

WATERCIRCULARITEITSBEREKENING

PROJECT: 7-22-10400 World of Food Amsterdam



Projectnummer: 7-22-10400
Status: Concept
Versie: 6
Datum: 23-1-2024
Opgesteld door: ██████████
Projectadviseur: ██████████
Koninklijke Ginkel Groep



INLEIDING WATER

PROBLEMATIEK WATER

Ook in Nederland ondervinden we steeds meer de gevolgen van klimaatverandering. Het begint langzaam warmer te worden en droge periodes duren langer. Warmere lucht kan meer waterdamp opnemen. Dat zorgt ervoor dat de buien die vallen vaak heftiger zijn, waarbij er meer neerslag in korte tijd naar beneden komt. Doordat steden een verhoogde opwarming kennen, vallen de zwaarste buien vaak juist in verstedelijkt gebied. Kortom: zowel hemelwateroverlast, als verdroging vormen beide een groeiend probleem.

Overbelasting van de gemeentelijke riolering / het oppervlaktewater - door een teveel aan hemelwater in een te korte tijd – dient te worden voorkomen. Anderzijds hebben we het hemelwater in droge periodes heel hard nodig om de beplanting van water te kunnen voorzien. Tegelijkertijd is het water nodig om het gebouw en omgeving door verdamping te koelen (= voorkomen van Urban Heat Island effect). De watercirculariteit van een gebouw kan er zo voor zorgen dat al het hemelwater (dus ook bij extreme piekbuien) op de kavel kan worden opgevangen en zo nuttig mogelijk worden hergebruikt.

KLIMAATBESTENDIGHEID

De stichting RIONED ((RIONED 2017) koepelorganisatie op het gebied van stedelijk waterbeheer) adviseert gemeentes over het kunnen opvangen van extreme buien in combinatie met waterberging op eigen terrein. De stichting RIONED geeft hiervoor de volgende richtlijnen:

Maatgevende extreme bui	Gradatie in klimaatbestendigheid
60 mm in één uur	Niet klimaatbestendig
90 mm in één uur	Matig klimaatbestendig
120 mm in één uur	Gemiddeld klimaatbestendig
150 mm in één uur	Zeer klimaatbestendig

Met een piekbui van 90 mm in één uur hebben we in Nederland al meerdere keren te maken gehad. Een bui van 120 mm in één uur zal minder vaak optreden, maar is zeker niet ondenkbaar.

VISIE WATER KONINKLIJKE GINKEL GROEP

Van Ginkel adviseert om slim en efficiënt met het regenwater om te gaan; Dit betekent water vasthouden/vertraagd afvoeren wanneer er een overschot is, om zo droogteperiodes beter te kunnen doorstaan.

Bij het toepassen van een grote daktuin is in de zomer veel water nodig voor de beplanting. Daarnaast is er een gemeentelijke eis t.a.v. waterbergingscapaciteit op de kavel. Het is dus van belang om efficiënt om te gaan met hemelwater.

INLEIDING PROJECT

Project World of Food bevindt zich in Amsterdam. Er zal waterberging plaatsvinden om aan de gemeentelijke eis te voldoen. De gemeentelijke eis is beschreven in de hemelwaterverordening van gemeente Amsterdam en geeft drie opties:

OPTIE 1:

Een waterberging waarin een bui van 60 liter per m² bebouwd oppervlak geborgen dient te worden in het project en binnen 60 uur geledigd te worden met een maximale lozing van 1 liter per m² per uur op een openbaar riool.

OPTIE 2:

Een waterberging met hergebruikstelsel bergt ten minste 90 liter per m² bebouwd oppervlak en moet ook met maximaal 1 liter per m² bebouwd oppervlak per uur geledigd worden. Na 60 uur moet deze voor ten minste 33% geledigd zijn en na 14 dagen voor ten minste 66%. Het restant wordt op basis van het hergebruik geledigd. Hergebruikssystemen zijn bijvoorbeeld toiletspoeling, wasmachine maar ook het besproeien van groen.

OPTIE 3:

Indien er voor een weerdatabestuurd systeem gekozen wordt geldt alleen de eis van 60 liter per m².

VISIE WATER

Het plangebied bestaat uit de volgende oppervlaktes, verschil bestaand > nieuw:

Totaal uitgiftegrens nieuw: 8554m²

Onbebouwd terrein: 2354>507 = afname van 1847m²

Bebouwing: 2262>5816 = toename van 3132m²

Verharding: 3932>2471 = afname van 1285m²

t.b.v. de waterretentieopgave dient alleen het toegevoegde verharde oppervlak gecompenseerd te worden. Dit bedraagt 1847m² waarvoor 60 liter(mm)/m² geborgen dient te worden. Dit resulteert in het volgende:

1847m² toegevoegd verhard oppervlak x 60 mm = 110,82 m³ benodigde bergingscapaciteit waaraan het systeem dus minimaal aan moet voldoen.

Conclusie: Eis, waterberging van 110,82 m³ en ledigen in 60 uur of weerdatabestuurd.

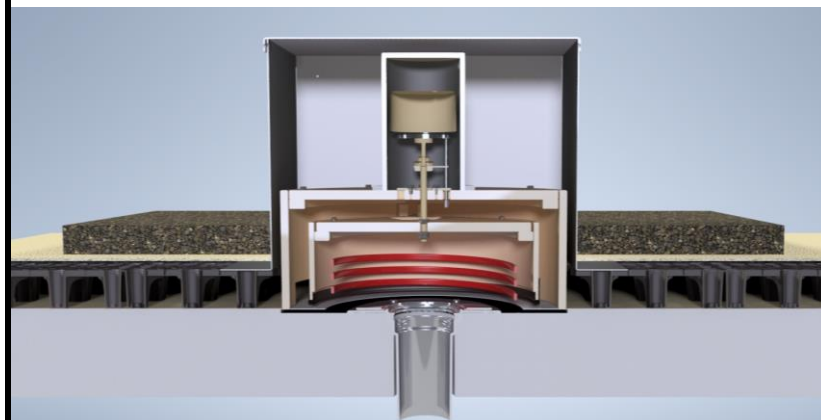
Wateroogst per jaar (gem. 5 jaar):	5.247 m ³
Wateroogst per jaar (gem. 50 jaar):	5.602 m ³
Wateroogst per jaar (gem. 5 natste jaren):	6.733 m ³
Wateroogst per jaar (gem. 5 droogste jaren):	3.538 m ³
Verdamping per jaar:	1.966 m ³

AMBITIEMOGELIJKHEDEN WATERCIRCULARITEIT

Het bergen van water houdt in dat water op de kavel wordt vastgehouden. Een manier van bergen is door middel van waterretentieboxen (WRB) op dakvlakken. Deze bergingsdaken kunnen worden gestuurd door middel van de volgende typen regelunits: Smart-Flow-Control® en de Drössel.

