



WATERTOETS

HEIDEPARK OISTERWIJK

TE OISTERWIJK



Water



Rapportage watertoets

Heidepark Oisterwijk te Oisterwijk

Opdrachtgever	Reebok Vastgoed bv Almystraat 14 5061 PA Oisterwijk
Rapportnummer	4953.007
Versienummer	D3
Status	Eindrapportage
Datum	24 maart 2025
Vestiging	Brabant Heinz Moormannstraat 1b 5831 AS Boxmeer 088 - 5001600 boxmeer@econsultancy.nl
Opsteller	De heer ing. R. van den Berg
Kwaliteitscontrole	De heer R. Jacobs MSc

Kwaliteitszorg

Econsultancy werkt volgens een dynamisch kwaliteits- en milieusysteem, zoals beschreven in het kwaliteits- en milieuhandboek. Ons kwaliteits- en milieusysteem is gecertificeerd volgens de eisen in de NEN-EN-ISO 14001:2015.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
2	LOCATIEGEGEVENS	2
3	WATERRELEVANT BELEID	3
3.1	Rijksoverheid	3
3.2	Provincie Noord-Brabant	3
3.3	Waterschap De Dommel	4
3.4	Gemeente Oisterwijk	6
4	OMGEVINGSASPECTEN	7
4.1	Hoogteligging	7
4.2	Bodemopbouw	8
4.3	Waterdoorlatendheid	8
4.4	Geohydrologie	8
4.5	Grondwater	9
4.6	Oppervlaktewater	10
4.7	Ontwatering en drooglegging	11
4.8	Riolering	12
5	TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING	13
5.1	Planvoornemen	13
5.2	Verhard oppervlak	14
5.3	Watercompensatieopgave	14
6	WATERHUISHOUDING	15
6.1	Randvoorwaarden en uitgangspunten	15
6.2	Hemelwater	15
6.2.1	Voorziening	15
6.2.2	Lediging	17
6.2.3	Calamiteit	17
6.3	Kwaliteit	17
6.4	Waterschapsverordening	18
6.5	Riolering	18
7	CONCLUSIE	19

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging
2. - Gegevens bodemonderzoek Lankelma
3. - Gegevens doorlatendheidsonderzoek Lankelma
4. - Conceptinrichtingsplan Heidepark Oisterwijk

1 INLEIDING

Econsultancy heeft van Reebok Vastgoed bv opdracht gekregen om de watertoets voor de ontwikkeling van het Heidepark Oisterwijk te actualiseren.

Bij nieuwe ontwikkelingen dient onderzocht te worden hoe in het toekomstige plan op een duurzame wijze kan worden omgegaan met hemelwater. Hierbij speelt vasthouden, bergen en afvoeren van water in eigen gebied een belangrijke rol. Wanneer voor bouwplannen een bestemmingsplanwijziging nodig is, zal als een verplicht onderdeel van een ruimtelijk plan of besluit, een waterparagraaf opgenomen moeten worden. In dat kader is voor het planvoornemen door Lankelma Geotechniek Zuid B.V. in 2019 reeds een watertoets¹ opgesteld. In aanvulling daarop is door Arcadis is nog hydrologisch advies² geschreven.

Waterschap De Dommel heeft op basis van het planvoornemen uit 2019 nadrukkelijk verzocht om bij de nieuwe terreininrichting van het recreatiepark de beoogde vennen niet als permanente wateroppervlaktes in te richten. Door gehoor te geven aan dit verzoek wordt een andere invulling aan de ruimte gegeven die vrijkomt door het wegvallen van de vennen. Dit betekent echter ook dat er andere aspecten gaan spelen in de lokale waterhuishouding waardoor de watertoets uit 2019 dient te worden herzien (geactualiseerd aan de nieuwe situatie).

Om invulling te kunnen geven aan de waterparagraaf en de waterbelangen te waarborgen wordt voor de nieuwe situatie de watertoets-procedure opnieuw doorlopen. De watertoets bevat een onderbouwing voor de waterparagraaf die een onderdeel vormt van de ruimtelijke onderbouwing.

De watertoets is géén aparte procedure, maar is een traject dat geïntegreerd is in de procedure van het ruimtelijk plan of besluit. Uitgangspunt hierbij is dat een ruimtelijk besluit of plan geen slechtere waterhuishoudkundige situatie oplevert dan in het bestaande beleid is vastgelegd.

In deze rapportage is beschreven op welke wijze rekening is gehouden met de waterhuishoudkundige aspecten en het beleid van de waterbeheerders (waterschap De Dommel en de gemeente Oisterwijk).

De informatie over de planlocatie is onder andere gebaseerd op informatie uit de eerder uitgevoerde onderzoeken^{1, 2} informatie verkregen van de opdrachtgever.

¹ Watertoetsadvies vakantiepark 'Landgoed Oisterwijkse Vennen', d.d. 3 oktober 2019 (1702176.001XG)

² Hydrologische aspecten waterpartijen (D10022556:51 - Datum: 5 maart 2021)

2 LOCATIEGEGEVENS

De planlocatie (± 11 ha) ligt aan de Oirschotsebaan, circa 5 kilometer ten zuidoosten van de kern van Oisterwijk (figuur 1). De onderzoekslocatie is kadastraal bekend gemeente Oisterwijk, sectie K, nummer 1265 en betreft een agrarisch perceel.

De planlocatie is in gebruik als weiland en agrarisch gebied en heeft voor zover bekend altijd een agrarische bestemming gehad. De locatie is geheel onbebouwd en onverhard en is voor zover bekend ook nimmer bebouwd geweest.

Aan de Duinenweg 4 in Oisterwijk bevindt zich recreatiepark De Reebok. Het recreatiepark ligt tussen de Oisterwijkse Bossen en Vennen en De Kampina, twee natuurgebieden die onderdeel uitmaken het netwerk van Natura 2000-gebieden. Om een verbindingszone tussen beide gebieden mogelijk te maken zal het huidige recreatiepark worden verplaatst naar de planlocatie, waar de exploitant van recreatiepark De Reebok 'Heidepark Oisterwijk' wil ontwikkelen.

In figuur 1 is de begrenzing van de planlocatie weergegeven. De topografische ligging is opgenomen in bijlage 1.



Figuur 1: Ligging en begrenzing planlocatie

3 WATERRELEVANT BELEID

3.1 Rijksoverheid

Nationaal Water Programma 2022 - 2027

De minister van Infrastructuur en Milieu en de staatssecretaris van Economische Zaken hebben in 2022 het Nationaal Water programma (NWP) 2022 – 2027 vastgesteld. Het Nationaal Waterprogramma 2022-2027 is de opvolger van het Nationaal Waterplan 2016-2021 en vervangt dit plan én de partiële herzieningen hiervan.

Het NWP beschrijft de hoofdlijnen en ambities van het nationale waterbeleid en het beheer van de Rijkswateren en Rijkswaargewegen. Voor het waterbeleid is het NWP een uitwerking van de Nationale Omgevingsvisie (NOVI).

Klimaatverandering, milieuverontreiniging en ruimtedruk vormen de komende jaren grote uitdagingen. Ook moet infrastructuur zoals bruggen en sluizen in stand worden gehouden en waar nodig vervangen of gerenoveerd. De wateropgaven staan niet op zichzelf; een integrale aanpak met andere opgaven in de fysieke leefomgeving zoals de energietransitie, woningbouw en de landbouw is noodzakelijk. Het NWP beschrijft hoe we hiermee omgaan en hoe we zorgen dat water een leidend principe is in de ruimtelijke inrichting van Nederland.

Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptie

De relevante beleidsontwikkelingen op het gebied van water worden bij het Rijk opgenomen in het Deltaprogramma. Hierin is voor verschillende thema's beschreven wat het beleid is en hoe het Rijk dat in overleg met overige partners wil gaan bereiken. Het Deltaprogramma bestaat uit verschillende onderwerpen op het gebied van water. Voor ruimtelijke ontwikkelingen is het Deltaprogramma Ruimtelijke adaptie het meest relevant, omdat hierin de consequenties van de klimaatontwikkelingen voor Nederland zijn opgenomen, evenals de maatregelen die we moeten nemen om 'klimaat adaptief' te worden. Een deel van deze maatregelen zal ruimtelijke impact hebben.

Met klimaat adaptief wordt bedoeld: het klimaat veerkrachtig en robuust inrichten van Nederland, gegeven de klimaatontwikkelingen die op ons afkomen. Op basis van de internationale en nationale klimaatmodellen is de verwachting dat het weer in Nederland extremer gaat worden. Dat betekent: meer hevige regenbuien (veel neerslag in korte tijd) en langere periodes met droogte en hitte. Dit heeft consequenties voor de leefbaarheid in steden en dorpen en voor bijna alle (economische) sectoren in Nederland. Met het nemen van klimaat robuuste maatregelen wordt ingespeeld op deze veranderingen waarmee we steden en dorpen leefbaar houden en (economische) schade door wateroverlast, droogte en hitte beperken.

3.2 Provincie Noord-Brabant

Het Regionaal Water en Bodem programma (RWP) 2022-2027 is de opvolger voor alle watergerelateerde aspecten van het Provinciaal Milieu en Waterplan. Hierin komen de provinciale doelstellingen, ambities en aanpak rond water en bodem samen voor de periode 2022 - 2027.

Het RWP stelt doelen voor 2027, op weg naar de ambitie van 2050. Het RWP bevat de ambitie, opgaven, doelen en de aanpak, inclusief de zeven leidende principes bij het tot stand komen van een klimaatbestendig en veerkrachtig water- en bodemsysteem.

Het RWP is gebaseerd op zeven handelingsprincipes. De eerste zes hebben betrekking op het komen tot een klimaatbestendig en robuust watersysteem. Deze principes zijn ontleend aan de Visie Klimaatadaptatie. De principes zijn als volgt geformuleerd:

- Watervoorraad in balans;
- Elke druppel telt;
- Niet alles kan overal;
- Brabant is in staat extreme weersituaties op te vangen;
- Bescherming van water- en bodemkwaliteit;
- Gebruikers zijn maximaal verantwoordelijk;
- Circulair denken en doen.

3.3 Waterschap De Dommel

Waterschap De Dommel is verantwoordelijk voor het waterbeheer in de gemeente op basis van de volgende wettelijke kerntaken: het zuiveringsbeheer, watersysteembeheer, beheer van dijken en beheer van vaarwegen. Het watersysteembeheer -waaronder grondwater- heeft daarbij twee doelen: zowel de zorg voor gezond water als de zorg voor voldoende water van voldoende kwaliteit.

Waterbeheerprogramma 2022-2027 (WBP5)

Het beleid en de daarmee samenhangende doelen van het waterschap zijn opgenomen in het waterbeheerprogramma 2022-2027 (WBP5) 'Water als basis voor een toekomstbestendige leefomgeving'. In het Waterbeheerprogramma staat hoe het waterschap haar taken in die periode uitvoert. Het waterschap bepaalt hiermee de koers voor de komende zes jaar.

Met het Waterbeheerprogramma 2022-2027 start Waterschap De Dommel met de 'watertransitie'; op weg naar een toekomstbestendige waterhuishouding. Uiterlijk dient in 2050 de waterhuishouding in het hele beheergebied toekomstbestendig te zijn. Dit betekent een waterhuishouding die in een goede waterkwaliteit voorziet. En een waterhuishouding die robuust, wendbaar en in balans is met de omgeving. Zowel in het bebouwde als het landelijke gebied en van de beekdalen tot en met de hoge zandruggen. Het grond- en oppervlaktewatersysteem kan de grotere weersextremen opvangen door maximaal gebruik te maken van de dempende sponswerking van de bodem/ondergrond en de natuurlijke hoogteverschillen voor het vasthouden van water. Het waterschap hanteert daarbij drie principes die inhoudelijke sturing geven aan de watertransitie:

- Elke druppel vasthouden en infiltreren waar deze valt.
- Functies passen zich aan het bodem- en watersysteem aan.
- Wat schoon is moet schoon blijven.

