



**Advisering drain en sloot om het  
Reinaldapark**

definitief

**Versaetwonding**

|                 |                                                                                   |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Titel           | Adviesring dras en sloot om het Reinaldipark                                      |
| Opdrachtgever   | Gemeente Haarlem                                                                  |
| Projectleider   | drs. M.F.W. Watz                                                                  |
| Auteur(s)       | drs. J. Vellema, ing. C.M.A.L. Keukens, ing. W.J.G. Koning                        |
| Projectnummer   | 4235718                                                                           |
| Aantal pagina's | 16 (exclusief bijlagen)                                                           |
| Handtekening    |  |

Datum 9 april 2003

**Overlief**

Tauw bv  
Regio Noordwest  
Zeeburgstraat 43 g  
1014 BV Amsterdam  
Telefoon (020) 606 82 22  
Fax (020) 684 89 21

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd of/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotografie, microfilm of anderszins zonder voorafgaande, schriftelijke toestemming van de opdrachtgever of Tauw bv.

Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw bv een hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd door het gecrediteerd volgens:

. NEN-EN-ISO 9001.

## Inhoud

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| 1 Inleiding                              | 4  |
| 2 Geotechnologische beschrijving         | 5  |
| 2.1 Bodemopbouw                          | 5  |
| 2.2 Oppervlaktewater                     | 6  |
| 3 Strategie                              | 7  |
| 3.1 Drain                                | 7  |
| 3.2 Wadi                                 | 7  |
| 3.3 Sloot                                | 7  |
| 4 Ontwerp drainage                       | 8  |
| 4.1 Bepaling afvoer en diameter          | 8  |
| 4.2 Aanleg en onderhoud van de drain     | 8  |
| 4.3 Beheer en onderhoud van de drain     | 8  |
| 5 Ontwerp wadi                           | 10 |
| 5.1 Bepaling afvoer en berging           | 10 |
| 5.2 Aanleg en onderhoud van de wadi      | 10 |
| 6 Ontwerp sloot                          | 11 |
| 6.1 Algemeen                             | 11 |
| 6.2 Slootprofiel                         | 11 |
| 6.3 Stabiliteit slootwand                | 11 |
| 6.4 Bekleding                            | 11 |
| 6.5 Duiker Reinaldapark en uitstroompunt | 12 |
| 6.6 Kabels en leidingen                  | 12 |
| 7 Kostenraming                           | 13 |
| 8 Verontreinigingen en ecologisch advies | 15 |
| 8.1 Werken met verontreinigende          | 15 |
| 8.2 Ecologisch advies                    | 15 |
| 8.3 Vergunningen                         | 15 |
| 9 Samenvatting en conclusies             | 16 |

## Bijlagen

1. Regionale ligging Reinaldapark
2. Detailtekening drain/sloot
3. Ligging van kabels en leidingen

In opdracht van de gemeente Haarlem is een ontwerp en advisering van het aan te leggen drainagestelsel rond het Reijndijkspark in Haarlem gemaakt. Het doel van het drainageontwerp is om de bestaande waterhuishouding zoveel mogelijk te behouden. Een wijziging in het waterhuishoudkundigstelsel zal altijd effect hebben op de bestaande grondwaterstromingen. Door het ontwerp van de drainage effectief in te richten kan de verandering in grondwaterstroming tot een minimum beperkt worden. Dit is als uitgangspunt voor de verdere uitwerking van de drainage gehanteerd.

- dreinswaaier drain
- lokale drain (buisje en fract)
- ontwerp drainagestelsel
- maken situatietekening van ontwerp
- maken doorsnedetekening

Tevens is een korte analyse gedaan naar eventuele neveneffecten van het drainagesysteem op de stabiliteit van de Schipholweg en de effecten op de bodembij laag de Schipholweg.

De regionale situatie van het Reindispark staat weergegeven in bijlage 1.

## 2 Geohydrologische beschrijving

Op basis van bekende gegevens aangevuld met door de gemeente Haarlem verstrekte gegevens is een (geo)hydrologische beschrijving van het Reinaldapark gemaakt. Een onderscheid wordt hiern gemaakt tussen de bodemopbouw, het oppervlaktewater en het grondwater. Koppeling tussen deze systemen vormt het waterhuishoudkundigstelsel van het Reinaldapark.