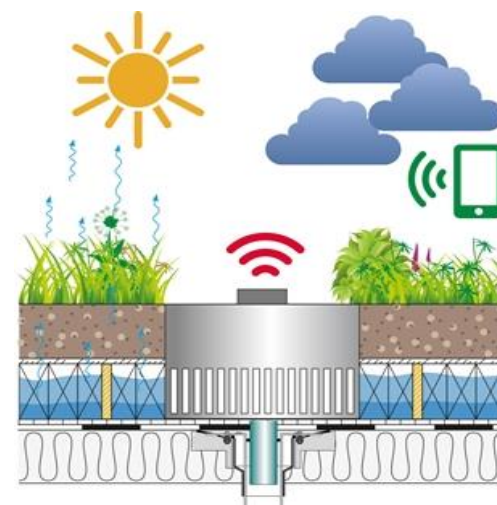
De **Smart-Flow-Control® (SFC)** is een geavanceerd systeem dat 24/7 wordt aangestuurd door professionele weerdata. De Smart-Flow-Control® bepaald of en wanneer er hemelwater uit de berging van een dak moet lopen. In principe staan de Smart-Flow-Controls® units altijd dicht, waardoor de WaterRetentieBoxen altijd zoveel mogelijk gevuld zijn. Het kan echter zijn dat de Smart-Flow-Control® op basis van neerslagdata aangeeft dat er een flinke bui aan komt die niet meer geheel in de buffer past. Pas dan laat het systeem – bijv. 24 uur voor de bui – een deel van het water uit de buffer weglopen, zodat de nieuwe regenbui er weer in past.

Zo is er maximaal hemelwater beschikbaar dat nuttig gebruikt wordt voor de beplanting. Daarnaast zorgt de verdamping van water voor een natuurlijke koeling van het gebouw in warmere periodes. Door een hoge verdamping van water wordt veel warmte-energie aan het gebouw onttrokken.

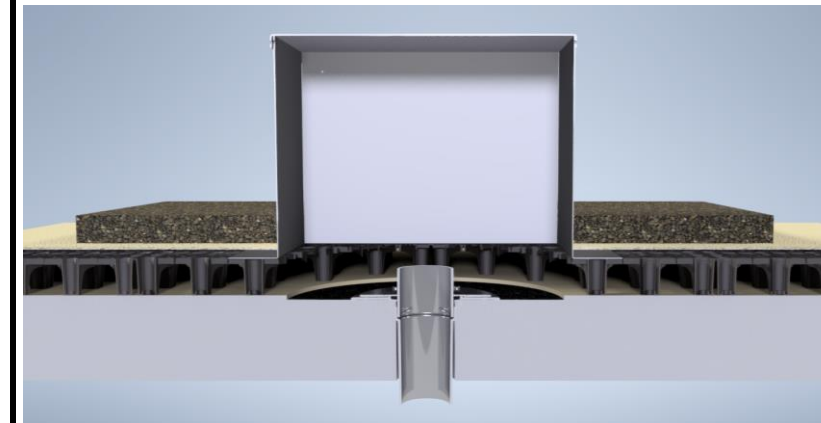


SFC stuwregelaar dynamisch

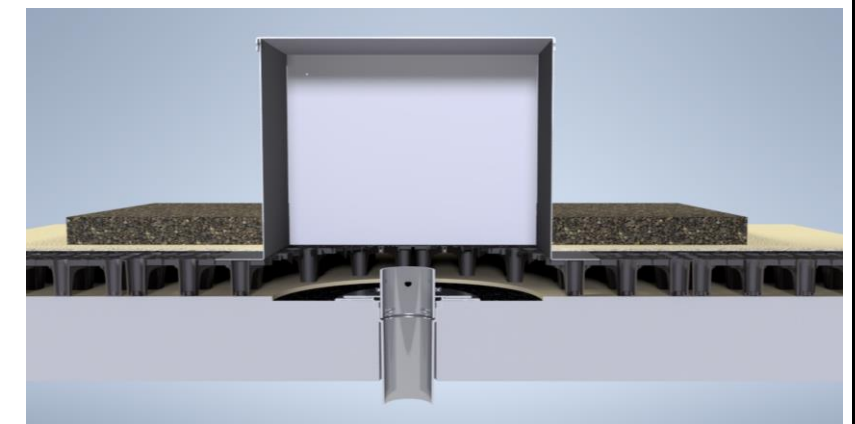
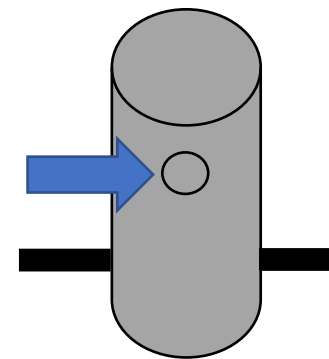
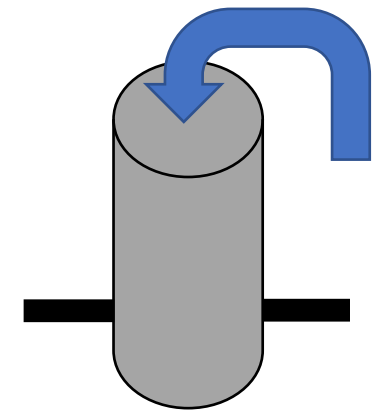
In tegenstelling tot de Smart-Flow-Control® loopt het water altijd tot de hoogte van het Drösselgat weg. De hoogte waarop het Drösselgat wordt aangebracht bepaald hoeveel water er op het dak aanwezig blijft voor bijv. de groei van de beplanting. Er kan dus gekozen worden voor het volledig leeg laten lopen van het dak (Drösselgat onderin stuwregelaar) of, ter plaatse van beplanting, behouden van een aantal mm water als buffer voor de beplantingen (Drösselgat hoger aangebracht).



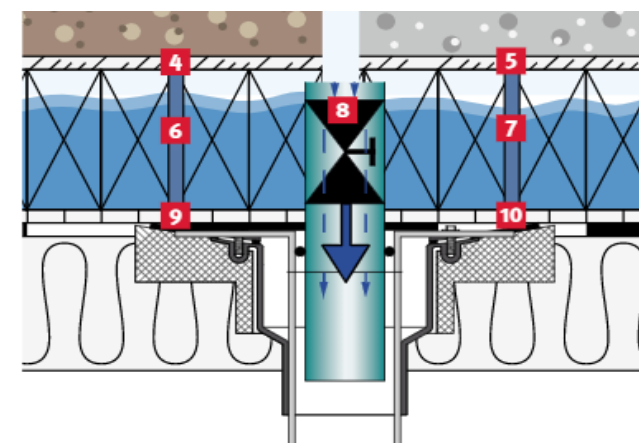
Een **Drössel** is een stuwregelaar die middels rubber ringen in een afvoer wordt geplaatst. Middels een boring in de zijkant van deze stuwregelaar kan ervoor gekozen worden om over een langere periode een kleine hoeveelheid water af te voeren. De afmeting van deze boring en daarmee het afvoerdebiet wordt per Drössel door Van Ginkel bepaald middels een computer-berekening op basis van o.a. de grootte van het dakvlak, de afstand tot de Drössel, etc.



