



Bestemmingsplan

Talentencampus en Sibeliuspark-Oss-2013

Bijlage 6

Waterhuishoudkundig onderzoek

Waterhuishoudkundig onderzoek

Sibeliuspark en Talentencampus
te Oss

Auteur	ing. R.W.A.P. van Dael
Verificatie	ing. L. Dielen
Autorisatie	ing. L. Dielen
Kenmerk	2412034
Datum	5 december 2012
Versie	5.0
Bestand	2412034-RAP-WT-5_0.doc

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Beschrijving plangebied	4
2.1	Situering en topografie	4
2.2	Bodemopbouw	6
2.2.1	<i>Geologische bodemopbouw</i>	6
2.2.2	<i>Bodemopbouw conform Veldonderzoek</i>	7
2.3	Doorlatendheidonderzoek	7
2.4	Grondwaterstandverloop	7
2.5	Waterhuishoudkundige situatie	8
2.6	Riolering	8
3	Beleidskader water	10
3.1	Rijksbeleid	10
3.2	Waterschap Aa en Maas	10
3.3	Gemeente Oss	11
4	Bergingsopgave	12
4.1	Invullen bergingsopgave en nadere detaillering	12
4.1.1	<i>Deelgebied 1</i>	12
4.1.2	<i>Deelgebied 2</i>	13
4.1.3	<i>Deelgebied 3</i>	13
4.1.4	<i>Deelgebied 4</i>	13
4.1.5	<i>Deelgebied 5</i>	14
4.1.6	<i>Deelgebied 6</i>	14
4.1.7	<i>Overzicht deelgebieden</i>	15
4.2	Vuilwatersysteem	15
4.3	Alternatieven voor hemel- en afvalwater	15
4.4	Voorlichting handhaving en beheer	15
5	Bouwrijp maken	17
Bijlage 1	Deelgebieden en inventarisatie verhard oppervlak	
Bijlage 2	Bodemonderzoek	
Bijlage 3	Berekeningen waterberging	
Bijlage 4	Schets locatie bergingsvoorzieningen	
Bijlage 5	Waterparagraaf	

1 Inleiding

Voor het verkrijgen van goedkeuring op een wijziging of actualisering van een bestemmingsplan is een zogenoemde waterparagraaf nodig. In een waterparagraaf dient te worden ingegaan op de waterhuishoudkundige aspecten van het betreffende plangebied. Voorafgaand wordt een waterhuishoudkundig onderzoek uitgevoerd dat in dit document is gerapporteerd.

In opdracht van het consortium Park en People is door Breijn dit waterhuishoudkundige onderzoek voor de civieltechnische voorbereiding van het bestemmingsplan Sibeliuspark en Talentencampus te Oss opgesteld. In Tabel 1-1 zijn een aantal basisgegevens van het plangebied weergegeven.

Dit gebied heeft in de huidige situatie de functie park en wordt aangemerkt als toekomstig woon-, leer- en werkgebied en sport- en parkomgeving.

Tabel 1-1: basisgegevens plangebied

Locatiegegevens	
Provincie	Noord-Brabant
Waterschap	Aa en Maas
Gemeente	Oss
Locatie	Sibeliuspark
Oppervlakte	ca. 40 ha
X coördinaten (RD stelsel)	164.460
Y coördinaten (RD stelsel)	418.560
Z coördinaten (m + NAP)	8,00

Deze rapportage is een verkenning van de mogelijke oplossingen en de ambities voor de wateropgave van het Sibeliuspark en Talentencampus.

In hoofdstuk 2 wordt de huidige (geo-)hydrologische situatie van het plangebied beschreven. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 het beleid voor water bij ontwikkelingen beschreven. In hoofdstuk 4 wordt het watersysteem uiteengezet. De gevolgen van dit watersysteem op het bouwrijp maken van het plangebied worden beschreven in hoofdstuk 5.

2 Beschrijving plangebied

2.1 Situering en topografie

Het plangebied ligt in het zuiden van Oss en wordt begrensd door de Euterpelaan aan de noordzijde, de Ruwaardsingel aan de zuidzijde en aan de westzijde door de Dr. Saal van Zwanenbergsingel.

Figuur 2-1: locatie van het plangebied Sibeliuspark en Talentencampus in Oss.



Het consortium Park en People, bestaande uit Brabant Wonen, Hendriks Bouw en Ontwikkeling en Heijmans Vastgoed, gaat de Talentencampus en Sibeliuspark in nauwe samenwerking met de gemeente Oss ontwikkelen. De Talentencampus bestaat uit uiteenlopende voorzieningen en wordt in en om het stadion van FC Oss gerealiseerd.

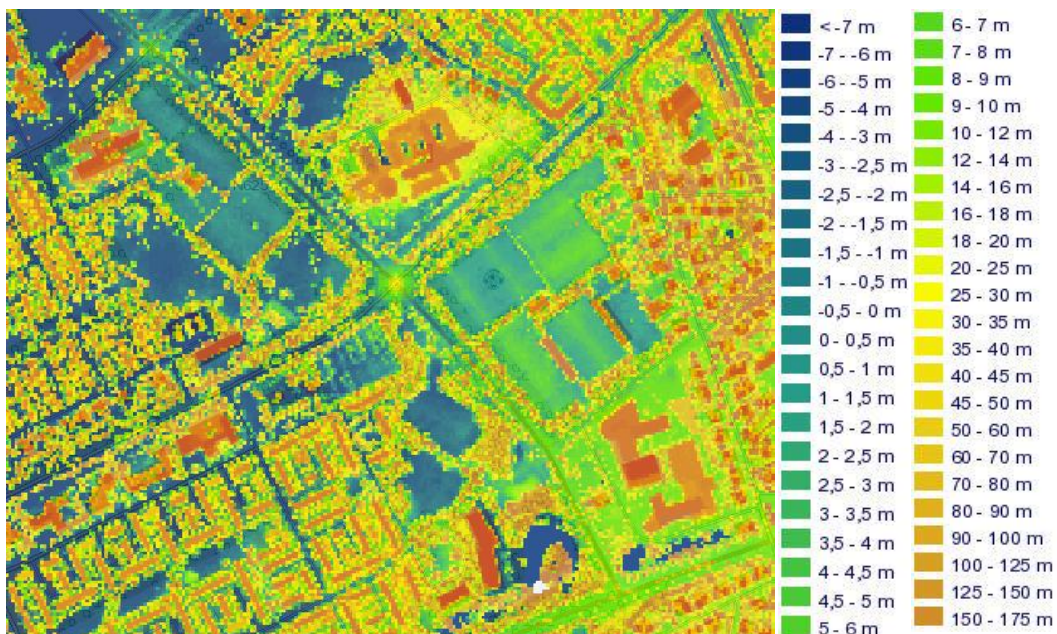
Bij het Sibeliuspark gaat het om de herontwikkeling van een parkachtig gebied aan de rand van de wijk Ruwaard dat door de huidige inrichting beperkt gebruikt wordt en een beperkte uitstraling heeft. Het gebied wordt omgevormd tot een aantrekkelijk, multifunctioneel, sociaal veilig en goed te beheren park dat samen met de Talentencampus zorgt voor een markant wegbeeld aan één van de belangrijkste entrees van de stad Oss.

Figuur 2-2: Plankaart Sibeliuspark en Talentencampus, maart 2008



In het plangebied variëren de hoogteliggingen volgens het actueel hoogtebestand Nederland tussen 8,50 m+ NAP aan de zuidzijde tot 7,50 m+NAP aan de noordwestzijde.

Figuur 2-3: hoogtekaart (bron: www.ahn.nl)



In onderstaande tabel is de verdeling van het verhard oppervlak van de nieuwe inrichting weergegeven. Hierbij is de ontwikkeling opgedeeld in deelgebieden. Per deelgebied zijn de oplossingen uitgewerkt (hoofdstuk 4). De oppervlakken en deelgebieden zijn tevens weergegeven in bijlage 1.

Tabel 2-1: verdeling verhard oppervlak

Soort verharding	Gebied 1 Sibeliuspark	Gebied 2 Sibeliuspark	Gebied 3 Sibeliuspark	Gebied 4 Sibeliuspark	Gebied 5 Talentencampus	Gebied 6 Talentencampus	Totaal
Woningen	14.713	0	3.010	4.106	16.350	0	38.179
Gesloten Verharding	2.332	13.174	630	5.464	9.711	0	31.311
Open Verharding	13.764	2.621	3.631	4.937	1.109	7.126	33.188
Groen/onverhard	35.870	37.902	22.365	52.196	5.285	0	153.618
Water	0	0	0	13.043	0	0	13.043
bestaande bebouwing	0	6.741	16.374	10.444	0	0	33.559
Totaal	66.679	60.438	46.010	90.190	32.455	124.419	302.898

Realisatie van het plan resulteert in een totaal verhard oppervlak van circa 102.678 m². In de huidige situatie is het plangebied vrijwel volledig onverhard.

2.2 Bodemopbouw

Om de bodemopbouw te kunnen beschrijven is gebruik gemaakt van de volgende gegevens:

- Dienst Grondwaterverkenning van TNO;
- veldonderzoek: indicatief infiltratieonderzoek projectlocatie, Heijmans Infra Techniek.

2.2.1 Geologische bodemopbouw

De geologische bodemopbouw van Nederland is door de Dienst Grondwaterverkenning van TNO beschreven in een aantal kaartbladen. Het plangebied ligt in kaartblad 45 West –'s-Hertogenbosch. De geologische bodemopbouw in de regio is schematisch weergegeven in Tabel 2-2.

Tabel 2-2: regionale geologische bodemopbouw

Geohydrologische eenheid	Formatienaam	Samenstelling	Dikte [m]
Deklaag	Formatie van Boxtel	Fijne tot matig grove zanden, ter plaatse van de rivierafzettingen	Ca. 1
Eerste watervoerende pakket	Formatie van Boxtel, Beegden en Kreftenheye	Grove grindhoudende zanden, met plaatselijk een dunnen kleilaag van beperkte verbreiding	Ca. 12
Scheidende laag	Formatie van Kreftenheye	Kleilagen en fijne zanden	Ca. 1
Tweede watervoerende pakket	Formatie van Oosterhout en Peize-Waalre	Matig tot grove, grindhoudende zanden	Ca. 50

2.2.2 Bodemopbouw conform Veldonderzoek

Door Heijmans Infra Techniek is in september 2010 een verkennend bodemonderzoek in het plangebied uitgevoerd. Van de circa 100 boringen zijn er 10 tot 3 m of dieper gezet.

Uit de boringen is de algemene bodemopbouw afgeleid tot ca. 3 m beneden maaiveld. In bijlage 2 zijn de profielbeschrijvingen opgenomen.

Tabel 2-3: lokale geologische bodemopbouw

Diepte (m-mv)	Samenstelling
0 tot 3	Matig fijn, matig siltig zand, lokaal zwak grindig

2.3 Doorlatendheidonderzoek

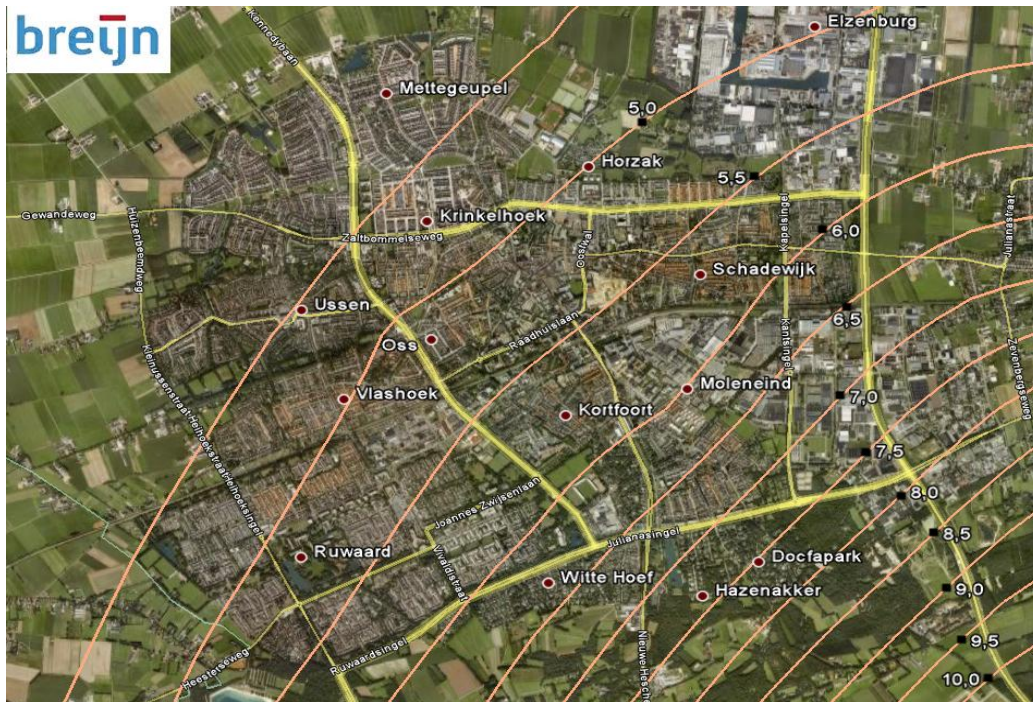
Uit de afkoppelkansenkaart van de gemeente Oss blijkt dat ter plaatse van de projectlocatie infiltreren goed mogelijk is. Dit is aan de hand van bodemonderzoek nader onderzocht.

Tijdens het bodemonderzoek is op 12 locaties de doorlatendheid van de bodem gemeten op basis van de constant head methode. De voornaamste doelstelling van het onderzoek was de mogelijkheid tot infiltratie van hemelwater in de bodem te bepalen door het doen van doorlatendheidsproeven in de onverzadigde zone. De gemeten doorlatendheid in de onverzadigde zone varieert tussen 1,0 en 10,0 m/dag. De gemiddelde waarde van de doorlatendheid in de onverzadigde zone is 4 m/dag, dit wordt gewaardeerd als goed doorlatend.

2.4 Grondwaterstandverloop

De grondwaterstand en de fluctuatie hiervan zijn van grote betekenis voor de water- en luchthuishouding van de grond en spelen een rol in de beoordeling van de gebruikswaarde van de grond, niet alleen voor de aanleg van wegen, gebouwen en groenvoorzieningen, maar ook bij de beoordeling van oplossingsrichtingen in het kader van "Duurzaam Stedelijk Waterbeheer". Voor de ontwikkeling van bestemmingsplannen is vooral de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) belangrijk. De Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) heeft een geringere betekenis.

Om het grondwaterstandverloop te kunnen beschrijven, is gebruik gemaakt van de grondwaterkaart die door ons is opgesteld voor de gemeente Oss ("Gemeente Oss, ontwerp grondwatermeetnet", 28 juni 2010).



Figuur 2-4: Isohypsenaart

Op basis van deze kaart is de gemiddeld hoogste grondwaterstand in deelgebied 1 en 2 ingeschat op 5,75 m+NAP. In deelgebied 3, 4, 5 en 6 is deze circa 6 m +NAP. De grondwaterstroming is noordwestelijk gericht. Op basis van het maaiveld van 7,5 á 8,5 m +NAP is de ontwateringsdiepte circa 2,0 m.

2.5 Waterhuishoudkundige situatie

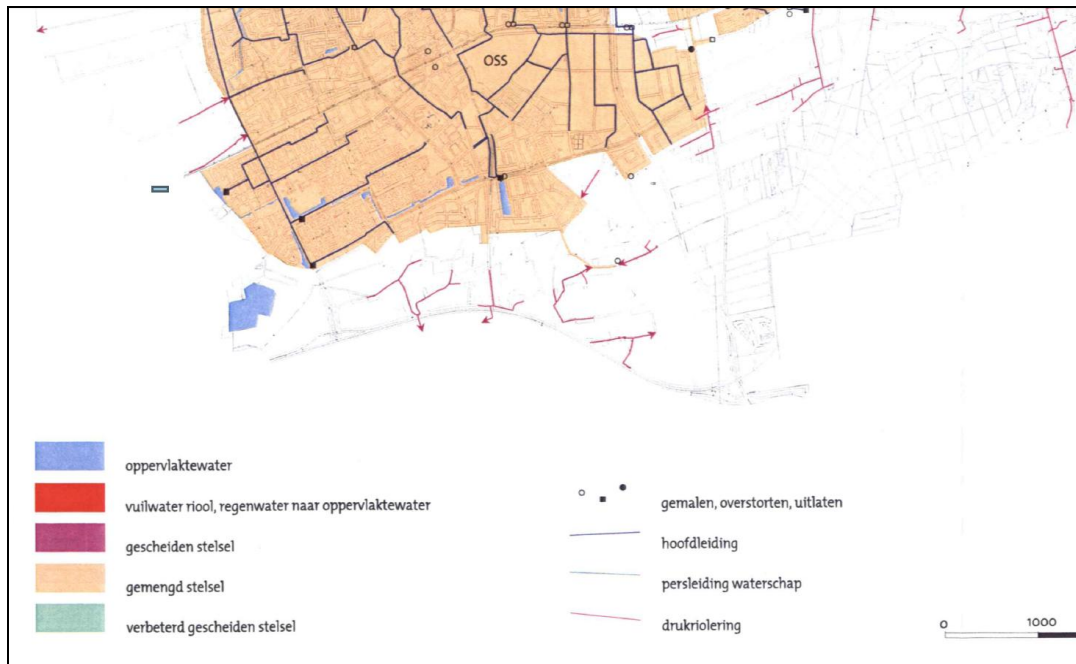
Het waterkwantiteits- en kwaliteitsbeheer wordt ter plaatse van het plangebied gevoerd door Waterschap Aa en Maas.

In het plangebied ligt een waterpartij. Het stuwpeil is 5,87 m+NAP. Tijdens droge perioden zakt het peil in de waterpartij tot circa 0,80 m beneden maaiveld. De waterpartij maakt onderdeel uit van het omliggende watersysteem. De functie van de vijver is 'parkwater' en zorgt voor berging en afvoer van het achterliggende gebied.

