RAADSINFORMATIEBRIEF
17R.00283

gemeente WOERDEN

17R.00283

Van : college van burgemeester en wethouders

Datum : 16 mei 2017

Portefeuillehouder(s) : wethouder Ten Hagen

Portefeuille(s) : openbare ruimte

Contactpersoon : K. Vos

Tel.nr. : 8532

E-mailadres : vos.k@woerden.nl

Onderwerp:

Keuze funderingsconstructie openbare ruimte Slotenbuurt Zegveld

Kennisnemen van:

De uitkomst van de levenscyclusberekeningen voor de reconstructie Slotenbuurt en de keuze voor de toepassing van EPS (piepschuimplaten).

Inleiding:

In het Bestuursakkoord 2017 is opgenomen dat wij aan u een voorstel over de aanpak van de bodemdaling in Zegveld m.b.t. de "Slotenbuurt" voorleggen, waarin onder meer inzicht wordt gegeven in de afweging (voor- en nadelen en financiële consequenties) van alle mogelijke scenario's. Na overleg met de fractievoorzitters op 20 april is gekozen om het inzicht over de omgang met bodemdaling in de Slotenbuurt middels een raadsinformatiebrief in plaats van een raadsvoorstel te verkrijgen. Aanleiding hiervoor is de uitkomst van de levencyclusberekeningen waarbij de variant EPS voor de Slotenbuurt het meest voordelig is over een periode van 100 jaar. De keuze voor EPS past binnen het Meerjarig OnderhoudsProgramma (MOP) waardoor er geen extra besluitvorming nodig is.

De Slotenbuurt in Zegveld komt in aanmerking voor reconstructie in verband met de slechte kwaliteit van de openbare ruimte. De reconstructie bestaat uit de openbare ruimte van de straten Korensloot en Broeksloot. Het straatniveau is ten opzichte van de gefundeerde woningen zo'n 0,6m gezakt. De Slotenbuurt is gebouwd op slappe veengrond en is gevoelig voor bodemdaling. Dit levert de nodige problemen op zoals water op straat, blootliggende funderingen, afknappende leidingen en lokaal grote niveauverschillen tussen de drempel van de woning en de aansluiting op de straat.

Het onderhoud van de openbare ruimte kost door de bodemdaling veel geld. We zoeken daarom naar slimmere technieken om de gevolgen van bodemdaling voor de toekomst zo veel mogelijk beperken. De Slotenbuurt is gebouwd op bodemdalingsgevoelige ondergrond. Voor de Slotenbuurt is een levenscyclusanalyse uitgevoerd. Op basis van de levenscyclusanalyse is een afweging voor de funderingsconstructie gemaakt. Hierbij zijn naast de investeringskosten ook naar de beheer- en onderhoudskosten gekeken.

Kernboodschap:

Uitkomst levenscyclusberekeningen
De varianten Bims (lichtgewicht korrels), EPS, betonconstructie met trillingsarme palen en betonconstructie met trillingsvrije palen zijn ten opzichte van elkaar afgewogen in een levenscyclusanalyse. Hieruit blijkt dat de variant EPS op basis van toekomstige waarde het goedkoopst is. De variant betonconstructie met trillingsarme palen komt met een verschil van 5% (binnen de foutmarge van de levenscyclusanalyse) vergelijkbaar uit de variantenafweging. De variant betonconstructie met trillingsvrije palen is duurder. Aangezien er naar alle waarschijnlijkheid een combinatie dient te worden gemaakt met trillingsarme en trillingsvrije palen, zullen de werkelijke levenscycluskosten van een betonconstructie ergens tussen deze waarden liggen. De variant Bims is de op één na duurste variant en voldoet niet aan de restzettingseis. De restzettingseis is bepaald aan de hand van de vastgestelde onderhoudsniveaus openbare ruimte van de gemeente. Dit geeft een waarde aan hoeveel de bodem maximaal mag zakken binnen een periode. De

rapportage LCC-berekening is bijgevoegd.

Keuze voor EPS
Op basis van de uitkomst van de levenscyclusanalyse en andere aspecten (zoals aanlegtijd, omgevingsbeïnvloeding en aanpasbaarheid constructie) is gekozen om voor de reconstructie van de Slotenbuurt EPS (piepschuimplaten) toe te passen als funderingsmateriaal. EPS is een geschikte funderingsconstructie op zettingsgevoelige gronden. Er blijft een restzetting aanwezig, maar deze is beperkt. Na 40 jaar is er waarschijnlijk weer een ophoging noodzakelijk. Dit is conform de vastgestelde afschrijvingstermijnen uit de Notitie Financiële Sturing 2017 (Corsanr. 17r.00001).

Financiën:

Voor uitvoeren van de reconstructie met EPS zijn binnen het MOP 2017-2020 voldoende middelen beschikbaar. De kosten worden gedekt uit de producten verhardingen, riolering, openbare verlichting en groen.

Vervolg:

Planning
De uitvoering van de werkzaamheden is gepland in 2018 en 2019.

Communicatie
In 2015 en 2016 zijn ten behoeve van het opstellen van het ontwerp een wijkschouw en drie bewonersavonden georganiseerd. Eind 2016 en begin 2017 zijn de bewoners en het dorpsplatform schriftelijk geïnformeerd over de voortgang en de planning. De infobrief van begin januari is te vinden in de bijlage.

Tijdens de voorbereiding van de werkzaamheden worden in ieder geval nog twee bewonersavonden georganiseerd met ieder een ander hoofdthema:
- technische gevolgen werkzaamheden
- start uitvoering

Bewoners, het dorpsplatform, uw raad en overige betrokkenen worden in principe twee keer per jaar geïnformeerd middels een infobrief. Gelijktijdig met het verzenden van deze raadsinformatiebrief, wordt een infobrief naar de bewoners verzonden. Deze is eveneens bijgevoegd. Voor de start uitvoering krijgen aanwonenden binnen een fase een bewonersbrief.

Bijlagen:

1. LCC-berekening reconstructie Slotenbuurt te Zegveld d.d. 15-4-2017, Corsanr. 17.008716
2. Infobrief 'Reconstructie van de Slotenbuurt' d.d. januari 2017, Corsanr. 17u.01251
3. Infobrief 'Reconstructie van de Slotenbuurt' d.d. mei 2017, Corsanr. 17u.11388

De secretaris	De burgemeester
drs. M.H.J. van Kruijsbergen MBA	V.J.H. Molkenboer

LCC-berekening reconstructie Slotenbuurt te Zegveld

LocationCalC

Definitief

Projectgroep:
Kirsten Vos (gemeente Woerden)
Welmoed Visser (gemeente Woerden)
Arend van Woerden (Sweco)
Koos Blitterswijk (Sweco)
Joël Bosman (Sweco)
Erik Kwast (Kwast Consult)

Gemeente Woerden

Sweco Nederland B.V.
Houten, 15 april 2017

VERANTWOORDING

TITEL	: LCC-berekening reconstructie Slotenbuurt te Zegveld
SUBTITEL	: LocationCalC
PROJECTNUMMER	: 354526
DATUM	: 15 april 2017

AUTEUR(S)	: A.A. van Woerden MSc, Joël Bosman MSc.
E-MAIL ADRES	: Arend.vanwoerden@sweco.nl
GECONTROLEERD DOOR	: ing. J.J.C. Wit
GOEDGEKEURD DOOR	: mr. L.B. Hogenbirk
PARAAF GOEDGEKEURD	:
CONTACT	: Sweco Nederland B.V. De Molen 48 3994 DB Houten Postbus 119 3990 DC Houten T +31 88 811 53 45 www.sweco.nl

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 4
1.1 Algemeen 4
1.2 Situatiebeschrijving 5
1.3 Berekening 5
1.4 Uitgangsdocumenten 7

2 PLANGEGEVENS EN SCENARIO'S 8
2.1 Plangegevens 8
2.2 Planscenario's 8
2.3 Samenvatting van alle kostenaspecten 9
2.3.1 Funderingsconstructie 9
2.3.2 Bestrating 9
2.3.3 Riolering 9
2.3.4 Kabels en leidingen 10
2.3.5 verlichting 10
2.3.6 Diverse 10
2.3.7 Andere kostenbepalende aspecten 10
2.4 Funderingsconstructie 11
2.4.1 Bims 11
2.4.2 Aandachtspunten variant ophogen met Bims 12
2.4.3 EPS 13
2.4.4 Aandachtspunten variant ophogen met EPS 14
2.4.5 Betonconstructie 15
2.4.6 Aandachtspunten variant betonconstructie 17
2.4.7 frequentie reconstructie fundering 18
2.5 Bestrating 18
2.5.1 Bims 19
2.5.2 EPS 19
2.5.3 Betonconstructie 19
2.6 Riolering 19
2.6.1 Bims 20
2.6.2 EPS 20
2.6.3 Betonconstructie 20
2.7 Kabels en Leidingen 21
2.7.1 Kosten in LCC per variant 21
2.8 Verlichting 22
2.8.1 Kosten LCC per Variant 22

3 RESULTATEN BEREKENINGEN 23
3.1 Uitkomst berekening 23

4 CONCLUSIES 25
4.1 Conclusie 25

BIJLAGE I: KOSTENOVERZICHT KABELS EN LEIDINGEN PER PARTIJ 26

BIJLAGE II: RESULTATEN LOCATIONCALC 27

1 INLEIDING

1.1 ALGEMEEN

De Gemeente Woerden is voornemens de Slotenbuurt te Zegveld reconstrueren. Met name de verharding is door de slappe bodem gezakt. De reconstructie bestaat in hoofdzaak uit het ophogen van het gebied waarbij de openbare verharding, riolering, verlichting en openbaar groen, en duikers worden vernieuwd. Hierbij zijn verschillende ophoogscenario's mogelijk die invloed hebben op de bouw- en aanlegkosten maar ook op de gebruiks-, beheer en onderhoudskosten.

Door het berekenen van de levenscycluskosten op objectniveau in LocationCalC kunnen verschillende ophoogscenario's met elkaar vergeleken worden en wordt er inzicht gegeven in de economische duurzaamheid van deze scenario's. De scenario's die worden doorgerekend zijn:

- Ophogen met Bims (lichtgewicht ophoogmateriaal);
- Ophogen met EPS (geëxpandeerd polystyreenschuim) en
- Ophogen met betonconstructie op betonnen paalfunderingen (betonconstructie).

In een eerdere fase is reeds een LocationCalC analyse uitgevoerd. Sinds deze analyse hebben de volgende ontwikkelingen plaatsgevonden:

- Nieuw ontwerp bovengrond.
- Nieuwe resultaten en ervaringen uit andere projecten: reconstructie van de Kanis, Reconstructie Overzicht/ Overstek, Scholencluster Kamerik en nieuwbouwproject Zegveld-Weidz.
- Beter beeld van de kosten van riolering, verharding, lichtplan en kabels en leidingen.
- Een aanpassing in verschillende uitgangspunten (onderhoudsscenario's, materiaalgebruik en hoeveelheden) door nieuwe inzichten gemeente Woerden en als gevolg van het Geotechnisch advies op VO-niveau.

Daarnaast is de kostenopbouw van een aantal kostenbepalende onderdelen niet beschreven in de LocationCalC rapportage uit 2015. Met de ervaringen van voorgaande projecten wordt hier meer inzicht in verschaft.

Dit project is onderdeel van een verschillend aantal studies waarin gemeente Woerden meer inzicht wil krijgen in de kosten van de verschillende ophoogmethoden en kosten in de gehele levenscyclus. Deze rapportage bouwt dan ook voort op:

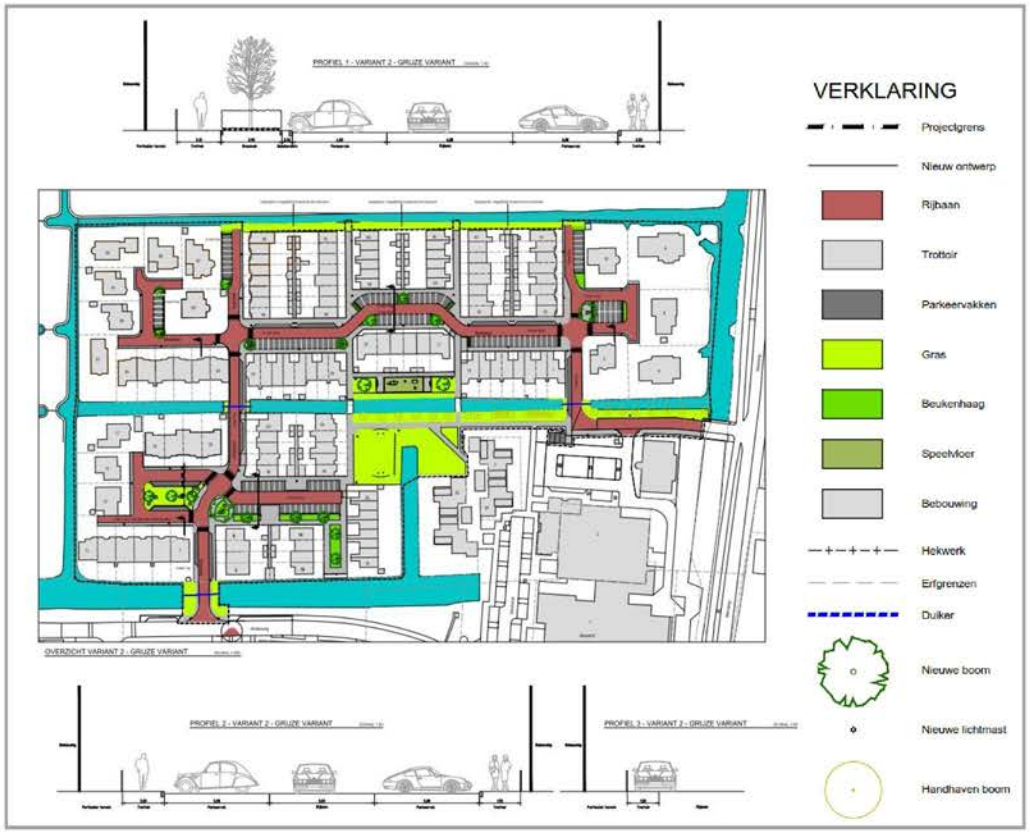
- De levenscyclusanalyse voor de Slotenbuurt van december 2015,
- De levenscyclusanalyse die is uitgevoerd in het kader van de reconstructie van de Kanis uit november 2015,
- De variantenstudie van RPS om in het kader van een bredere afweging een besluit te kunnen nemen over de voorkeursvariant voor de reconstructie van de Kanis en een preciezere calculatie uit te voeren over de gebruikte kostenkengetallen en;
- De Multicriteria Analyse die is uitgevoerd in het kader van de variantenafweging voor het funderen van de openbare ruimte van de scholencluster in Kamerik.

Deze studie is bedoeld voor het afwegen van varianten en kan daarmee niet worden gezien als budgetraming. Daarnaast is de levenscyclus onderdeel van een bredere afweging die gemeente Woerden maakt voor het afwegen van de verschillende varianten.