Hydrologisch neutraal ontwikkelen (HNO)

Bouw of uitbreiding van woningen, bedrijven of wegen veroorzaken vaak een groei in het verharderen van dak en erf. Regenwater dat op stenen of wegen valt, stroomt meestal snel via een riool of een sloot weg. Hoe meer (tuinen van) steen, hoe meer regenwater weg stroomt. Bij hevige buien kan hierdoor wateroverlast ontstaan. Bijvoorbeeld water vanuit het riool op straat, omdat deze het regenwater niet aan kan. Of overstrooming van een sloot of beek. Dat geeft dan weer risico's voor de gezondheid en kan zorgen voor bijvoorbeeld schade in- en rondom huizen. Maar ook in droge perioden zorgt al dat

afvoeren voor problemen. Het regenwater krijgt niet meer de tijd om weg te zakken in de bodem en het grondwater aan te vullen. In droge zomers hebben landbouw en natuur dan water te weinig.

Het waterschap hanteert bij nieuwe ontwikkelingen het principe van hydrologisch neutraal ontwikkelen (HNO), waarbij gestreefd wordt naar het behoud of herstel van de 'natuurlijke' waterhuishoudkundige situatie. Voorkomen moet worden dat regenwater snel verdwijnt in het riool of in de sloot. Het waterschap gebruikt daarvoor de voorkeursvolgorde voor (schoon) regenwater:

- Opnieuw gebruiken;
- Vasthouden / in laten trekken in de grond;
- Water bergen;
- Afvoeren naar sloten of rivieren;
- Afvoeren naar een riool.

Waterschapsverordening

De waterschapsverordening, voorheen de keur, is een verzameling regels die het waterschap gebruikt om dammen, dijken, sloten, beken, rivieren, gemalen en stuwen te beschermen. Bij werkzaamheden in, met of rondom het water is wet- en regelgeving uit de waterschapsverordening van toepassing.

In de waterschapsverordening van het waterschap is opgenomen dat het is in beginsel verboden is om zonder vergunning neerslag door toename van het verhard oppervlak of door afkoppelen van de bestaande oppervlakte, tot afvoer naar een oppervlaktewaterlichaam te laten komen (Artikel 2.2, vijfde lid: 'Het is verboden zonder omgevingsvergunning water te lozen in of te onttrekken aan een oppervlaktewaterlichaam'). De technische eisen en uitgangspunten voor het ontwerp van watersystemen zijn opgenomen in de beleidsregel 'Hydrologische uitgangspunten bij de regels Waterschapsverordening voor afvoeren van hemelwater, Brabantse waterschappen'. Het verbod uit artikel 2.2 van de waterschapsverordening is van toepassing tenzij:

- Het afkoppelen van het bestaand verhard oppervlak maximaal 10.000 m² is, of;
- de toename van het verhard oppervlak maximaal 500 m² is, of;
- de toename van het verhard oppervlak bestaat uit een groen dak.
- De toename van het verhard oppervlak tussen 500 m² en 10.000 m² is en compenserende maatregelen zijn getroffen om versnelde afvoer van hemelwater tegen te gaan, in de vorm van een voorziening met een minimale retentiecapaciteit conform de rekenregel.

Benodigde retentiecapaciteit (in m³) = toename verhard oppervlak (in m²) x gevoeligheidsfactor x 0,06.

Daarbij dient de voorziening te voldoen aan de volgende voorschriften:

- De bodem van de voorziening dient boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) te liggen;
- Afvoer mag niet meer bedragen dan 2 l/s/ha;
- De afvoer uit de voorziening via een functionele bodempassage naar het grondwater en/of via een functionele afvoerconstructie naar het oppervlaktewater plaatsvindt. Indien een afvoerconstructie wordt toegepast, dient deze een diameter van 4 cm te hebben;
- Daarnaast moet er altijd een overloopconstructie zijn, om uitspoeling naar de sloot te voorkomen.

Bij ontwikkelingen waarbij de toename van het verhard oppervlak 500 m² of groter is, wordt vanuit het waterschap compenserende maatregelen geëist. Wanneer er sprake is van een plan met een toename van verhard oppervlak groter dan 10.000 m² komt men in het vergunningentraject terecht en wordt er samen met initiatiefnemer en de gemeente bekeken hoe er compensatie kan plaatsvinden.

3.4 Gemeente Oisterwijk

Verbreed Gemeentelijk Rioleringsplan 2015-2019

Het uitgebreid gemeentelijk rioleringsplan (VGRP) beschrijft hoe de gemeente invulling geeft aan de wettelijke zorgplichten voor afvalwater, hemelwater en grondwater. In het VGRP vertaalt de gemeente de ambities van de rioleringszorg naar concrete doelen, een adequate strategie, de benodigde activiteiten en de benodigde middelen.

Verordening afvoer hemelwater en grondwater 2022

Binnen de gemeente Oisterwijk is het hemelwater en grondwater beleid ingebed binnen de Verordening afvoer hemelwater en grondwater 2022. Hierbij zijn relevante eisen voor de nieuwe woonwijk beschreven:

- De perceeleigenaar is primair verantwoordelijk voor het verwerken van hemelwater op eigen terrein;
- Voor de aanleg van nieuw verharding geldt de bergingsnorm van 60 mm per m² als uitgangspunten. De randvoorwaarde hierbij betreft dat het opgevangen water niet eerder dan 24 uur afgevoerd mag worden en de berging na 48 uur weer volledig beschikbaar dient te zijn;
- In gebieden waar een gemeentelijke voorziening aanwezig is, heeft de eigenaar van een perceel de verplichting minimaal 40% van het hemelwater te lozen in de gemeentelijke of eigen voorziening;
- Het is niet toegestaan hemelwater te lozen op het gemeentelijk vuilwater riool.

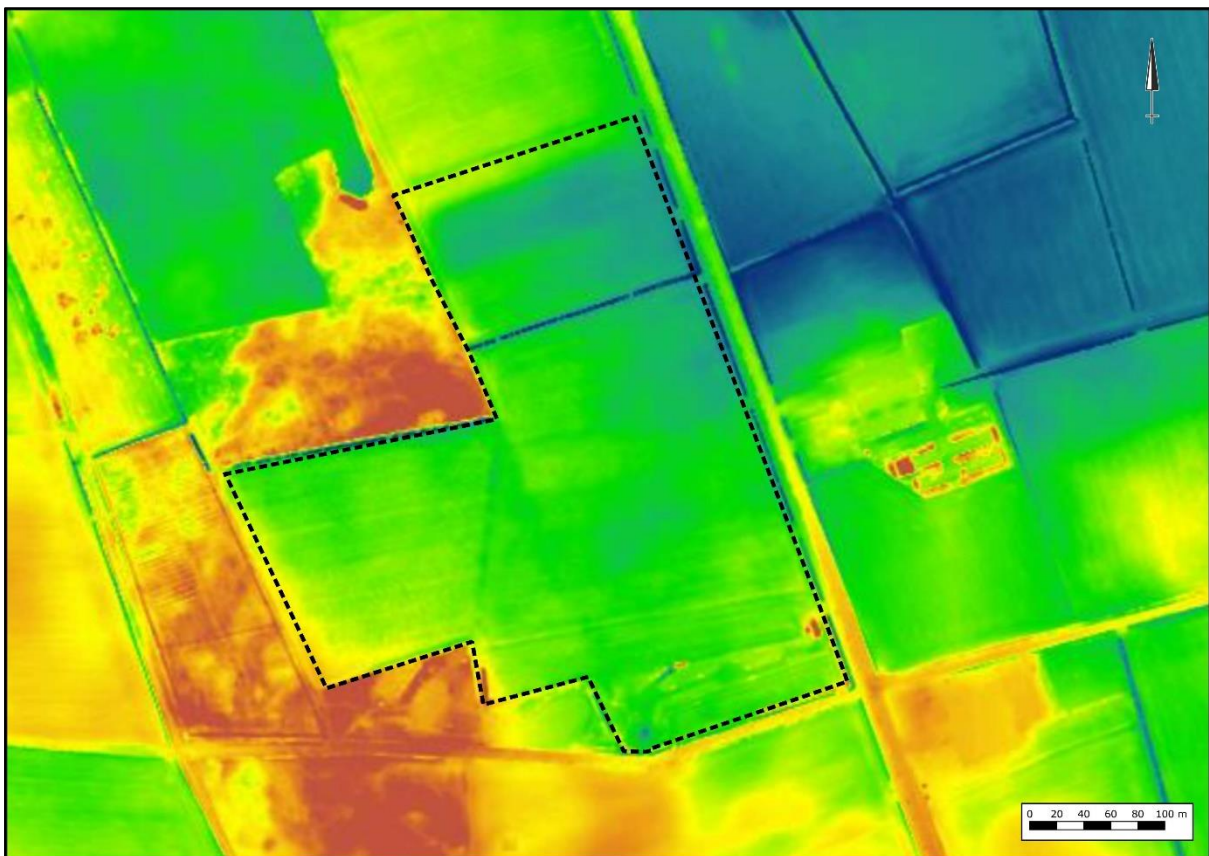
4 OMGEVINGSASPECTEN

In dit hoofdstuk wordt de regionale geohydrologische situatie van de planlocatie beschreven. Hierbij wordt ingegaan op aspecten als bodemopbouw, grondwater, waterbeheer (peilbeheer en aan- en afvoer van water), waterkwaliteit, waterveiligheid en riolering.

4.1 Hoogteligging

Volgens het Actueel Hoogtebestand van Nederland³, wordt het maaiveld gekenmerkt door een hoogtereverloop in noordoostelijke richting van circa 10,50 m +NAP in het zuidwesten tot 9,70 m +NAP in het noorden en noordoosten van de planlocatie.

De Oirschotsebaan is in het zuidoosten van de planlocatie gelegen op een hoogte van 10,5 m +NAP. De weg loopt in noordelijke richting af tot een hoogte van 10,20 m +NAP. In figuur 2 is een uitsnede van de AHN weergegeven.



Figuur 2: Uitsnede AHN

³ www.ahn.nl

4.2 Bodemopbouw

De originele bodem bestaat, volgens de bodemkaart van Nederland, uit een veldpodzolgrond (Hn21) die volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk is opgebouwd uit leemarm en zwak lemig fijn zand.

In het kader van het watertoetsadvies is op 4 oktober 2017 een locatiespecifiek onderzoek⁴ uitgevoerd. Op basis van de boorprofielen blijkt de bodem tot 4,0 m -mv voornamelijk te bestaan uit zwak tot matig siltig, matig fijn tot matig grof zand. De bovengrond is matig humeus. Er zijn geen storende lagen in de ondergrond waargenomen. In bijlage 2 zijn de gegevens van het locatiespecifiek onderzoek opgenomen.

Ook op basis van boorprofielen uit het archief van TNO⁵ blijkt dat de bodem nabij de planlocatie te zijn opgebouwd uit zand.

4.3 Waterdoorlatendheid

Tijdens het in 2017 uitgevoerde locatiespecifieke onderzoek⁵ is de waterdoorlatendheid (k- waarde) van de bodem op een aantal locaties onderzocht.

Teneinde de geschiktheid van de bodem voor infiltratie van hemelwater vast te stellen zijn de onderzoeksgegevens getoetst aan de richtlijnen uit ISSO-publicatie nr. 70-1, 'Hemelwater binnen de perceelsgrens'. Deze richtlijn stelt dat de bodem mogelijkheden biedt voor infiltratie indien de k-waarde van de zandige bodem groter is dan 0,4 m/dag en de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) dieper is dan 0,7 m - mv.

Uitgaande van deze richtlijnen kan worden geconcludeerd dat de locatie, met name op basis van de doorlatend van de bodem mogelijkheden biedt voor infiltratie van regenwater. De meetresultaten van het doorlatendheidsonderzoek zijn opgenomen in bijlage 3.

4.4 Geohydrologie

Om inzicht te krijgen in de gelaagdheid van goed doorlatende en slecht doorlatende lagen (geohydrologische eenheden) van de (diepe) bodem is gebruik gemaakt van het REGIS II v2.2 en GeoTOP v1.4 model van TNO. Beide modellen geven op een schematische wijze inzicht in de hydrogeologische opbouw en doorlatendheid van de ondergrond op een regionale schaal.

Op basis van de gegevens uit de modellen van TNO blijkt het eerste watervoerende pakket te worden gevormd door respectievelijk de formaties van Bortel en Sterksel. Dit zand pakket wordt aan de onderzijde begrensd door klei afzettingen van de Formatie van Stramproy. In tabel 1 is een schematische weergave van de lokale geohydrologische bodemopbouw weergegeven.