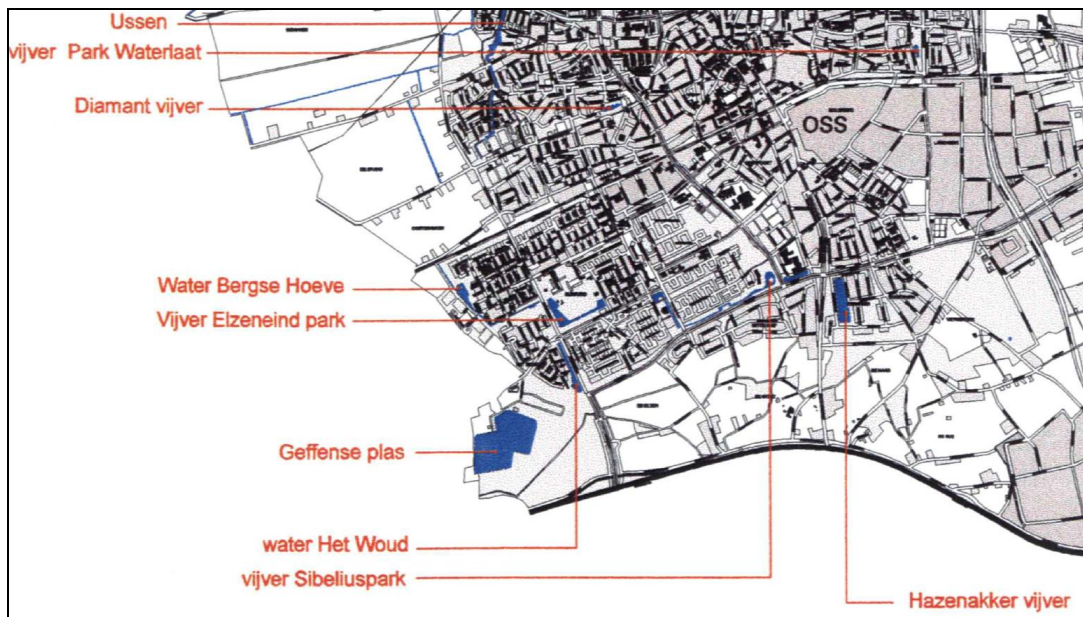
De vijvers en het watersysteem in Oss zijn recent, op basis van het waterplan, opgeschoond en heringericht. De waterpartij in het plangebied is hierbij buiten beschouwing gelaten in verband met de ontwikkelingen voor Sibeliuspark. Vanuit waterkwaliteitsoogpunt is het wenselijk dat er meer doorstroming ontstaat in het watersysteem.

2.6 Riolering

Aan de rand van de wijk Ruwaard ligt een gemengde riolering. Het verharde oppervlak van het sportpark (gebied 6) is deels afgekoppeld van de gemengde riolering. Het vuilwater voert af naar de gemengde riolering. De Doctor Saal van Zwanenbergsingel watert af naar de berm. Het tankstation aan deze weg voert haar afvalwater af via een vrijvalleiding naar de Johannes Zwijsenlaan. Zie ook de navolgende figuren voor de riolering en oppervlaktewater nabij het projectgebied.



Figuur 2-5: Situatie riolering (Bron: Waterschap Aa & Maas)



Figuur 2-6: Situatie oppervlaktewater (Bron: Waterschap Aa & Maas)

3 Beleidskader water

3.1 Rijksbeleid

Het huidige beleid van het Rijk, de Provincie, de waterbeheerder en de gemeente is gericht op een duurzamer waterbeheer. Het Rijk heeft de uitgangspunten van Waterbeleid 21ste eeuw (2000) en het advies van de Commissie Waterbeheer 21ste eeuw onderschreven. Daarnaast gelden de uitgangspunten zoals is vastgelegd in de vierde nota waterhuishouding (NW4).

Het waterbeheer moet veranderen om Nederland in de toekomst, wat water betreft, veilig, leefbaar en aantrekkelijk te houden. Belangrijk in de nieuwe aanpak is het realiseren van veerkrachtige watersystemen die weer de ruimte krijgen, het niet afwentelen van knelpunten in tijd of plaats, de drietrapsstrategie 'vasthouden, bergen, afvoeren', en het reserveren van de ruimte die nodig is voor de wateropgave. Dit heeft er toe geleid dat sinds 2003 in de Wet ruimtelijke ordening (Wro) de watertoets, als verplichting, is opgenomen voor de wijziging van een bestemmingsplan.

Sinds 2000 is de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) van kracht. De KRW stelt doelen voor een goede ecologische en chemische toestand van het oppervlakte- en grondwater in 2015. De EU stelt de normen voor prioritair stoffen. De ecologische doelstellingen mogen de lidstaten en regio's zelf vaststellen. Voor grondwater gelden aparte normen voor chemische stoffen. Ook moet de grondwatervoorraad stabiel zijn en mogen natuurgebieden niet verdrogen door een te lage grondwaterstand.

In het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) hebben rijk, provincies, waterschappen en gemeenten afgesproken het beleid van WB21 en de KRW uit te voeren. Het NBW houdt simpel gezegd in dat de watersystemen in 2015 op orde moeten zijn wat betreft waterkwantiteit (WB21) en kwaliteit en ecologie (KRW).

3.2 Waterschap Aa en Maas

In het waterbeheerplan beschrijft het waterschap de hoofdlijnen voor het te voeren beleid. Het waterbeheerplan is terug te vinden op www.aaenmaas.nl. Het waterschap streeft naar een duurzame en integrale benadering van de totale waterhuishouding binnen een plangebied. Dit is nader uitgewerkt in het beleidstuk "Ontwikkelen met duurzaam wateroogmerk" van Waterschap De Dommel en waterschap Aa & Maas (juli 2006). Hierbij is geformuleerd dat: "men streeft naar een veilig en goed bewoonbaar land met een gezond en duurzaam watersysteem". Uitgangspunt is dat realisering plaats dient te vinden tegen acceptabele maatschappelijk kosten. Er dient hydrologisch neutraal ontwikkeld te worden, waarbij de afvoer uit het plangebied de huidige afvoer niet mag overschrijden. Hierbij hanteert het waterschap als richtlijn voor de afvoer vanuit stedelijk gebied een gemiddelde waarde van 1,67 l/s/ha.

Ter verbetering van de waterkwaliteit acht het waterschap het wenselijk dat, voor doorstroming van de waterpartij én specifieke voor deze ontwikkeling, een deel van het verhard oppervlak rechtstreeks wordt aangesloten op de waterpartij in het Sibeliuspark. Het betreft een relatief klein oppervlak.

Bij afvoer naar oppervlaktewater dient bij het waterschap een watervergunning (vervanger van o.a. de ontheffing van de Keur) te worden aangevraagd.

3.3 Gemeente Oss

In het waterplan; “water in Oss” van 2005, hebben de gemeente en het waterschap hun ambities bepaald voor het waterbeheer in de stad.

Water vormt een belangrijk ordenend principe bij planologische ontwikkelingen, zoals de locatiekeuze voor nieuwe projecten en de inrichting van in- en uitbreidingen. Het grondgebruik wordt afgestemd op de mogelijkheden en beperkingen van het watersysteem. De gemeente Oss onderschrijft het principe van hydrologisch neutraal ontwikkelen. Water krijgt de ruimte die het nodig heeft. Er wordt aangesloten bij de werknormen in het kader van de stedelijke wateropgave. De trits van water vasthouden-bergen-afvoeren wordt gevolgd bij de inrichting van het watersysteem.

In 2007 is de stedelijke wateropgave van de gemeente Oss berekend, hieruit is gebleken dat het watersysteem in het stedelijke gebied voldoet aan de uitgangspunten voor het NBW.

Kader

In principe dient iedere herontwikkeling/herstructurering voor zijn omgeving de best mogelijke bijdrage te leveren aan een robuust, gezond en veerkrachtig watersysteem en een optimaal integraal waterbeheer dat toekomstvast is (visie Waterplan 2005). Voor dergelijke plannen moet een ‘watertoetsprocedure’ worden doorlopen. Hieronder wordt een toelichting gegeven op de doelstelling die vanuit water voor deze locatie aantrekkelijk is.

Ambitieniveau

De ontwikkeling van Sibeliuspark en Talentencampus kunnen hydrologisch neutraal ontwikkeld worden. Vanwege het specifieke karakter van de ontwikkeling (de link met onderwijs) is het wenselijk dat alternatieven voor het gebruik van hemelwater en/of het afvalwater worden gezocht.

Waterspecifieke doelen

In het project voor de ontwikkeling van Sibeliuspark en Talentencampus geldt dat de gemeente de ambitie heeft om het hemelwater en vuilwater 100% gescheiden te houden. Het hemelwater afkomstig van verharde oppervlakken wordt zoveel mogelijk vertraagd afgevoerd. Tevens kan hemelwater (her)gebruikt worden bij koeling van gebouwen of doorspoeling van bijvoorbeeld toiletten en beregening van tuinen/park.

Vanuit de verbrede zorgplicht heeft de gemeente in haar GRP opgenomen dat op particulier terrein tenminste 10 mm berging gerealiseerd dient te worden (toevoegen aan het grondwater, infiltreren). Deze berging kan bijvoorbeeld worden gerealiseerd in de vorm van een grindkoffer of infiltratiekratten.

Vanuit de ambities die de gemeente in haar waterplan heeft gesteld is het wenselijk dat in het Sibeliuspark mogelijkheden worden gecreëerd om vanuit de naastgelegen wijk hemelwater te infiltreren. Bij de ontwikkeling van Sibeliuspark wordt gekeken naar kansen om de naastgelegen wijk mee te laten liften (bv. werk met werk). Het betreft met name mogelijkheden voor afkoppelen van verharde oppervlakken van de riolering meenemen in de uitvoeringsfase.

4 Bergingsopgave

Conform waterschapsbeleid is het voor het te projecteren watersysteem gebruikelijk de neerslag in een situatie die één maal per 10 jaar voorkomt adequaat te kunnen verwerken. Hierbij moet rekening worden gehouden met een toeslag van 10% in verband met mogelijke klimaatverandering. Bovendien is de duur van de maatgevende bui gesteld op maximaal 24 uur.

Verder wordt het watersysteem getoetst aan een neerslagstatistiek die één maal per 100 jaar voorkomt. Hierbij wordt eveneens rekening gehouden met een toeslag van 10%. In deze situatie mag geen overlast voor de burger en bedrijven/winkels ontstaan. Wel mag het watersysteem maximaal benut worden. Het watersysteem wordt in de berekeningen getoetst op het niet inunderen bij de voorzieningen.

In de T=10 situatie mag rekening gehouden worden met een landelijke afvoer van 1,67 l/s/ha naar het oppervlaktewater. Deze mag in de T=100 situatie worden verdubbeld. Afhankelijk voor de keuze van het type infiltratievoorziening en in hoeverre de infiltratiecapaciteit van de bodem wordt benut kunnen bij de nadere uitwerking de definitieve afmetingen worden bepaald.

4.1 Invullen bergingsopgave en nadere detaillering

Op basis van het doorlatendheidonderzoek en de GHG op circa 2 m-mv is geconcludeerd dat hemelwater vanaf verharding in de bodem kan worden geïnfiltreerd. Voor de bergingsopgave wordt onderscheidt gemaakt in de deelgebieden die zijn bepaald voor het Sibeliuspark en de Talentencampus. De berekeningen per deelgebied zijn opgenomen in bijlage 3. In bijlage 4 zijn de voorzieningen schetsmatig in het stedenbouwkundig ontwerp opgenomen.

4.1.1 Deelgebied 1

Het hemelwater vanaf de bebouwing en de terreinverharding in deelgebied 1 wordt in de bodem geïnfiltreerd. Per woning dient, conform gemeentelijk beleid, een voorziening met 10 mm berging op eigen terrein gerealiseerd te worden. Deze voorziening mag een overloop hebben naar de voorziening in het openbaar gebied. Hiermee wordt $1,47 \text{ ha} \times 10 \text{ mm} \times 10 = 147 \text{ m}^3$ hemelwater geborgen (totaal deelgebied). Per woning kan gedacht worden aan een grindkoffer of infiltratiekratten. Op basis van een oppervlak van de woning van circa 100 m^2 , heeft deze een inhoud van 1 m^3 . Als grindkoffer (40% holle ruimte, er dient $2,5 \text{ m}^3$ te worden gerealiseerd) is de afmeting dan bijvoorbeeld 3,1 (l) x 1,0 (b) x 0,8 (d). Voor infiltratiekratten (95% holle ruimte, er dient $1,1 \text{ m}^3$ te worden gerealiseerd) is de afmeting bijvoorbeeld 3,1 (l) x 0,6 (b) x 0,6 (d).

Er wordt zoveel als mogelijk bovengrondse afvoer gerealiseerd. Hiermee wordt de bewustwording van het anders omgaan met hemelwater voor de bewoners groter.

Het restant van de wateropgave wordt in een wadi gerealiseerd. Deze krijgt de volgende afmetingen: maaiveldniveau 8,00 m +NAP, bodem 7,50 m +NAP, slokop 0,10 m-mv, talud 1:3, oppervlak 3.300 m^2 . Onder de bodem van de wadi wordt een grindkoffer toegepast met de afmetingen van $330(\text{l}) \times 1,5(\text{br}) \times 0,5(\text{d})$. Met deze voorziening wordt een totale berging gerealiseerd van circa 1.310 m^3 (38,4 mm). Zie bijlage 3.

Bij deze voorziening voldoet de T = 100 situatie en wordt deze bui geheel geborgen (geen inundatie).

4.1.2 Deelgebied 2

De afwatering in deelgebied 2 betreft afvoer van de paden in het park, deze vindt plaats door afstroming naar de berm.

4.1.3 Deelgebied 3

Deelgebied 3 betreft de realisatie van een heemtuin. Hier zijn mogelijkheden om hergebruik van het hemelwater nader te onderzoeken. In dit geval is hier uitgegaan van de realisatie van een wadi als minimale voorziening.

Per woning dient, conform gemeentelijk beleid, een voorziening met 10 mm berging op eigen terrein gerealiseerd te worden. Deze voorziening mag een overloop hebben naar de voorziening in het openbaar gebied. Hiermee wordt $0,3 \text{ ha} \times 10 \text{ mm} \times 10 = 30 \text{ m}^3$ hemelwater geborgen (totaal deelgebied).

Het restant van de wateropgave wordt in een wadi gerealiseerd. Deze krijgt de volgende afmetingen: maaiveldniveau 8,00 m +NAP, bodem 7,50 m +NAP, slokop 0,10 m-mv, talud 1:3, oppervlak 600 m^2 . Onder de bodem van de wadi wordt een grindkoffer toegepast met de afmetingen van $75(\text{l}) \times 3,0(\text{br}) \times 0,5(\text{d})$. Met deze voorziening wordt een totale berging gerealiseerd van circa 260 m^3 (33 mm).

Bij deze voorziening ontstaat in de $T = 100$ situatie een tekort aan berging van circa 54 m^3 (7,7 mm). Ten opzichte van het onverharde/groene oppervlak is dit een waterschijf van circa 4 mm, dit is verwaarloosbaar.

4.1.4 Deelgebied 4

In deelgebied 4 wordt deels woningbouw en deels uitbreiding van appartementen gerealiseerd. In het waterplan van de gemeente Oss is als maatregel voorgesteld om het watersysteem in het stedelijk gebied beter door te spoelen. De locatie van de bebouwing in deelgebied 4 kan goed afvoeren naar de waterpartij in het Sibeliuspark. Deze manier van afvoer dient te worden getoetst door het waterschap.

Indien afvoer naar de waterpartij niet mogelijk is, dient de volgende voorziening te worden gerealiseerd.

Per woning dient, conform gemeentelijk beleid, een voorziening met 10 mm berging op eigen terrein gerealiseerd te worden. Deze voorziening mag een overloop hebben naar de voorziening in het openbaar gebied. Hiermee wordt $0,41 \text{ ha} \times 10 \text{ mm} \times 10 = 41 \text{ m}^3$ hemelwater geborgen (totaal deelgebied).

Het restant van de wateropgave wordt in een wadi gerealiseerd. Deze krijgt de volgende afmetingen: maaiveldniveau 8,00 m +NAP, bodem 7,50 m +NAP, slokop 0,10 m-mv, talud 1:3, oppervlak 1.200 m^2 . Onder de bodem van de wadi wordt een grindkoffer toegepast met de afmetingen van $120(\text{l}) \times 1,5(\text{br}) \times 0,5(\text{d})$. Met deze voorziening wordt een totale berging gerealiseerd van circa 537 m^3 (34 mm).

Bij deze voorziening ontstaat in de $T = 100$ situatie een tekort aan berging van circa 119 m^3 (6 mm). Ten opzichte van het onverharde/groene oppervlak van 5,2 ha is dit een waterschijf van circa 2 mm, dit is verwaarloosbaar.

4.1.5 Deelgebied 5

De bebouwing bij de Talentencampus wordt bij voorkeur voorzien van vegetatiedaken. Bij vegetatiedaken hanteert het waterschap het uitgangspunt dat hiermee 10 a 15 mm hemelwater wordt geborgen. Afvoer van overtollig water vindt plaats naar het oppervlaktewatersysteem. Het waterschap dient te toetsen of het systeem deze afvoer kan verwerken.

Indien geen vegetatiedaken worden gerealiseerd, dient de volgende voorziening te worden gerealiseerd.

De wateropgave wordt in wadi's met grindkoffer gerealiseerd. De groenstrook langs het gebouw (Talentencampus) heeft een lengte van afgerond 300m en is 9m breed tussen het gebouw en kant fietspad. Daarnaast is ruimte voor een oppervlak voor een wadi met een bruto oppervlak van 600m². De waterbergende voorzieningen krijgen de volgende afmetingen. Een wadi op de kopse kant van het gebouw met maaiveldniveau 8,00 m+NAP, bodem 7,50 m+NAP, slokop 0,10 m-mv, talud 1:1, oppervlak 500 m². Hieronder komen 2 grindkoffers van 25(l)*5(br)*0,5(d). Verder een wadi langs het gebouw met maaiveldniveau 8,00 m+NAP, bodem 7,50 m+NAP, slokop 0,10 m-mv, talud 1:1, oppervlak 1.500 m². Hieronder komt 1 grindkoffer van 290(l)*3(br)*0,5(d). Met deze voorzieningen wordt een totale berging gerealiseerd van circa 910 m³.

Bij deze voorziening ontstaat in de T = 100 situatie een tekort aan berging van circa 180 m³ (16 mm). Dit kan worden opgelost door een berging op eigen terrein aan te brengen (bv. het vegetatiedak). Ook het aanbrengen van waterdoorlatende bestrating met waterbergende fundering met de afmetingen 300(l)*5(br)*0,3(d) met een aanvullende berging van netto 180 m³.

4.1.6 Deelgebied 6

Deelgebied 6 bestaat uit bestaande bebouwing en terreinen. Voor de nieuwe parkeerplaatsen is berging te realiseren door waterdoorlatende verharding met waterbergende fundering aan te brengen. Voor T=100 betreft het hierbij een deel waterpasserende bestrating en bergende fundering van bijvoorbeeld Lava van 0,3m met een oppervlakte van 30m*30m = 900 m², de berging bedraagt hierbij 90 m³. En het ander deel waterdoorlatende bestrating met 35m*30m= 1.050 m² met een berging van 105 m³.

De totale berging bedraagt 195 m³ (27 mm). De ondergrond van zand is voldoende doorlatend om de afwatering op deze wijze naar de ondergrond te brengen.

Bij deze voorziening voldoet de T=100 situatie, alles wordt geborgen in de voorziening zonder inundatie.

Aandachtspunt is dat de waterbergende fundering van bijvoorbeeld Lava die constructief sterk genoeg is en een zuiverende werking heeft. Dit geldt vooral voor parkeerplaatsen.

4.1.7 Overzicht deelgebieden

Hieronder volgt het overzicht in één oogopslag van de voorzieningen zoals hiervoor per deelgebied is beschreven.