1.2 SITUATIEBESCHRIJVING

De Slotenbuurt is gelegen in het dorp Zegveld. Deze buurt wordt omsloten door de Middenweg en de Midlandweg en bestaat uit de Broeksloot en de Korensloot. Figuur 1 geeft de globale ligging van de slotenbuurt weer. Figuur 2 is het definitieve DO van de bovengrond waarop de nieuwe berekeningen op zijn uitgevoerd.

Figuur 1 Locatie Slotenbuurt te Zegveld



Figuur 2 DO-bovengrond Slotenbuurt (v02 25-10-2016)

1.3 BEREKENING

Voor het berekenen van de levenscycluskosten is gebruik gemaakt van LocationCalC 2.2.1. LocationCalC berekend de levenscycluskosten door van de verschillende scenario's. De uitkomsten van LocationCalC zijn uitsluitend bedoeld om scenario's met elkaar te vergelijken en niet om te ramen en te budgetteren. LocationCalC rekent met bouw- en aanlegkosten en gebruiks-

beheer- en onderhoudskosten. Om de kosten met elkaar te vergelijken worden twee vergelijkingen gemaakt. De vergelijking van de toekomstige waarde (Future Value, FV) en contante waarde (Present Value, PV).

De toekomstige waarde staat voor de som van alle kosten gedurende de gekozen periode waarover de kosten berekend worden. In het geval van de Slotenbuurt is dit 100 jaar. Er is voor deze periode gekozen omdat de betonconstructie een levensduur heeft van minimaal 100. Hiermee is het mogelijk de varianten te vergelijken.

De contante waarde houdt in tegenstelling tot toekomstige waarde rekening met rente, inflatie en het aspect tijd. Het is gebaseerd op de gedachte dat mensen een voorkeur hebben voor 100 euro nu dan 100 euro over bijvoorbeeld één jaar. Het geld kan nu al op de bank worden gezet en is dan volgend jaar uitgegroeid tot 100 euro + rente. Contante waarde kan dus, eenvoudigerwijs, worden gezien als het bedrag wat je vandaag op de bank moet zetten om over een x aantal jaar voldoende geld op de rekening te hebben om het onderhoud en beheer te betalen. Hierbij is de discontovoet een belangrijke variabel. Des te hoger de discontovoet, des te sneller het geld bij elkaar is gespaard. Des te lager de discontovoet, des te groter het bedrag wat je nu opzij moet leggen om het vereiste bedrag in te toekomst gespaard te hebben.

Zie onder de formule die gebruikt wordt om de contante waarde uit te rekenen:

$$PV = \frac{FV}{(1+i)^t}$$

PV = huidige waarde
FV = toekomstige waarde
t = periode (in jaren)
i = discontovoet

Zowel de PV als de FV zijn belangrijk om af te wegen. Afhankelijk van de manier waarop de gemeente projecten financiert (sparen of lenen) moet gekeken worden welk van de twee af te wegen varianten belangrijk is.

Sparen
Een gemeente die spaart kan geld opzij leggen om het benodigde bedrag voor beheer en onderhoud in de toekomst bij elkaar te sparen. Voor deze gemeente is het interessant om met name naar de contante waarde te kijken. De contante waarde is namelijk het bedrag wat nu opzij moet worden gezet om in de toekomst voldoende geld op de rekening te hebben om het beheer en onderhoud te kunnen betalen. Contante waarde is daarmee altijd lager dan de toekomstige waarde.

Lenen
Voor een gemeente die leent (zoals gemeente Woerden) zijn juist kapitaallasten en levensduur van belang en is het relevanter om naar toekomstige waarde te kijken.

Gemeente Woerden werkt conform de richtlijnen van het Besluit Begroting en Verantwoording (BBV). Hierbij worden investeringen van maatschappelijk nut door de gemeente geactiveerd. Hierbij wordt de uitgave boekhoudkundig gezien als investering beschouwd, in plaats van als kosten. Dit houdt in dat het bedrag onder activa op de balans geplaatst wordt, en jaarlijks afgeschreven wordt, in plaats van het direct volledig als kosten op te nemen. De afschrijvingstermijn is voor gemeenten die lenen dan ook zeer bepalend voor de uiteindelijke jaarlijkse lasten.

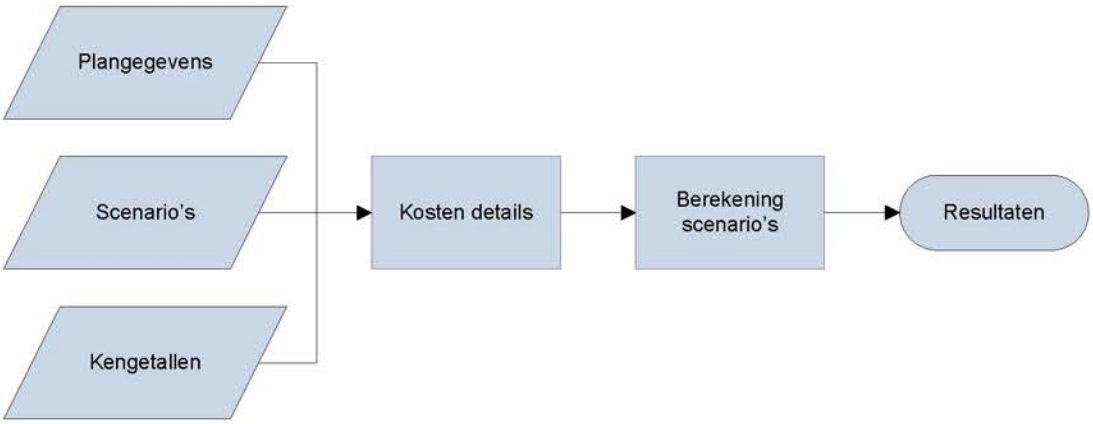
Voorbeeld:
Het aanleggen van een betonconstructie vergt een investering van € 3,5 miljoen euro. Zou je hiervan de kapitaallasten berekenen op basis van een afschrijvingstermijn van 40 jaar dan zijn de jaarlijkse kapitaallasten € 200.000,-. Echter de technische levensduur van de constructie is

100 jaar. Door de afschrijvingstermijn aan te passen aan de technische levensduur kunnen de kapitaallasten lager worden tot bijvoorbeeld € 133.500,-.

Voor gemeenten die lenen zijn kapitaallasten dus leidend. Voor het bepalen van de kapitaallasten is het relevanter om naar de som van alle kosten gedurende de gehele levensduur te kijken dan naar de contante waarde. Aangezien gemeente Woerden leent, ligt voor deze rapportage de nadruk op het inzichtelijk maken van de toekomstige waarde (FV).

Berekening
De gegevens voor de berekeningen worden in drie tabbladen ingevoerd in LocationCalC. In het tabblad plangegevens worden de algemene projectgegevens ingevoerd. In het tabblad scenario's worden de gegevens met betrekking tot de verschillende scenario's ingevoerd. In het tabblad kengetallen kunnen tenslotte de gegevens met betrekking tot de kengetallen worden ingevuld.

De gegevens worden vervolgens berekend waarna de uitkomst wordt weergegeven in het tabblad resultaten.



Figuur 3 Verwerking van de gegevens in LocationCalC

1.4 UITGANGSDOCUMENTEN

De volgende stukken vormen de basis van de berekeningen in LocationCalC:

- DO-bovengrond Slotenbuurt (v2 25-10-2016).
- Dwarsprofielen reconstructie Kastanjelaan, Berkenlaan en Elzenlaan (EPS).
- Budget raming slotenbuurt V02 20-12-2016 definitief.
- Rapportage geotechnisch advies reconstructie Slotenbuurt te Zegveld Kwast Consult 07 april 2017.
- Verlichtingsplan Spectrum, Memo B. Arts S16069 03-08-2016.
- Mail Rudi Zoet (GOconnectIT) kabels en Leidingen d.d. 26 januari 2017.
- mail Mark Meissner (GOconnectIT) kabels en leidingen nutstracé en dwarsprofiel kabels en leidingen bak d.d. 15 maart 2017.
- MCA Scholencluster Kamerik, Concept 23 december 2016.
- GBKN ontvangen op 18 augustus 2015.
- Inmeting van de Slotenbuurt te Zegveld ontvangen op 5 november 2015.

2 PLANGEGEVENS EN SCENARIO'S

2.1 PLANGEGEVENS

Voor de berekeningen van de levenscycluskosten is uitgegaan van een levenscyclus van honderd jaar (2017 - 2117). Het gehanteerde prijspeil is 2017. De discontovoet van 2,5% is gebaseerd op de notitie Advies te hanteren discontovoet bij de Life Cycle Cost analyse van het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, september 2012[1].

In Tabel 1 zijn de algemene plangegevens weergegeven. De gegevens komen uit het DO-bovengrond Slotenbuurt (v02 25-10-2016) en het VO geotechnisch advies van Kwast Consult.

Locatie en bestaande situatie		
Oppervlakte plangebied:	46.000	m^2
Rijbaan	3.973	m^2
Parkeervakken	1.912	m^2
Groen (excl. park)	690	m^2
Trottoir	3.719	m^2
Bestaande gemiddelde maaiveldhoogte:	-2,20	m +NAP
Bestaand gemiddeld grondwaterstand:	-2,50	m +NAP
Bestaande gemiddelde drooglegging:	0,3	m
Hoogte bestrating na reconstructie	-1,8	m +NAP
Hoogte trottoir na reconstructie	-1,7	m +NAP
Grondsoort:	Veen	
Gemiddelde dikte samendrukbare grondlaag:	6,5	m
Aantal huishoudens	125	

Tabel 1 Plangegevens gebruikt voor de levenscyclusanalyse.

2.2 PLANSCENARIO'S

In de voorgaande variantenafweging van de Slotenbuurt uit 2015 is een afweging gemaakt tussen de varianten Bims, Argex, EPS en paalmatrasssyteem. Op basis van onze huidige kennis en ervaring is een verdere specificatie gemaakt van de af te wegen varianten. In deze levenscyclus analyse worden de volgende varianten doorgerekend:

- Bims
- EPS
- Betonconstructie op palen (trillingsvrij)
- Betonconstructie op palen (trillingsarm)

De reconstructie van de openbare ruimte bestaat uit de volgende kostenbepalende onderdelen:

- De funderingsconstructie
- Bestrating
- De riolering
- Kabels en Leiding
- Verlichting

[1] http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/rapporten/2012/10/30/advies-discontovoet-life-cycle-cost-analyses.html

Voor iedere variant worden de kostenbepalende onderdelen apart behandeld. Daarnaast wordt per kostenbepalend onderdeel de uitgangspunten, specifieke kosten en aandachtspunten beschreven. Hiermee wordt een volledig beeld geschetst binnen de variantenafweging.

In het geotechnisch advies zijn twee dwarsprofielen uitgewerkt. In LocationCalC is gebruik gemaakt van beide dwarsprofielen om de kosten door te rekenen. In deze rapportage hebben wij voor de eenvoud alleen één van de profielen opgenomen.

Gedurende het proces van de variantenstudie is gebleken dat de te gebruiken palen van de variant betonconstructie op palen een groot effect hebben op de kosten. Vervolgens is een discussie ontstaan welk type paal gebruikt moet worden. Om inzicht te krijgen in de bandbreedte van de kosten voor de variant betonconstructie is besloten 2 varianten door te rekenen: een variant waarbij gebruik wordt gemaakt van trillingvrije funderingspalen (Tubex) en een variant waarbij gebruik wordt gemaakt van trillingsarme funderingspalen (inwendiggeheide betonpalen). De trillingsvije variant heeft het minste overlast voor omwonenden en levert het minst risico op schade. De trillingsarme variant levert overlast op voor omwonenden en de kans op schade aan omringende gebouwen is groter in vergelijking tot de trillingsvrije variant.

2.3 SAMENVATTING VAN ALLE KOSTENASPECTEN

2.3.1 FUNDERINGSCONSTRUCTIE

De funderingsconstructie bevat de volgende kostenonderdelen:

- Verwijderen huidige bestrating.
- Verwijderen mengranulaat/slakken.
- Storten mengranulaat/slakken.
- Leveren en aanleggen funderingsconstructie (incl. zand/granulight/bims, EPS etc.)
- Leveren en aanbrengen straatlaag en betonstraatstenen.
- Bij de betonconstructie is rekening gehouden met een extra laag EPS voor de huisaansluitingen.
- Voor alle varianten is rekening gehouden met het ophogen van onverharde terreinen (de ophoging is excl. bomen of andere beplanting).
- Inclusief post voor bemaling (niet toegespitst per variant wegens de vele mogelijkheden voor optimalisatie).

.

2.3.2 BESTRATING

- Opbreken en afvoeren straatlaag.
- Verwijderen menggranulaat.
- Verwijderen bestaande constructie (wanneer nodig in voor het scenario).
- Leveren en aanbrengen nieuwe funderingsconstructie.
- Leveren en aanbrengen nieuwe straatlaag en betonstraatstenen.

2.3.3 RIOLERING

De riolering is berekend op basis van de volgende onderdelen:

- Verwijderen oude riolering.
- Leveren en aanbrengen gescheiden rioleringsstelsel (DWA en HWA). Er is rekening gehouden met een pvc-riool met diameter 300mm (bij navragen lijken de kosten tussen een PP-riolering en een pvc-riolering nauwelijks te verschillen).
- Leveren en aanbrengen rioolgemalen (Waar nodig. In de LCC is rekening gehouden met de operationele kosten, beheerkosten en onderhoudskosten van het gemaal).
- Leveren en aanbrengen putten.
- Leveren en aanbrengen straatkolken.
- Aanbrengen DWA-huisaansluitingen (125 stuks). Er is niet gerekend met huisaansluitingen HWA. Deze kwamen niet terug in de budgetraming van de gemeente.

2.3.4 KABELS EN LEIDINGEN

De kosten voor de kabels en leidingen bestaan uit de volgende onderdelen:

- Kosten functievrij maken noodnetstroken incl. aanbrengen drainage en terugbrengen schone grond.
- Aanleg en opruimen noodnetten (nuts en telecom).
- Bouwkosten kabels en leidingen strook/bak.
- Aanleg/rijzen definitieve netten (nuts en telecom).
- Coördinatiekosten.
- Risicoreservering.

2.3.5 VERLICHTING

De kosten voor de verlichting bestaat uit de volgende onderdelen.

- Verwijderen oude lichtmasten.
- Leveren en aanbrengen nieuwe lichtmasten en armaturen.
- Leveren en aanbrengen net voor de verlichting (incl. voedingskast).

2.3.6 DIVERSE

Daarnaast is rekening gehouden met de volgende kostenposten.

