

B.A.T. SERVICES BV

Bart De Lathauwer

Adelaarsstraat 26

9051 Gent

Hydraulische nota

Referentie: 23-17378

*Projectlocatie: Willem van Rubroeckstraat
9042 gent*

Kadastraal bekend:



Afd. 14, Sie G, nrs. 325B, 335A, 209C, 200B en 209B.

Opgesteld door: Henri De Jonghe

Datum: 19/02/2026

Inhoud

1	Inleiding	3
1.1	Doelstelling nota	3
1.2	Toelichting project	3
1.3	Ligging project	3
2	Algemene info site	4
2.1	Watertoets advieskaart	4
2.2	Vlaamse hydrografische atlas	4
2.3	Beschermingszone grondwaterwinningsgebied	5
2.4	Signaalgebieden	5
3	Toelichting project	6
3.1	Huidige toestand	6
3.2	Tijdelijke toestand	6
3.3	Nieuwe toestand	6
4	Rioleringsstelsel	6
4.1	Zoneringsplan afvalwater & rioleringstoets	6
4.2	DWA	8
4.3	RWA	8
5	Bevindingen infiltratierapport	9
5.1	Doel infiltratieonderzoek	9
5.2	Infiltratiecapaciteit	9
5.3	Grondwaterstand	10
6	Impact overstromingen	12
6.1	Overstromingsrichtlijn	12
6.2	Recent overstroomd gebied	13
7	Waterhuishouding site	14
7.1	Tijdelijke toestand	14
7.1.1	Het tijdelijk inrichten van een grond (3500 m ²) ten behoeve van de tijdelijke opslag van bodemassen	14
7.1.2	Bunker met overkapping	14
7.2	Nieuwe toestand	15
7.2.1	Afwaterende oppervlakte	15
7.2.2	Hemelwaterputten	16
7.2.3	Hergebruik	17
7.2.4	Infiltratievoorzieningen	17
7.3	Aftoetsen normen	17
7.3.1	Gewestelijke stedenbouwkundige verordening	17
7.3.2	Provinciaal stedenbouwkundige verordening	17
7.3.3	Algemeen bouwreglement stad Gent	17
7.3.4	Groendak formulier	18

8	SIRIO-simulatie	18
8.1	SIRIO – principe	18
8.1.1	Reservoirs (bakjes)	19
8.1.2	Parameters reservoirs	20
8.2	Resultaten SIRIO.....	22
8.2.1	Massabalans huidig (detrended) klimaat	22
8.2.2	Toetsing aan norm	22
9	Besluit	23

1 Inleiding

1.1 Doelstelling nota

Hydrologie is de studie van water op, in en boven het aardoppervlak. Ze omvat processen zoals neerslag, afstroming, infiltratie, grondwaterstroming en verdamping. Hydrologische inzichten zijn cruciaal voor het onderbouwen van duurzaam waterbeheer, het inschatten van overstromings- en droogterisico's en het verantwoord bouwen in het Vlaamse Landschap.

Onderhavige hydrologische nota heeft als doelstelling om alle relevante aspecten met betrekking tot (hemel)water, en hoe hiermee omgegaan zal worden binnen het project, toe te lichten. De thema's die in deze nota besproken zullen worden zijn: het rioleringsstelsel, het infiltratierapport, impact van overstromingen, waterhuishouding op de site en ten slotte toelichting van het ondersteunende SIRIO-model.

1.2 Toelichting project

Deze omgevingsvergunningsaanvraag betreft het bekomen van een omgevingsvergunning voor het **realiseren van een vergistingsinstallatie met toebehoren.**

1.3 Ligging project

Het project is gelegen aan de Willem van Rubroeckstraat 9042 Gent.



Figuur Luchtfoto site

2 Algemene info site

2.1 Watertoets advieskaart

Het perceel is gedeeltelijk geselecteerd in de watertoets advieskaart, voor de gearceerde delen is Havenbedrijf Gent GAB de adviserende instantie.



Figuur Watertoets advieskaart

2.2 Vlaamse hydrografische atlas

Er bevindt zich geen geklasseerde waterloop op of aangrenzend aan de bedrijfssite. Afgescheiden van de site door de kade ligt het Kanaal Gent-Terneuzen, gecategoriseerd als bevaarbare waterloop.



Figuur Vlaamse Hydrografische Atlas

2.3 Beschermingszone grondwaterwinningsgebied

De site is niet gelegen in een waterwingebied, noch een beschermingszone voor een waterwingebied.



Figuur Beschermingszone type III, grondwaterwinningsgebied

2.4 Signaalgebieden

De site is niet gelegen in een signaalgebied



Figuur Signaalgebieden

3 Toelichting project

3.1 Huidige toestand

Op de site is er in de huidige toestand een tijdelijke opslag van bodemassen en een bunker met overkapping aanwezig.

3.2 Tijdelijke toestand

Aangezien beide zaken zich tijdelijk 'alleen' op de site bevinden, in afwachting van de realisatie van de volledige vergistingsinstallatie, dient voor beide zaken, los van de vergistingsinstallatie, een watertoets te gebeuren. Met name aanhorig de bunker worden bovengrondse hemelwatertanks en een standaard infiltratievoorziening in overeenstemming met het GSV aangevraagd, zoals beschreven in het technische achtergrond document. Wanneer de vergistingsinstallatie gerealiseerd is zal de afwatering van de bunker met overkapping mee worden opgenomen in de waterhuishouding van het geheel, en zullen de tijdelijke eigen voorzieningen niet langer functioneel zijn. Bij het uitwerken van de waterhuishouding van de volledige site: overdekte bunker + vergisting, zal de afwaterende oppervlakte van de overdekte bunker integraal mee gerekend.

3.3 Nieuwe toestand

In de nieuwe toestand zal al het hemelwater dat op de dakoppervlaktes en verhardingen terechtkomt, worden opgevangen en hergebruikt binnen het proces, waarbij maximaal wordt ingezet op hergebruik. Omwille van deze integrale opvang en het aanzienlijke hergebruik van hemelwater op de site, wordt afgeweken van de standaardbepalingen van het GSV, op basis van een SIRIO-modellering.

