

Waterbergingsberekening

Engineering ontwikkelingsplan De Gorsen
te Elshout in de gemeente Heusden

Waterbergingsberekening

Engineering ontwikkelingsplan De Gorsen
te Elshout in de gemeente Heusden

Kenmerk : CP23TA1444
Datum : 16 februari 2023
Versie : DEFINITIEF
Auteur : XXXXXXXXXX
Controle : -

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	3
Inleiding.....	4
1. Uitgangspunten	5
2. Afkoppelen hemelwater	8
2.1 HWA-afvoer naar bergingsvijver.....	8
2.2 Dempen en compenseren watergangen.....	8
2.3 Bergingsvijver.....	9
Bijlage 1: Overzicht oppervlakten	10
Bijlage 2: Ontwerpformulier riolering HWA.....	14
Bijlage 3: Ontwerpformulier bergingsvijver.....	16
Bijlage 4: Dwarsprofiel bergingsvijver	22

Inleiding

Ten behoeve van het door derden op te stellen bestemmingsplan zal een waterbergingsberekening worden uitgevoerd. Op basis van de Keur van het waterschap Aa en Maas moet een ontwikkelingsplan voldoen aan de eis 'Hydrologisch neutraal ontwikkelen'. Voor de ontwikkeling van het plan De Gorsen wordt berekend hoeveel water geborgen dient te worden binnen het plangebied, zowel in het rioleringsstelsel als in een nader te dimensioneren waterbergingsvijver.

Voor het opstellen en uitvoeren van de waterbergingsberekening wordt gebruik gemaakt van de normen en richtlijnen uit de Leidraad Riolering van Rioned, de regenduurlijnen van Buishand en Velds, de resultaten van de uitgevoerde infiltratieberekening en het rioleringsontwerp.

1. Uitgangspunten

- Tekeningen : Overzicht plangebied tek.nr. 1444-SO-01;
Dwarsprofielen bergingsvijver tek.nr. 1444-SO-02_01 en 1444-SO-02_02;
Overzicht locatie plangebied en stuw tek.nr. 1444-SO-03;
B140 Situatietekening verharding tbv waterberging dd 18-01-23.
- Eis Keur van het waterschap Aa : Hydrologisch neutraal ontwikkelen¹.
- Bestaande watergangen : A-watergang langs Mayweg op peil stuw Kapelstraat (stuwcode '118ADAS').
Streefpeil van NAP +0,60/+0,50 m
zomerpeil/winterpeil.
: Door verhang in de watergang kan peil bij De Gorsen hoger zijn.
: B-watergangen worden deels gehandhaafd en deels gedempt (ca. 620 m²), zie de tekening overzicht plangebied nr. 1444-SO-01. De te dempen B-watergang in het midden van het plangebied wordt volledig gecompenseerd in de waterberging dan wel nieuw te graven en/of te verbreden watergang.
De te handhaven B-watergangen (kavelsloten) op de nieuwbouwlocatie zijn op bovengenoemde A-watergang aangesloten, bij correct onderhoud hebben deze kavelsloten hetzelfde peil.
: C-watergangen worden deels gehandhaafd en deels gedempt (ca. 30 m²), zie de tekening overzicht plangebied nr. 1444-SO-01. De te dempen C-watergang in het noorden van het plangebied wordt volledig gecompenseerd in de waterberging dan wel nieuw te graven en/of te verbreden watergang.
: De B-watergangen langs de west- en oostzijde van het plangebied blijven gehandhaafd, zodat de situatie voor de ten westen en ten oosten van het plangebied gelegen percelen niet wijzigt.

¹ Het principe van hydrologisch neutraal ontwikkelen wordt gehanteerd: de nieuwe watersituatie moet minimaal gelijk blijven aan de uitgangssituatie. Hierbij mag de grondwaterstand niet worden verlaagd. Bij transformatie van landelijk naar bebouwd gebied mag de oorspronkelijke landelijke afvoer niet worden overschreden. Het waterpeil moet aansluiten bij de optimale grondwaterstanden. In poldergebieden worden seizoensfluctuaties toegestaan.

