

Projectnummer: PR000957  
Project: Schipholweg, Leiden  
Datum: 23 augustus 2024  
Opdrachtgever: Ontwikkelcombinatie Schipholweg B.V.  
Betreft: Adviesrapportage hemelwaterberging  
Status: Concept  
Versie: 2  
Door: Wavin  
Auteur(s): Bram Vulperhorst  
Joost Jacobi

---



## Inhoudsopgave

---

<b>1. HEMELWATERBERGINGSEIS</b>	<b>3</b>
1.1 Hemelwater(berging)	3
<b>2. UITGANGSPUNTEN</b>	<b>4</b>
2.1 Algemeen	4
2.2 Benodigde bergingscapaciteit	4
<b>3. PRINCIPE ONTWERP WATERRETENTIESYSTEEM</b>	<b>5</b>
3.1 Waterberging hemelwaterverordening	5
<b>4. CONCLUSIE</b>	<b>6</b>
<b>5. BIJLAGE</b>	<b>7</b>
5.1 Waterbalans	7

## 1. Hemelwaterbergingseis

De gemeente Leiden heeft in 2023 de 'Verordening afvoer hemelwater en grondwater Gemeente Leiden 2023' vastgesteld. In deze verordening staat beschreven welke waterbergende eisen er worden gesteld aan zowel nieuw- als bestaande bouw. Hierin staan de volgende eisen die van toepassing zijn voor dit project:

### 1.1 Hemelwater(berging)

1. Het is niet toegestaan hemelwater af te voeren op een gemeentelijke rioolvoorziening of openbaar terrein vanaf percelen waarop:
  - a. Nieuwbouw met een oppervlak van minimaal 50 m<sup>2</sup> opgebouwd wordt;
  - b. Vernieuwbouw plaatsvindt van een oppervlak van minimaal 50 m<sup>2</sup>; of
  - c. Anderszins het verhard oppervlak toeneemt met minimaal 50 m<sup>2</sup>.
2. Als op grond van het eerste lid het verboden is om hemelwater af te voeren, dan is het verplicht om op het betreffende perceel een hemelwaterberging aan te brengen die voldoet aan de eisen zoals opgenomen in dit artikel en de hemelwaterberging als zodanig te gebruiken.
3. Voor de hemelwaterberging als bedoeld in het vorige lid gelden de volgende eisen:
  - a. De hemelwaterberging heeft een capaciteit van **tenminste 60 liter per m<sup>2</sup>** nieuw verhard oppervlak;
  - b. De hemelwaterberging bevindt zich boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand;
  - c. De hemelwaterberging bergt het hemelwater op eigen terrein, in ieder geval totdat de genoemde minimale capaciteit bereikt is;
  - d. De hemelwaterberging is zo ontworpen dat deze het opgevangen hemelwater hergebruikt of vertraagd afvoert op eigen terrein;
  - e. De hemelwaterberging is **binnen 5 dagen weer volledig beschikbaar**. Dit mag langer zijn indien het systeem is aangesloten op een regenradar waarbij 24 uur voorafgaand aan een regenbui het systeem automatisch loost op het (gemengde) riool.
4. Het verbod uit het eerste lid geldt niet als er als gevolg van extreme neerslag meer hemelwater verwerkt moet worden dan de hemelwaterberging als bedoeld in het tweede lid kan bergen. Deze grotere hoeveelheid neerslag mag middels een overstortvoorziening worden geloosd op het (gemengde) riool. De overstortvoorziening moet zo worden ingericht dat de werking en het onderhoud gecontroleerd kan worden.
5. Het afstromende hemelwater mag niet verontreinigd zijn als gevolg van afspoelen of uitlogen van de gebruikte bouwmaterialen of geloosde stoffen.

Vanuit de 'Verordening afvoer hemelwater en grondwater Gemeente Leiden 2023' is de eis van het opvangen van een bui van **60 L/m<sup>2</sup>** in een uur opgelegd over het verharde oppervlak. Het verharde oppervlak in dit project betreft 5.080 m<sup>2</sup> waarvan 300 m<sup>2</sup> wordt geclassificeerd als buitenruimte volgens een plattegrond projectie. Het totale verharde oppervlak waarover hemelwater geborgen moet worden bedraagt **4.780 m<sup>2</sup>**. Dit resulteert in een totaal benodigde bergingscapaciteit van **286,8 m<sup>3</sup>**.

## 2. Uitgangspunten

### 2.1 Algemeen

- Hemelwater afkomstig van privé buitenruimtes wordt beschouwd als vuilwater.
- Berging wordt statisch bepaald.
- Hemelwaterbergingseis: 60 mm

### 2.2 Benodigde bergingscapaciteit

In Tabel 2-1 zijn de verschillende verharde oppervlakken gedefinieerd waarover de gestelde hemelwaterbergingseis opgevangen moet worden. Dit resulteert in een totaal bergingsvolume.

