Oplegnotitie

Monitoring bodemkwaliteit en -kwetsbaarheid groene evenementenlocaties te Amsterdam (2019)

projectnummer 0442009.001
definitief
19 december 2019

Understanding today.
Improving tomorrow.

Oplegnotitie

Monitoring bodemkwaliteit en -kwetsbaarheid

groene evenementenlocaties te Amsterdam (2019)

projectnummer 0442009.001

definitief revisie 2.0
19 december 2019

Auteurs
Th. M. Prins (Msc)
W. Glas (Msc)

Opdrachtgever
Gemeente Amsterdam
Weesperplein 8
1018 XA AMSTERDAM

datum vrijgave	beschrijving revisie 2.0	goedkeuring	vrijgave
19-12-2019	definitief	Th.M. Prins	i.o. H.E. Oosterbaan

Inhoudsopgave

		Blz.
1	**Inleiding**	**1**
2	**Onderzoeksozet en samenvatting resultaten**	**2**
2.1	Onderzoeksopzet	2
2.2	Toelichting codering	2
2.3	Resultaten monitoring 2019	3
3	**Conclusies en aanbevelingen**	**5**
3.1	Conclusies	5
3.2	Aanbevelingen	6
3.3	Vervolg van het onderzoek	7

BIJLAGEN

A: Groene evenementenlocaties

01 Vondelpark
02 Museumplein
03 Sarphatipark
04 Martin Luther Kingpark
05 Amstelpark
06 Beatrixpark
07 Gijsbrecht van Aemstelpark
08 Nelson Mandelapark
09 Gaasperpark
10 Oosterpark
11 Park Frankendael
12 Park Somerlust
13 Diemerpark
14 Ed Pelsterpark
15 Flevopark
16 Noorderpark
17 Bilderdijkpark
18 Erasmuspark
19 Westerpark
20 Noordwestzijde Sloterpark
21 Rembrandtpark
22 Tuinen van West

B: Infographics

1 Inleiding

In opdracht van de gemeente Amsterdam is door Antea Group onderzoek uitgevoerd naar de bodemkwaliteit en kwetsbaarheid van de bodem op een aantal locaties waar evenementen gehouden kunnen worden.

In totaal betreffen 22 van deze locaties zogenaamde groenlocaties. Deze liggen voor een groot deel in parken. Voor de locaties is door de gemeente een locatieprofiel opgesteld. Een locatieprofiel heeft als doel duidelijkheid te verschaffen over de mogelijkheden van het gebruik van de betreffende locatie voor evenementen en de condities waaronder deze kunnen plaatsvinden.

In de locatieprofielen worden criteria gekwantificeerd zoals het maximaal aantal evenementen, de omvang, de maximale geluidsbelasting, etc. Een aantal criteria kan niet worden gekwantificeerd maar wordt omschreven zoals aandachtspunten op het gebied van ecologie, programmatische afstemming, mobiliteit etc. Bij specificaties ten aanzien van de omgeving wordt ingegaan op maatregelen ter bescherming van flora en fauna en de rustperiode tussen evenementen.

Het onderzoek naar de bodemkwaliteit en kwetsbaarheid van de bodem betreft een onderdeel van een grootschalig onderzoek dat door de gemeente Amsterdam in 2019 is gestart naar de gevolgen van toenemende gebruiksdruk op het groen. De bodemgesteldheid is een belangrijk onderdeel bij het vaststellen van de toegestane belasting per locatie. Doel van het onderzoek is het vergroten van het inzicht in de bodemkwaliteit en de kwetsbaarheid van de bodem als gevolg van een belasting.

Voor het onderdeel bodem is door Antea Group van april tot en met oktober 2019 onderzoek gedaan naar bodemverdichting als gevolg van de toenemende gebruiksdruk en de daarmee samenhangende effecten als verstoring van fauna en schade aan flora. Een verdichte bodem is niet gewenst omdat dit de groeiomstandigheden en de grondwaterhuishouding negatief kan beïnvloeden. Bij een verdichte bodem infiltreert regenwater minder snel in de bodem waardoor meer water oppervlakkig zal afstromen. Enerzijds kan dit water afstromen richting beplantingsvakken waardoor schade kan ontstaan door te natte condities. Anderzijds komt minder water beschikbaar waardoor verdroging kan optreden. Een verdichte bodem is ook ongewenst in relatie tot de bewortelingsdiepte van de vegetatie en in het geval van een evenemententerrein dus van de bewortelingsdiepte van het gras. Een robuuste grasmat heeft een goed ontwikkelde worteldiepte.

Leeswijzer

Na de inleiding in hoofdstuk 1 wordt in hoofdstuk 2 ingegaan op de gehanteerde onderzoeksopzet en wordt een samenvatting gegeven van de belangrijkste resultaten van het onderzoek. De oplegnotitie sluit af met de conclusies en aanbevelingen in hoofdstuk 3. In hoofdstuk 3 worden ook een aantal suggesties gedaan voor het vervolg van de monitoring. De oplegnotitie bevat ook bijlagen. Per groenlocatie zijn bijlagen opgesteld waarin de meetresultaten zijn opgenomen en beschreven.

2 Onderzoeksopzet en samenvatting resultaten

2.1 Onderzoeksopzet

Het bodemonderzoek is uitgevoerd op 22 groene evenementenlocaties. Voor deze locaties zijn metingen uitgevoerd inclusief een aantal referentiemetingen direct buiten de evenementenlocaties (zie bijlagen). De meetlocaties zijn aangewezen door de gemeente Amsterdam en gebaseerd op het algemeen gebruik en de evenementopstelling van 2018. De meetlocaties zijn met een GPS-systeem nauwkeurig ingemeten waardoor herhalingsmetingen kunnen worden uitgevoerd.

Een belangrijk aspect in relatie tot de bodemgesteldheid betreft de draagkracht van een gezonde bodem:

> *Een draagkrachtige bodem, in relatie tot recreatieve grasvelden/gazons voor gebruik bij evenementen, is een bodem die na belasting niet meer herstelmaatregelen (bezanden, extra beluchten en bijzaaien) en hersteltijd (6 weken) nodig heeft om redelijkerwijs te voldoen aan de uitgangssituatie voor een geschikte bodemgesteldheid (fysisch, chemische en biologische) voor grasgroei.*
> *Specifieke voorwaarden ten aanzien van de bescherming van fysieke, chemische en biologische bodemeigenschappen zorgen voor een voldoende draagkrachtige bodem vóór, tijdens en na het evenement.*
>
> *Een gezonde bodem is een bodem die zijn natuurlijke functies kan vervullen. (WUR)*

De volgende parameters zijn relatief eenvoudig te onderzoeken indicatoren voor een draagkrachtige en gezonde bodem. Naast het beschrijven van de bodemopbouw is de bodemverdichting, het bodemvochtgehalte en het percentage zuurstof gemeten en het risico op bodemdaling ingeschat. Door derden is onderzoek verricht naar het bodemleven in combinatie met de kwaliteit van de grasmat en de bewortelingsdiepte. De metingen zijn in drie meetronden uitgevoerd: voorafgaand, tijdens en na afloop van het evenementenseizoen.

2.2 Toelichting codering

Voorafgaand aan de werkzaamheden heeft afstemming plaatsgevonden over de meetlocaties en codering van de meetpunten. De toevoeging van /R aan het eind de code geeft aan of het meetpunt gezien wordt als referentiepunt.

Codering

01-C-1-B-03

Parkaanduiding – Meetlocatie – Onderzoeksfase – Type meting - Boring nr.

De locatieprofielen bieden de mogelijkheid om maatwerk per locatie aan te brengen gevoed vanuit lokale kennis, omstandigheden en karakteristieken van een plek. Voor het aspect bodem heeft een indeling plaatsgevonden op basis van gebruiksdruk: dagelijks gebruik met of zonder kleine of intensief gebruik met enkele grote evenementen.

Specifiek onderzoek naar bodemdaling is niet uitgevoerd. Aan de hand van de boorprofielen is een indicatieve score gemaakt of de bodem gevoelig is voor bodemdaling. Een venig ontwikkelde bodem scoort slecht ten opzichte van een zandig ontwikkelde bodem. Een kleiig ontwikkelde bodem scoort weer beter dan een venige bodem (veen=1, klei=2 en zand=3).

2.3 Resultaten monitoring 2019

Het bodemonderzoek 2019 betreft een eerste vastlegging van meetgegevens. De resultaten van de drie onderzoeksfasen tot en met oktober 2019 zijn samengevat en waar mogelijk gekwantificeerd in de tabellen 1 en 2.

Tabel 1: Indeling risico per park met bodemverdichting en score

Dagelijkse gebruiksdruk	Evenementen	Parken	Risico bodemdaling	Bodemverdichting	Score park	Score evenementenveld (als aanwezig)
1	1	Diemerpark	1	1	++	
		Gijsbrecht van Aemstelpark	3	1	++	
2	1	Beatrixpark	1	1	++	
		Park Frankendael	1	1	+	
		Ed Pelsterpark	1	1	+	
		Noorderpark	1	1	+	
		Erasumuspark	3	2	+	
3	1	Sarphatipark	3	2	+	
		Bilderdijkpark	2	2	+-	
1	2	Amstelpark	2	2	+	
		Park Somerlust	1	1	+	
2	2	Martin Luther Kingpark	2	3	+	-
		Flevopark	3	2	+	
3	2	Vondelpark	3	2	+	
		Oosterpark	2	3	+-	-
		Rembrandtpark	2	2	+	-
1	3	Nelson Mandelapark	1	3	+	--
		Gaasperpark	2	2	+	+-
		Tuinen van West	1	3		-
2	3	Westerpark	2	3	+	+
		Sloterpark	3	2	+	-
3	3	Museumplein	2	3	+-	

1: laag / enkele evenementen / weinig gevoelig voor bodemdaling/ geen verdichting (groen)
2: gemiddeld / middelgrote evenementen / matig gevoelig voor bodemdaling/ matig verdicht (geel)
3: hoog / meerdere grote evenementen / gevoelig voor bodemdaling / sterk verdicht (rood)

De score per park is gebaseerd op een gemiddelde van een gegeven score op bewortelingsdiepte, verdichting, zuurstofgehalte en herstel van grasmat. Deze score is in het veld door zowel Antea als Prohold (onderzoek bodemleven) uitgevoerd en gebaseerd op een cijfermatige toekenning van -- (zeer slecht) tot ++ (uitmuntend). Bij grote verschillen tussen park en evenementenveld zijn aparte scores gegeven.

Een lage of hoge score heeft consequenties voor het beheer. Beheermaatregelen zijn echter dermate specifiek dat met de parkbeheerder moet worden nagegaan welke maatregelen waar nodig zijn.
Voortschrijdend, meerjarig inzicht is gewenst op de bevindingen en daaruit getrokken conclusies te verifiëren. In een locatieprofiel kan in een later stadium en op basis van voortschrijdend inzicht een aanvullend bodem- en groenadvies meegegeven worden.

Ter plaatse van het Rembrandtpark en Nelson Mandelapark is de huidige staat van het grasveld van de evenementenlocatie niet geschikt voor evenementen. Zonder herstelmaatregelen zal verder schade optreden.

De overall resultaten van het onderzoek zijn weergegeven in Infographic (zie bijlage B).

3 Conclusies en aanbevelingen

3.1 Conclusies

De belangrijkste conclusie van het onderzoek is dat er een duidelijke relatie is tussen de mate van verdichting van de bodem, het herstel van de grasmat en een hoge gebruiksdruk. Een sterk verdichte bodem is bijvoorbeeld nadelig voor het infiltreren van regenwater, de bewortelingsdiepte en voor het bodemleven. Het is niet bewezen dat de bodem binnen één seizoen als gevolg van één evenement is verdicht, maar dat locaties met hoge gebruiksdruk wel sterker zijn verdicht dan locaties met lage gebruiksdruk.

Verdichting is vastgesteld door het meten van de indringingsweerstand. De spreiding van de indringingsweerstand per meetpunt en per onderzoeksfase is in veel gevallen te groot om eventuele veranderingen in verdichting te relateren aan activiteiten. De verdichte bodem kan het gevolg zijn van het soort grond dat is toegepast bij de aanleg en/of renovatiefasen van de terreinen, slechte ontwatering of door meerdere jaren intensief gebruik.

Met name op terreinen die voor grootschalige evenementen worden gebruikt zorgt een hoge gebruiksdruk voor een slechte staat van de bodem en de grasmat. Door (incidenteel) intensief gebruik wordt op deze locaties in deze parken de bodem overbelast waardoor de gebruikelijke beheermaatregelen mogelijk niet voldoende zijn voor het herstel.

Van de 22 onderzochte locaties zijn de volgende vijf (delen van) parken als overbelast aangemerkt:

- Martin Luther Kingpark (veld A)
- Gaasperpark (Veld C)
- Oosterpark (veld A)
- Rembrandtpark (Veld A)
- Sloterpark (Veld D)

Het Nelson Mandelapark (Veld A) en de Tuinen van West vallen ook onder deze locaties maar hier is de bodem met een bewuste intentie verdicht.

De bodemkwaliteit en kwaliteit van de grasmat is in een groot deel van de locaties voldoende om de huidige gebruiksdruk aan te kunnen. Ter plaatse van deze locaties is het huidige beheer toereikend om de huidige gebruiksdruk in de parken op te vangen.

Niet is vastgesteld dat een evenement een blijvend gevolg heeft op de grasmat. Visuele aantasting treedt wel op maar dit betreft een tijdelijk fenomeen. Na zes weken is de visuele aantasting in een groot deel van de parken niet meer herkenbaar met uitzondering van die locaties waar gedurende langere tijd een evenement plaatsvindt (de Parade en Kwaku).

Het zuurstofgehalte van bodemlucht lijkt een nauwkeurige graadmeter om de impact van een evenement op de bodemgesteldheid te meten binnen een festivalseizoen. Deze parameter reageert sneller op veranderingen ten gevolge van intensief gebruik, en laat in de meeste gevallen ook herstel zien aan het eind van het festivalseizoen.

Uit de data van het zuurstofgehalte blijkt dat met name grootschalige festivals tot een significante daling van het zuurstofgehalte in de bodemlucht leiden. In een groot deel van de gevallen is het zuurstofgehalte binnen zes weken hersteld. De referentiemetingen, buiten de evenementenlocatie, geven juist weinig variatie in meetwaarden. Seizoensinvloeden, zoals bijvoorbeeld een hoger zuurstofverbruik tijdens het groeiseizoen, kunnen worden uitgesloten. Doordat het zuurstofgehalte aan het eind van een festivalseizoen overeenkomt met de situatie in het voorjaar kan de mate van impact op de bodem van individuele evenementen worden gemeten.

3.2 Aanbevelingen

1. Grasvelden voor het hoogseizoen of evenement in topconditie brengen zodat de grasmat weerbaarder is. Afhankelijk van de weersomstandigheden een aantal weken voor een festival beginnen met beregenen. Na een evenement bij droge omstandigheden extra beregenen en mogelijk bijzaaien en beluchten. Door een goede grasmat wordt bodemleven gestimuleerd en bodemverdichting en verslemping tegengegaan.

2. Gemengd graszaad gebruiken tijdens het (reguliere) bijzaaien. Oppervlakkig wortelende grassoorten kunnen een veld snel een groen aanzicht geven terwijl diepwortelende grassoorten bestand zijn tegen intensief gebruik. Een mix van deze soorten zorgt voor een grasmat welke snel hersteld en intensief gebruik van het park aan kan.

3. Maak twee à drie proefvelden waar geprobeerd wordt de diversiteit aan grassen en kruiden te bevorderen. Volg deze proefvelden aan de hand van bewortelingsdiepte en visuele kenmerken van het gras. In randzone kan bij beplantingsvakken en bomen een overgangszone worden gecreëerd met als doel de biodiversiteit te vergroten.

4. Tijdens op- en afbouw van evenementen open rijplaten gebruiken. Door het gebruik metalen rijplaten kan gras eronder verbranden. Wanneer de rijplaten een open structuur hebben verzwakt de grasmat niet extra door verbranding of gebrek aan licht.

5. Festivals met een aaneengesloten duur van een enkele weken (zoals de Parade en Kwaku) zijn te lang en veroorzaken meer schade. Tenten en podia blijven meerdere weken staan waardoor de grasmat plaatselijk afsterft en visuele schade aan de grasmat lang aanwezig blijft. Het beheer moet hierop worden aangepast.

6. Uit het onderzoek blijkt dat de voorgestelde rustperiode van zes weken tussen evenementen voldoende om een daling in het zuurstofgehalte in de bodem op te vangen. Het wordt geadviseerd om voor de overbelaste velden deze rustperiode aan te houden na grote evenementen.

7. Onderzoek naar de bodemgesteldheid is niet eenvoudig vanwege de variatie in plaats, (weers)omstandigheden en tijd van meten. Het onderzoek dient daarom gebaseerd te zijn op voortschrijdend, meerjarig inzicht. Een dergelijk onderzoek kenmerkt zich in een geleidelijke opbouw en vastlegging van (gemeentelijke) kennis met als basis consistent onderzoek en continuïteit van monitoring.

8. De toegevoegde waarde van een vlakdekkende monitoring boven een puntsgewijze monitoring is evident. Diverse technologische innovaties zijn in ontwikkeling maar nog niet goed commercieel inzetbaar. De ontwikkelingen op dit gebied moeten in de gaten worden gehouden.

3.3 Vervolg van het onderzoek

Met het verrichte onderzoek is de nulsituatie nu voldoende bekend. Vervolgonderzoek kan toegespitst worden op de in paragraaf 3.1 genoemde locaties.

Het voorstel is om deze parken jaarlijks te monitoren. Hierbij wordt op een kleinschaliger niveau (meerdere meetpunten per veld) het zuurstofgehalte, doorlaatbaarheid, bodemvocht en temperatuur van de bodem gemeten. Doordat de nulsituatie bekend is, is er geen noodzaak om referentievelden in dit onderzoek op te nemen.
Het zuurstofgehalte in de bodem is een afgeleide voor mate interactie tussen atmosfeer en bodemlucht waarmee verdichting kan worden bepaald. De doorlaatbaarheid en bodemvochtgehalte geeft aan hoeveel vocht er voor de grasmat beschikbaar zijn, en hoe snel herstel hiervan mogelijk is. De temperatuur van de ondiepe bodem kan aangeven wat het effect is van droogte, verslemping of het toepassen bodemverbetering. Door de inzet van sensoren wordt gedetailleerde informatie over de conditie van de bodem voor, tijdens en na festivals of evenementen verkregen.

Voor alle overige parken wordt voorgesteld om enkel een visuele inspectie uit te voeren om de kwaliteit van de grasmat in het hoogseizoen te beoordelen. De grasmat wordt gezien als een indicatie van de kwaliteit van de bodem en de intensiteit van het gebruik. Op basis van deze inspectie kan er gekozen worden om extra beheermaatregelen uit te voeren.

Om bodemdaling te kwantificeren zullen herhalingsmetingen van de maaiveldhoogte uitgevoerd moeten worden. In verband met de verwachte dalingssnelheid in de ordegrootte van circa 5 mm per jaar zou een periode van 3 jaar kunnen worden toegepast. Vlakdekkende hoogtemetingen zijn inmiddels al wel commercieel verkrijgbaar. Hierbij kan gedacht worden aan inmeting via terreinauto’s, drones of zelfs satellieten.

Antea Group
Almere, december 2019

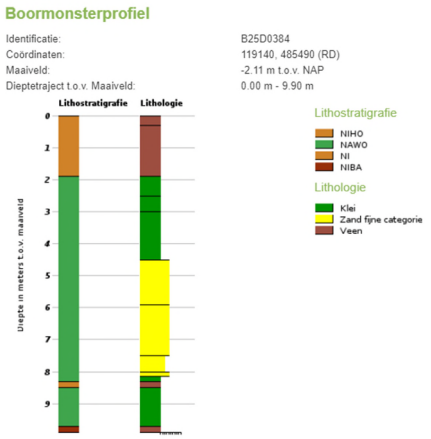
BIJLAGE A: GROENE EVENEMENTENLOCATIES

01 Vondelpark

Op 24 april 2019 zijn 5 boringen verricht en 1 profielkuil gegraven, waarbij ook mate van verdichting, bodemvocht en zuurstofgehalte van bodemlucht is gemeten. Op 24 juli en 16 september zijn deze metingen herhaald. In bijlage A wordt de profielkuil beschreven, in bijlage B is een overzicht van bodemvocht en zuurstofmetingen weergegeven en in bijlage C is een grafisch overzicht van de boorprofielen opgenomen.

Algemeen:

Het Vondelpark wordt gekenmerkt door een intensief dagelijks gebruik, met daarnaast weinig tot geen georganiseerde evenementen op de grasvelden. Uit de boorprofielen blijkt dat de bodem in het park vanaf circa 0,50 m –mv uit veen bestaat. Volgens *dinoloket.nl* heeft deze veenlaag een dikte van circa 2,0 meter, waaronder klei en zand aanwezig is.



Boorprofiel dinoloket.nl. Boorlocatie nabij meetpunt 06.

Resultaten:

De bovengrond van boring 01 (figuur 1) is van alle meetpunten het sterkst verdicht. Boorpunt 06 (figuur 2) laat geen verdichting zien. De overige meetpunten zijn niet uitgesproken wel of niet verdicht. Naast boorpunt 03 is een veld met kunstgras aangelegd wat de mate van het bodemleven en doorwerking van de bodem waarschijnlijk beïnvloed.

Over het algemeen zijn tijdens de 2e en 3e meetronde de indringingsweerstand vergelijkbaar met de eerste meetronde. In boorpunt 02 en 04 (de meest gebruikte delen van het park) is in fase 2 op circa 20 cm diepte een hoge indringingsweerstand gemeten en in onderliggende lagen een laag zuurstofgehalte. In fase 3 is op dit punt de indringingsweerstand gedaald, en zuurstofgehalte volledig hersteld.

Uit het onderzoek blijkt dat boorpunt 02 en 04 in de zomer zijn verdicht en minder zuurstofuitwisseling mogelijk is. Aan het eind van de zomer zijn deze compacte lagen opengewerkt en het zuurstofgehalte volledig hersteld.



Figuur 1: Overzicht boorlocaties centrale deel Vondelpark



Figuur 2: Overzicht boorlocaties westelijke deel Vondelpark

Bijlage A

Proefsleuf locatie 01-D-1-B-04:

Doorworteling:
Slechte doorworteling, weinig wortels tot 10 cm-mv, enkele tot 20 cm. Oppervlakte is voor ~40% met gras begroeid, verder geen begroeiing.

Graafgangen en bodemleven:
Dichte graafgangen tot 30 cm aanwezig, weer dicht geslempt/gedrukt. Geen open graafgangen. 1 worm gezien in bovenste 10 cm. Veel wormenuitwerpselen op maaiveld.

Bijzonderheden opbouw:
Tot 70 cm geroerde grond, geen lagen te herkennen. Vanaf 70 cm veen.
Zone met roest tussen 15-20 cm. Grondwater op 100 cm.

Verdichting:
Gehele kolom sterk verdicht, bovenste 5 cm iets minder dan eronder.



Weinig wortels.

Dichte graafgangen

Uitwerpselen wormen



Bijlage B

01 Vondelpark **Datum** **24-4-2019**

Zuurstof

Zuurstofgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	
01-A-1-O-01		18,4	15,6		Bevat stenen vanaf
		17,8	14,2		0,4 m -mv
		18,3	15,2		
		18,2	15,0		
01-B-1-O-02		16,0			Te vochtig onder
		17,2			20 cm
		16,6			
01-C-1-O-03		20,2	17,3	11,2	Gemiddelde uit
		17,7			boorgat
		19,0	17,3	11,2	
01-D-1-O-04		5,4			Te vochtig onder
		4,7			20 cm
		7,0			
		5,7			
01-E-1-O-05/R		19,6	18,3	17,0	Grindlaagje van 0-10
		18,6	17,2		
		18,2	16,4		
		18,8			
01-F-1-O-06		17,6	12,7	11,4	
		17,6	11,5		
		18,0	15,0	12,1	
		17,7	13,1	11,8	

mv. maaiveld

Datum **24-7-2019**

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	
01-A-2-O-01		19,6	16,8		
		19,1	18,8		
		19,6	18,6	16,3	
		19,4	18,1	16,3	
01-B-2-O-02		19,3			CO: > 100 ppm
		16,6	8,0		H2S: > 500 ppm
		18,4	8,1		
		18,1	8,1		
01-C-2-O-03		18,2	18,0		
		17,3	17,1		
		16,9	15,3		
		17,5	16,8		
01-D-2-O-04		18,4	17,5		
		18,1	15,9	7,4	
		17,8	15,9	12,3	
		18,1	16,4	9,9	
01-E-2-O-05/R		19,7	17,4	18,2	
		19,3	17,0	16,1	
		19,2	16,8	17,0	
		19,4	17,1	17,1	
01-F-2-O-06		20,1	18,6	15,8	
		18,7	17,3	14,6	
		19,7	18,4	15,4	
		19,5	18,1	15,3	

Datum **16-9-2019**

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
01-A-2-O-01		16,5	17,0	12,5
		16,4	14,4	15,8
		17,0	11,1	14,1
		16,6	14,2	14,1
01-B-2-O-02		17,7	18,6	
		17,7	16,9	
		17,8		
		17,7	17,8	
01-C-2-O-03		19,5	20,5	
		16,5	19,0	
		17,6	20,1	
		17,9	19,9	
01-D-2-O-04		14,7	16,6	18,8
		15,6	16,6	
		16,6	14,9	
		15,6	16,0	18,8
01-E-2-O-05/R		15,6	12,6	8,5
		17,0	11,6	
		17,3	15,7	
		16,6	13,3	8,5
01-F-2-O-06		15,7	17,1	18,0
		16,4	17,3	13,9
		17,3	14,1	12,2
		16,5	16,2	14,7

Bodemvocht

Bodemvochtgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
01-A-1-V-01	21,4	16,0	20,4	24,9	28,1
01-B-1-V-02	23,4	16,6	24,4	26,9	40,1
01-C-1-V-03	24,9	21,0	20,6	24,7	44,3
01-D-1-V-04	29,9	24,4	20,2	40,9	40,7
01-E-1-V-05/R	22,0	22,0	27,6	31,4	40,7
01-F-1-V-06	21,4	17,3	27,0	23,5	31,8

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
01-A-2-V-01	6,4	8,4	18,1	17,4	23,9
01-B-2-V-02	24,2	16,1	23,2	41,1	50,2
01-C-2-V-03	2,2	6,5	23,2	27,6	38,9
01-D-2-V-04	20,5	17,9	26,3	36,8	41,1
01-E-2-V-05/R	12,6	9,7	16,6	19,0	35,5
01-F-2-V-06	15,2	15,6	30,4	32,5	32,3

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
01-A-2-V-01	33,7	23,7	23,9	24,8	30,1
01-B-2-V-02	47,1	38,1	37,1	40,1	49,6
01-C-2-V-03	34,1	29,9	37,2	39,2	40,1
01-D-2-V-04	38,9	23,7	23,1	36,1	41,7
01-E-2-V-05/R	43,0	22,0	29,7	34,5	39,1
01-F-2-V-06	37,7	22,0	31,6	30,8	43,1

01-A-1-O-01

- Meetpuntnummer
- Type meetpunt (B, boring; O, zuurstof; V, vochtgehalte).
- Fase
- Veld (correspondeert met bodemlevenanalyses)
- Parknummer

Zuurstof > 12%. Bodemvocht > 10%, gewenste condities

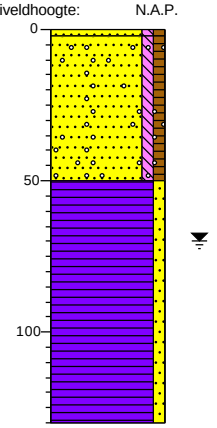
Zuurstof 7 tussen 12%, indicatie voor matige condities

Zuurstof <7. Bodemvocht < 10%, indicatie voor slechte condities

Boring: 01-A-1-B-01

X: 120018,34
Y: 485901,70
Datum: 24-4-2019
GWS: 70

Maaiveldhoogte: N.A.P.

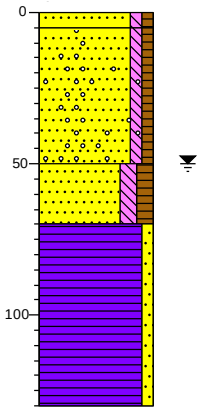


0 gras
-2 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sterk wortelhoudend, lichtbruin, Edelmanboor
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen puin, sporen grind, zwak wortelhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
-50 Veen, zwak zandig, neutraal roodbruin, Edelmanboor
-130

Boring: 01-B-1-B-02

X: 120035,20
Y: 485781,71
Datum: 24-4-2019
GWS: 50

Referentievlak: -2,006

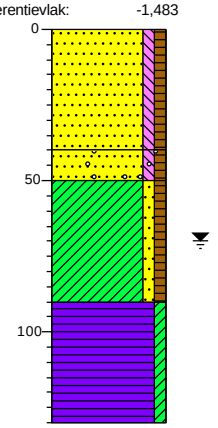


-201 gras
-206 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sterk wortelhoudend, licht bruinbeige, Edelmanboor
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen puin, sporen grind, zwak wortelhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
-251 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, brokken hout, bruingrijs, Edelmanboor
-271 Veen, zwak zandig, neutraal roodbruin, Edelmanboor
-331

Boring: 01-C-1-B-03

X: 119833,26
Y: 485890,81
Datum: 24-4-2019
GWS: 70

Referentievlak: -1,483

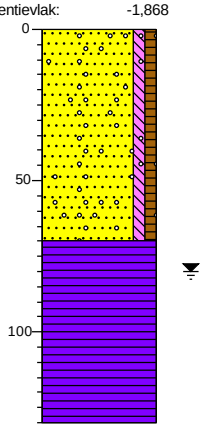


-148 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, lichtbruin, Edelmanboor
-188 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen puin, sporen grind, zwak wortelhoudend, neutraal beigebruin, Edelmanboor
-198 Klei, zwak zandig, zwak humeus, matig roesthoudend, brokken puin, roestbruin, Edelmanboor
-238 Veen, zwak kleiïg, neutraal grijsbruin, Edelmanboor
-278

Boring: 01-D-1-B-04

X: 119623,58
Y: 485616,06
Datum: 24-4-2019
GWS: 80

Referentievlak: -1,868



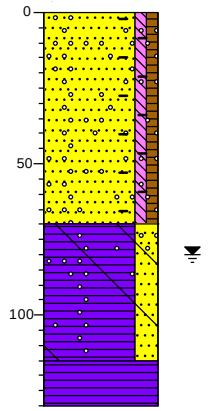
-187 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen puin, sporen grind, sporen wortels, neutraalbruin, Edelmanboor
-257 Veen, mineraalarm, neutraal roodbruin, Edelmanboor
-317

Projectcode: 0442009.100

Boring: 01-E-1-B-05

X: 119507,03
Y: 485710,55
Datum: 24-4-2019
GWS: 80

Referentievlak: -1,518



-152 gras

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, matig grindhoudend, zwak baksteenhoudend, sporen wortels, neutraalbruin, Edelmanboor

-222

Veen, sterk zandig, zwak grindhoudend, zwak glashoudend, matig puinhoudend, zwak schelphoudend, grijsbruin, Edelmanboor, geroerd

-267

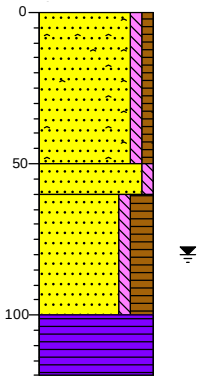
Veen, mineraalarm, neutraal roodbruin, Edelmanboor

-282

Boring: 01-F-1-B-06

X: 119158,87
Y: 485542,53
Datum: 24-4-2019
GWS: 80

Referentievlak: -1,707



-171 gras

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, brokken asfalt, sporen wortels, neutraalbruin, Edelmanboor

-221

-231

Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen roest, geelbeige, Edelmanboor

Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, brokken veen, grijsbruin, Edelmanboor, geroerd

-271

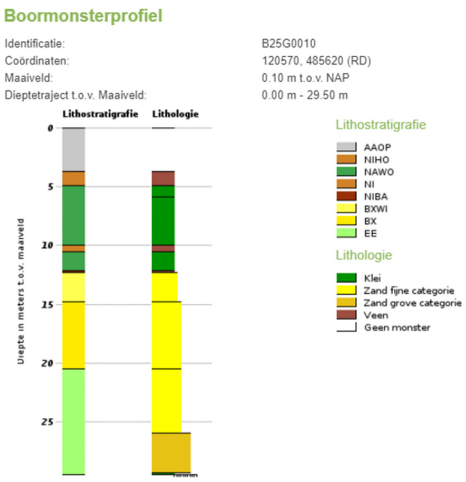
Veen, mineraalarm, neutraal roodbruin, Edelmanboor

-291

Projectcode: 0442009.100

02 Museumplein

Op 17 april 2019 zijn 3 boringen verricht en een profielkuil gegraven, waarbij ook mate van verdichting, bodemvocht en zuurstofgehalte van bodemlucht is gemeten. Op 2 september en 10 oktober zijn deze metingen herhaald. In bijlage A wordt de profielkuil beschreven, in bijlage B is een overzicht van bodemvocht en zuurstofmetingen weergegeven en in bijlage C is een grafisch overzicht van de boorprofielen opgenomen.



Boorprofiel dinoloket.nl

Algemeen

Het Museumplein wordt dagelijks intensief gebruikt, daarnaast worden er relatief vaak grote evenementen georganiseerd.

De oorspronkelijke bodem tot circa 12 m -mv bestaat uit een voornamelijk klei met enkele veenlagen *(bron: dinoloket.nl).* Daarnaast is het bovenste deel van de bodem opgehoogd (circa 4 meter) en is onder een deel het veld een ondergrondse parkeergarage aanwezig.

Resultaten

Tijdens de eerste meetronde is op alle meetpunten is sterke verdichting waargenomen. Door de hoge weerstand konden de verdichtingsmetingen maximaal tot 40 cm – mv uitgevoerd worden. Het zuurstofgehalte in de bodem valt in fase 1 en 2 ruim binnen de marges voor een normale bodem. Direct na het festival (de Parade) is het zuurstofgehalte van de bodemlucht rondom meetpunt 01, 02 en 04 sterk gedaald. Op referentiepunt 03, waar geen festival is gehouden, is het zuurstofgehalte niet gedaald. Na 6 weken blijkt het zuurstofgehalte volledig te zijn hersteld. De indringingsweerstand van de bodem blijft echter hoog.