4 Rioleringsstelsel

4.1 Zoneringsplan afvalwater & rioleringstoets

De site is niet ingekleurd op het zoneringsplan. Bijgevolg gelden dezelfde voorwaarden als voor het individueel te optimaliseren buitengebied. Cf. art. 4.3.9. van de VCRO is het huishoudelijk afvalwater van het kantoorgebouw aangesloten op een individuele behandelingsinstallatie voor afvalwater (IBA):

Art. 4.3.9

§1. Voor de toepassing van dit artikel wordt verstaan onder:

1° collectief te optimaliseren buitengebied: het gebied zoals gedefinieerd in artikel 1.1.2, definities oppervlaktewater- en grondwaterbescherming van het besluit van de Vlaamse Regering van 1 juni 1995 houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne (VLAREM II);

2° individueel te optimaliseren buitengebied: het gebied zoals gedefinieerd in artikel 1.1.2, definities oppervlaktewater- en grondwaterbescherming van het besluit van de Vlaamse Regering van 1 juni 1995 houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne (VLAREM II);

3° zoneringsplan: het plan zoals gedefinieerd in artikel 1.1.2, definities oppervlaktewater- en grondwaterbescherming van het besluit van de Vlaamse Regering van 1 juni 1995 houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne (VLAREM II).

Een omgevingsvergunning voor het bouwen of herbouwen van een gebouw dat huishoudelijk afvalwater loost, kan in het individueel te optimaliseren buitengebied of buiten de gebieden voorzien op het zoneringsplan, alleen worden verleend als aan een van de volgende voorwaarden is voldaan:

1° het huishoudelijk afvalwater komt terecht in een riolering die is aangesloten op een operationele waterzuiveringsinstallatie;

2° de individuele of collectieve installatie voor de zuivering van het huishoudelijk afvalwater is opgenomen in een omgevingsvergunning voor het verkavelen van gronden, als een aansluiting als vermeld in punt 1° niet mogelijk is;

3° als niet voldaan is aan de vorige punten, legt de aanvrager een individuele of collectieve installatie voor de zuivering van het huishoudelijk afvalwater aan, ongeacht of deze nadien aan de instantie bevoegd voor de sanering van het afvalwater wordt overgedragen.

§2. Een omgevingsvergunning voor het bouwen of herbouwen van een gebouw dat huishoudelijk afvalwater loost, kan in het collectief nog te optimaliseren buitengebied, alleen worden verleend als aan een van de volgende voorwaarden is voldaan:

1° het huishoudelijk afvalwater komt terecht in een riolering die is aangesloten op een operationele waterzuiveringsinstallatie;

2° de instantie die verantwoordelijk is voor de uitvoering van de gemeentelijke saneringsverplichting bevestigt dat de aanbesteding van een riolering die is aangesloten op een operationele openbare waterzuiveringsinstallatie, binnen de zes jaar gepland is en dat daarbij haar doelstellingen, overeenkomstig een meerjarenplan dat is opgemaakt ter uitvoering van de saneringsverplichting, vermeld in artikel 2.3.5, §1, van het decreet van 18 juli 2003 betreffende het integraal waterbeleid, gecoördineerd op 15 juni 2018, niet in het gedrang komen. De aanvrager legt in dat geval een septische put aan en sluit het afvalwater hierop aan;

3° de individuele of collectieve installatie voor de zuivering van het huishoudelijk afvalwater is opgenomen in een omgevingsvergunning voor het verkavelen van gronden als een aansluiting als vermeld in punt 1° en 2° niet mogelijk is;

4° de aanvrager legt een septische put aan en sluit het afvalwater hierop aan, als de aanvraag betrekking heeft op het bouwen en herbouwen van gebouwen met maximaal negen wooneenheden;

5° als niet voldaan is aan de vorige punten, legt de aanvrager een individuele of collectieve installatie voor de zuivering van het huishoudelijk afvalwater aan, ongeacht of deze nadien aan de instantie bevoegd voor de sanering van het afvalwater wordt overgedragen.



Figuur Zoneringsplan afvalwater

4.2 DWA

In de bestaande situatie zijn er geen zaken aangesloten op de DWA-riolering (DroogWeerAfvoer).

Voor het geplande project wordt een volledig gescheiden systeem voorzien, waarbij het sanitair water en het huishoudelijk water van de kantoren aangesloten zal worden op een individuele behandelingsinstallatie voor afvalwater (IBA).

Het uiteindelijke DWA-systeem op de site zal een onderhoudbaar, toegankelijk, inspecteerbaar, reinigbaar en technisch haalbaar systeem zijn. Indien nodig zullen er maatregelen genomen worden tegen terugstroming door middel van een terugslagklep of pomp.

4.3 RWA

In de bestaande situatie zijn er geen zaken aangesloten op de RWA-riolering (RegenWaterAfvoer).

In de tijdelijke situatie zal enkel de dakoppervlakte van de bestaande loods aangesloten worden op bovengrondse hemelwatertanks met bijhorende infiltratievoorziening in overeenstemming met het GSV. De bestaande verharding watert op heden af via de riolering naar het naastgelegen kanaal. De afwatering van de verharding zal zo behouden blijven aangezien het om milieu technische redenen niet toegelaten is om de ingekapselde grond onder de bestaande asfalt verharding te roeren, bijgevolg is het ook niet toegelaten om nieuwe riolering aan te leggen.

In de nieuwe situatie zal de afwaterende dakoppervlakte van de bestaande loods mee met de nieuw aan te leggen loodsen en verhardingen geïntegreerd worden in de nieuwe waterhuishouding op de site. In de toekomstige situatie zal al het hemelwater dat terecht komt op de verschillende daken alsook op de verhardingen op de site integraal worden opgevangen voor hergebruik in verschillende posten in het proces en daarna maximaal geïnfiltreerd worden.

Het uiteindelijke RWA-systeem op de site zal een onderhoudbaar, toegankelijk, inspecteerbaar, reinigbaar en technisch haalbaar systeem zijn. Indien nodig zullen er maatregelen genomen worden tegen terugstroming door middel van een terugslagklep of pomp.