Stuwregelaar statisch



Drössel stuwregelaar statisch vertraagd afvoeren



BRON: Optigrün; TVVL

PROJECTSPECIFIEK ADVIES

Uitgangspunten hemelwaterverordening gemeente Amsterdam

De eis vanuit de gemeente Amsterdam is om **minimaal 60 mm** hemelwater per m2 nieuw toegevoegd verhard oppervlak te bergen. Dit is te realiseren op de volgende daken:

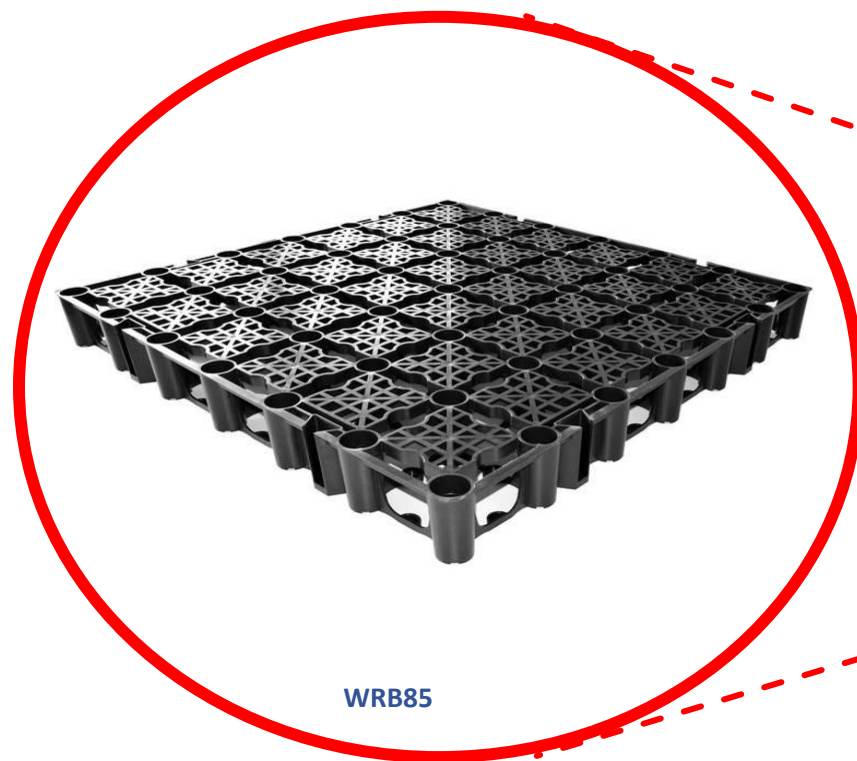
	Bruto oppervlak	Netto oppervlak
Dak blok A V19	765,8 m2	652,0 m2
Dak blok A V8	276,1 m2	266,8 m2
Luifel blok A V3	306,1 m2	296,7 m2
vervallen	0,0 m2	0,0 m2
Dak blok B V11	629,8 m2	524,0 m2
Dak blok B V7	384,9 m2	361,2 m2
Dak blok C V11	629,8 m2	524,0 m2
Dak blok C V5	726,7 m2	652,7 m2
Luifel blok C V3	224,7 m2	186,2 m2
Luifel blok C V2	277,7 m2	190,0 m2
Binnentuin V2	1.842,6 m2	1.508,1 m2
Luifel blok C V3 verharding	43,2 m3	43,2 m2
Luifel blok C V2 verharding	70,7 m4	70,7 m2
Totale oppervlakte projectgebied	6.178,1 m2	5.275,6 m2

Projectspecifieke advies volbrenging bergingseis

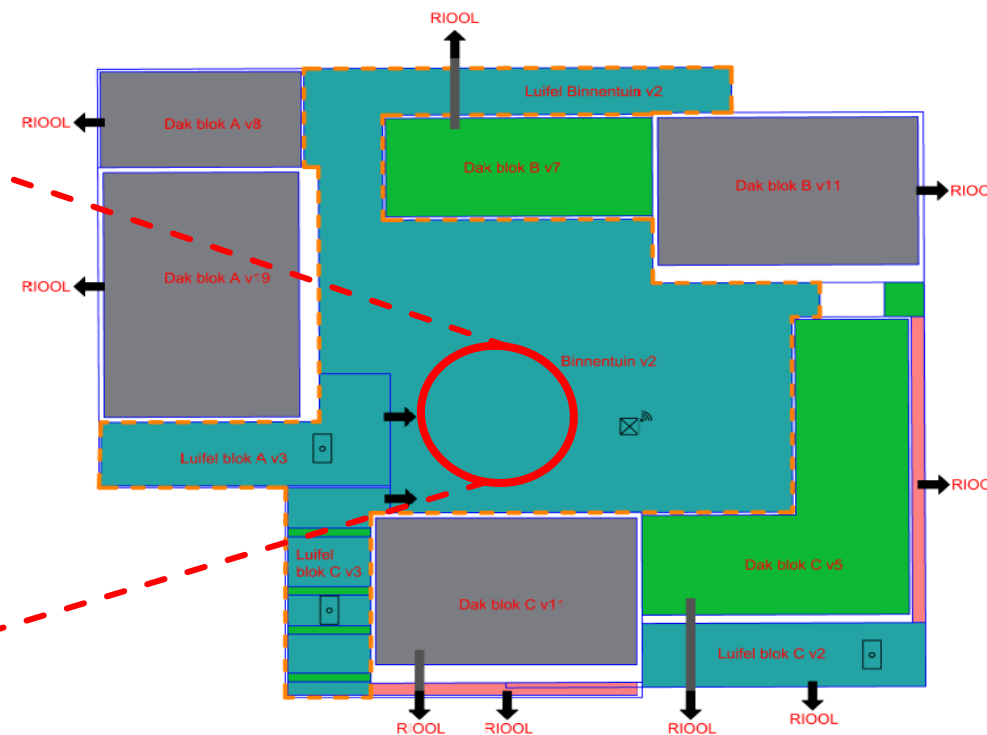
Het advies is om een centrale berging te realiseren, bestaande uit **WRB85** waarin maar liefst 71,25 mm hemelwater per m2 in geborgen kan worden. Deze communiceerd met de ondergrondse berging voor optimale waterberging. Omdat op de binnentuin een intensieve daktuin wordt toegepast is het water in deze berging direct beschikbaar voor de beplantingen en wordt het water zo circulair mogelijk gebruikt. Hierdoor zal op jaarbasis voorkomen worden dat de beplanting afhankelijk is van drinkwater. Dit systeem zorgt voor een besparing ca. **2150 m3 drinkwater** om de beplanting te voorzien van water.