Tabel 4-1: overzicht voorzieningen deelgebieden 1 t/m 6

Onderwerp	Gebied 1 Sibeliuspark	Gebied 2 Sibeliuspark	Gebied 3 Sibeliuspark	Gebied 4 Sibeliuspark	Gebied 5 Talentencampus	Gebied 6 Talentencampus
Op eigen terrein [m ³]	147	0	30	41	0	0
Voorziening T=10 [m ³]	1.310	0	220	537	910	195
Grindkoffer [m ³]	87	0	40	32	195	0
Wadi [m ³]	1.076	0	190	464	715	0
Waterdoorlatende verharding [m ³]	0	0	0	0	0	195
Openbaar gebied T=100 [m ³]	1.630	0	277	656	1.090	195
Grindkoffer [m ³]	87	0	40	31	195	0
Wadi [m ³]	1.396	0	247	584	715	0
Waterdoorlatende verharding [m ³]	0	0	0	0	180	195
Oordeel [Voldoet/Voldoet niet]	Voldoet	Voldoet	Voldoet	Voldoet	Voldoet	Voldoet

4.2 Vuilwatersysteem

De droogweerafvoer (vuil water) wordt aangesloten op de bestaande riolering in de omgeving. De aansluiting op het riool systeem dient nader gedetailleerd te worden en er dient nog onderzocht te worden of het nieuwe plan onder vrij verval aangesloten kan worden op het bestaande rioolstelsel.

4.3 Alternatieven voor hemel- en afvalwater

Gezien de aard van de ontwikkeling achten gemeente en waterschap het wenselijk om voor de behandeling van hemel- en afvalwater, duurzame, alternatieven te onderzoeken.

Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan gebruik van hemelwater voor besproeiing van tuinen en sportvelden, toiletspoeling of winning van energie uit afvalwater.

4.4 Voorlichting handhaving en beheer

Bij toepassing van een rioleringsstelsel, waarbij dakvlakken en/of verhardingen worden aangesloten op een gescheiden stelsel en het neerslagwater vertraagd wordt afgevoerd, worden aan particulieren eisen gesteld over op de riolering te lozen stoffen (lozingsverordening riolering) en toe te passen materialen en constructies (bouwverordeningen, richtlijnen Duurzaam Bouwen).

Aangezien bij het invoeren van een dergelijk stelsel sprake is van een systeem dat afwijkt van het normaal verbeterd gescheiden stelsel, dient extra aandacht te worden besteed aan voorlichting, beheer en handhaving. Dit is noodzakelijk om een zo goed mogelijke werking van het rioolstelsel te blijven garanderen. Voorlichting betreft enerzijds informatie over de werking van het stelsel en anderzijds de mogelijke gevolgen van verkeerde aansluitingen of verkeerd gebruik. Regelgeving en handhaving betreffen onder meer het uitvaardigen (en controleren op naleving) van voorschriften.

Hierbij valt te denken aan het toepassen van verschillende materialen en kleuren voor leidingen met de functie “schoon”- respectievelijk “vuil”-watertransport.

Bij hemelwaterafvoer van wegen en daken naar een buffer/infiltratievoorziening moet worden voorkomen dat de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater wordt beïnvloed.

Hiertoe dienen de volgende aandachtspunten in acht te worden genomen:

- het verstrekken van informatie aan de toekomstige gebruikers met betrekking tot het maken van juiste aansluitingen van de riolering, het eventueel op eigen initiatief hergebruiken van opgevangen regenwater, etc.;
- het voorschrijven van bladafscheiders in de regenpijpen van de aangesloten gebouwen;
- het voldoende frequent reinigen van de kolken;
- het reduceren van strooien met dooizouten;
- het spuiten van chemische bestrijdingsmiddelen is in geen geval toegestaan.
- het frequent reinigen van de wegen en parkeerplaatsen;
- het aanwijzen van honden uitlaatplaatsen;
- voorkomen van vervuiling aan de bron door geen uitloogbare materialen te gebruiken, bijvoorbeeld zink, lood of koper of bitumineuze dakbedekking waarbij teer of PAK's kunnen vrijkomen. Gecoate materialen kunnen wel worden toegepast.

Afhankelijk van de keuze van het hemelwatersysteem dient regelmatig onderhoud te worden gepleegd om het functioneren van het systeem in de toekomst te kunnen blijven garanderen.

5 Bouwrijp maken

Voor het verantwoord aanleggen van wegen en gebouwen dienen aan de bodem eisen te worden gesteld ten aanzien van de draagkracht van de bodem, het fundatieniveau en de grondwaterstand. Het aanlegniveau van wegen, woningen, gebouwen en groenvoorzieningen wordt gerelateerd aan de GHG in het plangebied. De GHG is bepaald op circa 6,00 m +NAP. Waarbij de GHG in deelgebied 1 en 2 circa 5,75 m +NAP is. In deelgebied 3, 4, 5 en 6 is deze circa 6 m +NAP.

De minimale weg- en bouwpeilen dienen te voldoen aan de ontwateringnormen (zie onderstaande tabel). De ontwatering is de afstand tussen het huidige maaiveld en de gemiddeld hoogste grondwaterstand.

Functie	ontwatering [m - mv] (t.o.v. GHG)
Gebouwen met kruipruimte*	> 0,7
Gebouwen zonder kruipruimte*	> 0,5
Tuinen/groenvoorzieningen	> 0,5
Wegen**	> 0,7

Tabel 5-1: minimale ontwateringnormen

* ten opzichte van onderkant vloer

** ten opzichte van kruin van de weg

Gezien de hoogteligging van het gebied wordt aan alle eisen voldaan. De GHG is vooral belangrijk voor het ontwerp en de waterdichtheid van ondergrondse constructies.

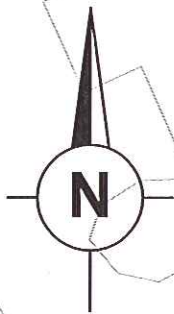
Bijlage 1 Deelgebieden en inventarisatie verhard oppervlak

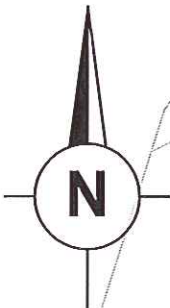


	1	2	3	4	5	6
Daken	14713		3010	4106	16350	
G. verharding	2332	13174	630	5464	9711	
O. verharding	13764	2621	3631	4937	1109	7126
Onverhard	35870	37902	22365	52196	5285	
Water				13043		
Bestaande gebouw		6741	16374	10444		
Bruto	66679	60438	46010	90190	32455	124419

Oppervlak (m2)

Bijlage 2 Bodemonderzoek



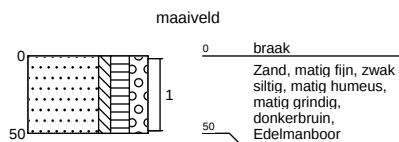




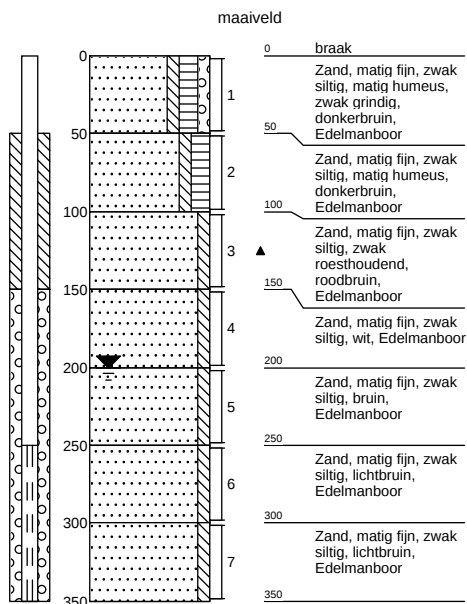
Projectnaam: Talentencampus te Oss

Grondboring: 001-Deellocatie 1

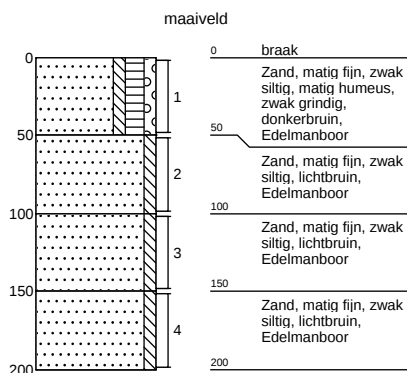
X: 163984,32
 Y: 418819,84
 Datum: 6-9-2010
 GWS:
 Opmerking:
 Boormeester: E. Schoneveld

**Grondboring: 002-Deellocatie 1**

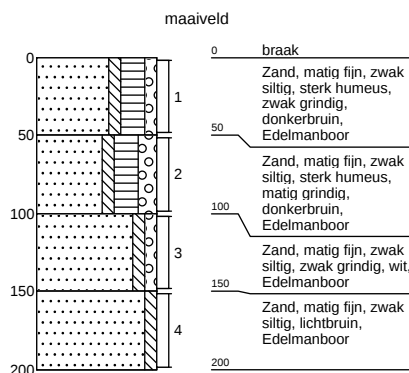
X: 163900,52
 Y: 418778,05
 Datum: 6-9-2010
 GWS:
 Opmerking:
 Boormeester: E. Schoneveld

**Grondboring: 003-Deellocatie 1**

X: 163981,11
 Y: 418794,78
 Datum: 6-9-2010
 GWS:
 Opmerking:
 Boormeester: E. Schoneveld

**Grondboring: 004-Deellocatie 1**

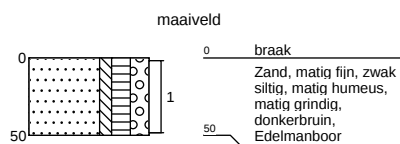
X: 163953,08
 Y: 418808,47
 Datum: 6-9-2010
 GWS:
 Opmerking:
 Boormeester: E. Schoneveld



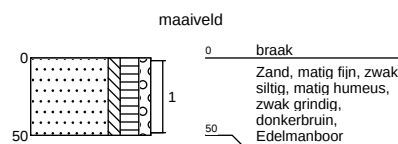
Projectnaam: Talentencampus te Oss

Grondboring: 009-Deellocatie 1

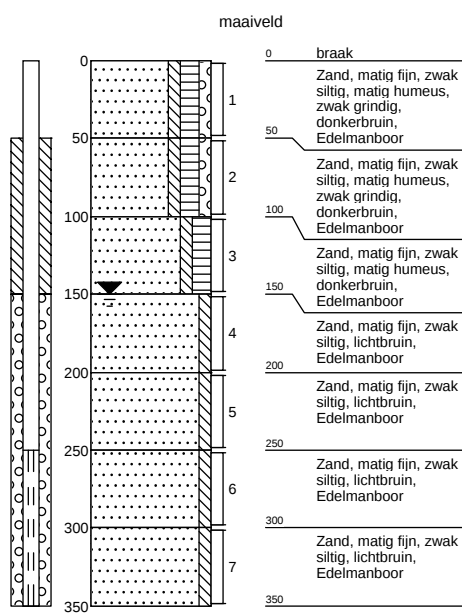
X: 163959,37
 Y: 418780,75
 Datum: 6-9-2010
 GWS:
 Opmerking:
 Boormeester: E. Schoneveld

**Grondboring: 010-Deellocatie 1**

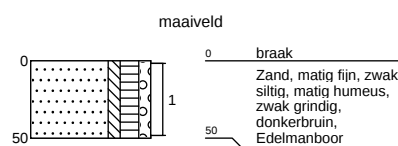
X: 163973,42
 Y: 418798,42
 Datum: 6-9-2010
 GWS:
 Opmerking:
 Boormeester: E. Schoneveld

**Grondboring: 011-Deellocatie 1**

X: 163974,53
 Y: 418789,73
 Datum: 6-9-2010
 GWS: 150
 Opmerking:
 Boormeester: E. Schoneveld

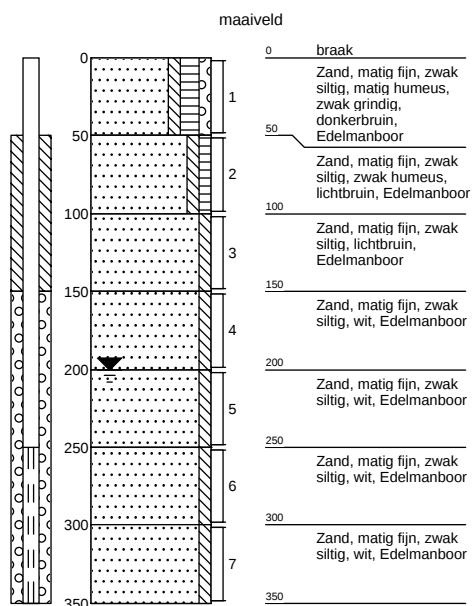
**Grondboring: 012-Deellocatie 1**

X: 163969,92
 Y: 418826,69
 Datum: 6-9-2010
 GWS:
 Opmerking:
 Boormeester: E. Schoneveld

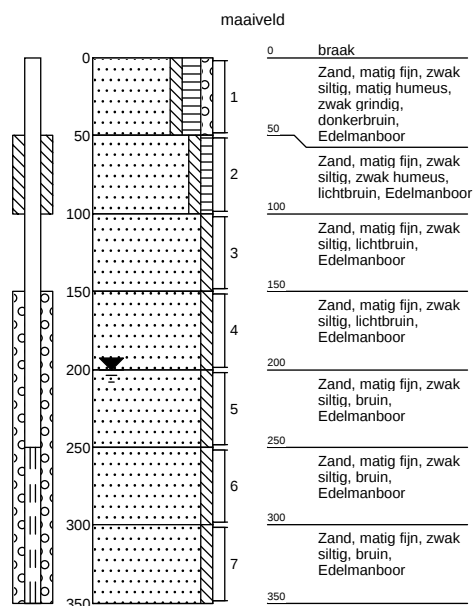


Grondboring: 021-Deellocatie 6

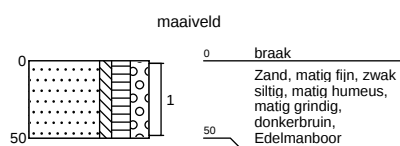
X: 164570,87
 Y: 418353,41
 Datum: 6-9-2010
 GWS: 200
 Opmerking:
 Boormeester: E. Schoneveld

**Grondboring: 022-Deellocatie 6**

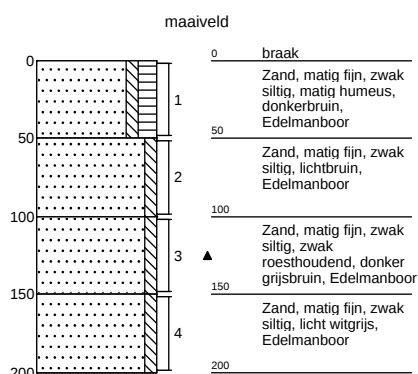
X: 164524,95
 Y: 418415,29
 Datum: 6-9-2010
 GWS: 200
 Opmerking:
 Boormeester: E. Schoneveld

**Grondboring: 023-Deellocatie 6**

X: 164485,67
 Y: 418408,56
 Datum: 6-9-2010
 GWS:
 Opmerking:
 Boormeester: E. Schoneveld

**Grondboring: 024-Deellocatie 6**

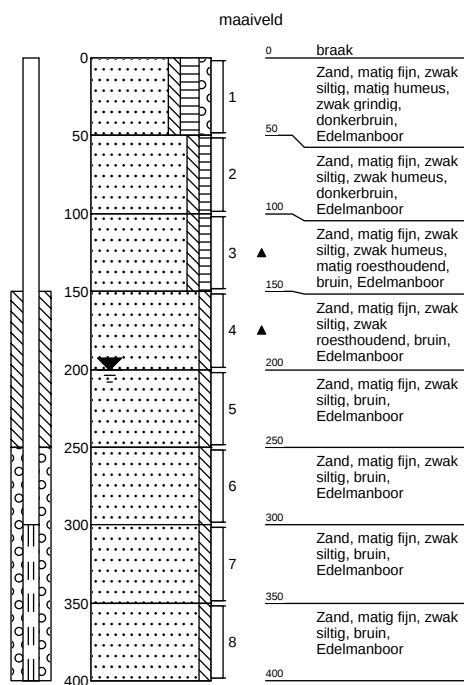
X: 164470,44
 Y: 418393,66
 Datum: 6-9-2010
 GWS:
 Opmerking:
 Boormeester: E. Schoneveld



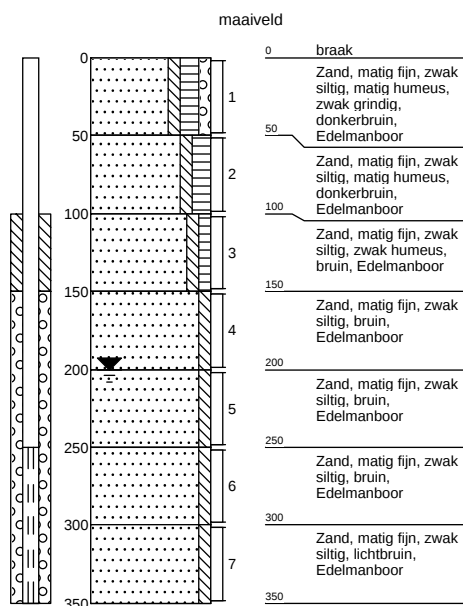
Projectnaam: Talentencampus te Oss

Grondboring: 041-Deellocatie 2

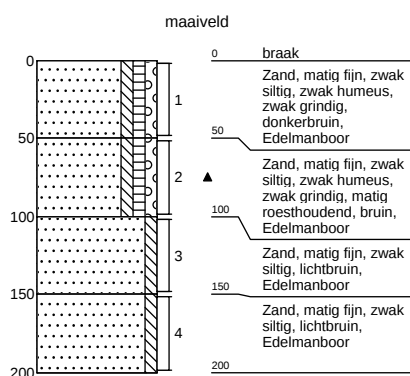
X: 164083,51
 Y: 418826,58
 Datum: 7-9-2010
 GWS: 200
 Opmerking:
 Boormeester: E. Schoneveld

**Grondboring: 042-Deellocatie 2**

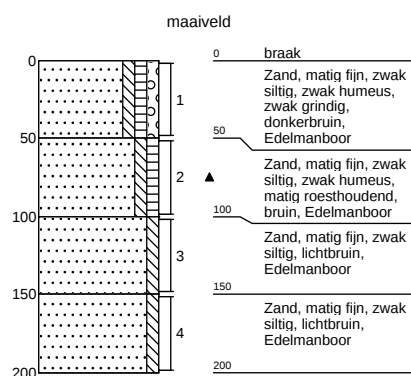
X: 164130,22
 Y: 418789,55
 Datum: 7-9-2010
 GWS: 200
 Opmerking:
 Boormeester: E. Schoneveld

**Grondboring: 043-Deellocatie 2**

X: 164082,46
 Y: 418816,08
 Datum: 7-9-2010
 GWS:
 Opmerking:
 Boormeester: E. Schoneveld

**Grondboring: 044-Deellocatie 2**

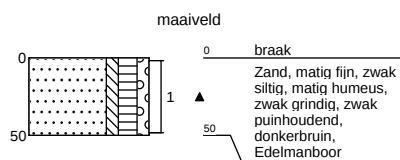
X: 164113,52
 Y: 418811,37
 Datum: 7-9-2010
 GWS:
 Opmerking:
 Boormeester: E. Schoneveld