- Grondwaterstand : Afleiden uit streefpeil / verhang, uitgevoerde bodemonderzoeken en uit de kaartbank (wateratlas) van de provincie Noord-Brabant.
: De gemiddeld hoogste grondwaterstand binnen het plangebied bedraagt NAP +0,80 m (bron: wateratlas provincie Noord-Brabant en geverifieerd aan de hand van het uitgevoerde bodemonderzoek en het zomer- en winterpeil van het peilvak).
- Hoogte plangebied : De gemiddelde bestaande maaiveldhoogte bedraagt NAP +1,30 m.
: De hoogte van de aansluiting op de Mayweg bedraagt NAP +1,80 m.
: De hoogte van de rijbanen in het nieuwe plan worden NAP +1,90 m.
: Het voorstel voor het bouwpeil is NAP +2,10 m. Hierdoor ontstaat voldoende drooglegging (1,30 m) ten opzichte van de gemiddeld hoogste grondwaterstand.
: Bij de berekeningen is rekening gehouden met het bergend vermogen van de infiltratievoorziening, de afvoercapaciteit middels infiltratie in de ondergrond en een ledigingstijd bij regulier functioneren van maximaal 24 uur.
- Berging
- Norm Watercompensatie : Van de standaard eis à 60 mm per m² toename verhard oppervlak kan worden afgeweken middels een hydrologisch model.
- Maatgevende belastingen : Zie de PIOR.
- K-waarde : Doorlatendheidsfactor (k-waarde) van de ondergrond (bouwvoor) tot 0,70 m –MV in het plangebied de Gorsen bedraagt 0,2 m/dag tot 3,0 m/dag.
: Doorlatendheidsfactor (k-waarde) van de ondergrond (zand) van 0,70 m –MV en dieper in plangebied de Gorsen bedraagt 23,6 m/dag tot 35,6 m/dag.
: Conform de waardes uit het rapport met kenmerk: B16.6485/brfrpp-01/DB "Infiltratieonderzoek, Ontwikkelingsplan De Gorsen" d.d. 27 juli 2016.
: Er wordt een doorlatendheid van 10 m/dag gehanteerd.
- Regenduurlijn XXXXXXXXXX : Controle op een regenbui T=10 + 10% conform de regenduurlijn van Buishand&Velds.
- Afvloeiing en verdampingsverlies : Er is zonder verdampingsverlies gerekend.
- Gemiddelde maaiveldniveau : Het gemiddelde niveau van het maaiveld in plangebied de Gorsen betreft NAP +1,30 m.

- Maximale waterpeil/waakhoogte : Het maximale waterpeil in de bergende voorziening mag 0,30 m (waakhoogte) onder het laagste peil van de rijbaan binnen het plangebied bedragen.
- Nadere eisen : Er worden in PIOR geen nadere eisen gesteld aan de kwaliteit van het regenwater voordat dit wordt geïnfiltreerd.
- Vrije afvoer : Geheel gevulde leidingen of infiltratiesysteem (IT-buis of krattensysteem).
- Afvoersnelheid : Volgens Leidraad Riolering, maximaal 1,5 m/s (blz. 26 van module B2100).
- Dekking op buis : Minimaal 1,10 m.
- Verhang : Volgens Leidraad Riolering HWA 1:1000 / 1:2000 / horizontaal.
- Afvoercapaciteit ronde buizen : Volgens Leidraad Riolering:
 - Wandruwheid $K = 0,003$ m beton
 - Wandruwheid $K = 0,001$ m PVC

2. Afkoppelen hemelwater

2.1 HWA-afvoer naar bergingsvijver

Voor de afvoer van het hemelwater is voor het verharde oppervlak het volgende aangehouden:

- Rijweg
- Parkeerplaatsen
- Trottoirs
- 60% van het totale oppervlak particulier terrein

In totaal bedraagt het afwaterend oppervlak ca. 25.649 m². Dit bedraagt ca. 1.073 m² meer dan het verharde oppervlak uit de berekening opgesteld in de vorige versie van de waterbergingsberekening uit 2017. Deze vergroting van het verharde oppervlak is het gevolg van de extra woningen die binnen de grenzen van het plangebied worden gerealiseerd. Zie voor de berekening van het verharde oppervlak bijlage 1.

Het extra verharde oppervlak van 1.073 m² is evenredig verdeeld over de HWA-riolering in het plangebied. Voor het ontwerp van de riolering is gerekend met bui T=10+10%, wat neerkomt op een gemiddelde van 145 liter per seconde per hectare. Het uitgangspunt is dat alle water van het verharde oppervlak binnen het plangebied wordt afgevoerd naar de bergingsvijver (openbaar terrein).

De kruin van de rijweg ligt op NAP +1,90 m en de dekking op het riool bedraagt minimaal 1,10 m. Het verhang van het HWA-stelsel is 1:1000 en dit wijkt af van de PIOR maar is wel conform de Leidraad Riolering van Rioned. Voor de ontwerpberekening van de HWA-riolering zie de bijlage 2.