Een tweede voordeel van het watergebruik uit de berging door beplanting is dat de berging langzamerhand leeggetrokken wordt waardoor er ruimte ontstaat voor een nieuwe bui. Dit betekent: **Hoe leger de berging, hoe minder water op het gemeentelijk hemelwaterriool afgevoerd hoeft te worden.**

Gerealiseerd: 140,68 m3 bergingscapaciteit.



WRB85

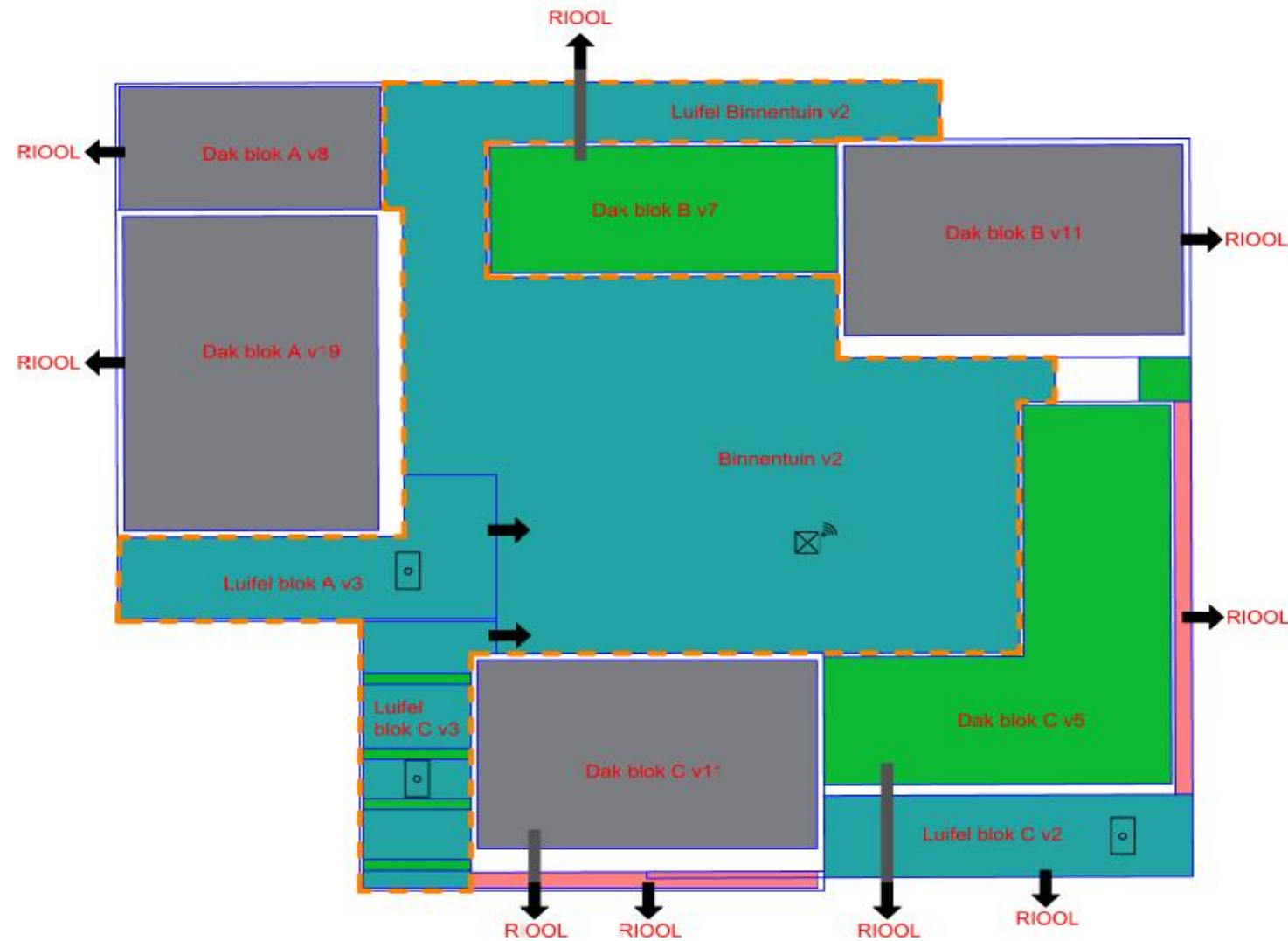


Productblad: Optigrün WRB 85 en WRB 170

PROJECTSPECIFIEKE SCENARIO'S

Scenario

In dit scenario worden volgens de plattegrond daken voorzien van WRB85i.
 In deze berging kan 71,25 liter/m2 geborgen worden.



In overleg dient per dak bekeken te worden of de voorgestelde inrichting van het watersysteem mogelijk is.

	Geen retentie, water wordt elders verwerkt.		Codering dakvlakken		Drössel
	WRB85		Smart-Flow-Control		
	Groendak zonder waterretentie		Overstort richting gemeentelijk riool		
	Cascade		System 1		

Project: World of Food Amsterdam		
Onderdeel: Waterbeheersysteem		
Opdrachtgever: Lingotto Ontwikkeling B.V. A. Zahiri Willem Fenengastraat 4D 1096 BN, Amsterdam 020-5608910	Projectnr.: 7-22-10400 Tek. nr.: PG.001 Bladnr.: 1/1 Schaal: 1:500 Formaat: A3 Getekend: Feiko-Jan Zuidema	Datum: 15-11-2022 Gewijzigd: 16-01-2023 25-01-2023 21-03-2023 23-01-2024 Paraaf acc. opdrachtgever:
Van Ginkel Veenendaal B.V. Postbus 11 3900 AA Veenendaal Nieuweweg Noord 255 3905 LW Veenendaal 0318 51 90 39 veenendaal@ginkelgroep.nl www.ginkelgroep.nl 		

NADERE ONDERBOUWING PROJECTSPECIFIEK ADVIES

Weerstation:	SCHIPHOL
Bergingseis:	60,0 mm/m2

INDELING DAKEN

Omschrijving:	Type fundatie:	Type afwerking:	Hoogte afwerking:	Type invulling 1:
Dak blok A V19	-	0	0 mm	geen
Dak blok A V8	-	0	0 mm	geen
Luifel blok A V3	WRB 85i	Optigrün substraatlaag type M/L	60 mm	Vaste planten
vervallen	-	0	0 mm	geen
Dak blok B V11	-	0	0 mm	geen
Dak blok B V7	FKD 40 (ongevuld)	Optigrün substraatlaag type M/L	180 mm	Sedum, grassen, kruiden (pluggen/spruiten)
Dak blok C V11	-	0	0 mm	geen
Dak blok C V5	FKD 40 (ongevuld)	Optigrün substraatlaag type M/L	180 mm	Sedum, grassen, kruiden (pluggen/spruiten)
Luifel blok C V3	WRB 85i	Optigrün substraatlaag type M/L	60 mm	Vaste planten
Luifel blok C V2	WRB 85i	Optigrün substraatlaag type M/L	60 mm	Vaste planten
Binnentuin V2	WRB 85i	Optigrün substraatlaag type I/L	300 mm	Vaste planten
Luifel blok C V3 verhardin ₁ -	-	0	0 mm	geen
Luifel blok C V2 verhardin ₁ -	-	0	0 mm	geen

