

Project Urban Parks
Projectlocatie Burgemeester Elsenlaan, Rijswijk (Havenkwartier)
Projectnummer 10P2200596

Betreft Wateropgave 'Convenant Klimaatadaptief bouwen' en 'Watersleutel'
Opstellers Vincent Janssen en Thomas Bastiaans
Datum 19 november 2022
Revisie 1 15 december 2022, aanpassen grondwaterstand watersleutel

INLEIDING

De gemeente Rijswijk en het Hoogheemraadschap Delfland stellen eisen aan klimaat adaptieve gebouwen en openbare ruimte. Deze rapportage beschrijft de wateropgave voor de ontwikkeling Urban Parks. De exacte inrichting van de openbare ruimte en dak- en gevelgroen wordt in een latere fase bepaald.

We hebben te maken met klimaatverandering, de gevolgen daarvan zijn om ons heen dagelijks zichtbaar. Deze november zijn er nog verschillende warmtere records gevestigd, een ander gevolg de extreme piekbuien en droogteperiodes, waar we voornamelijk in de zomer mee te maken hebben. Deze ontwikkeling speelt in op de gevolgen van klimaatadaptatie en levert een bijdrage om de gevolgen tot een minimum te beperken.

Zowel het Hoogheemraadschap Delfland als de gemeente Rijswijk hebben richtlijnen voor de inrichting van klimaat adaptieve bebouwing en openbare ruimte. De gemeente Rijswijk heeft zich gecommitteerd aan het 'Convenant klimaatadaptief bouwen Zuid-Holland', het hoogheemraadschap Delfland hanteert zijn eigen richtlijnen, de watersleutel.

Er hoeft maar aan een van deze twee richtlijnen te worden voldoen, namelijk deze met de grootste wateropgave. In deze rapportage wordt de wateropgave voor beide richtlijnen beschreven. Daarna wordt verklaard hoe aan de wateropgave wordt voldaan.



Afbeelding 1; Impressie Urban Parks

Dolmans L+P Ontwerpers en Adviseurs
Urkhovenseweg 39a
5641 KA Eindhoven

T +31 (0)40 295 29 90
info@dolmanslp.com
www.dolmanslandscaping.com

KvK 17072509
IBAN NL25 INGB 0674 5681 25
BTW NL 8074.10.019.B01

Op alle verbintenissen met ons zijn – met uitsluiting van alle andere algemene voorwaarden – onze verkoop- en leveringsvoorwaarden van toepassing, gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel te Roermond onder nummer 14613241 zoals deze luiden volgens de – laatstelijk – aldaar neergelegde tekst, alsmede de DNR 2011, de UAV 2012 en/of Crow Standaard 2015. Zie terzake artikel 2 lid 4 van onze algemene verkoop- en leveringsvoorwaarden. Op uw eerste verzoek wordt kosteloos een exemplaar van deze sets (algemene) voorwaarden aan u toegezonden. Onze eigen algemene verkoop- en leveringsvoorwaarden bevatten een rechts- en exclusieve forum-keuzeclausule. De toepasselijkheid van uw algemene voorwaarden wordt door ons uitdrukkelijk van de hand gewezen.

CONVENANT KLIMAATADAPTIEF BOUWEN – PROVINCIE ZUID-HOLLAND

De ambitie van het convenant klimaatadaptief bouwen is beschreven in een programma van eisen (Bijlage A.1 Programma van Eisen). Per thema, zoals neerslag, droogte, bodem en biodiversiteit, zijn een aantal randvoorwaarden beschreven om klimaatbestendig te kunnen ontwikkelen. De randvoorwaarden die betrekking hebben op de wateropgave zijn onderstaand beschreven. De randvoorwaarden betreffende de andere thema's worden in acht genomen bij de verdere uitwerking van de planning en de inrichting van de daktuinen.