⁴ Watertoetsadvies vakantiepark 'Landgoed Oisterwijkse Vennen', d.d. 3 oktober 2019 (1702176.001XG)

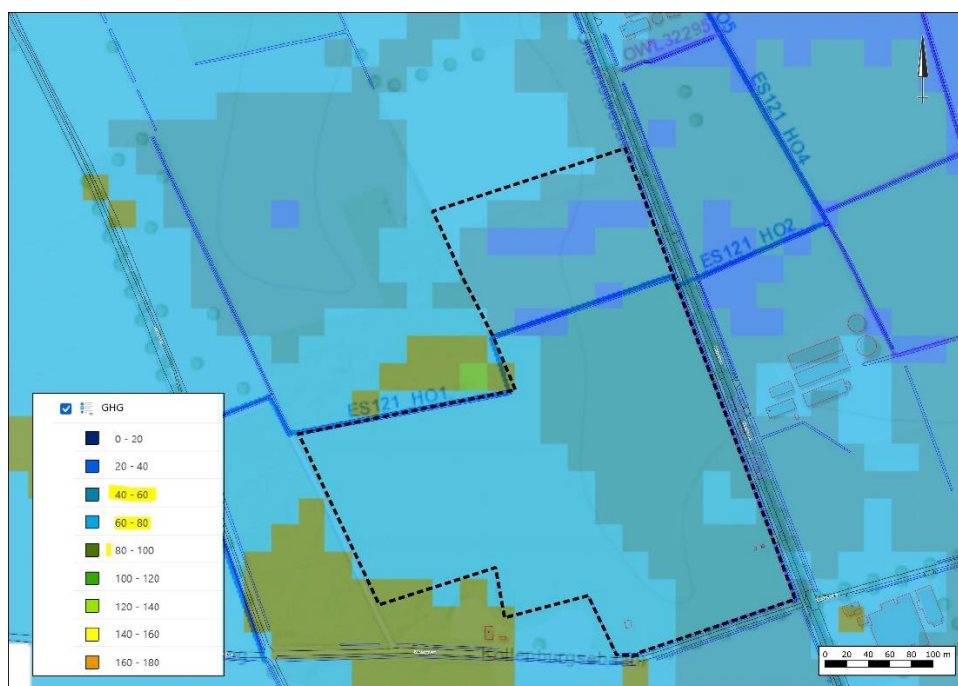
⁵ www.dinoloket.nl

Tabel 1. Geohydrologie

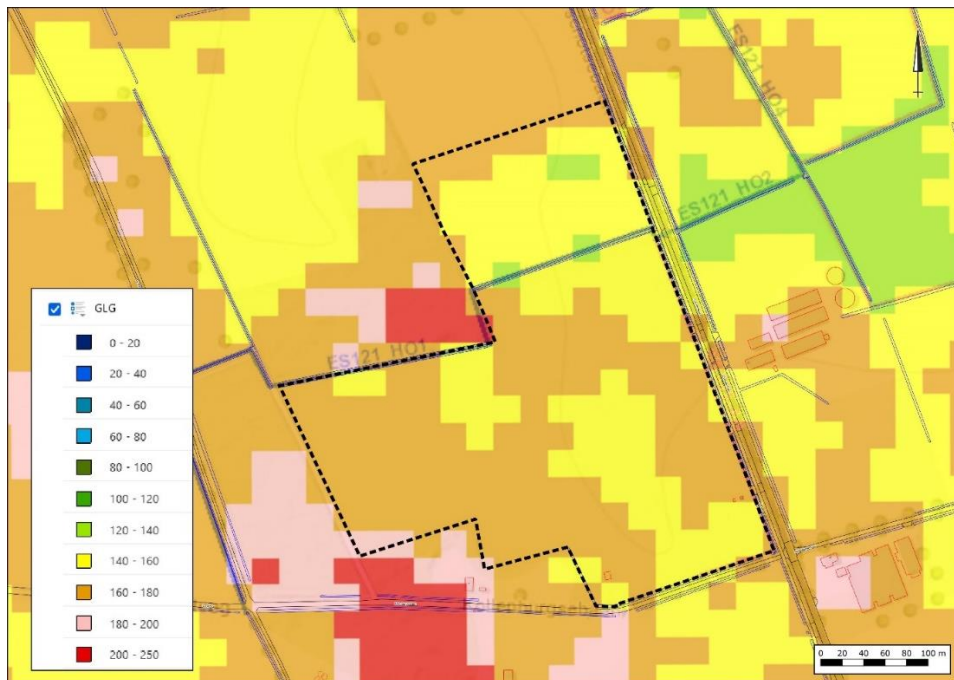
Diepte m -mv	Formatie	Typering	Bodem
0-10	Boxtel	WVL	zand
10-55	Sterksel	WVL	zand
55-60	Stramproy	SDL	klei
DKL = deklaag WVL = watervoerende laag SDL = slecht doorlatende laag			

4.5 Grondwater

Veranderingen in de grondwaterstand (stijghoogte) worden voornamelijk veroorzaakt door neerslag en verdamping, maar ook door ingrepen in de waterhuishouding. De stijghoogte kan daardoor van dag tot dag verschillen. Voor beleid, vergunningen en ontwateringsdieptes is het belangrijk om te weten wat de actuele karakteristieken zijn, zoals de GHG en de GLG (Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand en Gemiddelde Laagste Grondwaterstand). Waterschap de Dommel heeft voor haar beheersgebied de GHG en GLG door middel van modelberekeningen in beeld gebracht, zie figuur 3 en 4.



Figuur 3: Kaartuitsnede GHG nieuwe locatie (bron: waterschap De Dommel)



Figuur 4: Kaartuitsnede GLG nieuwe locatie (bron: waterschap De Dommel)

Op basis van de beschikbare gegevens is de GHG in het oosten van de planlocatie gelegen tussen de 0,4 en de 0,6 m -mv. In het westen ligt de GHG op 0,6 m -mv tot 0,8 m -mv. De GLG ligt tussen de 1,4 m -mv en de 1,8 m -mv.

De planlocatie ligt niet in een grondwaterbeschermings-, grondwaterwin-, attentiegebied of boringsvrije-zone.

4.6 Oppervlaktewater

Voor het waterschap is de legger, samen met de waterschapsverordening, het instrument om te zorgen voor veilige dijken, droge voeten, voldoende en schoon water. De legger bestaat uit een set van kaarten. Daarop staat welke rivieren, beken, vennen en regenwaterbuffers, lijnvormige elementen, waterkeringen en kunstwerken (stuwen, sluisdeuren en kademuuren) het waterschap in beheer heeft en waar ze liggen. De legger bevat ook een register waarin staat wie waar en waarvoor het onderhoud moet doen. Tot slot bevat de legger zones (zoneringen) voor toekomstige ontwikkelingen en bescherming van het watersysteem.

Op de leggerkaart waterstaatswerken 2021 van waterschap De Dommel zijn de in de directe omgeving van de planlocatie gelegen oppervlaktewateren weergegeven. De planlocatie wordt aan de noordzijde begrensd door A-watergang ES121 die de planlocatie tevens doorsnijdt. Aan de zuidzijde en oostzijde, langs de Oirschotsebaan, is watergang ES121-AA_HO1 gelegen. Dit betreft een A-watergang met een afwijkende afvoercapaciteit. In figuur 5 is een uitsnede van de leggerkaart weergegeven.

4.8 Riolering

De planlocatie is gelegen in het buitengebied van de gemeente Oisterwijk. De omgeving van de planlocatie is in de huidige situatie aangesloten op het gemeentelijk drukriool. Vanwege de doelmatige werking van een druk riolering is het niet toegestaan om hemelwater hierop af te voeren.

5 TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING

5.1 Planvoornemen

De initiatiefnemer is voornemens om op locatie een nieuw recreatiepark te ontwikkelen. Het recreatiepark wordt opgebouwd uit een groen park-/heuvellandschap met maximaal 200 recreatieve eenheden, enkele horecagelegenheden, infrastructuur en voldoende parkeergelegenheid. In figuur 7 is een conceptverbeelding van het planvoornemen weergegeven. De conceptverbeelding van het planvoornemen is eveneens opgenomen in bijlage 4.



Figuur 6. Conceptverbeelding planvoornemen

5.2 Verhard oppervlak

Een overzicht van de huidige en toekomstige verhardingen is weergegeven in tabel 2. De verhardings-situatie is overeenkomstig met de situatie zoals berekend in de watertoets van Lankelma uit 2019.

Tabel 2. Gegevens toekomstig verhard oppervlak

Type verharding	Toekomstig (m ²)
bebouwing	± 12.500
Overig Wegen, paden, en parkeren)	± 7.500
Totaal	± 20.000

Het verhard oppervlak in de toekomstige situatie bedraagt circa 20.000 m². Ten opzichte van de huidige situatie zal ten aanzien van de ontwikkeling het verhard oppervlak toenemen met 20.000 m².

5.3 Watercompensatieopgave

Om een goede afweging te kunnen maken is het van belang om met een berekening aan te tonen dat voldaan wordt aan de eisen van de gemeente Oisterwijk en waterschap De Dommel.

De gemeente Oisterwijk heeft voor het berekenen van de watercompensatieopgave een eenvoudige rekentool beschikbaar. De waterbergingsopgave is, uitgaande van het verhard oppervlak en de HNO rekentool van de gemeente, berekend en bedraagt circa 1.200 m³ (20.000 m² x 60 mm / 1.000).

Tabel 3: Berekening wateropgave conform HNO-tool gemeente Oisterwijk

Principe berekening compenserende berging HWA	
Project	Heidepark Oisterwijk
Aanvrager	Econsultancy
Datum	16-03-2022

Specificatie rekengegevens		
Toekomstig verhard oppervlak	20.000	m ²
Verhard oppervlak met correctie	0,00	m ²
Correctiefactor verhard oppervlak	0,00	
Gevoeligheidsfactor	0,00	
Waking maximale waterspiegel t.o.v. Maaiveld	0,20	m
Gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG)	0,00	m +NAP
Maaiveld toekomstig	10,50	m +NAP
Benodigde compensatie	1.200,00	m ³

6 WATERHUISHOUDING

6.1 Randvoorwaarden en uitgangspunten

Ten aanzien van het plan en de omgang met hemelwater zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd.

- Toepassen voorkeursvolgorde waterkwantiteit (vasthouden, bergen en afvoeren).
- Toepassen voorkeursvolgorde waterkwaliteit (schoonhouden, scheiden, zuiveren).
- De ontwikkeling dient hydrologisch neutraal of positief plaats te vinden.
- Niet afwentelen op anderen in ruimte en tijd.
- De wateropgave baseren op de daadwerkelijke toekomstig verhard oppervlak. Vooralsnog is uitgegaan van 20.000 m².
- Infiltratie- en bergingsvoorzieningen in het plan dimensioneren conform 60 mm gerekend over het aantal m².
- Wateropgave 1.200 m³.
- Elke demping moet voor 100% gecompenseerd worden.
- Calamiteit in beschouwing nemen (mag niet tot overlast leiden).
- De maximale ledigingsduur van het een hemelwaterinfiltratiesysteem bij voorkeur gelijk of kleiner dan 48 uur.
- Aanlegdiepte bergingsvoorzieningen boven de GHG.
- GHG huidige situatie:
 - Oost en noord: 0,4 m -mv tot 0,6 m -mv;
 - West: 0,6 m -mv tot 0,8 m -mv;

6.2 Hemelwater

6.2.1 Voorziening

In de toekomstige situatie zal het schone hemelwater (zogenaamde hemelwaterafvoer; HWA) separaat binnen de planlocatie worden verwerkt. Voor de uitwerking van de hemelwaterbehandeling binnen het projectgebied wordt uitgegaan van infiltratie van hemelwater in de bodem.

Door de extensieve verharding binnen de planlocatie geldt voor het grootste deel van het plan dat het hemelwater dat afstroomt van de verhardingen (gebouwen, wegen, parkeerplaatsen, etc.) dicht bij de bron geborgen en geïnfiltreerd wordt. Daarbij zal een deel van de verhardingen, zoals wegen, direct afwateren in de berm.

Wanneer de lokale infiltratie van de bodem niet voldoende is wordt overtollig water door middel van bermsloten (vertraagd) afgevoerd naar een aantal grote natuurlijke regenwaterbuffers. In deze natuurlijke buffers die als verlaging in het landschap zijn gelegen kan het regenwater vertraagd infiltreren in de bodem. Dergelijke voorzieningen zijn controleerbaar en beheersbaar en hebben tevens een zuiverende werking. Hemelwater wordt, indien mogelijk, zoveel mogelijk zichtbaar afgevoerd. Daar waar dit niet mogelijk blijkt zal afvoer verbuisd plaatsvinden.