- Voor alle prijzen is rekening gehouden met 20% staartkosten en 30% onvoorziene kosten.
- Er is rekening gehouden met drie duikers.
- Voor alle varianten zijn kosten meegenomen die ook voorkomen in de begroting die gemeente Woerden zelf heeft opgesteld. De totale kostenpost bedraagt € 260.000,- en bevat:
  - Verkeersmaatregelen,
  - Werk van algemene aard (waaronder bewerken grond, toepassen bouwhekken, pasmaken banden en tegels,
  - Inrichten en opruimen depot,
  - Straatmeubilair,
  - Aanbrengen verharding particuliere tuinen
  - Verwijderen groenvoorzieningen,
  - Algemene bouwwerkzaamheden,
  - Aanleg groen (uit groenraming) en
  - Aanleg speeltuin.
  - 2 fietsbruggen

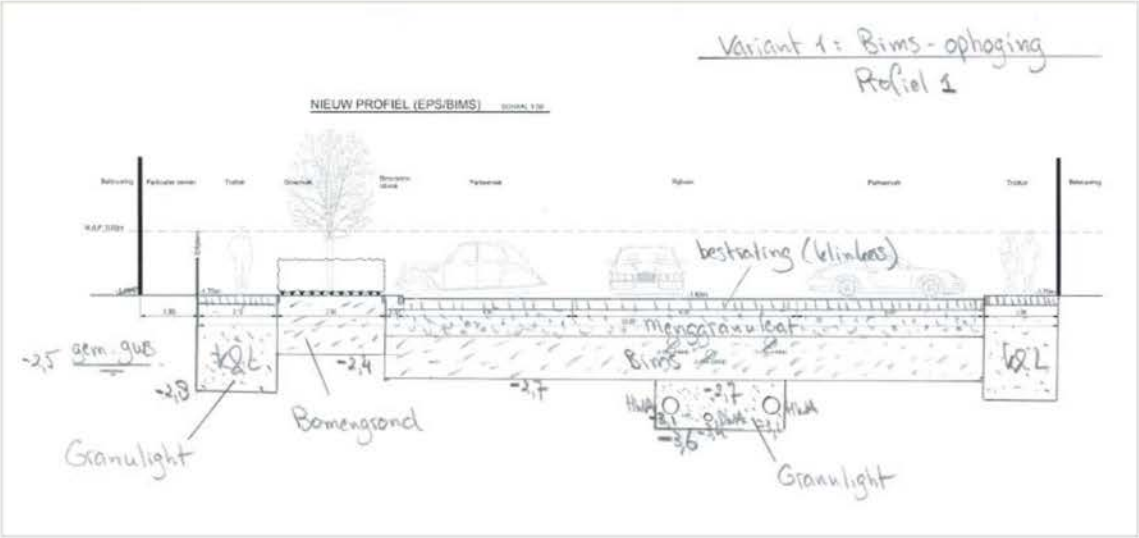
2.3.7 ANDERE KOSTENBEPALENDE ASPECTEN

- In tegenstelling tot de voorgaande LocationCalC uit 2015 is niet gerekend met het aanleggen van beheer en onderhoud van oppervlaktewater. Dit vanwege het feit dat het geen rol speelt bij de reconstructie zelf en daarmee ook geen effect heeft in de varianten afweging.
- Het traject van de riolering ligt ook door het park. Omdat de riolering ook in dit gebied gaat zetten, moet de riolering op gefundeerd moeten worden met de gekozen variant. De kosten voor dit deel van de fundering van de riolering heeft geen groot effect op de totale kosten van het project. Het is dan ook niet meegenomen in de levenscyclusanalyse.
- Er is een verschil tussen de gehanteerde oppervlaktes, hoeveelheden en kostenkengetallen die gehanteerd zijn in de begroting van de gemeente en de kosten die gehanteerd zijn in de levenscyclusanalyse. Dit komt o.a. door de volgende aspecten:
  - In de levenscyclusanalyse wordt geen rekening gehouden met het ophogen van tuinen van particulieren. Bij de betonconstructie is wel rekening gehouden met EPS voor de huisaansluitingen.
  - De oppervlaktes uit het DO gebruikt voor zowel de bestaande situatie als de toekomstige situatie.

2.4 FUNDERINGSCONSTRUCTIE

2.4.1 BIMS

Het beeld van de opbouw van de fundering met Bims is weergegeven in Figuur 4.



Figuur 4 Opbouw funderingsconstructie met Bims[2]

In Tabel 2 is de kostenopbouw per m² van de fundering weergegeven voor de variant ophogen met Bims.

Tabel 2 Kosten aanleg ophogen met Bims voor het onderdeel rijbaan, trottoir en groen.

Bims rijbaan	breed	dik	lang	aantal	eh	dichtheid	prijs	totaal hoeveel-heid	totaal €
verwijderen en storten asfalt	1	0,15	1	1	m2		11	1	€ 11,00
verwijderen en storten menggranu-laat/slakken	1	0,35	1	1	m2		14,5	1	€ 14,50
leveren en aanbrengen bims	1	0,47	1	1	m3		50	0,47	€ 23,50
leveren en aanbrengen menggranulaat	1	0,3	1	1	m3		15	0,3	€ 4,50
leveren en aanbrengen straatlaag	1	0,04	1	1	m2		2,5		€ 2,50
leveren en aanbrengen BSS	1	0,09	1	1	m2		22,5		€ 22,50
								totaal	**78,50**

Bims trottoir	breed	dik	lang	aantal	eh	prijs	totaal hoeveel-heid	totaal €
verwijderen tegels	1	0,13	1	1	m2	2,75	1	€ 2,75
afgraven veen	1	0,57	1	1	m3	5	0,57	€ 2,85
leveren en aanbrengen granulight	1	0,97	1	1	m3	35	0,97	€ 33,95
leveren en aanbrengen straatlaag	1	0,04	1	1	m3	2,5		€ 2,50
leveren en aanbrengen tegels	1	0,09	1	1	m2	22,5		€ 22,50
							totaal	**€ 64,55**

Bims groen	breed	dik	lang	aantal	eh		prijs	totaal hoeveelheid	totaal €
aanvullen bomengrond	1	0,4	1	1	m2		24	0,4	€ 9,60
								totaal	**€ 9,60**

In Tabel 3 is de kostenopbouw per m² weergegeven voor de reconstructie van de fundering bij de variant ophogen met Bims.

Tabel 3 Kosten onderhoud reconstructie met Bims voor het onderdeel rijbaan, trottoir en groen.

Bims reconstructie rijbaan	breed	dik	lang	aantal	eh	prijs	totaal hoeveel-heid	totaal €

[2] Rapportage geotechnisch advies reconstructie Slotenbuurt te Zegveld Kwast Consult 18 januari 2017)

opbreken en afvoeren BSS	1	0,15	1	1	m2	2,75	1	€ 2,75
verwijderen menggranulaat	1	0,3	1	1	m2	4,75	1	€ 4,75
verwijderen bims	1	0,47	1	1	m3	10	0,47	€ 4,70
leveren en aanbrengen bims	1	0,87	1	1	m3	50	0,87	€ 43,50
leveren en aanbrengen menggranulaat	1	0,3	1	1	m3	15	0,3	€ 4,50
leveren en aanbrengen straatlaag	1	0,04	1	1	m2	2,5		€ 2,50
leveren en aanbrengen BSS	1	0,09	1	1	m2	22,5		€ 22,50
							totaal	**€ 85,20**

Bims reconstructie trottoir	breed	dik	lang	aantal	eh	prijs	totaal hoeveel-heid	totaal €
opbreken en afvoeren tegels	1	0,08	1	1	m2	2,75	1	€ 2,75
verwijderen granulight	1	0,97	1	1	m3	10	0,97	€ 9,70
leveren en aanbrengen granulight	1	1,37	1	1	m3	35	1,37	€ 47,95
leveren en aanbrengen straatlaag	1	0,04	1	1	m2	2,5		€ 2,50
leveren en aanbrengen tegels	1	0,09	1	1	m2	20		€ 22,50
							totaal	**€ 85,40**

Bims reconstructie groen	breed	dik	lang	aantal	eh		prijs	totaal hoeveelheid	totaal €
aanvullen bomengrond	1	0,4	1	1	m2		24	0,4	€ 9,60
								totaal	**€ 9.60**

2.4.2 AANDACHTSPUNTEN VARIANT OPHOGEN MET BIMS

Algemeen

- Uit het geotechnisch onderzoek van Kwast Consult blijkt dat de variant ophogen met Bims niet aan de restzettingseis van gemeente Woerden voldoet.
- Het onderhoudscenario voor Bims bestaat uit een volledige reconstructie om de 20 jaar.
- Wanneer Bims onder de grondwaterspiegel ligt is het gewicht vergelijkbaar met dat van veen. Het vervangen van veen met Bims onder de grondwaterspiegel heeft daardoor geen effect op de snelheid van de zetting.
- Gemeente Woerden is bekend met de toepassing van Bims als ophoogmateriaal. Er worden bij de aanleg geen grote risico's verwacht.
- Voor de variant Bims zijn de duikers niet onderheid.

Aanlegtijd

De aanlegtijd voor de variant Bims neemt ongeveer 24 weken (12 weken bouwtijd en 12 weken zetting) in beslag uitgaande van een traject van één kilometer in lengte.

Omgevingsbeïnvloeding

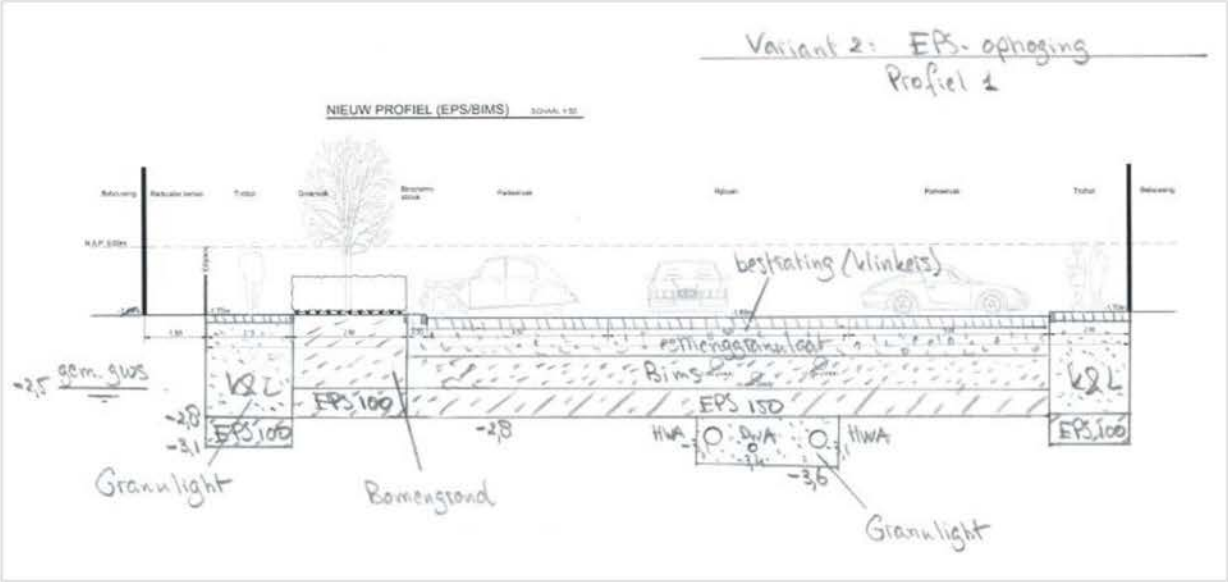
De effecten op de omgeving voor de variant Bims zijn minder in vergelijking tot de overlast bij de aanleg van een betonconstructie. Echter, door een minder langere levensduur dan de betonconstructie krijgen inwoners vaker te maken met zettingsproblemen en werkzaamheden in relatie tot reconstructies en onderhoud. Denk hierbij aan herstraten van de weg, reparaties aan kabels en leidingen, kapotte riolering, wateroverlast, etc.

Aanpasbaarheid maatregel

Ophogen met Bims is een flexibele maatregel. Het risico op beschadiging van de constructie is kleiner dan wanneer er gewerkt wordt met EPS of een betonconstructie.

2.4.3 EPS

Het beeld van de opbouw van de fundering met EPS is weergegeven in Figuur 5Figuur 3.



Figuur 5 Opbouw funderingsconstructie met EPS[3]

In Tabel 4 is de kostenopbouw per m² weergegeven voor de variant ophogen met EPS.

Tabel 4 Kosten aanleg ophogen met EPS voor het onderdeel rijbaan, trottoir en groen.

EPS Rijbaan	breed	dik	lang	aantal	eh		prijs	totaal hoeveel-heid	totaal €
verwijderen en storten asfalt	1	0,15	1	1	m2		11	1	€ 11,00
verwijderen en storten menggranu-laat/slakken	1	0,35	1	1	m2		14,5	1	€ 14,50
afgraven veen	1	0,1	1	1	m3		8	0,1	€ 0,8
leveren en aanbrengen EPS 150	1	0,3	1	1	m3		80	0,3	€ 24,00
leveren en aanbrengen bims	1	0,27	1	1	m3		50	0,27	€ 13,50
leveren en aanbrengen menggranulaat	1	0,3	1	1	m3		15	0,3	€ 4,50
leveren en aanbrengen straatlaag	1	0,04	1	1	m2		2,5		€ 2,50
leveren en aanbrengen BSS	1	0,09	1	1	m2		22,5		€ 22,50
								totaal	**€ 93,30**

EPS trottoir	breed	dik	lang	aantal	eh	prijs	totaal hoeveel-heid	totaal €
verwijderen tegels en straatlaag	1	0,13	1	1	m2	3,5	1	€ 3,50
afgraven veen	1	0,87	1	1	m3	5	0,87	€ 4,35
leveren en aanbrengen EPS 100	1	0,3	1	1	m3	70	0,3	€ 21,00
leveren en aanbrengen granulight	1	0,97	1	1	m3	35	0,97	€ 33,95
leveren en aanbrengen straatlaag	1	0,04	1	1	m2	2,5		€ 2,50
leveren en aanbrengen tegels	1	0,09	1	1	m2	22,5		€ 22,50
							totaal	**€ 87,80**

EPS groen	breed	dik	lang	aantal	eh	prijs	totaal hoeveelheid	totaal €
afgraven bomengrond	1	0,6	1	1	m2	5	0,6	€ 3,00
leveren en aanbrengen EPS 100	1	0,3	1	1	m3	70	0,3	€ 21,00
aanvullen bomengrond	1	0,7	1	1	m3	24	0,7	€ 16,80
							totaal	**€ 40,80**

In Tabel 5 is de kostenopbouw per m² weergegeven voor de reconstructie van de fundering bij de variant ophogen met EPS.

[3] Rapportage geotechnisch advies reconstructie Slotenbuurt te Zegveld Kwast Consult 18 januari 2017)

Tabel 5 Kosten onderhoud reconstructie met EPS voor het onderdeel rijbaan, trottoir en groen.