### 2.1 Bodemopbouw

De beschreven bodemopbouw ter plaatse van de voormalige stortplaats is bepaald aan de hand van het door Fugro uitgevoerde geotechnisch onderzoek (rapport L-9238/FC9). In dit onderzoek is het Reinaldapark opgedeeld in 3 deklocaties. Deklocatie 3 heeft betrekking op de voormalige stortplaats.

De maaiveldhoogte ter plaatse van de voormalige stortplaats varieert tussen NAP + 2,8 m en NAP + 1,1 m. De bodemopbouw is geschematiseerd weergegeven in tabel 2.1.

Tabel 2.1 Geschematiseerde bodemopbouw.

| diepte (m op v.<br>RAP) | Diepte (m -m v.) |      | samenstelling |
|-------------------------|------------------|------|---------------|
|                         | van              | tot  |               |
| < 2,0                   | - 2,4            | 0,0  | 4,4           |
| - 2,4                   | - 3,1            | 4,4  | 5,1           |
| - 3,1                   | - 6,5            | 5,1  | 10,5          |
| - 6,5                   | - 10,5           | 10,5 | 12,5          |
| - 10,5                  | - 12,5           | 12,5 | 14,5          |
| - 12,5                  | - 12,5           | 14,5 | 14,8          |

Op basis van bovenstaande tabel blijkt dat op de voormalige stortplaats een ophooglaag van circa 4,5 m voorkomt. Onder deze ophooglaag bevindt zich 0,7 meter dik veenpakket. Onder de veenlaag ligt een vast gepakt zandpakket van ruim 9 meter dikte. Binnen het zandpakket komen plaatselijk kleiige tussenlagen voor. Op een diepte van 14,5 m -m v wordt het holocene basaveen aangetroffen.

Uit het geotechnisch onderzoek blijkt dat de bodem ter plaatse van de voormalige stortplaats uitermate gevoelig is voor zettingen. Mede hierdoor is het noodzakelijk de huidige hydrologische situatie van het Reinaldapark te behouden om ongewenste zetting van de bodem te voorkomen.

Het grondwaterpeil binnen het park dient op het huidige niveau van NAP -1,40 m gehandhaafd te blijven. Het bemalingspeil van het gebied rond de voormalige stortplaats is NAP -0,60 m.

## 2.2 Oppervlaktewater

Het Rainaldapark wordt doorsneden door een aantal watergangen. De huidige sloot ten zuiden en oosten voert de neerslag en percolaat van het zuidelijke en oostelijke deel van het oppervlak van de voormalige stortplaats af. Het betreft een geschat oppervlak van 4 ha. Daarnaast wordt de huidige sloot gevoed met water afkomstig van de stroomopwaarts gelegen sloot. In de watergangen wordt een kunstmatig laag peil aangehouden. Het lage waterpeil in de watergangen resulteert in het afvangen van percolerende neerslag dat tijdens bodempassage verontreinigd kan worden. Het afvangen van dit water voorkomt doorgifte van het verontreinigde neerslagwater naar het oppervlaktewater en het diepere grondwater. Door middel van een stuw en een pomp aan de oostzijde van het park met een capaciteit van 120 m<sup>3</sup>/h wordt het peil in de watergangen aan de zuid- en oostzijde van het park op NAP +1,40 m gehouden. Het water wordt geloofd in de watergangen aan de noordzijde van het park. Van hieruit wordt het water aan de noordwestzijde van het park via een gemaal met een capaciteit van 120 m<sup>3</sup>/h naar het gemengde rioolstelsel afgevoerd.

### 3 Strategie

#### 3.1 Drain

Het grondwaterpeil binnen het park dient op het huidige niveau van NAP +1,40 m gehandhaafd blijven om doorgifte van vervuiling via het grondwater te voorkomen. Hiervoor wordt een bemalen drainagesysteem aangelegd. Dit drainagesysteem zal het percolatiewater van de stortplaats en een beperkte hoeveelheid schoon water dat wordt aangetrokken vanuit de zuidelijk gelegen polders afvoeren naar de oostelijk gelegen pompput.

#### 3.2 Wadi

Een deel van het neerslagwater zal niet infiltreren in de bodem als gevolg van verzadiging van de bodem of onvoldoende infiltratiecapaciteit. Dit regenwater wordt opgevangen in een wadi. Het water wordt rechtstreeks of via de drain onder de wadi afgevoerd naar de oostelijk gelegen pompput.