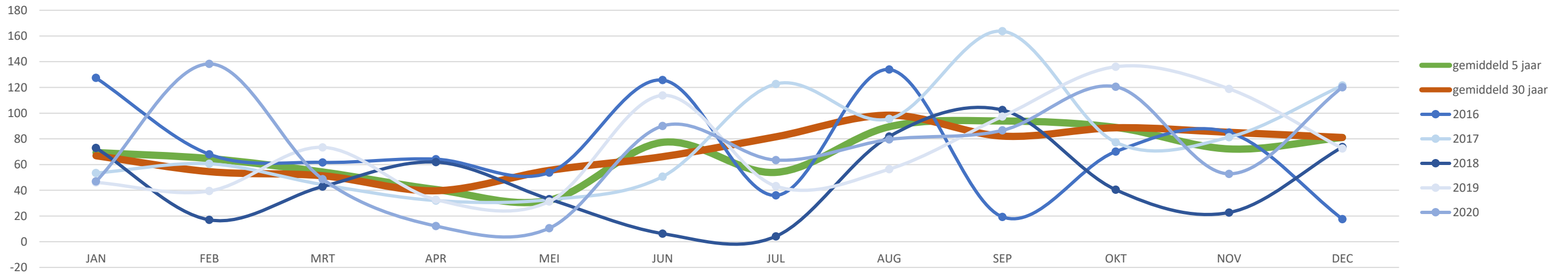
WATERBALANS

Omschrijving	Functie	dakopp. (m2)	opp. berging (%)	Netto dakopp. (m2)	Statische berging (ltr/m2)	Maximale berging (ltr/m2)	Maximale buffer (ltr/m2)	Totale berging (m3)	Totale buffer (m3)
Dak blok A V19	-	765,8 m2	85%	652,0 m2	0,0 ltr/m2	0,0 ltr/m2	0,0 ltr/m2	0,0 m3	0,0 m3
Dak blok A V8	-	276,1 m2	97%	266,8 m2	0,0 ltr/m2	0,0 ltr/m2	0,0 ltr/m2	0,0 m3	0,0 m3
Luifel blok A V3	berging	306,1 m2	97%	296,7 m2	47,5 ltr/m2	23,8 ltr/m2	12,0 ltr/m2	7,0 m3	3,6 m3
vervallen	-	0,0 m2	0%	0,0 m2	0,0 ltr/m2	0,0 ltr/m2	0,0 ltr/m2	0,0 m3	0,0 m3
Dak blok B V11	-	629,8 m2	83%	524,0 m2	0,0 ltr/m2	0,0 ltr/m2	0,0 ltr/m2	0,0 m3	0,0 m3
Dak blok B V7	buffering	384,9 m2	94%	361,2 m2	0,0 ltr/m2	0,0 ltr/m2	44,7 ltr/m2	0,0 m3	16,1 m3
Dak blok C V11	-	629,8 m2	83%	524,0 m2	0,0 ltr/m2	0,0 ltr/m2	0,0 ltr/m2	0,0 m3	0,0 m3
Dak blok C V5	buffering	726,7 m2	90%	652,7 m2	0,0 ltr/m2	0,0 ltr/m2	44,7 ltr/m2	0,0 m3	29,2 m3
Luifel blok C V3	berging	224,7 m2	83%	186,2 m2	47,5 ltr/m2	23,8 ltr/m2	12,0 ltr/m2	4,4 m3	2,2 m3
Luifel blok C V2	berging	277,7 m2	68%	190,0 m2	47,5 ltr/m2	23,8 ltr/m2	12,0 ltr/m2	4,5 m3	2,3 m3
Binnentuin V2	berging	1.842,6 m2	82%	1.508,1 m2	0,0 ltr/m2	71,3 ltr/m2	135,0 ltr/m2	107,5 m3	203,6 m3
Luifel blok C V3 verharding	-	43,2 m2	100%	43,2 m2	0,0 ltr/m2	0,0 ltr/m2	0,0 ltr/m2	0,0 m3	0,0 m3
Luifel blok C V2 verharding	-	70,7 m2	100%	70,7 m2	0 ltr/m2	0 ltr/m2	0 ltr/m2	0,00 m3	0,00 m3
Bruto Totaaloppervlak (m2):		6420,1 m2					Totaal WATERBERGING (m3)	140,68 m3	
Benut %:			83%				Totaal WATERBUFFERING (m3)		289,66 m3
Netto Totaaloppervlak (m2):				5517,6 m2			BERGINGSEIS (m3)	110,82 m3	

NEERSLAG GEMIDDELD (1990-2020) (2016 t/m 2020)

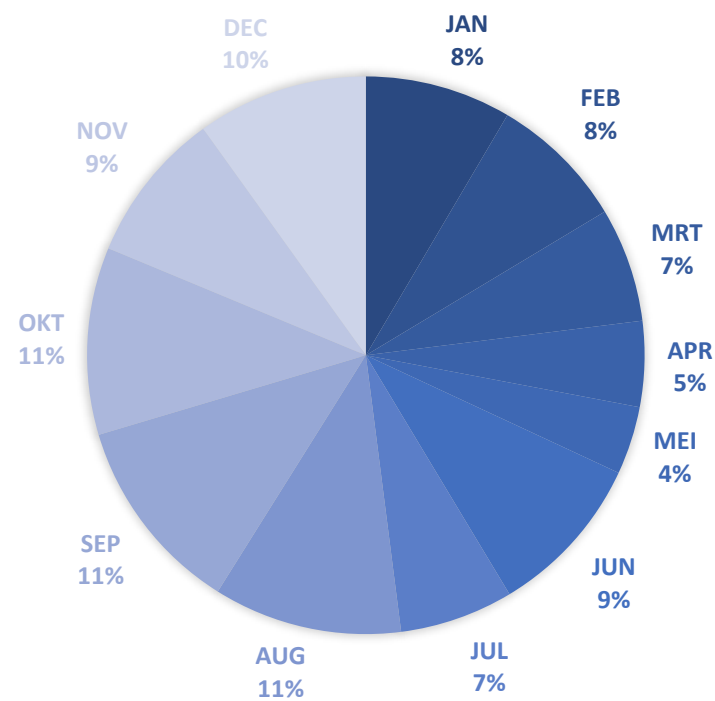
Weerstation: SCHIPHOL
 Neerslag jaar: 817,64 Liter/m2