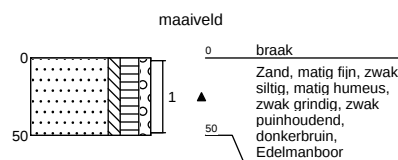
Projectnaam: Talentencampus te Oss

Grondboring: 057-Deellocatie 2

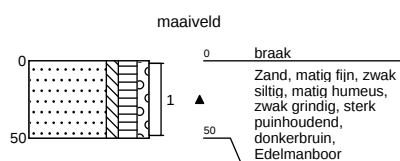
X: 164159,04
 Y: 418783,05
 Datum: 7-9-2010
 GWS:
 Opmerking:
 Boormeester: E. Schoneveld

**Grondboring: 058-Deellocatie 2**

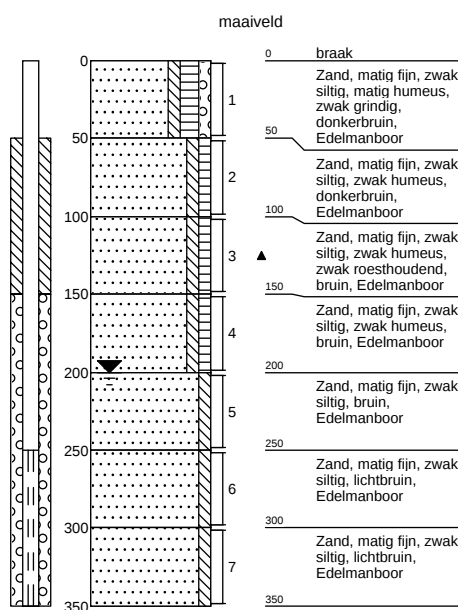
X: 164174,24
 Y: 418747,07
 Datum: 7-9-2010
 GWS:
 Opmerking:
 Boormeester: E. Schoneveld

**Grondboring: 059-Deellocatie 2**

X: 164054,82
 Y: 418722,97
 Datum: 7-9-2010
 GWS:
 Opmerking:
 Boormeester: E. Schoneveld

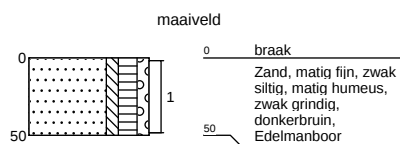
**Grondboring: 060-Deellocatie 7**

X:
 Y:
 Datum: 7-9-2010
 GWS: 200
 Opmerking:
 Boormeester: E. Schoneveld

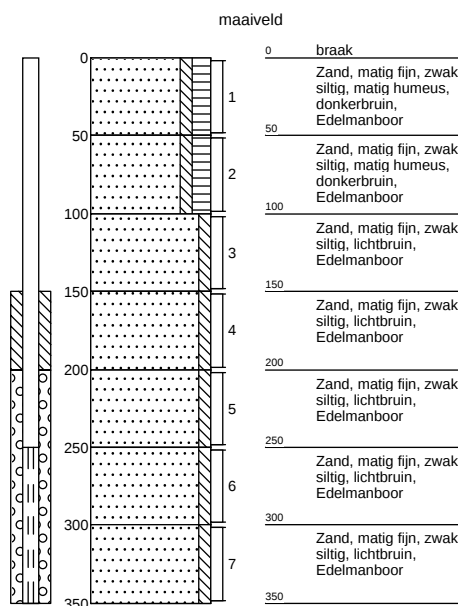


Grondboring: 065-Deellocatie 7

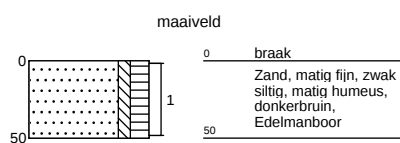
X: 164538,47
 Y: 418235,04
 Datum: 7-9-2010
 GWS:
 Opmerking:
 Boormeester: E. Schoneveld

**Grondboring: 066-Deellocatie 3**

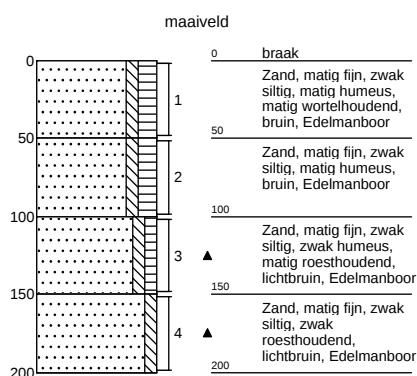
X: 164027,03
 Y: 418720,07
 Datum: 8-9-2010
 GWS:
 Opmerking:
 Boormeester: E. Schoneveld

**Grondboring: 067-Deellocatie 3**

X: 164037,77
 Y: 418708,49
 Datum: 8-9-2010
 GWS:
 Opmerking:
 Boormeester: E. Schoneveld

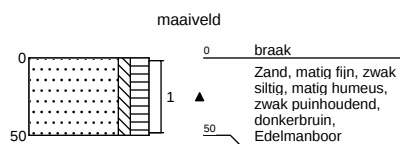
**Grondboring: 068-Deellocatie 3**

X: 163996,98
 Y: 418743,85
 Datum: 8-9-2010
 GWS:
 Opmerking:
 Boormeester: E. Schoneveld

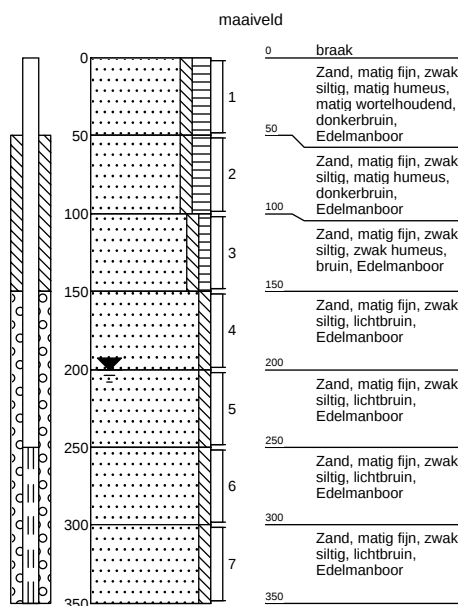


Grondboring: 077-Deellocatie 3

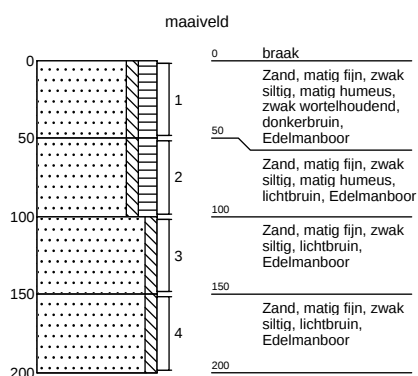
X: 164013,71
 Y: 418695,95
 Datum: 8-9-2010
 GWS:
 Opmerking:
 Boormeester: E. Schoneveld

**Grondboring: 078-Deellocatie 4**

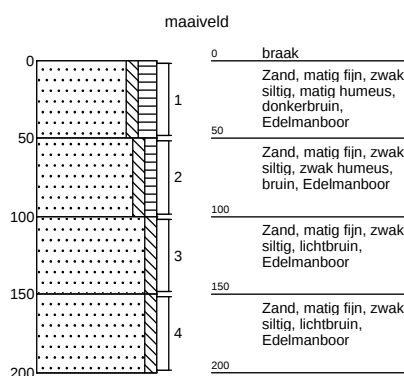
X: 164073,8
 Y: 418689,39
 Datum: 8-9-2010
 GWS: 200
 Opmerking:
 Boormeester: E. Schoneveld

**Grondboring: 079-Deellocatie 4**

X: 164108,11
 Y: 418649,38
 Datum: 8-9-2010
 GWS:
 Opmerking:
 Boormeester: E. Schoneveld

**Grondboring: 080-Deellocatie 4**

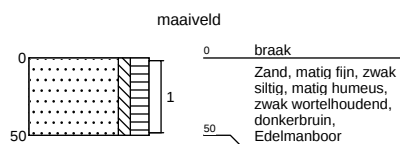
X: 164079,11
 Y: 418675,34
 Datum: 8-9-2010
 GWS:
 Opmerking:
 Boormeester: E. Schoneveld



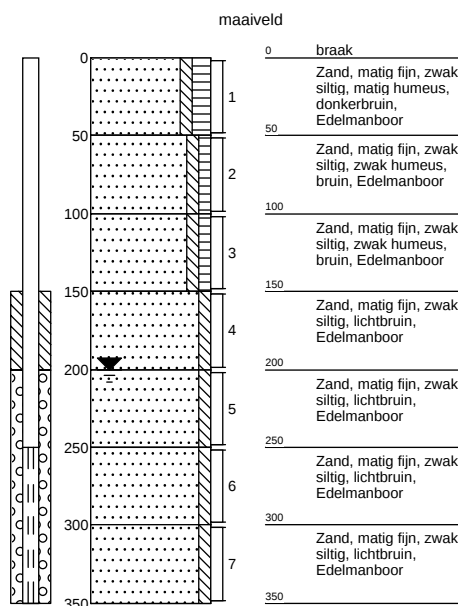
Projectnaam: Talentencampus te Oss

Grondboring: 089-Deellocatie 4

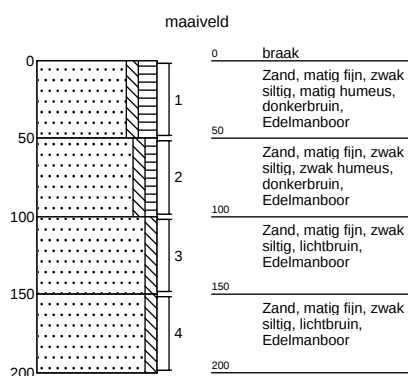
X: 164103,96
 Y: 418660,85
 Datum: 8-9-2010
 GWS:
 Opmerking:
 Boormeester: E. Schoneveld

**Grondboring: 090-Deellocatie 5**

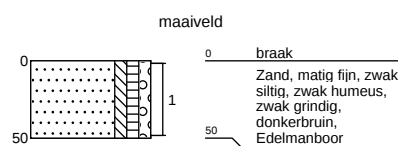
X: 164284,4
 Y: 418422,3
 Datum: 9-9-2010
 GWS:
 Opmerking:
 Boormeester: E. Schoneveld

**Grondboring: 091-Deellocatie 5**

X: 164277,58
 Y: 418403,51
 Datum: 9-9-2010
 GWS:
 Opmerking:
 Boormeester: E. Schoneveld

**Grondboring: 092-Deellocatie 5**

X: 164273,84
 Y: 418402,17
 Datum: 9-9-2010
 GWS:
 Opmerking:
 Boormeester: E. Schoneveld



Bijlage 3 Berekeningen waterberging

Bijlage 3.1 Deelgebied 1

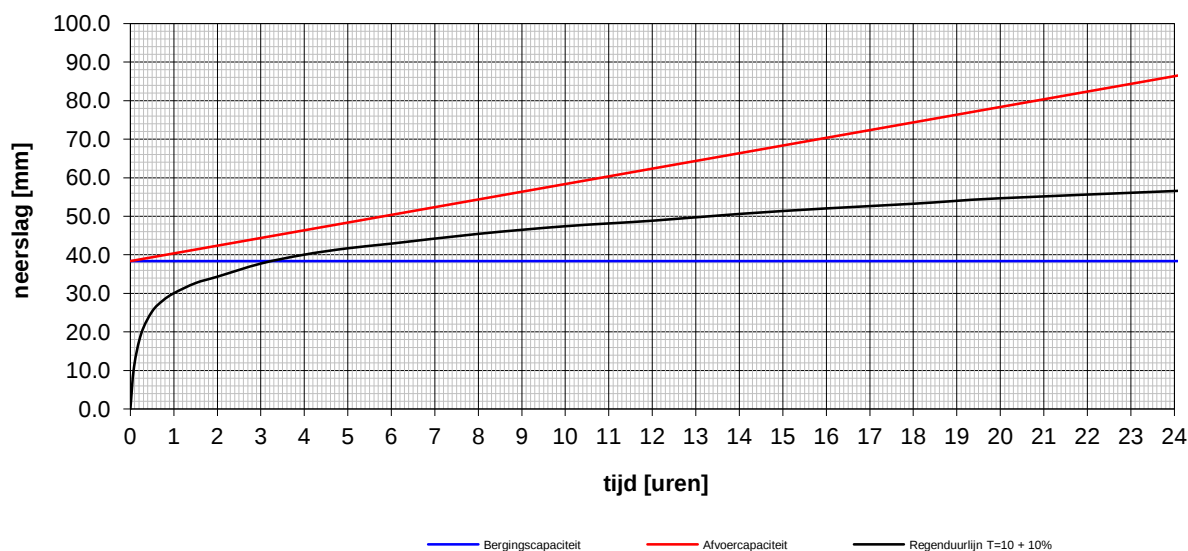
Opdrachtgever: Park en People
 Opdrachtoomschrijving: Ontwikkeling Talentencampus en Sibeliuspark
 Projectnummer: 2412034
 Auteur/Verificatie: R. van Dael / L. Dielen

Versiedatum: 25-05-2009

Bestandsnaam: S:\H\BREIJ\B\Proj\heijmans vastgoed gob\2412034\adviezen\water\Aangepaste Berekeningen 29-11-2012\Statisch\Rekenbestanden 5dec2012\2412034-5dec2012 regenduurlijn T=1

Controle afvoersysteem mbv regenduurlijn volgens Buishand en Velds, bewerkt door Bouwknecht en Gelok (1988) (T=10+10%)

Grafische weergave



Afvoerend oppervlak

	Bruto afvoerend oppervlak [ha]	Verdeling oppervlak [%]	afvloeiings- percentage [%]	Gewogen gemiddelde afvoerpercentage [%]	Netto afvoerend oppervlak [ha]
Dakoppervlak	1.471	22.1%	100.0%	22.1%	1.471
Verharding	1.610	24.1%	100.0%	24.1%	1.610
Groen	0.000	0.0%	0.0%	0.0%	0.000
Onverhard (niet aangesloten)	3.257	48.8%	0.0%	0.0%	0.000
Wadi	0.330	4.9%	100.0%	4.9%	0.330
Totaal	6.668	95.05%	-	51.2%	3.411

Kenmerken totaal watersysteem (zie grafiek)

	Berging [m ³]	Berging [mm]	Afvoer [m ³ /uur]	Afvoer [mm/uur]
Infiltratie-elementen	86.63	2.54	13.81	0.40
Wadi	1075.20	31.52	33.88	0.99
Berging op eigen terrein 10.0 mm over 1.5 ha	147.13	4.31	0.00	0.00
Subtotaal	1308.96	38.38	47.69	1.40
Landelijke afvoer 1.67 l/s/ha			40.09	0.60
Ledigingstijd hele systeem 19.19 uur				
Totaal	1308.96	38.38	87.78	2.00

Infiltratie-elementen									
Deelname bodem (wel/geen dichtslibbing)				0.0% % beschikbaar				Infiltratiecapaciteit	331.50 m³/d
Deelnamepercentage ivm vulling systeem				50.0% % van de hoogte				Infiltratiecapaciteit	13.81 m³/h
Doorlatendheid				4.0 m/d				Bergingscapaciteit	86.63 m³
Veiligheidsfactor doorlatendheid [Getal tussen 0 en 1]				0.5 -				Bergingscapaciteit	2.54 mm
								Ledigingstijd	6.27 uur
	Breedte [m]	Hoogte [m]	Lengte [m]	Hole ruimte [%]	Berging [m³]	Subtotaal bodempoppervlak [m²]	Subtotaal wandoppervlak [m²]		
grindkoffer onder wadi	1.5	0.50	330.0	35.0%	86.63	495.00	331.50		
Totaal					86.63	495.00	331.50		

Wadi											
Deelname factor bodem ivm evt dichtslibben						100.0% % beschikbaar		Infiltratie bodem			684.00 m³/d
Deelname factor wanden ivm met vulling						50.0% % van de hoogte		Infiltratie wanden			129.02 m³/d
Doorlatendheid						0.3 m/d		Infiltratiecapaciteit totaal			813.02 m³/d
Veiligheidsfactor doorlatendheid [Getal tussen 0 en 1]						1.0 -		Infiltratiecapaciteit			33.88 m³/h
								Bergingscapaciteit			1075.20 m³
								Bergingscapaciteit			31.52 mm
								Ledigingstijd			31.74 uur
		Oppervlakte op insteekniveau	Maaiveldniveau	Drooglegging (insteek - max waterniveau)	Bodemniveau	Omtrek lengte insteek	Omtrek lengte insteek	Omtrek lengte insteek	Omtrek lengte insteek	Omtrek lengte insteek	Totale omtrek- lengte insteek
		[m²]	[m+NAP]	[m]	[m+NAP]	1 : 1.0	1 : 2.0	1 : 3.0	1 : 4.0	1 : 5.0	[m]
Wadi 1		3300.0	8.00	0.10	7.50	0.0	0.0	680.0	0.0	0.0	680.0
		Oppervlakte op bodemniveau	Wateroppervlak bij maximale vulling	Gemiddeld wateroppervlakte	Bergingscapaciteit	Infiltratieoppervlakte wanden					
		[m²]	[m²]	[m²]	[m³]	[m²]					
Wadi 1		2280.00	3096.00	2688.00	1075.20	860.14					
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
Totaal		2280.00	3096.00	2688.00	1075.20	860.14					

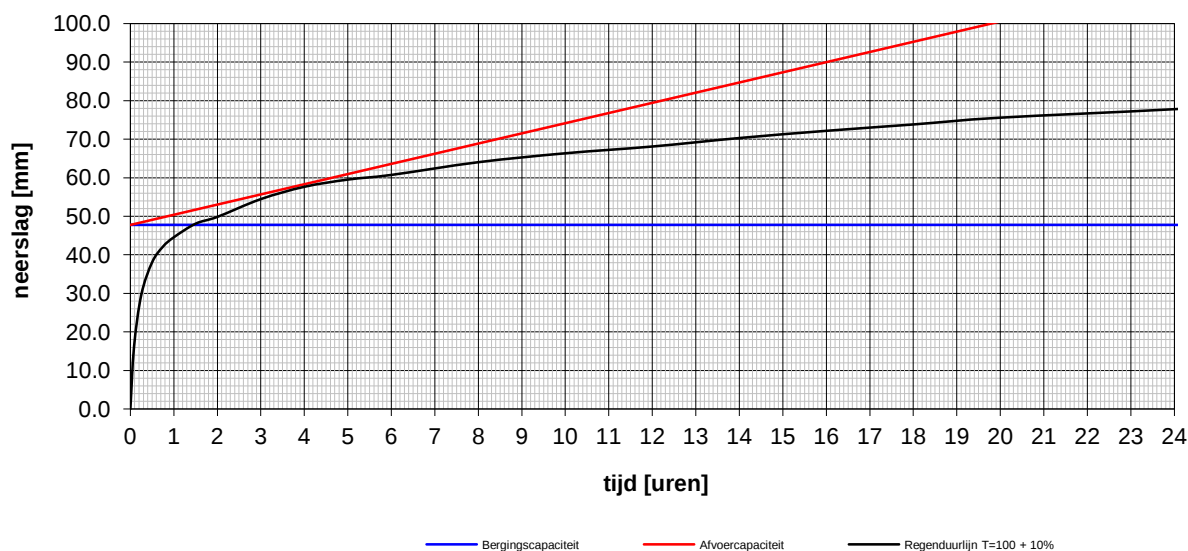
Opdrachtgever: Park en People
 Opdrachtoomschrijving: Ontwikkeling Talentencampus en Sibeliuspark
 Projectnummer: 2412034
 Auteur/Verificatie: R. van Dael / L. Dielen