Omdat het einde van de rioolstreng eindigt onder de waterspiegel in de bergingsvijver dient een overstortput te worden geplaatst met een terugslagklep. Dit betekent dat de rioolbuizen altijd gevuld zijn. Door de laatste streng voor de overstortput uit te voeren als IT-buis kan in droge tijden het systeem toch leegstromen en ontstaat er weer een volledige berging.

2.2 Dempen en compenseren watergangen

In het midden van het plangebied wordt de bestaande B-watergang gedempt. Deze heeft een oppervlakte van 620 m². Deze watergang dient volledig te worden gecompenseerd binnen het plangebied.

Langs het ten noorden van het plangebied gelegen perceel Kerkstraat 29 wordt een gedeelte van de bestaande C-watergang gedempt. Deze heeft een oppervlakte van 30 m². Deze watergang dient volledig te worden gecompenseerd binnen het plangebied.

Ten noorden van kavel 29 wordt een watergang gegraven om de bestaande en te handhaven C-watergang aan de westzijde van het plangebied af te wateren. Deze nieuwe watergang heeft een oppervlakte van 100 m².

De bestaande en te handhaven B-watergangen aan de oost- en westzijde van het plangebied (lengte ca. 240 meter) worden verbreed met een 0,50 meter. Het nieuwe wateroppervlakte bedraagt 240 m².

2.3 Bergingsvijver

Aan de westzijde van het plangebied is ruimte aanwezig om een bergingsvijver aan te brengen. De bergingsvijver wordt aangelegd op een bodem hoogte van NAP -0,70 m, waardoor de waterdiepte ca. 1,50 meter bedraagt, uitgaande van de GHG op NAP +0,80 m. Bij een waakhoogte van 0,30 m t.o.v. kruin weg, mag er een maximale peilstijging optreden van 0,80 m t.o.v. de bodem.

De bergingsvijver dient voldoende groot gedimensioneerd te zijn om zodoende voldoende berging en infiltratiecapaciteit te creëren voor het hemelwater van het verharde oppervlak. Het verharde oppervlak bedraagt 25.649 m², wat met een benodigde berging van 60 mm neerkomt op 1.539,4 m³. Met een peilopzet van 0,625 m wordt de grootte van de bergingsvijver ca. 2.458 m². Deze peilopzet is 0,025 meter groter dan waarmee gerekend is in de waterbergingsberekening uit 2017.

De te dempen watergangen (bij elkaar ca. 650 m²) dienen volledig te worden gecompenseerd binnen het plangebied. De nieuw te graven en de te verbreden watergangen hebben een oppervlakte van 340 m². Resteert 650-340=310 m². De grootte van de bergingsvijver wordt ca. 2.768 m².

Bij een lengte van 245 meter bedraagt de breedte van de bergingsvijver ca. 11,30 meter (inclusief taluds). Zie voor het ontwerpformulier van de bergingsvijver de bijlage 3.

