

Onderzoek wateroverlast Oosterpark

Rapportage

Definitief

Gemeente Amsterdam
Stadskantoor Oost
Oranje-Vrijstaatplein 2
Amsterdam

Grontmij Nederland B.V.
Houten, 9 maart 2016

Verantwoording

Titel : Onderzoek wateroverlast Oosterpark

Subtitel : Rapportage

Projectnummer : 348490

Referentienummer : GM-0180081

Revisie : D1

Datum : 9 maart 2016

Auteur(s) : ing. R. Muntjewerff, C. Leerlooijer MSc, ing. C. Kok,
ir. J. de Wit (redactioneel)

E-mail adres : ronald.muntjewerff@grontmij.nl

Gecontroleerd door : ir. J. de Wit

Paraaf gecontroleerd : 

Goedgekeurd door : ir. P.B.J.M. Oude Boerrigter

Paraaf goedgekeurd : 

Contact : Grontmij Nederland B.V.
De Molen 48
3994 DB Houten
Postbus 119
3990 DC Houten
T +31 88 811 66 00
www.grontmij.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Achtergrond project Verdubbeling Oosterpark	4
1.2	Probleem van de wateroverlast	4
1.3	Opdracht voor Grontmij	5
1.4	Werkzaamheden	5
1.5	Leeswijzer	5
2	Vitaliteit van de bomen	6
2.1	Beoordeling van de vitaliteit	6
2.2	Impact van de wateroverlast op de bomen	6
3	Oorzaken en effecten van de wateroverlast	8
3.1	Hydrologische en cultuurtechnische situatie	8
3.1.1	Hydrologie	8
3.1.2	Bodemcondities	9
3.2	Hoofdoorzaken en effecten	9
3.3	Overige oorzaken	9
4	Oplossingen en maatregelen	10
4.1	Bomen	10
4.2	Hydrologie en waterhuishouding	10
4.3	Bodemcondities	11
4.4	Locatie-specifieke maatregelen	11
4.4.1	Grasvelden en randstrook grasveld	11
4.4.2	Rond de tennisbaan	12
4.4.3	Laagten rond de bomen	12
4.4.4	Afwatering verhardingen	12
4.4.5	Inventarisatie veendiepten	12
4.5	Uitvoeringsvoorwaarden	12

1 Inleiding

1.1 Achtergrond project Verdubbeling Oosterpark

Stadsdeel Oost van gemeente Amsterdam heeft in 2011 plannen ontwikkeld voor het project 'Verdubbeling Oosterpark'. Dit project omvat de uitbreiding van het Oosterpark waarbij de buitenruimten rond de gebouwen langs de Mauritskade aan het park worden toegevoegd. Belangrijke aandachtspunten bij deze ontwikkeling vormden de grondwaterproblematiek en de maai-veldaling (verzakking) in het Oosterpark.

Eind 2015 zijn de werkzaamheden in het kader van de eerste fase van het project 'Verdubbeling Oosterpark' grotendeels afgerond. De werkzaamheden waren gericht op het optimaliseren van de gebruiksmogelijkheden van het park en verbetering van de groeiomstandigheden voor de bomen. De belangrijkste werkzaamheden die zijn uitgevoerd, betreffen:

- Herinrichting en revitalisering van het noordelijke deel van het park:
 - aanleg speelvijver, brug, speeltuin en een vlonder;
 - groot onderhoud en vernieuwing plantvakken;
 - aanleg een molgoot en riolering langs het noordelijke hoofdpad;
 - vermindering van het oppervlak en vernieuwing de asfaltverharding;
- Drainage en ophoging van de grotere grasvelden in het zuidelijke deel van het park;
- Aanleg van een molgoot langs het hele hoofdpad, riolering en vernieuwing van een deel van de asfaltverharding in het zuidelijke deel van het park;
- Aanbrengen van een kleioever ter realisatie van een natuurlijke over langs de rand van de vijver.