EPS reconstructie rijbaan	breed	dik	lang	aantal	eh	prijs	totaal hoeveel-heid	totaal €
opbreken BSS	1	0,15	1	1	m2	2,75	1	€ 2,75
verwijderen menggranulaat	1	0,3	1	1	m2	4,75	1	€ 4,75
verwijderen bims	1	0,27	1	1	m3	10	0,27	€ 2,70
verwijderen EPS	1	0,3	1	1	m3	10	0,30	€ 3,00
leveren en aanbrengen bims	1	0,4	1	1	m3	50	0,4	€ 20,00
leveren en aanbrengen EPS 150	1	0,3	1	1	m3	80	0,3	€ 24,00
leveren en aanbrengen bims	1	0,27	1	1	m3	50	0,27	€ 13,50
leveren en aanbrengen menggranulaat	1	0,3	1	1	m3	15	0,3	€ 4,50
leveren en aanbrengen straatlaag	1	0,04	1	1	m2	2,5		€ 2,50
leveren en aanbrengen BSS	1	0,09	1	1	m2	22,5		€ 22,50
							totaal	**€ 100,20**

EPS reconstructie trottoir	breed	dik	lang	aantal	eh	prijs	totaal hoeveel-heid	totaal €
verwijderen tegels	1	0,08	1	1	m2	3,5	1	€ 3,50
verwijderen granulight	1	0,97	1	1	m3	10	0,97	€ 9,70
verwijderen EPS	1	0,3	1	1	m3	10	0,3	€ 3,00
leveren en aanbrengen bims	1	0,4	1	1	m3	50	0,4	€ 20,00
leveren en aanbrengen EPS 100	1	0,3	1	1	m3	80	0,3	€ 24,00
leveren en aanbrengen granulight	1	0,97	1	1	m3	35	0,97	€ 33,95
leveren en aanbrengen straatlaag	1	0,04	1	1	m2	2,5		€ 2,50
leveren en aanbrengen tegels	1	0,09	1	1	m2	22,5		€ 22,50
							totaal	**€ 119,15**

EPS reconstructie groen	breed	dik	lang	aantal	eh	prijs	totaal hoeveel-heid	totaal €
afgraven bomengrond	1	0,7	1	1	m2	5	0,7	€ 3,50
verwijderen EPS	1	0,3	1	1	m3	10	0,3	€ 3,00
leveren en aanbrengen bims	1	0,4	1	1	m3	50	0,4	€ 20,00
leveren en aanbrengen EPS 100	1	0,3	1	1	m3	80	0,3	€ 24,00
aanvullen bomengrond	1	0,7	1	1	m3	24	0,7	€ 16,80
							totaal	**€ 67,30**

2.4.4 AANDACHTSPUNTEN VARIANT OPHOGEN MET EPS

Algemeen

- Het onderhoudscenario voor EPS bestaat uit een volledige reconstructie om de 40 jaar.
- Voor de variant EPS zijn de duikers niet onderheid.
- In de aanlegfase moet rekening worden gehouden met het feit dat EPS drijft. Wanneer de grondwaterstanden niet op de juiste manier wordt beheerd, kan de constructie op komen drijven.
- Bij het verwijderen van de verhardingsconstructie bij onderhoud kan EPS boven komen drijven.
- Er kan makkelijk schade ontstaan in de aanlegfase wanneer de EPS overbelast wordt ten gevolge van bouwverkeer.
- Het riool is moeilijk bereikbaar wanneer deze onder het EPS ligt. Het EPS zou bij vervanging dus ook verwijderd moeten worden om bij het riool te kunnen komen. Het is dus te adviseren het riool te vervangen wanneer de funderingsconstructie wordt gereconstrueerd.
- Bij eventuele herstelwerkzaamheden is het materiaal eenvoudig te verwerken en in te passen.
- Bij een nieuwe reconstructie kan het EPS worden verwijderd en deels gerecycled worden. Daarmee is het gebruik van EPS qua materiaalgebruik duurzamer uit te voeren dan de betonconstructie.
- Het materiaal (EPS) zou lang mee moeten kunnen gaan maar een levensduur van 100 jaar is nog niet aangetoond.
- Niet alle nutsbedrijven willen EPS onder het nutstracé.

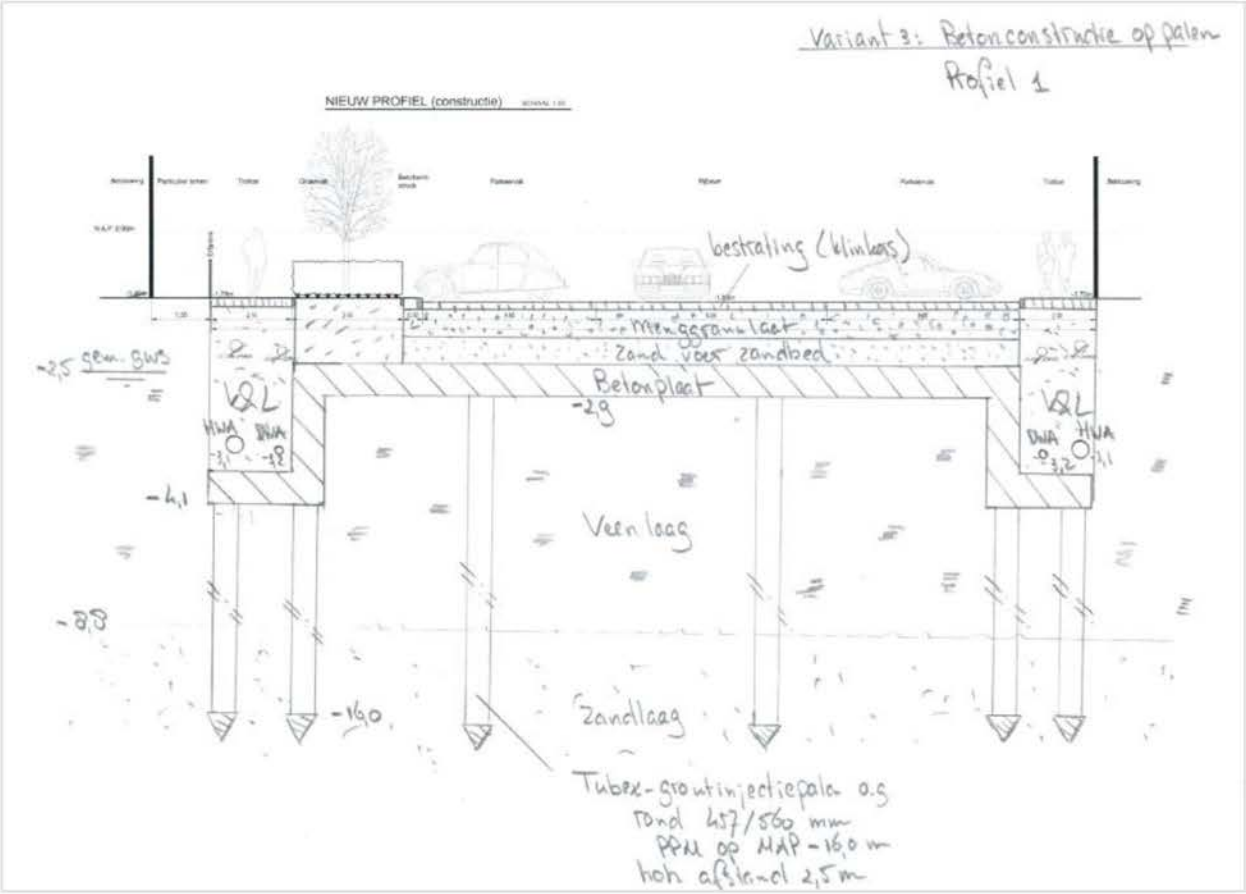
Aanlegtijd
De aanlegtijd voor de variant EPS zal ongeveer 80 werkdagen (4 maanden) in beslag nemen uitgaande van een traject van één kilometer in lengte. In tegenstelling tot de variant Bims hoeft bij EPS geen rekening te worden gehouden met zetting in de bouwfase.

Omgevingsbeïnvloeding
Net als bij Bims is de overlast op de omgeving in vergelijking tot de betonconstructie beperkt. Dit mede doordat er voor deze variant beperkt transport nodig is. Hierdoor is de overlast voor omwonenden in de bouwfase beperkt. Ophogen met EPS is echter geen zettingsvrije maatregel. Hierdoor zal zetting gerelateerd onderhoud en daarmee ook de overlast voor omwonenden blijven plaatsvinden.

Aanpasbaarheid maatregel
Net als bij Bims heeft een lichtgewicht-constructie als EPS het voordeel dat voorzieningen later eenvoudig nog op te nemen of in te passen zijn.

2.4.5 BETONCONSTRUCTIE

Het beeld van de opbouw van de fundering op basis van een betonconstructie is weergegeven in Figuur 4. In deze kostenanalyse wordt uitgegaan van 2 varianten. Bij een variant wordt uitgegaan van trillingsvrije palen (Tubex-groutinjectiepalen) en bij de andere van trillingsarme palen (Inwendig geheide betonpalen).



Figuur 6 Opbouw funderingsconstructie op basis van een betonconstructie[4]

In Tabel 6 is de kostenopbouw per m^2 weergegeven voor de variant ophogen op basis van een betonconstructie met trillingsvrije palen.

[4] Rapportage geotechnisch advies reconstructie Slotenbuurt te Zegveld Kwast Consult 18 januari 2017)

Tabel 6 Kosten aanleg betonconstructie trillingsvrij voor het onderdeel rijbaan, trottoir en groen.

Betonconstructie rijbaan	breed	dik	lang	aantal	eh	prijs	totaal hoeveel-heid	totaal €
verwijderen en storten asfalt	1	0,15	1		ton	11,00		€ 11,00
verwijderen menggranulaat	1	0,35	1	1	m2	14,50	1	€ 14,50
Leveren en aanbrengen tubex-palen 457/560 lengte 13m					m1	300		€ 624,00
leveren en aanbrengen prefab vloer + wanden 350 mm 29%					m3	800		€ 81,20
leveren en aanbrengen betonbak 350mm 77%					m3	400		€ 107,80
leveren en aanbrengen zand voor betonbak	1	0,27	1		m3	12	0,27	€ 3,24
leveren en aanbrengen mengranulaat	1	0,3	1		m3	15,6	0,3	€ 4,70
leveren en aanbrengen straatlaag	1	0,04	1	1	m2	2,3	0,04	€ 2,30
leveren en aanbrengen BSS	1	0,09	1	1	m2	22.5	0,09	€ 22,50
							totaal	**€ 871,24**

Betonconstructie trottoir	breed	dik	lang	aan-tal	eh	prijs	totaal hoeveel-heid	totaal €
verwijderen tegels	1	0,08	1	1	m2	3,5	1	€ 3,50
verwijderen straatlaag	1	0,05	1	1	m2	0,5	1	€ 0,50
afgraven veen	1	0,75	1	1	m3	5	0,5	€ 2,50
Leveren en aanbrengen tubex-palen 457/560 lengte 13m				m1		300		€ 624,00
leveren en aanbrengen prefab vloer + wanden 350 mm 29%				m3		800		€ 81,20
leveren en aanbrengen betonbak 350mm 77%						400		€ 107,80
leveren en aanbrengen zand	1	0,97	1	1	m3	12	0,97	€ 11,64
leveren en aanbrengen straatlaag	1	0,04	1	1	m2	2,5		€ 2,30
leveren en aanbrengen tegels	1	0,09	1	1	m2	20		€ 22,50
							totaal	**€ 855,94**

Betonconstructie groen	breed	dik	lang	aantal	eh	prijs	totaal hoeveel-heid	totaal €
afgraven bomengrond	1	0,5	1	1	m2	5	0,7	€ 3,50
Leveren en aanbrengen tubex-palen					m1	300		€ 624,00
leveren en aanbrengen betonbak 350mm 77%				m3		400		€ 107,80
aanvullen bomengrond	1	0,7	1	1	m3	24	0,7	€ 16,80
							totaal	**€ 752,10**

In Tabel 7Tabel 6 is de kostenopbouw per m^2 weergegeven voor de variant ophogen op basis van een betonconstructie met trillingsvrije palen.

Tabel 7 Kosten aanleg betonconstructie trillingsarm voor het onderdeel rijbaan, trottoir en groen.

Betonconstructie rijbaan	breed	dik	lang	aantal	eh	prijs	totaal hoeveel-heid	totaal €
verwijderen en storten asfalt (dichtheid 2200)	1	0,15	1		ton	11,00		€ 11,00
verwijderen menggranulaat	1	0,35	1	1	m2	14,50	1	€ 14,50
Leveren en aanbrengen inwendig geheide betonpalen 406/420 lengte 14m					m1	100		€ 224,00
leveren en aanbrengen prefab vloer + wanden 350 mm 29%					m3	800		€ 81,20
leveren en aanbrengen betonbak 350mm 77%					m3	400		€ 107,80
leveren en aanbrengen zand voor betonbak	1	0,27	1		m3	12	0,27	€ 3,24
leveren en aanbrengen mengranulaat	1	0,3	1		m3	15,6	0,3	€ 4,70
leveren en aanbrengen straatlaag	1	0,04	1	1	m2	2,3	0,04	€ 2,30
leveren en aanbrengen BSS	1	0,09	1	1	m2	22.5	0,09	€ 22,50
							totaal	**€ 471,24**

Betonconstructie trottoir	breed	dik	lang	aan-tal	eh	prijs	totaal hoeveel-heid	totaal €
verwijderen tegels	1	0,08	1	1	m2	3,5	1	€ 3,50
verwijderen straatlaag	1	0,05	1	1	m2	0,5	1	€ 0,50
afgraven veen	1	0,75	1	1	m3	5	0,5	€ 2,50
Leveren en aanbrengen inwendig geheide betonpalen 406/420 lengte 14m				m1		100		€ 224,00
leveren en aanbrengen prefab vloer + wanden 350 mm 29%				m3		800		€ 81,20
leveren en aanbrengen betonbak 350mm 77%						400		€ 107,80
leveren en aanbrengen zand	1	0,97	1	1	m3	12	0,97	€ 11,64
leveren en aanbrengen straatlaag	1	0,04	1	1	m2	2,5		€ 2,50
leveren en aanbrengen tegels	1	0,09	1	1	m2	22,5		€ 22,50
							totaal	**€ 456,14**

Betonconstructie groen	breed	dik	lang	aantal	eh	prijs	totaal hoeveel-heid	totaal €
afgraven bomengrond	1	0,5	1	1	m2	5	0,7	€ 3,50
leveren en aanbrengen inwendig geheide betonpalen 406/420 lengte 14m					m1	100		€ 224,00
leveren en aanbrengen betonbak 350mm 77%				m3		400		€ 107,80
aanvullen bomengrond	1	0,7	1	1	m3	24	0,7	€ 16,80
							totaal	**€ 352,10**

Voor het herstraten zijn geen bijzonderheden te noemen die specifiek in een tabel moeten worden opgenomen.

2.4.6 AANDACHTSPUNTEN VARIANT BETONCONSTRUCTIE

Algemeen

- Doordat de betonconstructie op palen staat zal er geen restzetting plaatsvinden. Het is een zeer robuuste maatregel die de overlast bij toekomstig beheer en onderhoud van de bestrating, kabels en leidingen en de riolering minimaliseert.
- De kwaliteit van de openbare ruimte blijft lang gewaarborgd.
- De onderheide delen zetten gedurende de levensduur niet. Niet onderheide onderdelen zullen wel zetten. Dit kan een verschil in hoogte opleveren tussen bijvoorbeeld tuinen en de betonplaat. Als hiervoor geen maatregelen worden genomen, bestaat naar verloop van tijd een gat tussen de betonplaat en aanliggende tuinen.
- Er is een overgangsconstructie vereist voor de aansluiting van de nuts en de riolering naar de woningen. In deze kostenanalyse is hierbij rekening gehouden door de huisaansluitingen te funderen met EPS.
- Groen is lastig toe te passen op een betonconstructie en moet direct in het ontwerp worden opgenomen. Denk hierbij aan uitsparingen in de onderheide constructie. Bij toepassing plantenbakken/ boombakken neemt het onderhoud (bijv. watergeven en bemesten) toe.