Uit het onderzoek blijkt dat de bodem van het Museumplein sterk is verdicht. Het zuurstofgehalte van de bodem is direct na een groot evenement sterk gedaald. Na 6 weken blijkt dit gehalte weer volledig te zijn hersteld.



Figuur 1: boorpunten Museumplein

Bijlage A

Proefsleuf bij boorpunt 02-A-1-B-02:

Doorworteling:
Tot 3 cm matige beworteling, tot 10 cm enkele wortels.

Graafgangen:
Tot 10 cm enkele graafgangen. Geen bodemleven aangetroffen.

Bijzonderheden opbouw:
Geroerde grond tot 40 cm met donkere vlekjes, eronder licht zand. Geen bodemleven. Geen roestvlekken. Aan oppervlakte op 20 cm van elkaar gaten aanwezig over het hele veld. Voor beluchting van bodem? > hoge zuurstofwaarden in bodem gemeten.

Verdichting:
Sterk verdicht.



Weinig en oppervlakkige wortels.

Herstelwerkzaamheden, extra beluchting van bodem



Bijlage B

02 Museumplein **Datum** **17-4-2019**

Zuurstofgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
02-A-1-O-01		19,8	20,4	
		20,5	20,3	
		20,5	20,1	0
		20,3	20,3	0,0
02-A-1-O-02		19,1	18,9	19,9
		19,1	14,8	
		19,3	9,4	
		19,2	14,4	19,9
02-A-1-O-03		19,3	19,5	puin
		19,7	19,7	puin
		19,9	19,9	puin
		19,6	19,7	
02-A-1-O-04		20,0	18,7	13,1
		15,1	14,3	18,2
		17,6	16,5	15,7

Opmerkingen:
gw = grondwater

Bodemvocht in (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m -mv
02-A-1-V-01	20,5	20,3	20,2	6,4	16,4
02-A-1-V-02	24,1	19,2	19,2	5,8	21,6
02-A-1-V-03	31,1	12,1	18,4	puin	puin
02-A-1-V-04	32,1	18,6	20,5	19,2	21,6

01-A-1-O-01

- Meetpuntnummer
- Type meetpunt (B, boring; O, zuurstof; V, vochtgehalte).
- Fase
- Veld (correspondeert met bodemlevenanalyses)
- Parknummer

Datum **2-9-2019**

Locatiecode		0,20	0,40	0,60
02-A-1-O-01		17,1	11,1	
		17,8	11,5	
		16,9	9,5	
		17,3	10,7	
02-A-1-O-02		18,8	11,2	
		8,7	2,2	
		11,3	1,8	
		12,9	5,1	
02-A-1-O-03		20,0	19,7	piun
		19,0	19,2	puin
		20,1	19,7	puin
		19,7	19,5	
02-A-1-O-04		20,5	15,0	
		20,3	0,0	
		15,0	5,0	
		18,6	6,7	

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m -mv
02-A-1-V-01	26,1	16,2	15,3	21	20,1
02-A-1-V-02	29,6	20,6	18,7	18,1	32,3
02-A-1-V-03	21,6	11,2	14,6	puin	puin
02-A-1-V-04	32,6	19,5	20,2	drain? Kabels?	

Zuurstof > 12%. Bodemvocht > 10%, gewenste condities
Zuurstof 7 tussen 12%, indicatie voor matige condities
Zuurstof <7. Bodemvocht < 10%, indicatie voor slechte condities

Datum **10-10-2019**

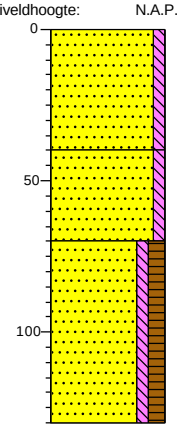
Locatiecode		0,20	0,40	0,60
02-A-1-O-01		20,4	20,9	gw
		20,4	20,9	
		20,8	20,9	
		20,5	20,9	
02-A-1-O-02		20,5	20,3	gw
		20,7	20,4	
		20,6	20,4	
		20,6	20,4	
02-A-1-O-03		15,3	18,6	gw
		14,2	17,2	
		16,1	18,2	
		15,2	18	
02-A-1-O-04		20,3	20,1	20,5
		20,4	20,3	20,5
		20,1	20,0	
		20,3	20,1	20,5

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m -mv
02-A-1-V-01	34,4	26,3	25,1	34,4	39,2
02-A-1-V-02	45,2	35,1	23,3	24,5	29,1
02-A-1-V-03	39,6	30,6	25,3	puin	puin
02-A-1-V-04	40,9	23,2	43,4	21,6	obstakel

Boring: 02-A-1-B-01

X: 120621,05
Y: 485694,32
Datum: 17-4-2019

Maaiveldhoogte: N.A.P.

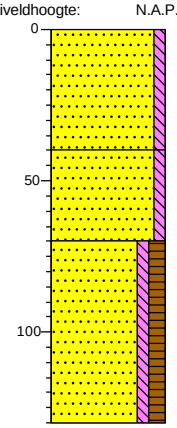


0 gras
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak wortelhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
-40
Zand, matig grof, zwak siltig, licht bruinbeige, Edelmanboor
-70
Zand, matig grof, zwak siltig, matig humeus, laagjes veen, beigebruin, Edelmanboor
-130

Boring: 02-A-1-B-02

X: 120607,16
Y: 485619,15
Datum: 17-4-2019

Maaiveldhoogte: N.A.P.

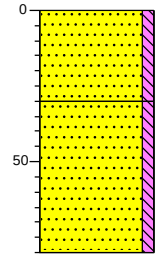


0 gras
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak wortelhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
-40
Zand, matig grof, zwak siltig, licht bruinbeige, Edelmanboor
-70
Zand, matig grof, zwak siltig, matig humeus, laagjes veen, beigebruin, Edelmanboor
-130

Boring: 02-A-1-B-03

X: 120582,29
Y: 485560,84
Datum: 17-4-2019

Maaiveldhoogte: N.A.P.

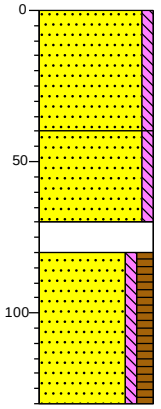


0 gras
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak wortelhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
-30
Zand, matig grof, zwak siltig, sterk puinhoudend, donker bruingrijs, Edelmanboor
-80

Boring: 02-A-1-B-04

X: 120473,50
Y: 485566,82
Datum: 17-4-2019

Maaiveldhoogte: N.A.P.



0 gras
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak wortelhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
-40
Zand, matig grof, zwak siltig, licht bruinbeige, Edelmanboor
-70
Edelmanboor, drain
-80
Zand, matig grof, zwak siltig, matig humeus, laagjes veen, beigebruin, Edelmanboor
-130

Projectcode: 0442009.100

03 Sarphatiepark

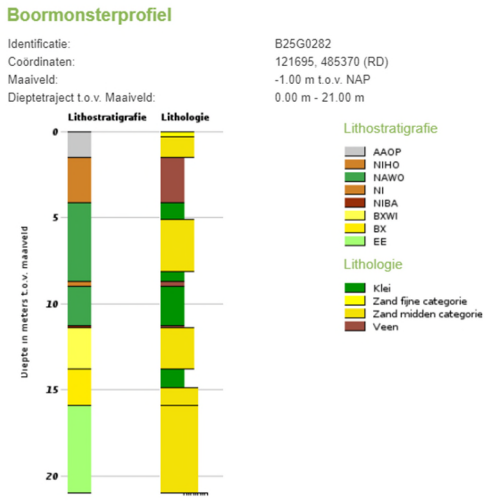
Op 17 april 2019 zijn 3 boringen verricht en 1 profielkuil gegraven, waarbij ook mate van verdichting, bodemvocht en zuurstofgehalte van bodemlucht is gemeten. Op 15 juli en 10 september zijn de metingen herhaald. In bijlage A wordt de profielkuil beschreven, in bijlage B is een overzicht van bodemvocht en zuurstofmetingen weergegeven en in bijlage C is een grafisch overzicht van de boorprofielen opgenomen.

Algemeen

Het Sarphatiepark wordt gekenmerkt door een hoge gebruiksintensiteit, maar waar weinig tot geen georganiseerde festivals/evenementen plaatsvinden. Uit de boorprofielen blijkt dat de ondergrond van het park vanaf circa 0,50 m –mv bestaat uit veen. Uit informatie van *dinoloket.nl* blijkt dat deze veenlaag een dikte heeft van circa 3 meter.

Resultaten

Tijdens de meetronden is er op geen van de meetlocaties sterke verdichting waargenomen. In boring 01 (figuur 1) is een laag met hoge indringingsweerstand gemeten (0,40-0,60 m-mv), met een relatief laag zuurstofgehalte. Deze laag bestaat een homogene zandlaag zonder humeuze bijmenging. De hoge indringingsweerstand in deze laag is zeer waarschijnlijk het gevolg van deze opbouw.



Boorprofiel dinoloket.nl. Boring net buiten het park geplaatst waardoor een grotere ophooglaag aanwezig is.

Hoewel de indringingsweerstand op alle overige meetpunten niet heel hoog is, is deze het laagst in referentieboring 03. Het hoogst komt de bovengrond van punt 04 eruit. Dit lijkt evenredig te zijn met de gebruiksdruk. Punt 03 ligt op een minder intensief gebruikt 'hoekje' terwijl punt 04 op een deels kaalgelopen veld ligt met een nylon-versterkte grasmat.

Tijdens de opeenvolgende meetronde zijn geen significante veranderingen in de indringingsweerstand gemeten. Het zuurstofgehalte rondom meetpunt 04 is tijdens de 2^{e} meetronde gedaald, maar nog binnen de marge van een normale bodem. Mogelijk is dit een gevolg van verdichting in de toplaag of de minimale begroeiing en doorworteling in dit deel van het park. Tijdens de 3^{e} fase van het onderzoek is gebleken dat veld C (boorpunt 04) heringericht is en daarom niet verder meegenomen in het onderzoek.

Uit het onderzoek blijkt dat er geen sterke verdichting heeft plaatsgevonden in het park. Wel blijkt dat de intensiever gebruikte locaties (01 en 04) compacter dan overige boorpunten. Zuurstofgehalten en indringingsweerstand blijven nog binnen de marges voor een normale bodem.



Figuur 1: boorlocaties Sarphatiepark

Bijlage A

Proefsleuf locatie 03-A-1-B-02:

Doorworteling:
Matig doorworteld tot 15 cm –mv. Enkele wortels tot 30 cm –mv.

Graafgangen:
Zeer weinig tot geen graafgangen.

Bijzonderheden opbouw:
Roestvlekken van 10 – 30 cm-mv. Sterk geroerde grond, geen duidelijke opbouw.

Verdichting:
Bodem is dichter van 15-40 cm –mv.



Bijlage B

03 Sarphatiepark **Datum 17-4-2019**

Zuurstof

Zuurstofgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
03-A-1-O-01		16,2	18,7	19,4
		19,7	19,8	19,7
		16,5	0,2	
		17,5	12,9	19,6
03-B-1-O-02		18,7	19,7	15,2
		20,4	19,6	10,4
		16,4	14,1	19,9
		18,5	17,8	15,2
03-B-1-O-03/R		16,1	15,7	gw
		te vochtig		
		17,3	13,2	
		16,7	14,5	
03-C-1-O-04		17,3	13,2	12,8
		16,9	19,2	
		17,0	13,4	
		17,1	15,3	12,8

Opmerkingen:

Bodemvocht

Bodemvochtgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
03-A-1-V-01	30,1	21,8	27,8	34,4	38,7
03-B-1-V-02	34,4	21,0	39,9	29,6	43,5
03-B-1-V-03/R	43,4	20,9	26,8	43,6	gw
03-C-1-V-04	23,4	13,1	15,3	27,9	40,6

01-A-1-O-01

- Meetpuntnummer
- Type meetpunt (B, boring; O, zuurstof; V, vochtgehalte).
- Fase
- Veld (correspondeert met bodemlevenanalyses)
- Parknummer

Datum 15-7-2019

Zuurstof

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
03-A-2-O-01		19,9	19,5	15,8
		18,1	19,8	19,8
		12,9	18,5	
		17,0	19,3	17,8
03-B-2-O-02		18,9	17,2	
		18,9	15,3	
		19,3	17,1	
		19,0	16,5	
03-B-2-O-03/R		18,5	15,8	
		19	19,3	
		15,8	11,2	
		17,8	15,4	
03-C-2-O-04		15,3	13,2	10,6
		13,1	15,4	18,4
		12,5	13,5	13,6
		13,6	14,0	14,2

Bodemvocht

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
03-A-2-V-01	18,8	9,8	13,3	14,7	27,6
03-B-2-V-02	23,6	27,6	18,2	37,4	35,2
03-B-2-V-03/R	30,2	24,2	22,3	43,7	51,7
03-C-2-V-04	21,5	19,3	27,9	36,1	33,2

- Zuurstof > 12%. Bodemvocht > 10%, gewenste condities
- Zuurstof 7 tussen 12%, indicatie voor matige condities
- Zuurstof <7. Bodemvocht < 10%, indicatie voor slechte condities

Datum 10-9-2019

Zuurstof

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	
03-A-3-O-01		13,8	12,7		te vochtig vanaf
		17,3	9,5		0,4 m -mv
		16,7	11,4		
		15,9	11,2		
03-B-3-O-02		14,9	13,8		
		15,3	9,8		
		14,4	11,3		
		14,9	11,6		
03-B-3-O-03/R		13,5	15,3		
		15,7	13,9		
		16,9	18,7		
		15,4	16,0		
03-C-3-O-04					

Locatie 4 is heringericht. Veld afgesloten.
Grond geroerd sinds fase 2 en nieuw gras ingezaaid.

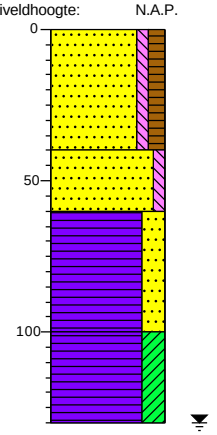
Bodemvocht

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
03-A-3-V-01	29,4	19,7	18,4	33,6	33,8
03-B-3-V-02	35,2	29,4	43,6	44,9	47,1
03-B-3-V-03/R	33,2	27,1	42,1	45,1	48,6
03-C-3-V-04					

Boring: 03-A-1-B-01

X: 121476,08
Y: 485279,09
Datum: 17-4-2019
GWS: 130

Maaiveldhoogte: N.A.P.

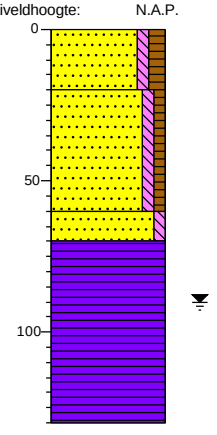


0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak wortelhoudend, zwak puinhoudend, brokken klei, neutraalbruin, Edelmanboor
-40
Zand, matig fijn, zwak siltig, licht bruinbeige, Edelmanboor
-60
Veen, sterk zandig, neutraalbruin, Edelmanboor
-100
Veen, sterk kleïig, donkerbruin, Edelmanboor
-130

Boring: 03-A-1-B-02

X: 121575,71
Y: 485321,24
Datum: 17-4-2019
GWS: 90

Maaiveldhoogte: N.A.P.

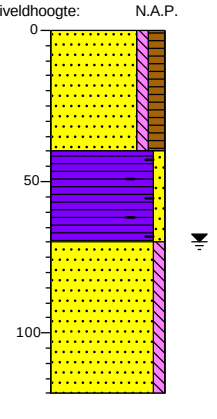


0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak puinhoudend, brokken klei, matig wortelhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
-20
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, licht bruinbeige, Edelmanboor
-60
-70
Zand, matig grof, zwak siltig, sterk roesthoudend, licht roestbruin, Edelmanboor
Veen, mineraalarm, donkerbruin, Edelmanboor
-130

Boring: 03-B-1-B-03

X: 121594,55
Y: 485329,55
Datum: 17-4-2019
GWS: 70

Maaiveldhoogte: N.A.P.

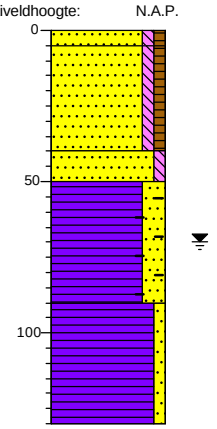


0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak puinhoudend, brokken klei, sterk wortelhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
-40
Veen, zwak zandig, sporen baksteen, donkerbruin, Edelmanboor
-70
Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk puinhoudend, lichtgrijs, Edelmanboor
-120

Boring: 03-C-1-B-04

X: 121651,29
Y: 485306,72
Datum: 17-4-2019
GWS: 70

Maaiveldhoogte: N.A.P.



0 gras
-5
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor, nylonnet 2 lagen
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak puinhoudend, brokken klei, sporen wortels, neutraalbruin, Edelmanboor
-40
-50
Zand, matig grof, zwak siltig, beigegeel, Edelmanboor
Veen, sterk zandig, sporen baksteen, neutraalbruin, Edelmanboor
-90
Veen, zwak zandig, neutraalbruin, Edelmanboor
-130

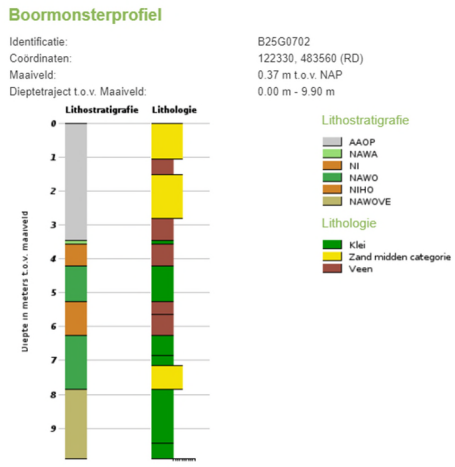
Projectcode: 0442009.100

04 Martin Luther Kingpark

Op 15-04-2019 zijn er 6 boringen verricht en een profielsleuf gegraven waarbij ook mate van verdichting, bodemvocht en zuurstofgehalte van bodemlucht is gemeten. Op 2 september en 10 oktober zijn deze metingen herhaald.

Algemeen

Het park wordt gedefinieerd als een buurtpark, en wordt dagelijks niet intensief gebruikt. In de zomer wordt ‘de Parade’ op het hoofdveld georganiseerd waardoor de belasting op de bodem tijdens dit evenement hoog is. Dit evenement duurt enkele weken. Volgens *dinoloket.nl* bestaat de ondergrond van het park uit een ophooglaag van ruim 3 meter. Hieronder zijn enkele meters aan veen en klei lagen aanwezig.



Boorprofiel dinoloket

Resultaten

Tijdens de eerste meetronde blijkt dat de sterkste verdichting is opgetreden op het midden van het hoofdveld (03, figuur 1) en bij de noordwestelijke ingang van het park (05). De overige punten zijn vooral in de ondergrond vanaf 30 cm-mv verdicht. Het minst verdicht zijn de locaties 06 en 07 op het westelijke deel van het park.

Het zuurstofgehalte voor en direct na het festival is vergelijkbaar en voldoet meestal aan waarden van een normale bodem. Tijdens de 3^{e} fase van het onderzoek, 6 weken na het einde van ‘de Parade’ is het zuurstofgehalte op meetpunt 01 en 03 sterk gedaald en vallen ruim buiten de marges van een normale bodem. Onduidelijk is waarom deze daling in zuurstofgehalte enkele weken na het festival optreedt. In overig parken is er juist een daling in zuurstofgehalte gemeten direct na afloop van een evenement.

Uit het onderzoek blijkt dat enkele weken na afloop van ‘de Parade’ een afname in het zuurstofgehalte is gemeten in het Martin Luther Kingpark. Dit wijkt af van resultaten van andere intensief gebruikte velden in Amsterdam. Het is nog onduidelijk waardoor er een vertraagde afname in zuurstofgehalte heeft plaatsgevonden. Hierdoor is het niet mogelijk om te bepalen met welke termijn de bodem van het Martin Luther Kingpark zich hersteld.



Figuur 1: boorlocaties Martin Luther Kingpark

Bijlage A

Proefsleuf locatie 04-A-1-B-03

Doorworteling:
Goede doorworteling van bovenste 10 cm –mv. Matige doorworteling tot 20, incidenteel tot 40 cm-mv.

Graafgangen:
Enkele graafgangen. Veel zwarte vlekjes, mogelijk zijn dit oude opgevulde graafgangen. Geen bodemleven aangetroffen tijdens werkzaamheden.

Bijzonderheden opbouw:
Geen duidelijke lagen, enkele zones met meer humeus donker materiaal. Geen roestvorming.

Verdichting:
Geen lagen met sterke verdichting.



Bijlage B

04 M.L. Kingpark **Datum 15-4-2019**

Zuurstof

Zuurstofgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
04-A-1-O-01		14,0	12,8	6,6
		15,7	15,4	8,2
		14,2	15,4	10,8
		14,6	14,5	8,5
04-A-1-O-02/R		19,3	19,2	19,2
		18,2	17,3	
		19,6	18,9	19,6
		19,0	18,5	19,4
04-A-1-O-03		19,3	18,7	18,6
		19,7	19,3	
		18,5	18,3	
		19,2	18,8	18,6
04-A-1-O-04		19,2	18,9	
		19,6	19,4	
		19,7	19,2	
		19,5	19,2	
04-A-1-O-05		19,2	18,3	
		17,1		
		7,4		
		8,7		
		13,1		
04-B-1-O-06		18,3	15,8	
		18,0	16,4	
		18,4	16,0	
		18,2	16,1	
04-B-1-O-07/R		17,6		
		17,4	17,0	
		19,4		
		18,1	17,0	

Datum 2-9-2019

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
04-A-2-O-01		11,2	18,7	20,1
		17,6	17,2	20,4
		15,3	17,6	20,3
		14,7	17,8	20,3
04-A-2-O-02/R		20,9	20,9	20,9
		8,3	3,7	5,8
		6,8	14,0	20,4
		12,0	12,9	15,7
04-A-2-O-03		18,0	17,1	20,0
		18,5	17,5	
		18,9	17,9	17,1
		18,5	17,5	18,6
04-A-2-O-04		19,6	19,1	18,6
		18,6	17,1	16,0
		19,6	19,1	19,0
		19,3	18,4	17,9
04-A-2-O-05		19,0	20,5	
		12,9	3,5	
		7,1	2,3	
		13,0	8,8	
04-B-2-O-06		18,8	17,8	20,4
		19,3	18,3	20,7
		19,1	18,7	20,7
		19,1	18,3	20,6
04-B-2-O-07/R		20,2	20,0	
		19,9	19,6	19,4
		20,2	19,8	
		20,1	19,8	19,4

Datum 10-10-2019

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
04-A-3-O-01		6,8	19,4	7,2
		6,4	12,6	10,1
		6,9	14,3	11,2
		6,7	15,4	9,5
04-A-3-O-02/R		11,3	11,5	19,7
		10,2	16,2	18,1
		9,6	14,1	16,2
		10,4	13,9	18,0
04-A-3-O-03		3,7	2,6	2,5
		8,4	4,1	3,1
		5,1	2,9	2,0
		5,7	3,2	2,5
04-A-3-O-04		16,2	14,6	15,2
		16,3	14,7	14,8
		16,5	14,5	15,0
		16,3	14,6	15,0
04-A-3-O-05		15,9	14,5	14,0
		15,3	14,6	15,2
		16,2	14,4	14,4
		15,8	14,5	14,5
04-B-3-O-06		19,3	gw	gw
		20,1	gw	gw
		19,8	gw	gw
		19,7		
04-B-3-O-07/R		14,7	16,8	13,2
		16,3	17,1	14,9
		19,1	18,2	13,7
		16,7	17,4	13,9

Bodemvocht

Bodemvochtgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
04-A-1-V-01	21,8	14,4	16,7	22,0	34,1
04-A-1-V-02/R	30,0	21,6	13,4	13,4	23,1
04-A-1-V-03	17,6	13,7	17,7	15,4	21,5
04-A-1-V-04	21,0	15,7	12,3	16,6	20,3
04-A-1-V-05	23,5	15,8	17,3	14,3	17,8
04-B-1-V-06	30,9	16,4	23,6	28,8	35,6
04-B-1-V-07/R	28,8	23,3	26,1	28,8	30,1

Bodemvocht

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
04-A-2-V-01	20,7	18,9	18,2	19,4	20,3
04-A-2-V-02/R	30,5	26,2	21,2	17,8	grind
04-A-2-V-03	19,6	15,4	14,0	17,1	
04-A-2-V-04	17,2	14,0	14,3	14,3	18,7
04-A-2-V-05	19,2	14,2	20,8	17,8	22,7
04-B-2-V-06	31,7	21,2	19,0	20,5	22,9
04-B-2-V-07/R	26,8	18,1	19,1	11,6	12,1

Bodemvocht

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
04-A-3-V-01	36,7	21	25,3	25,9	27,2
04-A-3-V-02/R	37,6	30,4	28,8	16,7	21,2
04-A-3-V-03	33,7	22	18,8	20,1	25,3
04-A-3-V-04	34,4	32,7	21,8	21,6	26,8
04-A-3-V-05	25	20,3	196	28,6	34,1
04-B-3-V-06	37,3	39,1	40,1	42,3	54,1
04-B-3-V-07/R	44,8	34,7	28,6	19,2	24,6

01-A-1-O-01

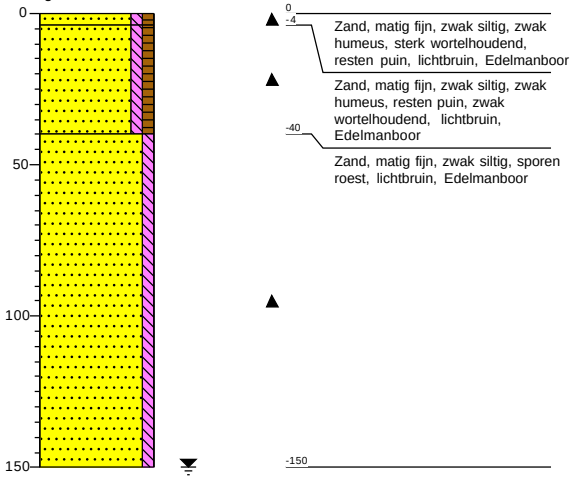
- Meetpuntnummer
- Type meetpunt (B, boring; O, zuurstof; V, vochtgehalte).
- Fase
- Veld (correspondeert met bodemlevenanalyses)
- Parknummer

	Zuurstof > 12%. Bodemvocht > 10%, gewenste condities
	Zuurstof 7 tussen 12%, indicatie voor matige condities
	Zuurstof <7. Bodemvocht < 10%, indicatie voor slechte condities

Boring: 04-A-1-B-01

X: 122584,49
Y: 483753,40
Datum: 15-4-2019
GWS: 150

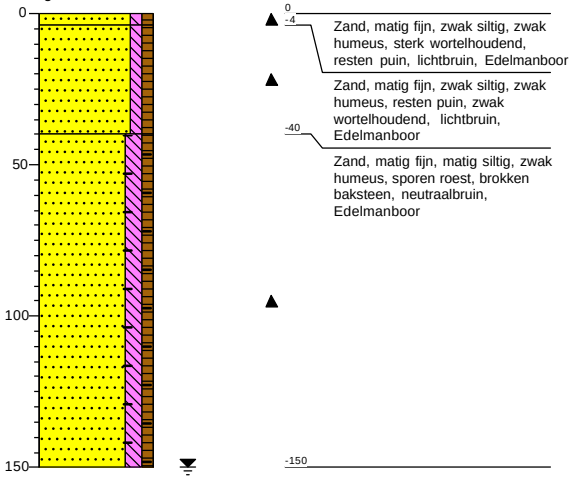
Maaiveldhoogte: N.A.P.



Boring: 04-A-1-B-02/R

X: 122607,28
Y: 483725,17
Datum: 15-4-2019
GWS: 150

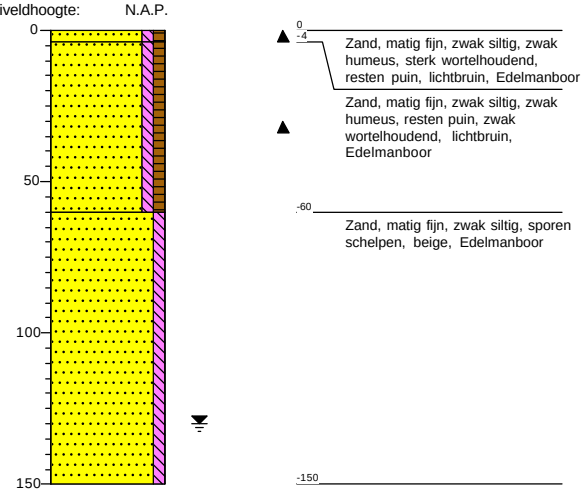
Maaiveldhoogte: N.A.P.



Boring: 04-A-1-B-03

X: 122482,34
Y: 483689,94
Datum: 15-4-2019
GWS: 130

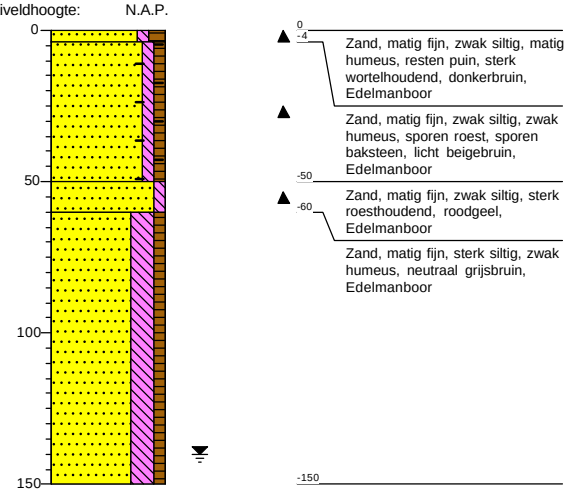
Maaiveldhoogte: N.A.P.



Boring: 04-A-1-B-04

X: 122470,54
Y: 483660,16
Datum: 15-4-2019
GWS: 140

Maaiveldhoogte: N.A.P.

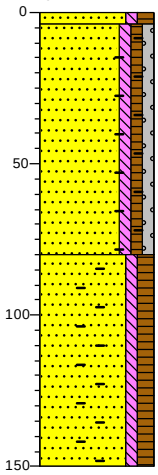


Projectcode: 0442009.100

Boring: 04-A-1-B-05

X: 122391,20
Y: 483675,43
Datum: 15-4-2019

Maaiveldhoogte: N.A.P.



0 / -4 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, resten puin, sterk wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig, sporen roest, sporen baksteen, sporen puin, licht beigebruin, Edelmanboor

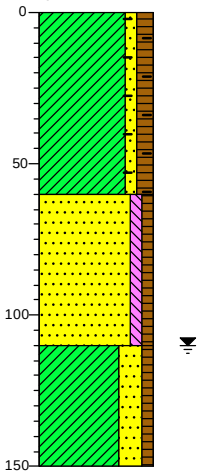
-80 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, matig baksteenhoudend, matig kolengruishoudend, donkerbruin, Edelmanboor

-150

Boring: 04-B-1-B-06

X: 122162,32
Y: 483385,51
Datum: 15-4-2019
GWS: 110

Maaiveldhoogte: N.A.P.



0 gras

Klei, zwak zandig, matig humeus, sporen baksteen, sporen puin, sporen aardewerk, sporen schelpen, neutraalbruin, Edelmanboor

-60 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, licht bruinbeige, Edelmanboor

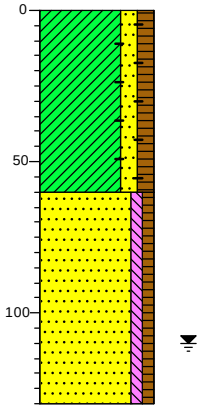
-110 Klei, sterk zandig, zwak humeus, bruingrijs, Edelmanboor

-150

Boring: 04-B-1-B-07/R

X: 122063,59
Y: 483405,50
Datum: 15-4-2019
GWS: 110

Maaiveldhoogte: N.A.P.



0 gras

Klei, matig zandig, matig humeus, sporen baksteen, sporen puin, sporen aardewerk, sporen schelpen, neutraalbruin, Edelmanboor

-60 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, licht geelbeige, Edelmanboor

-130

Projectcode: 0442009.100

05 Amstelpark

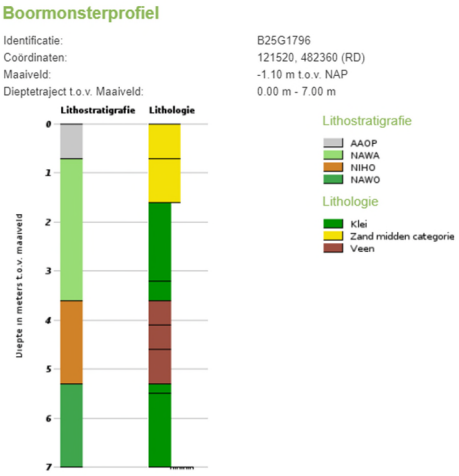
Op 16-04-2019 zijn er in het Amstelpark 4 boringen verricht en een profielkuil gegraven waarbij ook mate van verdichting, bodemvocht en zuurstofgehalte van bodemlucht is gemeten. Op 16 juli en 11 september zijn deze metingen herhaald. In bijlage A wordt de profielkuil beschreven, in bijlage B is een overzicht van bodemvocht en zuurstofmetingen weergegeven en in bijlage C is een grafisch overzicht van de boorprofielen opgenomen.

Algemeen

De dagelijkse gebruiksdruk in het park is laag tot gemiddeld. Op veld C worden vinden in de zomer georganiseerde evenementen plaats (food-festivals). De diepere ondergrond in het park bestaat uit klei met een veenlaag van circa 3,5 – 4,5 m –mv (*bron: dinoloket.nl*).