De renovatie en uitbreiding van het park is nog niet volledig afgerond. In de toekomst (2016-2018) zullen daarom resterende aanpassingen en verbeteringen plaatsvinden om het project 'Verdubbeling Oosterpark' af te ronden. Hierbij zal ook in het zuidelijk deel de wateroverlast rond worden aangepakt.

1.2 Probleem van de wateroverlast

Ondanks de diverse verbeteringsmaatregelen is er in de huidige situatie in natte perioden sprake van wateroverlast (zie afbeeldingen). De wateroverlast komt op verschillende plekken in het park voor, zowel in het noordelijk als het zuidelijk deel. Plasvorming treedt op, waardoor de bomen, gras, bloembollen en andere vegetatie in het park in ontwikkeling worden beperkt of kunnen afsterven. Met name vanwege de bomen in het park is dit een grote zorg.



Figuur 1 Plasvorming in het Oosterpark

1.3 Opdracht voor Grontmij

Gemeente Amsterdam wenst een structurele aanpak van de wateroverlast. Grontmij is gevraagd te onderzoeken wat de oorzaken en effecten zijn van de wateroverlast en welke maatregelen getroffen kunnen worden om deze systematisch, doelgericht en locatiegewijs op te lossen.

1.4 Werkzaamheden

In het kader van het onderzoek zijn de onderstaande werkzaamheden uitgevoerd.

- Bureaustudie: beoordeling diverse (uitvoerings)documenten.
- Veldonderzoeken:
 - onderzoek naar de vitaliteit van de bomen (visueel);
 - inventariserend veldonderzoek (bodembkundig onderzoek en meten van grondwaterstanden) op verschillende locaties in het park;
 - een inspectie van de bestaande drainage.
- Bodembkundige en hydrologische analyse van de effecten van de uitgevoerde werkzaamheden.
- Uitwerking van verbeteringsmaatregelen en rapportage.

De resultaten zijn inmiddels deze rapportage vastgelegd. Naast dit basisrapport is er een technisch document opgesteld waarin de volledige onderzoeksgegevens zijn vastgelegd.

1.5 Leeswijzer

Na de inleiding in hoofdstuk 1, volgt in hoofdstuk 2 het resultaat van de beoordeling van de vitaliteit van de bomen. In hoofdstuk 3 zijn de oorzaken en effecten van de wateroverlast benoemd. In hoofdstuk 4 volgen de oplossingen en maatregelen om de wateroverlast te verhelpen.

2 Vitaliteit van de bomen

2.1 Beoordeling van de vitaliteit

De beoordeling van de vitaliteit van de bomen heeft plaatsgevonden in de bladloze periode op 26 januari 2016. Verspreid door het Oosterpark zijn in totaal 79 bomen beoordeeld. In de onderzoeken heeft de focus gelegen op de beoordeling van de beschermwaardige bomen.

De leeftijd van de bomen varieert van circa 40 tot 170 jaar met een gemiddelde van circa 85 jaar. In het park is onder andere een circa 120 jaar fraaie oude Parrotia (Perzisch ijzerhout) en Pterocarya (vleugelnoot) aanwezig.

In totaal zijn 31 verschillende boomsoorten aangetroffen. Meest voorkomende soorten zijn platanen (24 stuks), beuken (diverse soorten, 8 stuks), vleugelnooten (7 stuks), populieren (diverse soorten, 6 stuks) en iepen (diverse soorten, 5 stuks).

Uit de visuele beoordeling blijkt dat de bomen over de moeite waard zijn om te behouden. Er hoeven geen bomen actief te worden verwijderd.

Van 7 van de 79 bomen is de vitaliteit als matig tot slecht beoordeeld (zie onderstaande tabel). Het lijkt echter niet aannemelijk dat de natte omstandigheden de oorzaak zijn van deze verminderde vitaliteit, waarbij opgemerkt dat de vitaliteit van de fors gesnoeide (gekandelaberde) bomen is ingeschat maar momenteel niet goed kan worden bepaald.

