€ 25.000,00	€ 25.000					15%	15%	25%	25%
INV.10.207	Leveren en aanbrengen beton vloer	800,00	m3	€ 450,00	€ 360.000					15%	15%	25%	25%
INV.10.208	Leveren en aanbrengen beton wanden	420,00	m3	€ 700,00	€ 294.000					15%	15%	25%	25%
INV.10.210	Leveren en aanbrengen hekwerk	211,00	m1	€ 250,00	€ 52.750					15%	15%	25%	25%
INV.10.211	Aanbrengen asfalt fietspad in onderdoorgang	400,00	m2	€ 20,00	€ 8.000					15%	15%	25%	25%
INV.10.212	Aanbrengen trottoir in onderdoorgang	200,00	m2	€ 40,00	€ 8.000					15%	15%	25%	25%
INV.10.214	Verlichting fietspad	5,00	stuks	€ 2.500,00	€ 12.500					0%	0%	25%	25%
	Prijs per m2			€ 1.778,70									

Deelraming aan		Deelraming 2 Fietstunnel				Rekenmodel SSK2018 versie 2.2.000							
WAAR													
Code	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs	Totaal	Spreidingen hvd %		Spreidingen prijzen %					
						L_hvd (%)	U_hvd (%)	L_prijs (%)	U_prijs (%)				
INV.10.300	Pompkelder			€	304.560								
INV.10.301	Leveren en aanbrengen definitieve stalen damwand AZ36-700, silent piler, L=	426,00	m2	€ 255,00	€ 108.630	15%	15%	25%	25%				
INV.10.302	Afbranden stalen damwand	26,40	m1	€ 50,00	€ 1.320	15%	15%	25%	25%				
INV.10.303	Leveren en aanbrengen Leeuwankerpalen, 275 mm, stramien 2x2m, L= 15 m	14,00	stuks	€ 1.875,00	€ 26.250	0%	0%	25%	25%				
INV.10.304	Ontgraven en vervoeren grond, nat	144,00	m3	€ 50,00	€ 7.200	15%	15%	25%	25%				
INV.10.305	Leveren en aanbrengen onderwaterbeton, d= 1,0 m	28,00	m3	€ 250,00	€ 7.000	15%	15%	25%	25%				
INV.10.306	Leveren en aanbrengen in-situ beton, vloer, d= 0,75 m	21,00	m3	€ 500,00	€ 10.500	15%	15%	25%	25%				
INV.10.307	Leveren en aanbrengen in-situ beton, wand, d= 0,75 m	39,60	m3	€ 850,00	€ 33.660	15%	15%	25%	25%				
INV.10.308	Leveren en aanbrengen kleine pomp	1,00	stuks	€ 15.000,00	€ 15.000	0%	0%	25%	25%				
INV.10.309	Leveren en aanbrengen grote pomp	1,00	stuks	€ 30.000,00	€ 30.000	0%	0%	25%	25%				
INV.10.310	Leveren en aanbrengen afvoerleidingen pompen naar het riool	2,00	stuks	€ 5.000,00	€ 10.000	0%	0%	25%	25%				
INV.10.311	Leveren en aanbrengen luiken, verlichting, trap, telemetrie, etc. in de pomppu	1,00	stuks	€ 50.000,00	€ 50.000	0%	0%	25%	25%				
INV.10.312	Toepassen open bemaling	1,00	post	€ 5.000,00	€ 5.000	0%	0%	25%	25%				
INV.9.00	Verkeersmaatregelen / faseringskosten			€	254.053	0%	0%	0%	0%				
INV.9.01	Verkeersmaatregelen / faseringskosten	7,0%	van	€ 3.629.335,00	€ 254.053	0%	0%	25%	25%				
Benoemde directe bouwkosten				€	3.883.388								
INV.BK.NTD	Nader te detailleren bouwkosten (%)	15,0%	van	€ 3.883.388	€ 582.508	25%	25%						
Directe bouwkosten				€	4.465.897								
INV.BK.EK	Overige eenmalige kosten (%)	2,0%	van	€ 4.465.897	€ 89.318	25%	25%						
INV.BK.ABK	Overige algemene bouwplaatskosten (%)	2,0%	van	€ 4.465.897	€ 89.318	25%	25%						
INV.BK.UK	Uitvoeringskosten (%)	9,0%	van	€ 4.465.897	€ 401.931	25%	25%						
INV.BK.PM	Projectmanagementkosten (%)	5,0%	van	€ 4.465.897	€ 223.295	25%	25%						
INV.BK.AK	Algemene kosten (%)	8,0%	van	€ 5.269.758	€ 421.581	25%	25%						
INV.BK.W	Winst (%)	3,0%	van	€ 5.691.339	€ 170.740	25%	25%						
INV.BK.R	Risico (%)	2,0%	van	€ 5.691.339	€ 113.827	25%	25%						