Resultaten

De verdichtingsmetingen laten zien dat er mogelijk verdichting op heeft getreden bij de bovengrond van boring 03, 04 en 05 (figuur 1). De profielkuil (meetpunt 03) geeft hetzelfde beeld, waarbij in de bovengrond de wortels oude graafgangen volgen. Onder deze compacte laag zijn meer graafgangen aanwezig dan in de bovengrond. Het bodemvocht en zuurstofgehalte van bodemlucht laten geen grote verschillen tussen de meetpunten zien, ook in- en onder de verdichte lagen is het zuurstofgehalte vrij hoog.



Boorprofiel dinoloket.nl

Enkel in boring 04 is een laag zuurstofgehalte gemeten in de 3e fase van het onderzoek, mogelijk nog een gevolg van de verdichting gemeten tijdens de 2e fase van het onderzoek. De verdichting op dit punt is tijdens de 3e fase deels weer genormaliseerd, maar nog steeds boven gemiddeld. Opvallend is dat bij meetpunt 05 in alle fasen verdichting is gemeten, maar het zuurstofgehalte constant hoog is.

Uit het onderzoek blijkt dat de bodem op veld C een hoge indringingsweerstand en mogelijk verdicht is. Uit een verdere analyse blijkt dat de bodem na een festival (foodfestival met food-trucks) niet compacter is dan na de rustperiode van 6 weken. Enkel op boorpunt 04 is een daling van de indringingsweerstand gemeten na de rustperiode. De verdichting op het festivalterrein (met name bij boorpunt 05) lijkt hierdoor op een accumulatie van een langere periode aan incidenteel intensief gebruik.



Figuur 1: boorlocaties Amstelpark

Bijlage A

Proefsleuf locatie 05-C-1-B-03

Doorworteling:
Goed doorworteld tot 30 cm. Van 15-30 cm-mv volgen wortels oude graafgangen. Hier bodem te verdicht voor beworteling.

Graafgangen:
Bovenste 10 cm regenwormen aanwezig. Tot 30 cm matige hoeveelheid graafgangen (met wortels) Van 30 – 50 cm veel graafgangen. Laag van 30-50 ook minder verdicht.

Bijzonderheden opbouw:
Op 50 cm –mv scherpe overgang donkere humeuze laag naar geel zand. In gele zandlaag roestvlekken aanwezig.

Verdichting:
Bovenste 10 cm matig verdicht, 10-30 sterk verdicht. 30-50 niet verdicht.



Bijlage B

05 Amstelpark **Datum 16-4-2019**

Zuurstof

Zuurstofgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
05-A-1-O-01		20,0	19,0	18,9
		20,0	18,6	18,5
		20,0	19,1	18,9
		20,0	18,9	18,8
05-B-1-O-02/R		19,7	19,1	17,9
		20,1	19,6	
		19,7	19,6	
		19,8	19,4	17,9
05-C-1-O-03		19,8	18,2	18,1
		19,1	18,4	17,9
		18,9	18,3	17,8
		19,3	18,3	17,9
05-C-1-O-04		18,9		17,3
				16,8
				16,3
		18,9		16,8
05-C-1-O-05		19,6	18,0	
		20,3	17,8	
		19,7	16,3	
		19,9	17,4	

Opmerkingen:
doorgeboord n 04: bovengrond te kleïig.

Bodemvocht

Bodemvochtgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
05-A-1-V-01	22,6	18,8	18,4	17,0	26,4
05-B-1-V-02/R	30,2	14,5	14,7	28,4	34,6
05-C-1-V-03	29,4	21,6	21,6	24,6	29,7
05-C-1-V-04	12,1	21,7	21,7	13,5	25,2
05-C-1-V-05	14,5	13,6	14,7	13,6	28,9

01-A-1-O-01
- Meetpuntnummer
- Type meetpunt (B, boring; O, zuurstof; V, vochtgehalte).
- Fase
- Veld (correspondeert met bodemlevenanalyses)
- Parknummer

Datum 16-7-2019

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
05-A-2-O-01		19,8	17,7	16,9
		19,7	17,8	16,9
		19,8	17,7	16,8
		19,8	17,7	16,9
05-B-2-O-02/R		20,4	20,2	19,8
		20,4	20,1	19,1
		20,5	20,4	19,4
		20,4	20,2	19,4
05-C-2-O-03		19,0	17,5	17,2
		19,2	18,1	17,5
		18,9	17,7	17,1
		19,0	17,8	17,3
05-C-2-O-04		17,4	17,2	18,2
		17,3	17,1	18,2
		18,9	17,7	18,2
		17,9	17,3	18,2
05-C-2-O-05		19,9	17,6	17,3
		18,8	16,3	16,5
		19,4	17,4	16,9
		19,4	17,1	16,9

04: bovengrond droger, meting
fase 2 wel mogelijk

Bodemvocht

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
05-A-2-V-01	23,2	20,4	16,9	17,6	16,0
05-B-2-V-02/R	19,4	12,2	13,1	11,4	steen
05-C-2-V-03	23,0	22,1	20,1	7,4	15,2
05-C-2-V-04	17,1	18,3	14,5	8,4	16,3
05-C-2-V-05	14,0	16,3	15,2	9,8	18,4

Datum 11-9-2019

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
05-A-3-O-01		20,0	19,9	19,6
		20,0	19,8	19,8
		20,0	19,6	19,4
		20,0	19,8	19,6
05-B-3-O-02/R		19,8	19,5	20,0
		20,0	19,8	14,3
		18,9	18,7	19,6
		19,6	19,3	18,0
05-C-3-O-03		18,6	18,3	17,7
		18,2	17,7	17,5
		18,6	18,0	17,8
		18,5	18,0	17,7
05-C-3-O-04		11,0	10,7	
		11,7	11,6	
		12,5	12,1	15,1
		11,7	11,5	15,1
05-C-3-O-05		20,2	16,9	15,5
		18,1	18,9	10,2
		18,2	19,1	13,2
		18,8	18,3	13,0

Bodemvocht

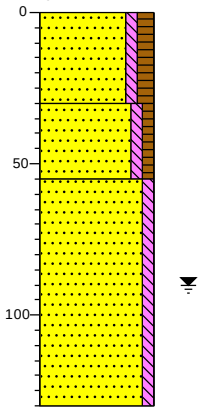
Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
05-A-3-V-01	36,6	25	21,3	18,8	18,9
05-B-3-V-02/R	33,8	20,8	24,7	28,7	30,6
05-C-3-V-03	35,2	23,5	18,1	16,4	17,3
05-C-3-V-04	33,3	24,4	19,3	18,2	19,1
05-C-3-V-05	24,4	21,7	19,6	19,9	19,9

- Zuurstof > 12%. Bodemvocht > 10%, gewenste condities
- Zuurstof 7 tussen 12%, indicatie voor matige condities
- Zuurstof <7. Bodemvocht < 10%, indicatie voor slechte condities

Boring: 05-A-1-B-01

X: 121304,78
Y: 482873,48
Datum: 16-4-2019
GWS: 90

Maaiveldhoogte: N.A.P.

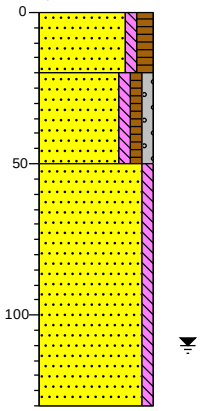


0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, matig wortelhoudend, brokken klei, neutraalbruin, Edelmanboor
-30
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruinbeige, Edelmanboor
-55
Zand, matig fijn, zwak siltig, licht geelbeige, Edelmanboor
-130

Boring: 05-B-1-B-02/R

X: 121274,46
Y: 482778,52
Datum: 16-4-2019
GWS: 110

Maaiveldhoogte: N.A.P.

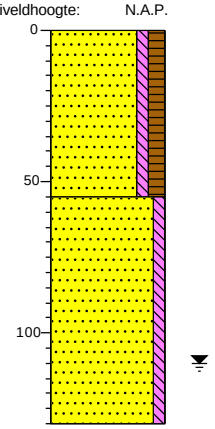


0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, matig wortelhoudend, brokken klei, neutraalbruin, Edelmanboor
-20
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig, brokken mijnsteen, bruinbeige, Edelmanboor, graaf gang opgevuld met humeuze grond
-50
Zand, zeer fijn, zwak siltig, licht geelbeige, Edelmanboor
-130

Boring: 05-C-1-B-03

X: 121292,92
Y: 482665,57
Datum: 16-4-2019
GWS: 110

Maaiveldhoogte: N.A.P.

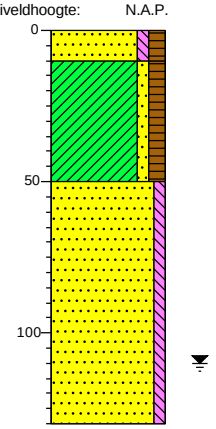


0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, matig wortelhoudend, zwak kleihoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
-55
Zand, zeer fijn, zwak siltig, licht geelbeige, Edelmanboor
-130

Boring: 05-C-1-B-04

X: 121372,96
Y: 482668,00
Datum: 16-4-2019
GWS: 110

Maaiveldhoogte: N.A.P.



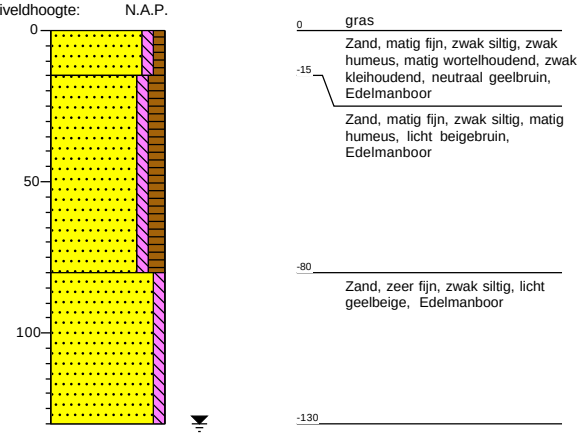
0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, matig wortelhoudend, zwak kleihoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
-10
Klei, zwak zandig, matig humeus, zwak wortelhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
-50
Zand, zeer fijn, zwak siltig, licht geelbeige, Edelmanboor
-130

Projectcode: 0442009.100

Boring: 05-C-1-B-05

X: 121409,65
Y: 482695,02
Datum: 16-4-2019
GWS: 130

Maaiveldhoogte: N.A.P.



Projectcode: 0442009.100

06 Beatrixpark

Voor het bodemonderzoek zijn op 16 april 2019 op 3 locaties boringen verricht en daarnaast een proefsleuf gegraven waarbij ook hoeveelheid bodemvocht, mate van verdichting en zuurstofgehalte van bodemlucht is gemeten. Op 15 juli en 11 september zijn nogmaals de verdichting, bodemvocht en zuurstofgehalte gemeten. In bijlage A wordt de profielkuil beschreven, in bijlage B is een overzicht van bodemvocht en zuurstofmetingen weergegeven en in bijlage C is een grafisch overzicht van de boorprofielen opgenomen.

Algemeen

De dagelijkse gebruiksdruk is laag tot gemiddeld. Daarnaast kunnen er jaarlijks een aantal kleinere tot middelgrote (culturele) evenementen georganiseerd worden.

Uit gegevens van *dinoloket.nl* blijkt dat de ondergrond in het park sterk verschilt. Op enkele locaties in en rondom het park is een veenpakket aanwezig in de bovengrond, sommige locaties bevatten enkel zand en klei.

Resultaten

De ondergrond vanaf 0,50 m –mv bestaat (grotendeels) uit matig fijn zand. Deze laag geeft een hogere indringingsweerstand dan de sterk zandige kleilaag van de bovengrond. Rekening houdend met de opbouw is er geen verdichting te meten in de bodem. Het zuurstofgehalte van de bodemlucht is hoog, met weinig verval in diepere lagen. Tijdens de 2^{e} meetronde is een hogere meetwaarden aan zuurstof gemeten, waarschijnlijk door minder hoog zuurstofgebruik van het gras tijdens de zomer. Het zuurstofverbruik van bodemlucht ligt het hoogst aan het eind van de lente, tijdens de periode van maximale groeisnelheid van gras. In de 3^{e} fase van het onderzoek is rond meetpunt 01 (figuur 1) een lager zuurstofgehalte van bodemlucht vastgesteld, terwijl er geen compactie van de bodem is gemeten.

Uit de resultaten van het onderzoek blijkt dat de bodem van het park niet is verdicht, en zuurstofwaarden binnen de marges van een normale bodem valt. In fase 3 is in de ondergrond van boring 01 een laag zuurstofgehalte gemeten welke niet is te correleren aan verdichting van de grond.



Figuur 1. Boorlocaties Beatrixpark

Bijlage A

Proefsleuf, locatie 06-A-1-B-02

Doorworteling:
Tot 10 cm –mv sterk doorworteld. Tot 30 cm –mv goed doorworteld.

Graafgangen en bodemleven:
Graafgangen tot 50 cm-mv aanwezig, veel wormen in bovenste 20 cm. Mierennest aanwezig van 20-30 cm.

Bijzonderheden opbouw:
Niet scherpe overgang van humeus materiaal naar matig fijn zand op 50 cm –mv. Vanaf 60 cm-mv geel zand met schelpen.

Verdichting: Geen



Bijlage B

06 Beatrixpark **Datum** **16-4-2019**

Zuurstof

Zuurstofgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
06-A-1-O-01/R				
		19,0	17,2	
			16,9	16,4
		19,0	17,1	16,4
06-A-1-O-02		20,0	18,6	18,4
		19,9	16,4	14,9
		20,1	20,0	
		20,0	18,3	16,7
06-A-1-O-03		19,9	gw	gw
		20,1	gw	gw
		19,9	gw	gw
		20,0		
06-A-1-O-04		19,2	gw	gw
		19,7	16,9	gw
		20,0	gw	gw
		19,6	16,9	

Opmerkingen:
fase 1, punt 03, 04: schijngrondwaterstand aanwezig.

Bodemvocht

Bodemvochtgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
06-A-1-V-01/R	30,2	28,1	23,9	16,4	19,7
06-A-1-V-02	32,7	30,9	33,4	16,5	19,3
06-A-1-V-03	21,8	23,1	29,0	gw	gw
06-A-1-V-04	32,2	19,4	20,3	47,0	gw

01-A-1-O-01

- Meetpuntnummer
- Type meetpunt (B, boring; O, zuurstof; V, vochtgehalte).
- Fase
- Veld (correspondeert met bodemlevenanalyses)
- Parknummer

Datum **15-7-2019**

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
06-A-2-O-01/R		18,3	18,0	
		18,6	18,1	
		18,4	18,0	
		18,4	18,0	
06-A-2-O-02		19,9	19,3	18,3
		19,9	19,6	19,1
		19,9	19,4	18,7
		19,9	19,4	18,7
06-A-2-O-03		20,3	20,0	19,3
		20,1	19,8	19,0
		20,2	20,1	19,8
		20,2	20,0	19,4
06-A-2-O-04		19,8	19,6	
		20,2	20,1	
		20,0	19,5	
		20,0	19,7	

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
06-A-2-V-01/R	38,0	38,0	36,0	16,4	14,9
06-A-2-V-02	26,3	21,9	24,9	17,2	21,6
06-A-2-V-03	17,2	19,7	24,0	35,7	43,2
06-A-2-V-04	28,3	19,8	30,1	33,8	36,3

Datum **11-9-2019**

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
06-A-3-O-01/R		8,2	12,3	9,1
		13,9	10,1	9,1
		16,3	19,7	10,4
		12,8	14,0	9,5
06-A-3-O-02		17,6	19,8	17,8
		17,1	16,9	16,3
		18,9	19,3	
		17,9	18,7	17,1
06-A-3-O-03		19,9	19,8	17,8
		18,7	19,1	17,0
		19,3	19,5	15,3
		19,3	19,5	16,7
06-A-3-O-04		18,9	19,7	15,6
		18,5	19,3	14,5
		18,1	15,1	12,5
		18,5	18,0	14,2

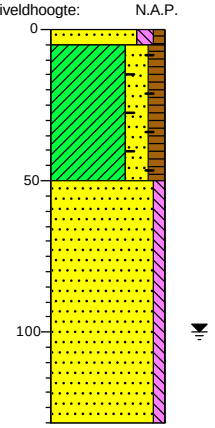
Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
06-A-3-V-01/R	49,6	39,2	31,6	14,1	14,1
06-A-3-V-02	37,0	21,4	10,8	16,2	18,3
06-A-3-V-03	36,4	30,5	21,2	24,2	36,1
06-A-3-V-04	43,1	29,1	21,6	30,1	34,2

- Zuurstof > 12%. Bodemvocht > 10%, gewenste condities
- Zuurstof 7 tussen 12%, indicatie voor matige condities
- Zuurstof <7. Bodemvocht < 10%, indicatie voor slechte condities

Boring: 06-A-1-B-01/R

X: 120387,58
Y: 484020,50
Datum: 16-4-2019
GWS: 100

Maaiveldhoogte: N.A.P.

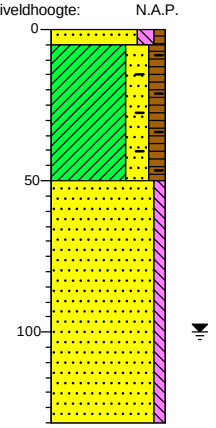


0 gras
-5 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, sterk wortelhoudend, licht bruinbeige, Edelmanboor
Klei, sterk zandig, matig humeus, sporen baksteen, zwak wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
-50 Zand, matig fijn, zwak siltig, geelbeige, Edelmanboor
-130

Boring: 06-A-1-B-02

X: 120433,06
Y: 484058,76
Datum: 16-4-2019
GWS: 100

Maaiveldhoogte: N.A.P.

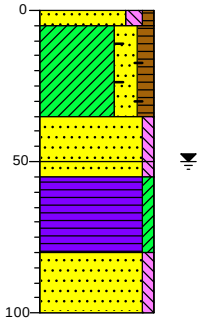


0 gras
-5 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, sterk wortelhoudend, licht bruinbeige, Edelmanboor
Klei, sterk zandig, matig humeus, sporen baksteen, zwak wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
-50 Zand, matig fijn, zwak siltig, geelbeige, Edelmanboor
-130

Boring: 06-A-1-B-03

X: 120486,45
Y: 484012,56
Datum: 16-4-2019
GWS: 50

Maaiveldhoogte: N.A.P.

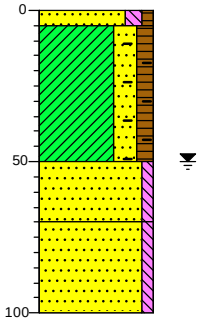


0 gras
-5 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, sterk wortelhoudend, licht bruinbeige, Edelmanboor
Klei, sterk zandig, matig humeus, sporen baksteen, zwak wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
-35
-50 Zand, matig fijn, zwak siltig, geelbeige, Edelmanboor
-55 Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
-80 Veen, zwak kleïig, donkerbruin, Edelmanboor
-100 Zand, zeer fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor

Boring: 06-A-1-B-04

X: 120526,22
Y: 484029,32
Datum: 16-4-2019
GWS: 50

Maaiveldhoogte: N.A.P.

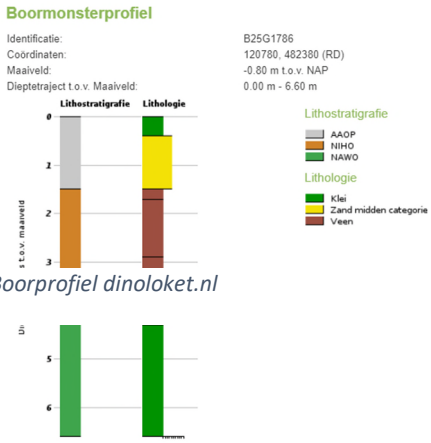


0 gras
-5 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, sterk wortelhoudend, licht bruinbeige, Edelmanboor
Klei, sterk zandig, matig humeus, sporen baksteen, zwak wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
-50 Zand, matig fijn, zwak siltig, licht beigegrijs, Edelmanboor
-70 Zand, zeer fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
-100

Projectcode: 0442009.100

07 Gijsbrecht van Aemstelpark

Voor het bodemonderzoek zijn op 16 april 2019 op 3 locaties boringen verricht en een proefsleuf gegraven waarbij ook hoeveelheid bodemvocht, mate van verdichting en zuurstofgehalte van bodemlucht is gemeten. Op 15 juli en 11 september is nogmaals de verdichting, bodemvocht en zuurstofgehalte gemeten. In bijlage A wordt de profielkuil beschreven, in bijlage B is een overzicht van bodemvocht en zuurstofmetingen weergegeven en in bijlage C is een grafisch overzicht van de boorprofielen opgenomen.



Boorprofiel dinoloket.nl

Algemeen

De gebruiksdruk op het park is relatief laag. Er mogen kleine tot middelgrote evenementen georganiseerd worden, hiervoor wordt voornamelijk het verharde deel gebruikt (ontmoetingseiland).

De ondergrond van het park bestaat uit een zandige ophooglaag. Hieronder ligt een veenlaag van circa 2 meter dik.

Resultaten

De bovengrond bestaat uit humushoudende fijne zandlaag met een ondergrond van niet-humeus fijn zand. De bovengrond wordt tijdens fase 1 gekenmerkt een lage indringingsweerstand (tot 3 MPa), in de ondergrond ligt deze hoger (> 5 MPa). De overgang van laag naar hoge indringingsweerstand valt samen met de overgang van de samenstelling van de grond. Tijdens fase 2 is het bodemvochtgehalte significant lager, wat met deze bodemopbouw (weinig humeus) resulteert in een hoge indringingsweerstand.

De zuurstofwaarden zijn tijdens alle fasen van het onderzoek hoog, met minimaal verval in diepere lagen. Dit duidt op een niet-verdichte bodem en geeft aan dat de hoge indringingsweerstand tijdens de 2^{e} fase van het onderzoek te relateren is aan het lage bodemvochtgehalte.



Figuur 1: boorlocaties westzijde Gijsbrecht van Aemstelpark



Figuur 2: boorlocaties oostzijde Gijbrecht van Aemstelpark

Bijlage A

Proefsleuf, locatie boring 07-A-1-B-02

Doorworteling:
Sterk doorworteld tot 15 cm –mv, incidenteel wortels tot 40 cm –mv.

Graafgangen en bodemleven:
Veel graafgangen, tijdens graven enkele wormen aanwezig in hele kolom tussen 5-70 cm-mv. Grens tussen humeuze grond en geel zand sterk doorwerkt met graafgangen.

Bijzonderheden opbouw:
Geen roestvlekken.

Verdichting:
Geen



Bijlage B

07 G. van Aemstelpark Datum 16-4-2019

Zuurstof

Zuurstofgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
07-A-1-O-01		20,3	20,3	
		20,0	19,5	19,4
		19,9	19,5	
		20,1	19,8	19,4
07-A-1-O-02		20,1	18,3	18,3
		19,8	19,0	
		19,4	18,4	18,2
		19,8	18,6	18,3
07-B-1-O-03/R		19,1	18,9	18,9
		19,3	18,9	
		19,3	18,6	
		19,2	18,8	18,9
07-C-1-O-04		20,3	19,0	18,8
		20,0	19,6	19,4
		20,0	19,6	19,3
		20,1	19,4	19,2

Opmerkingen:

Bodemvocht

Bodemvochtgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
07-A-1-V-01	30,2	28,1	23,9	16,4	19,7
07-A-1-V-02	32,7	30,9	33,4	16,5	19,3
07-B-1-V-03/R	21,8	23,1	29,0	gw	gw
07-C-1-V-04	32,2	19,4	20,3	47,0	gw

01-A-1-O-01

- Meetpuntnummer
- Type meetpunt (B, boring; O, zuurstof; V, vochtgehalte).
- Fase
- Veld (correspondeert met bodemlevenanalyses)
- Parknummer

Datum 15-7-2019

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
07-A-2-O-01		20,0	19,7	19,5
		19,8	19,6	19,4
		20,1	19,7	19,4
		20,0	19,7	19,4
07-A-2-O-02		19,9	19,4	19,3
		19,9	19,7	19,5
		19,8	19,3	18,9
		19,9	19,5	19,2
07-B-2-O-03/R		19,7	19,3	19,2
		19,2	18,6	18,1
		19,5	19,1	19,1
		19,5	19,0	18,8
07-C-2-O-04		20,1	19,7	19,4
		20,0	19,7	19,5
		19,9	19,6	19,4
		20,0	19,7	19,4

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
07-A-2-V-01	21,4	17,1	11,7	7,2	12,4
07-A-2-V-02	24,0	15,2	13,5	7,0	12,7
07-B-2-V-03/R	27,4	18,4	7,5	11,4	24,0
07-C-2-V-04	21,6	11,9	9,8	9,7	19,6

Datum 11-9-2019

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
07-A-3-O-01		20,1	20,0	20,1
		19,6	20,0	
		20,0	20,0	20,0
		19,9	20,0	20,1
07-A-3-O-02		19,8	19,8	
		20,1	20,0	19,7
		20,2	20,0	19,9
		20,0	19,9	19,8
07-B-3-O-03/R		17,9	17,9	17,5
		18,5	18,2	18,3
		19,5	19,2	19,1
		18,6	18,4	18,3
07-C-3-O-04		19,4	19,2	19,4
		19,3	19,4	19,6
		19,4	19,4	19,2
		19,4	19,3	19,4

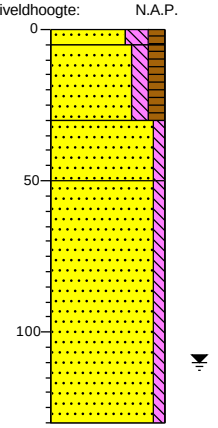
Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
07-A-3-V-01	35,9	19,0	16,2	15,6	15,1
07-A-3-V-02	33,1	21,9	16,4	18,0	16,3
07-B-3-V-03/R	43,1	23,4	16,0	15,3	14,7
07-C-3-V-04	28,3	17,9	15,3	14,8	17,1

- Zuurstof > 12%. Bodemvocht > 10%, gewenste condities
- Zuurstof 7 tussen 12%, indicatie voor matige condities
- Zuurstof <7. Bodemvocht < 10%, indicatie voor slechte condities

Boring: 07-A-1-B-01

X: 119369,21
Y: 482542,65
Datum: 16-4-2019
GWS: 110

Maaiveldhoogte: N.A.P.

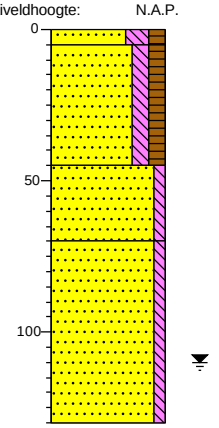


0 gras
-5 Zand, uiterst fijn, sterk siltig, matig humeus, sterk wortelhoudend, licht bruinbeige, Edelmanboor
-30 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwak wortelhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
-50 Zand, zeer fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen roest, lichtgrijs, Edelmanboor
-130

Boring: 07-A-1-B-02

X: 119476,82
Y: 482557,73
Datum: 16-4-2019
GWS: 110

Maaiveldhoogte: N.A.P.

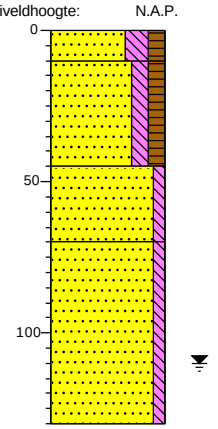


0 gras
-5 Zand, uiterst fijn, sterk siltig, matig humeus, sterk wortelhoudend, licht bruinbeige, Edelmanboor
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwak wortelhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
-45 Zand, zeer fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
-70 Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
-130

Boring: 07-B-1-B-03/R

X: 119899,95
Y: 482425,57
Datum: 16-4-2019
GWS: 110

Maaiveldhoogte: N.A.P.

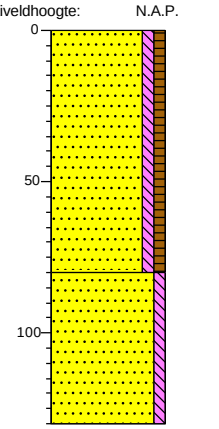


0 gras
-10 Zand, uiterst fijn, sterk siltig, matig humeus, sterk wortelhoudend, licht bruinbeige, Edelmanboor, zand kanaaltjes bezand!
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwak wortelhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
-45 Zand, zeer fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
-70 Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
-130

Boring: 07-C-1-B-04

X: 120807,01
Y: 482418,97
Datum: 16-4-2019
GWS: 180

Maaiveldhoogte: N.A.P.



0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, licht bruinbeige, Edelmanboor
-80 Zand, matig fijn, zwak siltig, licht beigegrijs, Edelmanboor
-130

Projectcode: 0442009.100

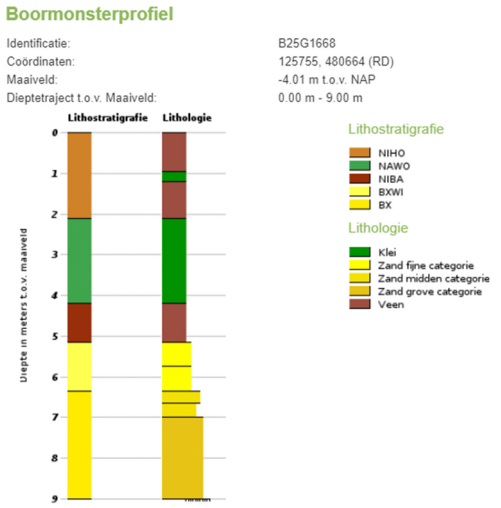
08 Nelson Mandelpark

Op 17-04-2019 zijn 5 boringen verricht en 1 profielkuil gegraven waarbij ook mate van verdichting, bodemvocht en hoeveelheid zuurstof van bodemlucht is gemeten. Op 16 augustus en 18 september zijn deze metingen herhaald. In bijlage A wordt de profielkuil beschreven, in bijlage B is een overzicht van bodemvocht- en zuurstofmetingen weergegeven en in bijlage C is een grafisch overzicht van de boorprofielen opgenomen.

Algemeen

De dagelijkse gebruiksintensiteit van het park is laag, tijdens de zomer wordt veld A intensief gebruikt voor grootschalige evenementen. De ondergrond bestaat tot 5 m –mv uit klei en veen *(bron: dinoloket.nl).*

Op het evenemententerrein (veld A, figuur 1) zijn in de bovengrond een laag stenen opgebracht (30 cm) om de draagkracht van de bodem en het waterafvoerend vermogen te verhogen. Door deze verhardingslaag is het niet mogelijk om verdichtingsmetingen uit te voeren, zuurstofconcentratiemetingen van de bodemlucht zijn ook lastig uit te voeren.



Boorprofiel dinoloket.nl

Resultaten

Uit de bodemvochtmetingen blijkt dat de grond van veld A duidelijk droger is dan de overige velden, ook in de ondergrond. Dit is het gevolg van verhoogde doorlaatbaarheid van de opgebrachte laag met stenen. Uit de bodemlevenanalyse blijkt dat veld A de grasmat kapotgelopen is en bleek zich nauwelijks te herstellen. De enkele bodemluchtmetingen op veld A die wel zijn gelukt blijkt dat het zuurstofgehalte lager is dan voor een normale bodem. Door de stabilisatielaag is er waarschijnlijk zeer beperkte diffusie van zuurstof mogelijk.

Tussen de 1^{e}, 2^{e} en 3^{e} meetronde zijn in veld B en C geen significante verschillen gemeten in de indringingsweerstand van de bodem. Tijdens meetronde 3 is het zuurstofgehalte in referentieboring 5 wel sterk gedaald. Er is geen verdichte laag gemeten in dit meetpunt dat hiervoor verantwoordelijk gesteld kan worden. In de overige meetpunten is het zuurstofgehalte vergelijkbaar met elkaar. Op veld B en C is er geen aanleiding om aan te nemen dat er sprake is van verdichting in de bodem.



Figuur 1: boorlocaties Nelson Mandelapark

Bijlage A

Proefsleuf locatie 08-B-1-B-04

Doorworteling:
Bovenste 5 cm goed doorworteld, tot 30 matig doorworteld.

Graafgangen:
Van 0 – 30 cm enkele graafgangen, van 30 tot 60 cm –mv veel graafgangen aanwezig. 1 worm gezien, enkele mieren aanwezig.

Bijzonderheden opbouw:
Veld A: Na 5 cm gestaakt op grauwacke (metamorf gesteente voor verhoogde draagkracht van bodem en afvoer hemelwater). Op overige velden niet aanwezig.



Bijlage B

08 Nelson Mandelapark **Datum 17-4-2019**

Zuurstof

Zuurstofgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
08-A-1-O-01				
08-A-1-O-02			18,2	
			0,0	
			9,1	
08-A-1-O-03		20,0		
		20,9		
		20,5		
08-B-1-O-04		20,5	20,2	20,0
		20,5	20,2	20,1
		20,5	20,0	19,5
		20,5	20,1	19,9
08-B-1-O-05/R		19,6	18,4	19,4
		18,5	19,5	
		18,4	17,2	19,0
		18,8	18,4	19,2
08-C-1-O-06		19,5	19,7	20,0
		20,4	19,8	19,8
		19,7	19,8	19,2
		19,9	19,8	19,7

Datum 16-8-2019

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
08-A-2-O-01				14,2
				16,4
				14,1
				14,9
08-A-2-O-02				
08-A-2-O-03			2,9	
			2,9	
08-B-2-O-04		19,0	18,8	18,5
		18,9	18,6	
		18,7	18,4	18,3
		18,9	18,6	18,4
08-B-2-O-05/R		14,5	12,9	12,1
		11,5	10,5	10,1
		14,7	13,4	12,6
		13,6	12,3	11,6
08-C-2-O-06		18,6	17,5	16,6
		18,1	17,0	16,5
		17,7	17,0	16,4
		18,1	17,2	16,5

Datum 18-9-2019

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
08-A-3-O-01			14,7	5,9
			14,7	5,9
08-A-3-O-02			5,7	8,7
			5,7	8,7
08-A-3-O-03				4,3
				4,3
08-B-3-O-04		19,3	18,5	18,7
		19,0	19,7	18,4
		19,1	18,7	
		19,1	19,0	18,6
08-B-3-O-05/R		11,1	6,2	5,3
		13,2	8,9	7,4
		16,2	17,9	steen
		13,5	11,0	6,4
08-C-3-O-06		18,2	17,0	16,1
		18,1	17,2	15,7
		17,7	16,3	15,5
		18,0	16,8	15,8

Opmerkingen: Veld A: opgebouwd uit
grauwacke van 5-30 cm-mv.
Hier geen meting mogelijk.