Vitaliteitsklassen ¹⁾	Toekomstverwachting ²⁾	Aantal (percentage) bomen
Goed / redelijk	> 10 jaar	64 stuk (81%)
Redelijk / matig		8 stuks (10%)
Matig	5-10 jaar	4 stuks (5%)
Matig / slecht		2 stuks (3%)
Slecht	jaar	1 stuk (1%)

1) De vitaliteit van bomen is vastgesteld via de methodiek van prof. dr. A. Roloff

2) De toekomstverwachting is gekoppeld aan deze vitaliteitsklassen. De toekomstverwachting wordt ingedeeld in hoog (> 10 jaar), middelhoog (5-10 jaar), laag (1-5 jaar) en geen (< 1 jaar).

Opgemerkt dient te worden dat door de periode van inspectie (januari 2016) niet alle symptomen van een beginnende vitaliteitsverandering konden worden beoordeeld. Een langdurige vitaliteitsverandering, wat zich normaal uit in onder andere knopzetting en kroonstructuur, is in relatie tot de vernatting niet waargenomen. Ook is er geen groot (positief of negatief) verschil geconstateerd tussen de beschermwaardige bomen en de overige bomen in het park. Geadviseerd wordt daarom om de vitaliteit van de bomen in de zomerperiode nogmaals te beoordelen.

2.2 Impact van de wateroverlast op de bomen

Tijdens het onderzoek zijn hoge grondwaterstanden (zie hoofdstuk 3) waargenomen. Ook zijn wortels in het grondwater aangetroffen. Bij enkele bomen, onder andere de Parrotia, is bij enkele (dunne) wortels een blauwverkleuring geconstateerd. De blauwverkleuring duidt op afstervende wortels door een verstoorde lucht- vochthuishouding in de bodem (zuurstoftekort).

Hoge grondwaterstanden kunnen desastreus zijn voor de aanwezige bomen. Boomwortels kunnen (op enkele boomsoorten na) niet in het grondwater groeien. Bomen, en zeker oudere bomen, kunnen over het algemeen slecht omgaan met snelle wijzigingen in het grondwater.

Zuurstoftekort en/of vorming van moerasgas kan leiden tot wortelverlies met (afhankelijk van de duur en ernst) vermindering van de vitaliteit, invloed op de stabiliteit en mogelijk sterfte van de bomen als gevolg.



Figuur 2 Blauwverkleuring boomwortel

Aan de noordzijde van het park zijn er in de plantvakken en rond de bomen in het park (grond)werkzaamheden zijn verricht, die van invloed zijn op de bodemkundige en waterhuishoudkundige situatie en daarmee de groeiomstandigheden voor de bomen. Relevante constatering zijn:

- Verhoogde grondwaterstanden waardoor op meerdere locaties in meer of mindere mate beworteling van de bomen aangetroffen in het grondwater;
- Op diverse plaatsen in het noordelijk deel het park is grond opgebracht. Veelal is deze opgebrachte laag verweekt (verzadigd met water) en structuurloos. Ook is opgebrachte grond aangetroffen die op een droge, verdichte ondergrond is aangebracht. De verweekte en structuurloze opgebrachte grond heeft geen 'binding' (er is sprake van een scherpe laag-scheiding) met de ondergrond en is een belangrijke oorzaak van de natte omstandigheden;
- Op diverse plaatsen in het park is ook wateroverlast geconstateerd door ingesloten laagten rond de bomen (lage maaiveldligging rond de stamvoet van de bomen), zoals bijvoorbeeld ook rondom de Parrotia en Pterocarya.