De benodigde bergings- en afvoercapaciteit van het watersysteem rond het Reinigingspark is gebaseerd op een zeer lage floodfrequentie omdat het waterschap zowel kwelwater als oppervlaktig afstromend regenwater als vervuuld water aanmerkt. De bergingscapaciteit van het watersysteem wordt berekend met een neerslaggebeurtenis met een herhalingsrijd van 100 jaar. Deze gebeurtenis is door Buishand, T.A. en C.A. Velds herleid uit de neerslaggegevens uit periode 1906-1977 voor het gehele jaar in De Bilt. Het waterschap is tijdens een telefonisch overleg met Tauw akkoord gegaan met deze berekeningmethode.

#### 3.3 Sloot

De sloot ten zuiden en ten westen van het Reinigingspark wordt opgenomen in het watersysteem met een peil van NAP +0,00 m. Hiervoor zal de sluw worden verwijderd en een aansluiting worden gemaakt met het noordelijk gelegen oppervlaktewater.

Door de slootwanden en de watergang af te dekken ('bekleden') met een kielslag, zal geen doorgifte van oppervlaktewater naar het grondwater mogelijk zijn. De watergang kan gezien worden als een waterdichte bak en zal vrijwel geen invloed hebben op de grondwaterstanden in de omgeving van de voormalige stortplaats.

## 4 Ontwerp drainage

### 4.1 Bepaling afvoer en diameter

De ligging van de waterscheiding van de voormalige stortplaats is geschat op basis van de huidige ligging van de watergangen waar een peil van NAP  $-1,40$  gehandhaafd blijft. Deze waterscheiding is ruim geschat. Op basis van de ligging van de waterscheiding zal circa 273 van het neerslagwater afgevoerd worden in de richting van de aan te leggen drain. Het oppervlak dat gedraineerd dient te worden komt hiermee op circa 4 ha. De lengte van de aan te leggen drain is circa 500 m.

Om tot een goede inschatting van het maximaal af te voeren debiet te komen, dient uitgegaan te worden van een overdimensionering van de drain om percolatiewater ten gevolge van extreme neerslagen af te vangen. Bij grote neerslagen zal de toevoer van (verontreinigd) grondwater naar de aan te leggen drain toenemen.

Bij hoge neerslagen is de benodigde drainafvoer circa 7 mm/dag. Dit komt overeen met een 1 à 2 jaars voorkomende bui (Cultuuretechnisch Vademecum). De mogelijk optredende kwel vanuit de ondergrond, die als gevolg van de stijghoogteverschillen tussen de locatie en de omgeving op zat treden wordt op basis van bodemopbouw en stijghoogteverschillen in de verschillende pakketten geschat op maximaal 1 mm/dag. Voor de berekening van de drainagecapaciteit is een worst-case aanvulling van 3 mm/dag aangehouden. Verwacht wordt dat deze totale drainagecapaciteit van 11 mm/dag voldoende is bij een extreme bui met een herhalingsijd van 100 jaar. Bij deze bui zal de bodem zodanig zijn verzadigd dat het grootste deel van het water oppervlakkig afstroomt en wordt afgevoerd door de wadi.

Op basis van praktijkervaring wordt het gemiddelde afvoerdebiet geschat op circa 40 m<sup>3</sup>/dag.

Het totaal berekende debiet is circa van 11 mm/dag en komt overeen met een afvoer van 18,3 m<sup>3</sup>/uur. Bij deze afvoer is op basis van de berekening met Orcazy een diameter van 160 mm voldoende om een stijghoogte van maximaal 0,6 m in de drain te realiseren.

### 4.2 Aanslag en onderhoud van de drain

Een dwarsprofiel van de opbouw van de drain, de wadi en de sloot is weergegeven in bijlage 2.

Voor de afvoer van neerslagwater van volstortplaatsen is door verschillende fabrikanten een speciaal drainageprogramma ontwikkeld. Op moderne stortplaatsen wordt het percolerende neerslagwater afgevangen en afgevoerd naar een waterzuivering. Speciaal voor dit doel zijn speciale extra geperforeerde drains verkrijgbaar (bijvoorbeeld de Wavin perco-drain).