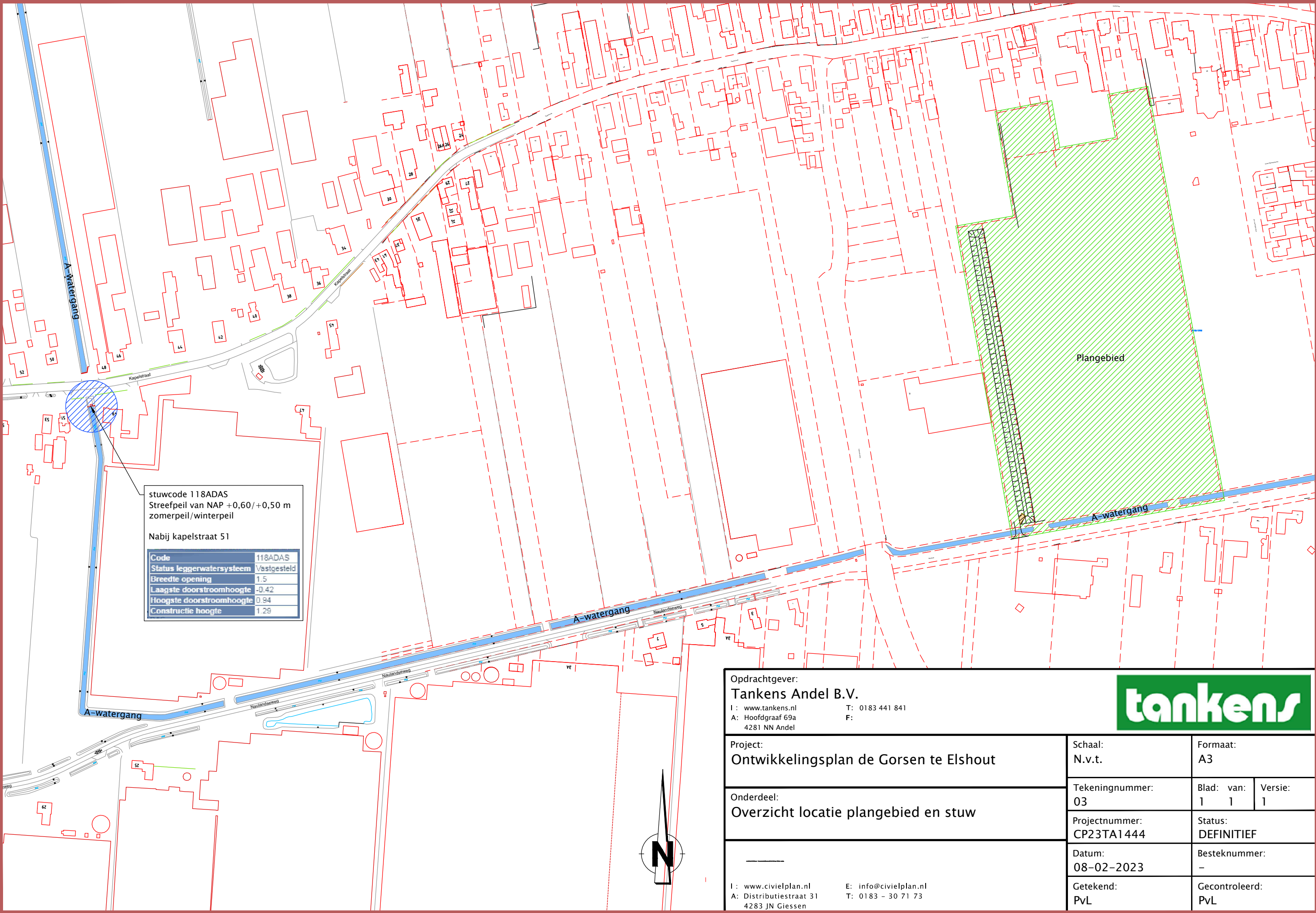
De ledigingscapaciteit van de bergingsvijver bedraagt ca. 25,0 mm per uur (hierin zijn de wanden van de vijver en deels de bodem meegenomen). De leeglooptijd van de bergingsvijver, indien de berging volledig is benut, bedraagt circa 24 uur wat binnen de normaal gestelde tijd is.

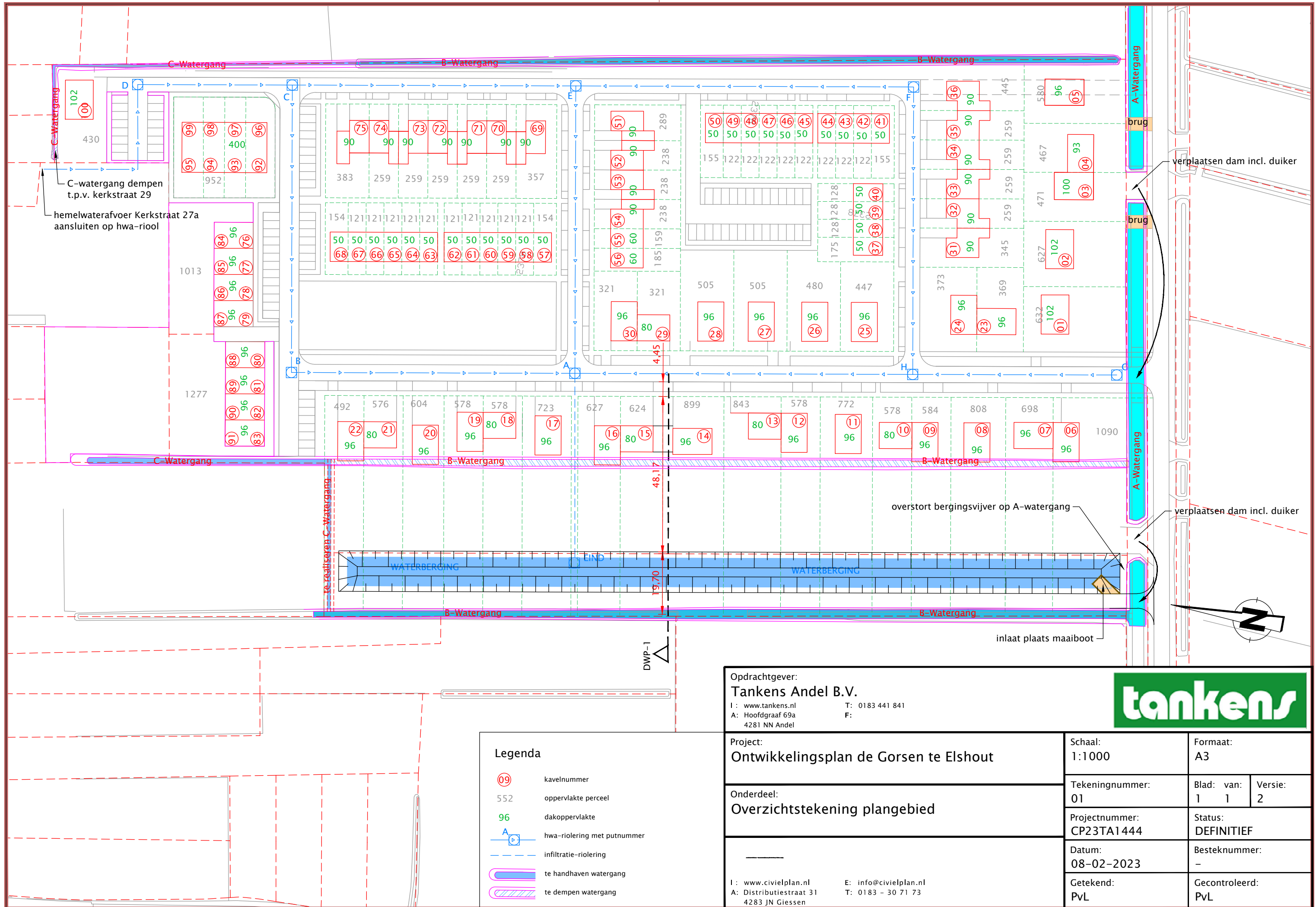
De bergingsvijver staat in verbinding met de A-watergang langs de Mayweg. Er wordt een overstort gecreëerd met een afvoer van maximaal 2 liter per seconde per hectare. De overstort wordt gerealiseerd door middel van een overstort drempel met een breedte van minimaal 3 meter.