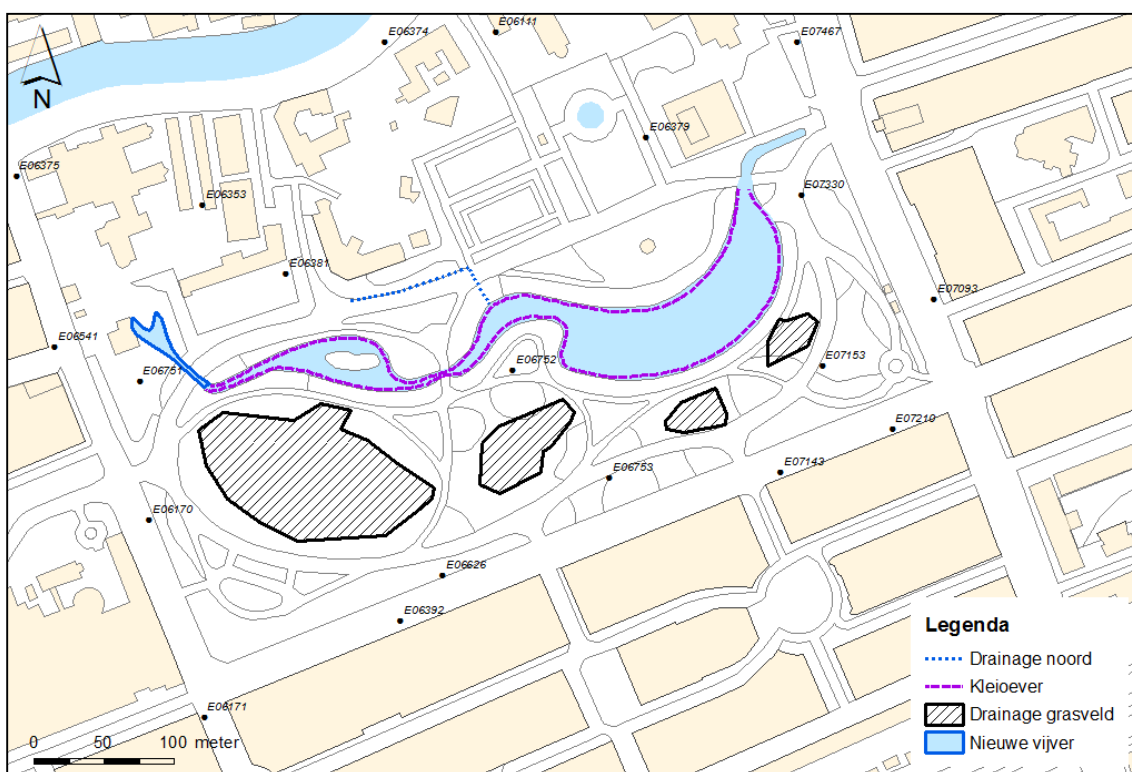
Het resultaat is een verstoorde lucht- en vochthuishouding in de grond. Daarom zijn maatregelen noodzakelijk om de groeiomstandigheden voor de bomen te verbeteren.

3 Oorzaken en effecten van de wateroverlast

3.1 Hydrologische en cultuurtechnische situatie

3.1.1 Hydrologie

Naar aanleiding van de signalen die duiden op hoge grondwaterstanden is een analyse gemaakt van de hydrologische situatie, waarbij ook de invloed van de diverse werkzaamheden in de analyses is meegenomen.



Figuur 3 Uitgevoerde maatregelen in 2015 met invloed op het hydrologische systeem

De meeste in het kader van de renovatie uitgevoerde maatregelen (zie figuur 3) dragen bij aan een beheersing van het grondwaterniveau en dus het ontwateringsniveau. Alleen de in de vijver aangebrachte plasbodem van klei (kleioever) resulteert in een verhoogde weerstand (verminderde drainerende werking) van de vijverbodem en een stijging van de grondwaterstand in de omgeving van de vijver.

Langs het zuidelijke hoofdpad is ter optimalisatie van de hydrologische situatie nog geen drain aangelegd en de langs het noordelijke hoofdpad aanwezige drain lijkt niet optimaal te functioneren.