De drain dient uit kostenoverwegingen in het midden van de omstorting te liggen van filtergrind en eventueel filterzand. De drain dient omhuld te zijn met 'A-kwaliteit' polypropyleenvezel (speciaal voor stortplaatsen).

De drain mag niet droog komen te staan en moet een verhoog hebben van circa 1 % richting de pompput. Bij een draindiameter van 160 mm en een bovenstroomse bob-hoogte van NAP  $-1,70$  m. gewenst. Bij de pompput is de bob-hoogte van de drain dan NAP  $-2,20$  m. Bij deze diepteligging blijft de drain boven het afslutende veerpakket.

Met behulp van kniebochten, opzetstukken of een drempel in de pompput wordt het uitslooppunt op NAP +1,40 m gezet. Op deze manier zal de drain pas gaan afvoeren op het moment dat de (grond)waterstanden aan de rand van het park boven NAP +1,40 m komen te staan. De capaciteit van de bestaande, te handhaven, pomp is 120 m<sup>3</sup> per uur. Om te voorkomen dat de pomp frequent in- en uitschakelt moet een reservoir aanwezig zijn of worden gemaakt. Deze waterberging kan ook worden gebruikt voor regenwater dat afstroomt naar de wadi, zie hiervoor het volgende hoofdstuk.

### **4.3 Beheer en onderhoud van de drain**

Bij beheer en onderhoud moet gedacht worden aan het voorkomen en verhelpen van verstoppingen van de drain door middel van periodieke inspecties en doorspuiten van de drainage. In het eerste jaar na aanleg dient de drainage gereinigd te worden. Vervolgens is afhankelijk van de vervuiling (door bijvoorbeeld een hoog ijsgehalte) reiniging eens per twee tot vijf jaar noodzakelijk. Het doorspuiten van de drains moet met matige druk plaatsvinden. De doorspuitpunten worden aangebracht in de inspectieputten die elke 100 m en bij bochten geplaatst moeten worden (bijlage 2).

Tevens moet ook de pompput regelmatig onderhouden worden.

Het beheer en onderhoud wordt uitgevoerd door de afdeling milieu in opdracht van "bureau beheer centraal" (BBC) van de afdeling "Beheer openbare ruimte" (BOR).

De kosten bedragen EUR 2,60 per meter per jaar voor de drain en de wadi.

## 5 Ontwerp wadi

### 5.1 Bepaling afvoer en berging

De wadi moet het oppervlakkig afstromend regenwater bergen en afvoeren. De berging in de drain wordt verwaandood omdat deze altijd gevuld is met grondwater en slechts 15 m<sup>3</sup> bedraagt. Het afvoerend oppervlak is bepaald met de hoogste staat die is geleverd door de gemeente en bedraagt 4 ha. Bij een extreme bui met een herhalingsijd van 100 jaar is berekend hoeveel regenwater en percolatiewater moet worden geborgen en afgevoerd. In de maximale situatie moet 1370 m<sup>3</sup> ofwel 34 mm water geborgen worden.

Bij een wadi-lengte van 500 m is het gemiddelde profiel 2,7 m<sup>3</sup>. De hoogte van het dijke tussen de wadi en de sloot is NAP +0,20 m. Om draaisigheid van de bodem te voorkomen is deze 0,20 m boven het bematingspunt (NAP -1,40 m) ofwel NAP -1,20 m. De breedte van de wadi kan desgewenst variëren maar moet niet onderbroken worden in verband met de afvoer van water naar en in de wadi.

De kans op dichtslibben van de drain wordt voorkomen door het plaatsen van overloopkolken ofwel sloops in de wadi die worden aangesloten op de drain. De kolken worden niet op de bodem van de wadi geplaatst maar op een hoogte van ca. NAP +0,70 m. Bij een hevige regenbui zal de drain dan doorgespoeld worden.

### 5.2 Aanleg en onderhoud van de wadi

Aanbevolen wordt om de drain in combinatie met een zogenaamde wadi aan te leggen. In deze depressie kan goed doorlatend materiaal gestort worden tot op en onder de drain. De wadi wordt gevormd door een schuin oppervlak waar oppervlakkig afstromend grondwater naar de wadi wordt geleid. De wadi heeft naast de bergende functie een infiltrerende functie. De wadi dient boven de aan te leggen drain gedimensioneerd te worden.