Versiedatum: 25-05-2009

Bestandsnaam: S:\HIBREIJ\B\Proj\heijmans vastgoed gob\2412034\adviezen\water\Aangepaste Berekeningen 29-11-2012\Statisch\Rekenbestanden 5dec2012\2412034-5dec2012 regenduurlijn T=1

Controle afvoersysteem mbv regenduurlijn volgens Buishand en Velds, bewerkt door Bouwknecht en Gelok (1988) (T=100+10%)

Grafische weergave



Afvoerend oppervlak

	Bruto afvoerend oppervlak [ha]	Verdeling oppervlak [%]	afvoelingspercentage [%]	Gewogen gemiddelde afvoerpercentage [%]	Netto afvoerend oppervlak [ha]
Dakoppervlak	1.471	22.1%	100.0%	22.1%	1.471
Verharding	1.610	24.1%	100.0%	24.1%	1.610
Groen	0.000	0.0%	0.0%	0.0%	0.000
Onverhard (niet aangesloten)	3.257	48.8%	0.0%	0.0%	0.000
Wadi	0.330	4.9%	100.0%	4.9%	0.330
Totaal	6.668	95.05%	-	51.2%	3.411

Kenmerken totaal watersysteem (zie grafiek)

	Berging [m ³]	Berging [mm]	Afvoer [m ³ /uur]	Afvoer [mm/uur]
Infiltratie-elementen	86.63	2.54	13.81	0.40
Wadi	1395.00	40.90	35.22	1.03
Berging op eigen terrein 10.0 mm over 1.5 ha	147.13	4.31	0.00	0.00
Subtotaal	1628.76	47.75	49.03	1.44
Landelijke afvoer 3.34 l/s/ha			80.17	1.20
Ledigingstijd hele systeem 18.09 uur				
Totaal	1628.76	47.75	129.21	2.64

Wadi											
Deelname factor bodem ivm evt dichtslibben						100.0% % beschikbaar		Infiltratie bodem		684.00 m³/d	
Deelname factor wanden ivm met vulling						50.0% % van de hoogte		Infiltratie wanden		161.28 m³/d	
Doorlatendheid						0.3 m/d		Infiltratiecapaciteit totaal		845.28 m³/d	
Veiligheidsfactor doorlatendheid [Getal tussen 0 en 1]						1.0 -		Infiltratiecapaciteit		35.22 m³/h	
								Bergingscapaciteit		1395.00 m³	
								Bergingscapaciteit		40.90 mm	
								Ledigingstijd		39.61 uur	
	Oppervlakte op insteekniveau	Maaiveldniveau	Drooglegging (insteek - max waterniveau)	Bodemniveau	Omtreklengte insteek	Omtreklengte insteek	Omtreklengte insteek	Omtreklengte insteek	Omtreklengte insteek	Omtreklengte insteek	Totale omtreklengte insteek
	[m²]	[m+NAP]	[m]	[m+NAP]	1 : 1.0 [m]	1 : 2.0 [m]	1 : 3.0 [m]	1 : 4.0 [m]	1 : 5.0 [m]		[m]
Wadi 1	3300.0	8.00	0.00	7.50	0.0	0.0	680.0	0.0	0.0		680.
	Oppervlakte op bodemniveau	Wateroppervlak bij maximale vulling	Gemiddeld wateroppervlakte	Bergingscapaciteit	Infiltratieoppervlak wanden						
	[m²]	[m²]	[m²]	[m³]	[m²]						
Wadi 1	2280.00	3300.00	2790.00	1395.00	1075.17						
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
Totaal	2280.00	3300.00	2790.00	1395.00	1075.17						

Bijlage 3.2 Deelgebied 3

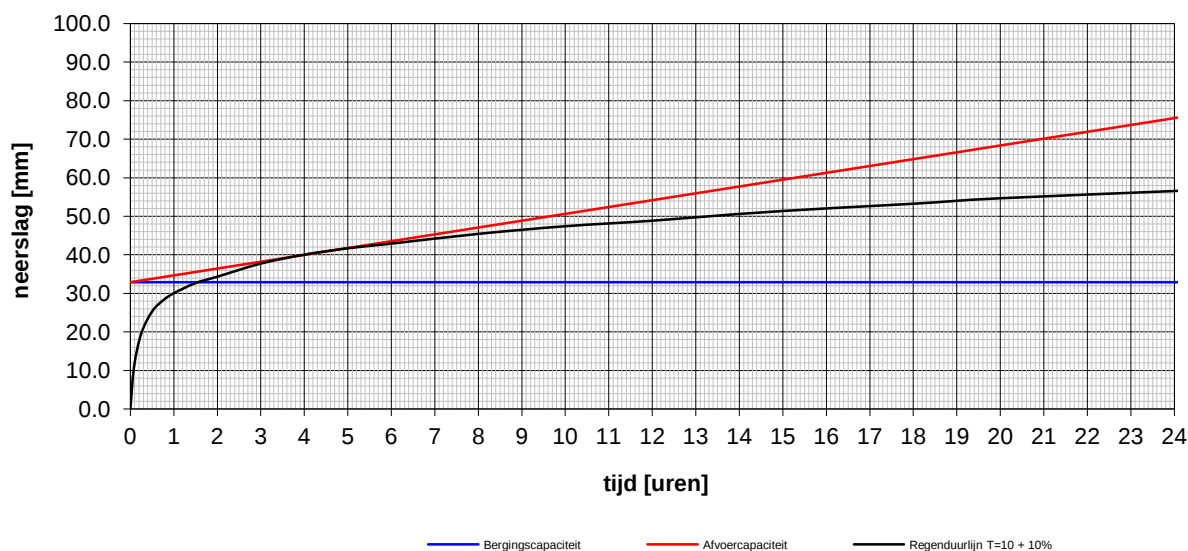
Opdrachtgever: Park en People
 Opdrachtoomschrijving: Ontwikkeling Talentencampus en Sibeliuspark
 Projectnummer: 2412034
 Auteur/Verificatie: R. van Dael / L. Dielen

Versiedatum: 25-05-2009

Bestandsnaam: S:\HMBREIJ\B\Proj\heijmans vastgoed gob\2412034\adviezen\water\Aangepaste Berekeningen 29-11-2012\Statisch\Rekenbestanden 5dec2012\2412034-5dec2012 regenduurlijn T=1

Controle afvoersysteem mbv regenduurlijn volgens Buishand en Velds, bewerkt door Bouwknecht en Gelok (1988) (T=10+10%)

Grafische weergave



Afvoerend oppervlak

	Bruto afvoerend oppervlak [ha]	Verdeling oppervlak [%]	afvloeiings- percentage [%]	Gewogen gemiddelde afvoerpercentage [%]	Netto afvoerend oppervlak [ha]
Dakoppervlak	0.301	10.2%	100.0%	10.2%	0.301
Verharding	0.426	14.4%	100.0%	14.4%	0.426
Groen	0.000	0.0%	0.0%	0.0%	0.000
Onverhard (niet aangesloten)	2.177	73.4%	0.0%	0.0%	0.000
Wadi	0.060	2.0%	100.0%	2.0%	0.060
Totaal	2.964	97.98%	-	26.6%	0.787

Kenmerken totaal watersysteem (zie grafiek)

	Berging [m ³]	Berging [mm]	Afvoer [m ³ /uur]	Afvoer [mm/uur]
Infiltratie-elementen	39.38	5.00	3.25	0.41
Wadi	189.60	24.09	5.98	0.76
Berging op eigen terrein 10.0 mm over 0.3 ha	30.10	3.82	0.00	0.00
Subtotaal	259.08	32.92	9.23	1.17
Landelijke afvoer 1.67 l/s/ha			17.82	0.60
Ledigingstijd hele systeem 18.55 uur				
Totaal	259.08	32.92	27.05	1.77

Opdrachtgever: Park en People
 Opdrachtoomschrijving: Ontwikkeling Talentencampus en Sibeliuspark
 Projectnummer: 2412034
 Auteur/Verificatie: R. van Dael / L. Dielen

Versiedatum: 25-05-2009

Bestandsnaam: S:\H\BREIJN\B\Proj\heijmans vastgoed gob\2412034\adviezen\water\Aangepaste Berekeningen 29-11-2012\Statisch\Rekenbestanden 5dec2012\2412034-5dec2012 regenduurlijn T=1

Infiltratie-elementen									
Deelname bodem (wel/geen dichtslibbing)				0.0% % beschikbaar				Infiltratiecapaciteit	78.00 m³/d
Deelnamepercentage ivm vulling systeem				50.0% % van de hoogte				Infiltratiecapaciteit	3.25 m³/h
Doorlatendheid				4.0 m/d				Bergingscapaciteit	39.38 m³
Veiligheidsfactor doorlatendheid [Getal tussen 0 en 1]				0.5 -				Bergingscapaciteit	5.00 mm
								Ledigingstijd	12.12 uur
	Breedte [m]	Hoogte [m]	Lengte [m]	Holle ruimte [%]	Berging [m³]	Subtotaal bodemoppervlak [m²]	Subtotaal wandoppervlak [m²]		
grindkoffer onder wadi	3.0	0.50	75.0	35.0%	39.38	225.00	78.00		
Totaal					39.38	225.00	78.00		

Wadi											
Deelname factor bodem ivm evt dichtslibben						100.0% % beschikbaar		Infiltratie bodem		117.00 m³/d	
Deelname factor wanden ivm met vulling						50.0% % van de hoogte		Infiltratie wanden		26.56 m³/d	
Doorlatendheid						0.3 m/d		Infiltratiecapaciteit totaal		143.56 m³/d	
Veiligheidsfactor doorlatendheid [Getal tussen 0 en 1]						1.0 -		Infiltratiecapaciteit		5.98 m³/h	
								Bergingscapaciteit		189.60 m³	
								Bergingscapaciteit		24.09 mm	
								Ledigingstijd		31.70 uur	
	Oppervlakte op insteekniveau	Maalveldniveau	Drooglegging (insteek - max waterniveau)	Bodemniveau	Omtrek lengte insteek	Omtrek lengte insteek	Omtrek lengte insteek	Omtrek lengte insteek	Omtrek lengte insteek	Totale omtrek- lengte insteek	
	[m²]	[m+NAP]	[m]	[m+NAP]	1 : 1.0 [m]	1 : 2.0 [m]	1 : 3.0 [m]	1 : 4.0 [m]	1 : 5.0 [m]	[m]	
Wadi 1	600.0	8.00	0.10	7.50	0.0	0.0	140.0	0.0	0.0	140.0	
	Oppervlakte op bodemniveau	Wateroppervlak bij maximale vulling	Gemiddeld wateroppervlakte	Bergingscapaciteit	Infiltratieoppervlak wanden						
	[m²]	[m²]	[m²]	[m³]	[m²]						
Wadi 1	390.00	558.00	474.00	189.60	177.09						
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
Totaal	390.00	558.00	474.00	189.60	177.09						

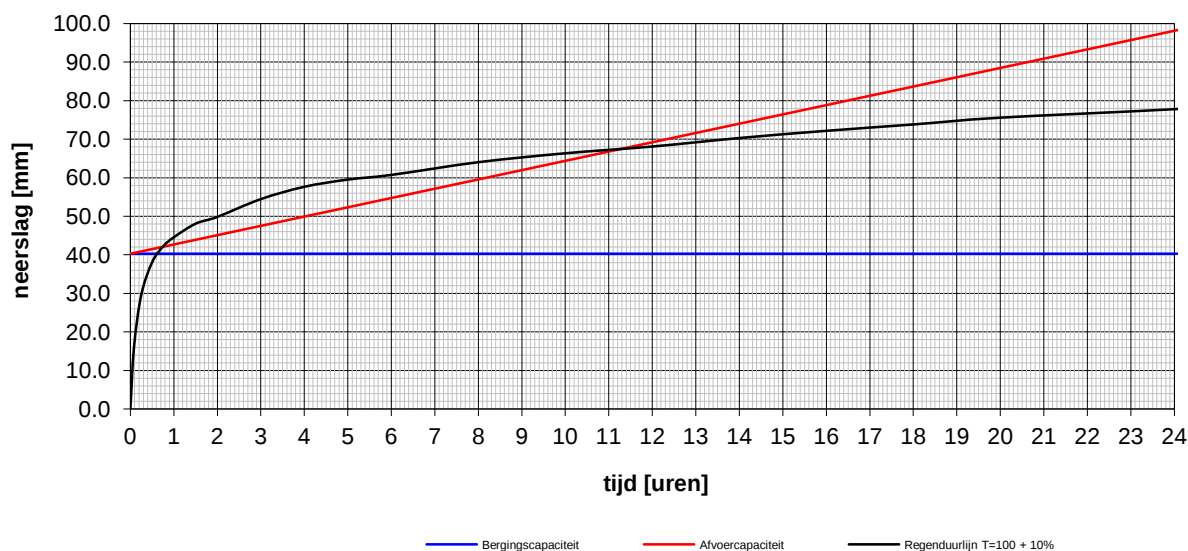
Opdrachtgever: Park en People
 Opdrachtschrijving: Ontwikkeling Talentencampus en Sibeliuspark
 Projectnummer: 2412034
 Auteur/Verificatie: R. van Dael / L. Dielen

Versiedatum: 25-05-2009

Bestandsnaam: S:\H\BREIJ\B\Proj\heijmans vastgoed gob\2412034\adviezen\water\Aangepaste Berekeningen 29-11-2012\Statisch\Rekenbestanden 5dec2012\2412034-5dec2012 regenduurlijn T=1

Controle afvoersysteem mbv regenduurlijn volgens Buishand en Velds, bewerkt door Bouwknecht en Gelok (1988) (T=100+10%)

Grafische weergave



Afvoerend oppervlak

	Bruto afvoerend oppervlak [ha]	Verdeling oppervlak [%]	afvloeiings- percentage [%]	Gewogen gemiddelde afvoerpercentage [%]	Netto afvoerend oppervlak [ha]
Dakoppervlak	0.301	10.2%	100.0%	10.2%	0.301
Verharding	0.426	14.4%	100.0%	14.4%	0.426
Groen	0.000	0.0%	0.0%	0.0%	0.000
Onverhard (niet aangesloten)	2.177	73.4%	0.0%	0.0%	0.000
Wadi	0.060	2.0%	100.0%	2.0%	0.060
Totaal	2.964	97.98%	-	26.6%	0.787

Kenmerken totaal watersysteem (zie grafiek)

	Berging [m ³]	Berging [mm]	Afvoer [m ³ /uur]	Afvoer [mm/uur]
Infiltratie-elementen	39.38	5.00	3.25	0.41
Wadi	247.50	31.44	6.26	0.80
Berging op eigen terrein 10.0 mm over 0.3 ha	30.10	3.82	0.00	0.00
Subtotaal	316.98	40.27	9.51	1.21
Landelijke afvoer 3.34 l/s/ha			35.63	1.20
Ledigingstijd hele systeem 16.71 uur				
Totaal	316.98	40.27	45.14	2.41

Opdrachtgever: Park en People
 Opdrachtoomschrijving: Ontwikkeling Talentencampus en Sibeliuspark
 Projectnummer: 2412034
 Auteur/Verificatie: R. van Dael / L. Dielen

Versiedatum: 25-05-2009

Bestandsnaam: S:\HMBREIJN\B\Proj\heijmans vastgoed gob\2412034\adviezen\water\Aangepaste Berekeningen 29-11-2012\Statisch\Rekenbestanden 5dec2012\2412034-5dec2012 regenduurlijn T=1

Infiltratie-elementen									
Deelname bodem (wel/geen dichtslibbing)				0.0% % beschikbaar				Infiltratiecapaciteit	78.00 m³/d
Deelnamepercentage ivm vulling systeem				50.0% % van de hoogte				Infiltratiecapaciteit	3.25 m³/h
Doorlatendheid				4.0 m/d				Bergingscapaciteit	39.38 m³
Veiligheidsfactor doorlatendheid [Getal tussen 0 en 1]				0.5 -				Bergingscapaciteit	5.00 mm
								Ledigingstijd	12.12 uur
	Breedte [m]	Hoogte [m]	Lengte [m]	Holle ruimte [%]	Berging [m³]	Subtotaal bodemoppervlak [m²]	Subtotaal wandoppervlak [m²]		
grindkoffer onder wadi	3.0	0.50	75.0	35.0%	39.38	225.00	78.00		
Totaal					39.38	225.00	78.00		

Wadi												
Deelname factor bodem ivm evt dichtslibben						100.0% % beschikbaar		Infiltratie bodem				117.00 m³/d
Deelname factor wanden ivm met vulling						50.0% % van de hoogte		Infiltratie wanden				33.20 m³/d
Doorlatendheid						0.3 m/d		Infiltratiecapaciteit totaal				150.20 m³/d
Veiligheidsfactor doorlatendheid [Getal tussen 0 en 1]						1.0 -		Infiltratiecapaciteit				6.26 m³/h
								Bergingscapaciteit				247.50 m³
								Bergingscapaciteit				31.44 mm
								Ledigingstijd				39.55 uur
		Oppervlakte op insteekniveau [m²]	Maalveldniveau [m+NAP]	Drooglegging (insteek - max waterniveau) [m]	Bodemniveau [m+NAP]	Omtrek lengte insteek 1 : 1.0 [m]	Omtrek lengte insteek 1 : 2.0 [m]	Omtrek lengte insteek 1 : 3.0 [m]	Omtrek lengte insteek 1 : 4.0 [m]	Omtrek lengte insteek 1 : 5.0 [m]	Totale omtrek- lengte insteek [m]	
Wadi 1		600.0	8.00	0.00	7.50	0.0	0.0	140.0	0.0	0.0	140.0	
		Oppervlakte op bodemniveau [m²]	Wateroppervlak bij maximale vulling [m²]	Gemiddeld wateroppervlakte [m²]	Bergingscapaciteit [m³]	Infiltratieoppervlak wanden [m²]						
Wadi 1		390.00	600.00	495.00	247.50	221.36						
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
Totaal		390.00	600.00	495.00	247.50	221.36						