5 Bevindingen infiltratierapport

5.1 Doel infiltratieonderzoek

Op het terrein werden de omstandigheden en mogelijkheden tot het inrichten van buffer- en/of infiltratievoorzieningen geëvalueerd. Hiertoe werd door middel van veldmetingen en –proeven de grondwaterstand op verschillende locaties op het terrein ingeschat en worden infiltratiemetingen uitgevoerd ter berekening van een gemiddelde infiltratiecapaciteit (K_{sat}).

5.2 Infiltratiecapaciteit

Op onderstaande met rode stip aangeduide locaties zijn 3 infiltratietesten uitgevoerd met behulp van de omgekeerde boorgatmethode.



Figuur aanduiding locaties infiltratietesten

Tabel 1 Resultaten infiltratieproeven

Proef	Boordiepte	K_{sat} (mm/u)	K_{sat} (m/dag)
I1	1,5 m-mv	1,708	0,041
I2	1,5 m-mv	2,042	0,049
I3	1,5 m-mv	1,708	0,041
Gemiddelde	1,5 m-mv	1,833	0,044

De gemiddelde infiltratiecapaciteit voor de onderzoekslocatie op basis van de uitgevoerde infiltratiemetingen bedraagt 0,44 m/dag ofwel 1,83 mm/u. Deze waarde werd ook gehanteerd in de gemaakte SIRIO-simulatie, die verder in deze nota toegelicht wordt.

5.3 Grondwaterstand

Teneinde de grondwaterstand op het terrein te bepalen zijn 12 peilbuizen aangewend op de aangeduide locaties. De peilbuizen zijn onder meer geplaatst op de locatie waar de infiltratievoorzieningen ingericht zullen worden. Op onderstaande met blauwe stip aangeduide locaties zijn 12 peilbuismetingen uitgevoerd.



Figuur aanduiding locaties peilbuizen

Tabel 2 Resultaten peilbuismetingen

X	Y	Peilbuis	Maaiveld (mTAW)	22/04/2024		21/01/2025		6/02/2025	
				GW (m-mv)	GW (mTAW)	GW (m-mv)	GW (mTAW)	GW (m-mv)	GW (mTAW)
108564,6	205376,5	P1	8,63	1,67	6,96	2	6,63	1,97	6,66
108692,5	205428	P2	8,53	0,71	7,82	1,15	7,38	1,02	7,51
108750,5	205368,2	P3	8,5	1,14	7,36	1,45	7,05	1,39	7,11
108774,6	205303,3	P4	8,78	1,82	6,96	-	-	-	-
108829,4	205299,2	P5	8,56	1,62	6,94	2,29	6,27	2,27	6,29
108831,3	205343,8	P6	8,5	1,71	6,79	2,06	6,44	1,96	6,54
108910,6	205416,4	P7	8,49	2,09	6,4	2,06	6,43	2,32	6,17
108937,7	205382	P8	8,63	2,59	6,04	2,76	5,87	2,76	5,87
108918	205263,9	P9	8,66	2,46	6,2	2,64	6,02	2,65	6,01
108482,1	205432,5	P10	8,51	1,59	6,92	1,82	6,69	1,85	6,66
108561,5	205459,6	P11	8,41	1,85	6,56	1,99	6,42	2,03	6,38
108880	205527,6	P12	9,09	2,05	7,04	2,66	6,43	2,65	6,44

Door de grote variatie in waargenomen waardes op de site zijn de verschillende peilbuizen opgemeten door een erkend landmeter om per peilbuis een specifieke mTAW hoogte te kunnen bepalen in plaats van te vertrekken van één vastgelegde mTAW hoogte voor de gehele site. Dit heeft tot gevolg dat de resultaten nog een stuk nauwkeuriger zijn geworden en beter overeenstemmen met de realiteit. De aangepaste waarden staan in de tabel hieronder.

Peilbuizen						
Willem Van Rubroeckstraat						
peilbuis	X	Y	BK buis (TAW)	OK buis (TAW)/MV	Hoogste m-mv	Max mtaw gw
P1	108570,59	205386,12	9,47	8,66	1,67	6,99
P2	108693,18	205426,73	9,24	8,14	0,71	7,43
P3	108749,83	205369,01	9,35	8,46	1,14	7,32
P4	nvt	nvt	nvt	nvt	1,82	
P5	108829,67	205298,41	9,32	8,47	1,62	6,85
P6	108829,51	205344,06	9,16	8,37	1,71	6,66
P7	108905,08	205414,56	9,37	8,36	2,06	6,30
P8	108932,60	205363,47	9,43	8,58	2,59	5,99
P9	108920,41	205256,76	9,25	8,53	2,46	6,07
P10	108482,01	205430,14	8,76	8,28	1,59	6,69
P11	108561,11	205461,58	9,19	8,44	1,85	6,59
P12	108879,37	205529,01	9,32	8,60	2,05	6,55

GEM mTAW GW	6,68
MAX mTAW GW	7,43
GEM GW (m-mv)	1,80

Na het opmeten van de grondwaterstand van de 12 aanwezige peilbuizen bedraagt de gemiddelde grondwaterstand ca. 1,80 m-mv, ofwel 6,68 mTAW. Er dient echter gewerkt te worden met de "gemiddelde hoogste grondwaterstand". Om hieraan te voldoen zal in wat volgt verdergegaan worden met de hoogste gemeten grondwaterstand. Zoals ook vastgelegd in het Technisch achtergronddocument bij de gewestelijke stedenbouwkundige verordening hemelwater. In wat volgt zal dus een hoogste grondwaterstand van 7,43 mTAW gehanteerd worden.