3.1.2 Bodemcondities

Het algemene beeld is dat er in de plantvakken en rond de bomen waar grondwerken zijn uitgevoerd een verweekte en structuurloze bovenlaag is ontstaan. Het gevolg is een verstoorde lucht- en vochthuishouding. Op diverse plaatsen worden de effecten versterkt door een sterk verdichte onderlaag. Ook de soms hoge grondwaterstanden (kwel) hebben een nadelig effect op de ontwateringssituatie.

Ter plaatse van de grasvelden is sprake van een vette (kleiige) toplaag, waarin ook verdichtingen zijn waargenomen. Daardoor is de doorlatend te beperkt en kan er plasvorming optreden in de ondiepe laagten.

3.2 Hoofdoorzaken en effecten

Uit het onderzoek blijkt dat er meerdere elkaar versterkende aanwijsbare hoofdoorzaken van de wateroverlast in het Oosterpark zijn. Deze hoofdoorzaken met bijbehorende effecten zijn in onderstaand overzicht samengevat.

Oorzaak	Effect
<p><i>1. Bijzondere hydrologische situatie</i></p> <p>Zeer beperkte ontwatering in de zone rond het hoofdpad ter hoogte van de Parrotia (noordzijde) en de gehele zuidzijde door hoge grondwaterstanden (vooral in de natte wintermaanden) en uittredend grondwater (kwel).</p>	De hoge grondwaterstanden, en dus verminderde ontwateringsdiepten, zullen (op de langere termijn) gevolgen hebben voor de vitaliteit van de bomen (zie tevens hoofdstuk 2).
<p><i>2. Kleioever in de vijver</i></p> <p>De in de vijver aangebrachte kleiberm zorgt voor een verhoogde weerstand van de vijverbodem, waardoor het water een andere weg zoekt.</p>	Verhoogde grondwaterstanden op de wat lager gelegen delen rond de vijver. Lokaal is zelfs sprake van enkele 'bronnen' (opwellend grondwater).
<p><i>3. Bodemopbouw en plantvakken</i></p> <p>Waterstagnatie in een verzadigde, verweekte en structuurloze opgebrachte bovenlaag op een soms harde, verdichte onderlaag. Plaatselijk ook hoge grondwaterstanden (invloed kwel).</p>	De lucht-vochthuishouding is verstoord, hetgeen nadelig is voor de vitaliteit van de bomen. De eerste vormen van wortelaantasting (blauwkleuring) zijn inmiddels geconstateerd (zie hoofdstuk 2).
<p><i>4. Ingesloten laagten</i></p> <p>Er zijn laagten gecreëerd rond de (stamvoet van de) bomen.</p>	Rond de bomen treedt plasvorming in de lage delen op met kans op zuurstofloze omstandigheden.
<p><i>5. Straatwerk molgoten en plaatsing kolken</i></p> <p>De molgoten langs het pad zijn deels vlak gestraat. Niet optimale plaatsing kolken. De oppervlakkige afwatering functioneert hierdoor niet optimaal.</p>	Water stroomt over de molgoot heen en wordt onvoldoende via de kolken afgevoerd, waardoor er afwatering op de aangrenzende gazons en plantvakken plaatsvindt.
<p><i>6. Vette toplaag grasvelden en verdichtingen</i></p> <p>De toplaag op de grasvelden is te kleiig. Verdichtingen in de onderlaag. Ondiepe laagten.</p>	Er is sprake van waterstagnatie in de toplaag en in de laagten treedt plasvorming op.

3.3 Overige oorzaken

Naast de hoofdoorzaken zijn er lokaal oorzaken voor de wateroverlast geconstateerd. Enkele voorbeelden zijn:

- Een ongunstige samenstelling van de in plantvakken en grasbermen aangebrachte bovengrond en matige afwerking van de verwerkte grond;
- Storing van de pomp (gemaal) als gevolg van (drijf)vuil in het water, waardoor het waterpeil stijgt en de ontwateringsdiepte afneemt;
- De drainage in de grasvelden lijkt goed te functioneren. Wel is er in enkele eindputten een relatief hoge waterstand waargenomen. Dit kan duiden op een enkele verstoring in de drains.