Wanneer de retentievoorzieningen binnen het plan worden aangelegd met een talud van 1 op 3 en een diepte van 0,5 meter kan de volledige wateropgave binnen het plan geborgen worden. In figuur 8 is een principe voorbeeld van de regenwaterbuffers weergegeven. In tabel 4 zijn de kengetallen van de beide regenwaterbuffers opgenomen.

De bergingscapaciteit is berekend met behulp van de formule van de afgeknotte piramide. In een dergelijke situatie staat het water tot aan maaiveld. Binnen de planlocatie is voldoende ruimte beschikbaar om de wateropgave te kunnen bergen.



Figuur 7: Situering regenwaterbuffers

Tabel 4. Kengetallen regenwaterbuffers

Buffer	Lengte (m)	Breedte (m)	Diepte (m)	Talud 1:	Oppervlak (m ²)	Inhoud (m ³)
Noord	45	15	0,5	3	675	294
Zuid	335	7	0,5	3	2.345	906
Totaal					3.020	1.200

In figuur 9 is een verbeelding opgenomen van een plansituatie waarbij de toepassing van een regenwaterbuffer wordt gecombineerd met meerdere functies.



Figuur 8: Impressie mogelijke invulling natuurlijke regenwaterbuffer
(bron: gemeente Berkelland, speelpark Oranjelaan Neede-Eibergen)

6.2.2 Lediging

Op basis van de bodemopbouw, textuur en resultaten van het door Lankelma uitgevoerde waterdoorlatendheidsonderzoek worden geen problemen verwacht met de lediging van het toekomstige systeem.

6.2.3 Calamiteit

Het beschreven systeem is dusdanig robuust dat een situatie waarbij in een korte tijd 60 mm neerslag valt geborgen kan worden. In een situatie waarbij in een korte tijd 60 mm neerslag valt zal het water tot aan maaiveld staan. Eventueel overtollig water zal aan maaiveld vrij overstorten richting de open groene plandelen. Hiertoe dient het plan landschappelijk op te worden ingericht zodat water vrij kan afstromen naar lokaal lager gelegen delen. Afstroming van hemelwater richting gebouwen en/of aangrenzende percelen dient in een dergelijke situatie te worden voorkomen.

6.3 Kwaliteit

Algemeen

Uitgangspunt bij elke ruimtelijke ontwikkeling is, dat de kwaliteit van oppervlaktewater en grondwater ten opzichte van de huidige situatie niet mag verslechteren. Waar mogelijk wordt een verbetering nastreefd. De waterkwaliteit wordt beïnvloed door het (veranderende) ruimtegebruik en het gebruik van bouwmaterialen.

Bouwmaterialen

Om de water- en bodemkwaliteit niet negatief te beïnvloeden wordt gebruik gemaakt te worden van uitlogende bouwmaterialen (koper, zink, lood). De emissies vanuit bouwmaterialen worden beperkt door gebruik te maken van producten die voorzien zijn van een keurmerk.

Onkruidwerende middelen

Voor het gebruik van onkruidwerende middelen in groen en op verharding wordt het landelijke beleid gevolgd. Voor bestrijding op verhardingen zal gebruik, voor zover toegestaan, plaats vinden via de DOB-systematiek en zal gezocht te worden naar alternatieven zoals branden, heet water en/of borstelen.

6.4 Waterschapsverordening

Watergang ES121 loopt in de huidige situatie dwars door de planlocatie heen. De ligging van de watergang blijft in principe gehandhaafd en zal op twee locaties overkluisd worden. Daar waar nodig wordt de watergang opgewaardeerd. De verantwoordelijkheid van het beheer en onderhoud van de leggerwatergang ES121 is in de huidige situatie bij het waterschap gelegen en zal ook in de toekomstige situatie bij het waterschap blijven. Voor het goed kunnen beheer en onderhouden van een watergang hanteert het waterschap aan beide zijden van de watergangen een obstakelvrije zone van 5,0 m vanaf boven insteek van de watergang.

Voor alle handelingen aan of in de nabijheid van een watergang zoals: dempen, graven, bouwen, onttrekken, lozen etc. is in het kader van de waterschapsverordening een vergunning van het waterschap benodigd en zal in overleg aangevraagd moeten worden.

Ten aanzien van het beoogde planvoornemen zullen zeer waarschijnlijk voor de onderstaande onderdelen een watervergunning worden aangevraagd of geldt tenminste een meldingsplicht:

- Toename verhard oppervlak;
- Het graven van water;
- Het dempen van water;
- Het plaatsen van kunstwerken;
- Het verwijderen van kunstwerken;
- Tijdelijke grondwateronttrekkingen;⁶
- Tijdelijke lozingen van bemalingswater⁶.

6.5 Riolering

Bij nieuwbouw dient hemelwater en afvalwater gescheiden aangeleverd te worden. Als gevolg van de ontwikkeling zal het aanbod van vuilwater wijzigen. De mogelijkheden en wijze van het verwerken van het vuilwater en het aansluiten hiervan op het gemeentelijke stelsel zal in overleg met de gemeente nader besproken moeten worden.

⁶ Een watervergunning moet worden aangevraagd indien er meer dan 100m³/h wordt onttrokken en/of de onttrekking langer dan een half jaar en/of op meer dan 9 meter diepte plaatsvindt.

7 CONCLUSIE

In onderhavige rapportage zijn de waterhuishoudkundige randvoorwaarden, uitgangspunten en ontwerpgrondslagen voor het plan gegeven. Deze rapportage vormt de basis voor invulling van de waterparagraaf in de ruimtelijke onderbouwing van het bestemmingsplan. Hiermee is invulling gegeven aan de verplichte watertoets en is gegarandeerd dat specifieke eisen van de waterbeheerders op een goede wijze in het ontwerp worden verwerkt. Aan de hand van de beschreven randvoorwaarden, uitgangspunten en ontwerpgrondslagen, kan op eenduidige wijze, later het waterhuishoudkundig(inrichtings)plan worden opgesteld.

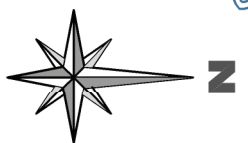
Op basis van de randvoorwaarden en uitgangspunten is de ontwikkeling in zowel ruimte als tijd hydrologisch positief uit te voeren. Er worden dan ook vanuit het oogpunt van de waterhuishouding geen belemmering verwacht ten aanzien van de ruimtelijke procedure en uitvoering van het plan.

Bijlage 1 Topografische ligging



Schaal 1:10.000
Deze kaart is noordgericht

Bijlage 2 Gegevens bodemonderzoek Lankelma



Project: Verplaatsing recreatiebedrijf aan de Oirschotsbeek te Oisterwijk			Projectnummer: 1702176	
Lankelma Geotechniek Zuid BV Postbus 38 5688 ZG Oirschot Moorland 4a 5688 GA Oirschot			Datum: 11 oktober 2017	
LANKELMA INGENIEURSBUREAU VOOR GEO MILIEU EN Funderingstechniek			Situatiekening	Formaat: A3
			Getekent: JGO	Maten in meters

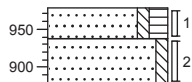


T e l . 0499 - 578520
F a x . 0499 - 578573
info@lankelma-zuid.nl
www.lankelma-zuid.nl

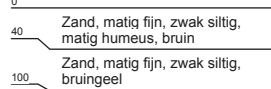
B1

Datum: 04-10-2017
Opmerking:
GWS:
NAP hoogte [m]: 9,78

t.o.v. NAP [cm]



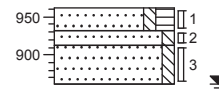
t.o.v. M.V.



B2

Datum: 04-10-2017
Opmerking:
GWS: 100
NAP hoogte [m]: 9,62

t.o.v. NAP [cm]



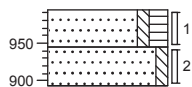
t.o.v. M.V.



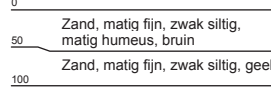
B3

Datum: 04-10-2017
Opmerking:
GWS:
NAP hoogte [m]: 9,94

t.o.v. NAP [cm]



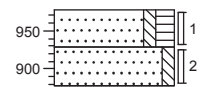
t.o.v. M.V.



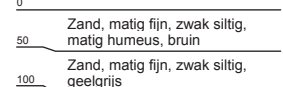
B4

Datum: 04-10-2017
Opmerking:
GWS:
NAP hoogte [m]: 9,78

t.o.v. NAP [cm]



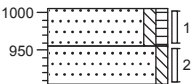
t.o.v. M.V.



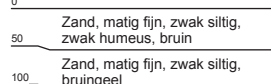
B5

Datum: 04-10-2017
Opmerking:
GWS:
NAP hoogte [m]: 10,05

t.o.v. NAP [cm]



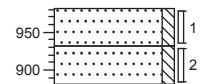
t.o.v. M.V.



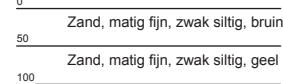
B6

Datum: 04-10-2017
Opmerking:
GWS:
NAP hoogte [m]: 9,81

t.o.v. NAP [cm]



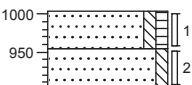
t.o.v. M.V.



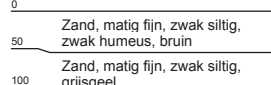
B7

Datum: 04-10-2017
Opmerking:
GWS:
NAP hoogte [m]: 10,04

t.o.v. NAP [cm]



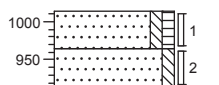
t.o.v. M.V.



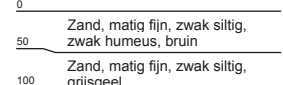
B8

Datum: 04-10-2017
Opmerking:
GWS:
NAP hoogte [m]: 10,14

t.o.v. NAP [cm]



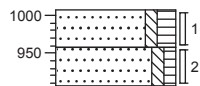
t.o.v. M.V.



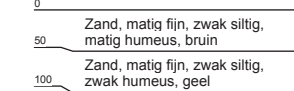
B9

Datum: 04-10-2017
Opmerking:
GWS:
NAP hoogte [m]: 10,07

t.o.v. NAP [cm]



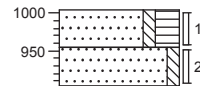
t.o.v. M.V.



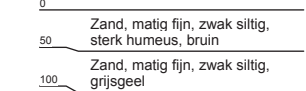
B10

Datum: 04-10-2017
Opmerking:
GWS:
NAP hoogte [m]: 10,04

t.o.v. NAP [cm]



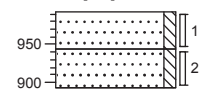
t.o.v. M.V.



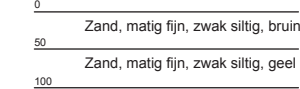
B11

Datum: 04-10-2017
Opmerking:
GWS:
NAP hoogte [m]: 9,93

t.o.v. NAP [cm]



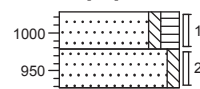
t.o.v. M.V.



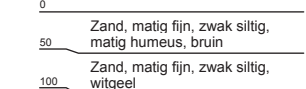
B12

Datum: 04-10-2017
Opmerking:
GWS:
NAP hoogte [m]: 10,28

t.o.v. NAP [cm]



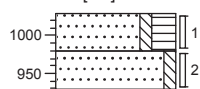
t.o.v. M.V.



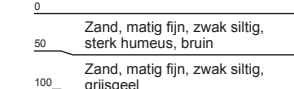
B13

Datum: 04-10-2017
Opmerking:
GWS:
NAP hoogte [m]: 10,29

t.o.v. NAP [cm]



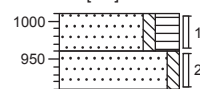
t.o.v. M.V.



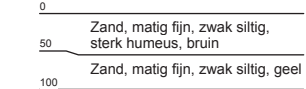
B14

Datum: 04-10-2017
Opmerking:
GWS:
NAP hoogte [m]: 10,1

t.o.v. NAP [cm]



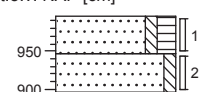
t.o.v. M.V.



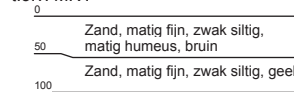
B15

Datum: 04-10-2017
Opmerking:
GWS:
NAP hoogte [m]: 9,96

t.o.v. NAP [cm]



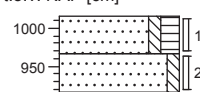
t.o.v. M.V.