Het dwarsprofiel van de bergingsvijver is weergegeven in bijlage 4, alsmede het dwarsprofiel ter plaatse van de overstort op de A-watergang.



Bijlage 1: Overzicht oppervlakten





Legenda

- 09 kavelnummer
- 552 oppervlakte perceel
- 96 dakoppervlakte
- A hwa-riolering met putnummer
- infiltratie-riolering
- te handhaven watergang
- te dempen watergang

Opdrachtgever:
Tankens Andel B.V.

I : www.tankens.nl T: 0183 441 841
A: Hoofdgraaf 69a F:
4281 NN Andel

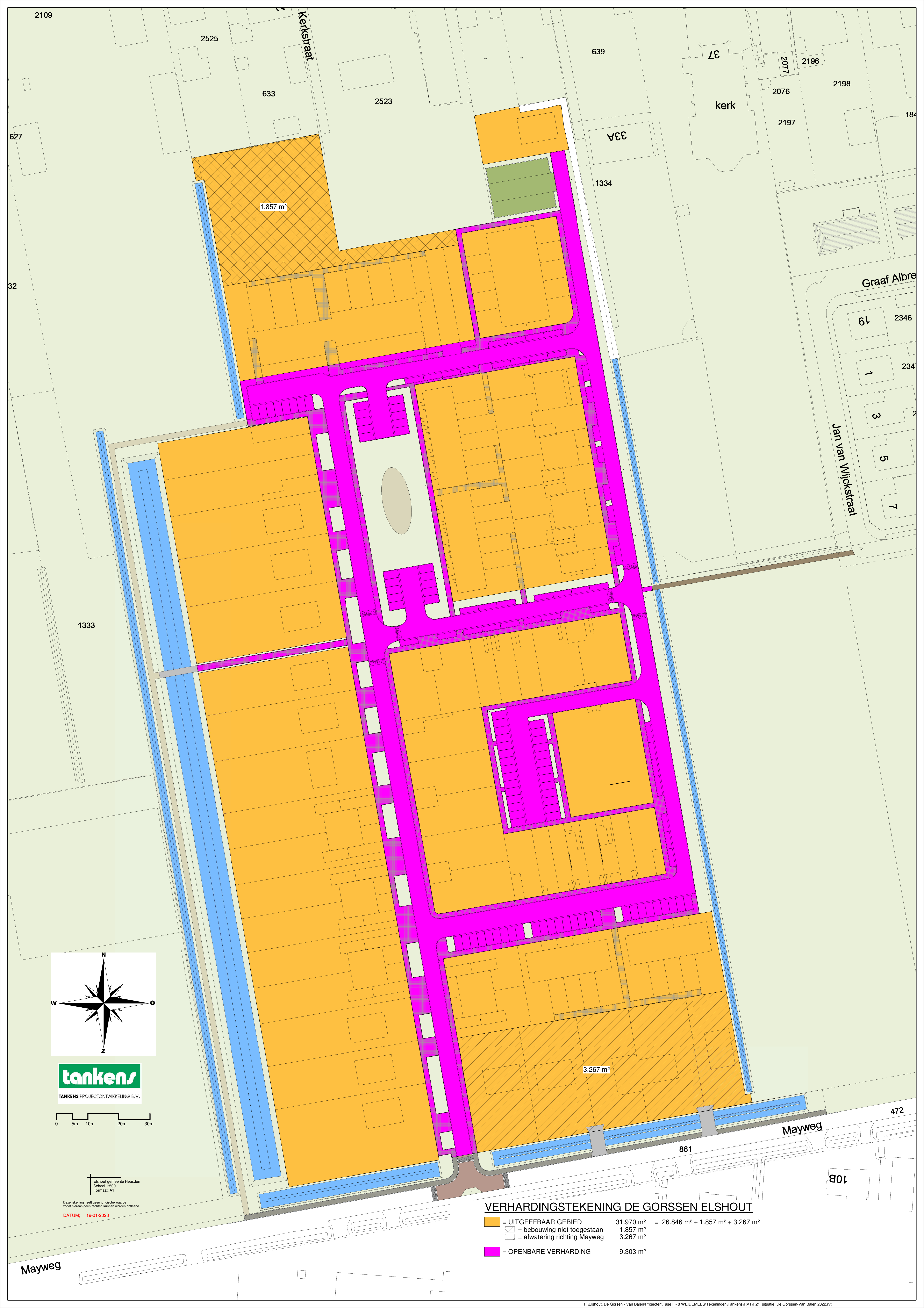
Project:
Ontwikkelingsplan de Gorsen te Elshout