- N1 > Hevige neerslag > Een groot deel van de neerslag (50mm) van een korte hevige bui (1/100 jaar, 70mm in 1 uur) op privaat terrein wordt op dit terrein opgevangen en vertraagd afgevoerd. De berging is niet eerder dan in 24 uur leeg en is in maximaal 48 uur weer beschikbaar, of wordt gestuurd.
- N2 > Hevige neerslag > In het plangebied treedt geen schade op aan bebouwing en voorzieningen bij extreem hevige neerslag (1/250 jaar, 90mm/uur)

Afbeelding 2 toont het projectgebied van de ontwikkeling 'Urban Parks' in zijn omgeving. De grootte van het plangebied is 7263m².



Afbeelding 2; plangebied met toekomstige situatie

De tijdelijke bergingsopgave (vasthoudmaatregel) die voortkomt uit randvoorwaarde N1 is 363,2 m3. Dit komt voor uit het oppervlak bebouwd gebied ($7263^* \text{ m}^2 = \text{oppervlak plangebied} \times 0,05 \text{ m berging/m}^2$).

De opgave die voorkomt randvoorwaarde N2 is 653,7 m3. Dit komt voor uit het oppervlak bebouwd gebied ($7263^* \text{ m}^2 = \text{plangebied} \times 0,09 \text{ m berging/m}^2$).

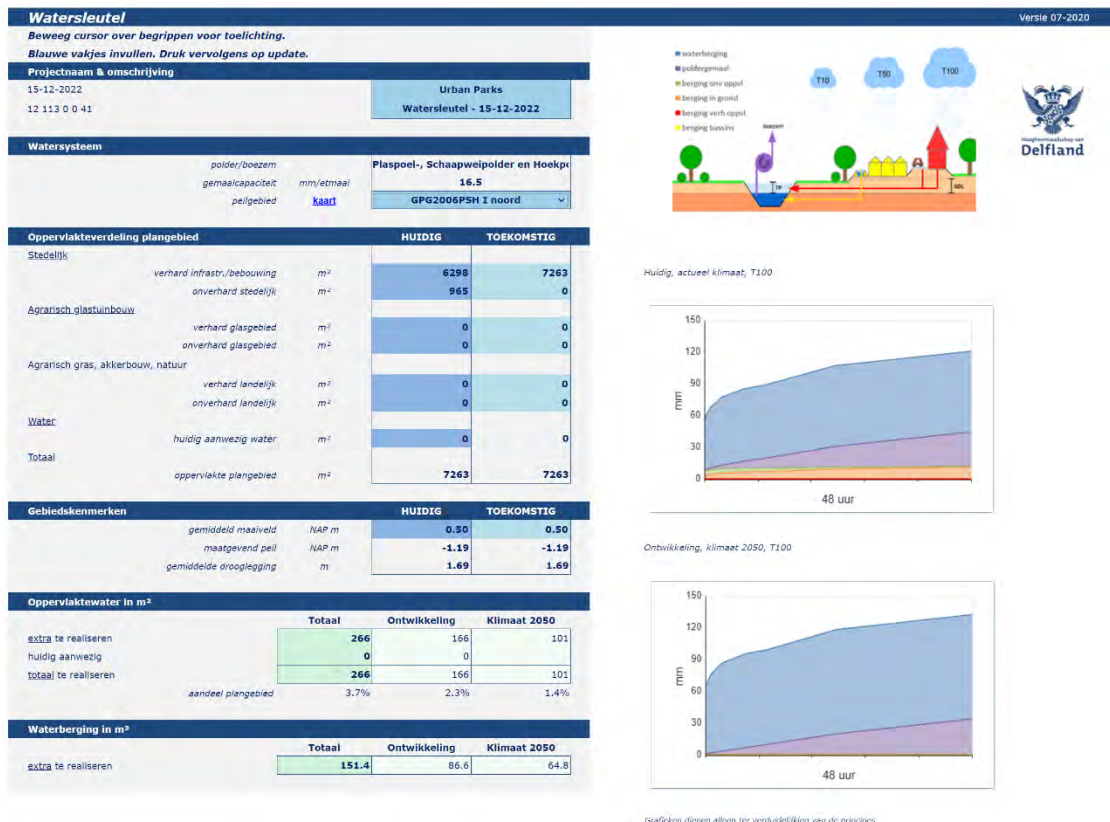
* Verdeling m2 binnen het projectgebied:

2666 m2	Dakoppervlak torens 1, 2, 3, 4 en 5
825 m2	Daktuinen 5e verdieping (tussen toren 1-2, 2-3 en 4-5)
824 m2	Daktuinen 1e verdieping (tussen toren 1-2, 2-3 en 4-5)
1676 m2	Privéterrassen op daktuinen
466 m2	Openbare ruimte begane grond op parkeerdek
806 m2	Openbare ruimte begane grond buiten parkeerdek

WATERSLEUTEL – HOOGHEEMRAADSCHAP DELFLAND

De watersleutel, van het Hoogheemraadschap Delfland, is gebaseerd op de toename verhard (verhard infrastructuur / bebouwing) gebied en onverhard gebied. De achterliggende variabelen, op basis van het peilvak waarin het projectgebied gelegen is, worden door de watersleutel ingegeven.

Onderstaande afbeelding (afbeelding 3) toont het resultaat van de ingevulde watersleutel.



Afbeelding 3; Watersleutel

Voor de toekomstige situatie is het uitgangspunt dat het volledige terrein verhard is. Omdat nog niet bekend is hoe het terrein exact wordt ingericht/vormgegeven wordt nu uitgegaan van een 'worst case' scenario, om inzichtelijk te maken dat ook in dat geval de wateropgave realiseerbaar is.

De waterbergingsopgave die uit de watersleutel ontstaat: er dient 151,4 m³ tijdelijke berging (vasthoudmaatregel) van het regenwater gerealiseerd te worden.

Conclusie 'convenant klimaatadaptief bouwen' en de 'watersleutel'

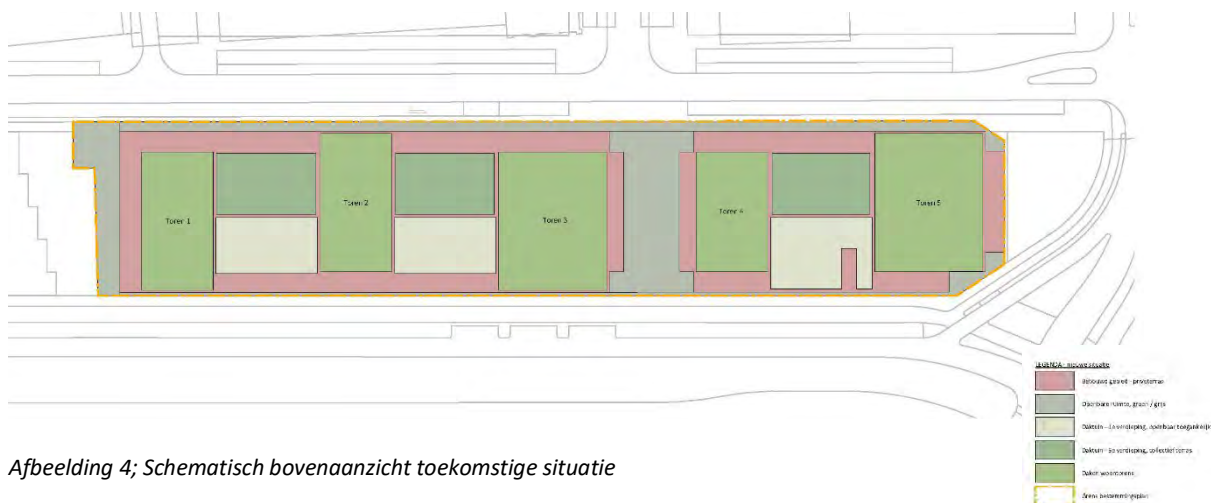
De wateropgave vanuit het convenant klimaatadaptief bouwen is hoger dan de wateropgave die voorkomt uit de watersleutel. Het is niet noodzakelijk deze twee opgaven met elkaar te combineren. De hoogste wateropgave vormt het uitgangspunt voor de vasthoudmaatregelen binnen het projectgebied.

Er dient binnen het projectgebied voor 363,2 m³ aan vasthoudmaatregelen gerealiseerd te worden.