Indirecte bouwkosten		33,8%	t.o.v. directe bouwkosten		€	1.510.009							
Voorziene bouwkosten				€	5.975.906								
INV.BK.NBR	Niet benoemd risico bouwkosten (%)	10,0%	van	€ 5.975.906	€ 597.591	25%	25%						
Risicoreservering bouwkosten		10,0%	t.o.v. voorziene bouwkosten		€	597.591							
Bouwkosten Deelraming 2 Fietstunnel					€	6.573.496	Ingevuld	Ingevuld	Ingevuld	Ingevuld			

Deelraming aan		Deelraming 2 Fietstunnel				Rekenmodel SSK2018 versie 2.2.000					
WAAR								Spreidingen hvd %		Spreidingen prijzen %	
Code	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs	Totaal	L_hvd (%)		U_hvd (%)		L_prijs (%)	
INV.EK.OG	Engineering Opdrachtgever	10,0%	van	€ 5.975.906	€ 597.591	25%		25%			
INV.EK.IB	Engineering Ingenieursbureau	12,0%	van	€ 5.975.906	€ 717.109	25%		25%			
INV.EK.ON	Engineering Opdrachtnemer	3,0%	van	€ 5.975.906	€ 179.277	25%		25%			
	Benoemde directe engineeringskosten				€ 1.493.976						
	Directe engineeringskosten	25,0%	t.o.v. voorziene bouwkosten		€ 1.493.976						
	Voorziene engineeringskosten				€ 1.493.976						
INV.EK.NBR	Niet benoemd risico engineeringskosten (%)	10,0%	van	€ 1.493.976	€ 149.398	25%		25%			
	Risicoreservering engineeringskosten	10,0%	t.o.v. voorz.		€ 149.398						
Engineeringskosten Deelraming 2 Fietstunnel						Ingevuld		Ingevuld		Leeg	
INV.9.07	Grond aankoop	1,00	EUR	€ 2.500.000,00	€ 2.500.000					25%	25%
	Benoemde directe vastgoedkosten				€ 2.500.000						
	Directe vastgoedkosten				€ 2.500.000						
	Voorziene vastgoedkosten				€ 2.500.000						
Vastgoedkosten Deelraming 2 Fietstunnel						Ingevuld		Ingevuld		Ingevuld	
INV.OBK.LE	(Leges)kosten voor het verkrijgen van vergunningen, ontheffingen, beschikkin	1,0%	van	€ 5.975.906	€ 59.759	25%		25%			
INV.OBK.VZ	Verzekeringspremies	2,0%	van	€ 5.975.906	€ 119.518	25%		25%			
INV.OBK.COM	Communicatie- en voorlichtingskosten	1,0%	van	€ 5.975.906	€ 59.759	25%		25%			
INV.OBK.KL	Kabels en leidingen: opsporing, maatregelen en verleggingen	6,0%	van	€ 5.975.906	€ 358.554	25%		25%			
INV.OBK.OVE	Overige niet benoemde bijkomende kosten	1,0%	van	€ 5.975.906	€ 59.759	25%		25%			
	TIS/VGV	2,0%	van	€ 5.975.906	€ 119.518	25%		25%			
	Benoemde directe overige bijkomende kosten				€ 776.868						
	Directe overige bijkomende kosten	13,0%	t.o.v. voorziene bouwkosten		€ 776.868						
	Voorziene overige bijkomende kosten				€ 776.868						
INV.OBK.NBR	Niet benoemd risico overige bijkomende kosten (%)	10,0%	van	€ 776.868	€ 77.687	25%		25%			
	Risicoreservering overige bijkomende kosten	10,0%	t.o.v. voorz. overige bijk.		€ 77.687						
Overige bijkomende kosten Deelraming 2 Fietstunnel						Ingevuld		Ingevuld		Leeg	
Investeringskosten Deelraming 2 Fietstunnel exclusief BTW						Ingevuld		Ingevuld		Ingevuld	

Deelraming aan		Deelraming 3 Poellaan		Rekenmodel SSK2018 versie 2.2.000							
WAAR								Spreidingen hvd %		Spreidingen prijzen %	
Code	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs	Totaal	L_hvd (%) U_hvd (%)		L_prijs (%) U_prijs (%)			
Investeringskosten:											
INV.1.00	Opruimingswerkzaamheden			€	51.094	0%	0%	0%	0%		