4 Oplossingen en maatregelen

Mede ingegeven door de huidige inrichting en situatie, de verschillende locaties met wateroverlast en de verschillende oorzaken, zijn de te nemen maatregelen divers van aard en dienen op verschillende locaties te worden uitgevoerd. Naast een aantal locatiespecifieke maatregelen blijken uit het onderzoek de volgende maatregelen nodig, specifiek gericht op:

- verbetering van de situatie ter plaatse van de bomen;
- verbetering van de hydrologische en waterhuishoudkundige situatie van het park;
- verbetering van de cultuurtechnische aspecten van de plantvakken en bermen.

Aangezien de meeste maatregelen alleen onder droge weers- en terreinomstandigheden dienen te worden uitgevoerd, zullen de meeste maatregelen niet direct kunnen worden uitgevoerd. Wel is het van belang om de maatregelen ter verbetering van de uitgangssituatie voor de bomen zo spoedig mogelijk uit te voeren. De op korte termijn te verrichten handelingen zijn echter zeer beperkt.

4.1 Bomen

Om de bomen te beschermen, dienen zo spoedig mogelijk maatregelen te worden uitgevoerd. Gezien de huidige natte terreinsituatie zijn maatwerkoplossingen nodig, wat inhoudt dat er per locatie met wateroverlast moet worden bepaald welke maatregelen effectief en uitvoerbaar zijn, zonder dat het schade aan de bomen tot gevolg heeft. De te nemen maatregelen betreffen:

- verbeteren van de lucht- vocht- en temperatuursituatie door perforeren van de afsluitende bovenlaag en een eventueel aanwezige dichte onderlaag (zie § 4.3);
- het plaatsen van beluchtings- en ontwateringskokers rond de bomen waar sprake is van sterke bodemverdichting en waterstagnatie in de bovenlaag;
- vervangen en aanleg van een nieuwe drainage langs het hoofdpad (zie § 4.2);
- het uitzetten van regenwormen (optioneel);
- de oppervlakkige afwatering optimaliseren door plantvakken en bermen te herprofilen. Ter plaatse van de *Parrotia* en de *Pterocarya* dient het vak handmatig te worden geëgaliseerd.

Geadviseerd wordt om deze maatregelen na twee à drie weken locatiegewijs te onderzoeken, te evalueren en waar mogelijk te verbeteren. Ten tijde van deze beoordeling zal ook moeten worden beoordeeld of de aanwezige drainage effectief is.

4.2 Hydrologie en waterhuishouding

De volgende hydrologische en waterhuishoudkundige maatregelen dienen te worden uitgevoerd:

- Vervangen of aanleg van een drainage (mede voor verbetering van de situatie bij de bomen)
 - In het noordelijk deel langs het hoofdpad een drain vervangen en voorzien van brede sleuf met drainzand;
 - In het zuidelijk deel ter hoogte van het brede pad een drainage aanbrengen voorzien van een brede sleuf met drainzand. Het advies hier is om een regelbaar systeem aan te leggen. Hiertoe dient voorafgaand een gedetailleerde hoogte-inventarisatie van de draandiepten en drempelhoogten te worden uitgevoerd.
- Reduceren van de weerstand als gevolg van de kleiberm in de vijver. Mogelijkheden daarvoor dienen nader te worden onderzocht en uitgewerkt.
- Monitoring van de grondwaterstanden in de bestaande peilbuizen om de effecten van maatregelen en werking van drainage te kunnen beoordelen.