Tabel 2-1 Benodigde bergingscapaciteit per gesimuleerd (dak)vlak

Projectie	Onderdeel	Oppervlak [m <sup>2</sup> ]	Bergingseis [L/m <sup>2</sup> ]	Benodigde bergingscapaciteit [m <sup>3</sup> ]
Begane grond	Kelderdek	75	60	4,5
Tussen verdieping	Setback	25	60	1,5
1e verdieping	Tussen dak	280	60	16,8
	Setback	115	60	6,9
	Overloop	95	60	5,7
2e verdieping	Overloop	290	60	17,4
3e verdieping	Setback	210	60	12,6
	Overloop	335	60	20,1
6e verdieping	Tussen dak	385	60	23,1
7e verdieping	Setback	335	60	20,1
8e verdieping	Setback	505	60	15,3 <sup>1</sup>
9e verdieping	Setback	235	60	14,1
14e verdieping	Setback	95	60	5,7
16e verdieping	Balkons	50	-	0,0 <sup>2</sup>
20e verdieping	Toren 1 dak	565	60	33,9
23e verdieping	Toren 3 dak	625	60	37,5
29e verdieping	Toren 2 dak	860	60	51,6
<b>Totaal</b>		<b>5.080</b>	<b>-</b>	<b>286,8</b>

1. *Uitgangspunt is dat ongeveer 250 m<sup>2</sup> van dit oppervlak wordt uitgevoerd als gemeenschappelijke buitenruimte en telt daarom niet mee bij de bergingsopgave.*
2. *Hemelwater afkomstig van privé buitenruimtes wordt beschouwd als vuilwater.*

### **3. Principe ontwerp waterretentiesysteem**

In het afwateringsschema (documentnaam: "20240816\_Afwateringsschema\_Schipholweg, Leiden") is per verdieping aangegeven welke waterbergende voorzieningen er benodigd zijn en waar deze op afwateren. In de waterbalans zijn de namen weergegeven die refereren naar de oppervlakken zoals aangegeven in het afwateringsschema.

In het huidige ontwerp worden de drie daken van de torens voorzien van waterretentiekragen (type: AquaCell 85) die het hemelwater op de torendaken opvangt. Dit hemelwater wordt vervolgens middels een vertraging afgegeven aan het hemelwaterstelsel.

De uitkragende (privé) buitenruimtes die niet worden overdekt door een bovenliggend dak dat wordt voorzien van waterretentie, zullen rechtstreeks lozen op het gemeentelijke vuilwaterstelsel.

De setbacks op toren 1, op de 14<sup>e</sup>, 9<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> verdieping worden voorzien van waterretentiekragen (type: AquaCell 85) die het hemelwater op de setbacks opvangt. Dit hemelwater wordt vervolgens middels een vertraging afgegeven aan het hemelwaterstelsel.

De setbacks op toren 2, op de 7<sup>e</sup> en 1<sup>e</sup> verdieping worden voorzien van waterretentiekragen (type: AquaCell 85) die het hemelwater op de setbacks opvangt. Dit hemelwater wordt vervolgens middels een vertraging afgegeven aan het hemelwaterstelsel.

De setback op toren 3, op de 8<sup>e</sup> verdieping wordt deels voorzien van waterretentiekragen (type: AquaCell 85) die het hemelwater op de setback opvangt. Dit hemelwater wordt vervolgens middels een vertraging afgegeven aan het hemelwaterstelsel. Het deel dat niet wordt voorzien van waterretentiekragen wordt uitgevoerd als gemeenschappelijke buitenruimte. Dit deel van de setbacks zal rechtstreeks lozen op het gemeentelijke vuilwaterstelsel. Een aandachtspunt hierbij is wel dat het deel met en het deel zonder retentiekragen beide moeten worden voorzien van eigen hemelwaterafvoeren.

De overige tussen daken en overlopen tussen de torens 1 en 2 en torens 2 en 3, op de 3<sup>e</sup>, 2<sup>e</sup>, 1<sup>e</sup> en tussen verdieping én de begane grond worden ook voorzien van waterretentiekragen (type: AquaCell 85) die het hemelwater op deze daken opvangt. Dit hemelwater wordt vervolgens middels een vertraging afgegeven aan het hemelwaterstelsel.

Als er veel water vragende beplanting wordt toegepast op één van deze daken, kan ervoor worden gekozen om deze daken te voorzien van een dynamische afvoer in plaats van een vertraagde afvoer. Hiermee wordt hemelwater gebruikt als irrigatiewater voor de beplanting en leidingwater zoveel mogelijk bespaart.

#### **3.1 Waterberging hemelwaterverordening**

Volgens het hiervoor beschreven afwateringsschema wordt in bijlage 5.1 numeriek weergegeven welke oppervlakken worden voorzien van waterretentiekragen, hoeveel vierkante meter en om welke volumes het gaat.