Bodemvocht

Bodemvochtgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
08-A-1-V-01		13,3	4,8		
08-A-1-V-02	10,3		15,5	18,1	10,8
08-A-1-V-03	3,0	11,6	11,8	12,9	25,1
08-B-1-V-04	12,9	10,1	14,3	20,8	20,8
08-B-1-V-05/R	18,3	15,4	33,0	33,3	42,1
08-C-1-V-06	32,9	14,9	15,2	20,7	30,1

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
08-A-2-V-01	17,5	7,4	13,9	19,4	16,6
08-A-2-V-02	22,0	3,1			
08-A-2-V-03	22,9		17,5	23,5	16,6
08-B-2-V-04	28,9	13,4	11,3	13,7	14,2
08-B-2-V-05/R	30,4	23,7	20,6	26,4	41,0
08-C-2-V-06	25,9	11,6	9,5	12,6	15,0

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
08-A-3-V-01	10,4		10,9	20,5	21,0
08-A-3-V-02	15,2		21,2	19,0	16,7
08-A-3-V-03	22,0		8,4	9,1	8,3
08-B-3-V-04	26,1	15,5	12,3	12,5	14,7
08-B-3-V-05/R	31,5	23,6	16,2	18,2	19,2
08-C-3-V-06	26,6	17,4	12,3	17,8	21,4

01-A-1-O-01

- Meetpuntnummer
- Type meetpunt (B, boring; O, zuurstof; V, vochtgehalte).
- Fase
- Veld (correspondeert met bodemlevenanalyses)
- Parknummer

Zuurstof > 12%. Bodemvocht > 10%, gewenste condities

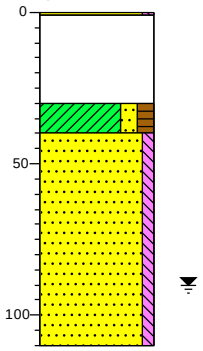
Zuurstof 7 tussen 12%, indicatie voor matige condities

Zuurstof <7. Bodemvocht < 10%, indicatie voor slechte condities

Boring: 08-A-1-B-01

X: 125863,55
Y: 480730,83
Datum: 17-4-2019
GWS: 90

Maaiveldhoogte: N.A.P.

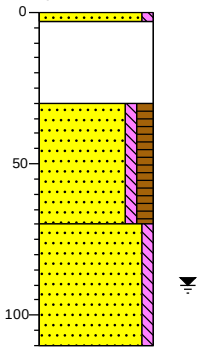


-1 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig wortelhoudend, bruinbeige, Edelmanboor
-30 Sterk mijnsteenhoudend, zwak zandhoudend, bruinrood, Edelmanboor
-40 Klei, matig zandig, matig humeus, sporen puin, matig roesthoudend, donkerbruin, Edelmanboor, geroerd
Zand, matig grof, zwak siltig, beigegrijs, Edelmanboor
-110

Boring: 08-A-1-B-02

X: 125985,48
Y: 480796,26
Datum: 17-4-2019
GWS: 90

Maaiveldhoogte: N.A.P.

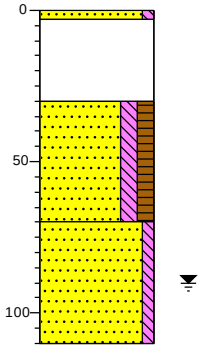


0 -3 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig wortelhoudend, bruinbeige, Edelmanboor
-30 Sterk mijnsteenhoudend, zwak zandhoudend, bruinrood, Edelmanboor
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, sporen puin, brokken klei, donkerbruin, Edelmanboor, geroerd
-70 Zand, matig grof, zwak siltig, beigegrijs, Edelmanboor
-110

Boring: 08-A-1-B-03

X: 125953,53
Y: 480668,35
Datum: 17-4-2019
GWS: 90

Maaiveldhoogte: N.A.P.

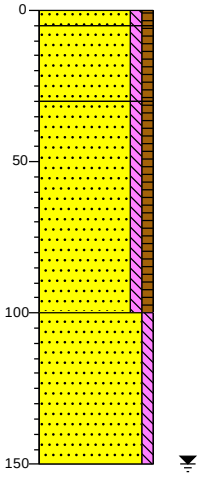


0 -3 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig wortelhoudend, bruinbeige, Edelmanboor
-30 Sterk mijnsteenhoudend, zwak zandhoudend, bruinrood, Edelmanboor
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, matig kleihoudend, sporen puin, donkerbruin, Edelmanboor, geroerd
-70 Zand, matig grof, zwak siltig, beigegrijs, Edelmanboor
-110

Boring: 08-B-1-B-04

X: 126008,36
Y: 480501,49
Datum: 17-4-2019
GWS: 150

Maaiveldhoogte: N.A.P.



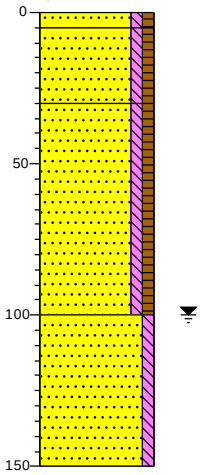
0 -5 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sterk wortelhoudend, licht beigebruin, Edelmanboor
-30 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, matig wortelhoudend, licht beigebruin, Edelmanboor
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen puin, sporen wortels, lichtbruin, Edelmanboor
-100 Zand, matig fijn, zwak siltig, geelbeige, Edelmanboor
-150

Projectcode: 0442009.100

Boring: 08-B-1-B-05/R

X: 125994,04
Y: 480375,18
Datum: 17-4-2019
GWS: 100

Maaiveldhoogte: N.A.P.

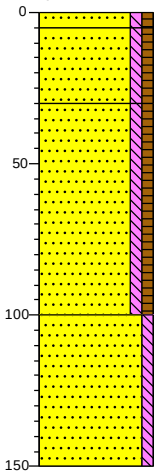


0 gras
-5 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sterk wortelhoudend, licht beigebruin, Edelmanboor
-30 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, matig wortelhoudend, licht beigebruin, Edelmanboor
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen puin, brokken klei, brokken hout, lichtbruin, Edelmanboor
-100 Zand, matig fijn, zwak siltig, grijsbeige, Edelmanboor
-150

Boring: 08-C-1-B-06

X: 126108,50
Y: 480300,28
Datum: 17-4-2019

Maaiveldhoogte: N.A.P.



0 gras
-5 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sterk wortelhoudend, licht beigebruin, Edelmanboor
-30 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, matig wortelhoudend, licht beigebruin, Edelmanboor
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen puin, sporen wortels, brokken klei, lichtbruin, Edelmanboor
-100 Zand, matig fijn, zwak siltig, geelbeige, Edelmanboor
-150

Projectcode: 0442009.100

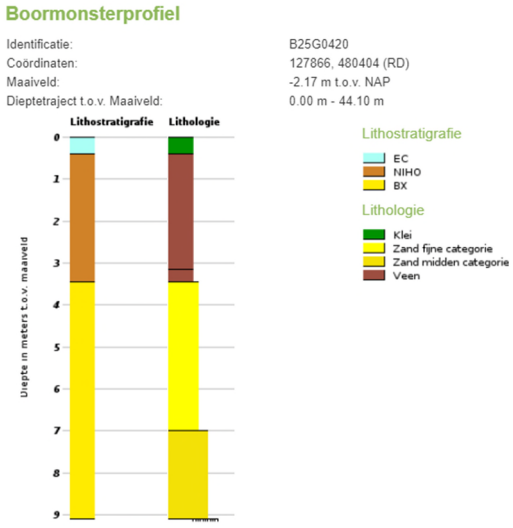
09 Gaasperpark

Voor het bodemonderzoek zijn op 18-4-2019 op 14 locaties boringen geplaatst waar ook hoeveelheid bodemvocht, mate van verdichting en zuurstofgehalte van bodemlucht gemeten. Op 1 augustus heeft de 2e meetronde plaatsgevonden. Op 29 augustus is in een deel van het park (boring 3 t/m 12) enkele dagen na een groot festival een extra meetronde uitgevoerd. Op 21 oktober heeft de laatste meetronde plaatsgevonden.

In bijlage A wordt de profielkuil beschreven, in bijlage B is een overzicht van bodemvocht- en zuurstofmetingen weergegeven en in bijlage C is een grafisch overzicht van de boorprofielen opgenomen.

Algemeen

Het dagelijks gebruik van het park is laag tot gemiddeld. In de zomer worden grote delen van het park intensief gebruikt tijdens enkele festivals. Uit gegevens van dinoloket uit de jaren 60 blijkt dat de oorspronkelijke ondergrond vanaf het maaiveld tot circa 3 m -mv bestaat uit veen. Tijdens het veldwerk is deze veenlaag niet aangetroffen, mogelijk door later opgebrachte grond. Wanneer deze laag nog aanwezig is, blijft het park gevoelig voor bodemdaling.



Boorprofiel van dinoloket.nl

Resultaten

In het park treedt over het algemeen geen extreme verdichting op, uitzondering hierop is veld C en G (punt 04, 05 en 13, 14). Op punt 05 is een proefsleuf gegraven en bleken wortels gezamenlijk de routes van oude graafgangen te volgen. Hieruit blijkt dat voor het gras de bodem te verdicht is om nog goed te wortelen.

Tijdens de 2e meetronde is veld A meer verdicht vergeleken met ronde 1, terwijl het bodemvochtgehalte vergelijkbaar is, tijdens de laatste meetronde is dit niet meer het geval. In de overige velden is geen verhoogde indringingsweerstand gemeten ten opzichte van meetronde 1, veld C en G blijven sterk verdicht.

Tijdens de laatste meetronde (circa 2 maanden na het laatste evenement) blijft er een sterk verdichtte laag aanwezig op veld C vanaf 30 cm diepte en blijft veld G sterk verdicht vanaf het maaiveld. Mogelijk hebben herstelwerkzaamheden op veld C de bovengrond opengewerkt, maar heeft dit de ondergrond niet bereikt. De bodem van veld C en G zijn voor het festivalseizoen al verdicht, en hebben zich na een lange herstelperiode niet hersteld.



Figuur 1: boorlocaties Gaasperpark

Bijlage A

Proefsleuf locatie 09-C-1-B-05

Doorworteling:
Tot 5 cm goed, tot 20 cm incidenteel. Wortels nemen vanaf 5 cm gezamenlijk routes van oude graafgangen (niet goed te zien op foto).

Graafgangen:
Aanwezig tussen 5 en 30 cm, op foto goed te zien bij overgang donkere/lichte grond.

Bijzonderheden opbouw:
Geen scherpe overgang van donker humeus naar beige zand op 40/50 cm.
Roestvorming op 45 cm.

Verdichting:
Verhard tot circa 40 cm, bovenste 10 cm minder verhard.



09 Gaasperpark **Datum** **18-4-2019**

Zuurstof

Zuurstofgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
09-A-1-O-01		19,1	18,0	
		16,7	14,6	15,0
		16,0	4,5	3,8
		17,3	12,4	12,6
09-A-1-O-02/R		15,9		
		14,9		
		16,1		
		15,6		
09-B-1-O-03/R		20,4	20,2	19,9
		20,5	20,1	19,9
		20,9	20,6	20,3
		20,6	20,3	20,0
09-C-1-O-04		Geen meting mogelijk.		
		Lijkt geen bodemlucht aanwezig		
09-C-1-O-05		16,5		
		15,2		
		15,9		
09-C-1-O-06/R		18,9	17,8	
		19,1	13,7	
		15,9	15,7	13,2
		18,0	15,7	13,2
09-D-1-O-07		17,7	10,4	
			10,2	
		17,7	10,3	
09-D-1-O-08		20,6	19,8	nat
		20,3	19,8	nat
		20,4	20,1	nat
		20,4	19,9	
09-E-1-O-09				
09-E-1-O-10		20,1	19,2	nat
		19,6	17,9	nat
		19,7	18,0	nat
		19,8	18,4	
09-F-1-O-11		20,2	19,8	
		19,7	19,2	
		19,5	19,4	
		19,8	19,5	
09-F-1-O-12		20,2	19,3	18,8
		20,2	19,5	19,1
		20,2	19,8	19,2
		20,2	19,5	12,6
09-G-1-O-13		10; 19,7		
		10; 20,9		
		20,3		
09-G-1-O-14		20,2		
		20,4		
		20,5		
		20,4		

Op 29-8 is er na een 2e groot festival in het park een tweede 2e fase meetronde uitgevoerd in en direct rondom het festivalterrein.

Bodemvocht

Bodemvochtgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
09-A-1-V-01	34,3	16,8	19,4	17,6	26,1
09-A-1-V-02	34,2	15,9	26,1	18,6	gw
09-B-1-V-03/R	12,1	11,6	23,0	23,8	30,5
09-C-1-V-04	14,3	16,6	29,7	11,6	27,2
09-C-1-V-05	24,0	27,8	36,0	17,9	26,3
09-C-1-V-06/R	26,3	17,8	17,4	17,3	18,6
09-D-1-V-07	32,6	24,6	21,4	18,3	18,5
09-D-1-V-08	10,9	12,5	17,5	20,0	25,8
09-E-1-V-09	39,6	21,4	28,8	30,0	39,6
09-E-1-V-10	12,5	18,3	13,5	16,5	24,6
09-F-1-V-11	21,3	19,6	19,4	21,4	32,0
09-F-1-V-12	19,8	14,4	16,3	13,9	14,3
09-G-1-V-13	12,8	7,1	8,3	18,2	gw
09-G-1-V-14	16,9	16,9	14,9	15,7	gw

Datum **1-8-2019**

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
09-A-2-O-01		18,7	18,7	10,4
		19,1	18,5	14,8
		18,6	18,4	
		18,8	18,5	12,6
09-A-2-O-02/R		16,8	16,2	
		14,7	15,3	2,2
		15,1	15,5	1,3
		15,5	15,7	1,8
09-B-2-O-03/R		19,9	19,5	19,6
		19,6	19,3	19,0
		19,6	19,5	19,2
		19,7	19,4	19,3
09-C-2-O-04		13,6	13,8	
		16,6	11,1	
		16,6	15,3	
		15,6	13,4	
09-C-2-O-05		19,5	15,1	
		19,4		
		19,3		
		19,4		
09-C-2-O-06/R		19,6	18,7	
		18,8	17,4	
		19,9	19,0	
		19,4	18,4	
09-D-2-O-07		18,9	18,4	18,2
		19,5	19,0	
		18,7	18,5	18,2
		19,0	18,6	18,2
09-D-2-O-08		19,0	18,8	
		20,0	19,6	
		19,7	19,4	
		19,6	19,3	
09-E-2-O-09		18,8	17,4	
		18,2	17,0	16,6
		17,6	16,1	14,8
		18,2	16,8	15,7
09-E-2-O-10		20,0	19,8	19,6
		18,3	19,6	
		19,3		
		19,2	19,7	
09-F-2-O-11		18,9	18,3	17,8
		19,0	18,5	
		19,3	19,2	18,6
		19,1	18,7	18,2
09-F-2-O-12		19,6	19,0	18,7
		19,3	18,8	18,5
		19,6	19,1	
		19,5	19,0	18,6
09-G-2-O-13		18,1	30; 18,0	
		18,5	30; 18,6	
		19,3		
		18,6	30; 18,3	
09-G-2-O-14		16,1		
		17,2	30; 16,8	
		16,2		
		16,5	30; 16,8	

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,8 m-mv
09-A-2-V-01	31,4	13,8	21,0	26,9	29,5
09-A-2--02	30,8	16,0	18,1	26,8	30,5
09-B-2-V-03/R	26,6	22,6	26,8	24,8	16,1
09-C-2-V-04	28,1	13,4	25,2	18,1	19,2
09-C-2-V-05	30,8	18,6	46,9	20,5	19,6
09-C-2-V-06/R	35,2	18,6	18,7	16,3	9,9
09-D-2-V-07	34,4	35,7	28,7	11,9	14,3
09-D-2-V-08	18,0	9,2	12,0	8,6	8,2
09-E-2-V-09	26,7	26,4	21,5	18,3	28,9
09-E-2-V-10	22,5	21,9	15,0	13,6	16,1
09-F-2-V-11	31,1	20,1	21,4	18,5	25,6
09-F-2-V-12	30,6	24,8	15,4	12,0	15,4
09-G-2-V-13	27,1	9	18,2	16,9	33,5
09-G-2-V-14	22,2	7,3	10,4	15,7	33,5

Datum **29-8-2019**

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
09-A-2.5-O-01		niet gemeten		
09-A-2.5-O-02/R		niet gemeten		
09-B-2.5-O-03/R		20,1	19,7	19,4
		20	19,6	19,5
		20,4	19,7	19,2
		20,2	19,7	19,4
09-C-2.5-O-04			2,9	te hard
		12,4	3,4	te hard
		11,6	1,6	te hard
		12,0	2,6	
09-C-2.5-O-05		17,1	17,7	16,6
		17	17,5	16,8
		17,3	17,4	16,9
		17,1	17,5	16,8
09-C-2.5-O-06/R		19,1	19	19
		19,3	19	18,4
		19,2	19,1	19
		19,2	19,0	18,8
09-D-2.5-O-07		20,3	20	19,6
		20,4	20,1	19,4
		20,4	20,2	19,5
		20,4	20,1	19,5
09-D-2.5-O-08		20,8	20,5	20,1
		20,9	20,4	20,4
		20,8	20,6	20,4
		20,8	20,5	20,3
09-E-2.5-O-09		19,2	18,2	17,8
		19	18,1	17,4
		18,7	18	17,5
		19,0	18,1	17,6
09-E-2.5-O-10		18,6	18,4	18
		19,4	18,7	18,2
		19,7	18,6	18,1
		19,2	18,6	18,1
09-F-2.5-O-11		19,5	18,9	18
		19,3	18,8	18,1
		19,2	18,9	18
		19,3	18,9	18,0
09-F-2.5-O-12		19,7	19,1	18,7
		19,6	19,2	18,5
		19,8	19	18,6
		19,7	19,1	18,6
09-G-2.5-O-13		niet gemeten		
09-G-2.5-O-14		niet gemeten		

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
09-A-2.5-V-01	niet gemeten				
09-A-2.5-V-02	niet gemeten				
09-B-2.5-V-03/R	14,4	9,5	9,8	10,8	16,3
09-C-2.5-V-04	28,0	27,3	14,2	17,6	18,0
09-C-2.5-V-05	17,1	31,8	11,4	13,1	20,8
09-C-2.5-V-06/R	14,2	14,1	10,0	9,0	11,1
09-D-2.5-V-07	16,3	13,0	11,7	6,4	9,4
09-D-2.5-V-08	10,8	7,7	9,5	5,9	12,5
09-E-2.5-V-09	15,5	15,3	10,2	12,3	14,3
09-E-2.5-V-10	15,2	15,4	10,7	11,9	15,9
09-F-2.5-V-11	12,6	12,8	14,4	15,7	18,6
09-F-2.5-V-12	14,7	12,5	14,0	17,9	16,6
09-G-2.5-V-13	niet gemeten				
09-G-2.5-V-14	niet gemeten				

Datum **21-10-2019**

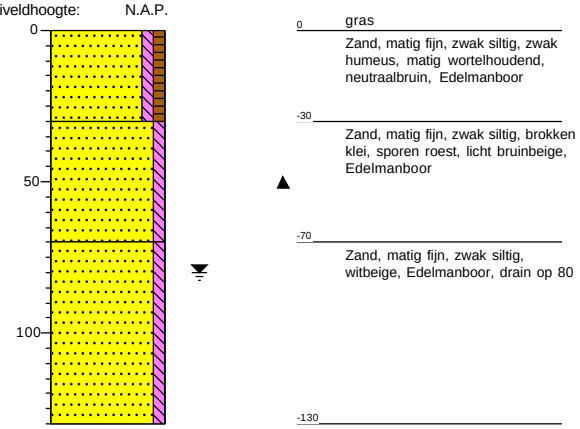
Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
09-A-3-O-01		18,9	18,7	12,1
		19,2	18,9	14,3
		19,4	19,1	13,7
		19,2	18,9	12,6
09-A-3-O-02/R		17,1	16,8	4,7
		15,3	15,3	1,2
		15,6	15,9	3,1
		16,0	16,0	3,0
09-B-3-O-03/R		19,9	19,7	19,5
		19,8	19,6	19,6
		19,9	19,3	19,4
		19,9	19,5	19,5
09-C-3-O-04		15,2	14,9	
		16,1	15,1	
		15,9	14,2	
		15,7	14,7	
09-C-3-O-05		19,9	18,2	
		19,1	18,3	
		19,0	17,2	
		19,3	17,9	
09-C-3-O-06/R		19,8	18,9	
		19,2	18,1	
		19,9	19,2	16,2
		19,6	18,7	16,2
09-D-3-O-07		20,4	20,0	19,6
		20,8	20,3	19,3
		20,1	19,8	19,2
		20,4	20,0	19,4
09-D-3-O-08		20,6	19,9	
		20,5	20,1	
		20,4	20,3	
		20,5	20,1	
09-E-3-O-09		18,9	17,9	18,3
		19,1	18,7	18,9
		18,2	17,2	18,5
		18,7	17,9	18,6
09-E-3-O-10		20,1	19,2	19,8
		19,6	19,4	19,4
		19,8	19,3	19,7
		19,8	19,3	19,6
09-F-3-O-11		18,3	16,5	14,1
		16,5	17,1	14,7
		17,2	16,8	14,5
		17,3	16,8	14,4
09-F-3-O-12		19,1	16,9	14,9
		18,6	17,2	15,3
		18,9	16,3	15,0
		18,9	16,8	15,1
09-G-3-O-13		19,5	19,1	
		19,0	18,9	
		19,3	19,5	
		19,3	19,2	
09-G-3-O-14		18,9	19,8	
		17,3	19,5	
		19,1	19,3	
		18,4	19,5	

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
09-A-3-V-01	33,2	21,3	20,2	24,3	34,6
09-A-3-V-02	34,6	18,2	19,2	27,2	31,2
09-B-3-V-03/R	36,2	29,2	30,1	24,2	21,2
09-C-3-V-04	31,6	30,9	26,1	16,8	27,2
09-C-3-V-05	39,1	26,1	36,2	29,1	24,3
09-C-3-V-06/R	38,7	30,2	29,7	21,3	24,2
09-D-3-V-07	32,6	34,1	27,6	12,3	15,1
09-D-3-V-08	22,3	22,0	14,1	10,2	11,6
09-E-3-V-09	31,1	28,1	21,6	19,3	26,2
09-E-3-V-10	28,6	26,9	14,3	16,2	18,4
09-F-3-V-11	36,6	26,6	22,8	29,1	32,6
09-F-3-V-12	41,1	31,6	29,2	30,4	35,1
09-G-3-V-13	36,6	17,0	21,4	33,2	47,1
09-G-3-V-14	37,1	20,5	20,1	20,9	37,5

Boring: 09-A-1-B-01

X: 128213,07
Y: 480185,19
Datum: 18-4-2019
GWS: 80

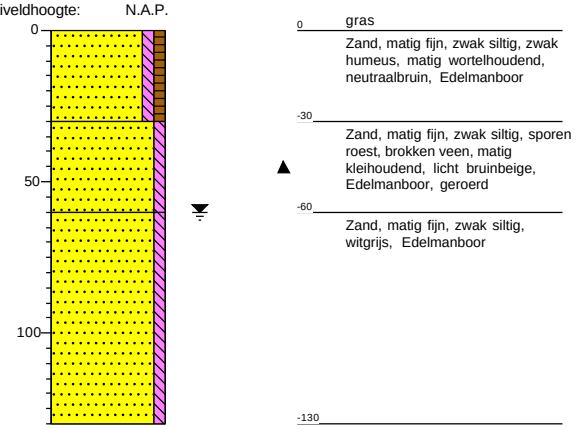
Maaiveldhoogte: N.A.P.



Boring: 09-A-1-B-02/R

X: 128194,83
Y: 480151,85
Datum: 18-4-2019
GWS: 60

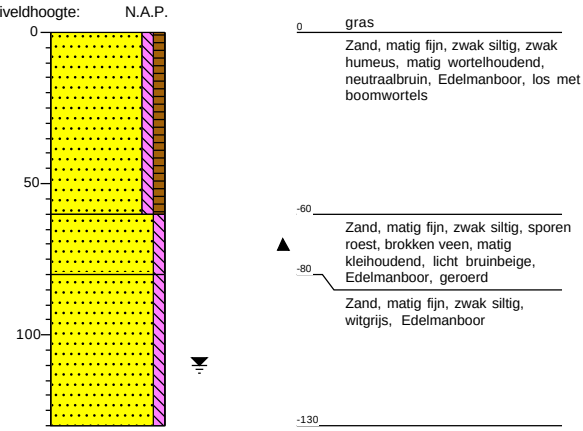
Maaiveldhoogte: N.A.P.



Boring: 09-B-1-B-03/R

X: 128114,09
Y: 479947,22
Datum: 18-4-2019
GWS: 110

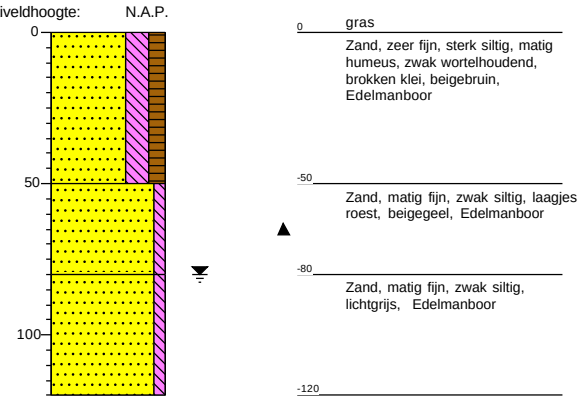
Maaiveldhoogte: N.A.P.



Boring: 09-C-1-B-04

X: 127980,07
Y: 480053,01
Datum: 18-4-2019
GWS: 80

Maaiveldhoogte: N.A.P.

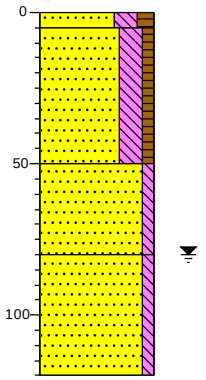


Projectcode: 0442009.100

Boring: 09-C-1-B-05

X: 127954,91
Y: 480033,62
Datum: 18-4-2019
GWS: 80

Maaiveldhoogte: N.A.P.

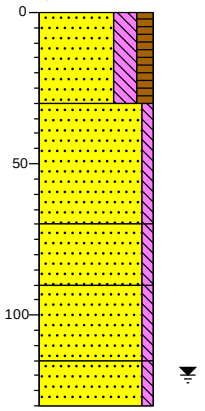


0 gras
-5 Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig humeus, matig wortelhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor, veek mollen
Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, laagjes zand, sporen wortels, beigebruin, Edelmanboor
-50 Zand, matig fijn, zwak siltig, laagjes roest, beigegeel, Edelmanboor
-80 Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
-120

Boring: 09-C-1-B-06/R

X: 127920,04
Y: 480062,71
Datum: 18-4-2019
GWS: 120

Maaiveldhoogte: N.A.P.

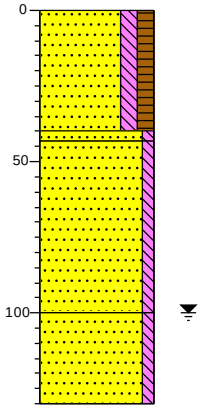


0 gras
Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig humeus, matig wortelhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor, veek mollen
-30 Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen wortels, beigebruin, Edelmanboor
-70 Zand, matig fijn, zwak siltig, witbeige, Edelmanboor
-90 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak roesthoudend, beigegeel, Edelmanboor
-115 Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
-130

Boring: 09-D-1-B-07

X: 127955,71
Y: 479944,44
Datum: 18-4-2019
GWS: 100

Maaiveldhoogte: N.A.P.

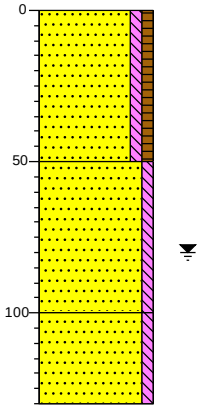


0 gras
Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, matig wortelhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
-40
-43 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk roesthoudend, roestbruin, Edelmanboor
Zand, matig fijn, zwak siltig, geelbeige, Edelmanboor
-100 Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
-130

Boring: 09-D-1-B-08

X: 127992,01
Y: 479924,52
Datum: 18-4-2019
GWS: 80

Maaiveldhoogte: N.A.P.



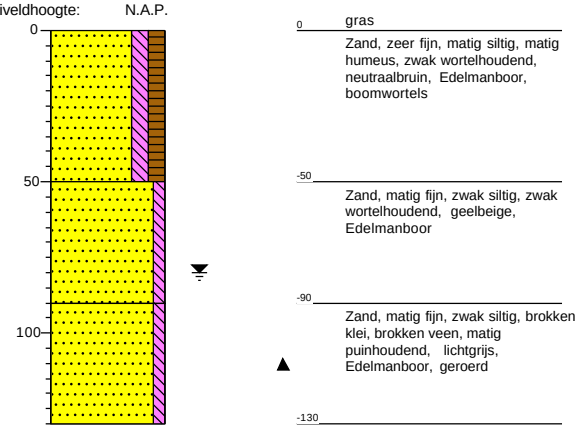
0 gras
Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, matig wortelhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor, boomwortels
-50 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak wortelhoudend, geelbeige, Edelmanboor
-100 Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
-130

Projectcode: 0442009.100

Boring: 09-E-1-B-09

X: 127854,90
Y: 479977,27
Datum: 18-4-2019
GWS: 80

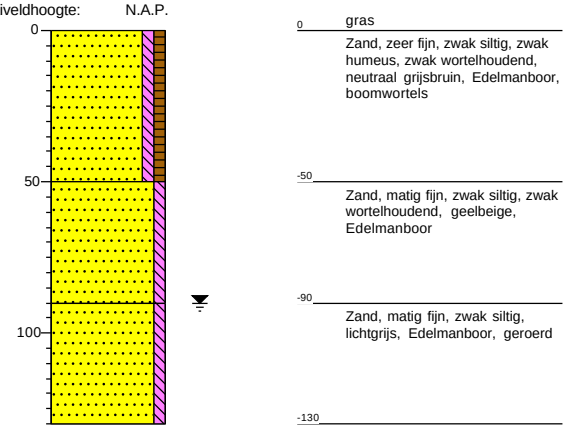
Maaiveldhoogte: N.A.P.



Boring: 09-E-1-B-10

X: 127814,84
Y: 479993,87
Datum: 18-4-2019
GWS: 90

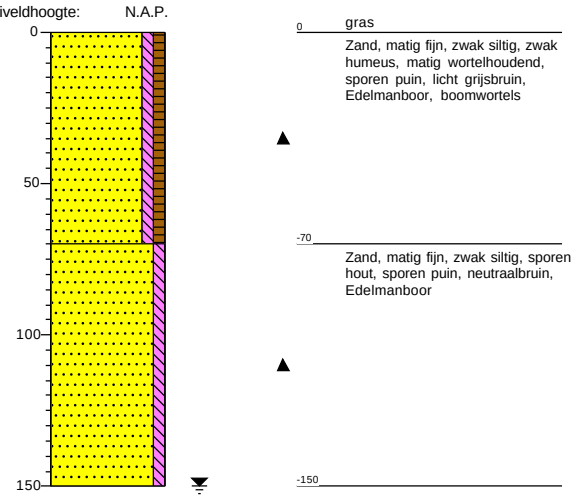
Maaiveldhoogte: N.A.P.



Boring: 09-F-1-B-11

X: 127773,72
Y: 480067,77
Datum: 18-4-2019
GWS: 150

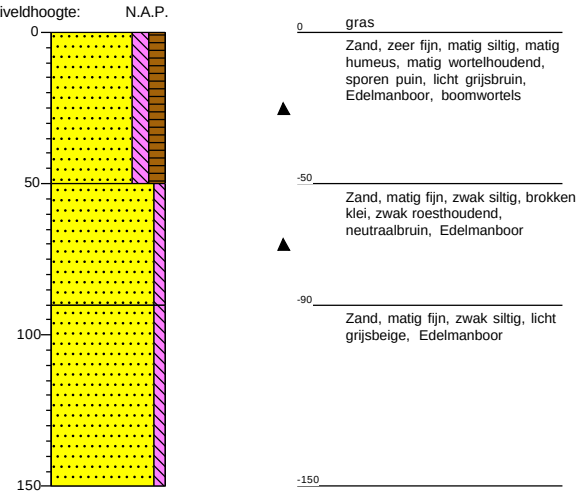
Maaiveldhoogte: N.A.P.



Boring: 09-F-1-B-12

X: 127781,94
Y: 480100,50
Datum: 18-4-2019

Maaiveldhoogte: N.A.P.

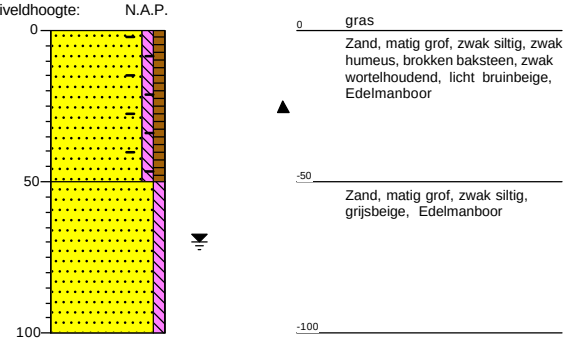


Projectcode: 0442009.100

Boring: 09-G-1-B-13

X: 128657,05
Y: 479761,83
Datum: 18-4-2019
GWS: 70

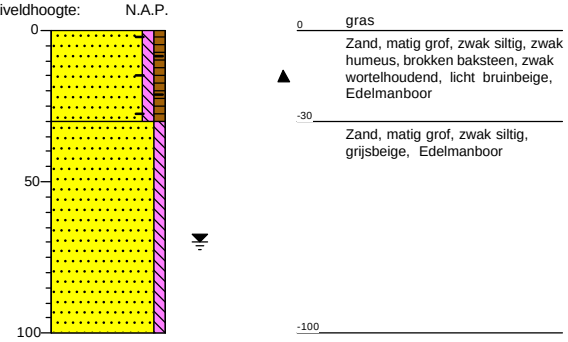
Maaiveldhoogte: N.A.P.