NEERSLAG gemiddeld													
	JAN	FEB	MRT	APR	MEI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEC	
gemiddeld 5 jaar	69,3	64,7	54,2	40,6	32,2	77,3	53,9	89,4	93,9	88,9	72,1	81,1	
gemiddeld 30 jaar	66,9	54,5	51,3	39,6	55,5	66,1	81,6	98,4	82,1	88,6	85,1	81,0	

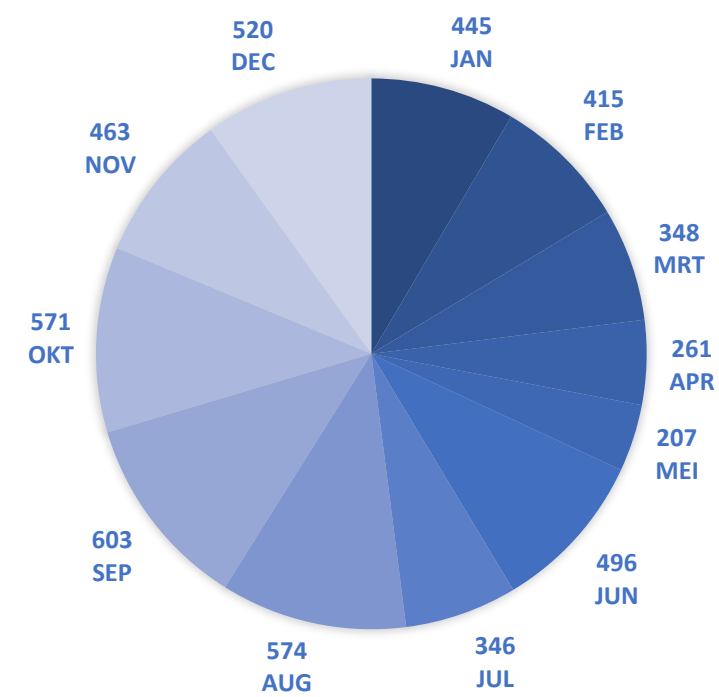


TE OOGSTEN WATER GEMIDDELD													
	JAN	FEB	MRT	APR	MEI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEC	
TE OOGSTEN 5 JAAR	445	415	348	261	207	496	346	574	603	571	463	520	
TE OOGSTEN 30 JAAR	570	350	329	254	356	424	524	632	527	569	546	520	

HOEVEELHEID NEERSLAG PER MAAND (%)
 GEMIDDELDE 2016 T/M 2020



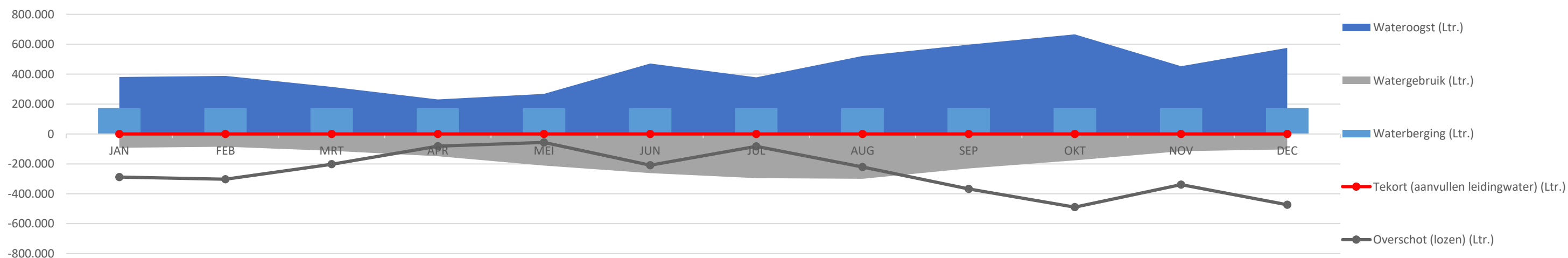
HOEVEELHEID TE OOGSTEN WATER PER MAAND (M3)
 GEMIDDELDE 2016 T/M 2020



WATERSYSTEEM (5 jaar gemiddeld)

Maximaal te bergen hemelwater **140676 liter**

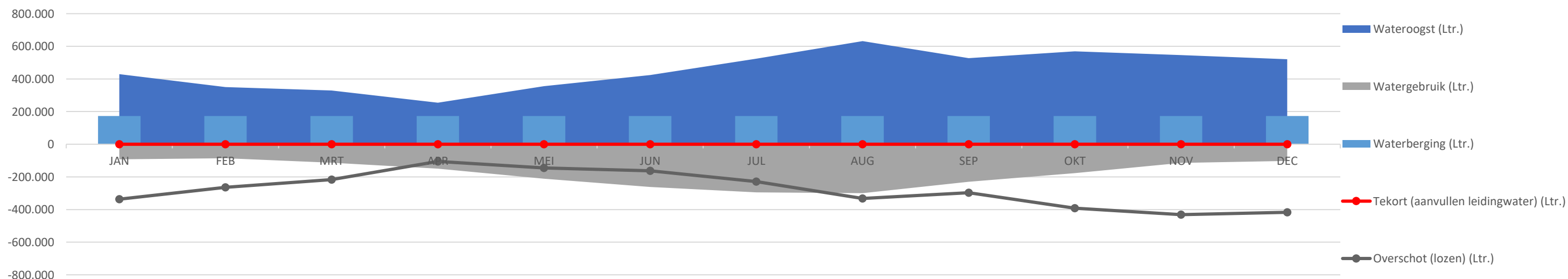
	JAN	FEB	MRT	APR	MEI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEC
Wateroogst (Ltr.)	381.482	388.801	315.355	230.995	267.718	471.107	378.272	521.312	597.198	666.150	453.131	575.498
Watergebruik (Ltr.)	-92.711	-85.651	-112.986	-149.102	-211.258	-262.070	-294.972	-299.735	-230.117	-176.671	-114.793	-102.734
Waterberging (Ltr.)	172.639	172.639	172.639	172.639	172.639	172.639	172.639	172.639	172.639	172.639	172.639	172.639
Tekort (aanvullen leidingwater) (Ltr.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Overschot (lozen) (Ltr.)	-288.772	-303.150	-202.369	-81.893	-56.460	-209.036	-83.300	-221.577	-367.080	-489.478	-338.337	-472.763



WATERSYSTEEM (30 jaar gemiddeld)

Maximaal te bergen hemelwater **140676 liter**

	JAN	FEB	MRT	APR	MEI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEC
Wateroogst (Ltr.)	429.235	349.792	329.227	254.464	356.046	424.493	523.714	631.779	527.256	568.904	546.143	520.297
Watergebruik (Ltr.)	-92.711	-85.651	-112.986	-149.102	-211.258	-262.070	-294.972	-299.735	-230.117	-176.671	-114.793	-102.734
Waterberging (Ltr.)	172.639	172.639	172.639	172.639	172.639	172.639	172.639	172.639	172.639	172.639	172.639	172.639
Tekort (aanvullen leidingwater) (Ltr.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Overschot (lozen) (Ltr.)	-336.525	-264.141	-216.241	-105.361	-144.789	-162.422	-228.742	-332.044	-297.139	-392.232	-431.350	-417.563