Bijlage 3.3 Deelgebied 4

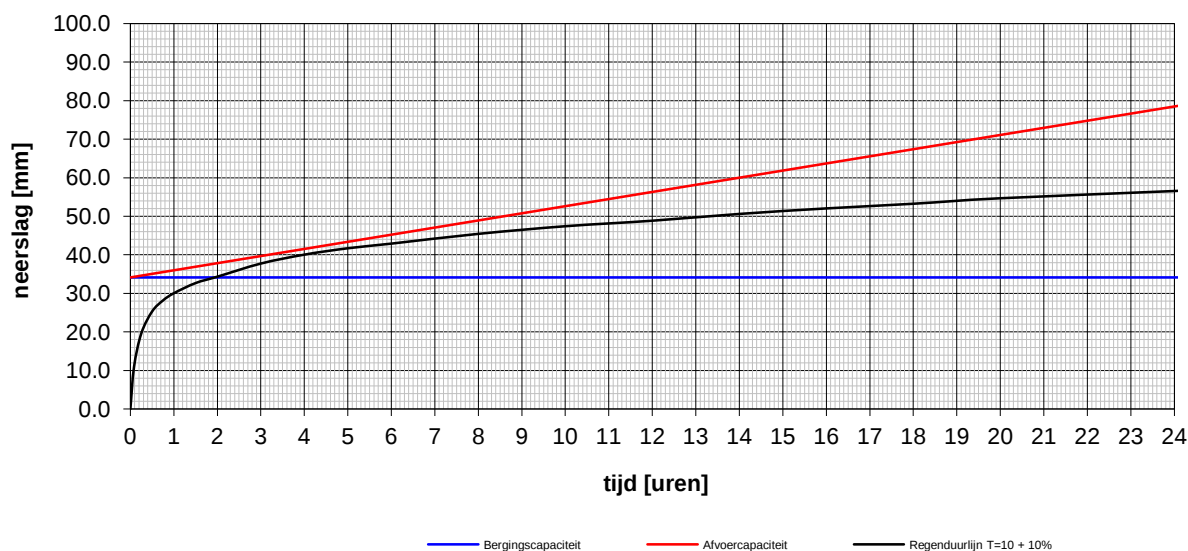
Opdrachtgever: Park en People
 Opdrachtschrijving: Ontwikkeling Talentencampus en Sibeliuspark
 Projectnummer: 2412034
 Auteur/Verificatie: R. van Dael / L. Dielen

Versiedatum: 25-05-2009

Bestandsnaam: S:\HMBREIJ\B\Proj\heijmans vastgoed gob\2412034\adviezen\water\Aangepaste Berekeningen 29-11-2012\Statisch\Rekenbestanden 5dec2012\2412034-5dec2012 regenduurlijn T=1

Controle afvoersysteem mbv regenduurlijn volgens Buishand en Velds, bewerkt door Bouwknecht en Gelok (1988) (T=10+10%)

Grafische weergave



Afvoerend oppervlak

	Bruto afvoerend oppervlak [ha]	Verdeling oppervlak [%]	afvloeiings- percentage [%]	Gewogen gemiddelde afvoerpercentage [%]	Netto afvoerend oppervlak [ha]
Dakoppervlak	0.411	6.2%	100.0%	6.2%	0.411
Verharding	1.040	15.6%	100.0%	15.6%	1.040
Groen	0.000	0.0%	0.0%	0.0%	0.000
Onverhard (niet aangesloten)	5.100	76.5%	0.0%	0.0%	0.000
Wadi	0.120	1.8%	100.0%	1.8%	0.120
Totaal	6.670	98.20%	-	23.5%	1.571

Kenmerken totaal watersysteem (zie grafiek)

	Berging [m ³]	Berging [mm]	Afvoer [m ³ /uur]	Afvoer [mm/uur]
Infiltratie-elementen	31.50	2.01	5.06	0.32
Wadi	464.16	29.55	14.52	0.92
Berging op eigen terrein 10.0 mm over 0.4 ha	41.06	2.61	0.00	0.00
Subtotaal	536.72	34.17	19.59	1.25
Landelijke afvoer 1.67 l/s/ha			40.10	0.60
Ledigingstijd hele systeem 18.49 uur				
Totaal	536.72	34.17	59.69	1.85

Opdrachtgever Park en People
 Opdrachtoomschrijving Ontwikkeling Talentencampus en Sibeliuspark
 Projectnummer 2412034
 Auteur/Verificatie R. van Dael / L. Dielen

Versiedatum 25-05-2009

Bestandsnaam S:\HIBREIJN\B\Proj\heijmans vastgoed gob\2412034\adviezen\water\Aangepaste Berekeningen 29-11-2012\Statisch\Rekenbestanden 5dec2012\2412034-5dec2012 regenduurlijn T=1

Infiltratie-elementen									
Deelname bodem (wel/geen dichtslibbing)				0.0% % beschikbaar				Infiltratiecapaciteit	121.50 m³/d
Deelnamepercentage ivm vulling systeem				50.0% % van de hoogte				Infiltratiecapaciteit	5.06 m³/h
Doorlatendheid				4.0 m/d				Bergingscapaciteit	31.50 m³
Veiligheidsfactor doorlatendheid [Getal tussen 0 en 1]				0.5 -				Bergingscapaciteit	2.01 mm
								Ledigingstijd	6.22 uur
	Breedte [m]	Hoogte [m]	Lengte [m]	Holle ruimte [%]	Berging [m³]	Subtotaal bodemoppervlak [m²]	Subtotaal wandoppervlak [m²]		
grindkoffer onder wadi	1.5	0.50	120.0	35.0%	31.50	180.00	121.50		
Totaal					31.50	180.00	121.50		

Wadi												
Deelname factor bodem ivm evt dichtslibben						100.0% % beschikbaar		Infiltratie bodem				340.20 m³/d
Deelname factor wanden ivm met vulling						50.0% % van de hoogte		Infiltratie wanden				8.35 m³/d
Doorlatendheid						0.3 m/d		Infiltratiecapaciteit totaal				348.55 m³/d
Veiligheidsfactor doorlatendheid [Getal tussen 0 en 1]						1.0 -		Infiltratiecapaciteit				14.52 m³/h
								Bergingscapaciteit				464.16 m³
								Bergingscapaciteit				29.55 mm
								Ledigingstijd				31.96 uur
		Oppervlakte op insteekniveau [m²]	Maalveldniveau [m+NAP]	Drooglegging (insteek - max waterniveau) [m]	Bodemniveau [m+NAP]	Omtrek lengte insteek 1 : 1.0 [m]	Omtrek lengte insteek 1 : 2.0 [m]	Omtrek lengte insteek 1 : 3.0 [m]	Omtrek lengte insteek 1 : 4.0 [m]	Omtrek lengte insteek 1 : 5.0 [m]	Totale omtrek- lengte insteek [m]	
Wadi 1		1200.0	8.00	0.10	7.50	0.0	0.0	44.0	0.0	0.0	44.0	
		Oppervlakte op bodemniveau [m²]	Wateroppervlak bij maximale vulling [m²]	Gemiddeld wateroppervlakte [m²]	Bergingscapaciteit [m³]	Infiltratieoppervlak wanden [m²]						
Wadi 1		1134.00	1186.80	1160.40	464.16	55.66						
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
Totaal		1134.00	1186.80	1160.40	464.16	55.66						

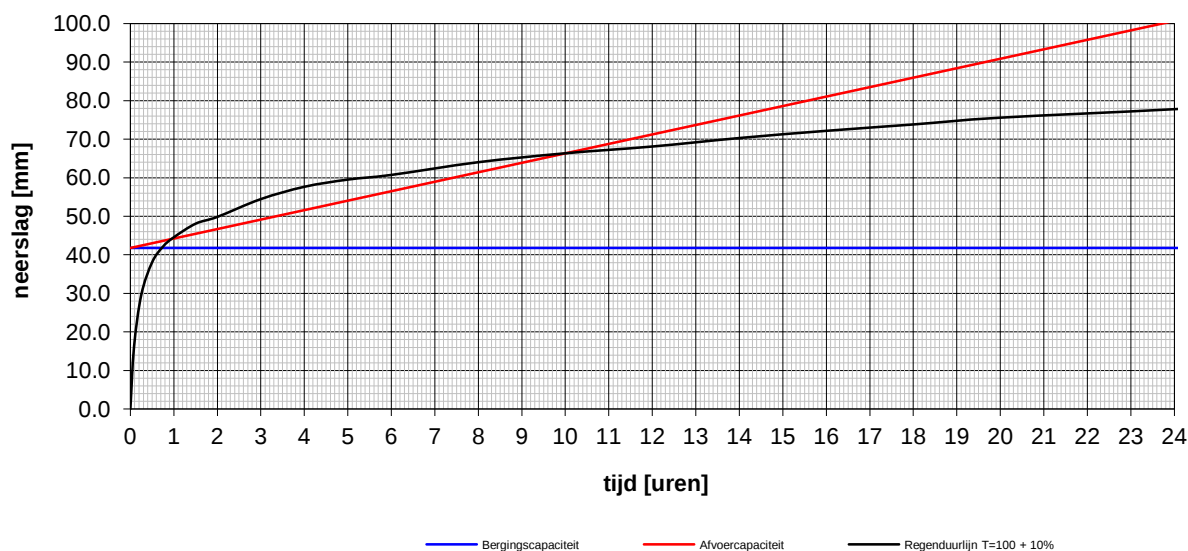
Opdrachtgever: Park en People
 Opdrachtschrijving: Ontwikkeling Talentencampus en Sibeliuspark
 Projectnummer: 1410016
 Auteur/Verificatie: L. Dielen / P. Pijnappels

Versiedatum: 25-05-2009

Bestandsnaam: S:\HIBREIJ\B\Proj\heijmans vastgoed gob\2412034\adviezen\water\Aangepaste Berekeningen 29-11-2012\Statisch\Rekenbestanden 5dec2012\2412034-5dec2012 regenduurlijn T=1

Controle afvoersysteem mbv regenduurlijn volgens Buishand en Velds, bewerkt door Bouwknecht en Gelok (1988) (T=100+10%)

Grafische weergave



Afvoerend oppervlak

	Bruto afvoerend oppervlak [ha]	Verdeling oppervlak [%]	afvoelings- percentage [%]	Gewogen gemiddelde afvoerpercentage [%]	Netto afvoerend oppervlak [ha]
Dakoppervlak	0.411	6.2%	100.0%	6.2%	0.411
Verharding	1.040	15.6%	100.0%	15.6%	1.040
Groen	0.000	0.0%	0.0%	0.0%	0.000
Onverhard (niet aangesloten)	5.100	76.5%	0.0%	0.0%	0.000
Wadi	0.120	1.8%	100.0%	1.8%	0.120
Totaal	6.670	98.20%	-	23.5%	1.571

Kenmerken totaal watersysteem (zie grafiek)

	Berging [m ³]	Berging [mm]	Afvoer [m ³ /uur]	Afvoer [mm/uur]
Infiltratie-elementen	31.50	2.01	5.06	0.32
Wadi	583.50	37.15	14.61	0.93
Berging op eigen terrein 10.0 mm over 0.4 ha	41.06	2.61	0.00	0.00
Subtotaal	656.06	41.77	19.67	1.25
Landelijke afvoer 3.34 l/s/ha			80.20	1.20
Ledigingstijd hele systeem 17.01 uur				
Totaal	656.06	41.77	99.88	2.45

Opdrachtgever Park en People
 Opdrachtschrijving Ontwikkeling Talentencampus en Sibeliuspark
 Projectnummer 1410016
 Auteur/Verificatie L. Dielen / P. Pijnappels

Versiedatum 25-05-2009

Bestandsnaam S:\HMBREIJN\B\Proj\heijmans vastgoed gob\2412034\adviezen\water\Aangepaste Berekeningen 29-11-2012\Statisch\Rekenbestanden 5dec2012\2412034-5dec2012 regenduurlijn T=1

Infiltratie-elementen									
Deelname bodem (wel/geen dichtslibbing)				0.0% % beschikbaar				Infiltratiecapaciteit	121.50 m³/d
Deelnamepercentage ivm vulling systeem				50.0% % van de hoogte				Infiltratiecapaciteit	5.06 m³/h
Doorlatendheid				4.0 m/d				Bergingscapaciteit	31.50 m³
Veiligheidsfactor doorlatendheid [Getal tussen 0 en 1]				0.5 -				Bergingscapaciteit	2.01 mm
								Ledigingstijd	6.22 uur
	Breedte [m]	Hoogte [m]	Lengte [m]	Holle ruimte [%]	Berging [m³]	Subtotaal bodemoppervlak [m²]	Subtotaal wandoppervlak [m²]		
grindkoffer onder wadi	1.5	0.50	120.0	35.0%	31.50	180.00	121.50		
Totaal					31.50	180.00	121.50		

Wadi												
Deelname factor bodem ivm evt dichtslibben						100.0% % beschikbaar		Infiltratie bodem				340.20 m³/d
Deelname factor wanden ivm met vulling						50.0% % van de hoogte		Infiltratie wanden				10.44 m³/d
Doorlatendheid						0.3 m/d		Infiltratiecapaciteit totaal				350.64 m³/d
Veiligheidsfactor doorlatendheid [Getal tussen 0 en 1]						1.0 -		Infiltratiecapaciteit				14.61 m³/h
								Bergingscapaciteit				583.50 m³
								Bergingscapaciteit				37.15 mm
								Ledigingstijd				39.94 uur
		Oppervlakte op insteekniveau [m²]	Maalveldniveau [m+NAP]	Drooglegging (insteek - max waterniveau) [m]	Bodemniveau [m+NAP]	Omtrek lengte insteek 1 : 1.0 [m]	Omtrek lengte insteek 1 : 2.0 [m]	Omtrek lengte insteek 1 : 3.0 [m]	Omtrek lengte insteek 1 : 4.0 [m]	Omtrek lengte insteek 1 : 5.0 [m]	Totale omtrek- lengte insteek [m]	
Wadi 1		1200.0	8.00	0.00	7.50	0.0	0.0	44.0	0.0	0.0	44.0	
		Oppervlakte op bodemniveau [m²]	Wateroppervlak bij maximale vulling [m²]	Gemiddeld wateroppervlakte [m²]	Bergingscapaciteit [m³]	Infiltratieoppervlak wanden [m²]						
Wadi 1		1134.00	1200.00	1167.00	583.50	69.57						
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
Totaal		1134.00	1200.00	1167.00	583.50	69.57						

Bijlage 3.4 Deelgebied 5

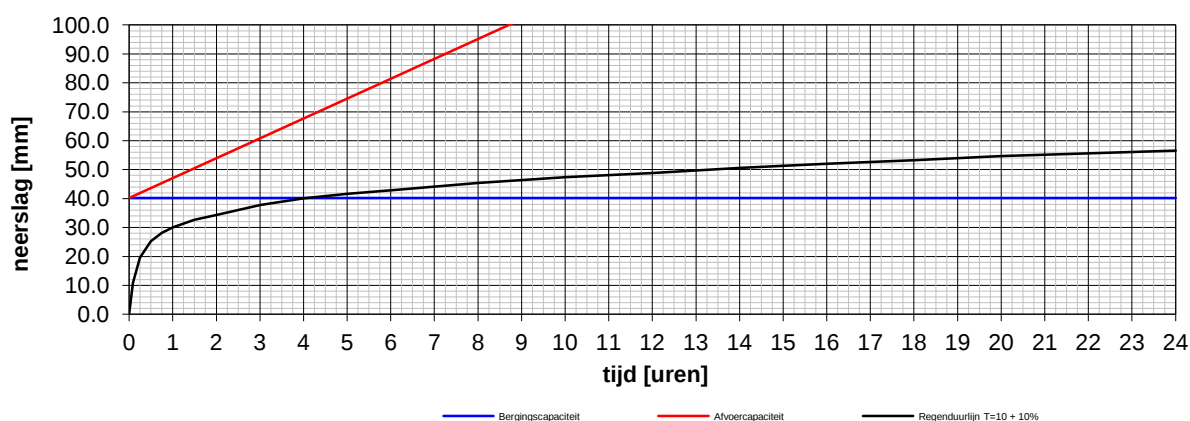
Opdrachtgever: Park en People
 Opdrachtschrijving: Ontwikkeling Talentencampus en Sibeliuspark
 Projectnummer: 2412034
 Auteur/Verificatie: Dael, R / Dielen, L

Versiedatum: 04-12-2012

Bestandsnaam: S:\H\BREIJN\B\Proj\heijmans vastgoed gob\2412034\adviezen\water\Aangepaste Berekeningen 29-11-2012\Statisch\Rekenbestanden 5dec2012\2412034-5dec2012 regenduurlijn T=1

Controle afvoersysteem mbv regenduurlijn volgens Buishand en Velds, bewerkt door Bouwknecht en Gelok (1988) (T=10+10%)

Grafische weergave



Afvoerend oppervlak

	Bruto afvoerend oppervlak [ha]	Verdeling oppervlak [%]	afvoeringspercentage [%]	Gewogen gemiddelde afvoerpercentage [%]	Netto afvoerend oppervlak [ha]
Dakoppervlak	1.635	50.4%	100.0%	50.4%	1.635
Verharding	1.082	33.3%	100.0%	33.3%	1.082
Groen	0.000	0.0%	0.0%	0.0%	0.000
Onverhard (niet aangesloten)	0.329	10.1%	0.0%	0.0%	0.000
Wadi (conform rekenmethode waterschap niet afvoerend tbv wateropgave)	0.200	6.2%	0.0%	0.0%	0.000
Totaal	3.246	93.84%	-	83.7%	2.717

Kenmerken totaal watersysteem (zie grafiek)

	Berging [m ³]	Berging [mm]	Afvoer [m ³ /uur]	Afvoer [mm/uur]
Infiltratie-elementen	196.00	7.21	14.71	0.54
Doorlatende verharding	180.00	6.62	132.63	4.88
Wadi	714.80	26.31	23.07	0.85
Berging op het dak 0.0 mm over 0.0 ha	0.00	0.00	0.00	0.00
Subtotaal	1090.80	40.15	170.41	6.27
Landelijke afvoer 1.67 l/s/ha			19.51	0.60
Ledigingstijd hele systeem 5.84 uur				
Totaal	1090.80	40.15	189.92	6.87

Opdrachtgever: Park en People
 Opdrachtoomschrijving: Ontwikkeling Talentencampus en Sibeliuspark
 Projectnummer: 2412034
 Auteur/Verificatie: Dael, R / Dielen, L

Versiedatum: 04-12-2012

Bestandsnaam: S:\H\BREIJN\B\Proj\heijmans vastgoed gob\2412034\adviezen\water\Aangepaste Berekeningen 29-11-2012\Statisch\Rekenbestanden 5dec2012\2412034-5dec2012 regenduurlijn T=1

Infiltratie-elementen									
Deelname bodem (wel/geen dichtslibbing)				0.0% % beschikbaar				Infiltratiecapaciteit	353.00 m³/d
Deelnamepercentage ivm vulling systeem				50.0% % van de hoogte				Infiltratiecapaciteit	14.71 m³/h
Doorlatendheid				4.0 m/d				Bergingscapaciteit	196.00 m³
Veiligheidsfactor doorlatendheid [Getal tussen 0 en 1]				0.5 -				Bergingscapaciteit	7.21 mm
								Ledigingstijd	13.33 uur
	Breedte [m]	Hoogte [m]	Lengte [m]	Holle ruimte [%]	Berging [m²]	Subtotaal bodempoppervlak [m²]	Subtotaal wandoppervlak [m²]		
Grindkoffer 1 onder wadi 1	5.0	0.50	25.0	35.0%	21.88	125.00	30.00		
Grindkoffer 2 onder wadi 1	5.0	0.50	25.0	35.0%	21.88	125.00	30.00		
Grindkoffer 3 onder wadi 2	3.0	0.50	290.0	35.0%	152.25	870.00	293.00		
Totaal					196.00	1120.00	353.00		
Doorlatende verharding									
Deelname bodem (wel/geen dichtslibbing)				100.0% % beschikbaar				Infiltratiecapaciteit	3183.00 m³/d
Deelnamepercentage ivm vulling systeem				50.0% % van de hoogte				Infiltratiecapaciteit	132.63 m³/h
Doorlatendheid				4.0 m/d				Bergingscapaciteit	180.00 m³
Veiligheidsfactor doorlatendheid [Getal tussen 0 en 1]				0.5 -				Bergingscapaciteit	6.62 mm
								Ledigingstijd	1.36 uur
	Breedte [m]	Hoogte [m]	Lengte [m]	Holle ruimte [%]	Bergings- capaciteit [m²]	Subtotaal bodempoppervlak [m²]	Subtotaal wandoppervlak [m²]		
Voorziening A	5.0	0.3	300.0	40.0%	180.00	1500.00	183.00		
Totaal			300.0		180.00	1500.00	183.00		