- Om het waterpeil in de vijver beter te kunnen beheersen, is het van belang om de vijver en vooral de aanvoersloot richting het gemaal frequent te schonen. Geadviseerd wordt de watergang ter optimalisatie van de wateraanvoer naar het gemaal te verdiepen.
- Afwijkingen in de peilfluctuaties van de vijver dienen te worden beperkt tot gemiddeld niet meer dan +/- 0,10 meter

Laatstgenoemde maatregelen ten aanzien van het gemaal en de vijver dienen in samenspraak met Waternet te worden uitgevoerd.

4.3 Bodemcondities

Ter plaatse van de plantvakken en rond de bomen waar een verweekte en structuurloze bovenlaag is waargenomen dienen de volgende cultuurtechnische maatregelen te worden uitgevoerd:

- Boren (handmatig) van verticale gaten rondom de bomen en in de plantvakken en aanvullen met grof zand. Deze maatregel kan op korte termijn worden uitgevoerd in een poging om de nadelige effecten als gevolg van de afsluitende verweekte en structuurloze bovenlaag en/of de verdichte onderlaag enigszins te verhelpen (zie ook § 4.1);
- Als er voldoende ruimte is, kunnen in de plantvakken zandsleuven worden gemaakt, waarin bij hoge grondwaterstanden tevens een enkele drain kan worden aangebracht;
- Als het geen schade aan de bomen (wortelschade) kan veroorzaken, de verdichtingen in het bodemprofiel opheffen door diepe grondbewerkingen uit te voeren of rond de bomen de plof-techniek toe te passen. Deze maatregelen kunnen alleen onder droge bodemcondities worden uitgevoerd (dus niet op korte termijn);
- Verbetering van de bovengrond in plantvakken en grasbermen door een laag van 0,08 m grove compost op te brengen en (licht) door de bovenlaag te mengen. Streven naar doorlopend bodemprofiel, zonder laagscheidingen. Dit kan worden uitgevoerd zodra de huidige opgebrachte bovenlaag voldoende is ingedroogd;
- De plantvakken enigszins bol of hellend profileren en egaliseren en de bovenlaag enigszins aandrukken. Het is van belang om kuilige situaties, ook na te verrichten plantwerkzaamheden, te voorkomen.

4.4 Locatie-specifieke maatregelen

4.4.1 *Grasvelden en randstrook grasveld*

Grasvelden

Om de kans op plasvorming te minimaliseren en tevens de doorlatendheid van de toplaag te verbeteren, dienen de volgende maatregelen te worden uitgevoerd:

- Bestaande drains doorspoelen, de putten reinigen en eventuele verstoringen in drainage opsporen en herstellen;
- De laagten uitvullen (dressen) en met graszaad inzaaien;
- De toplaag verschrallen door ca 80 m³/ha verschrallingzand aan te brengen en te bewerken met een vertidrain of diepbeluchtingsschudfrees;
- De zode doorzaaien (optioneel).

Het is van belang dat de eindbuizen te allen tijde vrij op de vijver kunnen afwateren. Daarom wordt geadviseerd om de eindbuizen minimaal twee keer per jaar te controleren en, indien nodig, schoon te maken of vrij te graven.

Randstrook grasveld

Ter plaatse van de randstrook dienen de volgende maatregelen te worden uitgevoerd:

- Evenwijdig aan het pad een extra drain aanleggen en de drainsleuf volledig aanvullen met drainzand;
- De evenwijdig aan het pad bestaande drainssleuf volledig met drainzand vullen (indien nog niet uitgevoerd);
- Haaks op de drainsleuven zandsleuven aanbrengen;
- De toplaag verschrallen met een laag verschrallingzand en intensief met de bestaande toplaag vermengen;
- Woelen of bewerken met een vertidrain of diepbeluchtingsschudfrees;
- Inzaaien;

In aanvulling hierop wordt geadviseerd om het oppervlakkig afstromende water adequaat op te vangen, zodat er geen sprake meer kan zijn van afwenteling op het veld. Daartoe dient de bestaande goot te worden verlengd en enkele extra straatkolken te worden geplaatst.