Boring: 09-G-1-B-14

X: 128541,33
Y: 479699,47
Datum: 18-4-2019
GWS: 70

Maaiveldhoogte: N.A.P.



Projectcode: 0442009.100

10 Oosterpark

Op 11 april 2019 zijn 5 boringen verricht en 1 profielkuil gegraven, waarbij ook mate van verdichting, bodemvocht en zuurstofgehalte van bodemlucht is gemeten. Op 15 juli en 10 september zijn deze metingen herhaald. In bijlage A wordt de profielkuil beschreven, in bijlage B is een overzicht van bodemvocht en zuurstofmetingen weergegeven en in bijlage C is een grafisch overzicht van de boorprofielen opgenomen.

Algemeen

De dagelijkse gebruiksdruk in het park is hoog. Naast het Keti Koti festival worden er in het park geen grootschalige evenementen georganiseerd. Uit eerder uitgevoerd onderzoek door Antea Group blijkt dat in de ondergrond van het park vanaf circa 0,70 m –mv bestaat uit klei- en veenlagen.

Resultaten

Uit de meetgegevens blijkt dat op alle meetpunten de indringingsweerstand vanaf circa 10 tot 30 centimeter hoger is dan voor een normale bodem. Het verschil tussen de grote velden en referentiepunten is klein, waarbij de referentiepunten in mindere mate verdicht zijn.

Tussen de verschillende fasen van het onderzoek is er weinig tot geen variatie gemeten in de indringingsweerstand. De compacte lagen waren al aanwezig aan het begin van de meetperiode, en nog aanwezig tijdens de laatste fase van het onderzoek.

Het zuurstofgehalte van bodemlucht varieert sterk tussen de verschillende boorpunten en fasen van het onderzoek. Over het algemeen is het zuurstofgehalte het laagst tijdens de laatste fase van het onderzoek, waaruit blijkt dat de bodem na de zomer (wanneer het meeste bodemleven aanwezig is) niet is hersteld. Onduidelijk is waarom meetpunten 01 en 03 op veld A (figuur 1) wel hoge zuurstofwaarden bevat in vergelijking met de andere meetpunten, terwijl hier ook sterke verdichting is gemeten. Mogelijk is dit het gevolg van beheermaatregelen na afloop van het Keti Koti festival.

In de sleuf (locatie 10-B-1-B-04) is weinig zichtbaar bodemleven, wortels blijven oppervlakkig en dringen amper door naar diepere lagen.

Uit het onderzoek blijkt dat er duidelijke aanwijzingen zijn dat de bovengrond van het Oosterpark sterk is verdicht op alle meetpunten. Door deze verstoring is zuurstofuitwisseling slecht, wat zich uit in sterk fluctuerende zuurstofconcentraties van de bodemlucht in de ondergrond. Er zijn geen aanwijzingen dat de bodem tijdens de meetperiode is verslechterd of verbeterd. De bodem heeft zich aan het eind van de zomer niet hersteld naar een normale situatie.



Figuur 1: boorlocaties Oosterpark

Bijlage A

Proefsleuf locatie 10-B-1-B-04

Doorworteling: Tot 10 cm –mv veel wortels, tot 40 cm –mv incidenteel wortels.

Graafgangen: Enkele graafgangen tot 40 cm-mv. Eén regenworm aanwezig tijdens veldwerk.

Bijzonderheden opbouw: Toplaag van 5 cm geel zand, waarschijnlijk bezand. Hieronder geleidelijke overgang naar donkergrijze/zwarte laag tot 0,40 cm-mv. Scherpe overgang (op enkele plekken doorwerkt) naar beige zand tot 0,50 cm-mv. Ondergrens beige zandlaag bruinrood. Hele kolom bevat wat puin/schelpen.

Verdichting: Laag van 5-40 cm-mv sterk verdicht.



Bijlage B

10 Oosterpark **Datum 11-4-2019** **Datum 15-7-2019** **Datum 10-9-2019**

Zuurstof

Zuurstofgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
10-A-1-O-01		8,5	8,1	
		10,3		
		10,1		
		13,5		
		10,6	8,1	
10-A-1-O-02/R		11,2		
		13,8		
		14,1		
		13,0		
10-A-1-O-03		19,7	19,4	20,0
		20,1		
		20,0		
		19,4		
		19,8	19,4	20,0
10-B-1-O-04		19,2	17,0	
		18,6	15,3	
		18,7		
		18,8	16,2	
10-C-1-O-05/R		18,9	11,3	10,0
		17,4	12,1	10,4
		20,3	5,0	10,2
		18,9	9,5	10,2
10-D-1-O-06		13,4	8,8	16,8
		10,6	7,2	14,1
		12,1	9,6	14,3
		12,0	8,5	15,1

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
10-A-2-O-01		19,9	19,7	
		20,1	19,8	
		20,3	20,0	18,7
		20,1	19,8	18,7
10-A-2-O-02/R		10,0	9,3	
		10,2	8,6	
		4,5	5,9	
		8,2	7,9	
10-A-2-O-03		14,3	20,4	
		20,5	20,3	
		20,4	19,3	
		18,4	20,0	
10-B-2-O-04		20,0	20,0	
		20,3	19,8	18,1
		19,4	19,5	
		19,9	19,8	18,1
10-C-2-O-05/R		17,2	7,4	
		16,4	13,2	
		18,0	10,0	
		17,2	10,2	
10-D-2-O-06		20,4	20,0	
		20,0	19,3	15,2
		18,5	18,0	
		19,6	19,1	15,2

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
10-A-3-O-01		3,8		
		8,3		
		16,8	16,6	18,2
		9,6	16,6	18,2
10-A-3-O-02/R		16,9	12,3	
		11,1	11,3	18,1
		6,6	6,5	
		11,5	10,0	18,1
10-A-3-O-03		17,1	15,3	19,6
		17,5	19,8	19,6
		17,8	19,1	
		17,5	18,1	
10-B-3-O-04		10,7	11,6	
		4,3	13,8	
		18,1	19,9	
		11,0	15,1	
10-C-3-O-05/R		19,0	7,9	
		12,8	0,0	
		6,7	0,0	
		12,8	2,6	
10-D-3-O-06		0,3	1,3	3,5
		0,6	0,7	0,3
		14,8	0,6	0,0
		5,2	0,9	1,3

Bodemvocht

Bodemvochtgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
10-A-1-V-01	26,1	16,3	17,4	30,9	
10-A-1-V-02/R	43,8	24,1	34,9	35,9	
10-A-1-V-03	22,7	16,0	10,9	23,6	
10-B-1-V-04	18,9	19,8	13,2	35,1	
10-C-1-V-05/R	22,1	14,4	10,5	17,0	
10-D-1-V-06	25,2	12,0	13,0	18,7	

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
10-A-2-V-01	15,7	13,2	16,4	17,5	31,2
10-A-2-V-02/R	38,1	14,4	22,3	41,6	40,9
10-A-2-V-03	15,8	7,6	20,7	35,7	33,5
10-B-2-V-04	13,4	6,6	9,1	18,1	36,1
10-C-2-V-05/R	18,6	22,3	18,1	26,7	34,9
10-D-2-V-06	16,6	9,8	16,8	27,6	23,5

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
10-A-3-V-01	21,6	18,6	11,5	24	33,4
10-A-3-V-02/R	35,2	22,1	35,5	40,1	44,3
10-A-3-V-03	25,3	16,1	13,2	27,6	34,8
10-B-3-V-04	28,8	24,4	15,2	14,3	steen
10-C-3-V-05/R	29,5	30,9	18,2	28,7	31,4
10-D-3-V-06	26,4	20,1	24,3	34,2	34,4

01-A-1-O-01

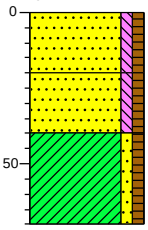
- Meetpuntnummer
- Type meetpunt (B, boring; O, zuurstof; V, vochtgehalte).
- Fase
- Veld (correspondeert met bodemlevenanalyses)
- Parknummer

	Zuurstof > 12%. Bodemvocht > 10%, gewenste condities
	Zuurstof 7 tussen 12%, indicatie voor matige condities
	Zuurstof <7. Bodemvocht < 10%, indicatie voor slechte condities

Boring: 10-A-1-B-01

X: 122998,70
Y: 485850,68
Datum: 11-4-2019

Maaiveldhoogte: N.A.P.

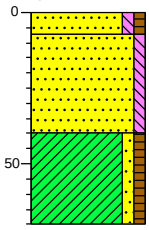


0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen puin, zwak wortelhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
-20
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, licht grijsbruin, Edelmanboor
-40
Klei, zwak zandig, zwak humeus, laagjes zand, bruingrijs, Edelmanboor
-70

Boring: 10-A-1-B-02

X: 123092,64
Y: 485781,63
Datum: 11-4-2019

Maaiveldhoogte: N.A.P.

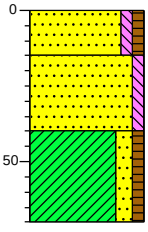


0 gras
-7
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen puin, zwak wortelhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
Zand, matig grof, zwak siltig, matig roesthoudend, geelbeige, Edelmanboor
-40
Klei, zwak zandig, zwak humeus, laagjes zand, bruingrijs, Edelmanboor
-70

Boring: 10-A-1-B-03

X: 123129,39
Y: 485810,25
Datum: 11-4-2019

Maaiveldhoogte: N.A.P.

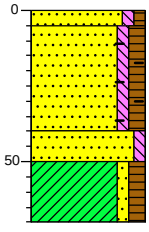


0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen puin, zwak wortelhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
-15
Zand, matig grof, zwak siltig, geelbeige, Edelmanboor
-40
Klei, matig zandig, zwak humeus, laagjes zand, bruingrijs, Edelmanboor
-70

Boring: 10-B-1-B-04

X: 123233,58
Y: 485856,02
Datum: 11-4-2019

Maaiveldhoogte: N.A.P.



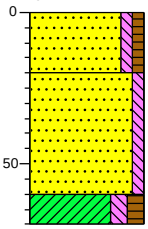
0
-5
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, matig wortelhoudend, licht bruinbeige, Edelmanboor
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak baksteenhoudend, sporen puin, sporen aardewerk, sporen wortels, neutraalbruin, Edelmanboor
-40
-50
Zand, matig grof, zwak siltig, geelbeige, Edelmanboor
-70
Klei, zwak zandig, matig humeus, laagjes zand, donker, Edelmanboor

Projectcode: 0442009.100

Boring: 10-C-1-B-05/R

X: 123420,06
Y: 485926,88
Datum: 11-4-2019

Maaiveldhoogte: N.A.P.



0 gras

Zand, matig grof, zwak siltig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor

-20

Zand, matig grof, zwak siltig, geelbeige, Edelmanboor

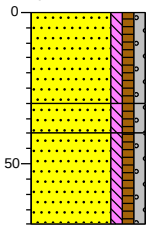
-60

-70 Klei, matig siltig, matig humeus, neutraalbruin, Edelmanboor

Boring: 10-D-1-B-06

X: 123288,90
Y: 486029,70
Datum: 11-4-2019

Maaiveldhoogte: N.A.P.



0

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig, neutraalbruin, Edelmanboor

-30

-40 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig, zwak puinhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor

-70 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig, neutraalbruin, Edelmanboor

Projectcode: 0442009.100

11 Park Frankendael

Voor het bodemonderzoek zijn op 12 april 2019 op 3 locaties boringen verricht en een proefsleuf gegraven waarbij ook hoeveelheid bodemvocht, mate van verdichting en zuurstofgehalte van bodemlucht is gemeten. Op 24 juli en 16 september is nogmaals de verdichting, bodemvocht en zuurstofgehalte gemeten. In bijlage A wordt de profielkuil beschreven, in bijlage B is een overzicht van bodemvocht en zuurstofmetingen weergegeven en in bijlage C is een grafisch overzicht van de boorprofielen opgenomen.

Algemeen

Er zijn geen gegevens bekend van de diepere ondergrond in het park. Volgens *dinoloket.nl* bestaat de bodem rondom het park tot minstens 10 m -mv voornamelijk uit afwisselend zand en klei.

Resultaten

Tijdens de eerste meetronde is gebleken dat de bodem bestaat matig fijn en matig siltige grond, met in boring 01 en 02 (figuur 1) een grind- en sintelbijmenging. Door deze bijmenging is in deze boringen een hoge indringingsweerstand gemeten die niet veroorzaakt wordt door verdichting. In boring 03 en 04 is in alle meetronden geen verhoogde indringingsweerstand gemeten.

Het zuurstofgehalte van bodemlucht valt voor boring 01 en 02 in alle fasen van het onderzoek binnen de marges van een normale bodem. Uit de gegevens van boring 03 en 04 blijkt dat het zuurstofgehalte in fase 3 gedaald ten opzichte van fase 2, terwijl in fase 1 (boring 03) of fase 2 (boring 03 en 04) wel normale gehalten worden bereikt. Uit de indringingsweerstandmetingen blijkt dat dit geen gevolg is van verdichting, het is onbekend wat hier de oorzaak van deze sterke daling in zuurstofgehalte is.

Uit het onderzoek blijkt dat er geen aanwijzingen zijn voor verdichting van de bodem in Park Frankendael. In sommige delen van het park worden zijn op bepaalde momenten lager dan normale zuurstofconcentraties in de bodemlucht gemeten. Deze zijn echter niet te correleren aan verdichte bodemlagen.



Figuur 1: boorlocaties Park Frankendael

Bijlage A

Proefsleuf locatie 11-A-1-B-03

Doorworteling: Bovenste 10 cm sterk doorworteld, tot 40 cm-mv matig wortels, tot 60 cm-mv sporadisch wortels.

Graafgangen: Weinig leven, enkele graafgangen.

Bijzonderheden opbouw: Volgens bewoners is het recent opgehoogd. Bovenste 15 a 20 cm lijkt opgehoogd. Hierdoor misschien de redelijk diepe beworteling te verklaren-> wortels van gras op oude maaiveld.
Zandige bovengrond, siltig 'vettig' zandig tot 40 cm, heumeus/kleïg tot 70 cm. Geroerde grond tot 40 cm, licht puinhoudend. Geen roestsporen.

Verdichting: Geen verharde lagen waargenomen.



Waarschijnlijk recent opgebrachte grond. Hierdoor mogelijk wortels van oude maaiveld nog aanwezig in diepere lagen.

Enkele graafgangen

Bijlage B

11 Park Frankendael **Datum** **12-4-2019**

Zuurstof

Zuurstofgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
11-A-2-O-01		17,4	17,2	
		16,5	16,4	
		18,1	17,4	
		17,3	17,0	
11-A-2-O-02/R		17,0		
		13,8	11,7	
		14,0	13,2	12,8
		14,9	12,5	12,8
11-A-2-O-03		18,6	16,3	
		18,3	12,7	
		17,8	12,5	
		18,2	13,8	
11-B-2-O-04/R		11,3	8,8	7,8
		9,8	7,8	
		11,2	8,3	
		10,8	8,3	7,8

Opmerkingen:

Bodemvocht

Bodemvochtgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
11-A-1-O-01	32,1	15,2	13,1	25,8	19,7
11-A-1-O-02/R	43,4	20,2	27,0	33,6	19,3
11-A-1-O-03	22,3	36,5	26,1	34,9	gw
11-B-1-O-04/R	44,5	23,0	28,9	33,3	gw

01-A-1-O-01

- Meetpuntnummer
- Type meetpunt (B, boring; O, zuurstof; V, vochtgehalte).
- Fase
- Veld (correspondeert met bodemlevenanalyses)
- Parknummer

Datum **24-7-2019**

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
11-A-2-V-01		19,6	17,5	
		19,2	19,7	
		19,9		
		19,6	18,6	
11-A-2-V-02/R		19,6	19,2	
		19,3		
		19,8	19,0	18,6
		19,6	19,1	18,6
11-A-2-V-03		18,0	12,7	10,2
		18,7	15,4	11,0
		19,1	12,5	11,8
		18,6	13,5	11,0
11-B-2-V-04/R		18,2	16,5	
		18,2	17,3	
		18,7	18,5	
		18,4	17,4	

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
11-A-2-O-01	2,2	8,0	23,8	18,6	18,6
11-A-2-O-02/R	19,9	23,2	22,6	26,2	puin
11-A-2-O-03	8,5	11,1	19,5	26,8	28,0
11-B-2-O-04/R	19,6	20,0	26,5	27,6	24,5

Datum **16-9-2019**

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
11-A-3-V-01		17,9	17,6	15,4
		17,9	17,3	20,0
		18,2	17,2	16,1
		18,0	17,4	17,2
11-A-3-V-02/R		13,6	13,3	
		16,9	16,3	
		17,1	16,7	
		15,9	15,4	
11-A-3-V-03		11,3	11,8	13,3
		9,6	8,0	8,6
		10,5	8,4	6,3
		10,5	9,4	9,4
11-B-3-V-04/R		2,3	2,6	1,9
		2,0	2,2	1,9
		1,8	1,6	5,4
		2,0	2,1	3,1

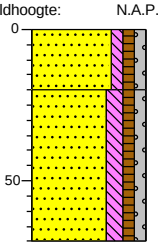
Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
11-A-3-O-01	33,2	16,9	20,7	22,6	24,6
11-A-3-O-02/R	43,7	17,8	24,9	puin	
11-A-3-O-03	38	27,4	21,6	25,9	29,4
11-B-3-O-04/R	48,3	30,1	24,3	22,9	21,6

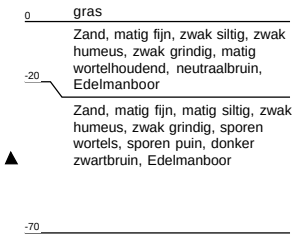
	Zuurstof > 12%. Bodemvocht > 10%, gewenste condities
	Zuurstof 7 tussen 12%, indicatie voor matige condities
	Zuurstof <7. Bodemvocht < 10%, indicatie voor slechte condities

Boring: 11-A-1-B-01

X: 123844,15
Y: 484966,65
Datum: 12-4-2019

Maaiveldhoogte: N.A.P.

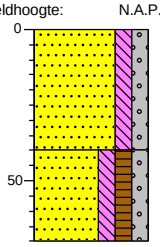


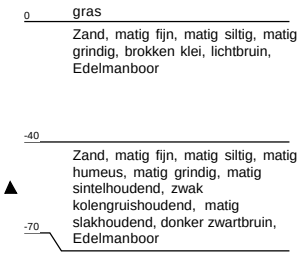


Boring: 11-A-1-B-02/R

X: 123886,50
Y: 484903,91
Datum: 12-4-2019

Maaiveldhoogte: N.A.P.

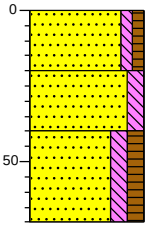


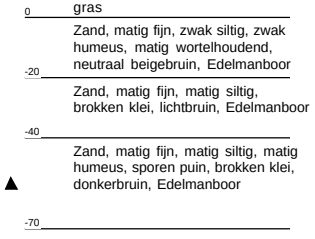


Boring: 11-A-1-B-03

X: 123888,72
Y: 484857,05
Datum: 12-4-2019

Maaiveldhoogte: N.A.P.

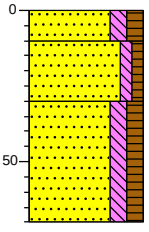


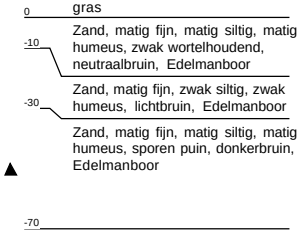


Boring: 11-B-1-O-04/R

X: 123987,96
Y: 484919,59
Datum: 12-4-2019

Maaiveldhoogte: N.A.P.





Projectcode: 0442009.100

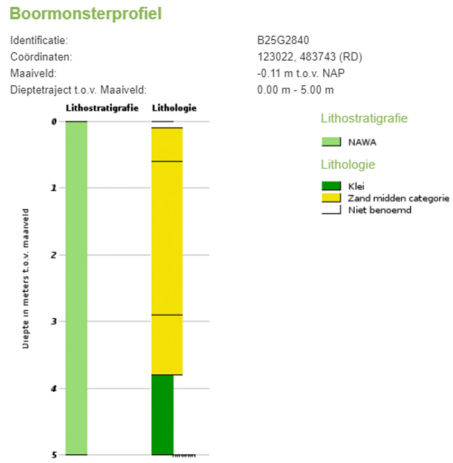
12 Park Somerlust

Voor het bodemonderzoek zijn op 12-4-2019 op 3 locaties boringen verricht en een proefsleuf gegraven waarbij ook hoeveelheid bodemvocht, mate van verdichting en zuurstofgehalte van bodemlucht is gemeten. Op 5 augustus en 18 september en is nogmaals de verdichting, bodemvocht en zuurstofgehalte gemeten. In bijlage A wordt de profielkuil beschreven, in bijlage B is een overzicht van bodemvocht en zuurstofmetingen weergegeven en in bijlage C is een grafisch overzicht van de boorprofielen opgenomen.

Algemeen

Het dagelijkse gebruik van het park is laag tot gemiddeld. Door de ligging aan direct aan de Amstel wordt het park op warme zomerdagen intensief gebruikt. In het park mogen kleinschalige evenementen georganiseerd worden.

De diepere ondergrond van het park bestaat uit zand en klei *(dinoloket.nl)*.



Boorprofiel dinoloket.nl

Resultaten

Uit het veldwerk blijkt dat de bodem bestaat uit een relatief dunne humeuze toplaag van 20 cm, met eronder matig grof zand. Deze zandlaag heeft van nature een hoge indringingsweerstand. Door de ligging van het park direct aan de Amstel is de grondwaterstand hoog (circa 30 cm – mv) en constant. Hierdoor zijn enkel in de toplaag zuurstofmetingen van bodemlucht mogelijk.

De indringingsweerstand van de toplaag blijft binnen de marges van een normale bodem. Boring 02, 03 en 04 laten een lage zuurstof- en hoge bodemvochtgehalten zien. Boring 01 bevat een lager bodemvochtgehalte, het zuurstofgehalte valt op deze locatie binnen de normen van een normale bodem. Hieruit kan worden opgemaakt dat de hoge grondwaterstand in dit park waarschijnlijk de oorzaak is van lage waarden aan zuurstofgehalte van bodemlucht. Door het hoge gehalte bodemvocht worden poriën in de grond van elkaar worden afgesloten en wordt uitwisseling van gassen sterk verminderd.

Uit deze gegevens kan geconcludeerd worden dat de bodem van dit park niet verdicht is, en het lage zuurstofgehalte van bodemlucht niet wordt veroorzaakt door verdichtte bodemlagen.



Figuur 1: boorlocaties Park Somerlust

Bijlage A

Proefsleuf locatie 12-A-1-B-02

Doorworteling: Bovenste 3 cm sterk doorworteld, tot 10 cm matig wortelhoudend. Tot 35 incidenteel wortels, grondwater op 40 cm. Slechte doorworteling kan ook komen door hoge grondwaterstand, geen noodzaak om diep te gaan.

Graafgangen: Geen graafgangen. Geen bodemleven/mollen.

Bijzonderheden opbouw: Vanaf 25 cm scherpe overgang naar grindhoudend zand.

Verdichting: Hele profiel is vrij compact.



Bijlage B

12 Park Somerlust **Datum** **12-4-2019**

Zuurstof

Zuurstofgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,3 m-mv
12-A-1-O-01		18,6	16,7
		20,3	
		17,0	14,3
		18,6	15,5
12-A-1-O-02		3,3	
		1,5	
		2,4	
12-A-1-O-03		5,3	
		5,0	
		4,9	
		5,1	
12-A-1-O-04		19,1	
		19,0	
		20,3	
		19,5	

Datum **5-8-2019**

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,3 m-mv
12-A-2-V-01		17,9	15,6
		15,3	12,0
		18,6	17,8
		17,3	15,1
12-A-2-V-02		3,6	7,8
		15,6	
		3,6	
		7,6	7,8
12-A-2-V-03		17,1	
		2,7	
		2,2	
		7,3	
12-A-2-V-04		3,4	
		2,4	
		5,1	2,7
		3,6	2,7

Datum **18-9-2019**

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,3 m-mv
12-A-3-V-01		19,9	19,2
		19,9	19,2
		17,8	18,9
		19,2	19,1
12-A-3-V-02		17,7	
		19,7	
		20,4	
		19,3	
12-A-3-V-03		0,0	7,6
		7,4	8,7
		0,0	0,0
		2,5	5,4
12-A-3-V-04		9,9	11,2
		14,4	0,0
		5,5	0,0
		9,9	3,7

Opmerkingen:

Bodemvocht

Bodemvochtgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
12-A-1-V-01	25,8	20,4	13,2	27,2
12-A-1-V-02	32,5	33,4	35,8	45,0
12-A-1-V-03	32,3	34,2	31,2	GW
12-A-1-V-04	31,2	30,3	30,6	GW

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
12-A-2-V-01	31,0	31,2	17,9	31,9
12-A-2-V-02	39,8	25,9	28,0	30,5
12-A-2-V-03	38,9	32,6	28,5	26,1
12-A-2-V-04	35,1	33,0	24,0	32,6

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
12-A-3-V-01	28,1	21,0	22,0	30,1	36,2
12-A-3-V-02	46,0	31,7	29,2	33,4	46,2
12-A-3-V-03	42,5	26,2	31,9	32,6	41,2
12-A-3-V-04	32,5	31,0	20,4	31,3	32,9

01-A-1-O-01

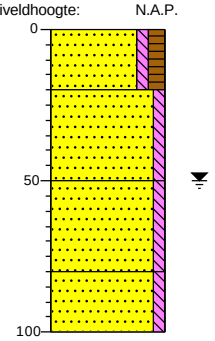
- Meetpuntnummer
- Type meetpunt (B, boring; O, zuurstof; V, vochtgehalte).
- Fase
- Veld (correspondeert met bodemlevenanalyses)
- Parknummer

	Zuurstof > 12%. Bodemvocht > 10%, gewenste condities
	Zuurstof 7 tussen 12%, indicatie voor matige condities
	Zuurstof <7. Bodemvocht < 10%, indicatie voor slechte condities

Boring: 12-A-1-B-01

X: 122851,80
Y: 483679,78
Datum: 15-4-2019
GWS: 50

Maaiveldhoogte: N.A.P.

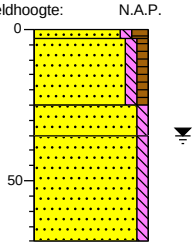


0 gras
-20 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, matig wortelhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
-50 Zand, matig grof, zwak siltig, beigegeel, Edelmanboor
-80 Zand, matig grof, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor, op doek
-100 Zand, matig fijn, zwak siltig, licht beigegrijs, Edelmanboor

Boring: 12-A-1-B-02

X: 122935,54
Y: 483727,20
Datum: 15-4-2019
GWS: 35

Maaiveldhoogte: N.A.P.

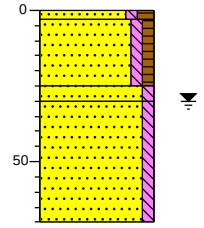


0 gras
-3 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, matig wortelhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
-25 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, resten wortels, licht bruingrijs, Edelmanboor
-35 Zand, matig grof, zwak siltig, beigegeel, Edelmanboor
-70 Zand, matig grof, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor, op doek

Boring: 12-A-1-B-03

X: 122969,90
Y: 483745,77
Datum: 15-4-2019
GWS: 30

Maaiveldhoogte: N.A.P.

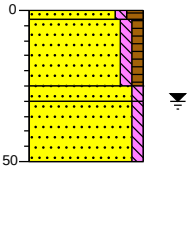


0 gras
-3 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, matig wortelhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
-25 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, resten wortels, licht bruingrijs, Edelmanboor
-30 Zand, matig grof, zwak siltig, beigegeel, Edelmanboor
-70 Zand, matig grof, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor, op doek

Boring: 12-A-1-B-04

X: 122991,38
Y: 483780,61
Datum: 15-4-2019
GWS: 30

Maaiveldhoogte: N.A.P.



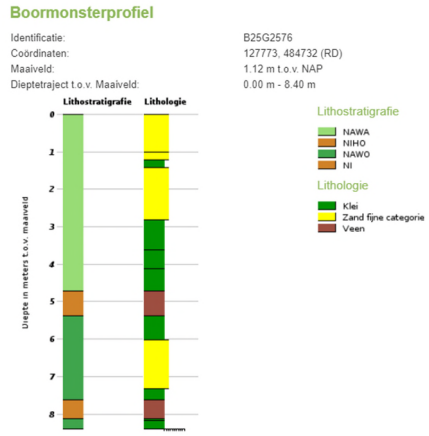
0 gras
-3 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, matig wortelhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
-25 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, resten wortels, licht bruingrijs, Edelmanboor
-30 Zand, matig grof, zwak siltig, beigegeel, Edelmanboor
-50 Zand, matig grof, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor, op doek

13 Diemerpark

Voor het bodemonderzoek is op 15 april 2019 1 boring verricht en een proefsleuf gegraven waarbij ook hoeveelheid bodemvocht, mate van verdichting en zuurstofgehalte van bodemlucht is gemeten. Op 23 juli en 18 september is nogmaals de verdichting, bodemvocht en zuurstofgehalte gemeten. In bijlage A wordt de profielkuil beschreven, in bijlage B is een overzicht van bodemvocht en zuurstofmetingen weergegeven en in bijlage C is een grafisch overzicht van de boorprofielen opgenomen.

Algemeen

Het park wordt niet intensief gebruikt. Het is toegestaan om kleine tot middelgrote evenementen te organiseren in het park. Er is geen informatie over de opbouw van de diepere ondergrond op de meetlocatie zelf. Op circa 300 meter ten zuidoosten van de meetlocatie is een boorprofiel beschikbaar van *dinoloket.nl*. Hieruit blijkt dat de ondergrond tot 3 m diepte voornamelijk uit fijn zand bestaat.



Boorprofiel dinoloket.nl

Resultaten

Uit het veldwerk blijkt dat de bodem uit een humeuze toplaag van fijn zand bestaat. De ondergrond vanaf 40 cm bestaat uit een matig grof zandpakket zonder humeuze bijmenging.

Tijdens alle meetronden blijkt dat de indringingsweerstand van de bodem gering is, maximaal 2,5 Mpa in beide meetpunten (figuur 1) . De weerstand van de grove zandlaag in de ondergrond is van nature groter dan de bovengrond. In alle fasen van het onderzoek zijn de zuurstofwaarden van de bodemlucht zijn erg hoog en laten een minimaal verval zien in de diepte. De toplaag is sterk doorworteld en er zijn veel konijnenholen aanwezig. Dit alles duidt op een goed doorwerkte en niet-verdichte bodem.



Figuur 1: boorlocaties Diemerpark

Bijlage A

Proefsleuf locatie 13-A-1-B-01

Doorworteling: Bovenste 10 cm –mv sterk doorworteld. Matig tot 20/30 cm-mv, incidenteel tot 50 cm-mv.

Graafgangen/bodemleven: graafgangen aanwezig tot 30 cm-mv. Op maaiveld veel mossen/muurplanten. Heel veel konijnenholen.

Bijzonderheden opbouw: Bestaat alleen uit geroerde grond.

Verdichting: Grond voelt erg los aan, niet verdicht.



In beige zandlaag geen wortels aanwezig.

Bijlage B

13 Diemerpark **Datum** **15-4-2019**

Zuurstof

Zuurstofgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
13-A-1-O-01		20,9	20,5	20,5
		20,9	20,6	20,4
		20,9	20,5	20,5
		20,9	20,5	20,5
13-A-1-O-02		20,9	20,9	20,6
		20,9	20,9	20,4
		20,9	20,6	20,4
		20,9	20,8	20,5

Bodemvocht

Bodemvochtgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
13-A-1-O-01	7,3	9,3	19,4	19,7	31,9
13-A-1-O-02	7,3	7,2	18,2	24,1	42,1

01-A-1-O-01

- Meetpuntnummer
- Type meetpunt (B, boring; O, zuurstof; V, vochtgehalte).
- Fase
- Veld (correspondeert met bodemlevenanalyses)
- Parknummer

Datum **23-7-2019**

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
13-A-2-O-01		20,9	20,5	20,5
		20,9	20,6	20,4
		20,9	20,5	20,5
		20,9	20,5	20,5
13-A-2-O-02		20,9	20,9	20,6
		20,9	20,9	20,4
		20,9	20,6	20,4
		20,9	20,8	20,5

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
13-A-2-O-01	8,1	6,7	7,5	10,6	19,5
13-A-2-O-02	3,7	3,8	5,1	7,1	8,6

Datum **18-9-2019**

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
13-A-3-O-01		20,5	20,4	
		20,5	20,5	
		20,5	20,4	
		20,5	20,4	
13-A-3-O-02		20,1	20,3	20,3
		20,1	20,1	20,1
		20,1	20,1	20,2
		20,1	20,2	20,2

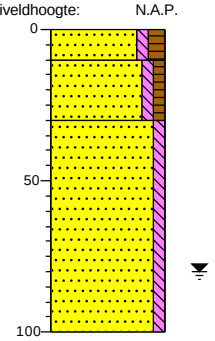
Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
13-A-3-O-01	20,6	7,8	13,1	13,8	24,8
13-A-3-O-02	13,1	12,0	10,2	9,6	8,4

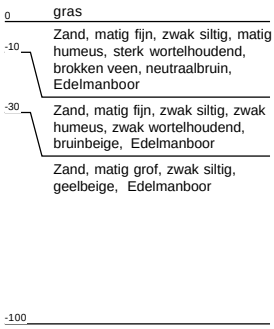
- Zuurstof > 12%. Bodemvocht > 10%, gewenste condities
- Zuurstof 7 tussen 12%, indicatie voor matige condities
- Zuurstof <7. Bodemvocht < 10%, indicatie voor slechte condities

Boring: 13-A-1-B-01

X: 127469,10
Y: 485300,53
Datum: 15-4-2019
GWS: 80

Maaiveldhoogte: N.A.P.