Het doorlatend vermogen van de wadi kan verminderen als gevolg van verstopping door overmatige begroeiing (periodiek maaien), aanvoer van bodemdeeltjes en/of bladafval e.d.

Het op te stellen onderhoudsplan is mede afhankelijk van het toekomstig gebruik van het terrein.

Voor beheer en onderhoud verwijzen wij naar paragraaf 4.3 "beheer en onderhoud van de drain".

## 6 Ontwerp sloot

### 6.1 Algemeen

Het waterniveau in de sloot zal in de nieuwe situatie op NAP  $-0,6$  m worden gesteld. Het oppervlak van het boezemwater is minimaal  $4100 \text{ m}^2$  te bedragen. Om lekkage en vermenging tussen oppervlaktewater en percolatiewater te voorkomen dient de sloot te worden afgeschermd.

### 6.2 Slootprofiel

Het bepaalde slootprofiel is weergegeven in bijlage 2

Bij de inrichting van het slootprofiel is rekening gehouden met het minimaal gestelde oppervlak aan boezemwater. De watergang is in noordelijke richting doorgetrokken richting het meeds bestaande oppervlaktewater. Het totale oppervlak boezemwater van de huidige sloot na peilverhoging is  $3579 \text{ m}^2$ . Het doortrekken van de sloot richting bestaand oppervlaktewater levert een extra boezemwateroppervlak van circa  $521 \text{ m}^2$ .

### 6.3 Stabiliteit slootafsluit

Door een waterhoogte van NAP  $-0,6$  m als waterspiegel in te stellen wordt de oorspronkelijke waterhoogte van de sloot, voordat deze ging dienen als middel om de onderbenaming van de voormalige vulstort in stand te houden, hersteld.

De nieuwe situatie met een peil van NAP  $-0,6$  m levert een gunstigere situatie op dan de oude situatie met betrekking tot de stabiliteit van het slootafsluit. Door de hogere legedruk van de hogere waterspiegel wordt het grondlichaam stabielere. Het berekenen van de stabiliteit is daarom volgens Tauw niet noodzakelijk. Aangezien in de oude (minder stabiele) situatie voor zover bekend geen problemen waren met de stabiliteit worden er ook in de nieuwe situatie geen problemen rond de stabiliteit van de Schipholweg verwacht.

### 6.4 Bekleding

Voorwaarde voor het afvangen van het totale percolatiewater door de drain dient de sloot rond het Reindispark aangepast te worden om eventuele invloeden van het in de watergang gehanteerde peil op de voormalige stortplaats te voorkomen. Uit de profielmetingen van de sloot blijkt dat deze een diepte van circa  $1,2 \text{ m}$   $\text{mww}$  heeft. Zowel de slootbodem als de wanden van de sloot dienen "ondoorlatend" gemaakt te worden. Deze afsluiting van slotwand en sloot bodem wordt versterkt door de watergang te bekleden met ondoorlatend materiaal.

De dikte en samenstelling van de bekleding dient voldoende dik te zijn zodat opheffing van de watergang mogelijk blijft. Voorgesteld wordt een kleibekleding aan te brengen met een dikte van minimaal  $0,5 \text{ m}$ . De aangegeven kleidikte is een in de praktijk veel gehanteerde dikte en is mede gebaseerd op expert judgement. De kleibekleding dient te worden aangebracht op de aanwezige waterbodem. Het aanwezige silt in de sloot dient voor aanbrenging van de kleibekleding verwijderd te worden. Het vrijkomende silt kan, afhankelijk van de kwaliteit van het silt, mogelijk op de hergebruikt worden op de locatie. Indien hergebruik niet mogelijk is dient het verontreinigde silt te worden afgevoerd. Door de gemeente Haarlem is aangegeven dat de kwaliteit van de slootbodem bekend is en dat deze op de locatie hergebruikt kan worden.

### **6.5 Duiker Reinaldapad en uitstroompunt**

Bij het doortrekken van de watergang dient een duiker onder het Reinaldapad aangelegd te worden. De afmeting van de duiker zal in overleg met het betreffende waterschap moeten worden besproken. Door de gemeente Haarlemmermeer is aangegeven dat in de watergangen rond het Reinaldapark gebruik gemaakt wordt van duikers met een diameter van 1,0 m. De onderzijde van de duikers liggen gelijk aan de slootbodems. Het te kiezen materiaal van de duiker is afhankelijk van de voorkeur van de gemeente Haarlem en de eventuele verontreinigingssituatie. Aanbevolen wordt de duiker in een kleinst aan te leggen zodat hier een barrière optreedt voor het grondwater hierdoor wordt tevens eventuele permeatie door de duikerhuis en aantasting van de duikerhuis voorkomen.