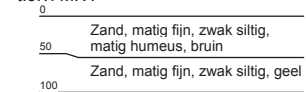
B16

Datum: 04-10-2017
Opmerking:
GWS:
NAP hoogte [m]: 10,16

t.o.v. NAP [cm]

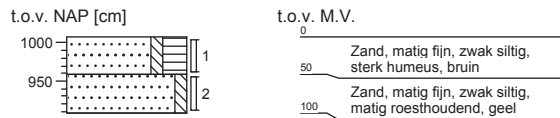


t.o.v. M.V.



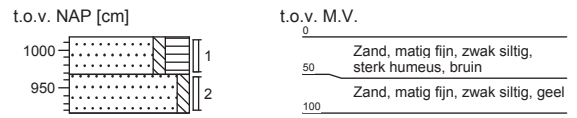
B17

Datum: 04-10-2017
Opmerking:
GWS:
NAP hoogte [m]: 10,08



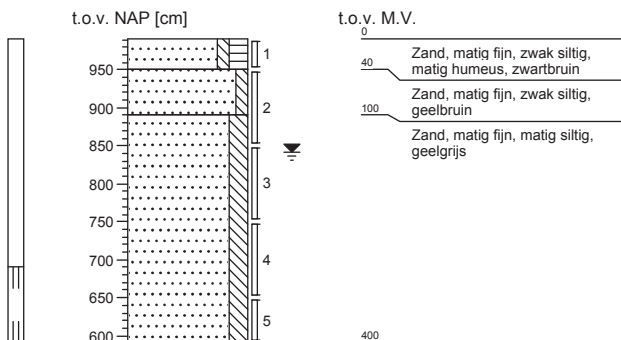
B18

Datum: 04-10-2017
Opmerking:
GWS:
NAP hoogte [m]: 10,17



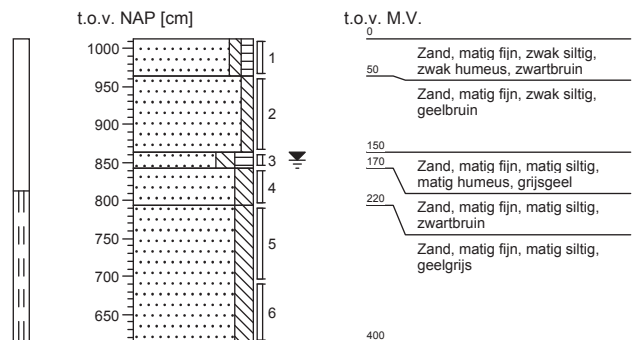
B19

Datum: 04-10-2017
Opmerking:
GWS: 150
NAP hoogte [m]: 9,91



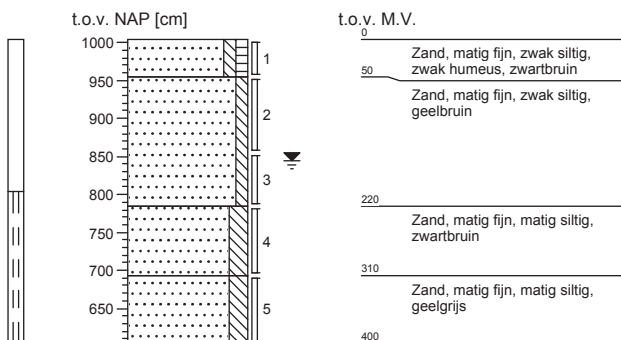
B20

Datum: 04-10-2017
Opmerking:
GWS: 160
NAP hoogte [m]: 10,13



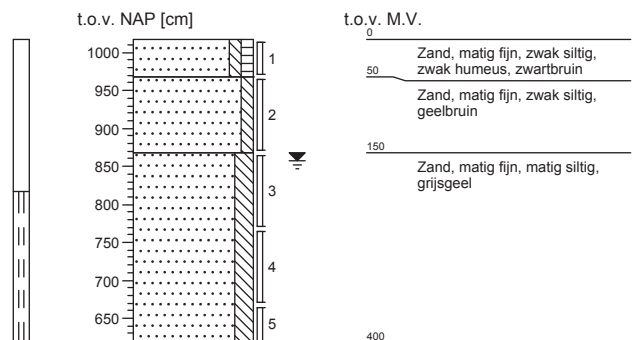
B21

Datum: 04-10-2017
Opmerking:
GWS: 160
NAP hoogte [m]: 10,04



B22

Datum: 04-10-2017
Opmerking:
GWS: 160
NAP hoogte [m]: 10,17



Waterpasstaat

Hoogten ingemeten met behulp van dGPS.

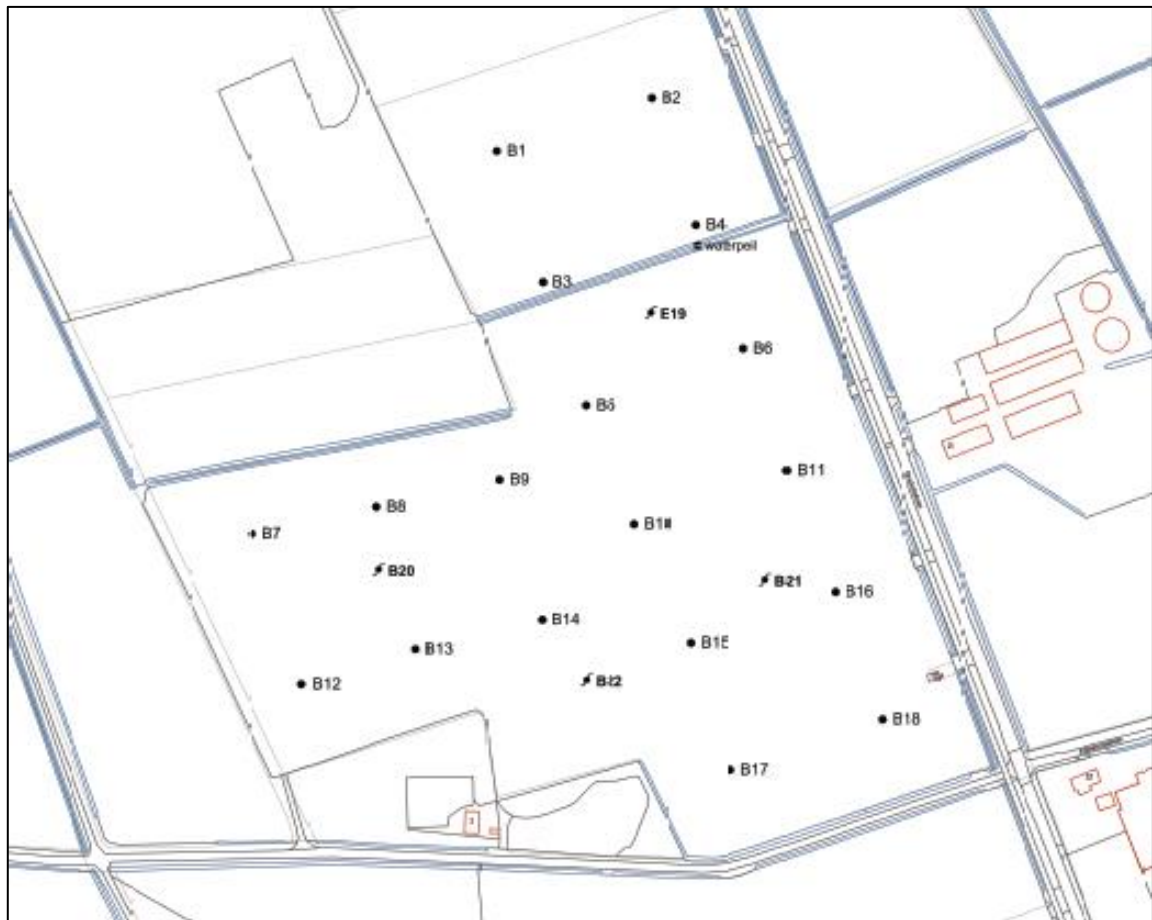
Datum uitvoering : 4 oktober 2017

Meetpunt	Hoogte [m t.o.v. NAP]
boring 1	9,78 +
boring 2	9,62 +
boring 3	9,94 +
boring 4	9,78 +
boring 5	10,05 +
boring 6	9,81 +
boring 7	10,04 +
boring 8	10,14 +
boring 9	10,07 +
boring 10	10,04 +
boring 11	9,93 +
boring 12	10,28 +
boring 13	10,29 +
boring 14	10,10 +
boring 15	9,96 +
boring 16	10,16 +
boring 17	10,08 +
boring 18	10,17 +
boring 19 – peilbuis maaiveld	9,91 +
boring 19 – peilbuis kop	10,30 +
boring 20 – peilbuis maaiveld	10,13 +
boring 20 – peilbuis kop	10,57 +
boring 21 – peilbuis maaiveld	10,04 +
boring 21 – peilbuis kop	10,52 +
boring 22 – peilbuis maaiveld	10,17 +
boring 22 – peilbuis kop	10,47 +
waterpeil	8,68 +

Opmerking

Hoogten in deze waterpasstaat zijn uitsluitend bedoeld om inzicht te verkrijgen in de maaiveldhoogten van de meetpunten. Zonder verificatie door de gebruiker mogen deze hoogten niet voor andere doeleinden worden gebruikt.

Bijlage 3 Gegevens doorlatendheidsonderzoek Lankelma



Figuur.: Overzicht boor- en meetlocaties

Doorlatendheidsmetingen verzadigde zone

Peilbuis / proef	Grondwaterstand [m - mv]	Debiet [l/min]	Verlaging [cm]	Meettraject [m - mv]	K _n -waarde [m/dag]	K _{n,gem} -waarde [m/dag]
B19a	1,18	1,1	11	3,0 – 4,0	8,05	8,4
B19b	1,18	0,8	7	3,0 – 4,0	8,76	
B20a	1,32	0,9	41	3,0 – 4,0	1,82	1,8
B20b	1,32	1,4	64	3,0 – 4,0	1,78	
B21a	1,24	0,9	17	3,0 – 4,0	4,39	4,8
B21b	1,24	1,9	29	3,0 – 4,0	5,15	
B22a	1,33	0,8	14	3,0 – 4,0	4,62	4,6
B22b	1,33	1,8	31	3,0 – 4,0	4,54	

Doorlatendheidsmetingen onverzadigde zone

Boring	Grondwaterstand* [m - mv]	Debiet [l/min]	Verhoging [cm]	Meettraject [m-mv]	K-waarde [m/dag]
B01	1,0	0,4	32	0,3 – 0,6	1,7
B02	1,0	0,1	41	0,2 – 0,6	0,5
B03	1,0	0,8	33	0,7 – 1,0	6,6
B04	1,0	0,6	27	0,7 – 1,0	6,7
B05	1,5	0,9	30	0,7 – 1,0	4,0
B06	1,5	0,7	45	0,6 – 1,0	1,9
B07	1,6	0,8	18	0,8 – 1,0	5,4
B08	1,6	0,8	24	0,8 – 1,0	4,0
B09	1,6	0,7	32	0,7 – 1,0	2,5
B10	1,6	0,6	43	0,6 – 1,0	1,5
B11	1,6	0,6	32	0,7 – 1,0	2,1
B12	1,6	0,4	33	0,7 – 1,0	1,6
B13	1,6	0,4	40	0,6 – 1,0	1,1
B14	1,6	0,3	38	0,6 – 1,0	1,1
B15	1,6	0,3	52	0,5 – 1,0	0,6
B16	1,6	0,4	44	0,6 – 1,0	1,0
B17	1,6	0,2	47	0,5 – 1,0	0,6
B18	1,6	0,2	52	0,5 – 1,0	0,5