BEREKENING VASTHOUDMAATREGELEN – VOLGENS 'CONVENANT KLIMAATADAPTIEF BOUWEN'

Voor de invulling van de vasthoudmaatregelen is naast het totale oppervlak van het plangebied ook de uiteindelijke ruimtelijke invulling van belang. Op dit moment bevindt het project zich in de schetsontwerp-fase. De definitieve invulling van de daktuinen, groene daken en openbare ruimte wordt in een latere fase bepaald. Middels de genomen vasthoudmaatregelen, zoals onderstaand beschreven, wordt voldaan aan beide randvoorwaarden (N1 en N2, Convenant klimaatadaptief bouwen).

Als uitgangspunt voor de berekening geldt de nieuwe situatie in het projectgebied. Afbeelding 4 toont het bovenaanzicht, met daarop verschillende daken, daktuinen, privé terrassen en omliggende openbare ruimte.



Afbeelding 4; Schematisch bovenaanzicht toekomstige situatie

Verdeling m² binnen het projectgebied:

2666 m ²	Dakoppervlak torens 1, 2, 3, 4 en 5
825 m ²	Daktuinen 5 ^e verdieping (tussen toren 1-2, 2-3 en 4-5)
824 m ²	Daktuinen 1 ^e verdieping (tussen toren 1-2, 2-3 en 4-5)
1676 m ²	Privétterrassen op daktuinen
466 m ²	Openbare ruimte begane grond op parkeerdek
806 m ²	Openbare ruimte begane grond buiten parkeerdek

Onderstaande berekening (afbeelding 5 en uitsnede 6 + 7) toon de waterbergingsopgave voor zowel randvoorwaarde N1 als N2. Deze berekening is tevens bijgevoegd als bijlage, waarin ook de uitgangspunten en randvoorwaarden beschreven zijn.

Onderstaande berekeningen zijn gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- Waterberging op het **dakoppervlak** van de woontorens is voorzien middels permavoidkratten met een dikte van 85mm. Wanneer 50mm water vastgehouden moet worden zijn de kratten voor 60% gevuld. Bij een extreme piekbui, waarbij 90mm water vastgehouden moet worden zijn deze voor 100% gevuld. Daarnaast is het daktuinsubstraat (60mm) voor de groendaken in staat de overige 5 mm te bergen.
- **Daktuinen op de 5^e verdieping** (collectief) zijn voorzien van permavoidkratten met een dikte van 85mm. Wanneer 50mm water vastgehouden moet worden zijn de kratten voor 60% gevuld. Bij een extreme piekbui, waarbij 90mm water vastgehouden moet worden zijn deze voor 100% gevuld. Daarnaast is het daktuinsubstraat (300mm) voor de groendaken in staat de overige 5 mm te bergen.
- **Daktuinen op de 1^e verdieping** zijn voorzien van permavoidkratten met een dikte van 85mm. Wanneer 50mm water vastgehouden moet worden zijn de kratten voor 60% gevuld. Bij een extreme piekbui, waarbij 90mm water vastgehouden moet worden zijn deze voor 100% gevuld. Daarnaast is het daktuinsubstraat (300mm) voor de groendaken in staat de overige 5 mm te bergen.
- De waterberging op de **privé terrassen** wordt voorzien middels tegeldragers van 60mm. Bij een extreme piekbui van 90mm wordt 60mm geborgen onder de verharding, de overige 30mm wordt elders op de daken, in het daktuinsubstraat geborgen.
- **De openbare ruimte** op het parkeerdek wordt voorzien van permavoidkratten met een dikte van 85mm. Wanneer 50mm water vastgehouden moet worden zijn de kratten voor 60% gevuld. Bij een extreme piekbui, waarbij 90mm water vastgehouden moet worden zijn deze voor 100% gevuld. Het overige regenwater kan middels een rockflowpakket / wadi / IT-riool vertraagd worden afgevoerd.