Aan het einde van de te graven watergang dient een uitstroompunt te worden gecreëerd. De uitstroomvoorziening is mede afhankelijk van het te gebruiken type duiker en de te verwachten stroomsnelheden ter plaatse en dient eveneens in overleg met het waterschap te worden overlegd. De stroomsnelheden zullen naar verwachting gering zijn.

### **6.6 Kabels en leidingen**

Bij de graafwerkzaamheden ten behoeve van zowel de sloot als de drain dient rekening gehouden te worden met de eventuele aanwezigheid van kabels en leidingen. Door de gemeente Haarlem zijn kaarten aangeleverd waarin de ligging van kabels en leidingen is weergegeven.

De ligging van kabels en leidingen in en rond het Reinaldapark is weergegeven in bijlage 3.

Ter plaatse van de aan te leggen drain, de te vergraven sloot en de verlenging van de sloot worden vooralsnog geen problemen met kabels en leidingen voorzien. Langs de bomenrij van de Schipholweg, ten zuiden van de sloot liggen enkels P.T.T. leidingen en stroomkabels van 10 en 50 KV. Oostelijk van de huidige sloot lopen stroomkabels van 10 en 50 KV.

Bij de aanleg van de duiker en het verlengde slootdeel dient rekening gehouden te worden met de aanwezigheid van verscheidende kabels en leidingen op en langs de locatie. Ter plaatse van de aan te leggen duiker ligt een waterleiding, P.T.T. leiding en een C.A.I kabel waarmee rekening gehouden moet worden. Mogelijk moet ook rekening worden gehouden van de stroomvoorziening van het gemeent.

## 7 Kostenraming

| Bestanddelen L.V.                   | Grond            | Grond          | Grond      | Grond            |
|-------------------------------------|------------------|----------------|------------|------------------|
| <b>Wadi met Drain</b>               | <b>L 459,2 m</b> |                |            |                  |
| Drain PE dm. 100 (type percodrain)  | 459,2            | m <sup>1</sup> | 25,87      | 11.879,50        |
| doorspuitpunten                     | 6                | st             | 628        | 3.708,00         |
| putafdekking                        | 6                | st             | 14         | 84,00            |
| Leveren en aanbrengen slokop        | 6                | st             | 250        | 1.500,00         |
| Verbinden slokop met drain          | 12               | m <sup>1</sup> | 425        | 5.100,00         |
| grindkist                           | 110,2            | m <sup>3</sup> | 6          | 661,20           |
| leveren grind                       | 354,2            | m <sup>3</sup> | 17         | 6.021,40         |
| zand incl. aanvoeren                | 584,2            | m <sup>3</sup> | 16,25      | 9.493,25         |
| totaal te ontgraven 1,25 x 0,5      | 2732,4           | m <sup>3</sup> | 4,5        | 12.295,80        |
| verwijderen begroeiing              | 1                | post           | 1500       | 1.500,00         |
| Bemaling van sloot tijdens aanleg   | 459,2            | m <sup>1</sup> | 35         | 16.072,00        |
| op kant zetten grond en verspreiden | 2732,4           | m <sup>3</sup> | 1          | 2.732,40         |
| bochstukken 90 gr.                  | 2                | st             | 230        | 460,00           |
|                                     |                  |                |            | <b>71.567,55</b> |
| <b>Bestaande Watergang isoleren</b> | <b>L 522,2 m</b> |                |            |                  |
| baggeren                            | 770,25           | m <sup>3</sup> | 4          | 3.081,00         |
| beschroeiing verwijderen (2)        | 1.044,40         | m <sup>1</sup> | 1,4        | 1.462,16         |
| ontgraven                           | 1188             | m <sup>3</sup> | 1,5        | 1.782,00         |
| Op kant zetten grond en verspreiden | 401              | m <sup>3</sup> | 1          | 401,00           |
| aanvullen klei                      | 2496             | m <sup>3</sup> | 19         | 47.424,00        |
|                                     |                  |                |            | <b>54.150,16</b> |
| <b>Nieuwe Watergang graven</b>      | <b>L 55 m</b>    |                |            |                  |
| ontgraven                           | 667              | m <sup>3</sup> | 1,5        | 1.000,50         |
| Op kant zetten grond en verspreiden | 667              | m <sup>3</sup> | 1          | 667,00           |
| verwijderen begroeiing              | 1                | post           | 500        | 500,00           |
| Verwijderen bestaande pompen        | 36               | st             | 45         | 1.620,00         |
| aanvullen klei                      | 257              | m <sup>3</sup> | 19         | 5.073,90         |
|                                     |                  |                |            | <b>8.860,50</b>  |
| <b>Drukker diameter 1,0 meter</b>   | <b>15</b>        |                | <b>240</b> | <b>3.120,00</b>  |
| ontgraven                           | 5,1              |                | 2,25       | 11,48            |
| op kant zetten grond en verspreiden | 5,1              |                | 1          | 5,10             |
| Maken kloekst                       | 5,1              |                | 22         | 112,20           |
|                                     |                  |                |            | <b>3.248,78</b>  |