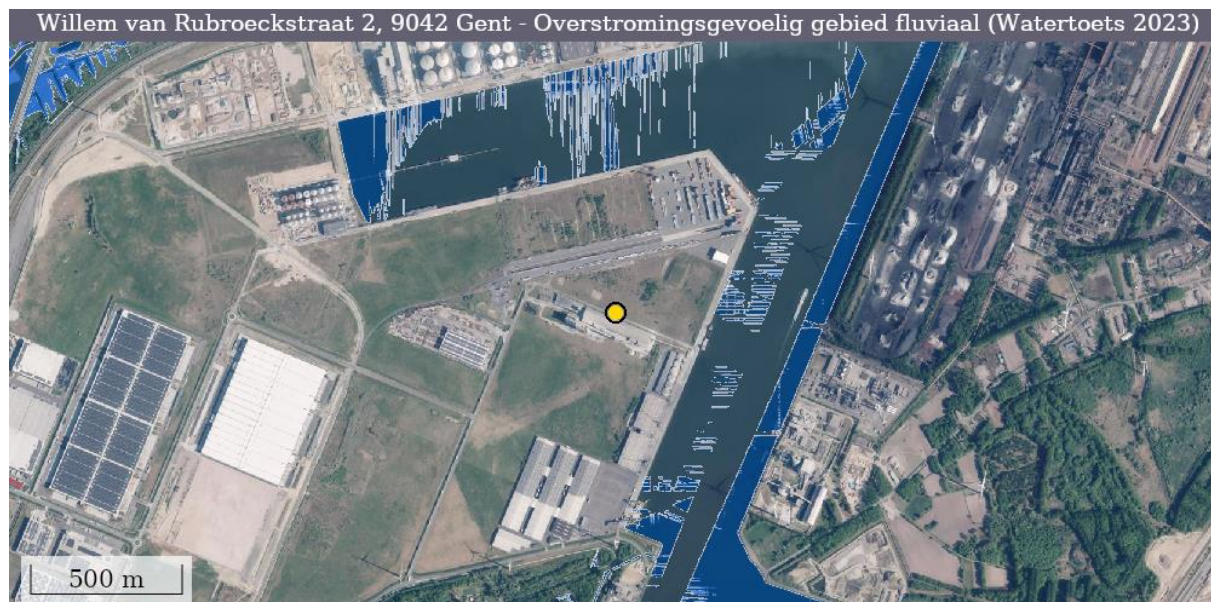
6 Impact overstromingen

6.1 Overstromingsrichtlijn

Het voorliggende project heeft een omvangrijke oppervlakte en ligt niet in een recent overstroomd gebied of een overstromingsgevoelig gebied (pluviaal, fluviaal, of vanuit de zee), zodat in alle redelijkheid dient geoordeeld te worden dat geen schadelijk effect wordt veroorzaakt.



Overstromingsgevoelig gebied vanuit de zee (Watertoets 2023)



Overstromingsgevoelig gebied fluviaal (Watertoets 2023)



Overstromingsgevoelig gebied pluviaal (Watertoets 2023)

6.2 Recent overstroomd gebied

Het voorliggende project is niet gelegen in een recent overstroomd gebied.



Figuur recent overstroomd gebied

7 Waterhuishouding site

7.1 Tijdelijke toestand

7.1.1 Het tijdelijk inrichten van een grond (3500 m²) ten behoeve van de tijdelijke opslag van bodemassen

Deze handeling valt niet binnen het toepassingsgebied van de Hemelwaterverordening van 2023.

De tijdelijke opslag van deze bodemassen gebeurt namelijk op een bekalkte ondergrond dewelke is afgedekt met een vloeistofdichte plastic folie. De bodemassen zijn ook van boven en rondom rond afgedekt met deze folie waardoor er geen insijpeling van hemelwater in de bodemassen mogelijk is. Hierdoor kan er ook geen verontreinigd hemelwater ontstaan. Het hemelwater dat op deze tijdelijke opslag terechtkomt zal bijgevolg natuurlijk kunnen infiltreren op het braakliggende eigen terrein.

7.1.2 Bunker met overkapping

De regularisatie van de bunker met overkapping valt wel binnen het toepassingsgebied van de Hemelwaterverordening van 2023.

Hemelwatertank

Het hemelwater dat op de te regulariseren bunker met overkapping terechtkomt, met een oppervlakte van 1991,04 m², zal opgevangen worden in een bovengrondse hemelwatertanks. Confer het GSV zou dit resulteren in een bovengrondse tank met een volume van 199,10 m³. Er zal in praktijk en totaal volume van 200 m³ voorzien worden, verspreid over 4 bovengrondse tanks van 50 m³ elk.