- Het materiaal van de betonconstructie kan aan het einde van de levensduur worden hergebruikt. Er is geen uitloging van het materiaal, en door de lange levensduur is er weinig verbruik van materialen in de toekomst.
- Mocht er schade optreden (door bijvoorbeeld zware belasting) dan is de constructie lastig te repareren.
- De overgangen van onderheid naar niet onderheid zullen vaker herstraat moeten worden. Deze kosten zijn niet meegenomen in de analyse.
- Voor duikers is uitgegaan van onderheide duikers (geclassificeerd als "zwaar").

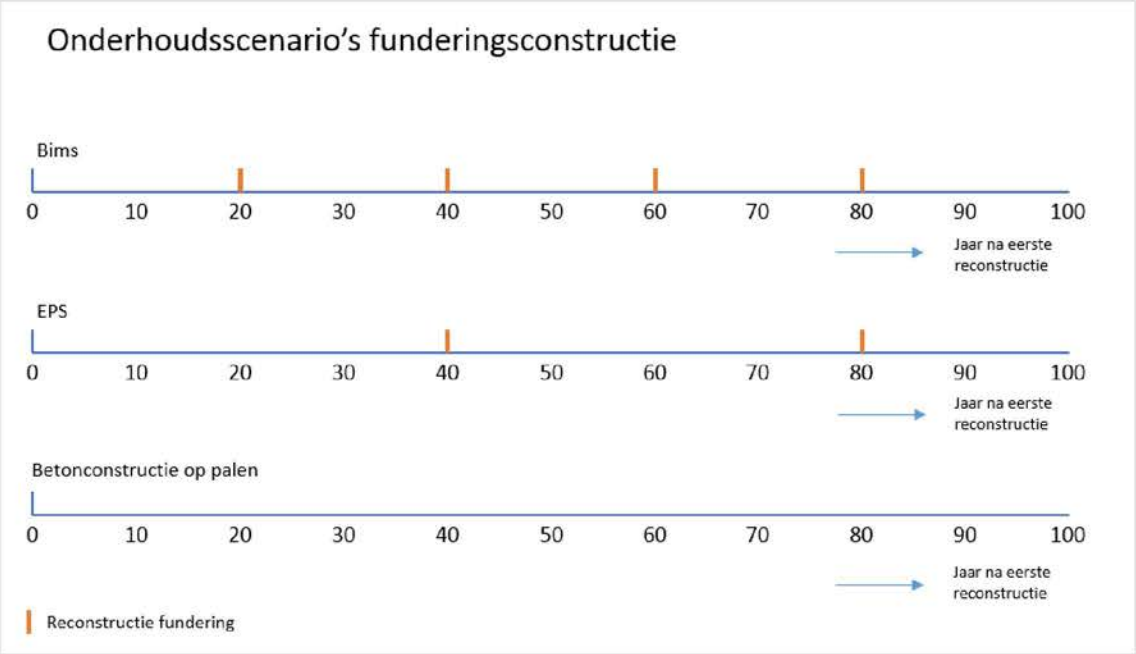
Aanlegtijd
De aanlegtijd voor de variant betonconstructie zal ongeveer 120 werkdagen (6 maanden) in beslag nemen uitgaande van een traject van één kilometer in lengte en twee bouwstromen. Goede planning en afstemming met bijvoorbeeld de nutsbedrijven is hierbij belangrijk.

Omgevingsbeïnvloeding
De overlast tijdens de bouwfase van de betonconstructie is als gevolg van heien, de duur van de aanleg en de hoeveelheid bouwverkeer groot in vergelijking tot de varianten Bims en EPS. Er bestaat daarnaast een risico dat heien tot schade leidt aan de funderingen van de aanliggende gebouwen (afhankelijk van manier van heien). Door de lange levensduur (minimaal 100 jaar) van de constructie wordt de overlast van onderhoud en reconstructies in de toekomst echter geminimaliseerd.

Aanpasbaarheid maatregel
De starheid van de constructie kan in de toekomst de mogelijkheden beperken voor het herinrichten van de openbare ruimte. Om wijzigingen in het ontwerp te maken moeten hoge kosten worden gemaakt. Daarnaast is schade aan de betonconstructie lastig te herstellen.

2.4.7 FREQUENTIE RECONSTRUCTIE FUNDERING

In Figuur 7 is het beeld gegeven van de frequentie waarin onderhoud plaats vindt aan de funderingsconstructie. Deze frequentie is opgenomen in de levenscyclusanalyse.



Figuur 7 Onderhoudsscenario's funderingsconstructie

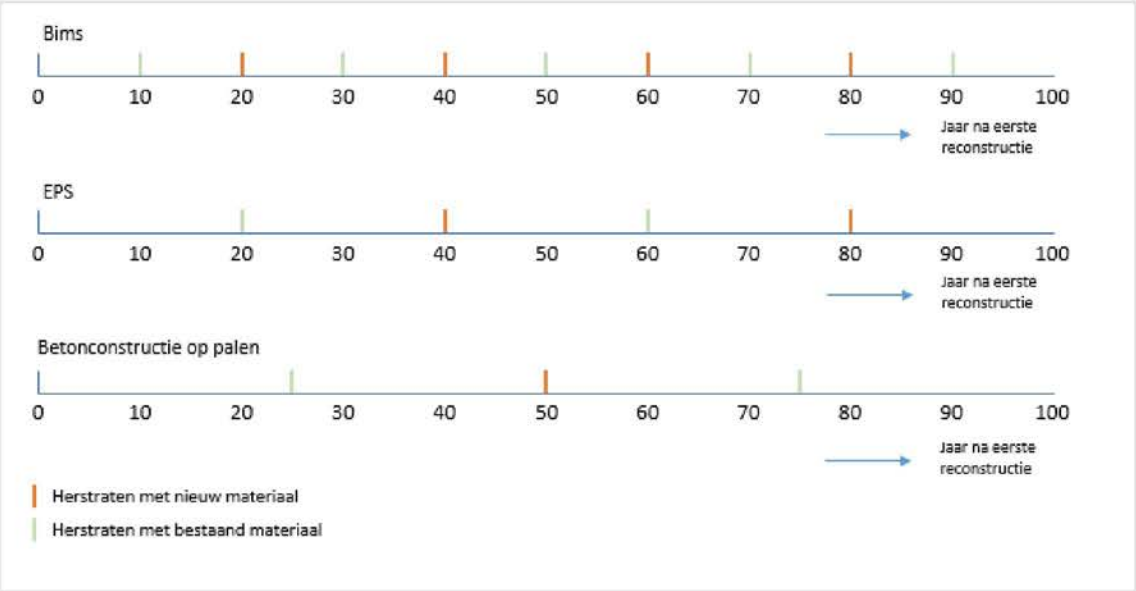
2.5 BESTRATING

De volgende uitgangspunten worden voor alle varianten gehanteerd:

- Ontwerp van de reconstructie is gebaseerd op het definitieve DO van de bovengrond.

- Kosten zijn afgestemd op het door gemeente Woerden opgestelde budgetraming.
- Er wordt uitgegaan van betonstraatstenen.
- De kosten zijn apart van de funderingsvariant berekend en opgenomen in de levenscyclus analyse.

In Figuur 8 is het beeld gegeven van de frequentie waarin onderhoud plaats vindt aan de bestrating. Deze frequentie is opgenomen in de levenscyclusanalyse.



Figuur 8 Onderhoudsscenario's herstraten.

2.5.1 BIMS

Voor de variant Bims is uitgegaan van een onderhoudscenario waarin iedere 20 jaar de straatlaag volledige vernieuwd wordt. Er wordt namelijk gebruik gemaakt van betonstraatstenen in een situatie met veel zetting. Hierdoor wordt verwacht dat iedere 20 jaar een deel van het materiaal vervangen moet worden. In de tussentijd (10 jaar na herstraten met nieuw materiaal) is uitgegaan van een herstraten met bestaand materiaal.

2.5.2 EPS

Voor de variant EPS is uitgegaan van een onderhoudscenario waarin iedere 20 jaar een herstrating plaats vindt met bestaand materiaal en iedere 40 jaar herstrating plaats vindt met bestaand materiaal.

2.5.3 BETONCONSTRUCTIE

Voor de variant betonconstructie is uitgegaan van een onderhoudscenario waarin na 25 jaar een herstrating plaats vindt met bestaand materiaal en na 50 jaar met nieuw materiaal. De zetting is zeer beperkt en hierdoor blijft de schade aan de openbare ruimte beperkt.

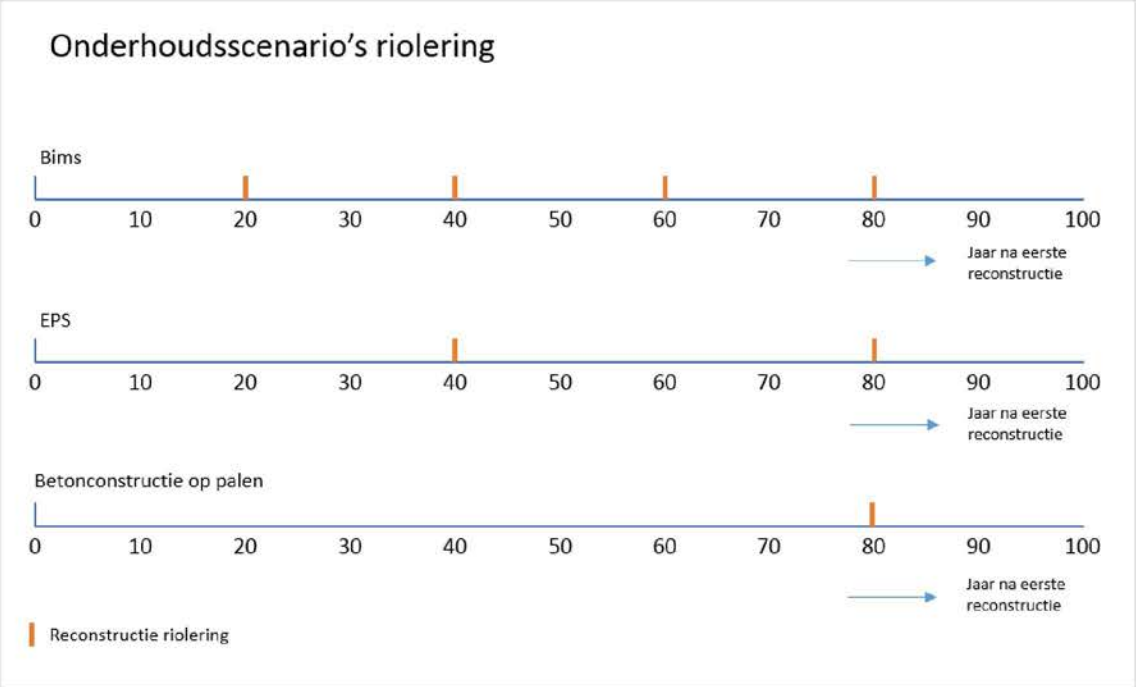
2.6 RIOLERING

De volgende uitgangspunten worden voor alle varianten gehanteerd:

- Voor de bepaling van de kosten van de riolering wordt gebruik gemaakt van de budgetraming van gemeente Woerden.
- Er wordt uitgegaan van een gescheiden stelsel.
- Gemeente Woerden heeft gevraagd naar een pp-riolering. Momenteel zijn de kosten bekend van pvc. Na intern navragen blijken de kosten van pp en pvc niet significant te verschillen. Om deze reden is alsnog uitgegaan van de kosten van pvc.
- Uitgangspunt is dat het aanwezige rioolgemaal gehandhaafd blijft. Op den duur zal deze echter wel worden vervangen.

- Om een beeld te krijgen van het traject en de uitvoering van de riolering zijn de dwarsdoorsneden van de reconstructie Kastanjelaan, Berkenlaan en Elzenlaan en het conceptrioolontwerp gebruikt als voorbeeld.
- Voor de betonconstructie op palen is voor het realiseren van voldoende verhang wordt aangenomen dat er 3 (tussen)rioolgemalen nodig zijn. De kosten van een klein rioolgemaal met ongeveer 50 huisaansluitingen (snelheid: 0,7 m/s, capaciteit: 25m^3 per uur) komen uit op € 34.000,- per stuk. Onderhoud is € 1170 euro per jaar per gemaal en draaikosten komen met 10 draaiuren per dag uit op ongeveer € 120,- per jaar.

Figuur 9 toont de onderhoudsscenario's zoals gehanteerd voor de riolering.



Figuur 9 Onderhoudsscenario's riolering

2.6.1 BIMS

Voor Bims gaan wij uit van de volgende uitgangspunten:

- De ligging en de kosten van de riolering zijn vergelijkbaar met die van de EPS-constructie.
- De riolering komt onder de Bims te liggen in het midden van de weg.
- De constructie voldoet niet aan de restzettingseis van gemeente Woerden.
- Zetting leidt tot schade aan de riolering. Uitgangspunt is dat de riolering bij een Bims-constructie na (20 jaar) vervangen wordt. Dit is korter dan de afschrijvingstermijn van het riool.
- Door zetting van de riolering zal reinigen frequenter worden uitgevoerd, door snellere verontreiniging van het riool. Tussen de aanleg en een reconstructie wordt geen rekening gehouden met onderhoud als gevolg van schade aan de riolering.

2.6.2 EPS

- De riolering komt onder de EPS te liggen in het midden van de weg.
- Zetting leidt tot schade aan de riolering. Uitgangspunt is dat de riolering bij een EPS-constructie na (40 jaar) wordt.
- Tussen de aanleg en een reconstructie wordt geen rekening gehouden met onderhoud als gevolg van schade aan de riolering

2.6.3 BETONCONSTRUCTIE

- Bij een Betonconstructie zal geen zetting van de riolering optreden. Deze komt samen met de kabels en leidingen in een betonbak te liggen aan één kant van de weg. Hierdoor gaat de riolering net zo lang mee als in een situatie waar de riolering op zandgronden. Ervaring leert

dat en riolering op zandgronden tot wel 80 jaar meegaan. 80 jaar wordt aangehouden als uitgangspunt voor de reconstructie van de riolering.
- De tuinen van particulieren zijn niet onderheid. Bij zetting van de tuinen kan er schade ontstaan aan de huisaansluitingen. Oplossingen zijn het flexibel aansluiten van de riolering en gebruik maken van EPS voor de huisaansluitingen.
- Tussen de aanleg en een reconstructie wordt geen rekening gehouden met onderhoud als gevolg van schade aan de riolering.

2.7 KABELS EN LEIDINGEN

De kosten van de kabels en leidingen zijn mede bepalend voor de kosten van het aanleg en het onderhoud. Om deze reden zijn de kosten van de kabels en leidingen door GOconnectIT[5] geïnventariseerd en opgenomen in de berekeningen van de levenscycluskosten.