|                                                                  |                          |                  |                        |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------|------------------------|
| Werk algemene aard                                               | post                     |                  | 7.500,00               |
| Milieumaatregelen                                                | post                     |                  | 10.000,00              |
| Verkeersmaatregelen                                              | post                     |                  | 20.000,00              |
| Car-verzekering (2,86%, van aanneemsom)                          | post                     |                  | 503,50                 |
|                                                                  |                          | <b>Subtotaal</b> | <b>175.830,46 EURO</b> |
|                                                                  | Uitvoeringskosten        | 8%               | 15.824,58              |
|                                                                  | Algemene kosten          | 6%               | 10.549,70              |
|                                                                  | Winst en risico          | 5%               | 8.791,42               |
| <b>Aanneemsom</b>                                                | <b>Totaal excl. BTW</b>  |                  | <b>210.996,57 EURO</b> |
| De taxatie is incl. leveranties                                  |                          |                  |                        |
| <b>Bijkomende kosten</b>                                         |                          |                  |                        |
| Onvoorzien                                                       |                          | 10%              | 21.099,85              |
| Kabels en leidingen                                              | post                     |                  | 7.000,00               |
| Aanpassing gemast                                                | post                     |                  | 6.000,00               |
| Onderhoud (15 jaar)                                              | € 2,6 m <sup>2</sup> /jr | 450,2            | 17.908,80              |
| <b>Interne kosten</b>                                            |                          |                  |                        |
| afdeling Milieu                                                  | post                     |                  | 5.000,00               |
| team groen                                                       | post                     |                  | 7.000,00               |
| team civiel                                                      |                          | 12,50%           | 28.374,57              |
| team realisatie                                                  |                          | 8,50%            | 17.834,70              |
| vergunningen en leges                                            | post                     |                  | 1.500,00               |
| <b>Totale kosten voor de werksamenheden excl. BTW (afgerond)</b> |                          |                  | <b>321.000,00 EURO</b> |

## **8 Verontreinigingen en ecologisch advies**

### **8.1 Werken met verontreinigingen**

Voordat de voorgestelde werkzaamheden ten uitvoer worden gebracht is het noodzakelijk te weten wat de kwaliteit van de bodem is waarin gewerkt zal worden bekend is. Bekend is dat in de boven- en ondergrond van het Reinaldapark verontreinigingen aanwezig zijn. Indien ter plaatse van de uit te voeren werkzaamheden bodemverontreiniging aanwezig is moet rekening gehouden worden met het de gestelde voorwaarden voor werken in en met verontreinigde grond. Afhankelijk van de verontreinigingssituatie kan het noodzakelijk zijn een decontaminatieplan op te stellen voordat met de werkzaamheden begonnen worden. Door de gemeente Haarlem is aangegeven dat de kwaliteit van het zilt van de slootbodem van dien aard is dat deze hergebruikt kan worden op de locatie. De verontreinigingsgraad van de bodem en het grondwater is bij de gemeente Haarlem bekend. In het kader van dit rapport is geen veiligheidsklasse vastgesteld voor de uit te voeren werkzaamheden. Voor de raming is uitgegaan van klasse 2T.