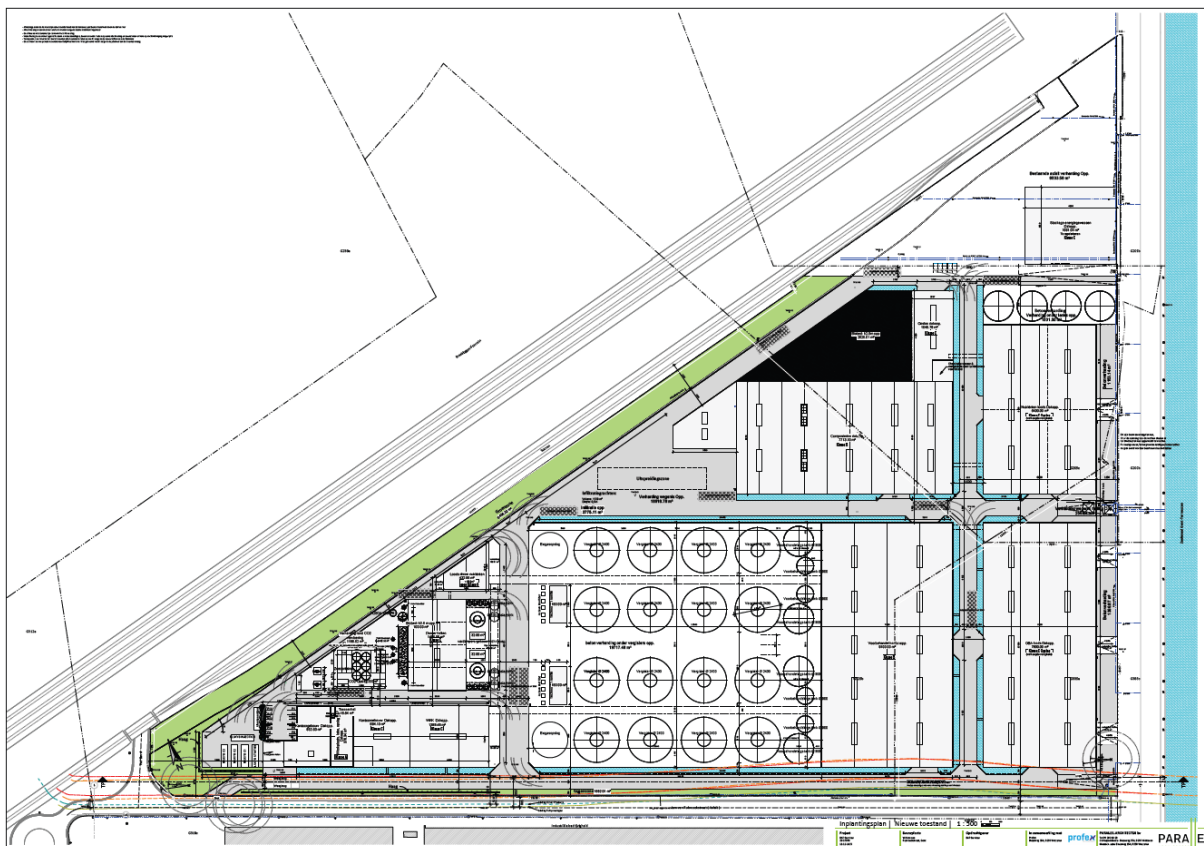
Wadi

In overeenstemming met het GSV zal een infiltratievoorziening geplaatst worden. Het hemelwater zal van de bovengrondse regenwatertanks via een bovengrondse, overrijdbare afvoerbuis over de bestaande verharding getransporteerd worden en uitkomen in de infiltratievoorziening.

Conform de Hemelwaterverordening van 2023 resulteert dit in een infiltratieoppervlakte van minstens 159,28 m² en een infiltratievolume van minstens 65,71 m³. De infiltratievoorziening die zal aangelegd worden zal minimaal deze dimensies kennen. In praktijk zal deze een infiltratieoppervlakte van 160 m² en een infiltratievolume van 66,87 m³ hebben. Verder zal de diepte van de infiltratievoorziening maximaal 50 cm bedragen.

7.2 Nieuwe toestand

7.2.1 Afwaterende oppervlakte



7.2.1.1 Dakoppervlaktes

Alle dakoppervlaktes op de site, waarvan een overzicht kan teruggevonden worden in onderstaande tabel, zullen integraal worden opgevangen in de hemelwaterkelders op de site om maximaal te gaan hergebruiken. Enkel de biobedden worden in dezen buiten beschouwing gelaten, aangezien dat het hemelwater dat hier van afstroomt als potentieel verontreinigd gezien moet worden, desondanks zal dit water ook hergebruikt worden in het proces.

Gebouwen	Dak oppervlakte (m ²)
Kantoorgebouw	3627,00 m ²
Droger hallen	1495,56 m ²
Technische ruimtes verdampers (2)	64 m ²
loods droge nutriënten	432,85 m ²
Technische ruimtes vergisters (2)	360 m ²
Voorbehandelingsloods	9100,00 m ²
Opslag naast biobed	1049,76 m ²
Compostering	7713,10 m ²
OBA loods	7800,00 m ²
Nutriënten loods	5400,00 m ²
Stockage energiegewassen	1991,00 m ²
Biobedden	2925,01 m ²
Afwaterende opp gebouwen	39033,27 m ²

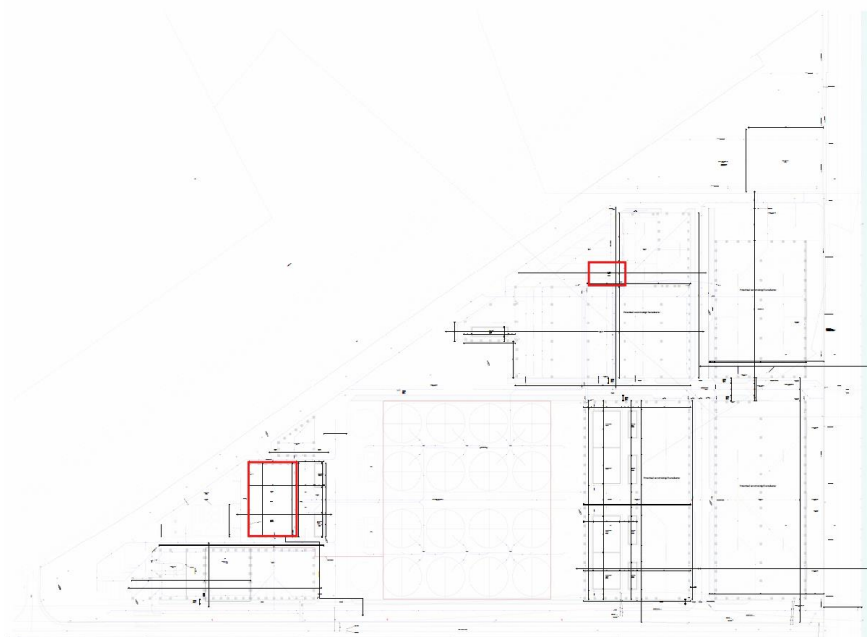
7.2.1.2 Verhardingen

Naast alle dakoppervlaktes op de site, waarvan een overzicht kan teruggevonden worden in bovenstaande tabel, zullen ook alle verhardingen (zie onderstaande tabel) integraal worden opgevangen in de hemelwaterkelders op de site om maximaal te gaan hergebruiken. Enkel de bestaande verharding in het noorden van de site wordt in dezen buiten beschouwing gelaten, aangezien de afwatering van deze verharding zal behouden blijven via de bestaande riolering aangezien het om milieutechnische redenen niet toegelaten is om de ingekapselde grond onder de bestaande asfalt verharding te roeren, bijgevolg is het ook niet toegelaten om nieuwe riolering aan te leggen.