Verdeling kosten gemeente en nutsbedrijven.
De verdeling van de kosten van kabels en leidingen tussen gemeente en nutsbedrijven zijn bepalend voor de kosten die meegenomen worden in de levenscyclusanalyse. In de berekeningen gaan wij alleen uit van de kosten die de gemeente maakt. Het is echter wel interessant om inzicht te geven in de te verwachte kosten van de nutsbedrijven. GOconnectIT geeft aan dat de investeringskosten in een betonconstructie opwegen tegen de kostenbesparingen op onderhoud die kabels en leidingen beheerders moeten maken als gevolg van de opgetreden zetting.

In bijlage 1 is de kostenverdeling weergegeven van de kabels en leidingen voor een reconstructie per variant per partij. Uitgangspunten en aandachtspunten voor deze berekening zijn:
- Uitgegaan is van de bij GOconnectIT bekende kengetallen met betrekking tot aanlegkosten, materiaal, sleufprijzen etc.
- Uitgegaan is van 123 huishoudens en een tracé lengte van 1050 meter. Om te berekenen wat de omvang is van de kosten gekeken naar het totale oppervlak van de kabels en leidingen goot. Dit geeft een goede benadering van de kosten van de kabels en leidingen voor de reconstructie van de Slotenbuurt.
- De kabels en leidingen komen in dezelfde bak te liggen als de riolering aan één kant van de weg. In bijlage I is uitgegaan van de aanleg van een aparte bak. Deze wordt in de analyse reeds meegenomen in de betonconstructie en hoeft daarmee niet worden meegerekend in het totale kostenoverzicht.
- Mogelijk moeten de kabels en leidingen worden vervangen als gevolg van aantasting door slakken of een slechte kwaliteit van de huidige netten. Er is een risicoreservering opgenomen vanwege een eventuele noodzaak tot opnieuw leggen van kabels en leidingen bij de BIMS-variant, indien rijzen niet mogelijk is vanwege gebonden slakken.
- Vanwege de onzekerheid over de uitleg van de nadeelcompensatieregeling bij een eventueel bezwaar/beroepsprocedure is in bijlage 1 een risicoreservering opgenomen voor het geval dat de kosten aan de gemeente worden doorbelast.
- Onnauwkeurigheidsmarge is 30%.

2.7.1 KOSTEN IN LCC PER VARIANT

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd voor het bepalen van de kosten van de levenscyclus:
- Er wordt alleen gerekend met gemeentelijke kosten.
- Voor de betonconstructie wordt niet apart een kabels en leidingen bak aangelegd. Hierdoor komt € 360.000,- aan kosten te vervallen.
- De kosten van de gemeente komen iedere reconstructie weer terug in de levenscyclus.

In Tabel 8 zijn de kosten voor gemeente Woerden weergegeven voor kabels en leidingen. De kosten komen voort uit de opgenomen kostentabel uit bijlage 1 van GOconnectIT.

[5] Mail: Rudi Zoet, GOconnectIT, 17:18, 26 januari 2017, *Slotenbuurt: Kosten kabels en leidingen derden*, t.a.v. Kirsten Vos.

Tabel 8 Kosten kabels en leidingen Slotenbuurt.

Kosten kabels en leidingen per variant		
Bims	EPS	Betonconstructie
€ 70.000	€ 382.500	€ 387.500

Deze kosten zijn dus exclusief het onderhoud wat de nutsbedrijven moeten plegen bij toekomstige reconstructies. Voor een ophoging met Bims zijn de kosten € 270.000,-. Voor een ophoging met EPS zijn de kosten € 450.000,-.

2.8 VERLICHTING

Gemeente Woerden heeft Spectrum eind 2016 gevraagd op basis van de huidige inrichting een verlichtingsplan op te stellen en hierbij een raming op te stellen. Hieruit volgt het volgende overzicht:

Tabel 9 Raming verlichtingsplan. Bron: Spectrum[6]

Omschrijving	aantal	kosten	totaal
Verwijderen en afkoppelen bestaande verlichting	49	€ 365,00	€ 17.885,00
Leveren van 4m lichtpunt, met armatuur	27	€ 1.050,00	€ 28.350,00
Plaatsen lichtpunt 4m met aansluitvoorziening	27	€ 90,00	€ 2.430,00
Leveren van 6m lichtpunt, met armatuur	18	€ 1.300,00	€ 23.400,00
Plaatsen lichtpunt 6m met aansluitvoorziening	18	€ 135,00	€ 2.430,00
Leveren EO-YMeKaszh 4x2,5mm2	745	€ 6,00	€ 4.470,00
Leveren EO-YMeKaszh 6x2,5mm2	710	€ 8,00	€ 5.680,00
Leveren mantelbuizen rood Ø110mm	90	€ 3,75	€ 337,50
Graven en verdichten kabelsleuf en aanbrengen kabel	1000	€ 6,75	€ 6.750,00
Leggen van mantelbuis in opensleuf	90	€ 2,25	€ 202,50
Doorvoeren van kabel in mantelbuis	138	€ 1,50	€ 207,00
Aansluiten voedingskabel in lichtmast in	13	€ 40,00	€ 520,00
Aansluiten voedingskabel in lichtmast in/uit	21	€ 45,00	€ 945,00
Aansluiten voedingskabel in lichtmast in/2xuit	11	€ 45,00	€ 495,00
Leveren voedingskast	1	€ 6.000,00	€ 6.000,00
Plaatsen voedingskast en aansluiten	1	€ 800,00	€ 800,00
Verzorgen aansluiting netwerkbeheerder	1	€ 1.250,00	€ 1.250,00
Onvoorziene kosten, 10 % aanneemsom			€ 10.215,20
		Totaal	**€ 112.367,20**

2.8.1 KOSTEN LCC PER VARIANT

De kosten van het lichtplan zijn bij de aanleg voor iedere variant gelijk (€ 112.000,-). Tijdens iedere reconstructie voor de varianten EPS en Bims wordt de verlichting vernieuwd. Voor de variant betonconstructie wordt de verlichting na 50 jaar (maximale levensduur lichtmasten) vernieuwd.

[6] Spectrum (2016) s16069 memo Slotenbuurt Zegveld 03 augustus 2016

3 RESULTATEN BEREKENINGEN

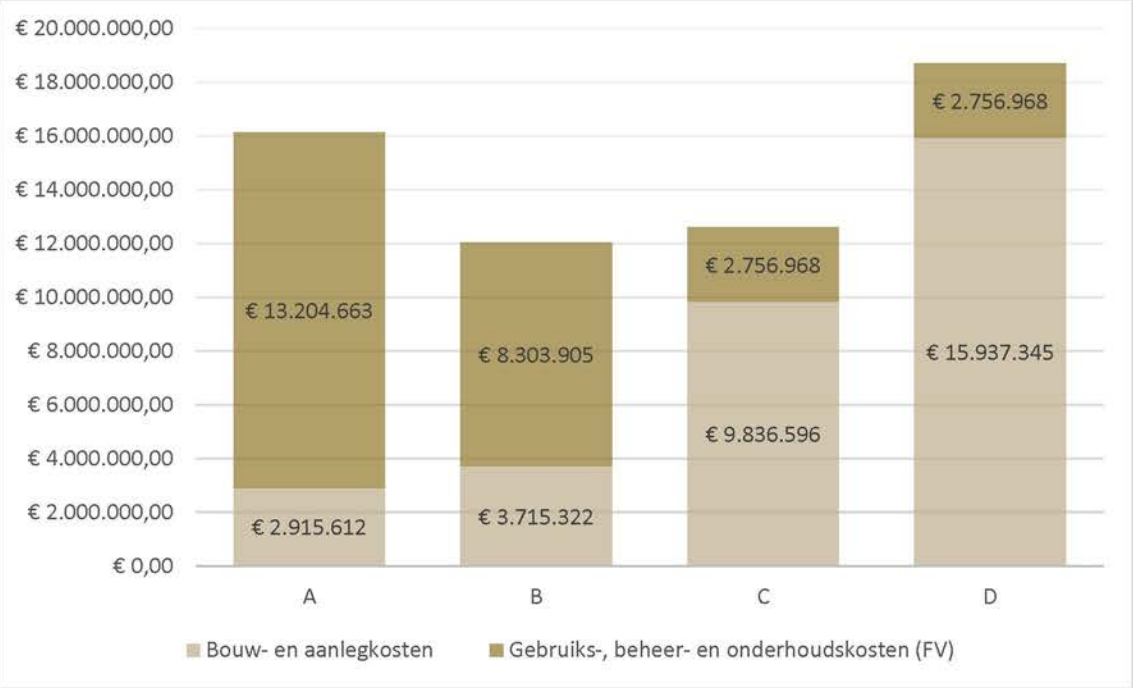
3.1 UITKOMST BEREKENING

Uit de analyse blijkt dat variant EPS met € 12.019.227,00 de laagste Toekomstige Waarde (FV) heeft. De variant EPS ligt met een verschil van slechts (5%) dusdanig dicht tegen de variant betonconstrutcie trillingsarm aan (€ 12.593.564,-) dat dit binnen de foutmarge van deze berekening ligt.

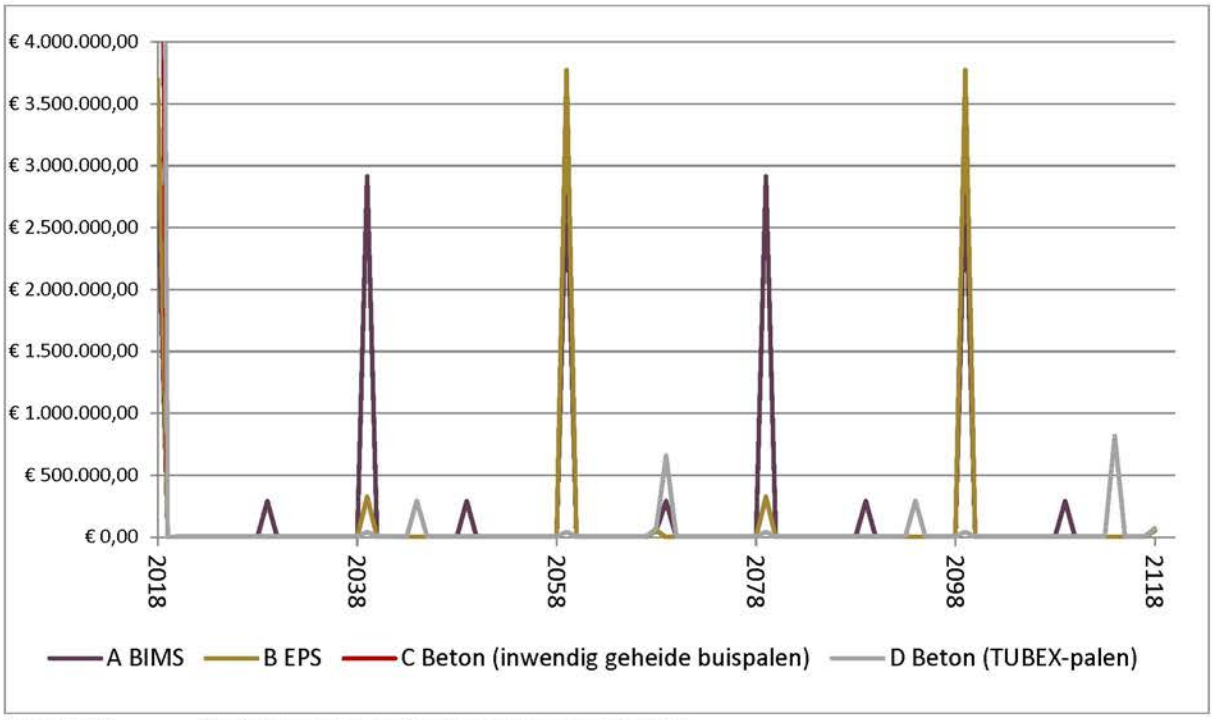
Tabel 10 geeft een overzicht van de bouw en aanlegkosten en de gebruiks-, beheer-, en onderhoudskosten in toekomstige waarde. Hierop is ook de staafdiagram gebaseerd van Figuur 10.

Tabel 10 Overzicht Levenscycluskosten reconstructie Slotenbuurt in contante waarde en toekomstige waarde.

		Totaal contante waarden	Totaal toekomstige waarde
A	*BIMS*	*€ 7.275.303,00*	*€ 16.120.275,00*
B	*EPS*	*€ 5.872.312,00*	*€ 12.019.227,00*
C	*Betonconstructie trillingsarm (inwendig geheide palen)*	*€ 10.491.324,00*	*€ 12.593.564,00*
D	*Betonconstructie trillingsvrij (TUBEX-palen)*	*€ 16.592.073,00*	*€ 18.694.313,00*



Figuur 10 Totale kosten per variant in Toekomstige waarde (FV)



Figuur 11 Kosten per jaar in toekomstige waarde (FV)

De kosten tijdens de gebruiksperiode worden bij scenario's Bims (A), en EPS (B) in hoofdzaak bepaald door het ophogen van het gebied tijdens de levenscyclus van 100 jaar. Bij de beton-constructie (C) op palen is alleen spraken van herstraten en de vervanging van het riool na 80 jaar.

In Figuur 11 zijn de kosten voor het ophogen tijdens de levenscyclus van 100 jaar duidelijk zichtbaar bij scenario's Bims (A), EPS (B) en betonconstructie (C). De 'kleinere pieken' in de grafiek betreffen voornamelijk het herstraten.

4 CONCLUSIES

4.1 CONCLUSIE

Voor gemeenten die lenen (zoals gemeente Woerden) is het relevant om naar toekomstige waarde (FV) te kijken. Uit de variantenafweging blijkt dat de variant EPS met € 12.019.227,- op basis van toekomstige waarde als goedkoopste variante uit de afweging komt. De variant Betonconstructie met trillingsarme palen is vervolgens de meest interessante variant met € 12.593.564,-. Beide varianten komen met een verschil van 5% (binnen de foutmarge van de LCC-tool) vergelijkbaar uit de variantenafweging. Op basis van de levenscyclusanalyse zijn beide varianten dus interessant.

Door zowel een trillingsvrije en trillingsarme variant van de betonconstructie door te rekenen, is de boven (€ 18.694.313,-) en ondergrens (€ 12.593.564,-) in beeld gebracht van de toekomstige waarde voor een betonconstructie. Aangezien er naar alle waarschijnlijkheid een combinatie wordt gemaakt met trillingsarme en trillingsvrije palen, zullen de werkelijke levenscycluskosten van een betonconstructie ergens tussen deze waarden liggen.

Uit geotechnisch advies van Kwast Consult blijkt dat de variant Bims niet voldoet aan de restzettingseis van gemeente Woerden. Daarnaast is de variant Bims in de levenscyclusanalyse de op één na duurste variant.

Wanneer alle resultaten uit de levenscyclusanalyse worden meegewogen, waaronder aspecten als uitvoerbaarheid, omgevingsbeïnvloeding, duurzaamheid, ruimtelijke kwaliteit en gebruik, wordt geadviseerd om de variant EPS verder uit te werken tot een DO van de ondergrond.