### **8.2 Ecologisch advies**

Ten aanzien van de bomenrij (populieren) langs de Schiphoutweg wordt verondersteld dat waterhuishoudkundige situatie niet of nauwelijks zal veranderen. Hierdoor zal de ecologische impact zeer beperkt zijn. Het meest negatieve effect wordt veroorzaakt door het aanbrengen van de kleibekleding op de watergang. Dit effect zal gering zijn aangezien de kleibekleding niet op de wortels zal worden aangebracht. Hierdoor zal de huidige beluchting van de wortelzone niet veranderen.

### **8.3 Vergunningen**

De provincie Noord-Holland is bevoegd gezag ten aanzien van deze vuilsortlocatie. Wanneer het plan voor de aanpassing van de sloot gereed is moet de provincie derhalve toestemming geven voor uitvoering.

Voor de onttrekking van grondwater tijdens de aanleg is de provincie niet bevoegd gezag. De verwachting is dat de onttrekking beperkt zal blijven en dat derhalve niet een melding kan worden voldaan.

Tijdens de aanlegfase kan bemalingswater worden geloosd op de sloot in het Reinaldapark welke loost op het riool. Dit overleg met het zuiveringschap zal moeten blijken of hiervoor nog een lozingsvergunning voor nodig is. Voor de raming is geen rekening gehouden met een zuivering voor het bemalingswater.

## 9 Samenvatting en conclusies

In opdracht van de gemeente Haarlem is een ontwerp en adviesrapport van het aan te leggen drainagesysteem rond het Reinaldapark in Haarlem gemaakt. Het doel van de drainageontwerp is om de bestaande grondwaterstanden zoveel mogelijk te behouden.

### Drainagesysteem

De lengte van het aan te leggen drainagesysteem is circa 500 m, diameter bedraagt 160 mm. Het te handhaven grondwaterpeil bedraagt NAP -1,40 m. De aanbevolen aanlegdiepte van de drain is NAP -2,20 m tot NAP -1,70 m.

Het drainagesysteem moet onderhouden worden om verstopping te voorkomen. In het eerste jaar na aanleg dient de drainage gereinigd te worden. Vervolgens is afhankelijk van de vervuiling (door bijvoorbeeld een hoog ijzergetal) reiniging eens per twee tot vijf jaar noodzakelijk. Ook de pompput moet regelmatig onderhouden worden.

Om de toegankelijkheid van het drainsysteem voor onderhoud te waarborgen dient bij de uitvoering rekening te worden gehouden dat een tractor de drainageputjes kan bereiken. Hiervoor is een strook van ca. 3 meter breed zonder begroeiing of extreme hellingen voldoende.

### Wadi

Naast het drainagesysteem wordt een wadi gerealiseerd. De wadi heeft ten tijde van extreme neerslagen een bergende functie en vangt oppervlakkig afstromend neerslagwater af. De benodigde berging bedraagt 1370 m<sup>3</sup> tussen NAP -1,20 en NAP -0,20 m.

De wadi kan worden ingezaaid met gras maar een alternatieve begroeiing is ook mogelijk. Het onderhoud van de wadi moet het doortastend vermogen garanderen. De frequentie van onderhoud hangt af van de inrichting van de wadi en de omgeving.

### Sloot

Aanbevolen wordt de slootwand en slootbodem te bekleden met een kleilaag van minimale dikte van 0,50 m. Het berekenen van de stabiliteit is volgens Tauw niet noodzakelijk omdat teruggedaan wordt naar een geotechnisch stabielere situatie. Er worden geen problemen verwacht rond de stabiliteit van de Schiphoutweg.

De aanleg van de drain en bekleding van de sloot zal de situatie ten aanzien van de bomenrij (populieren) langs de Schiphoutweg niet of nauwelijks zal veranderen.

Voordat de voorgestelde werkzaamheden ten uitvoer worden gebracht is het noodzakelijk te weten wat de kwaliteit van de bodem waarin gewerkt zal worden bekend is. Afhankelijk van de verontreinigingssituatie kan het noodzakelijk zijn een deelsaneringsplan op te stellen voordat met de werkzaamheden begonnen kan worden.

## **Bijlage 1**

### **Regionale ligging Reinvaldspark**



## **Bijlage 2**

### **Detailtekening drain/sloot**



## **Bijlage 3**

### **Ligging van kabels en leidingen**