Onderdeel:
Overzichtstekening plangebied

I : www.civielplan.nl E: info@civielplan.nl
A: Distributiestraat 31 T: 0183 - 30 71 73
4283 JN Giessen



Schaal: 1:1000	Formaat: A3	
Tekeningnummer: 01	Blad: van: 1 1	Versie: 2
Projectnummer: CP23TA1444	Status: DEFINITIEF	
Datum: 08-02-2023	Besteknummer: -	
Getekend: PvL	Gecontroleerd: PvL	



VERHARDINGSTEKENING DE GORSSEN ELSHOUT

UITGEEFBAAR GEBIED	31.970 m ²	= 26.846 m ² + 1.857 m ² + 3.267 m ²
bebouwing niet toegestaan	1.857 m ²	
afwatering richting Mayweg	3.267 m ²	
OPENBARE VERHARDING	9.303 m ²	

	Oppervlakte perceel	Oppervlakte bebouwing	Oppervlakte perceel niet bebouwd	Oppervlakte overig verhard			Oppervlakte rijweg	Oppervlakte trottoir	Oppervlakte parkeren	TOTAAL	
Huisnr.s.	[m2]	[m2]	[m2]	[m2]			[m2]	[m2]	[m2]	[m2]	
1	632	102	530	277			G-H	338	196	0	534
2	627	102	525	274			F-H	413	152	156	721
3	471	100	371	183			E-F	469	331	872	1.672
4	467	93	374	187			A-H	514	314	0	828
5	580	96	484	252			A-E	431	249	254	934
6	1.090	96	994	558			A-B	438	401	0	839
7	698	96	602	323			C-E	399	249	140	788
8	608	96	512	269			B-C	427	255	475	1.157
9	584	96	488	254			C-D	400	50	200	650
10	578	80	498	267			TOTAAL	3.829	2.197	2.097	8.123
11	772	96	676	367							
12	578	96	482	251							
13	843	80	763	426							
14	899	96	803	443							
15	624	80	544	294							
16	627	96	531	280							
17	723	96	627	338							
18	578	80	498	267							
19	578	96	482	251							
20	604	96	508	266							
21	576	80	496	266							
22	492	96	396	199							
23	369	96	273	125							
24	373	96	277	128							
25	447	96	351	172							
26	480	96	384	192							
27	505	96	409	207							
28	505	96	409	207							
29	321	80	241	113							
30	321	96	225	97							
31	345	90	255	117							
32	259	90	169	65							
33	259	90	169	65							
34	259	90	169	65							
35	259	90	169	65							
36	445	90	355	177							
37	175	50	125	55							
38	128	50	78	27							
39	128	50	78	27							
40	128	50	78	27							
41	155	50	105	43							
42	122	50	72	23							
43	122	50	72	23							
44	122	50	72	23							
45	122	50	72	23							
46	122	50	72	23							
47	122	50	72	23							
48	122	50	72	23							
49	122	50	72	23							
50	155	50	105	43							
51	289	90	199	83							
52	238	90	148	53							
53	238	90	148	53							
54	238	90	148	53							
55	159	60	99	35							
56	185	60	125	51							
57	154	50	104	42							
58	121	50	71	23							
59	121	50	71	23							
60	121	50	71	23							
61	121	50	71	23							
62	121	50	71	23							
63	121	50	71	23							
64	121	50	71	23							
65	121	50	71	23							
66	121	50	71	23							
67	121	50	71	23							
68	154	50	104	42							
69	357	90	267	124							
70	259	90	169	65							
71	259	90	169	65							
72	259	90	169	65							
73	259	90	169	65							
74	259	90	169	65							
75	383	90	293	140							
76	127	48	79	28							
77	127	48	79	28							
78	127	48	79	28							
79	127	48	79	28							
80	160	48	112	48							
81	160	48	112	48							
82	160	48	112	48							
83	160	48	112	48							
84	127	48	79	28							
85	127	48	79	28							
86	127	48	79	28							
87	127	48	79	28							
88	160	48	112	48							
89	160	48	112	48							
90	160	48	112	48							
91	160	48	112	48							
92	119	50	69	21							
93	119	50	69	21							
94	119	50	69	21							
95	119	50	69	21							
96	119	50	69	21							
97	119	50	69	21							
98	119	50	69	21							
99	119	50	69	21							
100	430	102	328	156							
school		240									
TOTAAL	29.799	7.257	22.782	10.862							