BIJLAGE I: KOSTENOVERZICHT KABELS EN LEIDINGEN PER PARTIJ

	Variant:	Variant BIMS		Variant EPS		Variant beton		Beschrijving
	Kosten voor rekening van:	Gemeente	Derden (k&l-beheerders)	Gemeente	Derden (k&l-beheerders)	Gemeente	Derden (k&l-beheerders)	
	NOODNETTEN							
1	Kosten functievrij maken noodnetstroken incl. aanbrengen drainage en terugbrengen schone grond			€ 105.000		€ 105.000		De civiele aannemer (ON gemeente) verwijdert boven- en ondergrondse obstakels tot 1,00m –mv in de voortuinen en de stroken langs de betonconstructie (breedte: 2,0 m) en levert een strook op aangevuld met zand voor zandbed. (uitgaande van € 100 p/meter bij 1050 m. noodnetstrook)
2	Aanleg en opruimen noodnetten - nuts			€ 10.000	€ 250.000	€ 20.000	€ 250.000	Kosten Vitens/ Stedin voor 1050m. noodnet t.b.v. tijdelijke levering van drinkwater, aardgas en elektriciteit in de bouwperiode (inclusief overzetten 123 huisaansluitingen). Ingevolge de nadeelcompensatieregeling van de gemeente Woerden komen de verleggingskosten voor rekening van de k&l-beheerders, omdat sprake is van een liggingsduur langer dan 15 jaar. Enige uitzondering is het MS-kabeltracé bij de Broeksloot. De HDD boring kan bij de EPS variant worden gehandhaafd.
3	Aanleg en opruimen noodnetten - telecom				€ 40.000		€ 60.000	Kosten KPN/ Ziggo voor 1050m. noodnet t.b.v. tijdelijke levering telecommunicatiediensten in de bouwperiode (inclusief overzetten 123 huisaansluitingen). Op grond van de Telecommunicatiewet komen de verleggingskosten voor rekening van de telecomaanbieders, omdat sprake is van 100% gedoogplicht.
	DEFINITIEVE NETTEN							
4	Bouwkosten K&L-strook/bak	€ 30.000		€ 30.000		€ 360.000		Bouwkosten voor BIMS/EPS: € 30 p/meter (totale lengte = 1050 m. aanbrengen flugsand/ granulight) Bouwkosten voor de prefab K&L-bak: € 400 p/meter (totale lengte = 900 m.) LET OP: bij de variant betonconstructie wordt de K&L-bak tevens aangelegd ten behoeve van riolering
5	Aanleg/rijzen definitieve netten - nuts		€ 175.000	€ 5.000	€ 300.000	€ 10.000	€ 325.000	Kosten Stedin/Vitens voor 1050m. definitief net t.b.v. tijdelijke levering van drinkwater, aardgas en elektriciteit in de bouwperiode (inclusief overzetten 123 huisaansluitingen). Bij de BIMS variant gaat het om het rijzen (op juiste hoogte t.o.v. maaiveld brengen) van bestaande k&l. Ingevolge de nadeelcompensatieregeling van de gemeente Woerden komen de verleggingskosten *waarschijnlijk* voor rekening van de k&l-beheerders. E.e.a. hangt af van de interpretatie van het artikel over gefaseerde verleggingen (zie 5A). Enige uitzondering is het MS-kabeltracé bij de Broeksloot. De HDD boring kan bij de EPS variant worden gehandhaafd.
5A	Risicoreservering (k=50%) dat kosten onder 5A voor rekening van de gemeente komen			€ 162.500	€ -162.500	€ 162.500	€ -162.500	Afhankelijk van de uitkomst van de mogelijke bezwaarprocedure die bij het project 'reconstructie De Kanis' te verwachten is, komen de meerkosten van een gefaseerde verlegging voor rekening van de gemeente
5B	Risicoreservering (k=50%) dat K&L (nuts) bij BIMS-variant opnieuw gelegd moeten worden		€ 75.000					Indien de kabels en leidingen vanwege gebonden slakken niet kunnen worden gerezen, moeten deze opnieuw worden gelegd.
6	Aanleg/rijzen definitieve netten - telecom		€ 10.000		€ 20.000		€ 30.000	Kosten KPN/ Ziggo voor 1050m. definitief net t.b.v. tijdelijke levering telecommunicatiediensten in de bouwperiode (inclusief overzetten 123 huisaansluitingen). Bij EPS is de mogelijkheid op omzwaaien van de kabels die in de tijdelijke fase zijn gelegd meer aannemelijk in vergelijking met beton. Op grond van de Telecommunicatiewet komen de verleggingskosten voor rekening van de telecomaanbieders, omdat sprake is van 100% gedoogplicht.
6B	Risicoreservering (k=50%) dat K&L (telecom) bij BIMS-variant opnieuw gelegd moeten worden		€ 10.000					Indien de kabels en leidingen vanwege gebonden slakken niet kunnen worden gerezen, moeten deze opnieuw worden gelegd.
7	Coördinatiekosten	€ 40.000		€ 70.000		€ 90.000		Coördinatiekosten om te komen tot een definitief ontwerp en kosten voor afstemming tijdens de uitvoering tussen de civiele aannemer en de (uitvoerders van) k&l-beheerders
	TOTAAL Gemeente	**€ 70.000**		**€ 382.500**		**€ 747.500**		
	TOTAAL Derden		€ 270.000		€ 447.500		€ 502.500	
	TOTAAL Gem. + Derden	€ 340.000		€ 730.000		€ 1.250.000		

Tabel 11 Kostenoverzicht Kabels en leidingen per partij. Bron: GOconnectIT

BIJLAGE II: RESULTATEN LOCATIONCALC

LocationCalC 2.2.1

Versiedatum:
4 december 2015

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

SWECO

Verklaring

Vaste waarde	Invulveld, verplicht
Overgenomen waarde	Invulveld, niet verplicht
Berekende waarde	Keuzeveld
Informatief	

Taal: NL

Plangegevens

Algemeen		
Naam plan:	Slotenbuurt	
Projectnummer:	354526	
Locatie:	Slotenbuurt	
Initiatiefnemer:	Gemeente Woerden	
Watertool ingevuld door:	Arend van Woerden en Joël Bosman	
Datum ingevuld:	13 maart 2017	
Prijspeil:	2018	
Discontovoet (i):	2,5%	
Start levenscyclus:	2018	
Einde levenscyclus:	2118	
Duur levenscyclus:	*100*	Jaar

Locatie en bestaande situatie		
Oppervlakte plangebied:	0	m^2
Bestaande wateroppervlakte in plangebied:	0	m^2
Bestaande gemiddelde maaiveldhoogte:	0,00	m +NAP
Bestaand gemiddeld oppervlaktewaterpeil:	0,00	m +NAP
Bestaande gemiddelde drooglegging:	*0,00*	m
Grondsoort:	Veen	
Consistentie grondsoort:	Los	
Dikte samendrukbare grondlaag:	0	m
Bestaand verhard oppervlak:	0	m^2
Bestaand percentage direct afgekoppeld:	100%	

Uitgangsprincipes		
Bergingseis bij toename verhard oppervlak:		m^3/ha
Of bergingseis bij toename verhard oppervlak:	15,0%	%/m^2
Bergingseis bij toename van verhard oppervlak:	*15,0%*	
Maximaal toelaatbare peilstijging:	0,30	m
Taludhelling "Normaal" 1 op...:	1,5	
Taludhelling "Natuurvriendelijk" 1 op...:	4,0	

Scenario's en levenscycluskosten		Toekomstige waarde
Scenario A:	*BIMS*	*€ 16.120.275,00*
Scenario B:	*EPS*	*€ 12.019.227,00*
Scenario C:	*Beton (inwendig geheide buisp*	*€ 12.593.564,00*
Scenario D:	*Beton (TUBEX-palen)*	*€ 18.694.313,00*
Scenario E:		

Overheden en overige betrokkenen	
Gemeente	Woerden

Deze tool is bedoeld om verschillende scenario's te vergelijken en is niet geschikt om te ramen en te budgetteren.

LocationCalC 2.2.1

Versiedatum:
4 december 2015

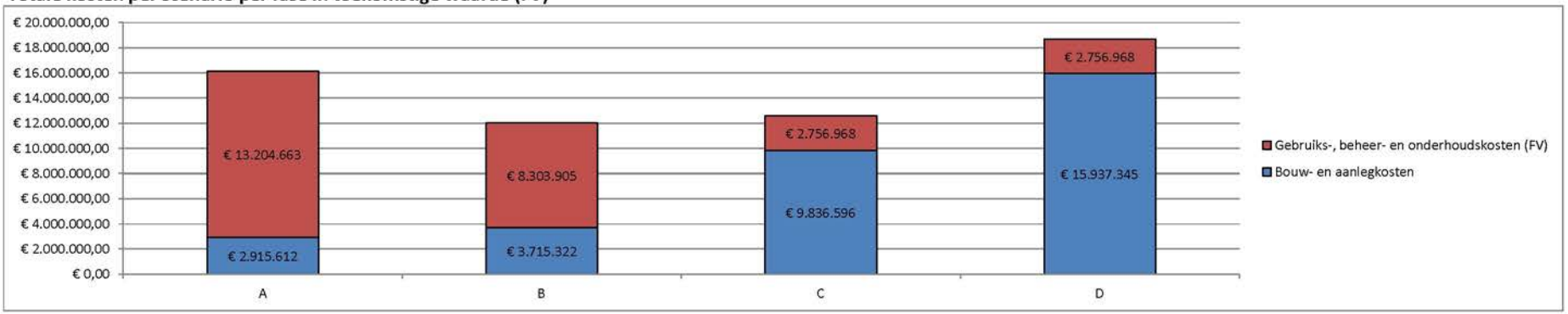
Projectgegevens

Projectgegevens Slotenbuurt (Projectnummer: 354526) te Slotenbuurt

Initiatiefnemer: Gemeente Woerden
Watertool ingevuld door: Arend van Woerden en Joël Bosman
Datum ingevuld: 13-3-2017

Prijspeil: 2018
Levenscyclus: 100 jaar (2018 t/m 2118)
Discontovoet: 2,5%

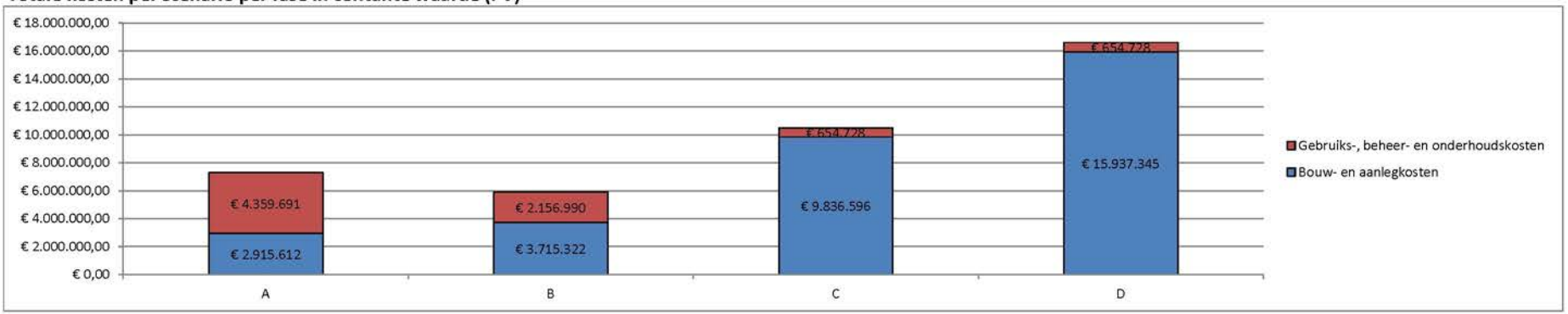
Totale kosten per scenario per fase in toekomstige waarde (FV)



		Bouw- en aanlegkosten	Percentage	Gebruiks-, beheer- en onderhoudskosten (FV)	Percentage	Totaal	Rangorde
A	BIMS	€ 2.915.612,00	18%	€ 13.204.663,00	82%	€ 16.120.275,00	3
B	EPS	€ 3.715.322,00	31%	€ 8.303.905,00	69%	€ 12.019.227,00	1
C	Beton (inwendig geheide	€ 9.836.596,00	78%	€ 2.756.968,00	22%	€ 12.593.564,00	2
D	Beton (TUBEX-palen)	€ 15.937.345,00	85%	€ 2.756.968,00	15%	€ 18.694.313,00	4

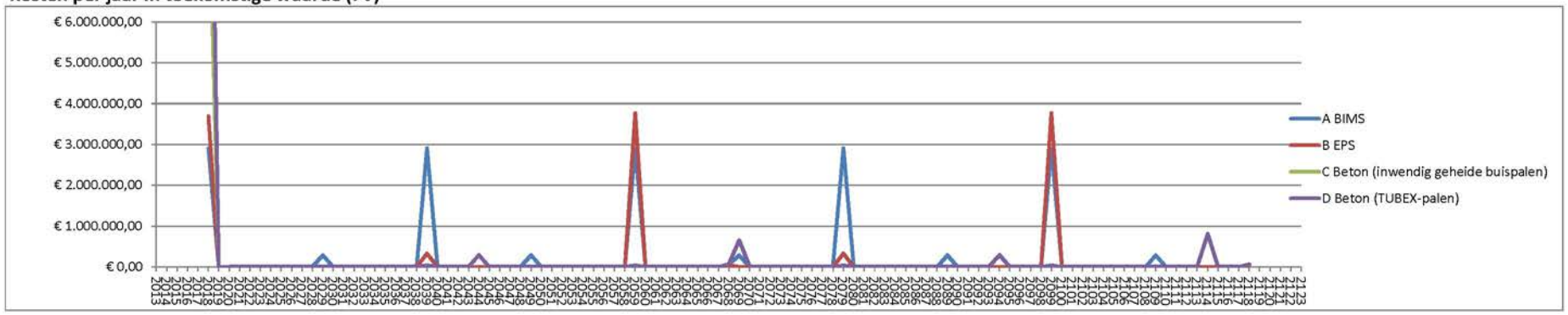
5

Totale kosten per scenario per fase in contante waarde (PV)



		Bouw- en aanlegkosten	Percentage	Gebruiks-, beheer- en onderhoudskosten	Percentage	Totaal	Rangorde
A	*BIMS*	*€ 2.915.612,00*	*40%*	*€ 4.359.691,00*	*60%*	*€ 7.275.303,00*	*2*
B	*EPS*	*€ 3.715.322,00*	*63%*	*€ 2.156.990,00*	*37%*	*€ 5.872.312,00*	*1*
C	*Beton (inwendig geheide*	*€ 9.836.596,00*	*94%*	*€ 654.728,00*	*6%*	*€ 10.491.324,00*	*3*
D	*Beton (TUBEX-palen)*	*€ 15.937.345,00*	*96%*	*€ 654.728,00*	*4%*	*€ 16.592.073,00*	*4*

Kosten per jaar in toekomstige waarde (FV)



		Totaal contante waarde (PV)		Totaal toekomstige waarde (FV)	
A	BIMS	€ 7.275.303,37		€ 16.120.274,70	
B	EPS	€ 5.872.312,07		€ 12.019.227,49	
C	Beton (inwendig geheide	€ 10.491.324,14		€ 12.593.563,67	
D	Beton (TUBEX-palen)	€ 16.592.073,06		€ 18.694.312,59	

Contante waarde is de huidige waarde van een in de toekomst vervallende verplichting, rekening houdende met rente daarover.