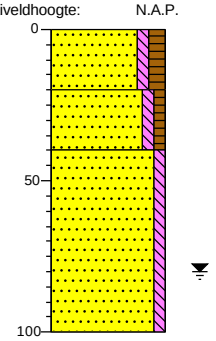


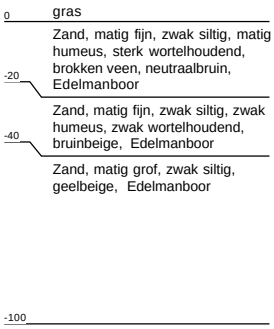


Boring: 13-A-1-B-02

X: 127446,20
Y: 485133,54
Datum: 15-4-2019
GWS: 80

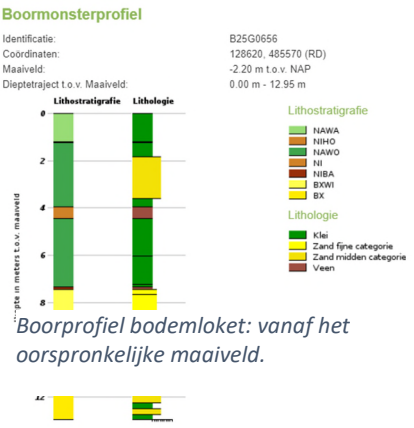
Maaiveldhoogte: N.A.P.





14 Ed Pelsterpark

Voor het bodemonderzoek is op 15 april 2019 1 boring verricht en een proefsleuf gegraven waarbij ook hoeveelheid bodemvocht, mate van verdichting en zuurstofgehalte van bodemlucht is gemeten. Op 23 juli en 18 september zijn nogmaals de verdichting, bodemvocht en zuurstofgehalte gemeten. In bijlage A wordt de profielkuil beschreven, in bijlage B is een overzicht van bodemvocht en zuurstofmetingen weergegeven en in bijlage C is een grafisch overzicht van de boorprofielen opgenomen.



Boorprofiel bodemloket: vanaf het oorspronkelijke maaiveld.

Algemeen

Het park wordt intensief gebruikt. Er mogen beperkt kleine evenementen plaatsvinden. De ondergrond op IJburg bestaat uit opgespoten zand. Hieronder ligt een pakket van afwisselend klei en zand.

De bodem bestaat uit een toplaag van 0,50 meter van humeuze matig fijn zand. Hieronder ligt een matig grof zandpakket, wat van nature een hogere indringingsweerstand bevat. Het park is circa 1,50 meter boven het omringende terrein aangelegd. Hierdoor zijn de bodemvochtgehalten duidelijk lager dan in overige parken in Amsterdam.

Resultaten

De indringingsweerstand is in een droge bodem van nature hoger dan in een vochtige bodem. Doordat het park verhoogd is aangelegd zakt het grondwater dieper weg en is er snel een hoge indringingsweerstand te meten. In dit park komt dit vooral naar voren in de bovengrond van locatie. Tijdens de 3e fase van het onderzoek is het bodemvochtgehalte enigszins genormaliseerd en is er een lichte mate van verdichting te zien rondom dit meetpunt.

De zuurstofwaarden van de bodemlucht zijn in alle fasen van het onderzoek hoog, en laten met toenemende diepte weinig verval zien.

Uit de gegevens van het onderzoek komen geen duidelijke signalen naar voren dat er verdichting optreedt in dit park. Door zeer droge condities in de grond worden in boring 01 (figuur 1) hoge indringingsweerstand gemeten. Hoge zuurstofgehalten van de bodemlucht geven aan dat er nog voldoende interactie mogelijk is tussen bodem en atmosfeer.



Figuur 1: boorlocaties Ed Pelsterpark

Bijlage A

Proefsleuf locatie 14-A-1-B-01

Doorworteling: Wortels grotendeels tot max 10 cm-mv. Incidenteel tot 40 cm-mv.

Graafgangen: Enkele graafgangen, weinig tot geen bodemleven te zien.

Bijzonderheden opbouw: Humeuze laag van 40-50 cm aanwezig. Bovengrond zijn nylon netten aanwezig onder grasmat. Tot 50 cm is grond sterk geroerd. Geen roestlagen aanwezig.

Verdichting: Toplaag erg compact, eronder is de grond losser.



Nylon netten onder en in grasmat.

Bijlage B

14 Ed Pelsterpark **Datum** **15-4-2019**

Zuurstof

Zuurstofgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
14-A-1-O-01		20,5	20,2	
		20,6	19,9	
		20,7	20,3	
		20,6	20,1	
14-A-1-O-02/R		19,8	19,0	18,5
		19,4	18,7	18,1
		19,9	19,4	19,2
		19,7	19,0	18,6

Bodemvocht

Bodemvochtgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
14-A-1-V-01	13,9	9,1	28,6	4,2	7,7
14-A-1-V-02/R	14,2	13,1	12,1	6,6	-

Datum **23-7-2019**

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
14-A-2-O-01		20,9	20,5	20,3
		20,8	20,4	20,1
		20,9	20,6	20,4
		20,9	20,5	20,3
14-A-2-O-02/R		20,2	19,5	19,3
		20,3	19,8	19,5
		20,1	19,6	19,1
		20,2	19,6	19,3

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
14-A-2-V-01	7,6	11,0	6,3	7,8	8,6
14-A-2-V-02/R	12,2	10,8	13,1	10,9	9,0

Datum **18-9-2019**

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
14-A-3-O-01		19,5	18,8	18,5
		18,5	19	
		19,4	19,1	
		19,1	19,0	18,5
14-A-3-O-02/R		18,8	18,1	17,9
		18,2	17,3	17,1
		18,2	17,1	16,7
		18,4	17,5	17,2

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
14-A-3-V-01	18,7	13,3	14,4	11,3	8,3
14-A-3-V-02/R	23,8	11,8	9,7	9,1	8,9

01-A-1-O-01

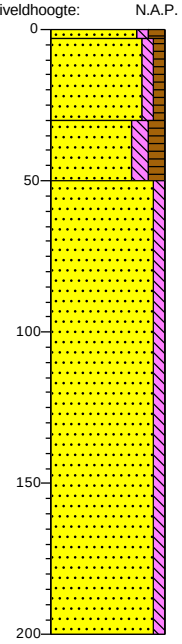
- Meetpuntnummer
- Type meetpunt (B, boring; O, zuurstof; V, vochtgehalte).
- Fase
- Veld (correspondeert met bodemlevenanalyses)
- Parknummer

	Zuurstof > 12%. Bodemvocht > 10%, gewenste condities
	Zuurstof 7 tussen 12%, indicatie voor matige condities
	Zuurstof <7. Bodemvocht < 10%, indicatie voor slechte condities

Boring: 14-A-1-B-01

X: 128325,49
Y: 485535,75
Datum: 15-4-2019

Maaiveldhoogte: N.A.P.

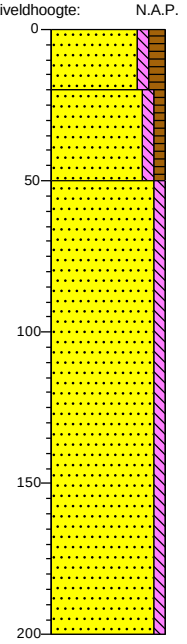


0 gras
-3 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, sterk wortelhoudend, brokken veen, neutraalbruin, Edelmanboor, zwak nylonnethoudend
-30 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, bruinbeige, Edelmanboor
-50 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, brokken veen, donkerbruin, Edelmanboor
Zand, matig grof, zwak siltig, geelbeige, Edelmanboor
-200

Boring: 14-A-1-B-02/R

X: 128290,98
Y: 485528,58
Datum: 15-4-2019

Maaiveldhoogte: N.A.P.



0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, sterk wortelhoudend, brokken veen, neutraalbruin, Edelmanboor, zwak nylonnethoudend
-20 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, bruinbeige, Edelmanboor
-50 Zand, matig grof, zwak siltig, geelbeige, Edelmanboor
-200

Projectcode: 0442009.100

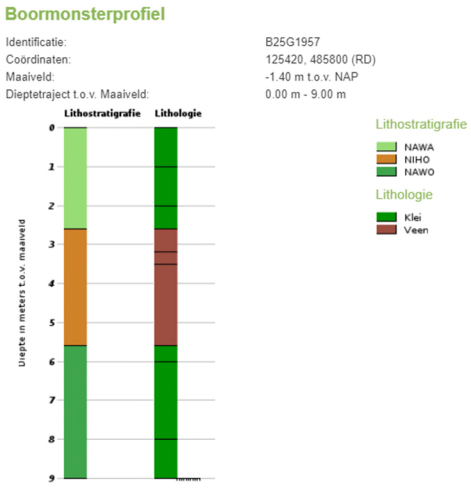
15 Flevopark

Voor het bodemonderzoek zijn 6 boringen verricht en een proefsleuf gegraven waarbij ook hoeveelheid bodemvocht, mate van verdichting en zuurstofgehalte van bodemlucht is gemeten. Op 19-8-2019 is nogmaals de verdichting, bodemvocht en zuurstofgehalte gemeten. In bijlage A wordt de profielkuil beschreven, in bijlage B is een overzicht van bodemvocht en zuurstofmetingen weergegeven en in bijlage C is een grafisch overzicht van de boorprofielen opgenomen.

Algemeen

Het Flevopark wordt dagelijks matig tot intensief gebruikt. Daarnaast wordt er per jaar één groot festival (max. 15.000 bezoekers) georganiseerd, en mogen er meerdere kleine evenementen georganiseerd worden.

De ondergrond onder de ophooglaag in het park bestaat voornamelijk uit klei en veen *(dinoloket.nl)*.



Boorprofiel dinoloket.nl

Resultaten

Tijdens de eerste meetronde is vastgesteld dat de bodem het meest compact is op de meetpunten 01, 05 en 06 (figuur 1). Op referentiepunt 04 is de indringingsweerstand het laagst. De indringingsweerstand op alle meetpunten tussen fase 1, 2 en 3 wijken niet significant van elkaar af. Het zuurstofgehalte ligt het laagst op veld D, punt 07 (buiten festivalterrein), wat waarschijnlijk door de hoge grondwaterspiegel wordt veroorzaakt.

Tijdens de 2^{e} fase van het onderzoek is gebleken dat het zuurstofgehalte rond meetpunt 02 en 03 van veld A sterk is gedaald wat in de 3^{e} fase van het onderzoek volledig is hersteld. Op veld C, wat ook binnen het festivalterrein ligt is deze daling in zuurstofgehalte niet gemeten.

Uit het onderzoek blijkt dat er in de verschillende fasen van het onderzoek geen duidelijke verandering in de indringingsweerstand op is getreden. Het zuurstofgehalte is in de periode na het festival op veld A een significant lager zuurstofgehalte in de bodemlucht gemeten, welke na een rustperiode van 6 weken volledig is hersteld.



Figuur 1: boorlocaties Flevopark

Bijlage A

Proefsleuf locatie 15-A-1-B-03

Doorworteling:
Matige doorworteling (gras) tot 30 cm, boomwortels in hele profiel. Graswortels lijken graafgangen te volgen.

Graafgangen:
Veel wormen en graafgangen van 10-20 cm-mv in kleiïg materiaal/slib.

Bijzonderheden opbouw:
Profielsleuf is gegraven op overgang drainagezand en rest van veld. Geen scherpe overgangen tussen grondsoorten (los van drainagezand). Bovengrond vrij los materiaal.



Bijlage B

15 Flevopark **Datum 24-4-2019**

Zuurstof

Zuurstofgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
15-A-1-O-01		20,2	13,8	
		19,7	13,4	12,6
		19,6	15,2	
		19,8	14,1	12,6
15-A-1-O-02		18,9	18,1	
		20,1	18,5	
		19,3	16,8	
		19,4	17,8	
15-A-1-O-03		18,9	17,1	15,6
		18,0	17,7	
		18,2		
		18,4	17,4	15,6
15-B-1-O-04		19,5	18,3	
		19,0	18,3	
		19,8	17,9	
		19,4	18,2	
15-C-1-O-05		13,3		
		18,0		
		15,7		
15-C-1-O-06		18,7		
		19,9		
		19,3		
15-D-1-O-07/R		10,5	13,6	
		6,8		
		13,4	7,8	
		10,2	10,7	

Datum 19-8-2019

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
15-A-2-O-01		18,2	17,9	18,8
		14,6	14,6	16,0
			12,1	
		16,4	14,9	17,4
15-A-2-O-02		14,3	12,5	
		13,4	12,7	12,7
		14,8	12,7	12,3
		14,2	12,6	12,5
15-A-2-O-03		3,2	3,1	
		16,4	11,5	
		1,6	1,5	
		7,1	5,4	
15-B-2-O-04		17,9	19,0	17,8
		18,3	17,9	18,1
		17,9	17,2	17,0
		18,0	18,0	17,6
15-C-2-O-05		18,0	20,1	
		12,9	15,2	
		18,0	17,0	
		16,3	17,4	
15-C-2-O-06		20,0	18,1	20,9
		18,9	20,9	20,1
		20,3	20,9	18,5
		19,7	20,0	19,8
15-D-2-O-07/R		9,0	8,5	11,0
		10,2		
		9,5	8,0	
		9,6	8,3	11,0

Datum 23-9-2019

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
15-A-3-O-01		20,1	20,0	20,1
		20,0	19,8	20,1
		20,0	20,1	16,7
		20,0	20,0	19,0
15-A-3-O-02		17,6	18,5	16,1
		18,6	16,7	16,3
		17,5	16,4	16,4
		17,9	17,2	16,3
15-A-3-O-03		19,5	20,0	20,7
		19,3	19,0	20,0
		18,7	19,4	20,0
		19,2	19,5	20,2
15-B-3-O-04		19,3	18,8	
		18,8	19,1	
		19,1	18,8	
		19,1	18,9	
15-C-3-O-05		19,7	20,1	20,1
		19,2	19,7	20,5
		19,1	19,4	20,1
		19,3	19,7	20,2
15-C-3-O-06		19,5	17,7	17,1
		19,9	18,0	18,4
		20,3	20,5	18,9
		19,9	18,7	18,1
15-D-3-O-07/R		12,6	16,2	
		10,4	16,8	
		9,4	8,4	
		10,8	13,8	

Bodemvocht

Bodemvochtgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
15-A-1-V-01	24,5	17,5	24,7	28,3	
15-A-1-V-02	27,9	17,3	20,6		
15-A-1-V-03	26,5	22,9	18,5	37,6	
15-B-1-V-04/R	37,9	24,6	21,2	34,7	
15-C-1-V-05	30,7	22,3	20,9	43,7	
15-C-1-V-06	34,1	21,1	30,7	34,1	
15-D-1-V-07	36,7	16,5	24,7	28,3	

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
15-A-2-V-01	26,9	20,3	53,2	31,7	50,4
15-A-2-V-02	29,2	22,1	22,4	24,9	36,9
15-A-2-V-03	38,9	22,4	24,4	41,7	65,2
15-B-2-V-04/R	35,3	19,2	26,8	37,5	20,2
15-C-2-V-05	26,4	13,5	36,6	61,0	59,6
15-C-2-V-06	24,4	13,3	26,0	36,8	52,5
15-D-2-V-07	29,5	19,8	17,2	23,4	32,3

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
15-A-3-V-01	26,4	11,7	11,3	20,1	21,6
15-A-3-V-02	34,2	20,7	30,1	32,8	42,4
15-A-3-V-03	24,8	24,8	32,2	38,2	49,6
15-B-3-V-04/R	30,3	22	22,4	26,1	29,4
15-C-3-V-05	23,3	21,2	20,1	31,9	37,8
15-C-3-V-06	24,9	17,3	20,1	25	29,1
15-D-3-V-07	27,3	24,9	23,1	35,8	41,2

01-A-1-O-01

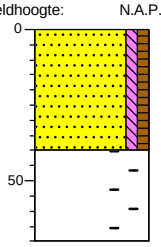
- Meetpuntnummer
- Type meetpunt (B, boring; O, zuurstof; V, vochtgehalte).
- Fase
- Veld (correspondeert met bodemlevenanalyses)
- Parknummer

	Zuurstof > 12%. Bodemvocht > 10%, gewenste condities
	Zuurstof 7 tussen 12%, indicatie voor matige condities
	Zuurstof <7. Bodemvocht < 10%, indicatie voor slechte condities

Boring: 15-A-1-B-01

X: 125155,64
Y: 485981,54
Datum: 12-4-2019

Maaiveldhoogte: N.A.P.

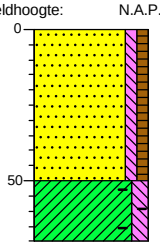


0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, sporen puin, neutraalbruin, Edelmanboor
-40
Zwak baksteenhoudend, zwak kolengruishoudend, zwak kleihoudend, matig sintelhoudend, bruingrijs, Edelmanboor, zand matig
-70

Boring: 15-A-1-B-02

X: 125186,73
Y: 485895,55
Datum: 12-4-2019

Maaiveldhoogte: N.A.P.

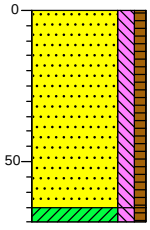


0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, sporen puin, neutraalbruin, Edelmanboor
-50
Klei, matig siltig, zwak baksteenhoudend, zwak kolengruishoudend, zwak kleihoudend, matig sintelhoudend, bruingrijs, Edelmanboor
-70

Boring: 15-A-1-B-03

X: 125232,36
Y: 485906,45
Datum: 12-4-2019

Maaiveldhoogte: N.A.P.

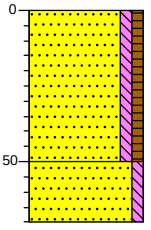


0 gras
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, sporen puin, sporen slib, sporen klei, neutraalbruin, Edelmanboor
-65
-70
Klei, matig siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, bruingrijs, Edelmanboor

Boring: 15-B-1-B-04/R

X: 125334,70
Y: 485908,07
Datum: 12-4-2019

Maaiveldhoogte: N.A.P.



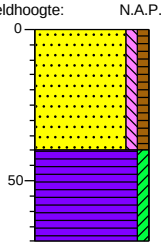
0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen puin, zwak wortelhoudend, lichtbruin, Edelmanboor
-50
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig roesthoudend, licht roodgeel, Edelmanboor
-70

Projectcode: 0442009.100

Boring: 15-C-1-B-05

X: 125266,50
Y: 485743,71
Datum: 12-4-2019

Maaiveldhoogte: N.A.P.



0 gras

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen puin, zwak wortelhoudend, lichtbruin, Edelmanboor

-40

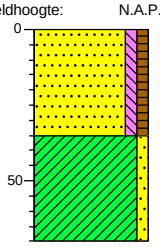
Veen, zwak kleiïg, neutraal grijsrood, Edelmanboor

-70

Boring: 15-C-1-B-06

X: 125334,33
Y: 485760,52
Datum: 12-4-2019

Maaiveldhoogte: N.A.P.



0 gras

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen puin, zwak wortelhoudend, lichtbruin, Edelmanboor

-35

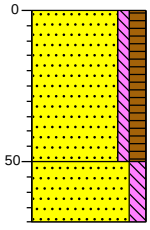
Klei, zwak zandig, brokken puin, neutraalbruin, Edelmanboor

-70

Boring: 15-D-1-B-07/R

X: 125202,63
Y: 486160,07
Datum: 12-4-2019

Maaiveldhoogte: N.A.P.



0 gras

Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, matig zandhoudend, zwak wortelhoudend, bruinbeige, Edelmanboor

-50

Zand, matig fijn, matig siltig, matig schelphoudend, bruingrijs, Edelmanboor, straatzand doorgemebgd

-70

Projectcode: 0442009.100

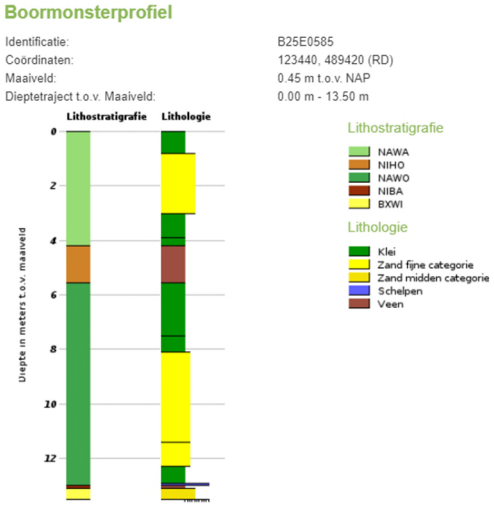
16 Noorderpark

Voor het bodemonderzoek is op 25-4-2019 5 boringen verricht en een proefsleuf gegraven waarbij ook hoeveelheid bodemvocht, mate van verdichting en zuurstofgehalte van bodemlucht is gemeten. Op 15-7-2019 is nogmaals de verdichting, bodemvocht en zuurstofgehalte gemeten. In bijlage A wordt de profielkuil beschreven, in bijlage B is een overzicht van bodemvocht en zuurstofmetingen weergegeven en in bijlage C is een grafisch overzicht van de boorprofielen opgenomen.

Algemeen

De dagelijkse gebruiksdruk op het park is gemiddeld. Er mogen per jaar maximaal 3 grote evenementen plaatsvinden met 5000 bezoekers (in het westelijke deel van het park).

De diepere ondergrond van het park bestaat volgens *dinoloket.nl* voornamelijk uit zandige klei en kleiig zand. Rond een diepte van 4 meter is een laag veen aanwezig van circa 1 meter.



Boorprofiel dinoloket.nl

Resultaten

Uit de metingen blijkt dat de bovenste laag van de bodem bestaat uit afwisselende lagen van zandige klei en fijn tot matig grof zand. Boorpunt 05 en 06 bestaan grotendeels uit matig fijn tot matig grof zand. Hierdoor is op deze punten is de indringingsweerstand ook het hoogst (+5 MPa). Het hoge zuurstofgehalte van de bodemlucht op deze punten geeft aan dat er geen sprake is van overmatige verdichting, maar het resultaat is van de bodemopbouw.

Rondom boorpunt 03 is in de eerste fase van het onderzoek het zuurstofgehalte in de bodem lager dan de overige meetpunten, dit is waarschijnlijk het gevolg van het hoge bodemvochtgehalte waardoor uitwisseling van bodemlucht wordt tegengegaan. Tijdens fase 2 en 3 is de grond rondom dit meetpunt droger en is het zuurstofgehalte genormaliseerd.

Tijdens de 3^{e} fase van het onderzoek is het zuurstofgehalte in meerdere meetpunten sterk gedaald. De penetrograafgegevens geven niet aan dat de bodem extra verdicht is sinds fase 1 en 2. Ook is het bodemvochtgehalte niet extreem hoog waardoor het zuurstofgehalte onder de gewenste waarden valt. Het is onbekend wat het lage zuurstofgehalte veroorzaakt.

Volgens de data is er geen aanleiding om aan te nemen dat er overmatige verdichting in de bodem van het park heeft plaatsgevonden.



Figuur 1: boorpunten Noorderpark

Bijlage A

Proefsleuf locatie 16-D-1-B-05.

Doorworteling: Goed doorworteld tot 5 cm, matig tot 15 cm-mv, incidenteel tot 30 cm-mv.

Graafgangen: Graafgangen tot 20 cm-mv aanwezig.

Bijzonderheden opbouw: Geroerde grond tot einddiepte. Licht humeuze toplaag tot 30 cm-mv.
Vanaf 40 grof grind (tot pebbles van 50 mm doorsnee)



Bijlage B

16 Noorderpark **Datum 25-4-2019**

Zuurstof

Zuurstofgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
16-C-1-O-01		19,0	16,2	
		19,7		
		19,0	17,2	
		19,2	16,7	
16-A-1-O-02		19,9	19,8	
		19,7	19,6	
		19,8	18,9	
		19,8	19,4	
16-B-1-O-03/R		7,0	4,6	7,8
		3,8	2,7	9,2
		13,7	10,0	13,7
		8,2	5,8	10,2
16-E-1-O-04		17,4	14,5	12,7
		16,5	14,7	
		17,0	15,4	
		17,0	14,9	12,7
16-D-1-O-05/R		20,3	20,2	
		20,5	20,5	
		20,1	20,1	
		20,3	20,3	
16-D-1-O-06/R		16,4	14,7	
		14,7	13,5	
		17,1	17,4	
		16,1	15,2	

mv. maaiveld

Bodemvocht

Bodemvochtgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
16-C-1-V-01	31,4	26,0	29,9	33,8	40,1
16-A-1-V-02	23,1	7,2	25,6	30,9	29,0
16-B-1-V-03/R	42,6	29,3	33,3	24,3	31,4
16-E-1-V-04	17,7	14,1	22,3	26,1	29,1
16-D-1-V-05/R	15,6	4,6	9,3	14,5	17,4
16-D-1-V-06/R	33,4	24,7	20,4	29,6	31,2

01-A-1-O-01
Meetpuntnummer
Type meetpunt (B, boring; O, zuurstof; V, vochtgehalte).
Fase
Veld (correspondeert met bodemlevenanalyses)
Parknummer

Datum 15-7-2019

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
16-C-2-O-01		19,9	19,4	18,1
		19,9	19,4	
		20,3	stenen	
		20,0	19,4	18,1
16-A-2-O-02		20,4	20,2	
		20,3	20,1	19,3
		20,4	20,3	20,1
		20,4	20,2	19,7
16-B-2-O-03/R		18,7	15,1	12,8
		19,5	17,1	15,2
		19,0	17,3	12,9
		19,1	16,5	13,6
16-E-2-O-04		20,0	18,5	16,9
		19,8	17,6	16,2
		19,5	18,7	14,0
		19,8	18,3	15,7
16-D-2-O-05/R		19,3	20,5	steen
		20,9	19,9	steen
		20,4	20,2	steen
		20,2	20,2	
16-D-2-O-06/R		20,4	20,4	steen
		20,4	20,4	
		20,9	20,3	19,5
		20,6	20,4	19,5

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
16-C-2-V-01	22,9	16,3	27,0	22,7	38,2
16-A-2-V-02	11,6	7,4	9,5	14,6	21,7
16-B-2-V-03/R	26,7	27,4	24,4	32,2	36,3
16-E-2-V-04	7,4	24,3	34,5	34,4	46,6
16-D-2-V-05/R	10,9	7,2	9,2	14,6	14,6
16-D-2-V-06/R	20,3	10,4	11,4	24,4	24,4

Datum 16-9-2019

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
16-C-3-O-01		16,1	12,0	10,8
		13,0	10,8	10,1
		13,3	11,8	15,5
		14,1	11,5	12,1
16-A-3-O-02		19,2	19,6	8,8
		19,1	19,8	10,6
		19,5	19,8	12,7
		19,3	19,7	10,7
16-B-3-O-03/R		18,4	15,9	14,8
		18,0	16,4	15,3
		18,7	16,7	15,1
		18,4	16,3	15,1
16-E-3-O-04		12,2	9,5	8,0
		11,3	12,0	4,7
		12,4	10,7	8,4
		12,0	10,7	7,0
16-D-3-O-05/R		20,0		
		20,2		
		19,8	18,8	16,4
		20,0	18,8	16,4
16-D-3-O-06/R		19,4	20,2	16,3
		18,6	17,3	18,6
		16,7	16,9	17,7
		18,2	18,1	17,5

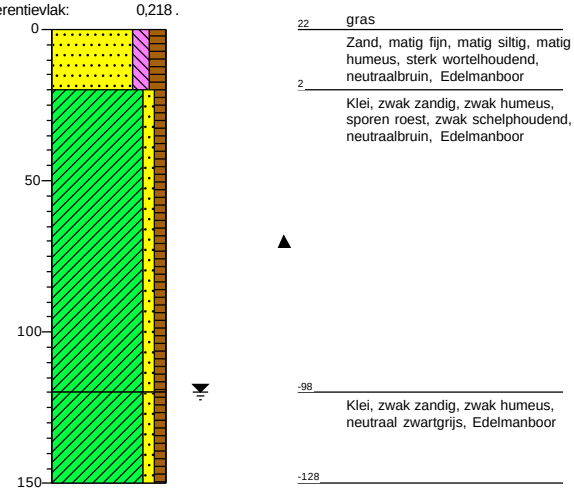
Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
16-C-3-V-01	31,9	21,9	30,0	22,5	33,6
16-A-3-V-02	23,2	9,4	19,1	40,1	43,5
16-B-3-V-03/R	27,2	20,8	21,8	23,3	26,0
16-E-3-V-04	22,4	25,7	26,0	33,9	54,3
16-D-3-V-05/R	20,2	13,3	11,5	20,1	24,3
16-D-3-V-06/R	32,5	18,9	14,3	15,6	32,7

Zuurstof > 12%. Bodemvocht > 10%, gewenste condities
Zuurstof 7 tussen 12%, indicatie voor matige condities
Zuurstof <7. Bodemvocht < 10%, indicatie voor slechte condities

Boring: 16-C-1-B-01

X: 123150,62
Y: 489838,48
Datum: 25-4-2019
GWS: 120

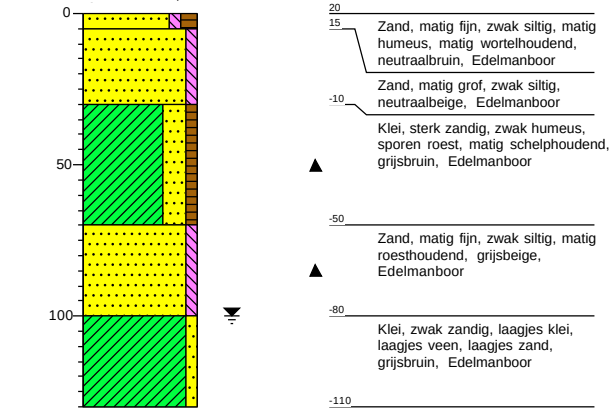
Referentievlak: 0,218 .



Boring: 16-A-1-B-02

X: 123109,42
Y: 489696,98
Datum: 25-4-2019
GWS: 100

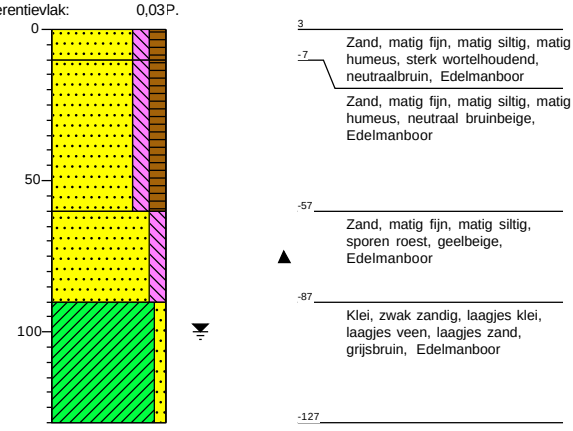
Referentievlak: 0,198 .



Boring: 16-B-1-B-03/R

X: 123071,03
Y: 489484,94
Datum: 25-4-2019
GWS: 100

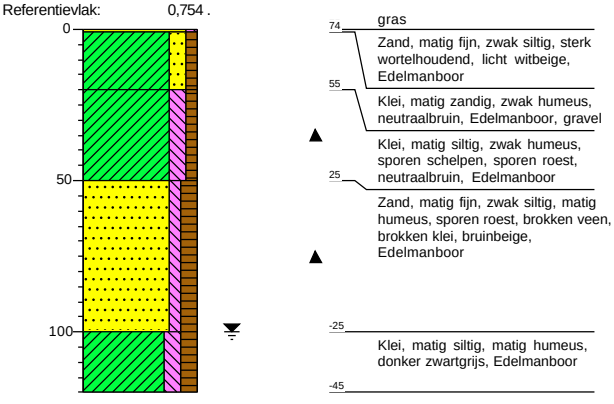
Referentievlak: 0,03P.



Boring: 16-E-1-B-04

X: 123315,43
Y: 489614,60
Datum: 25-4-2019
GWS: 100

Referentievlak: 0,754 .

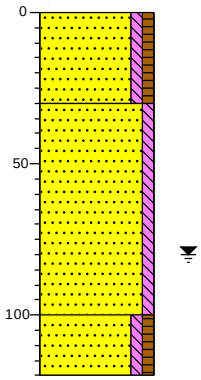


Projectcode: 0442009.100

Boring: 16-D-1-B-05/R

X: 123429,37
Y: 489392,09
Datum: 25-4-2019
GWS: 80

Referentievlak: 1,333 .



133 gras

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor

103

Zand, matig grof, zwak siltig, zwak roesthoudend, geelbeige, Edelmanboor, grofgrind en groot brok staalslakken

33

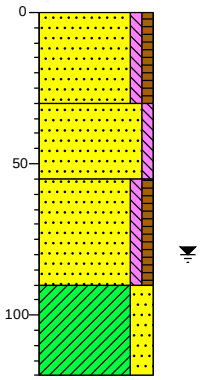
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, neutraalgrijs, Edelmanboor

13

Boring: 16-D-1-B-06/R

X: 123412,57
Y: 489309,30
Datum: 25-4-2019
GWS: 80

Referentievlak: 1,148 .



115 gras

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, matig wortelhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor

85

Zand, matig grof, zwak siltig, zwak roesthoudend, geelbeige, Edelmanboor

60

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, neutraalgrijs, Edelmanboor

25

Klei, sterk zandig, brokken puin, donkergrijs, Edelmanboor

-5

Projectcode: 0442009.100

17 Bilderdijkpark

Voor het bodemonderzoek zijn op 23 april 2019 2 boringen verricht en een proefsleuf gegraven waarbij ook hoeveelheid bodemvocht, mate van verdichting en zuurstofgehalte van bodemlucht is gemeten. Op 15 juli en 10 september is nogmaals de verdichting, bodemvocht en zuurstofgehalte gemeten. In bijlage A wordt de profielkuil beschreven, in bijlage B is een overzicht van bodemvocht en zuurstofmetingen weergegeven en in bijlage C is een grafisch overzicht van de boorprofielen opgenomen.

Algemeen

Het park wordt dagelijks intensief gebruikt. Er worden geen grote evenementen georganiseerd. Evenementen die plaatsvinden bestaan uit buurtmaaltijden en kindvriendelijke activiteiten.