INV.1.03	Verwijderen asfaltverharding (rijbaan) 23cm dik incl afvoeren schoon	2.076,00	m²	€	10,84 €	15%	15%	25%	25%		
INV.1.08	Verwijderen funderingslaag 30cm dik incl afvoeren	2.076,00	m²	€	4,89 €	15%	15%	25%	25%		
INV.1.06	Verwijderen tegelsverharding (fietspad, voetpad)	1.970,00	m²	€	5,45 €	15%	15%	25%	25%		
INV.1.14	Verwijderen elementenverharding (BSS)	547,00	m²	€	5,45 €	15%	15%	25%	25%		
INV.1.07	Verwijderen betonbanden	985,00	m	€	4,80 €	15%	15%	25%	25%		
INV.2.00	Grondwerkzaamheden			€	-	0%	0%	0%	0%		
INV.3.00	Rioolwerkzaamheden			€	20.000	0%	0%	0%	0%		
INV.3.05	Aanpassen straatontwatering	0,50	EUR	€	40.000,00 €	0%	0%	25%	25%		
INV.4.00	Verhardingwerkzaamheden			€	227.642	0%	0%	0%	0%		
INV.4.01	Afwerken zandbed	1.395,00	m²	€	1,37 €	15%	15%	25%	25%		
INV.4.02	Leveren/aanbrengen hydraulisch menggranulaat 0,30 m dik (rijbaan)	1.395,00	m²	€	8,35 €	15%	15%	25%	25%		
INV.4.20	Leveren/aanbrengen hydraulisch menggranulaat 0,20 m dik (fietspad)	1.308,00	m²	€	6,55 €	15%	15%	25%	25%		
INV.4.03	Aanbrengen asfaltconstructie rijbaan 23cm dik, volledige opbouw [m2]	1.395,00	m²	€	54,45 €	15%	15%	25%	25%		
INV.4.11	Aanbrengen voetpad betontegels 300x300x50 mm, op straatlaag	730,00	m²	€	35,85 €	15%	15%	25%	25%		
INV.4.13	Aanbrengen deklaag rood en onderlaag 10cm dik, fietspad [m2]	1.308,00	m²	€	32,26 €	15%	15%	25%	25%		
INV.4.09	Aanbrengen middengeleiders (BSS) incl banden	386,00	m²	€	69,14 €	15%	15%	25%	25%		
INV.4.19	Aanbrengen gebakken klinkers keiformaat, op straatlaag	640,00	m²	€	53,91 €	15%	15%	25%	25%		
INV.5.00	Groenwerkzaamheden			€	-	0%	0%	0%	0%		
INV.6.00	VRI Installatie			€	-	0%	0%	0%	0%		
INV.7.00	Verlichtingsobject			€	-	0%	0%	0%	0%		
INV.8.00	Diversen			€	10.500	0%	0%	0%	0%		
INV.8.05	Bebording / Bewegwijzering	0,20	EUR	€	30.000,00 €	0%	0%	25%	25%		
INV.8.12	Markering	0,30	EUR	€	15.000,00 €	0%	0%	25%	25%		
INV.9.00	Verkeersmaatregelen / faseringskosten			€	21.647	0%	0%	0%	0%		
INV.9.01	Verkeersmaatregelen / faseringskosten	7%	van	€	309.236,20 €	0%	0%	25%	25%		
	Benoemde directe bouwkosten			€	330.883						
INV.BK.NTD	Nader te detailleren bouwkosten (%)	15,0%	van	€	330.883 €	25%	25%				
	Directe bouwkosten			€	380.515						
INV.BK.EK	Overige eenmalige kosten (%)	2,0%	van	€	380.515 €	25%	25%				
INV.BK.ABK	Overige algemene bouwplaatskosten (%)	2,0%	van	€	380.515 €	25%	25%				
INV.BK.UK	Uitvoeringskosten (%)	9,0%	van	€	380.515 €	25%	25%				
INV.BK.PM	Projectmanagementkosten (%)	5,0%	van	€	380.515 €	25%	25%				
INV.BK.AK	Algemene kosten (%)	8,0%	van	€	449.008 €	25%	25%				
INV.BK.W	Winst (%)	3,0%	van	€	484.928 €	25%	25%				
INV.BK.R	Risico (%)	2,0%	van	€	484.928 €	25%	25%				
	Indirecte bouwkosten	33,8%	t.o.v. directe bouwkosten	€	128.660						
	Voorziene bouwkosten			€	509.175						
INV.BK.NBR	Niet benoemd risico bouwkosten (%)	10,0%	van	€	509.175 €	25%	25%				
	Risicoreservering bouwkosten	10,0%	t.o.v. voorziene bouwkosten	€	50.917						
Bouwkosten Deelraming 3 Poellaan						€	560.092	Ingevuld	Ingevuld	Ingevuld	Ingevuld

Deelraming aan		Deelraming 3 Poellaan				Rekenmodel SSK2018 versie 2.2.000									
WAAR												Spreidingen hvd %		Spreidingen prijzen %	