Watertoets Urban Parks						
Op basis van uitgangspunten en randvoorwaarden 'Convenant Klimaatadaptief bouwen'						
Nieuwe situatie						
Onderdeel		N1			N2	
		benodigde berging 50mm	invulling vasthoudmaatregel	buffercapaciteit	benodigde berging 90mm	buffercapaciteit
Dakoppervlak toren 1	453 m ²	22,7 m ³	permavoidkratten 85mm op dak	22,7 m ³	40,8 m ³	permavoidkratten 85mm op dak 38,5 m ³
Dakoppervlak toren 2	453 m ²	22,7 m ³	permavoidkratten 85mm op dak	22,7 m ³	40,8 m ³	permavoidkratten 85mm op dak 38,5 m ³
Dakoppervlak toren 3	184 m ²	34,2 m ³	permavoidkratten 85mm op dak	34,2 m ³	61,6 m ³	permavoidkratten 85mm op dak 59,1 m ³
Dakoppervlak toren 4	392 m ²	19,6 m ³	permavoidkratten 85mm op dak	19,6 m ³	35,3 m ³	permavoidkratten 85mm op dak 33,3 m ³
Dakoppervlak toren 5	684 m ²	34,2 m ³	permavoidkratten 85mm op dak	34,2 m ³	61,6 m ³	permavoidkratten 85mm op dak 59,1 m ³
Daktuin 5e verdieping toren 1-2	275 m ²	13,8 m ³	permavoidkratten 85mm op dak	13,8 m ³	24,8 m ³	permavoidkratten 85mm op dak 23,4 m ³
Daktuin 5e verdieping toren 2-3	275 m ²	13,8 m ³	permavoidkratten 85mm op dak	13,8 m ³	24,8 m ³	permavoidkratten 85mm op dak 23,4 m ³
Daktuin 5e verdieping toren 4-5	275 m ²	13,8 m ³	permavoidkratten 85mm op dak	13,8 m ³	24,8 m ³	permavoidkratten 85mm op dak 23,4 m ³
Daktuin 1e verdieping toren 1-2	260 m ²	15,0 m ³	permavoidkratten 85mm op dak	15,0 m ³	23,4 m ³	permavoidkratten 85mm op dak 22,1 m ³
Daktuin 1e verdieping toren 2-3	260 m ²	15,0 m ³	permavoidkratten 85mm op dak	15,0 m ³	23,4 m ³	permavoidkratten 85mm op dak 22,1 m ³
Daktuin 1e verdieping toren 4-5	304 m ²	15,2 m ³	permavoidkratten 85mm op dak	15,2 m ³	27,4 m ³	permavoidkratten 85mm op dak 25,8 m ³
Privéterrassen op daktuin	1676 m ²	83,8 m ³	Tegels op tegeldragers 60mm	83,8 m ³	150,8 m ³	Tegels op tegeldragers 60mm 83,8 m ³
Openbare ruimte begane grond op parkeerdek	406 m ²	23,3 m ³	permavoidkratten 85mm op dak	23,3 m ³	41,9 m ³	permavoidkratten 85mm op dak 39,6 m ³
Openbare ruimte begane grond buiten parkeerdek	806 m ²	40,3 m ³	Rockflowpakket/wadi/IT riolering	55,4 m ³	72,5 m ³	Rockflowpakket/wadi/IT riolering 55,4 m ³
Daktuinsubstraat sedumdaken (60mm)						Daktuinsubstraat 40,0 m ³
Daktuinsubstraat overige daken (300mm)						Daktuinsubstraat 123,7 m ³
Totaal oppervlak	7253 m ²					
Totaal vasthoud oppervlak	7253 m ²					
Totaal benodigde buffer	7263 m ²	363,2 m ³	Capaciteit waterbuffering	370,3 m ³	653,7 m ³	709,3 m ³
Overstort daktuin middels geknepen afvoer infiltratie Rockflow (parkeerplaatsen)	120 m ²	2,12 l/s 68 m ³ /dag	$\frac{1}{2} \times (\text{infiltratie} \times \text{oppervlak}) \times 0,5 \text{ m/dag} \times 50\% \text{ (overstortoppervlak)}$			
Leegloop						
Leeglooptijd Rockflow		16,3 uur	$\text{leeglooptijd} = (55,4/68) \ln(3^2 \times 24 \text{ uur})$			

Afbeelding 5; Watertoets Urban Parks

Onderstaande afbeelding 6 toont de watertoets voor randvoorwaarde N1, 50mm berging. Er dient 363,2 m3 water vastgehouden te worden. De bergingscapaciteit van het dak is 378,3 m3 en voldoet aan de randvoorwaarde.