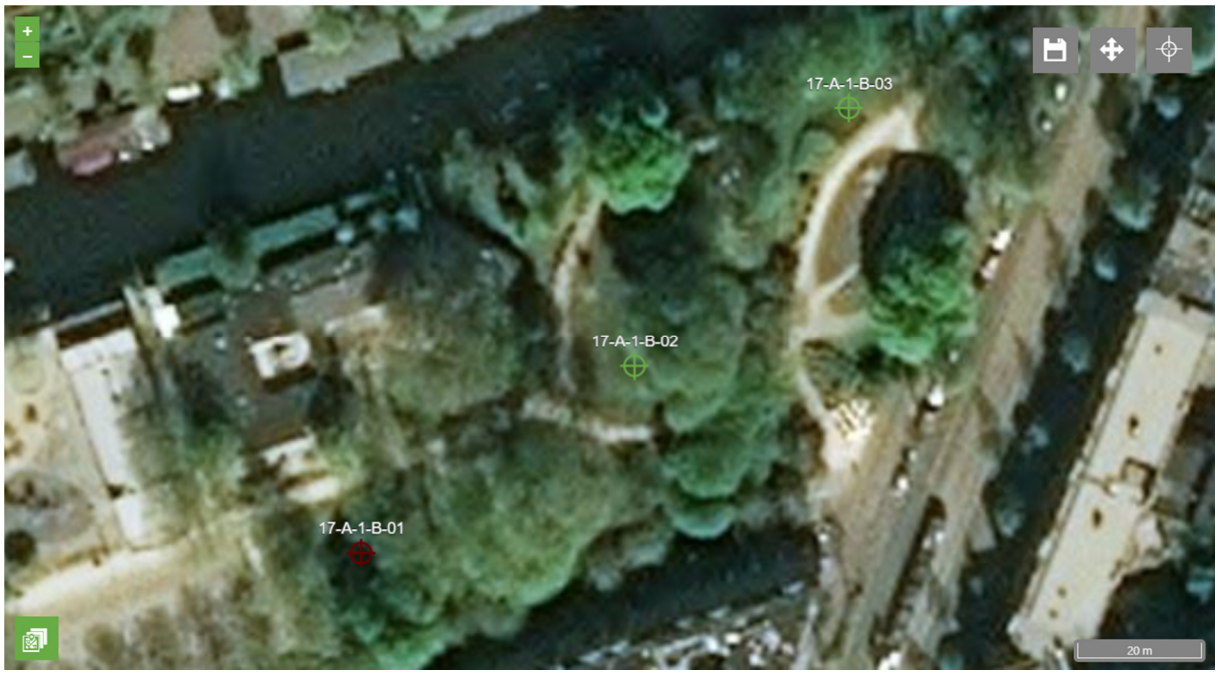
De bodem bestaat grotendeels uit matig fijn zand, vanaf circa 40 centimeter is een puinlaag aanwezig waardoor metingen onder deze diepte lastig zijn te verrichten. Op *dinoloket.nl* is voor deze locatie geen informatie beschikbaar over de diepere ondergrond. In de omgeving blijkt wel dat er vanaf circa 4 m –mv een pakket veen van circa 2 tot 3 meter dik aanwezig is.

Resultaten

Uit de metingen blijkt dat in alle fasen van het onderzoek in meetpunt 02 op 25 cm-mv een laag met hoge indringingsweerstand aanwezig welke niet te relateren lijkt aan lithologie of aanwezigheid van puin. Verder is er een grote daling in zuurstofgehalte gemeten in meetpunt 02 en 03 tussen fase 1 en 2, zonder dat het bodemvochtgehalte daar verantwoordelijk voor kan zijn. Een mogelijkheid is dat een compacte laag in de bovengrond de uitwisseling van lucht tegengaat. Tijdens fase 3 zijn deze zuurstofgehalten weer gestegen tot niveaus van een normale bodem.

Het is waarschijnlijk dat in meetpunt 02 en mogelijk 03 een verdichte laag aanwezig is vanaf 25 cm onder maaiveld. Tijdens de zomer (2^{e} fase van het onderzoek) is het zuurstofgehalte op deze meetpunten gedaald tot onder het gewenste niveau. Aan het eind van de zomer is het gehalte aan zuurstof wel weer gestegen tot normale concentraties.

Het is aannemelijk dat tijdens de 2^{e} fase van het onderzoek het bodemleven een groot deel van het aanwezige zuurstof in de bodem heeft verbruikt. Als gevolg van de compacte laag erboven kan dit niet snel genoeg aangevuld worden. Aan het eind van de zomer neemt de activiteit van het bodemleven sterk af, en kan het zuurstoftekort worden aangevuld (fase 3). Bij verdere verdichting van de laag zal deze aanvulling steeds langer in beslag nemen.



Figuur 1, boorpunten Bilderdijkpark

Bijlage A

Proefsleuf, boorpunt 17-A-1-B-02

Doorworteling: Goed tot 20 cm –mv, daaronder incidenteel wortels aanwezig.

Graafgangen: Enkele graafgangen.

Bijzonderheden opbouw: Puinlaag vanaf 40 cm –mv.



Bijlage B

17 Bilderdijkpark **Datum** **23-4-2019**

Zuurstof

Zuurstofgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
17-A-1-O-01		20,3	19,6	19,5
		20,2	19,6	19,4
		20,0	19,4	19,4
		20,2	19,5	19,4
17-A-1-O-02		20,3	15,5	
		18,2	17,3	
		19,6	18,9	
		19,4	17,2	
17-A-1-O-03		20,3	19,9	17,5
		20,3	19,7	16,3
		20,3	19,8	18,1
		20,3	19,8	17,3

Bodemvocht

Bodemvochtgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
17-A-1-V-01	18,5	13,9	11,9	8,5	8,5
17-A-1-V-02	12,1	14,9	19,1	-	-
17-A-1-V-03	19,1	9,1	14,9	17,4	-

Datum **15-7-2019**

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
17-A-2-O-01		17,9	15,6	
		15,3	12	
		18,6	17,8	
		17,3	15,1	
17-A-2-O-02		3,6	7,8	
		15,6		
		3,6		
		7,6	7,8	
17-A-2-O-03		17,1		
		2,7		
		2,2		
		7,3		

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
17-A-2-V-01	32,3	15,8	10,2	11,9	11,6
17-A-2-V-02	24,0	23,0	14,6	-	-
17-A-2-V-03	17,6	7,3	11,3	-	-

Datum **10-9-2019**

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
17-A-3-O-01		17,8	17,6	17,5
		17,5	17,4	17,4
		18,3	18,1	18,0
		17,9	17,7	17,6
17-A-3-O-02		16,5		
		16,3		
		15,3		
		16,0		
17-A-3-O-03		19,8	18,7	
		19,7	18,8	
		19,5	18,6	
		19,7	18,7	

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
17-A-3-V-01	22,6	19,7	14,3	14,1	12,3
17-A-3-V-02	31,0	24,6	12,7	-	-
17-A-3-V-03	19,6	13,4	12,1	19,0	-

01-A-1-O-01

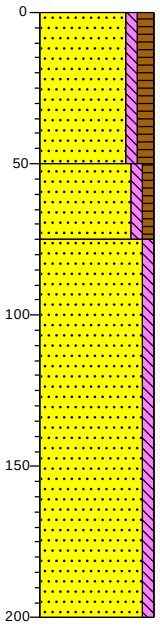
- Meetpuntnummer
- Type meetpunt (B, boring; O, zuurstof; V, vochtgehalte).
- Fase
- Veld (correspondeert met bodemlevenanalyses)
- Parknummer

	Zuurstof > 12%. Bodemvocht > 10%, gewenste condities
	Zuurstof 7 tussen 12%, indicatie voor matige condities
	Zuurstof <7. Bodemvocht < 10%, indicatie voor slechte condities

Boring: 17-A-1-B-01

X: 119734,76
Y: 487200,94
Datum: 23-4-2019

Referentievlak: 1,872 .



187 gras

Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, brokken plastic, matig wortelhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor, boomwortels weinig gras

137

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruinbeige, Edelmanboor

112

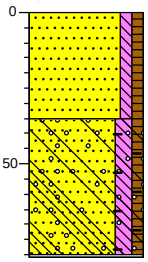
Zand, matig grof, zwak siltig, geelbeige, Edelmanboor

-13

Boring: 17-A-1-B-02

X: 119779,01
Y: 487230,69
Datum: 23-4-2019

Referentievlak: 2,011 .



201 gras

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, grijsbruin, Edelmanboor

166

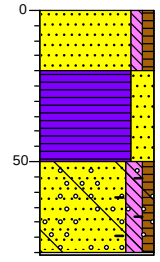
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, matig grindhoudend, zwak leemhoudend, brokken baksteen, sporen glas, donker roodbruin, Edelmanboor

120 Edelmanboor, gestaakt

Boring: 17-A-1-B-03

X: 119813,79
Y: 487271,79
Datum: 23-4-2019

Referentievlak: 1,86P.



186 gras

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, grijsbruin, Edelmanboor

166

Veen, sterk zandig, zwak wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor

136

Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, matig grindhoudend, zwak leemhoudend, brokken baksteen, sporen glas, donker roodbruin, Edelmanboor

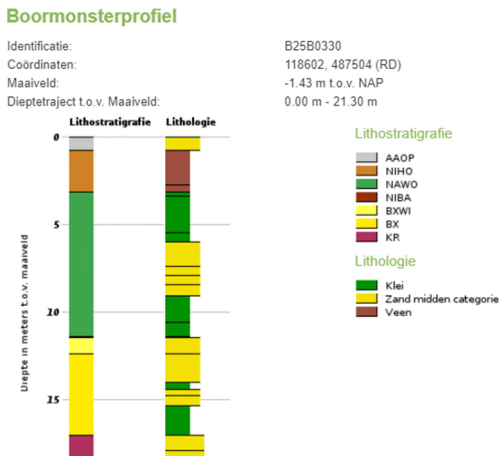
105 Edelmanboor, gestaakt

18 Erasmuspark

Voor het bodemonderzoek zijn op 23 april 2019 3 boringen verricht en een proefsleuf gegraven waarbij ook hoeveelheid bodemvocht, mate van verdichting en zuurstofgehalte van bodemlucht is gemeten. Op 15 juli en 9 september is nogmaals de verdichting, bodemvocht en zuurstofgehalte gemeten. In bijlage A wordt de profielkuil beschreven, in bijlage B is een overzicht van bodemvocht en zuurstofmetingen weergegeven en in bijlage C is een grafisch overzicht van de boorprofielen opgenomen.

Algemeen

De gebruiksdruk op het park is gemiddeld, per jaar worden een aantal middelgrote evenementen georganiseerd. De diepere ondergrond bestaat uit veen, klei en zand.



Boorprofiel dinoloket.nl

Resultaten

De bodem bestaat uit een toplaag (25 cm) van siltig fijn zand. Eronder is afhankelijk van de locatie veen, klei of zand aanwezig. Op geen van de locaties is sterke verdichting gemeten. Van alle locaties is de indringingsweerstand rondom punt 03 (figuur 1) het hoogst. Hier is een mogelijk licht verdichtte laag van circa 10 tot 15 cm-mv aanwezig, met een indringingsweerstand van 4-5 MPa.

Het zuurstofgehalte van de bodemlucht is tijdens fase 1 en 2 hoog en passen binnen de waarden voor een normale bodem. Er is een relatief klein verval in zuurstofpercentage tussen de boven- en ondergrond. In de 3^{e} fase is gemiddeld een lager zuurstofgehalte vastgesteld, met name rondom meetpunt 04. De indringingsweerstandmetingen geven geen aanwijzingen die duiden op bodemverdichting.

Uit de data van het onderzoek blijkt dat er geen sterke verdichting plaatsvindt in het Erasmuspark. Mogelijk is veld B (meetpunt 03) een licht verdichte laag aanwezig. Het zuurstofgehalte van de bodemlucht in dit veld valt echter nog binnen de marges van een normale bodem.



Figuur 1: boorpunten Erasmuspark

Bijlage A

Proefsleuf, locatie 18-A-1-B-02

Doorworteling: Matig. Weinig wortels aanwezig, wortels rijken vrij diep, tot 60 cm –mv.
Graafgangen: Enkele graafgangen in hele kolom
Bijzonderheden opbouw: Geroerde grond, geen duidelijke opbouw.



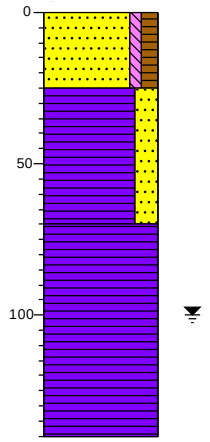
Enkele graafgangen in hele kolom aanwezig

Enkele wortels tot onderin proefsleuf

Boring: 18-A-1-B-01

X: 118440,84
Y: 487581,77
Datum: 23-4-2019
GWS: 100

Referentievlak: -1,404

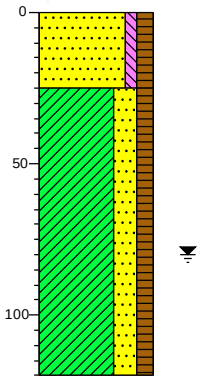


-140 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, matig wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
-165
Veen, sterk zandig, brokken klei, licht beigebruin, Edelmanboor
-210
Veen, mineraalarm, donkerbruin, Edelmanboor
-280

Boring: 18-A-1-B-02

X: 118550,60
Y: 487630,94
Datum: 23-4-2019
GWS: 80

Referentievlak: -1,288

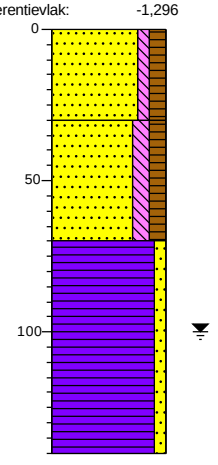


-129 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, sterk wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
-154
Klei, sterk zandig, matig humeus, matig veenhoudend, licht beigegrijs, Edelmanboor, geroerd met Zandbanen bevat drainsleuf
-249

Boring: 18-B-1-B-03

X: 118496,86
Y: 487481,19
Datum: 23-4-2019
GWS: 100

Referentievlak: -1,296

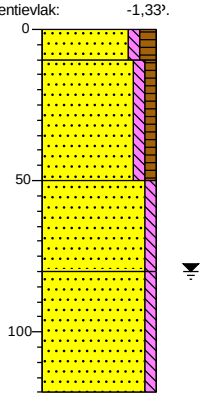


-130 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, matig wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
-160
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, brokken klei, lichtbruin, Edelmanboor
-200
Veen, zwak zandig, donkerbruin, Edelmanboor
-270

Boring: 18-C-1-B-04/R

X: 118600,52
Y: 487506,71
Datum: 23-4-2019
GWS: 80

Referentievlak: -1,33³.



-133 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, sterk wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
-143
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, bruinbeige, Edelmanboor, dwarsgelaagd
-183
Zand, matig grof, zwak siltig, matig roesthoudend, roestbeige, Edelmanboor
-213
Zand, matig grof, zwak siltig, licht beigegrijs, Edelmanboor
-253

Projectcode: 0442009.100

19 Westerpark

Voor het bodemonderzoek zijn op 25 april 2019 4 boringen verricht en een proefsleuf gegraven waarbij ook hoeveelheid bodemvocht, mate van verdichting en zuurstofgehalte van bodemlucht is gemeten. Op 5 augustus en 16 september zijn nogmaals de verdichting, bodemvocht en zuurstofgehalte gemeten. In bijlage A wordt de profielkuil beschreven, in bijlage B is een overzicht van bodemvocht en zuurstofmetingen weergegeven en in bijlage C is een grafisch overzicht van de boorprofielen opgenomen.

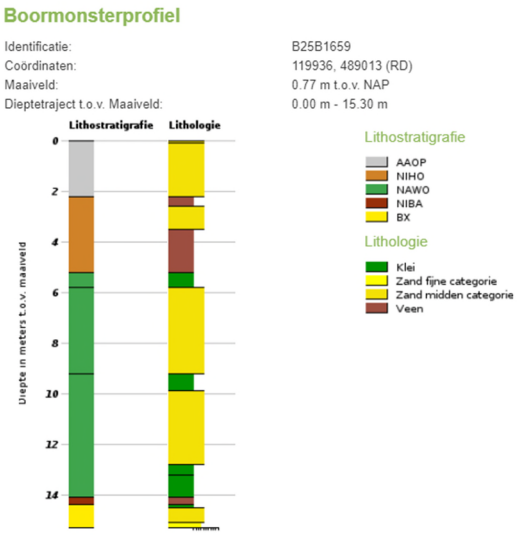
Algemeen

Het gehele park wordt intensief gebruikt. Op het evenementenveld worden meerdere malen per jaar grote evenementen gehouden (>10.000 personen). In het oude park (oostzijde) worden geen evenementen georganiseerd.

De diepere ondergrond bestaat volgens *dinoloket.nl* uit een ophooglaag van 2 meter zand, met eronder een laag veen en zand van circa 3 meter.

Resultaten

De toplaag van het festivalterrein en het park bestaat uit matig fijn zand met silt, welke op de meeste punten overgaat in matig grof zand vanaf 0,20 m –mv. Bij boorpunt 02 en 03 (figuur 1) ligt op circa 0,50 m –mv een geotextiel, waaronder verontreinigde grond aanwezig is. Het matig grove zand heeft van nature een hogere indringingsweerstand dan fijner zand.

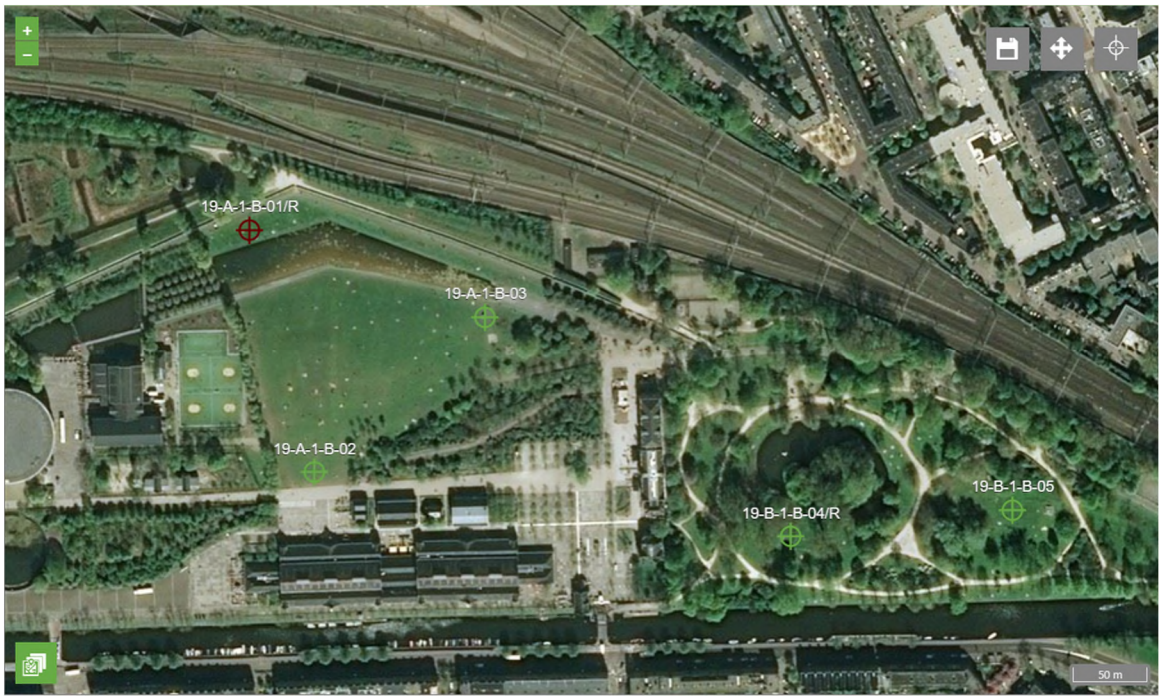


Boorprofiel dinoloket.nl

De indringingsweerstand is het hoogst rondom punt 02 en 03. Hier wordt in alle fasen van het onderzoek de maximaal meetbare waarde van 5 MPa vanaf 0,15 m –mv gemeten. Mogelijk heeft dit ook te maken met de matig grove zandlaag die rond deze diepte begint. In het oude gedeelte van het park (04 en 05) is in deze grovere zandlaag geen hogere weerstand gemeten. Tijdens de eerste fase is er geen groot verschil tussen het zuurstofgehalte in bodemlucht tussen het festivalterrein en het oude park. In de 2^{e} fase is het zuurstofgehalte in boring 02 en 03 sterk gedaald, welke tijdens de 3^{e} fase van het onderzoek is hersteld en voldoet aan een normale bodem. Hieruit blijkt dat de compacte en grove zandlaag in de bodem van het festivalterrein poreus genoeg is om met de toegepaste beheermaatregelen binnen 6 weken het zuurstofgehalte van de bodemlucht volledig te laten herstellen.

In de 2 referentiepunten (01 en 04) is in fase 1 en 3 een afwijkende zuurstofwaarde gemeten welke net buiten de marge van een normale bodem valt. Uit de indringingsweerstandmetingen blijkt niet dat er geen verdichtte laag aanwezig is wat hiervoor de oorzaak kan zijn.

Uit het onderzoek blijkt dat de indringingsweerstand van de bodem op het festivalterrein in alle fasen van het onderzoek erg hoog is. Daarnaast daalt het zuurstofgehalte in de bodem van het festivalterrein sterk tijdens en na een festival. Na het toepassen van beheermaatregelen en een rustperiode van 6 weken blijkt dat het zuurstofgehalte op deze meetpunten volledig is hersteld.



Figuur 1: boorlocaties Westerpark

Bijlage A

Proefsleuf, locatie 19-B-1-B-04/R

Doorworteling: Toplaag van 15 cm zeer sterk doorworteld. Tot 50 cm enkele wortels aanwezig. Bevat ook boomwortels, bomen aanwezig op 20 m afstand.

Graafgangen: Veel wormen in humeuze toplaag van 15 cm.

Bijzonderheden opbouw: Hele profiel bevat veel puin/grof grind/ bakstenen. Roestvlekken aanwezig op 45 cm –mv.

Verdichting: Niet waargenomen



Bijlage B

19 Westerpark **Datum 23-4-2019**

Zuurstof

Zuurstofgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
19-A-1-O-01/R		20,0	19,5	18,3
		20,2	19,2	18,0
		20,2	19,1	18,1
		20,1	19,3	18,1
19-A-1-O-02		20,2		
		18,9		
		20,0		
		19,7		
19-A-1-O-03		16,8		
		17,2		
		16,6		
		16,9		
19-B-1-O-04/R		14,7	10,5	11,6
		17,7	12,3	
		15,8		
		16,1	11,4	11,6
19-B-1-O-05		16,5	17,5	
		17,4	16,6	15,7
		17,3	16,5	17,0
		17,1	16,9	16,4

Opmerkingen:
Boring 02 en 03: Bekende bodemverontreiniging vanaf circa 40 cm.
Hier niet doorheen geboord.

Bodemvocht

Bodemvochtgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
19-A-1-V-01/R	15,8	15,5	18,9	20,2	20,2
19-A-1-V-02	27,4	7,3	3,2		
19-A-1-V-03	28,2	7,0	6,0		
19-B-1-V-04/R	34,0	24,6	11,4	37,4	38,7
19-B-1-V-05	38,4	21,0	25,6	22,5	35,6

Datum 15-7-2019

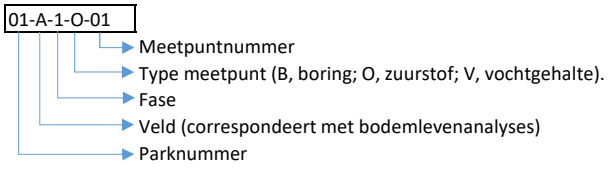
Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
19-A-2-O-01/R		18,4	16,9	
		16,7	16,1	15,0
		17,5	16,4	15,5
		17,5	16,5	15,3
19-A-2-O-02		15,4	30; 12,4	
		13,7	30; 12,1	
		12,2	30; 11,8	
		13,8	12,0	
19-A-2-O-03		5,9	30; 5,8	
		6,6	30; 6,5	
		10,8	30; 9,9	
		7,8	7,4	
19-B-2-O-04/R		17,6	16,4	17,9
		16,9	16,2	12,3
		16,5	15,7	15,4
		17,0	16,1	15,2
19-B-2-O-05		17,1	16,5	
		17,0	17,1	
		17,7	16,5	15,3
		17,3	16,7	15,3

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
19-A-2-V-01/R	21,4	17,4	17,7	18,9	19,9
19-A-2-V-02	22,4	11,6	6,1	18,4	
19-A-2-V-03	25,0	9,0	3,9	7,9	
19-B-2-V-04/R	30,2	31,9	16	25,6	20,3
19-B-2-V-05	23,3	24,2	18,6	34,1	50,9

Datum 16-9-2019

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
19-A-3-O-01/R		13,5	12,5	11,3
		15,9	14,3	12,9
		15,3	12,4	11,0
		14,9	13,1	11,7
19-A-3-O-02		17,4		
		17,5		
		17,8	30; 18,5	
		17,6	18,5	
19-A-3-O-03		16,5		
		16,4		
		16,5	30; 16,6	
		16,5	16,6	
19-B-3-O-04/R		16,1	15,5	15,1
		16,1	15,3	16,0
		16,0	15,5	15,1
		16,1	15,4	15,4
19-B-3-O-05		18,8	15,5	15,8
		15,7	16,6	17,4
		14,8	15,5	
		16,4	15,9	16,6

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
19-A-3-V-01/R	39,1	25,7	22,7	26,1	30,1
19-A-3-V-02	37,2	18,2	17,4	32,3	
19-A-3-V-03	37,5	16,4	15,0		
19-B-3-V-04/R	34,6	25,2	16,2	32,2	41,6
19-B-3-V-05	38,1	32,5	22,1	35,4	39,2

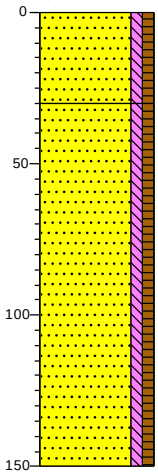


Zuurstof > 12%. Bodemvocht > 10%, gewenste condities
Zuurstof 7 tussen 12%, indicatie voor matige condities
Zuurstof <7. Bodemvocht < 10%, indicatie voor slechte condities

Boring: 19-A-1-B-01/R

X: 119881,60
Y: 489034,91
Datum: 25-4-2019

Referentievlak: 2,598 .



260 gras

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, matig wortelhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor

230

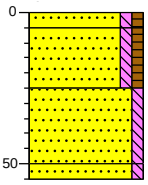
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor

110

Boring: 19-A-1-B-02

X: 119924,19
Y: 488871,58
Datum: 25-4-2019

Referentievlak: 1,458 .



146 gras

141 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sterk wortelhoudend, licht beigebruin, Edelmanboor

121 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, lichtbruin, Edelmanboor, netlon 25%

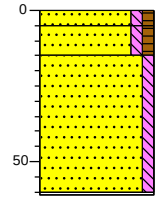
96 Zand, matig grof, zwak siltig, lichtbeige, Edelmanboor

91 Zand, matig fijn, zwak siltig, Edelmanboor

Boring: 19-A-1-B-03

X: 120040,37
Y: 488975,15
Datum: 25-4-2019

Referentievlak: 1,38P.



138 gras

133 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sterk wortelhoudend, licht beigebruin, Edelmanboor

123 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, lichtbruin, Edelmanboor, netlon 25%

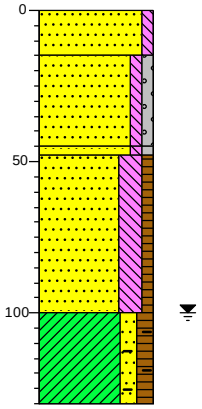
Zand, matig grof, zwak siltig, lichtbeige, Edelmanboor

77 Edelmanboor, doek

Boring: 19-B-1-B-04/R

X: 120245,67
Y: 488826,13
Datum: 25-4-2019
GWS: 100

Referentievlak: 0,607 .



61 gras

Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk kleihoudend, neutraalbruin, Edelmanboor

46 Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, geelbeige, Edelmanboor

16
13 Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, matig roesthoudend, roestbruin, Edelmanboor

Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, brokken puin, zwak aardewerkhoudend, zwak houthoudend, neutraalbruin, Edelmanboor

-39

Klei, matig zandig, matig humeus, brokken klei, brokken veen, brokken baksteen, zwak aardewerkhoudend, grijsbruin, Edelmanboor

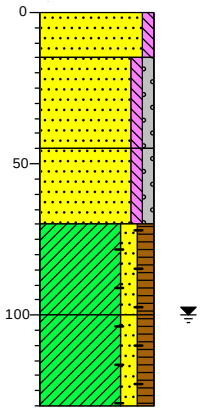
-69

Projectcode: 0442009.100

Boring: 19-B-1-B-05

X: 120395,28
Y: 488842,81
Datum: 25-4-2019
GWS: 100

Referentievlak: 0,376 .



38 gras

Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk kleihoudend, neutraalbruin, Edelmanboor

23

Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, geelbeige, Edelmanboor

-7

Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, matig roesthoudend, roestbruin, Edelmanboor

-32

Klei, matig zandig, matig humeus, brokken klei, brokken veen, brokken baksteen, zwak aardewerkhoudend, donkerbruin, Edelmanboor

-62

Klei, matig zandig, matig humeus, brokken klei, brokken veen, brokken baksteen, zwak aardewerkhoudend, donker grijsbruin, Edelmanboor

-92

Projectcode: 0442009.100

20 Sloterpark

Op 24 april 2019 zijn 6 boringen verricht en een profielkuil gegraven, waarbij ook mate van verdichting, bodemvocht en zuurstofgehalte van bodemlucht is gemeten. Op 19 augustus en 23 september zijn de metingen herhaald. In bijlage A wordt de profielkuil beschreven, in bijlage B is een overzicht van bodemvocht en zuurstofmetingen weergegeven en in bijlage C is een grafisch overzicht van de boorprofielen opgenomen.

Algemeen

Uit eerder uitgevoerd onderzoek door Antea Group blijkt dat de ondergrond bestaat uit opgebracht zand, met vanaf circa 1,50 m –mv klei en veenlagen. Het park wordt dagelijks matig intensief gebruikt. Op het noordwestelijke deel van het park worden maximaal 2 grote festivals (waarvan 1 meerdaags) georganiseerd met maximaal 15.000 bezoekers. Daarnaast is het mogelijk om meerdere middelgrote en kleine evenementen te organiseren.

Resultaten

Op het hoofdveld (veld A), het veld nabij het zwembad (Veld D) en bij de kinderboerderij (veld E) is de bovengrond compacter dan overige onderzochte delen van het park. Op festivalterrein (veld B en C) is bovengrond niet verdicht, maar juist de ondergrond vanaf 30 cm. Veld D is bovengrond extreem verdicht, de ondergrond is niet te bereiken met de hangmatige meetapparatuur. Tijdens de 2^{e} en 3^{e} meetronde wijken de verdichtingsmetingen niet significant af van de 1^{e} meetronde, in tegenstelling tot het zuurstofgehalte van de bodemlucht.

In het hele park, met uitzondering van meetpunt 07, fluctueert het zuurstofgehalte van de bodemlucht. Op het festivalterrein (meetpunt 04, 05 en 06) is deze fluctuatie wel verreweg het grootst. Meetpunt 04 bevat in april (fase 1) een zuurstofgehalte van een normale bodem. Een week na het festival (fase 2) zakt de concentratie naar 2%. Na een rustperiode van 6 weken (fase 3) is het zuurstofgehalte grotendeels hersteld naar waarden voor een normale bodem. Rondom meetpunt 05 (en de ondergrond van meetpunt 06) is het zuurstofgehalte na 6 weken niet hersteld, mogelijk een gevolg van de natte condities. De bodemvochtgehalten op het veld van meetpunt 05 is tijdens alle meetronden erg hoog.

Uit de gegevens blijkt dat het zuurstofgehalte in een groot deel van het Sloterpark fluctueert, waarbij de grootste schommeling op het festivalterrein plaatsvindt. Op het festivalterrein is na het festival een sterke verlaging in zuurstofgehalte van de bodemlucht gemeten. Na 6 weken is op 2 van de 3 meetpunten een bijna volledig herstel gemeten. Op veld C (meetpunt 05) is het zuurstofgehalte na de rustperiode niet hersteld, wat mogelijk te maken heeft met de natte omstandigheden op dit veld.



Figuur 1: meetpunten Sloterpark

Bijlage A

Proefsleuf locatie 20-B-1-B-04

Doorworteling: Goede doorworteling tot 30 cm –mv. Incidenteel wortels tot 40 cm –mv.

Graafgangen: Graafgangen aanwezig tot 20 cm –mv. Tot 15 cm –mv veel kleine wormen aanwezig.

Bijzonderheden opbouw: Geroerde grond tot 70 cm –mv, daaronder klei. Tot 80 cm –mv roestvlekken aanwezig. Bovenste 30 cm bevat bijmenging met baksteen/grind/schelpen.

Verdichting: Bodem van 5 – 15 cm licht verdicht.