	2017	2023	Vershil
Uitgeefbaar gebied (m2)	27.022	26.846	-176
Verhard opp. Openbaar (m2)	8.123	9.303	1.180

Van het uitgeefbaar gebied is op de percelen 60,8% verhard (zie het gemiddelde van de berekening van de percelen bebouwd / niet bebouwd hiernaast)

Dit betreft 176 m2 * 60,8% = -107 m2

Toename verhard oppervlak bedraagt:
1.180 - 107 = 1.073 m2

Neerslag 60 mm / m2 = 0,06 m
Extra berging benodigd = 64,4 m3

De oppervlakte van de retentievijver bij een peilstijging van 0,60 m = 2.630 m2

Met een extra waterstijging vε = 65,75 m3
= 2.630 * 0,025 =

De extra waterstijging in de waterbergingsvijver is mogelijk en voldoet

Bijlage 2: Ontwerpformulier riolering HWA

ONTWERPFORMULIER HEMELWATERSTELSEL

(buisdiameters conform leveranciers)

Totaal m2= 25.649

Waakhoogte= > 0,30 m

put	put	streng-	rijweg	part.	verhard	debiet		stroom-	diam. handelsmaat	diam. reken	K-waarde	spiegel-	putdeksel-	dekking	waak-	WS	WS	bob	bob	opmerkingen
begin	eind	lengte	opp.	opp.	opp.	intr.	cum.	snelheid	PVC / beton			verhang	hoogte	op leiding	hoogte	begin	eind	begin	eind	
-	-	m	m2	m2	m2	l/s	l/s	m/s	mm		in m	promille	NAP	m	m	-	-	-	-	
D	C	45	650	1069	1794	26,01	26,01	0,59	250	237	0,001	2,227	1,90	1,21	0,31	1,64	1,54	0,50	0,44	1:1000
C	B	85	1157	1378	2645	38,35	64,37	0,93	315	297	0,001	4,123	1,90	1,24	0,53	1,54	1,19	0,37	0,35	1:1000
B	A	85	839	3041	4049	58,71	123,08	0,71	500	470	0,001	1,333	1,90	1,14	0,77	1,19	1,08	0,35	0,26	1:1000
C	E	85	788	1221	2097	30,41	30,41	0,69	250	237	0,001	3,043	1,90	1,30	0,48	1,55	1,29	0,44	0,35	1:1000
F	E	100	1672	772	2551	36,99	36,99	0,84	250	237	0,001	4,503	1,90	1,30	0,38	1,74	1,29	0,45	0,35	1:1000
E	A	85	934	808	1818	26,36	93,76	0,84	400	376	0,001	2,513	1,90	1,24	0,72	1,29	1,08	0,35	0,26	1:1000
F	H	85	721	1431	2246	32,57	32,57	0,74	250	237	0,001	3,491	1,90	1,29	0,46	1,59	1,29	0,45	0,36	1:1000
G	H	65	534	2233	2888	41,88	41,88	0,60	315	297	0,001	1,745	1,90	1,23	0,55	1,40	1,29	0,43	0,36	1:1000
H	A	100	828	4500	5561	80,63	155,08	0,89	500	470	0,001	2,116	1,90	1,14	0,72	1,29	1,08	0,36	0,26	1:1000
A	EIND	60	0	0	0	0,00	371,91	1,32	600	600	0,003	4,613	1,90	1,10	0,96	1,08	0,80	0,26	0,20	1:1000
TOTAAL		795	8123	16453	25649	371,911														