Opdrachtgever Park en People
 Opdrachtoomschrijving Ontwikkeling Talentencampus en Sibeliuspark
 Projectnummer 2412034
 Auteur/Verificatie Dael, R / Dielen, L

Versiedatum 04-12-2012

Bestandsnaam S:\H\BREIJN\B\Proj\heijmans vastgoed gob\2412034\adviezen\water\Aangepaste Berekeningen 29-11-2012\Statisch\Rekenbestanden 5dec2012\2412034-5dec2012 regenduurlijn T=1

Wadi										
Deelname factor bodem ivm evt dichtslibben	100.0% % beschikbaar					Infiltratie bodem	493.50 m ³ /d			
Deelname factor wanden ivm met vulling	50.0% % van de hoogte					Infiltratie wanden	60.25 m ³ /d			
Doorlatendheid	0.3 m/d					Infiltratiecapaciteit totaal	553.75 m ³ /d			
Veiligheidsfactor doorlatendheid [Getal tussen 0 en 1]	1.0 -					Infiltratiecapaciteit	23.07 m ³ /h			
						Bergingscapaciteit	714.80 m ³			
						Bergingscapaciteit	26.31 mm			
						Ledigingstijd	30.98 uur			
	Oppervlakte op insteekniveau [m ²]	Maalveldniveau [m+NAP]	Drooglegging (insteek - max waterniveau) [m]	Bodemniveau [m+NAP]	Omtrek lengte insteek 1 : 1.0 [m]	Omtrek lengte insteek 1 : 2.0 [m]	Omtrek lengte insteek 1 : 3.0 [m]	Omtrek lengte insteek 1 : 4.0 [m]	Omtrek lengte insteek 1 : 5.0 [m]	Totale omtrek- lengte insteek [m]
Wadi 1	500.0	8.00	0.10	7.50	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
Wadi 2	1500.0	8.00	0.10	7.50	610.0	0.0	0.0	0.0	0.0	610.0
	Oppervlakte op bodemniveau [m ²]	Wateroppervlak bij maximale vulling [m ²]	Gemiddeld wateroppervlakte [m ²]	Bergingscapaciteit [m ³]	Infiltratieoppervlak wanden [m ²]					
Wadi 1	450.00	490.00	470.00	188.00	56.57					
Wadi 2	1195.00	1439.00	1317.00	526.80	345.07					
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
Totaal	1645.00	1929.00	1787.00	714.80	401.64					

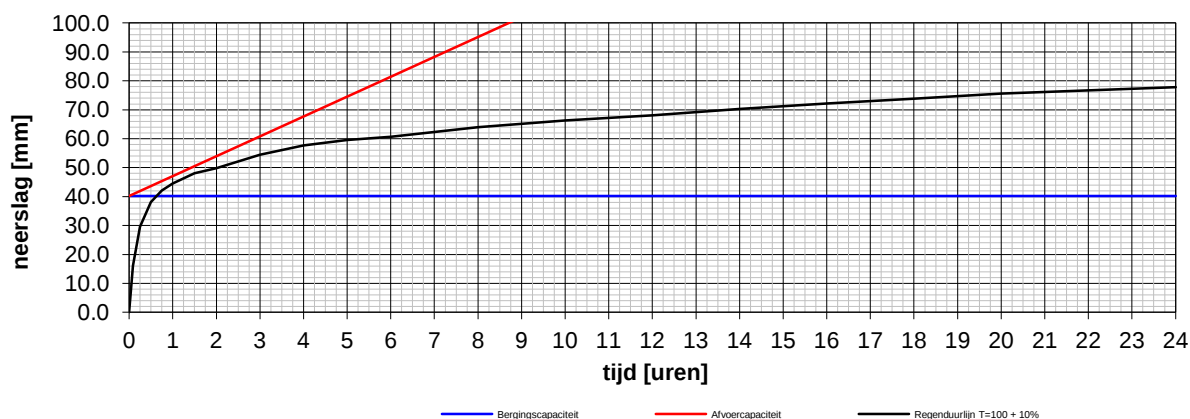
Opdrachtgever: Park en People
 Opdrachtoomschrijving: Ontwikkeling Talentencampus en Sibeliuspark
 Projectnummer: 2412034
 Auteur/Verificatie: Dael, R / Dielen, L

Versiedatum: 04-12-2012

Bestandsnaam: S:\H\BREIJN\B\Proj\heijmans vastgoed gob\2412034\adviezen\water\Aangepaste Berekeningen 29-11-2012\Statisch\Rekenbestanden 5dec2012\2412034-5dec2012 regenduurlijn T=1

Controle afvoersysteem mbv regenduurlijn volgens Buishand en Velds, bewerkt door Bouwknecht en Gelok (1988) (T=100+10%)

Grafische weergave



Afvoerend oppervlak

	Bruto afvoerend oppervlak [ha]	Verdeling oppervlak [%]	afvoerings- percentage [%]	Gewogen gemiddelde afvoerpercentage [%]	Netto afvoerend oppervlak [ha]
Dakoppervlak	1.635	50.4%	100.0%	50.4%	1.635
Verharding	1.082	33.3%	100.0%	33.3%	1.082
Groen	0.000	0.0%	0.0%	0.0%	0.000
Onverhard (niet aangesloten)	0.329	10.1%	0.0%	0.0%	0.000
Wadi (conform rekenmethode waterschap niet afvoerend tbv wateropgave)	0.200	6.2%	0.0%	0.0%	0.000
Totaal	3.246	93.84%	-	83.7%	2.717

Kenmerken totaal watersysteem (zie grafiek)

	Berging [m ³]	Berging [mm]	Afvoer [m ³ /uur]	Afvoer [mm/uur]
Infiltratie-elementen	196.00	7.21	14.71	0.54
Doorlatende verharding	180.00	6.62	132.63	4.88
Wadi	714.80	26.31	23.07	0.85
Berging op het dak 0.0 mm over 0.0 ha	0.00	0.00	0.00	0.00
Subtotaal	1090.80	40.15	170.41	6.27
Landelijke afvoer 1.67 l/s/ha			19.51	0.60
Ledigingstijd hele systeem 5.84 uur				
Totaal	1090.80	40.15	189.92	6.87

Opdrachtgever Park en People
 Opdrachtoomschrijving Ontwikkeling Talentencampus en Sibeliuspark
 Projectnummer 2412034
 Auteur/Verificatie Dael, R / Dielen, L

Versiedatum 04-12-2012

Bestandsnaam S:\H\BREIJN\B\Proj\heijmans vastgoed gob\2412034\adviezen\water\Aangepaste Berekeningen 29-11-2012\Statisch\Rekenbestanden 5dec2012\2412034-5dec2012 regenduurlijn T=1

Infiltratie-elementen							
Deelname bodem (wel/geen dichtslibbing)				0.0%	% beschikbaar		
Deelnamepercentage ivm vulling systeem				50.0%	% van de hoogte		
Doorlatendheid				4.0	m/d		
Veiligheidsfactor doorlatendheid [Getal tussen 0 en 1]				0.5	-		
	Breedte [m]	Hoogte [m]	Lengte [m]	Holle ruimte [%]	Berging [m ³]	Subtotaal bodempoppervlak [m ²]	Subtotaal wandoppervlak [m ²]
Grindkoffer 1 onder wadi 1	5.0	0.50	25.0	35.0%	21.88	125.00	30.00
Grindkoffer 2 onder wadi 1	5.0	0.50	25.0	35.0%	21.88	125.00	30.00
Grindkoffer 3 onder wadi 2	3.0	0.50	290.0	35.0%	152.25	870.00	293.00
Totaal					196.00	1120.00	353.00
Doorlatende verharding							
Deelname bodem (wel/geen dichtslibbing)				100.0%	% beschikbaar		
Deelnamepercentage ivm vulling systeem				50.0%	% van de hoogte		
Doorlatendheid				4.0	m/d		
Veiligheidsfactor doorlatendheid [Getal tussen 0 en 1]				0.5	-		
	Breedte [m]	Hoogte [m]	Lengte [m]	Holle ruimte [%]	Bergings- capaciteit [m ³]	Subtotaal bodempoppervlak [m ²]	Subtotaal wandoppervlak [m ²]
Voorziening A	5.0	0.3	300.0	40.0%	180.00	1500.00	183.00
Totaal			300.0		180.00	1500.00	183.00

Infiltratiecapaciteit 353.00 m³/d
 Infiltratiecapaciteit 14.71 m³/h
 Bergingscapaciteit 196.00 m³
 Bergingscapaciteit 7.21 mm
 Ledigingstijd 13.33 uur

Infiltratiecapaciteit 3183.00 m³/d
 Infiltratiecapaciteit 132.63 m³/h
 Bergingscapaciteit 180.00 m³
 Bergingscapaciteit 6.62 mm
 Ledigingstijd 1.36 uur

Opdrachtgever: Park en People
 Opdrachtoomschrijving: Ontwikkeling Talentencampus en Sibeliuspark
 Projectnummer: 2412034
 Auteur/Verificatie: Dael, R / Dielen, L

Versiedatum: 04-12-2012

Bestandsnaam: S:\H\BREIJN\B\Proj\heijmans vastgoed gob\2412034\adviezen\water\Aangepaste Berekeningen 29-11-2012\Statisch\Rekenbestanden 5dec2012\2412034-5dec2012 regenduurlijn T=1

Wadi										
Deelname factor bodem ivm evt dichtslibben	100.0% % beschikbaar					Infiltratie bodem	493.50 m ³ /d			
Deelname factor wanden ivm met vulling	50.0% % van de hoogte					Infiltratie wanden	60.25 m ³ /d			
Doorlatendheid	0.3 m/d					Infiltratiecapaciteit totaal	553.75 m ³ /d			
Veiligheidsfactor doorlatendheid [Getal tussen 0 en 1]	1.0 -					Infiltratiecapaciteit	23.07 m ³ /h			
						Bergingscapaciteit	714.80 m ³			
						Bergingscapaciteit	26.31 mm			
						Ledigingstijd	30.98 uur			
	Oppervlakte op insteekniveau [m ²]	Maalveldniveau [m+NAP]	Drooglegging (insteek - max waterniveau) [m]	Bodemniveau [m+NAP]	Omtrek lengte insteek 1 : 1.0 [m]	Omtrek lengte insteek 1 : 2.0 [m]	Omtrek lengte insteek 1 : 3.0 [m]	Omtrek lengte insteek 1 : 4.0 [m]	Omtrek lengte insteek 1 : 5.0 [m]	Totale omtrek- lengte insteek [m]
Wadi 1	500.0	8.00	0.10	7.50	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
Wadi 2	1500.0	8.00	0.10	7.50	610.0	0.0	0.0	0.0	0.0	610.0
	Oppervlakte op bodemniveau [m ²]	Wateroppervlak bij maximale vulling [m ²]	Gemiddeld wateroppervlakte [m ²]	Bergingscapaciteit [m ³]	Infiltratieoppervlak wanden [m ²]					
Wadi 1	450.00	490.00	470.00	188.00	56.57					
Wadi 2	1195.00	1439.00	1317.00	526.80	345.07					
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
Totaal	1645.00	1929.00	1787.00	714.80	401.64					

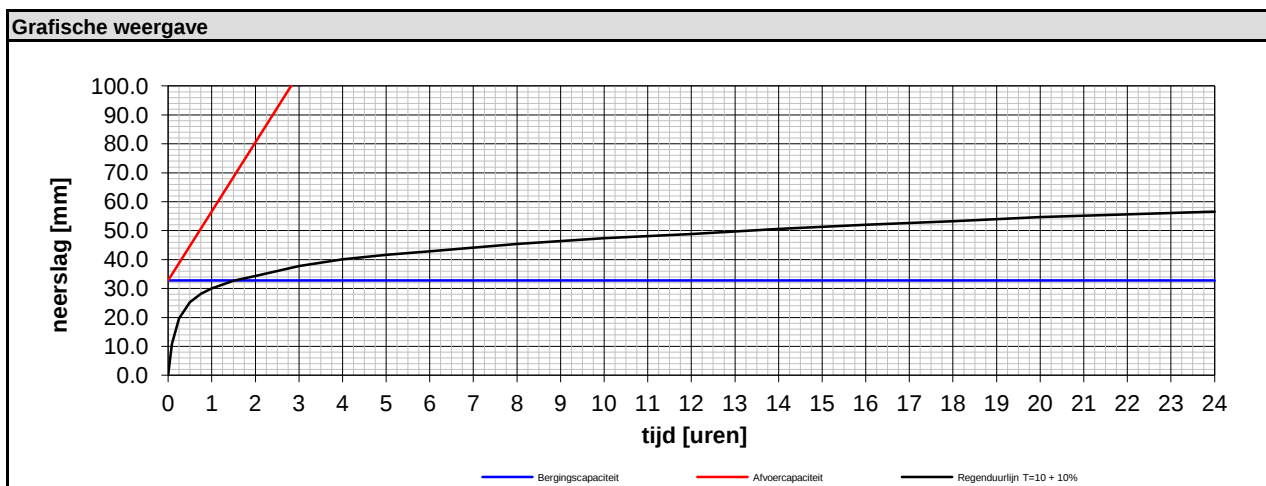
Bijlage 3.5 Deelgebied 6

Opdrachtgever: Park en People
 Opdrachtoomschrijving: Ontwikkeling Talentencampus en Sibeliuspark
 Projectnummer: 2412034
 Auteur/Verificatie: Dael, R / Dielen, L

Versiedatum: 04-12-2012

Bestandsnaam: S:\H\BREIJN\B\Proj\heijmans vastgoed gob\2412034\adviezen\water\Aangepaste Berekeningen 29-11-2012\Statisch\Rekenbestanden 5dec2012\2412034-5dec2012 regenduurlijn T=1

Controle afvoersysteem mbv regenduurlijn volgens Buishand en Velds, bewerkt door Bouwknecht en Gelok (1988) (T=10+10%)



Afvoerend oppervlak					
	Bruto afvoerend oppervlak [ha]	Verdeling oppervlak [%]	afvloeiingspercentage [%]	Gewogen gemiddelde afvoerpercentage [%]	Netto afvoerend oppervlak [ha]
Dakoppervlak	0.000	0.0%	100.0%	0.0%	0.000
Verharding	0.713	78.1%	100.0%	78.1%	0.713
Groen	0.000	0.0%	0.0%	0.0%	0.000
Onverhard (niet aangesloten)	0.000	0.0%	0.0%	0.0%	0.000
Totaal	0.913	78.08%	-	78.1%	0.713

Kenmerken totaal watersysteem (zie grafiek)					
	Berging [m³]	Berging [mm]	Afvoer [m³/uur]	Afvoer [mm/uur]	
Doorlatende verharding	234.00	32.84	165.63	23.24	
Berging op het dak 0.0 mm over 0.0 ha	0.00	0.00	0.00	0.00	
Subtotaal	234.00	32.84	165.63	23.24	
Landelijke afvoer 1.67 l/s/ha			5.49	0.60	
Ledigingstijd hele systeem 1.38 uur					
Totaal	234.00	32.84	171.11	23.84	

Doorlatende verharding							
Deelname bodem (wel/geen dichtslibbing)	100.0%	% beschikbaar	Infiltratiecapaciteit	3975.00	m³/d		
Deelnamepercentage ivm vulling systeem	50.0%	% van de hoogte	Infiltratiecapaciteit	165.63	m³/h		
Doorlatendheid	4.0	m/d	Bergingscapaciteit	234.00	m³		
Veiligheidsfactor doorlatendheid [Getal tussen 0 en 1]	0.5	-	Bergingscapaciteit	32.84	mm		
			Ledigingstijd	1.41	uur		
	Breedte [m]	Hoogte [m]	Lengte [m]	Holle ruimte [%]	Bergingscapaciteit [m³]	Subtotaal bodemoppervlak [m²]	Subtotaal wandoppervlak [m²]

Opdrachtgever Park en People
Opdrachtoomschrijving Ontwikkeling Talentencampus en Sibeliuspark
Projectnummer 2412034
Auteur/Verificatie Dael, R / Dielen, L

Versiedatum 04-12-2012

Bestandsnaam S:\H\BREIJN\B\Proj\heijmans vastgoed gob\2412034\adviezen\water\Aangepaste Berekeningen 29-11-2012\Statisch\Rekenbestanden 5dec2012\2412034-5dec2012 regenduurlijn T=1

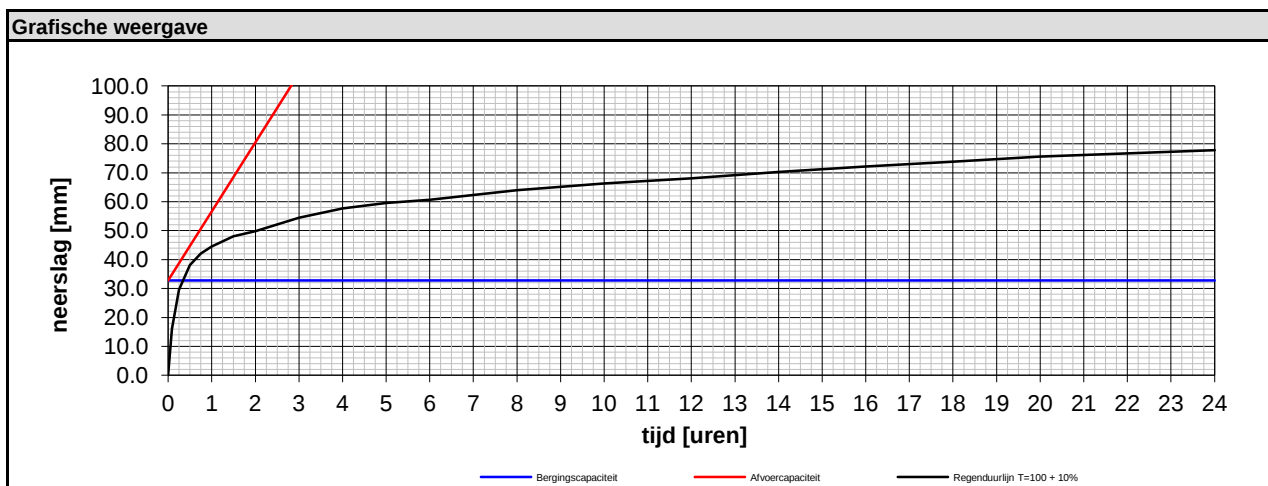
Voorziening A (PP1)	30.0	0.3	30.0	40.0%	108.00	900.00	36.00
Voorziening B (PP2)	35.0	0.3	30.0	40.0%	126.00	1050.00	39.00
Totaal			60.0		234.00	1950.00	75.00