* ingeschat op basis van overige boringen

Laboratoriumonderzoek

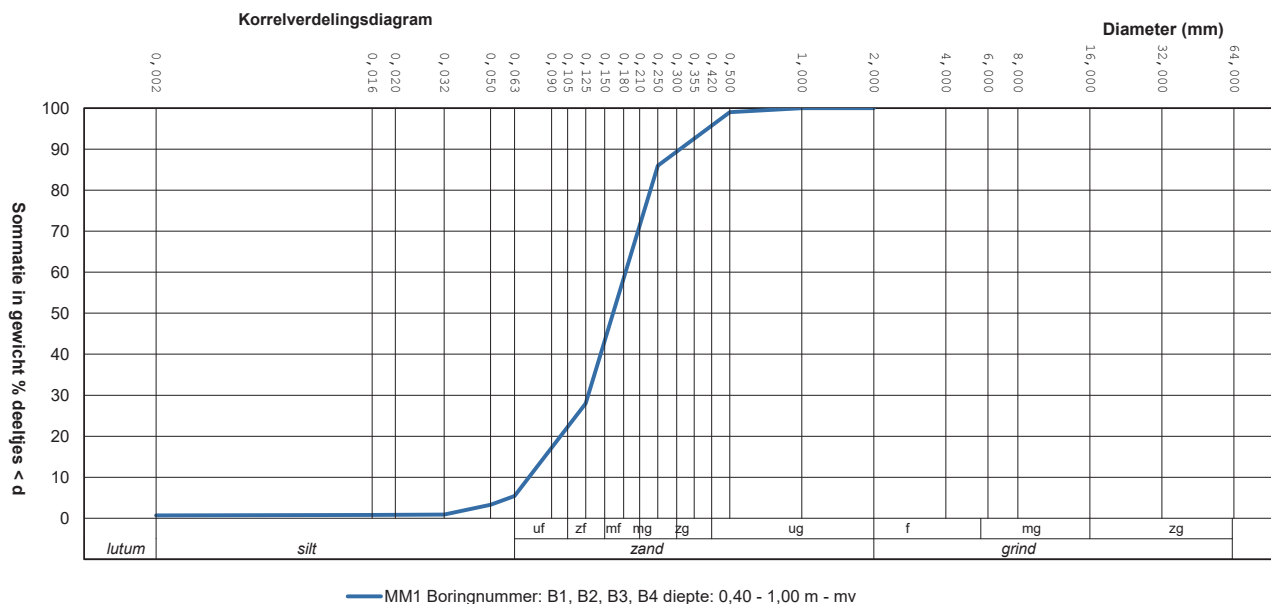
Monster	Samenstelling	Diepte [m - mv]	Uniformiteitsfactor* [-]	K-waarde [m/dag]
MM1	zwak siltig zand, matig fijn	0,4 – 1,0	2,6	4,18
MM2	zwak siltig zand, matig fijn	0,4 – 1,4	2,2	7,01
MM3	zwak siltig zand, matig fijn	0,5 – 1,5	2,2	7,02
MM4	zwak siltig zand, matig fijn	0,5 – 1,5	2,0	7,69
MM5	zwak siltig zand, matig grof	1,4 – 2,5	2,4	7,18
MM6	zwak siltig zand, matig grof	2,2 – 3,5	2,2	8,04

* een waarde < 3 impliceert een uniforme korrelverdeling, een waarde > 3 à 4 in een zandmonster impliceert een heterogene korrelverdeling en kan duiden op een geroerde/niet natuurlijke samenstelling van de bodem. Op basis van ervaringscijfers stellen wij vast dat bij een hoge uniformiteitsfactor, de K-waarde van de bodem vaak sterk wordt overschat door de verschillende formules. Een in-situ doorlatendheidsmeting geeft dan vaak een meer waarheidsgetrouw beeld.

Monster: MM1, boring B1, B2, B3, B4 (0,4 - 1 m)



Projectomschrijving: Oisterwijk



Monsteromschrijving

Boring	B1, B2, B3, B4
Monster	MM1
Diepte [m - mv]	0,4 - 1 m - mv

Kenmerken

Grind (> 2 mm)	0,0	[%]
Zand (63 µm - 2 mm)	94,6	[%]
Silt (2 - 63 µm)	4,7	[%]
Lutum (< 2 µm)	0,7	[%]
Grofheid van zand(fracie)	matig fijn	
Grondclassificatie	zwak siltig zand	
Mediaan van de zandfractie (M63)	0,178	mm
Cc (krommingscoëfficiënt)	1,1	[-]
Uniformiteitsfactor d_{60}/d_{10}	2,6	[-]
Fijnheidsgetal	0,87	[-]
Gloeiverlies (organische stof)	< 0,5	[%]
Vastheid (handmatige invoer tbv formule van Beyer)	-	

Korrelgrootteverdeling, numeriek

Fractie [mm]	Sommatie deeltjes < d [gewicht %, afgerond]
2	100%
1	100%
0,5	99%
0,25	86%
0,125	28%
0,063	5%
0,05	3%
0,032	1%
0,016	1%
0,002	< 1 %

Waterdoorlatendheid (informatief)

Formule + bron**	ontwikkeld voor	Maatgevend korreldiameter	K-waarde* [m/dag]	[m/s]
Krumbein & Monk ¹	uniform grof zand	d5 tot d95	nvt	nvt
Beyer ²	fijn zand	d10	4,99E+00	5,77E-05
Hazen ²	relatief uniform matig fijn tot grof zand	d10	5,73E+00	6,63E-05
Harlemann ¹	onbekend	d16	3,78E+00	4,38E-05
Seelheim***3	onbekend	d50	3,57E+00	4,14E-05
SBR ⁴	zand	M63	4,98E+00	5,77E-05
USBR****2	matig fijn zand	d20	2,01E+00	2,33E-05
Sauerbrei ²	fijn zand en zandige klei	d17	nvt	nvt

* Opgemerkt wordt dat de berekende K-waarden met de nodige voorzichtigheid moeten worden gehanteerd.:

- De formules zijn ontwikkeld voor een bepaald type grond. Deze formules geven voor andere gronden niet zonder meer een betrouwbaar/buikbaar resultaat
- Het analysesresultaat wordt beïnvloed door oa. de voorbehandeling van Het monster en de analysemethode. de gegevens hiervan zijn niet bekend voor de gebruikte formules.
- De korrelverdeling is bepaald op basis van een zeer beperkte monsterhoeveelheid. Door heterogeniteit van de bodem en het voorkomen van voorkeursstromen kan de doorlatendheid van de bodem afwijken.
- De berekende K-waarden als een gemiddelde waarde dienen te worden beschouwd voor de horizontale en verticale doorlatendheid. Niet na te gaan is of de formules zijn gekalibreerd voor gelaagde grond.

** Bronnen:

1. Determination of Hydraulic Conductivity from Complete Grain-Size Distribution Curves, Alyamani & Sen d.d. 2005
2. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis, M. Kasenow d.d. 2002
3. Estimation of the permeability of granular soils using neuro-fuzzy system, Sezer, Göktepe, Altun d.d. 2009
4. SBR 190.03, bemaling van bouwputten d.d. 2003

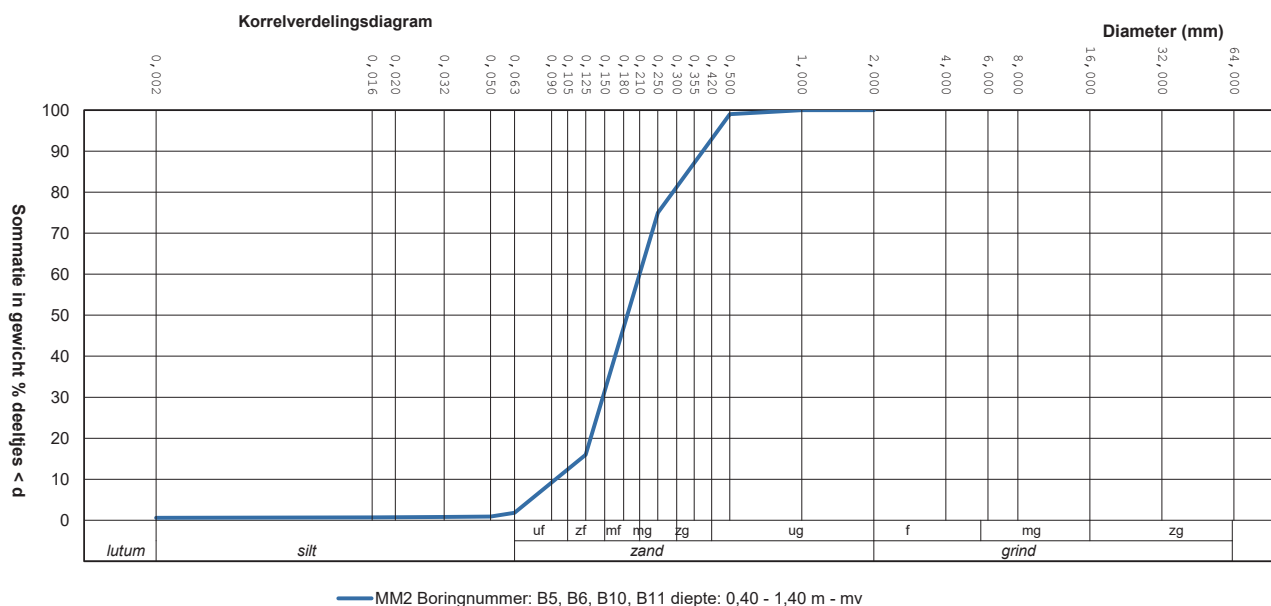
*** bewerkt door Lankelma Geotechniek Zuid BV op basis van kalibratie met veldproeven

**** geeft volgens de literatuur vaak een onderschatting van de K-waarde

Monster: MM2, boring B5, B6, B10, B11 (0,4 - 1,4 m)



Projectomschrijving: Oisterwijk



Monsteromschrijving

Boring	B5, B6, B10, B11
Monster	MM2
Diepte [m - mv]	0,4 - 1,4 m - mv

Kenmerken

Grind (> 2 mm)	0,0	[%]
Zand (63 µm - 2 mm)	98,2	[%]
Silt (2 - 63 µm)	1,2	[%]
Lutum (< 2 µm)	0,6	[%]
Grofheid van zand(fracie)	matig fijn	
Grondclassificatie	zwak siltig zand	
Mediaan van de zandfractie (M63)	0,199	mm
Cc (krommingscoëfficiënt)	1,1	[-]
Uniformiteitsfactor d_{60}/d_{10}	2,2	[-]
Fijnheidsgetal	1,10	[-]
Gloeiverlies (organische stof)	< 0,5	[%]
Vastheid (handmatige invoer tbv formule van Beyer)	-	

Korrelgrootteverdeling, numeriek

Fractie [mm]	Sommatie deeltjes < d [gewicht %, afgerond]
2	100%
1	100%
0,5	99%
0,25	75%
0,125	16%
0,063	2%
0,05	1%
0,032	1%
0,016	1%
0,002	< 1 %

Waterdoorlatendheid (informatief)

Formule + bron**	ontwikkeld voor	Maatgevend korreldiameter	K-waarde* [m/dag] [m/s]	
Krumbein & Monk ¹	uniform grof zand	d5 tot d95	nvt	nvt
Beyer ²	fijn zand	d10	8,77E+00	1,02E-04
Hazen ²	relatief uniform matig fijn tot grof zand	d10	9,78E+00	1,13E-04
Harlemann ¹	onbekend	d16	6,90E+00	7,99E-05
Seelheim***3	onbekend	d50	5,42E+00	6,28E-05
SBR ⁴	zand	M63	7,55E+00	8,74E-05
USBR****2	matig fijn zand	d20	3,61E+00	4,18E-05
Sauerbrei ²	fijn zand en zandige klei	d17	nvt	nvt

* Opgemerkt wordt dat de berekende K-waarden met de nodige voorzichtigheid moeten worden gehanteerd.:

- De formules zijn ontwikkeld voor een bepaald type grond. Deze formules geven voor andere gronden niet zonder meer een betrouwbaar/buikbaar resultaat
- Het analysesresultaat wordt beïnvloed door oa. de voorbehandeling van Het monster en de analysemethode. de gegevens hiervan zijn niet bekend voor de gebruikte formules.
- De korrelverdeling is bepaald op basis van een zeer beperkte monsterhoeveelheid. Door heterogeniteit van de bodem en het voorkomen van voorkeursstromen kan de doorlatendheid van de bodem afwijken.
- De berekende K-waarden als een gemiddelde waarde dienen te worden beschouwd voor de horizontale en verticale doorlatendheid. Niet na te gaan is of de formules zijn gekalibreerd voor gelaagde grond.