Nieuwe situatie		N1		
		benodigde berging 50mm	Invulling vasthoudmaatregel	buffercapaciteit
Onderdeel				
Dakoppervlak toren 1	453 m2	22,7 m3	permavoidkratten 85mm op dak	22,7 m3
Dakoppervlak toren 2	453 m2	22,7 m3	permavoidkratten 85mm op dak	22,7 m3
Dakoppervlak toren 3	684 m2	34,2 m3	permavoidkratten 85mm op dak	34,2 m3
Dakoppervlak toren 4	392 m2	19,6 m3	permavoidkratten 85mm op dak	19,6 m3
Dakoppervlak toren 5	684 m2	34,2 m3	permavoidkratten 85mm op dak	34,2 m3
Daktuin 5e verdieping toren 1-2	275 m2	13,8 m3	permavoidkratten 85mm op dak	13,8 m3
Daktuin 5e verdieping toren 2-3	275 m2	13,8 m3	permavoidkratten 85mm op dak	13,8 m3
Daktuin 5e verdieping toren 4-5	275 m2	13,8 m3	permavoidkratten 85mm op dak	13,8 m3
Daktuin 1e verdieping toren 1-2	260 m2	13,0 m3	permavoidkratten 85mm op dak	13,0 m3
Daktuin 1e verdieping toren 2-3	260 m2	13,0 m3	permavoidkratten 85mm op dak	13,0 m3
Daktuin 1e verdieping toren 4-5	304 m2	15,2 m3	permavoidkratten 85mm op dak	15,2 m3
Priveterrassen op daktuin	1676 m2	83,8 m3	Tegels op tegel dragers 60mm	83,8 m3
Openbare ruimte begane grond op pakeerdek	466 m2	23,3 m3	permavoidkratten 85mm op dak	23,3 m3
Openbare ruimte begane grond buiten parkeerdek	806 m2	40,3 m3	Rockflowpakket/wadi/IT riolering	55,4 m3
Daktuin substraat sedumdaken (60mm)				
Daktuin substraat overige daken (300mm)				
Totaal oppervlak	7263 m2			
Totaal verhard oppervlak	7263 m2			
Totaal benodigde buffer	7263 m2	363,2 m3	Capaciteit waterbuffering	378,3 m3

Afbeelding 6; Uitsnede uitwerking watertoets, randvoorwaarde N1 (zoom)

Onderstaande afbeelding 7 toont de watertoets voor randvoorwaarde N1, 50mm berging. Er dient 363,2 m3 water vastgehouden te worden. De bergingscapaciteit van het dak is 378,3 m3 en voldoet aan de randvoorwaarde.