Deze wordt berekend met de formule:

$$PV = \frac{FV}{(1+i)^t}$$

PV = huidige waarde
FV = toekomstige waarde
t = periode (in jaren)
i = discontovoet (2,5%)
Toekomstige waarde is een in de toekomst vervallende verplichting zonder dat er rekening wordt gehouden met rente daarover.

Reconstructie van de Slotenbuurt

Informatiebrief #1 januari 2017

gemeente WOERDEN

Met deze informatiebrief informeren wij u over de reconstructie in de Slotenbuurt. U leest meer over de stand van zaken: de genomen en te nemen stappen, planning, samenwerking en uiteraard nieuws. Wij willen u op deze manier als inwoner of belanghebbende graag betrekken bij de reconstructie. Deze informatiebrief verschijnt gedurende de reconstructie in principe twee keer per jaar en wordt huis-aan-huis bezorgd.

Voor u ligt de eerste informatiebrief over de reconstructie van de Slotenbuurt. In deze brief leest u over de voortgang van de reconstructie bij u in de straat.

De Slotenbuurt in Zegveld ligt in een veenweidegebied. Dit betekent dat uw huis op een slappe bodem is gebouwd en uw omgeving extra gevoelig is voor bodemdaling.

Gemeente Woerden wil vernieuwend omgaan met de gevolgen van bodemdaling. Voor eenzelfde project in de Kanis hebben wij diverse funderingstechnieken onderzocht, waarbij gekeken is hoe deze technieken op de langere termijn presteren. De vraag 'Hoe maken we de straten in de Slotenbuurt in Zegveld toekomstbestendig?' is niet 1, 2, 3 te beantwoorden. Daarvoor moeten ingewikkelde berekeningen gemaakt worden.

De reconstructie loopt daardoor helaas enkele maanden vertraging op. De oplevering voorzien we nu op zijn vroegst in 2019. Mogelijk is dit voor u geen prettig bericht. Wij willen echter in de toekomst overlast voorkomen en nemen daarom nu meer tijd om tot een goede afweging te komen.

In deze reconstructie zoeken we nadrukkelijk de samenwerking met u als inwoner. Het gaat namelijk om uw huis, straat en tuin. Samen staan we voor de uitdaging om de kwaliteit van de openbare ruimte in de Slotenbuurt te verbeteren. Een uitdaging die we graag met u aangaan!

Tymon de Weger
Wethouder Openbare Ruimte

Wonen op een slappe bodem

Wonen op een slappe bodem leidt tot problemen op wegen en straten, zoals scheuren in het wegdek of kapotte rioleringen. U merkt het ook in uw eigen straat. U ervaart de overlast rondom uw woning. Steeds weer uw tuinpad ophogen of er knappen huisaansluitingen van kabels en leidingen af. Iedere keer opnieuw zoekt de gemeente naar slimmere technieken om de gevolgen van bodemdaling voor de toekomst zo veel mogelijk beperken. De Kanis is daarin aangewezen als pilot.

Op 21 december heeft de gemeenteraad besloten dat de Kanis een toekomstbestendige inrichting krijgt. Dit betekent dat in Kanis een zettingsvrije fundering worden toegepast. Een zettingsvrije constructie (in dit geval betonvloer op palen) is voor de Kanis de kwalitatief beste constructie, wanneer - naast de investeringskosten van de aanleg - ook de beheer- en onderhoudskosten en de overlast voor bewoners voor 100 jaar worden meegenomen.

Lees op de achterzijde verder over de mogelijkheid voor zettingsvrije fundering in de Slotenbuurt →

Slotenbuurt mogelijk ook zettingsvrije fundering

Voor de Slotenbuurt zijn we nu een zelfde afweging aan het maken door middel van levenscyclusberekeningen. De uitkomst hiervan is in de eerste helft van 2017 bekend. Het extra geld dat nodig is voor de aanleg van de funderingsconstructie wordt voorgelegd aan de gemeenteraad. Deze besluitvorming kost extra tijd. Pas na een raadsbesluit over de funderingsconstructie kunnen we verder met de technische uitwerking van de werkzaamheden. Naar verwachting start de uitvoering van de werkzaamheden daarom pas begin 2018.

Globale planning: niet tijd, maar kwaliteit is leidend

We gaan in de Slotenbuurt mogelijk met een nieuwe techniek in de ondergrond werken. Wij vinden dat niet tijd maar kwaliteit leidend moet zijn. We werken er hard aan om begin 2018 te kunnen starten met de uitvoering. Maar als er meer tijd nodig is om tot een goede uitvoering te komen, dan nemen we die. We houden u van de planning op de hoogte via informatiebrieven.

1e helft 2017	Levenscyclusberekeningen en afweging funderingsconstructie
2e helft 2017	Technische uitwerking en aanbesteding
begin 2018	Start uitvoering
medio 2019	Oplevering van de reconstructie

Bodemonderzoek voortuinen

Begin 2017 wordt een bodemonderzoek uitgevoerd in een aantal voortuinen van de Slotenbuurt. Dit is nodig om te weten of er verontreinigingen in de bodem aanwezig zijn. Door vooraf de bodemkwaliteit te controleren wordt voorkomen dat werknemers onbeschermd in verontreinigde grond werken. Wanneer de grond verontreinigd is, nemen we tijdens de graafwerkzaamheden voorzorgsmaatregelen. Het gaat om ongeveer 20 boringen in de voortuinen van de Slotenbuurt. Dit geeft een goed beeld van de bodemkwaliteit van alle voortuinen.

Het bedrijf Grondslag uit Kamerik voert voor ons deze werkzaamheden uit. Een medewerker van Grondslag belt vooraf bij u aan of in uw tuin een boring mag worden uitgevoerd. Een boring wordt handmatig gedaan. Het boorgat is 7cm in doorsnede en 1m diep. Na afloop wordt het weer dichtgemaakt met grond of zand. Eventuele tegels die zijn verwijderd, worden weer teruggeplaatst. Achteraf is er haast niets meer van te zien. In de openbare ruimte is al een bodemonderzoek uitgevoerd. Hier zijn grotere en diepere boringen gedaan.

Kabels en leidingen in voortuinen

Voorafgaand aan de uitvoering van de werkzaamheden is het nodig om een tijdelijke kabel- en leidingenstrook in het voorste gedeelte van uw voortuin te leggen. De kabels en leidingen moeten we verleggen, omdat deze te diep liggen door bodemdaling en om ruimte te maken voor een nieuwe funderingsconstructie. Wanneer de funderingsconstructie onder de weg en het trottoir op zijn plek ligt, leggen we nieuwe kabels en leidingen weer onder het trottoir. Daarna kunnen de voortuinen worden aangepast aan het hogere straatpeil. Wij zijn met de netbeheerders (onder andere Stedin en Vitens) in overleg om hier afspraken over te maken. In 2017 ontvangt u hierover meer informatie.

Even voorstellen... nieuwe projectleider

Zoals u kon lezen in de brief van afgelopen november, is Kirsten Vos de nieuwe projectleider van de reconstructie Slotenbuurt. Kirsten is verantwoordelijk voor de technische uitwerking en de uitvoering van de reconstructie. Zij is een ervaren projectleider en is vol energie aan de slag gegaan met de Slotenbuurt. "Ik heb bij andere gemeenten veel ervaring opgedaan met civiele projecten en vind het interessant om mij nu in de specifieke uitdagingen van de Slotenbuurt te verdiepen. Uiteraard ga ik voor het bereiken van een mooi resultaat waar de bewoners tevreden mee zijn!"

In de volgende infobrief...

- Besluitvorming funderingsconstructie
- Aanpak verlegging kabels en leidingen
- Stand van zaken
- Planning

Colofon

Deze nieuwsbrief is een uitgave van de gemeente Woerden.

Redactie: gemeente Woerden
Beeld: Alex de Kuijper, Anne-Wil Geurtse, Grondslag b.v., Liesbeth Dinnissen, Ronald van der Heide,
Vormgeving: Studio Q

Deze nieuwsbrief is met veel zorg voor u samengesteld. Sommige informatie is echter aan verandering onderhevig. U kunt geen rechten ontlenen aan de informatie in deze infobrief.

Contact

Heeft u vragen of suggesties over de reconstructie van de Slotenbuurt? Neem dan contact op met de projectleider Kirsten Vos via 14 0348 of vos.k@woerden.nl.

Reconstructie van de Slotenbuurt

Informatiebrief #2 mei 2017

gemeente WOERDEN

Met deze informatiebrief informeren wij u over de reconstructie in de Slotenbuurt. U leest meer over de stand van zaken: de genomen en te nemen stappen, planning, samenwerking en uiteraard nieuws. Wij willen u op deze manier als inwoner of belanghebbende graag betrekken bij de reconstructie. Deze informatiebrief verschijnt gedurende de reconstructie in principe twee keer per jaar en wordt huis-aan-huis bezorgd.

Voor u ligt de tweede informatiebrief over de reconstructie van de Slotenbuurt. Eind oktober 2016 ben ik als wethouder Ruimtelijke Ordening en Vastgoed gestart in de gemeente Woerden. Sinds begin dit jaar ben ik ook verantwoordelijk voor de openbare ruimte. En daar valt de reconstructie van de Slotenbuurt onder.

De gemeente Woerden wil goed omgaan met de gevolgen van bodemdaling. Er is de afgelopen tijd veel werk achter de schermen verricht om te onderzoeken welk funderingsmateriaal voor de Slotenbuurt het meest geschikt is. Hiervoor is een zogeheten levenscyclusanalyse gemaakt. In deze infobrief leest u daar meer over. Ook vindt u in deze infobrief informatie over wat de werkzaamheden voor u betekenen. En uiteraard ziet u in de planning in één oogopslag de laatste stand van zaken.

In deze reconstructie is uw mening als inwoner zeer belangrijk. Het gaat namelijk om uw huis, straat en tuin. Daarom nodig ik u van harte uit voor de eerstvolgende informatieavond in het najaar. Daar vertellen we uitgebreid over de precieze gevolgen van de werkzaamheden. U krijgt daarbij alle gelegenheid om uw vragen te stellen.

Ivo ten Hagen
Wethouder Openbare Ruimte

Keuze funderingsmateriaal

Wonen op een slappe bodem leidt tot problemen op wegen en straten, zoals scheuren in het wegdek of kapotte rioleringen. Zoals u in de vorige nieuwsbrief heeft kunnen lezen, zoekt de gemeente naar slimmere technieken om de gevolgen van bodemdaling voor de toekomst zo veel mogelijk te beperken. Voordat we met de reconstructie aan de slag gaan, wordt uitgebreid bekeken wat de beste oplossing is. Voor de reconstructie van de Slotenbuurt zijn vier soorten funderingsmateriaal onderzocht:

- Bims (lichtgewicht korrels),
- EPS (piepschuimplaten),
- betonconstructie met trillingsarme palen,
- betonconstructie met trillingsvrije palen.

Aanleg funderingsmateriaal EPS

In deze zogeheten levenscyclusanalyse zijn naast de investeringskosten ook de beheer- en onderhoudskosten voor 100 jaar meegenomen. Op basis van de analyse kiezen we voor EPS als funderingsmateriaal. EPS is een goede en betaalbare oplossing en blijkt voor de Slotenbuurt de beste keuze. Na ongeveer 40 jaar is er waarschijnlijk weer een ophoging noodzakelijk.

Wat betekenen de werkzaamheden voor u?

Kom naar de informatieavond

Tijdens de reconstructie wordt uw straat opgehoogd en het riool, het groen en alle verhardingen vernieuwd. Daarnaast vervangen Stedin, Vitens, KPN en Ziggo (netbeheerders) verschillende kabels en leidingen. Dit betekent dat uw woning tijdens de uitvoering minder makkelijk bereikbaar is. Ook kunnen er verschillen ontstaan tussen de hoogte van uw tuin en de hoogte van de weg. Voor het ophogen van de tuin bent u zelf verantwoordelijk. U hoort tijdens de eerstvolgende informatieavond wat dit voor u inhoudt.

Daarnaast gaan we hoogstwaarschijnlijk ook in uw voortuin aan de slag. Dit kan nodig zijn in verband met de aanleg van een tijdelijke kabel- en leidingenstrook in het voorste gedeelte van uw tuin. Of dit daadwerkelijk nodig is, wordt binnenkort duidelijk.

De komende maanden werken wij aan de technische uitwerking van de werkzaamheden. In het najaar (medio oktober) praten we u tijdens een informatieavond bij over wat de werkzaamheden precies voor u betekenen. Dan geven we u ook meer duidelijkheid over de gevolgen van de werkzaamheden voor uw eigen voortuin. Voor deze informatieavond ontvangt u nog een aparte uitnodigingsbrief.

Impressie van een reconstructie

Uitkomst bodemonderzoek

Enkele maanden geleden is in de Slotenbuurt een bodemonderzoek uitgevoerd. Verspreid over de wijk zijn bodemmonsters genomen en in een laboratorium onderzocht. De bodem is schoner dan vooraf gedacht. Op een aantal plaatsen zijn slechts lichte verhogingen van zware metalen aangetoond. Dit geeft geen aanleiding voor sanering (schoonmaken) van de bodem. Dit is een gunstige uitkomst.

In de volgende infobrief...

- Terugblik Informatieavond 'Gevolgen werkzaamheden'
- Stand van zaken
- Planning

Sfeerfoto Slotenbuurt

Planning

De planning is niet gewijzigd sinds de vorige infobrief. Wel is deze verder uitgewerkt. Zo organiseren wij in het najaar 2017 / begin 2018 twee informatieavonden. Deze avonden hebben elk een ander hoofdthema: één over de gevolgen van de werkzaamheden voor u als bewoner en één over de uitvoeringsplanning en aanspreekpunten tijdens de uitvoering.

3e kwartaal 2017	Technische uitwerking, aanvullende onderzoeken, afspraken netbeheerders, aanvraag vergunningen
4e kwartaal 2017	Informatieavond 'Gevolgen werkzaamheden', aanbesteding
Begin 2018	Informatieavond 'Uitvoering', start uitvoering
Medio 2019	Oplevering van de reconstructie

Colofon

Deze nieuwsbrief is een uitgave van de gemeente Woerden.

Redactie: Gemeente Woerden
Beeld: Gemeente Woerden, Alex De Kuijper, Kirsten Vos, Liesbeth Dinnissen
Vormgeving: Studio Q

Deze nieuwsbrief is met veel zorg voor u samengesteld. Sommige informatie is echter aan verandering onderhevig. U kunt geen rechten ontlenen aan de informatie in deze infobrief.

Contact

Heeft u vragen of suggesties over de reconstructie van de Slotenbuurt? Neem dan contact op met de projectleider Kirsten Vos via 14 0348 of vos.k@woerden.nl.