** Bronnen:

1. Determination of Hydraulic Conductivity from Complete Grain-Size Distribution Curves, Alyamani & Sen d.d. 2005
2. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis, M. Kasenow d.d. 2002
3. Estimation of the permeability of granular soils using neuro-fuzzy system, Sezer, Göktepe, Altun d.d. 2009
4. SBR 190.03, bemaling van bouwputten d.d. 2003

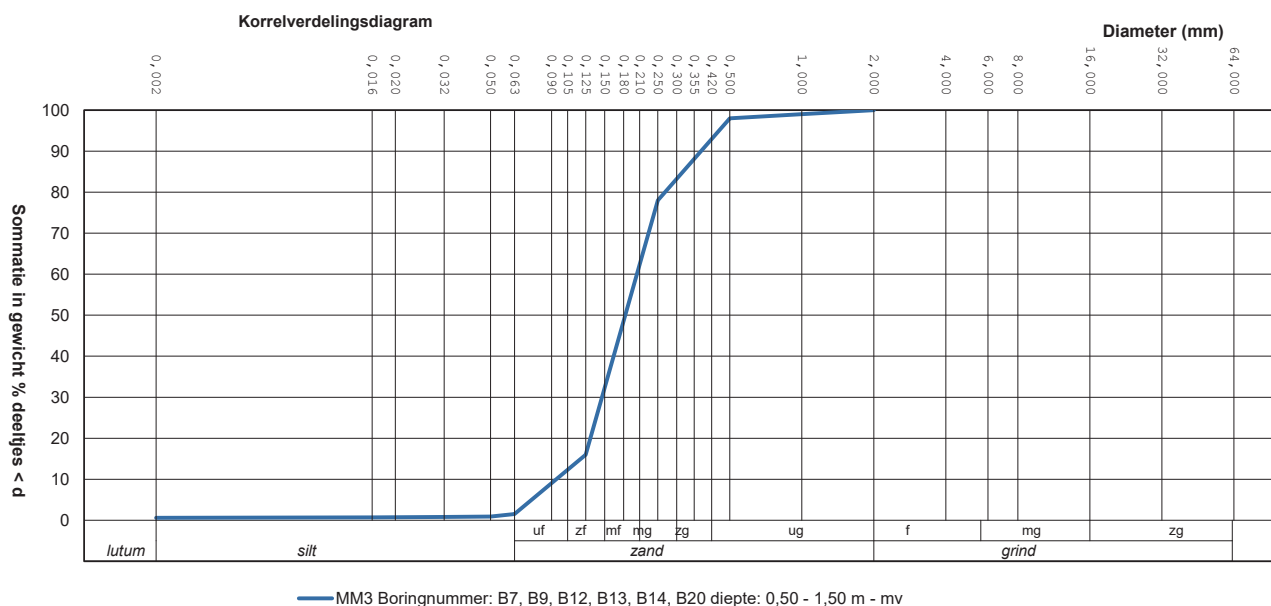
*** bewerkt door Lankelma Geotechniek Zuid BV op basis van kalibratie met veldproeven

**** geeft volgens de literatuur vaak een onderschatting van de K-waarde

Monster: MM3, boring B7, B9, B12, B13, B14, B20 (0,5 - 1,5 m)



Projectomschrijving: Oisterwijk



Monsteromschrijving

Boring	B7, B9, B12, B13, B14, B20
Monster	MM3
Diepte [m - mv]	0,5 - 1,5 m - mv

Kenmerken

Grind (> 2 mm)	0,0	[%]
Zand (63 µm - 2 mm)	98,5	[%]
Silt (2 - 63 µm)	0,9	[%]
Lutum (< 2 µm)	0,6	[%]
Grofheid van zand(fracie)	matig fijn	
Grondclassificatie	zwak siltig zand	
Mediaan van de zandfractie (M63)	0,195	mm
Cc (krommingscoëfficiënt)	1,1	[-]
Uniformiteitsfactor d_{60}/d_{10}	2,2	[-]
Fijnheidsgetal	1,09	[-]
Gloeiverlies (organische stof)	< 0,5	[%]
Vastheid (handmatige invoer tbv formule van Beyer)	-	

Korrelgrootteverdeling, numeriek

Fractie [mm]	Sommatie deeltjes < d [gewicht %, afgerond]
2	100%
1	99%
0,5	98%
0,25	78%
0,125	16%
0,063	2%
0,05	1%
0,032	1%
0,016	1%
0,002	< 1 %

Waterdoorlatendheid (informatief)

Formule + bron**	ontwikkeld voor	Maatgevend korreldiameter	K-waarde* [m/dag] [m/s]	
Krumbein & Monk ¹	uniform grof zand	d5 tot d95	nvt	nvt
Beyer ²	fijn zand	d10	8,91E+00	1,03E-04
Hazen ²	relatief uniform matig fijn tot grof zand	d10	9,89E+00	1,14E-04
Harlemann ¹	onbekend	d16	6,91E+00	8,00E-05
Seelheim***3	onbekend	d50	5,37E+00	6,22E-05
SBR ⁴	zand	M63	7,45E+00	8,63E-05
USBR****2	matig fijn zand	d20	3,61E+00	4,17E-05
Sauerbrei ²	fijn zand en zandige klei	d17	nvt	nvt

* Opgemerkt wordt dat de berekende K-waarden met de nodige voorzichtigheid moeten worden gehanteerd.:

- De formules zijn ontwikkeld voor een bepaald type grond. Deze formules geven voor andere gronden niet zonder meer een betrouwbaar/buikbaar resultaat
- Het analysesresultaat wordt beïnvloed door oa. de voorbehandeling van Het monster en de analysemethode. de gegevens hiervan zijn niet bekend voor de gebruikte formules.
- De korrelverdeling is bepaald op basis van een zeer beperkte monsterhoeveelheid. Door heterogeniteit van de bodem en het voorkomen van voorkeursstromen kan de doorlatendheid van de bodem afwijken.
- De berekende K-waarden als een gemiddelde waarde dienen te worden beschouwd voor de horizontale en verticale doorlatendheid. Niet na te gaan is of de formules zijn gekalibreerd voor gelaagde grond.

** Bronnen:

1. Determination of Hydraulic Conductivity from Complete Grain-Size Distribution Curves, Alyamani & Sen d.d. 2005
2. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis, M. Kasenow d.d. 2002
3. Estimation of the permeability of granular soils using neuro-fuzzy system, Sezer, Göktepe, Altun d.d. 2009
4. SBR 190.03, bemaling van bouwputten d.d. 2003

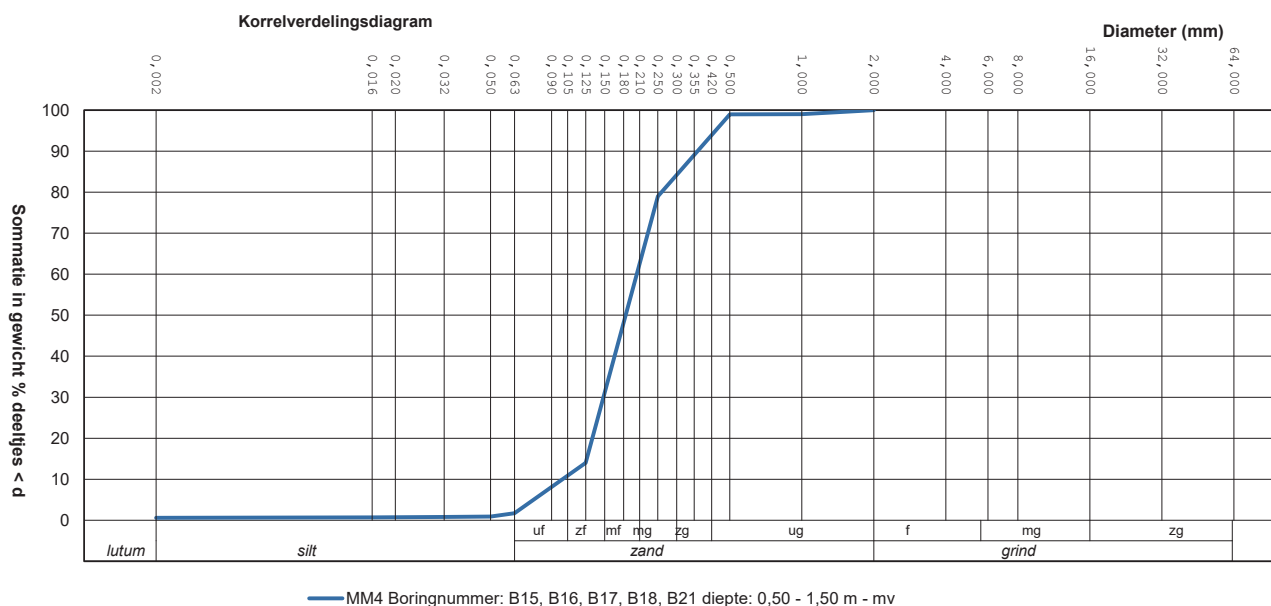
*** bewerkt door Lankelma Geotechniek Zuid BV op basis van kalibratie met veldproeven

**** geeft volgens de literatuur vaak een onderschatting van de K-waarde

Monster: MM4, boring B15, B16, B17, B18, B21 (0,5 - 1,5 m)



Projectomschrijving: Oisterwijk



Monsteromschrijving

Boring	B15, B16, B17, B18, B21
Monster	MM4
Diepte [m - mv]	0,5 - 1,5 m - mv

Kenmerken

Grind (> 2 mm)	0,0	[%]
Zand (63 µm - 2 mm)	98,3	[%]
Silt (2 - 63 µm)	1,1	[%]
Lutum (< 2 µm)	0,6	[%]
Grofheid van zand(fracie)	matig fijn	
Grondclassificatie	zwak siltig zand	
Mediaan van de zandfracie (M63)	0,196	mm
Cc (krommingscoëfficiënt)	1,1	[-]
Uniformiteitsfactor d_{60}/d_{10}	2,0	[-]
Fijnheidsgetal	1,09	[-]
Gloeiverlies (organische stof)	< 0,5	[%]
Vastheid (handmatige invoer tbv formule van Beyer)	-	

Korrelgrootteverdeling, numeriek

Fractie [mm]	Sommatie deeltjes < d [gewicht %, afgerond]
2	100%
1	99%
0,5	99%
0,25	79%
0,125	14%
0,063	2%
0,05	1%
0,032	1%
0,016	1%
0,002	< 1 %

Waterdoorlatendheid (informatief)

Formule + bron**	ontwikkeld voor	Maatgevend korreldiameter	K-waarde* [m/dag] [m/s]	
Krumbein & Monk ¹	uniform grof zand	d5 tot d95	nvt	nvt
Beyer ²	fijn zand	d10	1,00E+01	1,16E-04
Hazen ²	relatief uniform matig fijn tot grof zand	d10	1,10E+01	1,27E-04
Harlemann ¹	onbekend	d16	7,64E+00	8,84E-05
Seelheim***3	onbekend	d50	5,71E+00	6,61E-05
SBR ⁴	zand	M63	7,94E+00	9,19E-05
USBR****2	matig fijn zand	d20	3,82E+00	4,42E-05
Sauerbrei ²	fijn zand en zandige klei	d17	nvt	nvt

* Opgemerkt wordt dat de berekende K-waarden met de nodige voorzichtigheid moeten worden gehanteerd.:

- De formules zijn ontwikkeld voor een bepaald type grond. Deze formules geven voor andere gronden niet zonder meer een betrouwbaar/buikbaar resultaat
- Het analysesresultaat wordt beïnvloed door oa. de voorbehandeling van Het monster en de analysemethode. de gegevens hiervan zijn niet bekend voor de gebruikte formules.
- De korrelverdeling is bepaald op basis van een zeer beperkte monsterhoeveelheid. Door heterogoniteit van de bodem en het voorkomen van voorkeursstromen kan de doorlatendheid van de bodem afwijken.
- De berekende K-waarden als een gemiddelde waarde dienen te worden beschouwd voor de horizontale en verticale doorlatendheid. Niet na te gaan is of de formules zijn gekalibreerd voor gelaagde grond.