7.2.2 Hemelwaterputten

Verhardingen	Opp verharding (m ²)
Wegenis	18918,78 m ²
Betonverharding OBA loods	1366,87 m ²
Betonverharding nutriënten loods	1153,14 m ²
Betonverharding onder vergisters	19717,48 m ²
Betonverharding kantoorgebouw	194,88 m ²
Betonverharding verdampers	800,00 m ²
Betonverharding 1 droge nutriënten loods	160,61 m ²
Betonverharding 2 droge nutriënten loods	30,85 m ²
Betonverharding CO2 vervloeiing	1156,52 m ²
Betonverharding OBA tanks	1501,50 m ²
Bestaande verharding	8094,62 m²
Afwaterende opp verharding	45000,63 m²

Op de site is in de nieuwe toestand voorzien in 2 grote hemelwaterkelders waar al het regenwater afkomstig van de afwaterende oppervlaktes naartoe zal worden geleid om hergebruikt te gaan worden. De kelder onder de droger hallen heeft een totaal volume van 3578,33 m³, waarvan 324 m³ afgescheiden wordt van de rest om het te vrijwaren voor bluswater opvang en waarvan nog eens 480 m³ gereserveerd zal worden als bluswatervoorraad. In deze kelder blijft dus een volume van 2774,33 m³ beschikbaar voor regenwater opvang. Onder de biobedden zal ook een hemelwaterkelder voorzien worden met een volume van 775,05 m³. In totaal zal er dus een volume van 3549,38 m³ beschikbaar zijn voor de opvang van hemelwater.



7.2.3 Hergebruik

Vanwege de aard van de activiteiten op de site is er een heel groot potentieel hergebruik verdeeld over volgende hergebruik posten: sanitair, het wassen van voertuigen, de gaswassers, de compostering en de biobedden. Zie onderstaande tabel voor exacte hoeveelheden.

Toepassing (in m ³ /jaar):	Sanitair	Wassen van voertuigen	Gaswassers	Biobedden	Vergisting	Polymeer-aanmaak	Compostering
Leidingwater	300 m ³	/	/	/	/	/	/
Recuupwater (= condensaat verdamper)	/	/	/	/	520.000 m ³	205.000 m ³	/
Hemelwater	300 m ³	2.920 m ³	5.350 m ³	5.300 m ³	/	/	5.000 m ³

7.2.4 Infiltratievoorzieningen

7.2.4.1 Dimensionering

De infiltratievoorziening wordt voorzien langsheen de verschillende loodsen in de vorm van verschillende, onderling verbonden infiltratie-grachten, om een plaats-efficiënt, doch performant infiltratiesysteem te kunnen bewerkstelligen. In totaal zal er voorzien worden in een totale lengte van 1126,61 m aan infiltratiegracht, met een breedte van 2,5 m op de bodem 50 cm onder het maaiveld en een breedte van 3,5 m ter hoogte van het maaiveld. Dit resulteert in een infiltratie oppervlakte van 4317 m² en een volume van 1573,31 m³.

7.2.4.2 Uitvoering

In overeenstemming met het GSV zal de bodem van de voorziening niet dieper dan 50 cm-mv aangelegd worden. Bovendien zullen de wanden van de wadi niet steil aangelegd worden, maar hellend zijn, zodat er ook via de wanden kan geïnfiltreerd worden.

De capaciteit van de infiltratievoorziening zal te allen tijde behouden en gegarandeerd blijven, dit door de voorziening minstens om de twee jaar, of indien de omstandigheden dat vereisen frequenter, te worden onderhouden.

7.3 Aftoetsen normen

7.3.1 Gewestelijke stedenbouwkundige verordening

Er wordt afgeweken van bepaalde voorwaarden die gesteld worden in de Gewestelijke stedenbouwkundige verordening hemelwater, deze afwijkingsaanvraag wordt onderbouwd aan de hand van een SIRIO-modellering, die verder in deze nota zal worden toegelicht.

7.3.2 Provinciaal stedenbouwkundige verordening

Er wordt afgeweken van bepaalde voorwaarden die gesteld worden in de Provinciale stedenbouwkundige verordening hemelwater, deze afwijkingsaanvraag wordt onderbouwd aan de hand van een SIRIO-modellering, die verder in deze nota zal worden toegelicht.

7.3.3 Algemeen bouwreglement stad Gent

In 'Deel 3: Klimaatmaatregelen en bouwkundige ingrepen om milieuhinder te beperken', van het algemeen bouwreglement van de stad Gent onder 'Hoofdstuk 2: voorschriften met betrekking tot afvalwater en hemelwater' artikel '3.8 Groendak' staat het volgende:

“Bij nieuwbouw, herbouw en bij verbouwing (al dan niet met uitbreiding) moet elke nieuwe dakoppervlakte groter dan 6m² met een hellingsgraad tot 15 graden aangelegd worden als een groendak. Dit groendak moet een buffervolume hebben van minimaal 35 liter per m².”

Echter aangezien alle dakoppervlaktes in hun volledigheid worden ingezet als opvang van regenwater dienend voor hergebruik, is men op grond van onderstaand artikel hiervan vrijgesteld:

“Voor gebouwen en constructies andere dan woongebouwen geldt de verplichting tot plaatsing van een groendak slechts in verhouding tot de mogelijkheden van hergebruik van hemelwater.

Dakgedeelten waarvoor aangetoond wordt dat ze instaan voor opvang en nuttig hergebruik van het hemelwater, zijn vrijgesteld van de verplichting tot aanleg van een groendak. De oppervlakte die kan instaan voor opvang en nuttig hergebruik van hemelwater wordt eerst toegewezen aan andere daken die verplicht aangesloten worden op de hemelwaterput vanuit de gewestelijke hemelwaterverordening van 2023. Het resterende deel kan toegekend worden aan de nieuwe platte daken. Luifels, veranda's, dakterrassen en dakvlakken in glas of andere doorzichtige materialen, komen niet in aanmerking om aangelegd te worden als groendak.”

Verder zijn de overige voorschriften van het 'Algemeen bouwreglement Gent' niet van toepassing op de aanvraag of wordt er zonder meer aan de voorschriften voldaan.

7.3.4 Groendak formulier

Het groendak formulier van stad Gent is ingevuld en mee opgeladen bij de aanvraag op het omgevingsloket.

8 SIRIO-simulatie

8.1 SIRIO – principe

Sirio is een nieuwe software om snel en efficiënt te ontwerpen met hemelwater. De software werd ontwikkeld in nauw overleg met leden van Vlario en de Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid (CIW).