Opdrachtgever: Park en People
 Opdrachtoomschrijving: Ontwikkeling Talentencampus en Sibeliuspark
 Projectnummer: 2412034
 Auteur/Verificatie: Dael, R / Dielen, L

Versiedatum: 04-12-2012

Bestandsnaam: S:\H\BREIJN\B\Proj\heijmans vastgoed gob\2412034\adviezen\water\Aangepaste Berekeningen 29-11-2012\Statisch\Rekenbestanden 5dec2012\2412034-5dec2012 regenduurlijn T=1

Controle afvoersysteem mbv regenduurlijn volgens Buishand en Velds, bewerkt door Bouwknecht en Gelok (1988) (T=100+10%)



Afvoerend oppervlak					
	Bruto afvoerend oppervlak [ha]	Verdeling oppervlak [%]	afvloeiingspercentage [%]	Gewogen gemiddelde afvoerpercentage [%]	Netto afvoerend oppervlak [ha]
Dakoppervlak	0.000	0.0%	100.0%	0.0%	0.000
Verharding	0.713	78.1%	100.0%	78.1%	0.713
Groen	0.000	0.0%	0.0%	0.0%	0.000
Onverhard (niet aangesloten)	0.000	0.0%	0.0%	0.0%	0.000
Totaal	0.913	78.08%	-	78.1%	0.713

Kenmerken totaal watersysteem (zie grafiek)					
	Berging [m ³]	Berging [mm]	Afvoer [m ³ /uur]	Afvoer [mm/uur]	
Doorlatende verharding	234.00	32.84	165.63	23.24	
Berging op het dak 0.0 mm over 0.0 ha	0.00	0.00	0.00	0.00	
Subtotaal	234.00	32.84	165.63	23.24	
Landelijke afvoer 1.67 l/s/ha			5.49	0.60	
Ledigingstijd hele systeem 1.38 uur					
Totaal	234.00	32.84	171.11	23.84	

Doorlatende verharding							
Deelname bodem (wel/geen dichtslibbing)	100.0%	% beschikbaar	Infiltratiecapaciteit	3975.00	m ³ /d		
Deelnamepercentage ivm vulling systeem	50.0%	% van de hoogte	Infiltratiecapaciteit	165.63	m ³ /h		
Doorlatendheid	4.0	m/d	Bergingscapaciteit	234.00	m ³		
Veiligheidsfactor doorlatendheid [Getal tussen 0 en 1]	0.5	-	Bergingscapaciteit	32.84	mm		
			Ledigingstijd	1.41	uur		
	Breedte [m]	Hoogte [m]	Lengte [m]	Holle ruimte [%]	Bergingscapaciteit [m ³]	Subtotaal bodemoppervlak [m ²]	Subtotaal wandoppervlak [m ²]

Opdrachtgever Park en People
Opdrachtoomschrijving Ontwikkeling Talentencampus en Sibeliuspark
Projectnummer 2412034
Auteur/Verificatie Dael, R / Dielen, L

Versiedatum 04-12-2012

Bestandsnaam S:\H\BREIJN\B\Proj\heijmans vastgoed gob\2412034\adviezen\water\Aangepaste Berekeningen 29-11-2012\Statisch\Rekenbestanden 5dec2012\2412034-5dec2012 regenduurlijn T=1

Voorziening A (PP1)	30.0	0.3	30.0	40.0%	108.00	900.00	36.00
Voorziening B (PP2)	35.0	0.3	30.0	40.0%	126.00	1050.00	39.00
Totaal			60.0		234.00	1950.00	75.00

Bijlage 4 Schets locatie bergingsvoorzieningen



wadi
waterberg, fund.

1	2	3	4	5	6
3.300		600	1.200	2.000	1.950

Oppervlak voorzieningen (m2)

Bijlage 5 Waterparagraaf

Waterparagraaf ontwikkeling Sibeliuspark en Talentencampus te Oss

Op basis van waterhuishoudkundig onderzoek van 4 december 2012

Algemeen

Het huidige beleid van het rijk, de provincie, de waterbeheerder en de gemeente is gericht op een duurzamer waterbeheer. Het Rijk heeft de uitgangspunten van Waterbeleid 21ste eeuw (2000) en het advies van de Commissie Waterbeheer 21ste eeuw onderschreven. Daarnaast gelden de uitgangspunten zoals is vastgelegd in de vierde nota waterhuishouding (NW4).

Het waterbeheer moet veranderen om Nederland in de toekomst, wat water betreft, veilig, leefbaar en aantrekkelijk te houden. Belangrijk in de nieuwe aanpak is het realiseren van veerkrachtige watersystemen die weer de ruimte krijgen, het niet afwentelen van knelpunten in tijd of plaats, de drietrapsstrategie 'vasthouden, bergen, afvoeren', en het reserveren van de ruimte die nodig is voor de wateropgave. Dit heeft er toe geleid dat sinds 2003 in de Wet ruimtelijke ordening (Wro) de watertoets, als verplichting, is opgenomen voor de wijziging van een bestemmingsplan.

Sinds 2000 is de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) van kracht. De KRW stelt doelen voor een goede ecologische en chemische toestand van het oppervlakte- en grondwater in 2015. De EU stelt de normen voor prioritaire stoffen. De ecologische doelstellingen mogen de lidstaten en regio's zelf vaststellen. Voor grondwater gelden aparte normen voor chemische stoffen. Ook moet de grondwatervoorraad stabiel zijn en mogen natuurgebieden niet verdrogen door een te lage grondwaterstand.

In het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) hebben rijk, provincies, waterschappen en gemeenten afgesproken het beleid van WB21 en de KRW uit te voeren. Het NBW houdt simpel gezegd in dat de watersystemen in 2015 op orde moeten zijn wat betreft waterkwantiteit (WB21) en kwaliteit en ecologie (KRW).

In het waterbeheerplan beschrijft het waterschap de hoofdlijnen voor het te voeren beleid. Het waterbeheerplan is terug te vinden op www.aaenmaas.nl. Het waterschap streeft naar een duurzame en integrale benadering van de totale waterhuishouding binnen een plangebied. Dit is nader uitgewerkt in het beleidstuk "Ontwikkelen met duurzaam wateroogmerk" van Waterschap De Dommel en waterschap Aa & Maas (juli 2006). Hierbij is geformuleerd dat: "men streeft naar een veilig en goed bewoonbaar land met een gezond en duurzaam watersysteem". Uitgangspunt is wel dat realisering plaats dient te vinden tegen acceptabele maatschappelijk kosten. Er dient hydrologisch neutraal gebouwd te worden, waarbij de afvoer uit het plangebied de huidige afvoer niet mag overschrijden.

Beschrijving plangebied

In het plangebied is de waterhuishouding, de geohydrologie en de bodemopbouw onderzocht. Dit is beschreven in het waterhuishoudkundig onderzoek van 7 december 2010 met kenmerk 1410016.

Bepaling verhard oppervlak

Aan de hand van een door de opdrachtgever aangeleverde plankaart, zijn de verschillende soorten verharde oppervlakken bepaald. Deze zijn weergegeven in het waterhuishoudkundig onderzoek. In totaal heeft het plangebied een oppervlak van circa 40 ha. De toename van het totale verhard oppervlak is circa 9 ha.

Bodemopbouw

De bodem bestaat uit matig fijn, matig siltig zand, lokaal zwak grindig. De doorlatendheid van de bodem is als goed doorlatend geclassificeerd.

Grondwaterstandsverloop

Op basis van de bodemkaart en grondwaterkaart van Nederland, gegevens uit de DINO-database van TNO en veldonderzoek is de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) geschat op 5,75 m + NAP in het noorden tot 6,0 m +NAP in het zuiden van het plangebied.

Riolering

In het plangebied is op dit moment geen riolering aanwezig. Wel ligt in de omliggende wegen een gemengd rioolstelsel.

Waterhuishoudkundige situatie

Het waterkwantiteits- en kwaliteitsbeheer wordt ter plaatse van het plangebied gevoerd door Waterschap Aa en Maas.

In het plangebied ligt een waterpartij. Het stuwpeil is 5,87 m+NAP. Tijdens droge perioden zakt het peil in de waterpartij tot circa 0,80 m beneden maaiveld. De waterpartij maakt onderdeel uit van het omliggende watersysteem. De functie van de vijver is 'parkwater' en zorgt voor berging en afvoer van het achterliggende gebied.

De vijvers en het watersysteem in Oss zijn recent, op basis van het waterplan, opgeschoond en heringericht. De waterpartij in het plangebied is hierbij buiten beschouwing gelaten in verband met de ontwikkelingen voor Sibeliuspark. Vanuit waterkwaliteitsoogpunt is het wenselijk dat er meer doorstroming ontstaat in het watersysteem.

Bergingsopgave

Algemeen

Uitgangspunt bij de bepaling van de minimale grootte van de bergingsvoorziening is het gegeven dat alleen water afkomstig van de planlocatie Sibeliuspark en Talentencampus op de planlocatie zelf wordt geborgen.

Het te projecteren watersysteem dient de neerslag in een situatie die één maal per 10 jaar voorkomt adequaat te kunnen verwerken. Hierbij moet rekening worden gehouden met een toeslag van 10% in verband met mogelijke klimaatverandering.

Verder dient het watersysteem getoetst te worden aan een neerslagstatistiek die één maal per 100 jaar voorkomt. Hierbij wordt rekening gehouden met een toeslag van 10% in verband met mogelijke klimaatverandering. In deze situatie mag geen overlast voor de burger ontstaan. Wel mag het watersysteem maximaal benut worden. Het watersysteem wordt in de berekeningen getoetst op het niet optreden van inundatie bij de voorzieningen.

De afvoer uit de berging mag niet meer bedragen dan de afvoer in de oorspronkelijke situatie. De afvoer is locatiegebonden en wordt bepaald vanaf de afvoercoëfficiëntenkaart. Voor deze locatie is deze bepaald op 0,67 l/s/ha en wordt verdubbeld voor de T=100 situatie.

Invulling bergingsopgave

De bergingsopgave is per deelgebied ingevuld en hierna beschreven.

- **deelgebied 1**

Het hemelwater vanaf de bebouwing en de terreinverharding in deelgebied 1 wordt in de bodem geïnfiltreerd. Per woning dient, conform gemeentelijk beleid, een voorziening met 10 mm berging op eigen terrein gerealiseerd te worden. Deze voorziening mag een overloop hebben naar de

voorziening in het openbaar gebied. Hiermee wordt $1,47 \text{ ha} \times 10 \text{ mm} \times 10 = 147 \text{ m}^3$ hemelwater geborgen (totaal deelgebied). Per woning kan gedacht worden aan een grindkoffer of infiltratiekratten. Op basis van een oppervlak van de woning van circa 100 m^2 , heeft deze een inhoud van 1 m^3 . Als grindkoffer (40% holle ruimte, er dient $2,5 \text{ m}^3$ te worden gerealiseerd) is de afmeting dan bijvoorbeeld $3,1 \text{ (l)} \times 1,0 \text{ (b)} \times 0,8 \text{ (d)}$. Voor infiltratiekratten (95% holle ruimte, er dient $1,1 \text{ m}^3$ te worden gerealiseerd) is de afmeting bijvoorbeeld $3,1 \text{ (l)} \times 0,6 \text{ (b)} \times 0,6 \text{ (d)}$.

Er wordt zoveel als mogelijk bovengrondse afvoer gerealiseerd. Hiermee wordt de bewustwording van het anders omgaan met hemelwater voor de bewoners groter.

Het restant van de wateropgave wordt in een wadi gerealiseerd. Deze krijgt de volgende afmetingen: maaiveldniveau $8,00 \text{ m} + \text{NAP}$, bodem $7,50 \text{ m} + \text{NAP}$, slokop $0,10 \text{ m-mv}$, talud 1:3, oppervlak 3.300 m^2 . Onder de bodem van de wadi wordt een grindkoffer toegepast met de afmetingen van $330 \text{ (l)} \times 1,5 \text{ (br)} \times 0,5 \text{ (d)}$. Met deze voorziening wordt een totale berging gerealiseerd van circa 1.310 m^3 (38,4 mm). Zie bijlage 3.

Bij deze voorziening voldoet de $T = 100$ situatie en wordt deze bui geheel geborgen (geen inundatie).

- deelgebied 2

De afwatering in deelgebied 2 betreft afvoer van de paden in het park, deze vindt plaats door afstroming naar de berm.

- deelgebied 3

Deelgebied 3 betreft de realisatie van een heemtuin. Hier zijn mogelijkheden om hergebruik van het hemelwater nader te onderzoeken. In dit geval is hier uitgegaan van de realisatie van een wadi als minimale voorziening.

Per woning dient, conform gemeentelijk beleid, een voorziening met 10 mm berging op eigen terrein gerealiseerd te worden. Deze voorziening mag een overloop hebben naar de voorziening in het openbaar gebied. Hiermee wordt $0,3 \text{ ha} \times 10 \text{ mm} \times 10 = 30 \text{ m}^3$ hemelwater geborgen (totaal deelgebied).

Het restant van de wateropgave wordt in een wadi gerealiseerd. Deze krijgt de volgende afmetingen: maaiveldniveau $8,00 \text{ m} + \text{NAP}$, bodem $7,50 \text{ m} + \text{NAP}$, slokop $0,10 \text{ m-mv}$, talud 1:3, oppervlak 600 m^2 . Onder de bodem van de wadi wordt een grindkoffer toegepast met de afmetingen van $75 \text{ (l)} \times 3,0 \text{ (br)} \times 0,5 \text{ (d)}$. Met deze voorziening wordt een totale berging gerealiseerd van circa 260 m^3 (33 mm).

Bij deze voorziening ontstaat in de $T = 100$ situatie een tekort aan berging van circa 54 m^3 (7,7 mm). Ten opzichte van het onverharde/groene oppervlak is dit een waterschijf van circa 4 mm , dit is verwaarloosbaar.

- deelgebied 4

In deelgebied 4 wordt deels woningbouw en deels uitbreiding van appartementen gerealiseerd. In het waterplan van de gemeente Oss is als maatregel voorgesteld om het watersysteem in het stedelijk gebied beter door te spoelen. De locatie van de bebouwing in deelgebied 4 kan goed afvoeren naar de waterpartij in het Sibeliuspark. Deze manier van afvoer dient te worden getoetst door het waterschap.

Indien afvoer naar de waterpartij niet mogelijk is, dient de volgende voorziening te worden gerealiseerd.

Per woning dient, conform gemeentelijk beleid, een voorziening met 10 mm berging op eigen terrein gerealiseerd te worden. Deze voorziening mag een overloop hebben naar de voorziening in het openbaar gebied. Hiermee wordt $0,41 \text{ ha} \times 10 \text{ mm} \times 10 = 41 \text{ m}^3$ hemelwater geborgen (totaal deelgebied).

Het restant van de wateropgave wordt in een wadi gerealiseerd. Deze krijgt de volgende afmetingen: maaiveldniveau 8,00 m+NAP, bodem 7,50 m+NAP, slokop 0,10 m-mv, talud 1:3, oppervlak 1.200 m^2 . Onder de bodem van de wadi wordt een grindkoffer toegepast met de afmetingen van $120(\text{l}) \times 1,5(\text{br}) \times 0,5(\text{d})$. Met deze voorziening wordt een totale berging gerealiseerd van circa 537 m^3 (34 mm).

Bij deze voorziening ontstaat in de T = 100 situatie een tekort aan berging van circa 119 m^3 (6 mm). Ten opzichte van het onverharde/groene oppervlak van 5,2 ha is dit een waterschijf van circa 2 mm, dit is verwaarloosbaar.

- deelgebied 5

De bebouwing bij de Talentencampus wordt bij voorkeur voorzien van vegetatiedaken. Bij vegetatiedaken hanteert het waterschap het uitgangspunt dat hiermee 10 a 15 mm hemelwater wordt geborgen. Afvoer van overtollig water vindt plaats naar het oppervlaktewatersysteem. Het waterschap dient te toetsen of het systeem deze afvoer kan verwerken.

Indien geen vegetatiedaken worden gerealiseerd, dient de volgende voorziening te worden gerealiseerd.

De wateropgave wordt in wadi's met grindkoffer gerealiseerd. De groenstrook langs het gebouw (Talentencampus) heeft een lengte van afgerond 300m en is 9m breed tussen het gebouw en kant fietspad. Daarnaast is ruimte voor een oppervlak voor een wadi met een bruto oppervlak van 600 m^2 . De waterbergende voorzieningen krijgen de volgende afmetingen.

Een wadi op de kopse kant van het gebouw met maaiveldniveau 8,00 m+NAP, bodem 7,50 m+NAP, slokop 0,10 m-mv, talud 1:1, oppervlak 500 m^2 . Hieronder komen 2 grindkoffers van $25(\text{l}) \times 5(\text{br}) \times 0,5(\text{d})$. Verder een wadi langs het gebouw met maaiveldniveau 8,00 m+NAP, bodem 7,50 m+NAP, slokop 0,10 m-mv, talud 1:1, oppervlak 1.500 m^2 . Hieronder komt 1 grindkoffer van $290(\text{l}) \times 3(\text{br}) \times 0,5(\text{d})$. Met deze voorzieningen wordt een totale berging gerealiseerd van circa 910 m^3 .

Bij deze voorziening ontstaat in de T = 100 situatie een tekort aan berging van circa 180 m^3 (16 mm). Dit kan worden opgelost door een berging op eigen terrein aan te brengen (bv. het vegetatiedak). Ook het aanbrengen van waterdoorlatende bestrating met waterbergende fundering met de afmetingen $300(\text{l}) \times 5(\text{br}) \times 0,3(\text{d})$ met een aanvullende berging van netto 180 m^3 .

- deelgebied 6

Deelgebied 6 bestaat uit bestaande bebouwing en terreinen. Voor de nieuwe parkeerplaatsen is berging te realiseren door waterdoorlatende verharding met waterbergende fundering aan te brengen. Voor T=10 betreft het hierbij een deel waterpasserende bestrating en bergende fundering van bijvoorbeeld Lava van 0,3m met een oppervlakte van $30\text{m} \times 30\text{m} = 900 \text{ m}^2$, de berging bedraagt hierbij 90 m^3 . En het ander deel waterdoorlatende bestrating met $35\text{m} \times 30\text{m} = 1.050 \text{ m}^2$ met een berging van 105 m^3 .

De totale berging bedraagt 195 m^3 (27 mm). De ondergrond van zand is voldoende doorlatend om de afwatering op deze wijze naar de ondergrond te brengen.

Bij deze voorziening voldoet de T=100 situatie, alles wordt geborgen in de voorziening zonder inundatie.

Aandachtspunt is dat de waterbergende fundering van bijvoorbeeld Lava die constructief sterk genoeg is en een zuiverende werking heeft. Dit geldt vooral voor parkeerplaatsen.