** Bronnen:

1. Determination of Hydraulic Conductivity from Complete Grain-Size Distribution Curves, Alyamani & Sen d.d. 2005
2. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis, M. Kasenow d.d. 2002
3. Estimation of the permeability of granular soils using neuro-fuzzy system, Sezer, Göktepe, Altun d.d. 2009
4. SBR 190.03, bemaling van bouwputten d.d. 2003

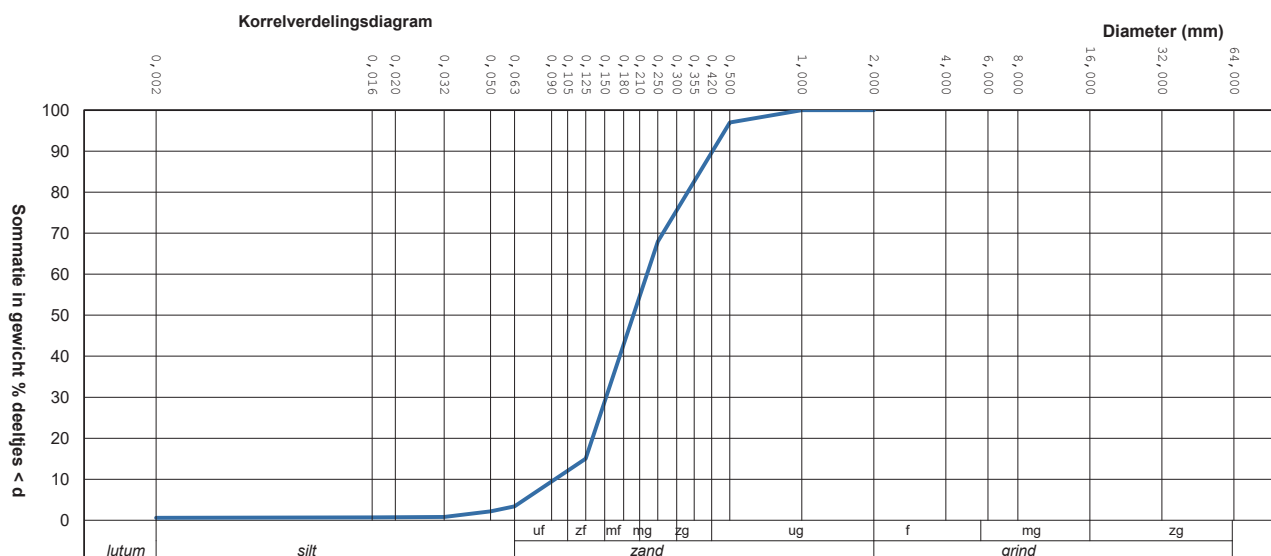
*** bewerkt door Lankelma Geotechniek Zuid BV op basis van kalibratie met veldproeven

**** geeft volgens de literatuur vaak een onderschatting van de K-waarde

Monster: MM5, boring B19, B20, B21, B22 (1,4 - 2,5 m)



Projectomschrijving: Oisterwijk



— MM5 Boringnummer: B19, B20, B21, B22 diepte: 1,40 - 2,50 m - mv

Monsteromschrijving

Boring	B19, B20, B21, B22
Monster	MM5
Diepte [m - mv]	1,4 - 2,5 m - mv

Kenmerken

Grind (> 2 mm)	0,0	[%]
Zand (63 µm - 2 mm)	96,6	[%]
Silt (2 - 63 µm)	2,8	[%]
Lutum (< 2 µm)	0,6	[%]
Grofheid van zand(fracie)	matig grof	
Grondclassificatie	zwak siltig zand	
Mediaan van de zandfractie (M63)	0,212	mm
Cc (krommingscoëfficiënt)	1,1	[-]
Uniformiteitsfactor d_{60}/d_{10}	2,4	[-]
Fijnheidsgetal	1,20	[-]
Gloeiverlies (organische stof)	< 0,5	[%]
Vastheid (handmatige invoer tbv formule van Beyer)	-	

Korrelgrootteverdeling, numeriek

Fractie [mm]	Sommatie deeltjes < d [gewicht %, afgerond]
2	100%
1	100%
0,5	97%
0,25	68%
0,125	15%
0,063	3%
0,05	2%
0,032	1%
0,016	1%
0,002	< 1 %

Waterdoorlatendheid (informatief)

Formule + bron**	ontwikkeld voor	Maatgevend korreldiameter	K-waarde* [m/dag] [m/s]	
Krumbein & Monk ¹	uniform grof zand	d5 tot d95	nvt	nvt
Beyer ²	fijn zand	d10	8,57E+00	9,92E-05
Hazen ²	relatief uniform matig fijn tot grof zand	d10	9,68E+00	1,12E-04
Harlemann ¹	onbekend	d16	7,41E+00	8,58E-05
Seelheim***3	onbekend	d50	5,65E+00	6,54E-05
SBR ⁴	zand	M63	8,02E+00	9,28E-05
USBR****2	matig fijn zand	d20	3,76E+00	4,35E-05
Sauerbrei ²	fijn zand en zandige klei	d17	nvt	nvt

* Opgemerkt wordt dat de berekende K-waarden met de nodige voorzichtigheid moeten worden gehanteerd.:

- De formules zijn ontwikkeld voor een bepaald type grond. Deze formules geven voor andere gronden niet zonder meer een betrouwbaar/buikbaar resultaat
- Het analysesresultaat wordt beïnvloed door oa. de voorbehandeling van Het monster en de analysemethode. de gegevens hiervan zijn niet bekend voor de gebruikte formules.
- De korrelverdeling is bepaald op basis van een zeer beperkte monsterhoeveelheid. Door heterogoniteit van de bodem en het voorkomen van voorkeursstromen kan de doorlatendheid van de bodem afwijken.
- De berekende K-waarden als een gemiddelde waarde dienen te worden beschouwd voor de horizontale en verticale doorlatendheid. Niet na te gaan is of de formules zijn gekalibreerd voor gelaagde grond.

** Bronnen:

1. Determination of Hydraulic Conductivity from Complete Grain-Size Distribution Curves, Alyamani & Sen d.d. 2005
2. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis, M. Kasenow d.d. 2002
3. Estimation of the permeability of granular soils using neuro-fuzzy system, Sezer, Göktepe, Altun d.d. 2009
4. SBR 190.03, bemaling van bouwputten d.d. 2003

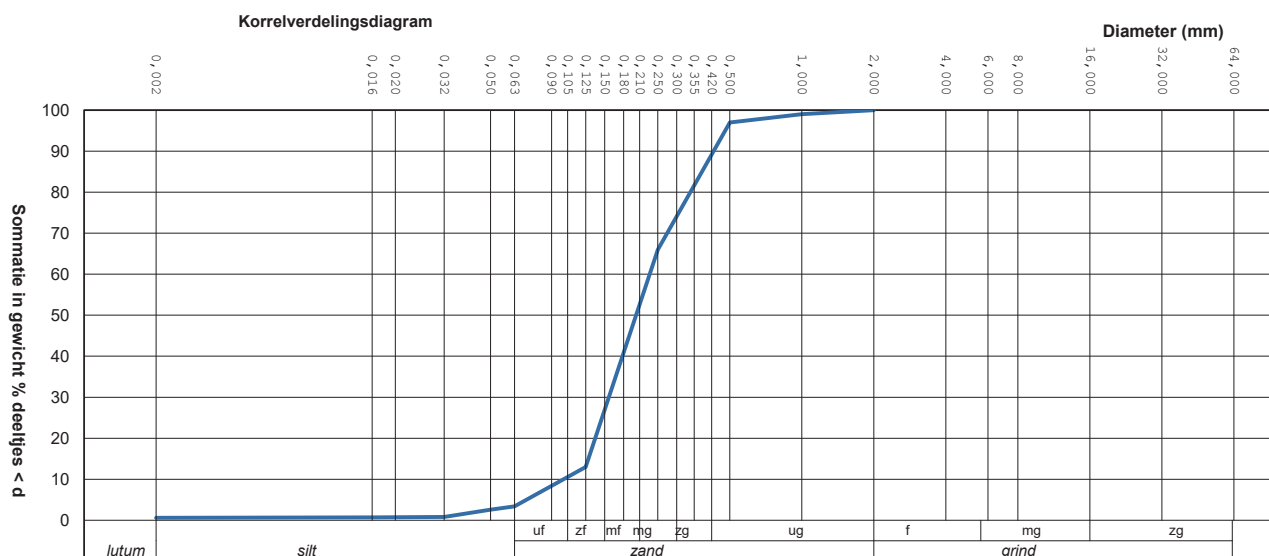
*** bewerkt door Lankelma Geotechniek Zuid BV op basis van kalibratie met veldproeven

**** geeft volgens de literatuur vaak een onderschatting van de K-waarde

Monster: MM6, boring B19, B20, B21, B22 (2,2 - 3,5 m)



Projectomschrijving: Oisterwijk



Monsteromschrijving

Boring	B19, B20, B21, B22
Monster	MM6
Diepte [m - mv]	2.2 - 3.5 m - mv

Kenmerken

Grind (> 2 mm)	0,0	[%]
Zand (63 µm - 2 mm)	96,6	[%]
Silt (2 - 63 µm)	2,8	[%]
Lutum (< 2 µm)	0,6	[%]
Grofheid van zand(fracie)	matig grof	
Grondclassificatie	zwak siltig zand	
Mediaan van de zandfractie (M63)	0,216	mm
Cc (krommingscoëfficiënt)	1,1	[-]
Uniformiteitsfactor d_{60}/d_{10}	2,2	[-]
Fijnheidsgetal	1,25	[-]
Gloeiverlies (organische stof)	< 0,5	[%]
Vastheid (handmatige invoer tbv formule van Beyer)	-	

Korrelgrootteverdeling, numeriek

Fractie [mm]	Sommatie deeltjes < d [gewicht %, afgerond]
2	100%
1	99%
0,5	97%
0,25	66%
0,125	13%
0,063	3%
0,05	3%
0,032	1%
0,016	1%
0,002	< 1 %

Waterdoorlatendheid (informatief)

Formule + bron**	ontwikkeld voor	Maatgevend korreldiameter	K-waarde* [m/dag] [m/s]	
Krumbein & Monk ¹	uniform grof zand	d5 tot d95	nvt	nvt
Beyer ²	fijn zand	d10	1,00E+01	1,16E-04
Hazen ²	relatief uniform matig fijn tot grof zand	d10	1,12E+01	1,29E-04
Harlemann ¹	onbekend	d16	7,98E+00	9,23E-05
Seelheim***3	onbekend	d50	6,22E+00	7,20E-05
SBR ⁴	zand	M63	8,83E+00	1,02E-04
USBR****2	matig fijn zand	d20	4,04E+00	4,68E-05
Sauerbrei ²	fijn zand en zandige klei	d17	nvt	nvt

* Opgemerkt wordt dat de berekende K-waarden met de nodige voorzichtigheid moeten worden gehanteerd.:

- De formules zijn ontwikkeld voor een bepaald type grond. Deze formules geven voor andere gronden niet zonder meer een betrouwbaar/buikbaar resultaat
- Het analysesresultaat wordt beïnvloed door oa. de voorbehandeling van Het monster en de analysemethode. de gegevens hiervan zijn niet bekend voor de gebruikte formules.
- De korrelverdeling is bepaald op basis van een zeer beperkte monsterhoeveelheid. Door heterogoniteit van de bodem en het voorkomen van voorkeursstromen kan de doorlatendheid van de bodem afwijken.
- De berekende K-waarden als een gemiddelde waarde dienen te worden beschouwd voor de horizontale en verticale doorlatendheid. Niet na te gaan is of de formules zijn gekalibreerd voor gelaagde grond.

** Bronnen:

1. Determination of Hydraulic Conductivity from Complete Grain-Size Distribution Curves, Alyamani & Sen d.d. 2005
2. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis, M. Kasenow d.d. 2002
3. Estimation of the permeability of granular soils using neuro-fuzzy system, Sezer, Göktepe, Altun d.d. 2009
4. SBR 190.03, bemaling van bouwputten d.d. 2003

*** bewerkt door Lankelma Geotechniek Zuid BV op basis van kalibratie met veldproeven

**** geeft volgens de literatuur vaak een onderschatting van de K-waarde

Bijlage 4 Conceptinrichtingsplan Heidepark Oisterwijk



Het ontwerp samengevat

- Centraal heidegebied met wandelpaden;
- Bosjes in heidegebied met soorten zoals dennen, eiken en berken;
- Zichtlijnen over heideveld;
- 285 recreatie eenheden (incl 15 groepseenheden);
- 446 parkeerplaatsen;



Compositie 5 stedenbouw bv	Compositie 5 stedenbouw bv Boschstraat 3 4811 GB BREDA telefoon 076-522526 email info@c5s.nl website www.c5s.nl		Vakantiepark de Oisterwijkse Heide	
	Inrichtingsplan		Opdrachtgever: Van Nuland en partners Projectnummer: 183114 Gemeente: Oisterwijk Id/nr: 183114i17 Getekend: 23-09-2021 Status: ...	
	 Schaal: 1:1.000 Papierformaat: A1 