Code	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs	Totaal		L_hvd (%)	U_hvd (%)	L_prijs (%)	U_prijs (%)					
INV.EK.OG	Engineering Opdrachtgever	10,0%	van	€	509.175	€	50.917	25%	25%						
INV.EK.IB	Engineering Ingenieursbureau	12,0%	van	€	509.175	€	61.101	25%	25%						
INV.EK.ON	Engineering Opdrachtnemer	3,0%	van	€	509.175	€	15.275	25%	25%						
Benoemde directe engineeringskosten						€	127.294								
Directe engineeringskosten		25,0%	t.o.v. voorziene bouwkosten			€	127.294								
Voorziene engineeringskosten						€	127.294								
INV.EK.NBR	Niet benoemd risico engineeringskosten (%)	10,0%	van	€	127.294	€	12.729	25%	25%						
Risicoreservering engineeringskosten		10,0%	t.o.v. voorz.			€	12.729								
Engineeringskosten Deelraming 3 Poellaan						€	140.023	Ingevuld	Ingevuld	Leeg	Leeg				
INV.OBK.LE	(Leges)kosten voor het verkrijgen van vergunningen, ontheffingen, beschikkin	1,0%	van	€	509.175	€	5.092	25%	25%						
INV.OBK.VZ	Verzekeringspremies	2,0%	van	€	509.175	€	10.183	25%	25%						
INV.OBK.COM	Communicatie- en voorlichtingskosten	1,0%	van	€	509.175	€	5.092	25%	25%						
INV.OBK.KL	Kabels en leidingen: opsporing, maatregelen en verleggingen	6,0%	van	€	509.175	€	30.550	25%	25%						
INV.OBK.OVE	Overige niet benoemde bijkomende kosten	1,0%	van	€	509.175	€	5.092	25%	25%						
Benoemde directe overige bijkomende kosten						€	56.009								
Directe overige bijkomende kosten		11,0%	t.o.v. voorziene bouwkosten			€	56.009								
Voorziene overige bijkomende kosten						€	56.009								
INV.OBK.NBR	Niet benoemd risico overige bijkomende kosten (%)	10,0%	van	€	56.009	€	5.601	25%	25%						
Risicoreservering overige bijkomende kosten		10,0%	t.o.v. voorz. overige bijk.			€	5.601								
Overige bijkomende kosten Deelraming 3 Poellaan						€	61.610	Ingevuld	Ingevuld	Leeg	Leeg				
Investeringskosten Deelraming 3 Poellaan exclusief BTW						€	761.726	Ingevuld	Ingevuld	Ingevuld	Ingevuld				

Deelraming aan		Objectoverstijgende risicoreservering					Rekenmodel SSK2018 versie 2.2.000			
WAAR										
Code	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs	Totaal		Spreidingen hvd %		Spreidingen prijzen %	
							L_hvd (%)	U_hvd (%)	L_prijs (%)	U_prijs (%)
Objectoverstijgende risicoreservering investeringskosten:										
		-	0,0%	kans op	- €	-			0%	0%
		-	0,0%	kans op	- €	-			0%	0%
		-	0,0%	kans op	- €	-			0%	0%
		-	0,0%	kans op	- €	-			0%	0%
		-	0,0%	kans op	- €	-			0%	0%
		-	0,0%	kans op	- €	-			0%	0%
		-	0,0%	kans op	- €	-			0%	0%
		-	0,0%	kans op	- €	-			0%	0%
		-	0,0%	kans op	- €	-			0%	0%
		-	0,0%	kans op	- €	-			0%	0%
INV.OOR.NBR	Niet benoemde objectoverstijgende risico's (%)	15,0%	van	15.080.704,84	€	2.262.106				
Objectoverstijgende risicoreservering investeringskosten exclusief BTW		15,0%	t.o.v. subtotale investeringskosten	€	2.262.106		Leeg	Leeg	Leeg	Leeg
BTW (%)		0,0%	van	2.262.105,73	€	-				
Objectoverstijgende risicoreservering investeringskosten exclusief BTW					€	2.262.106				
Objectoverstijgende risicoreservering investeringskosten exclusief BTW (contante waarde)					€	2.229.162				
Objectoverstijgende risicoreservering investeringskosten exclusief BTW (contante waarde)					€	2.229.162				