Sirio simuleert een tijdreeks van 100 jaar neerslag, met of zonder klimaatverandering. Enkel via dergelijke continue simulaties kunnen hemelwatervoorzieningen juist ontworpen worden, en kan rekening gehouden worden met de variabiliteit van neerslag en de trage leegloop van hemelwatervoorzieningen. Sirio beschikt over een razendsnel rekenhart, zodat 100 jaar simuleren slechts enkele seconden duurt. Sirio verwerkt alle simulatieresultaten statistisch, en vertaalt deze naar directe ontwerpcriteria. Sirio toont de waterbalans, en de overstortvolumes en -debieten voor terugkeerperiodes tot 100 jaar. Sirio analyseert ook het potentieel hergebruik, de variatie van de doorvoer en de vullingsgraad.

De terugkeerperiode is het gemiddeld tijdsinterval waarin een bepaalde extreme waarde (hier is de extreme waarde de neerslagintensiteit, dit is de hoeveelheid neerslag die valt per tijdseenheid) éénmalig bereikt of overschreden wordt.

In Sirio wordt de ontworpen toestand ingevoerd in de vorm van een conceptueel model (bakjesmodel). Dit wil zeggen dat de eigenschappen van de verschillende onderdelen, zoals buizen, grachten en bekkens worden samengevat tot een conceptueel reservoir met een eigen bergingsvolume, infiltratieoppervlakte, overstortpeil en doorvoerpeil. De verbindingen tussen de verschillende reservoirs worden gedefinieerd, waardoor de interactie tussen de verschillende onderdelen van het ontwerp in rekening gebracht worden.

Dit heeft tot gevolg dat men na het model te simuleren, een zo accuraat mogelijk beeld krijgt van hoe de waterhuishouding op de site in zijn werk zal gaan aan de hand van de resultaten die uit SIRIO rollen.

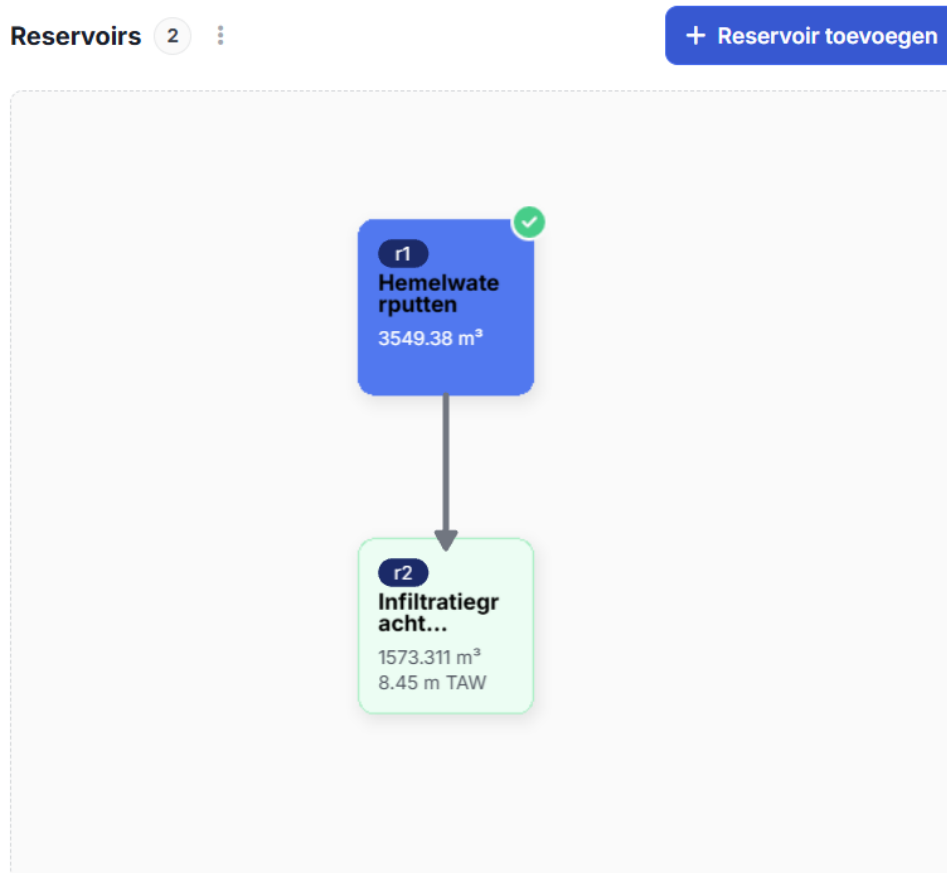
Op basis van deze resultaten kunnen hemelwaterputten, infiltratievoorzieningen en dergelijke meer optimaal gedimensioneerd worden.

8.1.1 Reservoirs (bakjes)

Binnen Sirio dienen ook reservoirs (bakjes) gedefinieerd te worden. Per systeem (begrensd door een overstort) is er één reservoir gedefinieerd.

In dit dossier worden 2 reservoirs aangeduid, met name het geheel van de hemelwaterkelders en de verschillende infiltratiegrachten.

Figuur Reservoirs in Sirio



8.1.2 Parameters reservoirs

De reservoirs omvatten volgende parameters:

Type	r1 (Hemelwaterputten)	r2 (Infiltratiegrachten)
	Hemelwaterput	Bovengrondse infiltratievoorziening
Buffercapaciteit tot overstort [m³]	1 3.549,38	1 1.573,311
Toevoerende oppervlaktes		
Totale verharding [m²]	84.033,9	-
Totale effectieve verharding [m²]	67.227,12	-
Aantal kavels (GSV)	-	-
Totale oppervlakte groendaken [m²]	-	-
Overstort		
Stort over naar	Infiltratiegrachten	Extern
Overstortdrempel [m TAW]	-	8,45
Overstortbreedte [m]	1	1
Terugslagklep	⊗	⊗
Dimensies van het reservoir		
Geactiveerd	⊗	✓
Actieve optie:	-	Variabele dwarsdoorsnede
Bodempeil:	-	7,98
Infiltratie via wanden	⊗	⊗
Doorvoer		
Doorvoer naar		
Infiltratie		
Geactiveerd	⊗	✓
Infiltratiecapaciteit [mm/u]	-	1,833
Is de bodem infiltrerend?	-	✓
Infiltrerende bodemoppervlakte [m²]	-	2.816,525
Zijn de wanden infiltrerend?	-	✓
In te rekenen via	-	Wandoppervlakte
Debiet bij maximale vulling [l/s]	-	-
Hou rekening met grondwater	-	✓
Definieer grondwaterstanden	-	Constant