WATERSYSTEEM (natste 5 jaar)

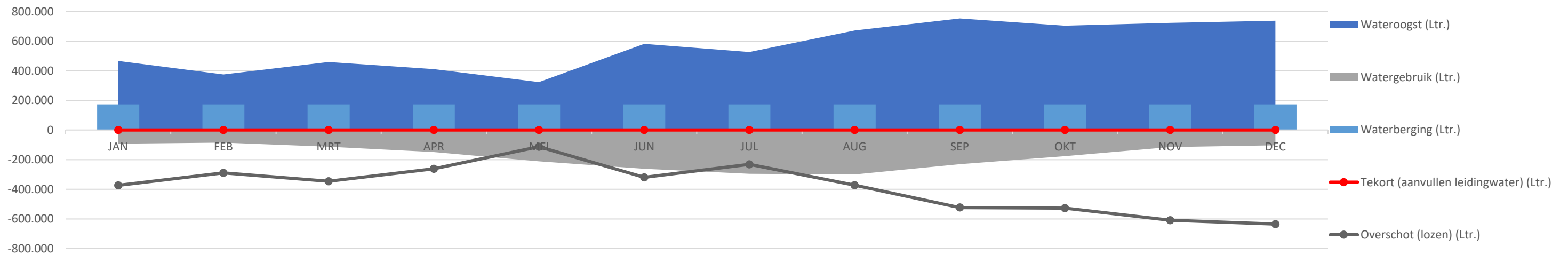
Maximaal te bergen hemelwater

140676 liter

	JAN	FEB	MRT	APR	MEI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEC
Wateroogst (Ltr.)	466.099	374.549	458.652	411.015	323.958	581.661	526.705	671.542	753.206	704.285	723.545	737.669
Watergebruik (Ltr.)	-92.711	-85.651	-112.986	-149.102	-211.258	-262.070	-294.972	-299.735	-230.117	-176.671	-114.793	-102.734
Waterberging (Ltr.)	172.639	172.639	172.639	172.639	172.639	172.639	172.639	172.639	172.639	172.639	172.639	172.639
Tekort (aanvullen leidingwater) (Ltr.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Overschot (lozen) (Ltr.)	-373.389	-288.898	-345.666	-261.912	-112.701	-319.591	-231.733	-371.808	-523.089	-527.614	-608.752	-634.935

Natste jaren:

1998
2000
2001
1999
2012



WATERSYSTEEM (droogste 5 jaar)

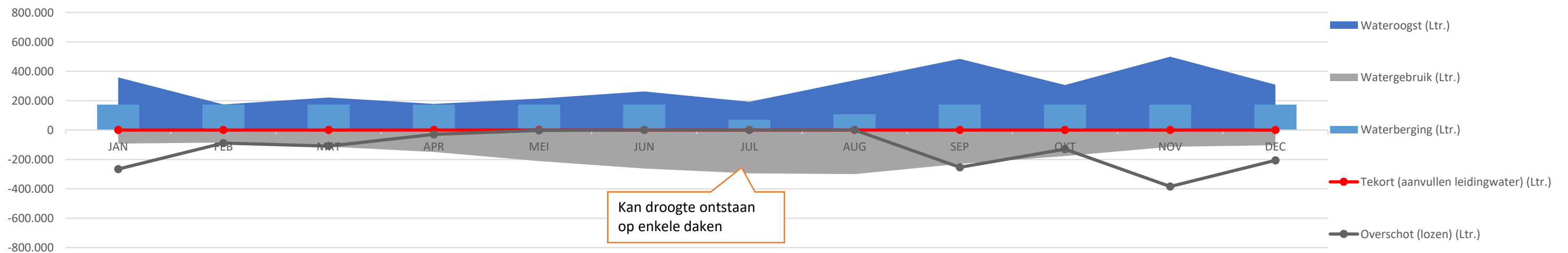
Maximaal te bergen hemelwater

140676 liter

	JAN	FEB	MRT	APR	MEI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEC
Wateroogst (Ltr.)	357.985	174.498	221.750	178.222	214.303	262.068	191.833	338.339	483.819	306.752	499.099	309.192
Watergebruik (Ltr.)	-92.711	-85.651	-112.986	-149.102	-211.258	-262.070	-294.972	-299.735	-230.117	-176.671	-114.793	-102.734
Waterberging (Ltr.)	172.639	172.639	172.639	172.639	172.639	172.637	69.497	108.101	172.639	172.639	172.639	172.639
Tekort (aanvullen leidingwater) (Ltr.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Overschot (lozen) (Ltr.)	-265.274	-88.847	-108.764	-29.120	-3.045	0	0	0	-253.701	-130.081	-384.305	-206.458

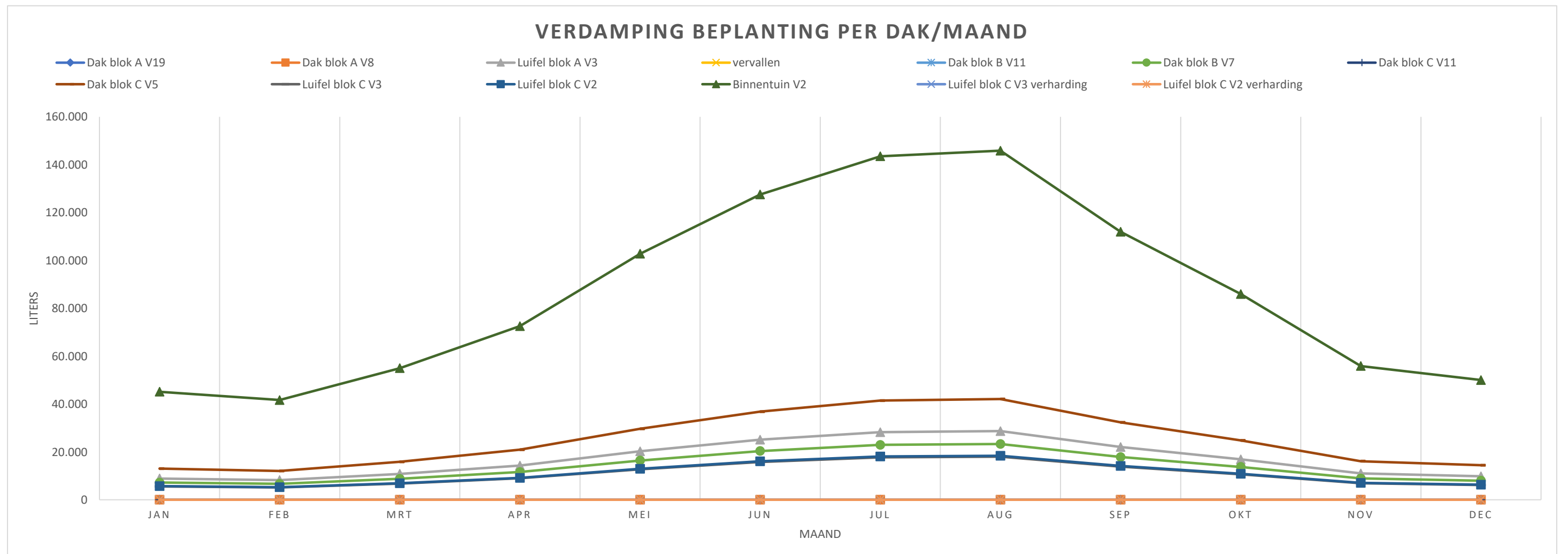
Droogste jaren:

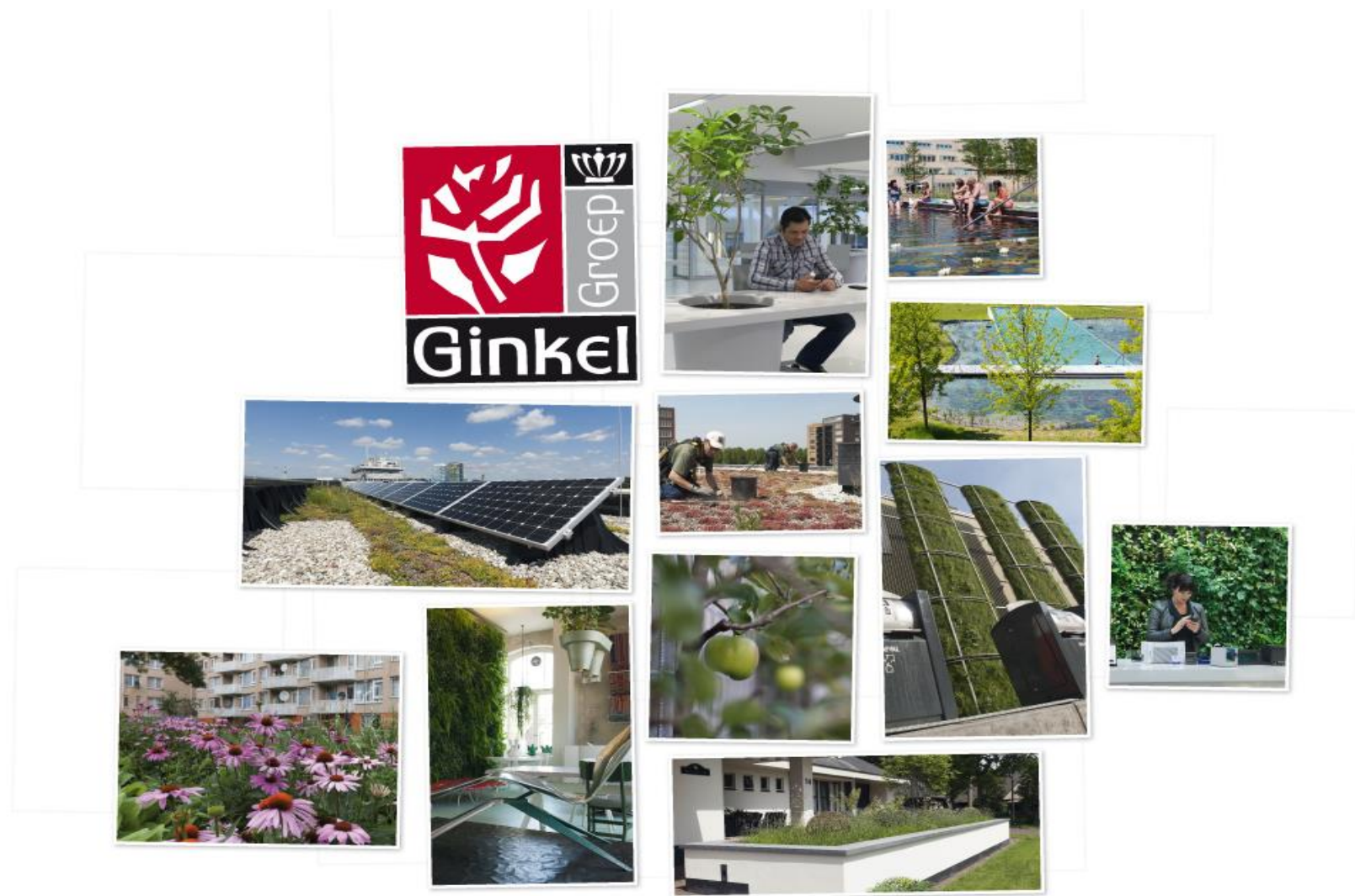
1976
1971
2018
1975
1996



VERDAMPING DOOR TOEGEPASTE BEPLANTING

			gemiddeld 2016 - 2020											
			JAN	FEB	MRT	APR	MEI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEC
TEMPERATUUR														
Gemiddelde temperatuur afgerond op 0,1			4,6	4,8	6,7	10,3	14,1	17,4	18,5	18,7	15,6	11,9	7,3	5,7
VERDAMPING PER VLAK														
Dak blok A V19	ltr/maand/totaal dak	652,00 m2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dak blok A V8	ltr/maand/totaal dak	266,80 m2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Luifel blok A V3	ltr/maand/totaal dak	296,70 m2	8.876	8.200	10.818	14.275	20.226	25.091	28.241	28.697	22.032	16.915	10.991	9.836
vervallen	ltr/maand/totaal dak	0,00 m2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dak blok B V11	ltr/maand/totaal dak	524,00 m2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dak blok B V7	ltr/maand/totaal dak	361,20 m2	7.204	6.655	8.780	11.586	16.416	20.364	22.921	23.291	17.881	13.728	8.920	7.983
Dak blok C V11	ltr/maand/totaal dak	524,00 m2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dak blok C V5	ltr/maand/totaal dak	652,70 m2	13.018	12.027	15.865	20.936	29.664	36.798	41.418	42.087	32.312	24.807	16.119	14.425
Luifel blok C V3	ltr/maand/totaal dak	186,20 m2	5.571	5.146	6.789	8.959	12.693	15.747	17.723	18.010	13.827	10.615	6.897	6.173
Luifel blok C V2	ltr/maand/totaal dak	190,00 m2	5.684	5.251	6.927	9.142	12.953	16.068	18.085	18.377	14.109	10.832	7.038	6.299
Binnentuin V2	ltr/maand/totaal dak	1.508,10 m2	45.118	41.682	54.985	72.561	102.809	127.537	143.549	145.866	111.987	85.977	55.864	49.996
Luifel blok C V3 verharding	ltr/maand/totaal dak	43,20 m2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Luifel blok C V2 verharding	liter/maand/totaal dak	70,70 m2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0





www.ginkelgroep.nl