Bijlage B

20 Sloterpark **Datum 24-4-2019**

Zuurstof

Zuurstofgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
20-A-1-O-01/R			18,4	18,0
			17,1	16,9
			18,9	18,4
			18,1	17,8
20-A-1-O-02		20,0		
		20,3		
		19,2		
		19,8		
20-A-1-O-03		20,0	18,0	
		20,9		
		20,9		
		20,6		
20-B-1-O-04		16,9	15,1	
		18,5		
		15,9	12,1	
		17,1	13,6	
20-C-1-O-05		18,4		
		18,9	8,2	
		20,4	7,7	
		19,2	8,0	
20-D-1-O-06		20,2		
		20,2		
		20,4	20,6	
		20,3	20,6	
20-E-1-O-07/R		20,0	18,3	
		20,1	18,6	
		20,1	19,4	
		20,1	18,8	

Datum 24-7-2019

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
20-A-2-O-01/R			16,8	11,3
		18,0	10,4	8,5
			9,5	9,0
		18,0	12,2	9,6
20-A-2-O-02		15,6	20,1	20,9
		12,4		
		6,8	11,4	
		11,6	15,8	20,9
20-A-2-O-03		16,1		
		18,4	8,5	1,3
		17,3	17,3	17,3
20-B-2-O-04		3,9	2,5	
		7,3	2,5	2,2
		1,1	1,1	3,7
		4,1	2,0	2,0
20-C-2-O-05		12,5	16,0	18,4
		9,0	16,3	
		10,5	15,0	
		10,7	15,8	15,8
20-D-2-O-06		9,3	20,9	20,9
		13,2	7,7	20,9
		9,3	0,4	20,6
		10,6	9,7	20,8
20-E-2-O-07/R		17,5	20,9	20,9
		16,1	14,0	15,1
		16,2	17,4	18,7
		16,6	17,4	18,2

Datum 23-9-2019

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
20-A-3-O-01/R		12,8	13,7	10,3
		15,8	9,6	8,3
		14,7	13,8	9,1
		14,4	12,4	9,2
20-A-3-O-02		20,3	17,1	
		17,3	2,1	
		15,9	18,1	
		17,8	12,4	
20-A-3-O-03		13,4	15,8	
		18,6	17,3	17,8
		16,8	1,1	
		16,3	11,4	17,8
20-B-3-O-04		14,7	16,6	7,3
		15,7	16,2	8,2
		9,9	11,2	
		13,4	14,7	7,8
20-C-3-O-05		19,7	2,2	1,2
		6,2	9,0	0,8
		7,3	4,0	
		11,1	5,1	1,0
20-D-3-O-06		19,7	19,9	
		12,7	18,9	
		18,7	20,0	5,0
		17,0	19,6	5,0
20-E-3-O-07/R		18,9	17,2	18,2
		18,9	17,5	
		19,2	18,4	19,0
		19,0	17,7	18,6

Bodemvocht

Bodemvochtgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
20-A-1-V-01/R	21,3	7,1	8,6	10,8	11,2
20-A-1-V-02	22,4	31,0	25,3	25,8	26,5
20-A-1-V-03	32,9	27,3	19,5	20,5	23,7
20-B-1-V-04	27,8	26,3	35,7	29,0	-
20-C-1-V-05	34,5	24,7	29,9	30,4	39,6
20-D-1-V-06	7,8	9,6	8,5	11,7	19,5
20-E-1-V-07/R	12,2	14,6	18,4	15,7	20,6

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
20-A-2-V-01/R	43,3	35,7	32,0	24,9	19,2
20-A-2-V-02	37,5	40,8	24,0	31,6	44,4
20-A-2-V-03	33,2	27,3	28,1	31,6	31,4
20-B-2-V-04	34,4	20,5	24,1	32,2	50,4
20-C-2-V-05	45,2	30,7	21,5	46,5	44,2
20-D-2-V-06	29,8	25,0	23,9	15,2	15,1
20-E-2-V-07/R	28,0	21,5	26,4	14,8	28,5

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
20-A-3-V-01/R	43,6	25,6	25,8	25,8	-
20-A-3-V-02	28,7	28,3	28,9	31,5	41,8
20-A-3-V-03	33,7	21,0	24,2	29,9	31,4
20-B-3-V-04	27,1	17,4	29,3	23,4	39,1
20-C-3-V-05	39,9	320,9	20,6	12,1	12,8
20-D-3-V-06	20,0	23,4	35,2	20,4	24,6
20-E-3-V-07/R	20,3	15,2	15,5	9,4	22,5

01-A-1-O-01

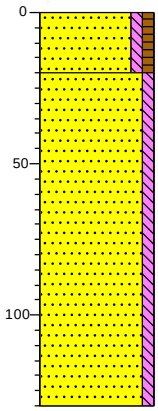
- Meetpuntnummer
- Type meetpunt (B, boring; O, zuurstof; V, vochtgehalte).
- Fase
- Veld (correspondeert met bodemlevenanalyses)
- Parknummer

- Zuurstof > 12%. Bodemvocht > 10%, gewenste condities
- Zuurstof 7 tussen 12%, indicatie voor matige condities
- Zuurstof <7. Bodemvocht < 10%, indicatie voor slechte condities

Boring: 20-A-1-B-01/R

X: 115708,02
Y: 486725,96
Datum: 24-4-2019

Referentievlak: 0,614 .

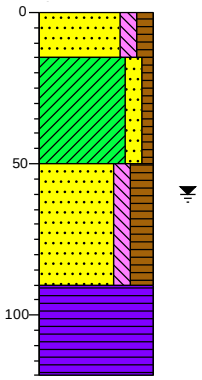


61 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, licht grijsbruin, Edelmanboor
41
Zand, matig grof, zwak siltig, bruinbeige, Edelmanboor
-69

Boring: 20-A-1-B-02

X: 115815,84
Y: 486590,57
Datum: 24-4-2019
GWS: 60

Referentievlak: -1,398

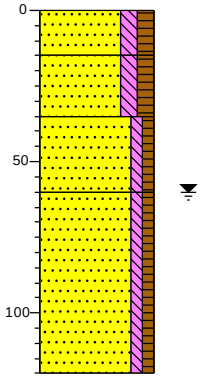


-140 gras
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, matig wortelhoudend, sporen schelpen, lichtbruin, Edelmanboor
-155
Klei, matig zandig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor
-190
Zand, matig fijn, matig siltig, sterk humeus, brokken veen, grijsbruin, Edelmanboor, geroerd
-230
Veen, mineraalarm, neutraalbruin, Edelmanboor
-260

Boring: 20-A-1-B-03

X: 115853,67
Y: 486467,01
Datum: 24-4-2019
GWS: 60

Referentievlak: -1,396

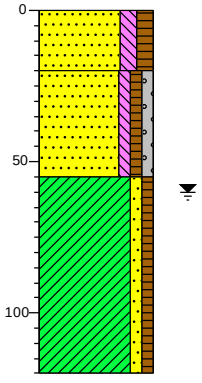


-140 gras
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, matig wortelhoudend, sporen schelpen, lichtbruin, Edelmanboor, zandkanaalthes
-155
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, brokken hout, zwak wortelhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
-175
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, brokken veen, licht grijsbruin, Edelmanboor, geroerd
-200
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, brokken veen, brokken klei, neutraal grijsbruin, Edelmanboor
-260

Boring: 20-B-1-B-04

X: 115962,10
Y: 486536,37
Datum: 24-4-2019
GWS: 60

Referentievlak: -1,305

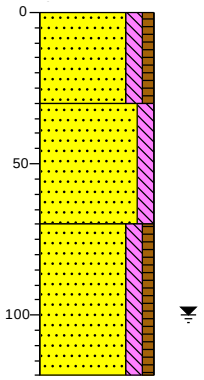


-130 gras
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, matig wortelhoudend, sporen schelpen, lichtbruin, Edelmanboor, zandkanaalthes
-150
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig, zwak roesthoudend, licht grijsbruin, Edelmanboor, geroerd
-186
Klei, zwak zandig, zwak humeus, neutraal grijsbruin, Edelmanboor
-251

Boring: 20-C-1-B-05

X: 115880,75
Y: 486740,56
Datum: 24-4-2019
GWS: 100

Referentievlak: -1,287



-129 gras

Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor

-159

Zand, zeer fijn, matig siltig, matig roesthoudend, licht grijsbeige, Edelmanboor

-199

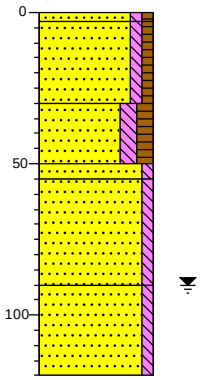
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, brokken veen, neutraalgrijs, Edelmanboor

-249

Boring: 20-D-1-B-06

X: 116075,72
Y: 486827,07
Datum: 24-4-2019
GWS: 90

Referentievlak: -1,005



-100 gras

-103 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, matig wortelhoudend, licht grijsbruin, Edelmanboor

-131 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen wortels, grijsbruin, Edelmanboor

-150 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, matig roesthoudend, bruin, Edelmanboor

-156 Zand, matig grof, zwak siltig, grijswit, Edelmanboor

Zand, matig grof, zwak siltig, matig roesthoudend, roestbeige, Edelmanboor

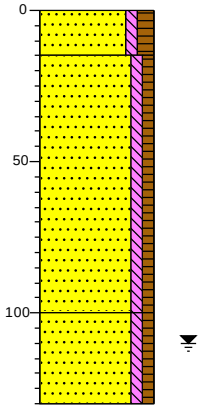
-190 Zand, matig grof, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor

-220

Boring: 20-E-1-B-07/R

X: 115968,15
Y: 487125,62
Datum: 24-4-2019
GWS: 110

Referentievlak: -0,869



-87 gras

Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, grijsbruin, Edelmanboor, zand doorgemengd

-102 Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor

-187

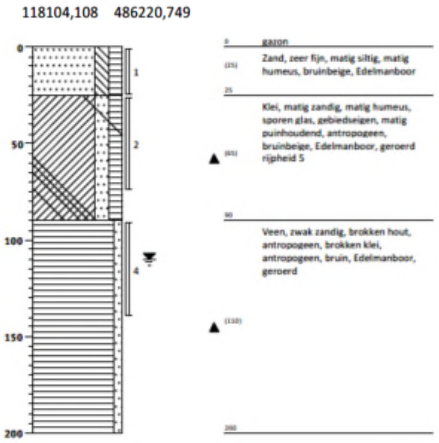
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, brokken veen, bruingrijs, Edelmanboor

-217

Projectcode: 0442009.100

21 Rembrandtpark

Op 23 april 2019 zijn 3 boringen en 1 profielkuil geplaatst, waarbij ook mate van verdichting, bodemvocht en zuurstofgehalte van bodemlucht is gemeten. Op 24 juli en 9 september zijn deze metingen herhaald. In bijlage A wordt de profielkuil beschreven, in bijlage B is een overzicht van bodemvocht en zuurstofmetingen weergegeven en in bijlage C is een grafisch overzicht van de boorprofielen opgenomen.



Boorprofiel voorgaand onderzoek Antea Group

Algemeen

Het park wordt gekenmerkt door een hoge dagelijkse gebruiksdruk, daarnaast worden in de zomer enkele kleine festivals georganiseerd op veld A. Uit eerder onderzoek uitgevoerd door Antea Group blijkt dat vanaf circa 1,00 m –mv een veenlaag aanwezig is.

Resultaten

Op het grote veld (evenemententerrein, veld A) is in boring 01 enkel de ondergrond verdicht. Van boring 02 waar ook de toegang van het evenemententerrein ligt is zowel de boven- en ondergrond verdicht. Aan de overzijde van het water wat niet als evenemententerrein wordt gebruikt, maar wel druk wordt bezocht (boring 03) is de bovengrond duidelijk minder verdicht. Referentieboring 04 in het zuidwestelijke deel van het park is in boven- en ondergrond niet verdicht. Tijdens de 2^{e} en 3^{e} meetronde zijn geen grote verschillen in de indringingsweerstand gemeten ten opzichte van fase 1.

Het zuurstofgehalte van de bodemlucht is tijdens fase 1 en 2 vergelijkbaar. In de 3^{e} fase van het onderzoek is het zuurstofgehalte van alle meetpunten in het park gedaald, waarbij meetpunt 03 en 04 de waarde in de ondergrond daalt tot onder de waarden van een normale bodem. Rondom het festivalterrein (veld A) is het zuurstofgehalte niet tot onder de waarden voor een normale bodem gedaald.

Uit het onderzoek blijkt dat de bodem van het Rembrandtpark rondom veld A een hoge indringingsweerstand bevat en op deze locatie is verdicht. Het zuurstofgehalte van de bodemlucht op deze locaties is echter op geen enkel moment onder de waarde van een normale bodem gedaald.



Figuur 1: boorlocaties Rembrandtpark

Bijlage A

Proefsleuf locatie 20-A-1-B-02

Doorworteling: Tot 5 cm goed, tot 20 cm incidenteel. .

Graafgangen: Enkele in bovengrond tot 20 cm. Veel op diepte van 20-40 cm –mv.

Bijzonderheden opbouw: Scherpe overgang humeuze grond naar schoon zand.

Verdichting: Hele profiel erg compact.



Bijlage B

21 Rembrandtpark **Datum** **23-4-2019**

Zuurstof

Zuurstofgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
18-A-1-O-01		18,1	16,9	
		19,3	15,3	
		18,5	17,1	
		18,6	16,4	
18-A-1-O-02		17,1	15,6	20,3
		18,3	16,4	20,0
		19,1	15,3	19,4
		18,2	15,8	19,9
18-B-1-O-03		16,4	20,1	
		18,3	19,3	
		14,2	19,8	
		16,3	19,7	
18-C-1-O-04/R		20,5	18,5	20,2
		19,1	19,3	
		20,5	20,5	
		20,0	19,4	20,2

Datum **24-7-2019**

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
18-A-2-O-01		13,6	14,9	
		20,4	17,7	
		19,1	16,8	
		20,3	19,1	
18-A-2-O-02		18,4	18,9	
		17,5	16,9	
		18,6	18,2	
		18,2	18,0	
18-B-2-O-03		16,3		
		18,1		
		19,3		
		17,9		
18-C-2-O-04/R		20,3	19,4	
		20,2	19,7	
		20,3	18,1	14,4
		20,3	19,1	14,4

Datum **9-9-2019**

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
18-A-3-O-01		12,4	12,8	
		13,8	18,4	
		13,3	9,4	16,6
		13,2	13,5	16,6
18-A-3-O-02		19,4	12,6	
		13,5	13,3	14,7
		15,3	12,3	
		16,1	12,7	14,7
18-B-3-O-03		19,3	11,1	9,6
		18,2	19,3	13,1
		14,5	12,4	
		17,3	14,3	11,4
18-C-3-O-04/R		18,1	16,7	4,4
		17,9	18,5	
		18,3	18,8	
		18,1	18,0	4,4

Bodemvocht

Bodemvochtgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
18-A-1-V-01	19,8	17,1	17,1	17,1	15,7
18-A-1-V-02	19,9	20,9	19,7	15,3	24,8
18-B-1-V-03	34,3	22,3	27,5	27,6	29,9
18-C-1-V-04/R	29,9	13,1	22	26,1	gw

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
18-A-2-V-01	16,9	17,7	27,8	18,0	20,5
18-A-2-V-02	16,9	14,1	10,1	13,2	14,7
18-B-2-V-03	16,5	32,5	32,1	31,5	30,6
18-C-2-V-04/R	7,5	8,4	23,4	26,6	14,7

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
18-A-3-V-01	33,8	23,3	29,3	26,0	30,4
18-A-3-V-02	17,4	17,8	16,6	11,6	10,3
18-B-3-V-03	29,5	22,3	23,7	20,5	30,3
18-C-3-V-04/R	24,6	18,0	28,8	28,5	28,3

01-A-1-O-01

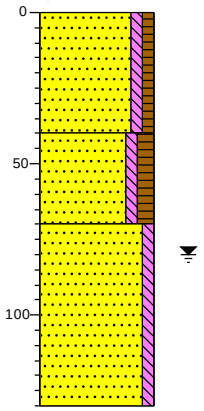
- Meetpuntnummer
- Type meetpunt (B, boring; O, zuurstof; V, vochtgehalte).
- Fase
- Veld (correspondeert met bodemlevenanalyses)
- Parknummer

	Zuurstof > 12%. Bodemvocht > 10%, gewenste condities
	Zuurstof 7 tussen 12%, indicatie voor matige condities
	Zuurstof <7. Bodemvocht < 10%, indicatie voor slechte condities

Boring: 21-A-1-B-01

X: 118156,97
Y: 486689,32
Datum: 23-4-2019
GWS: 80

Referentievlak: -0,919



-92 gras

Zand, matig grof, zwak siltig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, sporen schelpen, licht grijsbruin, Edelmanboor

-132

Zand, matig grof, zwak siltig, matig humeus, zwak schelphoudend, laagjes veen, donkerbruin, Edelmanboor

-162

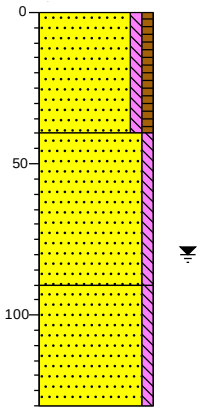
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak schelphoudend, lichtgrijs, Edelmanboor

-222

Boring: 21-A-1-B-02

X: 118174,72
Y: 486580,24
Datum: 23-4-2019
GWS: 80

Referentievlak: -1,076



-108 gras

Zand, matig grof, zwak siltig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, sporen schelpen, brokken mijnsteen, licht grijsbruin, Edelmanboor

-148

Zand, matig grof, zwak siltig, zwak schelphoudend, licht grijsgeel, Edelmanboor

-198

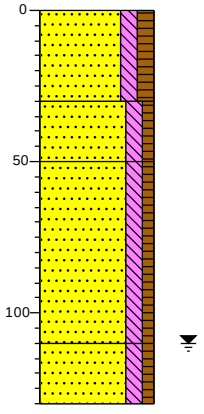
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak schelphoudend, lichtgrijs, Edelmanboor

-238

Boring: 21-B-1-B-03/R

X: 118266,95
Y: 486644,70
Datum: 23-4-2019
GWS: 110

Referentievlak: -1,173



-117 gras

Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, zwak wortelhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor

-147

Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, laagjes zand, bruingrijs, Edelmanboor

-167

Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak roesthoudend, laagjes klei, licht grijsbeige, Edelmanboor

-227

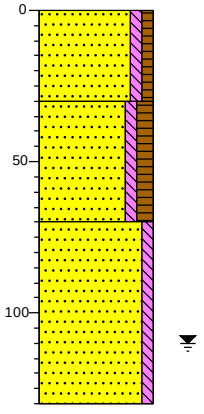
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, laagjes klei, lichtgrijs, Edelmanboor

-247

Boring: 21-C-1-B-04/R

X: 118367,28
Y: 486469,92
Datum: 23-4-2019
GWS: 110

Referentievlak: -0,682



-68 gras

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, licht grijsbruin, Edelmanboor

-98

Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak wortelhoudend, laagjes zand, neutraalbruin, Edelmanboor

-138

Zand, matig grof, zwak siltig, sterk schelphoudend, licht grijsgeel, Edelmanboor

-198

Projectcode: 0442009.100

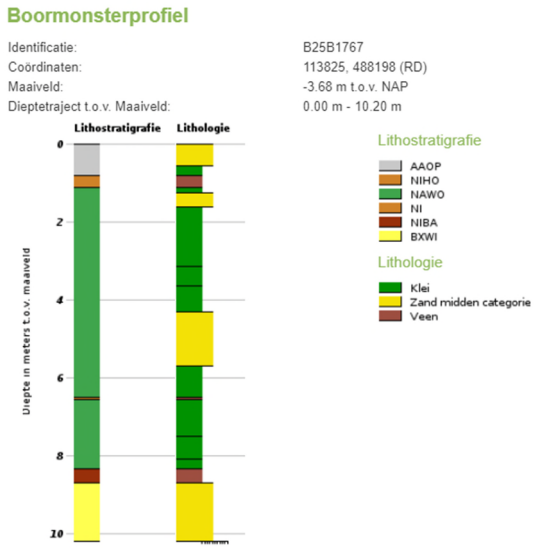
22 Tuinen van West

Op 24 april 2019 zijn 2 boringen verricht en 1 profielkuil gegraven, waarbij ook mate van verdichting, bodemvocht en zuurstofgehalte van bodemlucht zijn gemeten. Op 23 juli en 10 oktober zijn nogmaals verdichting, bodemvocht en zuurstofgehalte gemeten. In bijlage A wordt de profielkuil beschreven, in bijlage B is een overzicht van bodemvocht en zuurstofmetingen weergegeven en in bijlage C is een grafisch overzicht van de boorprofielen opgenomen.

Algemeen

De dagelijkse gebruiksdruk op het terrein is laag. Doordat het is ingericht als evenementenlocatie worden er enkele keren per jaar grote evenementen gehouden (max 3 á 20.000 bezoekers) en meerdere kleine en middelgrote evenementen.

De diepere ondergrond bestaat volgens boorgegevens van *dinoloket.nl* voornamelijk uit klei en zand. Op een diepte van circa 1 m –mv is een laag van 30 cm veen aanwezig.



Boorprofiel dinoloket.nl

Uit het veldwerk blijkt dat de bovengrond van het verhoogde deel van het terrein bestaat uit matig fijn, zwak siltig zand. Op het evenementenveld bestaat de bovengrond uit zeer fijn sterk siltig zand. De rijbanen op het veld, welke worden gebruikt bij aan- en afvoer van materialen voor festivals, bestaan uit puin. Op deze locaties is gebleken dat metingen onmogelijk zijn.

Resultaten

Tijdens de 1e fase van het onderzoek is de indringingsweerstand van de toplaag is erg hoog, op alle punten minimaal 5 MPa. Tijdens de eerste meetronde kon de onderliggende laag nog bereikt worden, tijdens de 2e meetfase is de indringingsweerstand dusdanig toegenomen dat er eerst door de bovenste 30 centimeter geboord moest worden voordat de indringingsweerstand laag genoeg was om een meting uit te kunnen voeren. Vanaf circa 0,30 m-mv daalt de indringingsweerstand naar circa 3,0 MPa. Tijdens de 3e fase van het onderzoek is door een hoger bodemvochtgehalte de indringingsweerstand van meetpunt 01 en 03 licht gedaald.

Het zuurstofgehalte is in alle boorpunten tijdens alle fasen van het onderzoek erg hoog en voldoet aan waarden voor een normale bodem. Onder het veld lijkt een drainagestelsel aanwezig, waardoor dit gehalte positief beïnvloed zou kunnen worden.

Uit het onderzoek blijkt dat de bodem van alle meetpunten sterk zijn verdicht. Het zuurstofgehalte laat echter geen afwijkende waarden zien, mogelijk het gevolg van een drainagestelsel.


22-A-1-B-01
22-A-1-B-02.1
22-A-1-B-02
22-A-1-B-03
50 m

Bijlage A

Proefsleuf, locatie 22-A-1-B-02

Doorworteling: Bovenste 20 cm zeer sterk doorworteld, eronder incidenteel wortels.

Graafgangen: Enkele graafgangen tot 40 cm –mv.

Bijzonderheden opbouw: Geroerde grond, geen éénduidige opbouw. Tot 20/30cm-mv geel zand, eronder humeuzer materiaal. Bovenste 10 cm bevat puin. Vanaf 30 cm-mv schelpen. Brokken klei vanaf 50 cm-mv.

Verdichting: Bovenste 20 cm zeer sterk verdicht, met schep met veel moeite doorgekomen.



Bijlage B

22 Tuinen van West **Datum** **24-4-2019**

Zuurstof

Zuurstofgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
17-A-1-O-01		18,8	17,7	
		19,4	17,1	
		19,6	13,7	
		19,3	16,2	
17-A-1-O-02		19,4	18,3	
		20,1		
		19,8	18,3	
17-A-1-O-03		16,4	20,1	
		18,3	19,3	
		14,2	19,8	
		16,3	19,7	

Bodemvocht

Bodemvochtgehalte (%) op meetniveau

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
17-A-1-V-01	20,9	14,4	39,3	21,4	25,6
17-A-1-V-02	16,4	23,0	26,0	29,9	
17-A-1-V-03	19,0	18,0	18,2	20,6	puin

01-A-1-O-01

- Meetpuntnummer
- Type meetpunt (B, boring; O, zuurstof; V, vochtgehalte).
- Fase
- Veld (correspondeert met bodemlevenanalyses)
- Parknummer

Datum **23-7-2019**

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
17-A-2-O-01		20,2	19,7	19,2
		20,3	19,5	19,1
		20,2	19,8	19,4
		20,2	19,7	19,2
17-A-2-O-02		19,9	19,2	16,6
		19,8	19,3	16,2
		19,9	19,1	16,4
		19,9	19,2	16,4
17-A-2-O-03		20,2	19,0	20,3
		19,1	19,0	19,8
		19,7	19,2	20,1
		19,7	19,1	20,1

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
17-A-2-V-01	11,2	9,1	10,6	19,6	27,0
17-A-2-V-02	5,7	6,3	13,6	20,7	33,3
17-A-2-V-03	6,0	15,9	17,0	19,2	24,3

Datum **10-10-2019**

Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv
17-A-3-O-01		20,4	20,3	20,5
		20,8	20,6	20,6
		20,5	20,4	20,5
		20,6	20,4	20,5
17-A-3-O-02		20,6	20,8	20,8
		20,5	20,7	20,6
		20,7	20,7	20,7
		20,6	20,7	20,7
17-A-3-O-03				

Meting op locatie 3 niet mogelijk door nat siltig materiaal

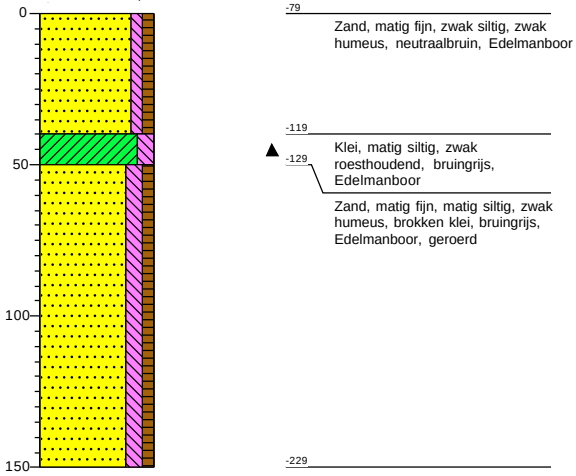
Locatiecode	mv	0,2 m-mv	0,4 m-mv	0,6 m-mv	0,8 m-mv
17-A-3-V-01	46,0	32,7	32,5	32,5	32,5
17-A-3-V-02	42,8	22,7	25,3	18,9	19,6
17-A-3-V-03	47,3	31,6	27,3	36,6	40,1

- Zuurstof > 12%. Bodemvocht > 10%, gewenste condities
- Zuurstof 7 tussen 12%, indicatie voor matige condities
- Zuurstof <7. Bodemvocht < 10%, indicatie voor slechte condities

Boring: 22-A-1-B-01

X: 113488,52
Y: 488263,26
Datum: 24-4-2019

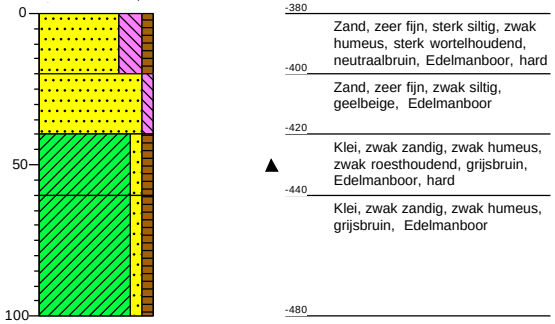
Referentievlak: -0,794



Boring: 22-A-1-B-02

X: 113551,94
Y: 488131,31
Datum: 24-4-2019

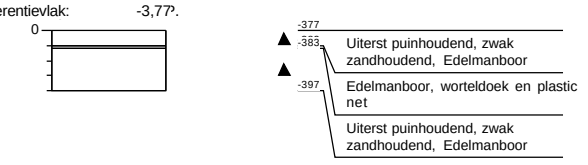
Referentievlak: -3,8.P.



Boring: 22-A-1-B-02.1

X: 113534,99
Y: 488157,90
Datum: 24-4-2019

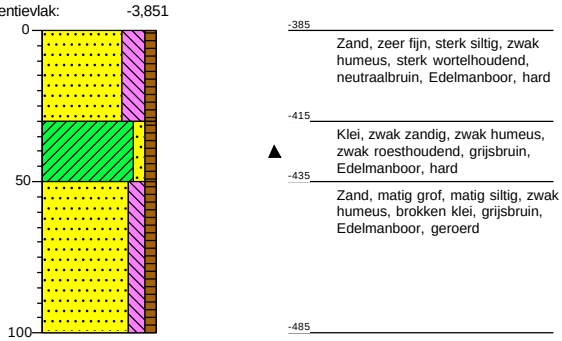
Referentievlak: -3,77ᵖ.



Boring: 22-A-1-B-03

X: 113587,33
Y: 488017,19
Datum: 24-4-2019

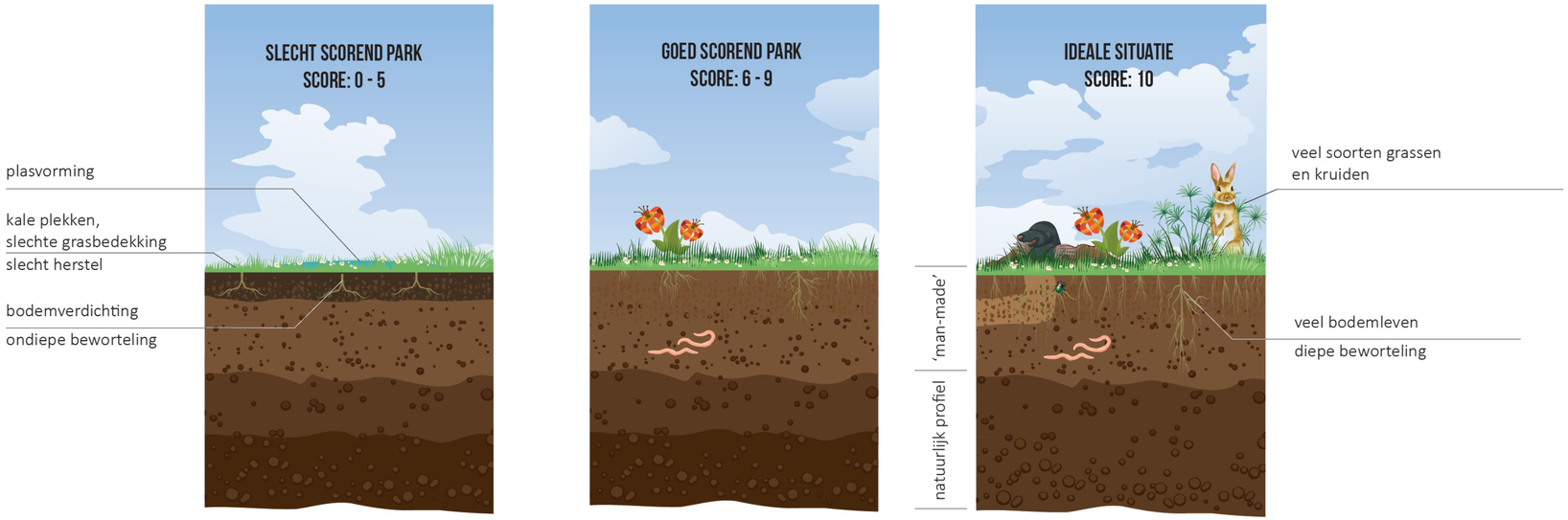
Referentievlak: -3,851

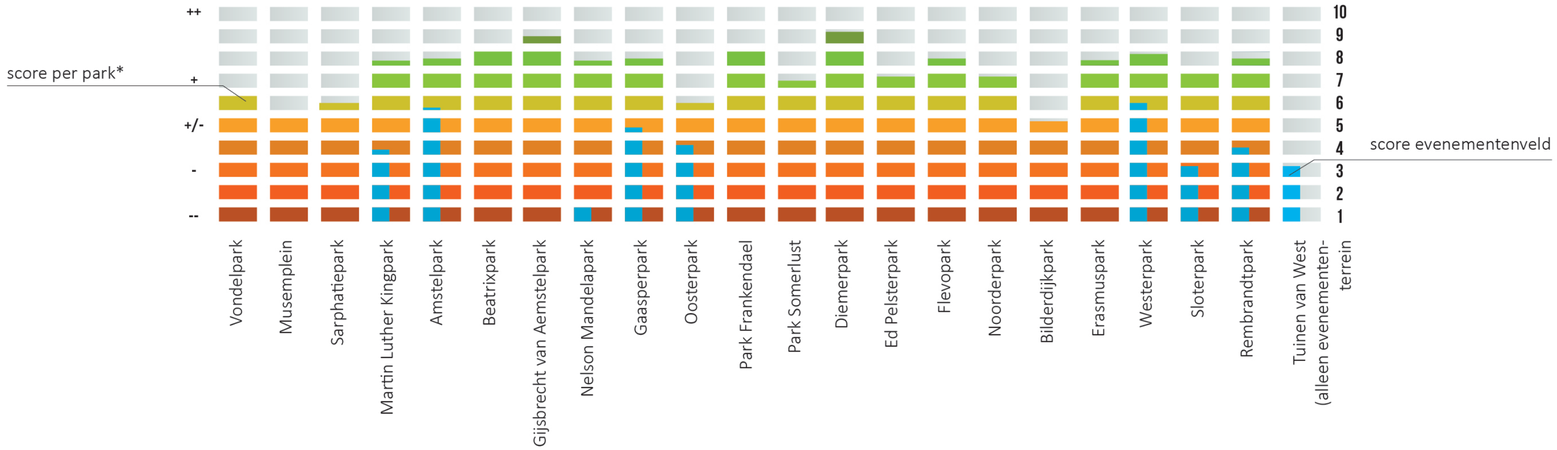


Projectcode: 0442009.100

BIJLAGE B: INFOGRAPHICS

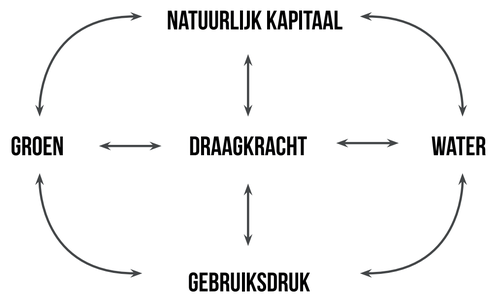
Monitoring bodemkwaliteit en kwetsbaarheid stadsparken Amsterdam





** de score per park is gebaseerd op een gemiddelde van een gegeven score op bewortelingsdiepte, verdichting, zuurstofgehalte en herstel van grasmat. Deze score is in het veld door zowel Antea Group als Prohold (onderzoek bodemleven) uitgevoerd en gebaseerd op een cijfermatige toekenning van: -- (zeer slecht) tot ++ (uitmuntend).*

In goed scorend park
is goed evenwicht tussen



Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

Contactgegevens

Monitorweg 29
1322 BK ALMERE
Postbus 10044
1301 AA ALMERE
T. 06 53671037
E. theo.prins@anteagroup.com

www.anteagroup.nl

Copyright © 2019
Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.