Min. peil [m TAW]	-	7,43
Max. peil [m TAW]	-	7,43
Hergebruik		
Geactiveerd	✓	⊗
Dagelijks hergebruik	Constant	-
Maandelijkse variatie	⊗	-
Min. hergebruik [l/dag]	52.520,548	-
Max. hergebruik [l/dag]	52.520,548	-
Verdamping		
Geactiveerd	⊗	✓
Hoe verdamping in te rekenen?	-	Sirio berekent de oppervlakte
Oppervlakte [m ²]	-	-
Opgelegd debiet		
Geactiveerd	⊗	⊗
Oppervlakte [l/s]	-	-

Tabel Parameters reservoirs in Sirio

8.2 Resultaten SIRIO

8.2.1 Massabalans huidig (detrended) klimaat

Waterbalans

De waterbalans toont alle in- en uitgaande waterstromen van het model. Uit de waterbalans kan je afleiden hoeveel water er infiltreert, afgevoerd wordt, overstort, ... De waterbalans wordt berekend over een periode van 100 jaar. De getallen in onderstaande figuur toont het jaarlijks volume, uitgedrukt in m³ per jaar. In de tabel rechts kan je de waarden aflezen per modelement, tezamen met enkele bijkomende indicatoren.



8.2.2 Toetsing aan norm

Evaluatie aan de gekozen norm

Onderstaande tabel vergelijkt de simulatieresultaten van jouw model met de gekozen norm. De simulatieresultaten van de norm werden automatisch berekend aan de hand van de criteria die je opgaf bij de "Randvoorwaarden" van het project. Deze tabel maakt een indicatieve vergelijking mogelijk tussen jouw ontwerp en de gekozen norm.

De tabel toont:

1. Het percentage water dat afgevoerd wordt. Dit getal is afgeleid uit de massabalans. Hoe lager deze waarde is, hoe beter. Je kan deze waarde verkleinen door meer in te zetten op regenwatergebruik, infiltratie, groendaken of verdamping uit open waters.
2. Totale afvoer tijdens piekbuien. Hoe lager deze afvoer, hoe beter. Je kan deze waarden verkleinen door in te zetten op ontharding, het vergroten van de opvangcapaciteit, het vergroten van infiltratie of toepassen van slimme sturing.

	Jouw ontwerp	Gekozen norm
Percentage water dat afgevoerd wordt [%] Lager is beter.	8,8	9,1
Totale afvoer tijdens piekbuien		
Bui met terugkeerperiode 100 jaar [m³]	2.432,5	2.820
Bui met terugkeerperiode 20 jaar [m³]	1.409,1	1.706,8
Bui met terugkeerperiode 5 jaar [m³]	990,9	1.264,7

9 Besluit

Uit de voorliggende hemelwaterstudie blijkt dat het voorgestelde hemelwatersysteem een efficiënte en toekomstgerichte oplossing vormt voor de waterhuishouding van de site. Het ontwerp vertrekt consequent vanuit maximaal hergebruik van regenwater, aangevuld met een performante infiltratiestructuur, waardoor de impact op de omgeving en de openbare riolering tot een minimum wordt beperkt.

Nagenoeg alle dakoppervlaktes en alle verhardingen op de site worden integraal aangesloten op de hemelwaterkelders, met als uitgangspunt het maximaal valoriseren van het beschikbare hemelwater. Met twee grootschalige hemelwaterkelders, samen goed voor een aanzienlijk opslagvolume, wordt een robuuste buffering gecreëerd die perfect aansluit bij de aard en de intensiteit van de activiteiten op de site. Het hoge hergebruikspotentieel voor sanitair, het wassen van voertuigen, de gaswassers, de compostering en de biobedden zorgt ervoor dat het opgevangen regenwater op een nuttige en structurele manier wordt ingezet, waardoor het gebruik van leidingwater aanzienlijk wordt gereduceerd.

Naast hergebruik is ook infiltratie een essentieel onderdeel van het hemelwaterconcept. De infiltratievoorzieningen zijn uitgewerkt als een netwerk van onderling verbonden infiltratiegrachten langsheen de loodsen. Deze configuratie laat toe om op een plaats-efficiënte manier een grote infiltratie-oppervlakte en een substantieel buffervolume te realiseren. Door de beperkte aanlegdiepte en de hellende wanden wordt niet alleen voldaan aan de voorschriften van de gewestelijke verordening, maar wordt ook de infiltratiecapaciteit geoptimaliseerd. Het voorziene onderhoudsregime waarborgt bovendien de blijvende werking van het systeem op lange termijn.

Hoewel voor bepaalde bepalingen van de gewestelijke en provinciale stedenbouwkundige verordeningen hemelwater een afwijking wordt aangevraagd, wordt deze afwijking technisch onderbouwd en gemotiveerd via een gedetailleerde SIRIO-simulatie. Door middel van een continue simulatie over een lange tijdsreeks wordt aangetoond dat het ontworpen systeem de waterbalans op de site op een gecontroleerde en veilige manier beheert, ook bij extreme neerslaggebeurtenissen. De resultaten van deze modellering bevestigen dat de gekozen dimensionering en systeemopbouw leiden tot een performant en betrouwbaar hemelwatersysteem.

Tot slot wordt ook voldaan aan de toepasselijke bepalingen van het Algemeen Bouwreglement van de stad Gent. De vrijstelling van de groendakverplichting is correct gemotiveerd door het feit dat de volledige dakoppervlakte wordt ingezet voor opvang en nuttig hergebruik van hemelwater, wat volledig in lijn is met de doelstellingen van het reglement.

Samenvattend kan worden gesteld dat de voorgestelde maatregelen een effectieve, duurzame en technisch goed onderbouwde oplossing vormen voor de waterhuishouding van de site. Het systeem beheert regenwater op een geïntegreerde manier via buffering, intensief hergebruik en infiltratie, en draagt zo bij aan een klimaatadaptieve en waterbewuste inrichting van het projectgebied.