Nieuwe situatie		N2		
		benodigde berging 90mm	optie 1	buffercapaciteit
Onderdeel				
Dakoppervlak toren 1	453 m2	40,8 m3	permavoidkratten 85mm op dak	38,5 m3
Dakoppervlak toren 2	453 m2	40,8 m3	permavoidkratten 85mm op dak	38,5 m3
Dakoppervlak toren 3	684 m2	61,6 m3	permavoidkratten 85mm op dak	58,1 m3
Dakoppervlak toren 4	392 m2	35,3 m3	permavoidkratten 85mm op dak	33,3 m3
Dakoppervlak toren 5	684 m2	61,6 m3	permavoidkratten 85mm op dak	58,1 m3
Daktuin 5e verdieping toren 1-2	275 m2	24,8 m3	permavoidkratten 85mm op dak	23,4 m3
Daktuin 5e verdieping toren 2-3	275 m2	24,8 m3	permavoidkratten 85mm op dak	23,4 m3
Daktuin 5e verdieping toren 4-5	275 m2	24,8 m3	permavoidkratten 85mm op dak	23,4 m3
Daktuin 1e verdieping toren 1-2	260 m2	23,4 m3	permavoidkratten 85mm op dak	22,1 m3
Daktuin 1e verdieping toren 2-3	260 m2	23,4 m3	permavoidkratten 85mm op dak	22,1 m3
Daktuin 1e verdieping toren 4-5	304 m2	27,4 m3	permavoidkratten 85mm op dak	25,8 m3
Priveterrassen op daktuin	1676 m2	150,8 m3	Tegels op tegel dragers 60mm	83,8 m3
Openbare ruimte begane grond op pakeerdek	466 m2	41,9 m3	permavoidkratten 85mm op dak	39,6 m3
Openbare ruimte begane grond buiten parkeerdek	806 m2	72,5 m3	Rockflowpakket/wadi/IT riolering	55,4 m3
Daktuin substraat sedumdaken (60mm)			Daktuin substraat	40,0 m3
Daktuin substraat overige daken (300mm)			Daktuin substraat	123,7 m3
Totaal oppervlak	7263 m2			
Totaal verhard oppervlak	7263 m2			
Totaal benodigde buffer	7263 m2	653,7 m3		709,3 m3

Afbeelding 6; Uitsnede uitwerking watertoets, randvoorwaarde N2 (zoom)

CONCLUSIE VASTHOUDMAATGELEN URBAN PARKS

De berging binnen het projectgebied voldoet aan de gestelde randvoorwaarden vasthoudmaatregelen. De daken, daktuinen en privéterrassen hebben voldoende capaciteit, na het aanbrengen van waterbergende kratten, om aan de wateropgave te voldoen. Daarnaast is er in de openbare ruimte, zowel op als naast de ondergrondse parkeergarage, voldoende waterbergingscapaciteit. De overstort op de daktuin is mogelijk middels een geknepen afvoer. Hierdoor wordt het regenwater vertraagd, en binnen 48 uur, vertraagd afgevoerd naar omliggend watersysteem. Er wordt zowel aan randvoorwaarde N1 en N2 voldaan. Bij de verdere invulling van de daktuinen, daken en openbare ruimte wordt de watertoets in acht genomen.



Afbeelding 7; Conceptuele weergave van de verschillende typen waterberging

BIJLAGE 1 – WATERTOETS URBAN PARKS

Watertoets Urban Parks

Op basis van uitgangspunten en randvoorwaarden 'Convenant klimaatadaptief bouwen'
19-nov-22