Waterretentiekragen [type: AquaCell 85] zijn 85 mm hoge waterretentiekragen met capillaire voorzieningen: effectieve bergingscapaciteit van 95% [81 L/m<sup>2</sup>].

#### 4. Conclusie

In de hemelwaterbergingsopgave staat beschreven dat er minimaal 60 L/m<sup>2</sup> over het totale bebouwd oppervlak moet worden geborgen op eigen kavel. In de voorgestelde oplossingen wordt 388,8 m<sup>3</sup> waterberging gerealiseerd. Effectief wordt hiervan 286,8 m<sup>3</sup> gebruikt bij een bui van 60 mm/uur.

Het opvangen hemelwater in de waterretentiedaken vangt het hemelwater op waar het valt en loost middels een vertraagd debiet op het gemeentelijke stelsel. Het voorstel bevat als bergende componenten waterretentiedaken op verschillende dakoppervlakken.

Effectieve berging waterretentiedaken	286,8	m <sup>3</sup>	+
<b>Totaal</b>	<b>286,8</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	

Hiermee wordt voldaan aan de eis van 286,8 m<sup>3</sup> voortkomende uit de hemelwaterbergingsopgave.

## 5. [Bijlage](#)

### 5.1 *Waterbalans*

Gebouw	Onderdeel	Oppervlak [m <sup>2</sup> ]	Bergend opp. [m <sup>2</sup> ]	Onvoorzien opp. [m <sup>2</sup> ]	Overlappend opp. [m <sup>2</sup> ]	Bergingshoogte [mm]	Type afvoer [-]	Regenintensiteit [L/m <sup>2</sup> ]	Benodigde berging [m <sup>3</sup> ]	Berging [m <sup>3</sup> ]	Overschot vol. [m <sup>3</sup> ]	Afstromend vol. [m <sup>3</sup> ]	Aanvoerend vol. [m <sup>3</sup> ]	Overloop vol. [m <sup>3</sup> ]	Gerealiseerde effectieve berging [m <sup>3</sup> ]
Begane grond	Kelderdek	75	95	0		81	AquaCell 85	60	4,5	7,7	3,2				4,5
Tussen verdieping	Setback	25	25	0		81	AquaCell 85	60	1,5	2,0	0,5				1,5
1e verdieping	Tussen dak	280	280	0		81	AquaCell 85	60	16,8	22,7	5,9				16,8
	Setback	115	115	0		81	AquaCell 85	60	6,9	9,3	2,4				6,9
	Overloop	95	95	0		81	AquaCell 85	60	5,7	7,7	2,0				5,7
2e verdieping	Overloop	290	290	0		81	AquaCell 85	60	17,4	23,5	6,1				17,4
3e verdieping	Setback	210	210	0		81	AquaCell 85	60	12,6	17,0	4,4				12,6
	Overloop	335	335	0		81	AquaCell 85	60	20,1	27,1	7,0				20,1
6e verdieping	Tussen dak	385	385	0		81	AquaCell 85	60	23,1	31,2	8,1				23,1
7e verdieping	Setback	335	335	0		81	AquaCell 85	60	20,1	27,1	7,0				20,1
8e verdieping	Setback	505	255	250	250		81	AquaCell 85 / VWA	60	15,3	20,7	5,4			15,3
9e verdieping	Setback	235	235	0		81	AquaCell 85	60	14,1	19,0	4,9				14,1
14e verdieping	Setback	95	95	0		81	AquaCell 85	60	5,7	7,7	2,0				5,7
16e verdieping	Balkons	50	0	50	50		VWA	60	0	0	0				0
20e verdieping	Toren 1 dak	565	565	0		81	AquaCell 85	60	33,9	45,8	11,9				33,9
23e verdieping	Toren 3 dak	625	625	0		81	AquaCell 85	60	37,5	50,6	13,1				37,5
29e verdieping	Toren 2 dak	860	860	0		81	AquaCell 85	60	51,6	69,7	18,1				51,6
<b>Totaal</b>		<b>5080</b>	<b>4800</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>286,8</b>	<b>388,8</b>	<b>102,0</b>	<b>0,0</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>286,8</b>

Bergingseis	60,0 mm
Bebouwd/verhard oppervlak	5080,0 m <sup>2</sup>
Benodigde bergingscapaciteit	286,8 m <sup>3</sup>
Bruto bergingscapaciteit	388,8 m <sup>3</sup>
Netto (effectieve) bergingscapaciteit	286,8 m <sup>3</sup>
	60,0 mm
Voldoet aan bergingsopgave?	<b>JA</b>

**Uitgangspunten**

- Waterretentiekragen [type: AquaCell 85] zijn 85 mm hoge waterretentiekragen met capillaire voorzieningen: effectieve bergingscapaciteit van 95% [81 L/m<sup>2</sup>].
- Hemelwater afkomstig van (privé) buitenruimtes wordt beschouwd als vuilwater (overlappend).
- 
- 
-