4.4.2 *Rond de tennisbaan*

Ter plaatse van de tennisbaan dient het zijdelings toestromende water adequaat te worden opgevangen. Hiertoe dient de profilering iets te worden aangepast waardoor er rond de baan een ondiepe greppel ontstaat, waarin een drain dient te worden aangebracht. Deze drain dient in een met grind of drainzand gevulde sleuf te worden aangebracht. De drainage dient op het aanwezige riolerings (hwa-stelsel) te worden aangesloten.

Bij verdichting in de ondergrond kan worden overwogen om de onderlaag te doorboren of diverse zandsleuven aan te brengen.

4.4.3 *Laagten rond de bomen*

Waterstagnatie rond de stamvoet van de bomen dient te worden geminimaliseerd. Aanbevolen wordt om de plantvakken en bermen zodanig te af te werken dat het water te allen tijde naar de lagere delen kan afstromen en geen plasvorming meer rond de stamvoet van de bomen kan veroorzaken. Verbetering is te realiseren door de bovengrond te herprofilieren of, mits dat voor de bomen niet nadelig is, met daarvoor geschikte bovengrond aan te vullen.

4.4.4 *Afwatering verhardingen*

De effectiviteit van de bestaande molgoot dient te worden vergroot door het profiel van de goot aan te passen, zodanig dat het water er niet direct meer overheen stroomt. Uitgaande van de bestaande goot is een verbetering te realiseren door aan de zijde van het plantvak of grasveld een extra verhoogde klinker of opsluitband aan te brengen, welke het afstromende water in de richting naar de kolk kan geleiden.

Ook kunnen op de locaties met veel oppervlakkig toestromend water in de laagten en laaggelegen eindpunten extra kolken worden geplaatst. Omdat het feitelijk een additionele maatregel betreft, wordt geadviseerd om na te gaan waar het mogelijk is om extra kolken te plaatsen.

4.4.5 *Inventarisatie veendiepten*

Niet uitgesloten is dat vanwege de diepte van de drainage veenlagen te diep worden ontwaterd, met kans op bodemdaling. Daarom wordt geadviseerd om per grasveld de veendiepten in kaart te brengen. Indien blijkt dat het veen tot (ruim) boven het ontwateringsniveau wordt aangeboord, dient per drain (of enkele drains) de optimale ontwateringsdiepten (drempelhoogten) te worden bepaald. Waar nodig, kunnen ter verhoging van het ontwateringsniveau in de putten zogenaamde standbuizen worden geplaatst.

4.5 **Uitvoeringsvoorwaarden**

Veranderingen in de hydrologische en bodemkundige uitgangssituatie van het park zijn van invloed op de groeiplaatsomstandigheden. Daarom is het van belang om, in het kader van de in het park uit te voeren werkzaamheden, nadrukkelijk rekening te houden met de onderstaande uitvoeringsvoorwaarden:

- Geen werkzaamheden (grondwerken, grondbewerkingen, drainage) uitvoeren onder natte weer- en terreinomstandigheden en/of hoge grondwaterstanden. Gezien de natuurlijke grondslag is de kans op structuurbederf door verdichting en versmering namelijk te groot;
- Zoveel mogelijk de bestaande profielopbouw en aanwezige bodemstructuur handhaven. Als gevolg van ontgravingen worden nieuwe laagovergangen gecreëerd, wat een verstoring effect kan hebben ten aanzien van de waterdoorlatendheid van het profiel;
- Bij uitvoering van grondaanvullingen en -verbeteringen zorgen voor een goede aansluiting tussen de op te brengen laag en de bestaande bovengrond. Scherpe laagscheidingen zijn nadelig voor de waterdoorlatendheid van het profiel. Veelal is het raadzaam om een ondiepe grondbewerking te verrichten en tevens verdichte bodemlagen te breken.
- Geen ophogingen rond de bomen aanbrengen en geen laagten rond de stamvoet creëren.