Nieuwe situatie							
		N1			N2		
		benodigde berging 50mm	Invulling vasthoudmaatregel	buffercapaciteit	benodigde berging 90mm	optie 1	buffercapaciteit
Onderdeel							
<i>Dakoppervlak toren 1</i>	453 m2	22,7 m3	permavoidkratten 85mm op dak	22,7 m3	40,8 m3	permavoidkratten 85mm op dak	38,5 m3
<i>Dakoppervlak toren 2</i>	453 m2	22,7 m3	permavoidkratten 85mm op dak	22,7 m3	40,8 m3	permavoidkratten 85mm op dak	38,5 m3
<i>Dakoppervlak toren 3</i>	684 m2	34,2 m3	permavoidkratten 85mm op dak	34,2 m3	61,6 m3	permavoidkratten 85mm op dak	58,1 m3
<i>Dakoppervlak toren 4</i>	392 m2	19,6 m3	permavoidkratten 85mm op dak	19,6 m3	35,3 m3	permavoidkratten 85mm op dak	33,3 m3
<i>Dakoppervlak toren 5</i>	684 m2	34,2 m3	permavoidkratten 85mm op dak	34,2 m3	61,6 m3	permavoidkratten 85mm op dak	58,1 m3
<i>Daktuin 5e verdieping toren 1-2</i>	275 m2	13,8 m3	permavoidkratten 85mm op dak	13,8 m3	24,8 m3	permavoidkratten 85mm op dak	23,4 m3
<i>Daktuin 5e verdieping toren 2-3</i>	275 m2	13,8 m3	permavoidkratten 85mm op dak	13,8 m3	24,8 m3	permavoidkratten 85mm op dak	23,4 m3
<i>Daktuin 5e verdieping toren 4-5</i>	275 m2	13,8 m3	permavoidkratten 85mm op dak	13,8 m3	24,8 m3	permavoidkratten 85mm op dak	23,4 m3
<i>Daktuin 1e verdieping toren 1-2</i>	260 m2	13,0 m3	permavoidkratten 85mm op dak	13,0 m3	23,4 m3	permavoidkratten 85mm op dak	22,1 m3
<i>Daktuin 1e verdieping toren 2-3</i>	260 m2	13,0 m3	permavoidkratten 85mm op dak	13,0 m3	23,4 m3	permavoidkratten 85mm op dak	22,1 m3
<i>Daktuin 1e verdieping toren 4-5</i>	304 m2	15,2 m3	permavoidkratten 85mm op dak	15,2 m3	27,4 m3	permavoidkratten 85mm op dak	25,8 m3
<i>Priveterrassen op daktuin</i>	1676 m2	83,8 m3	Tegels op tegeldragers 60mm	83,8 m3	150,8 m3	Tegels op tegeldragers 60mm	83,8 m3
<i>Openbare ruimte begane grond op pakeerdek</i>	466 m2	23,3 m3	permavoidkratten 85mm op dak	23,3 m3	41,9 m3	permavoidkratten 85mm op dak	39,6 m3
<i>Openbare ruimte begane grond buiten parkeerdek</i>	806 m2	40,3 m3	Rockflowpakket/wadi/IT riolering	55,4 m3	72,5 m3	Rockflowpakket/wadi/IT riolering	55,4 m3
<i>Daktuinsubstraat sedumdaken (60mm)</i>						Daktuinsubstraat	40,0 m3
<i>Daktuinsubstraat overige daken (300mm)</i>						Daktuinsubstraat	123,7 m3
<i>Totaal oppervlak</i>	<i>7263 m2</i>						
<i>Totaal verhard oppervlak</i>	<i>7263 m2</i>						
Totaal benodigde buffer	7263 m2	363,2 m3	Capaciteit waterbuffering	378,3 m3	653,7 m3		709,3 m3

Overstort daktuin middels geknepen afvoer		2,12 l/s	<i>bij leeglooptijd van 48 uur</i>
infiltratie Rockflow (parkeerplaatsen)	120 m2	68 m3/dag	<i>(0,50m/dag x bodemoppervlak) + (0,5m/dag x 50% wandoppervlak)</i>
Leegloop			

Leeglooptijd Rockflow	14,3 uur	<i>leeglooptijd (55,4/68)m3*24 uur)</i>
------------------------------	-----------------	---

Randvoorwaarden

Bergingseis 50 mm (N1)
Doorkijk naar extreme bui van 90mm (N2)
Eis leeglooptijd < 48 uur

Uitgangspunten

Convenant klimaatadeptief bouwen
GHG (ca. 1,00-1,20 m-mv)
Infiltratiepakket Rockflow onder verharding begane grond, dikte 0,50 m; 95% holle ruimte
K-waarde gesteld op 0,5m/dag
Bij bui van 50mm worden permavoidbuffer met 60% gevuld
Bij bui van 90mm worden permavoidbuffer met 100% gevuld
Daken torens worden 100% ingericht met sedumbegroeiing
Daktuinen worden voor 40% ingericht met groenvoorziening
Waterbuffer substraat 250l/m3
openbare ruimte begane grond 100% verhard (worst case scenario)

Conclusie:

Voldoende berging in bergingsvoorzieningen bij bui van 50 mm
Waterberging op daktuinen beschikbaar voor begroeiing
De leeglooptijd Rockflow< 24 uur
Voor volledige leegloop van het buffersysteem (50mm) dient een overstort van 2,12l/s gerealiseerd te worden
Bij extreme bui zijn alle buffermedia volledig gevuld en is het substraat volledig verzadigd, zonder dat er water op verharding zichtbaar is.