bui 10 (T=10 + 10%) met afstromingsvertraging

gemiddeld

145 l/s/ha

Buisdiameters

500	470
400	376
315	297
250	237
200	188
160	150
125	117

K-waarde beton = 0,003m

dekking op leiding

ca. 1,10 meter

K-waarde PP/PVC = 0,001m

wrijvingsverliezen door bochten e.d. verdisconteerd in wandruwheidsfactor (K-waarde)

aanname waterstandhoogte eind = NAP +0,80 m (= GHG)

Bui nr. 10 (Leidraad Riolering)

Tijd [min]	Intensiteit [ltr / sec / ha]	+10%
0-5	60	66
5-10	120	132
10-15	210	231
15-20	210	231
20-25	190	209
25-30	160	176
30-35	120	132
35-40	80	88
40-45	40	44
gemiddeld	132	145

ltr / sec / ha

Opmerkingen:

- minimale waakhoogte t.o.v. kruin weg = 0,30 m
- minimale dekking op de leiding = 1,10 m
- verhang HWA-stelsel = 1:1000
- minimale diameter buis HWA-stelsel = 250 mm
- maximale stroomsnelheid = 1,5 m/s
- b.o.b. einde rioolstreng = NAP +0,20 m
- bodem bergingsvijver = NAP -0,70 m
- plaatsing overstortput (evt. geregeld) aan einde rioolstreng

Bijlage 3: Ontwerpformulier bergingsvijver

Bergingsvijver				Opmerkingen:			
			eenh.	1. afvoerend oppervlak via riolering naar bergingsvijver			
afvoerend oppervlak	25649	m²		2. afvoerend oppervlak verhard = 9.303 m2 (was 8.123 m2)			
				dit is dus 1.180 m2 meer			
bergingsvijver bovengronds				3. uitgeefbaar gebied = 26.846 m2 (was 27.022 m2)			
lengte	245	m		dit is dus 176 m2 minder			
breedte bodem (= waterspiegel)	8,8	m		hiervan is 60,8% verhard (gemiddelde over alle percelen)			
hoogte wand	0,625	m		4. grootte bergingsvijver afgeleid van stedenbouwkundig plan			
talud (b/h)	2	-		5. bodem bergingsvijver op NAP -0,70 m			
wandoppervlak	776	m²		6. waterstand in bergingsvijver op NAP +0,80 m (= GHG)			
bodemoppervlak	2156	m²		7. hoogte bergingsvijver op NAP +1,425 m (waterschijf / peilopzet = 0,625 m)			
inhoud bruto	1563	m³		8. talud wanden bergingsvijver ca. 1:2 i.v.m. onderhoud door maaiboot			
porositeit vulmateriaal	1	-		9. aanleg overloopvoorziening (overstort drempel) naar A-watergang			
inhoud netto	1563	m³		(afvoer 2 ltr/sec/ha)			
				10. te compenseren hoeveelheid wateroppervlak van gedempte			
k-waarde grondverbetering	10	m/dag		B-watergang en C-watergang = 650 m2			
eq wandfactor	1	-					
eq bodemfactor	0,3	-					
berging	60,9	mm					
infiltratiecapaciteit wand	12,6	mm/h					
infiltratiecapaciteit bodem	11,7	mm/h					
ledigingscapaciteit	24,3	mm/h					
werking bergingsvijver				werking bergingsvijver			
met inloopmodel (C2200 tabel B1.3 en B1.6)				zonder inloopmodel (C2200 tabel B2.3 en B2.6)			
			eenh.				eenh.
afvoerend oppervlak	25649	m²		afvoerend oppervlak	25649	m²	
berging	60,9	mm		berging	60,9	mm	
ledigingscapaciteit	24,3	mm/uur		ledigingscapaciteit	24,3	mm/uur	
overloop				overloop			
-volume	0,00	mm/jr		-volume	0,00	mm/jr	
-duur		uur/jr		-duur		uur/jr	
-frequentie	0,00	-/jr		-frequentie	0,00	-/jr	

Tabel B1.3 (Leidraad Riolering van Rioned) - Overloopvolume in mm/jaar met inloop

Berging (mm)	ledigingscapaciteit (mm/uur)														
	0,0	0,01	0,05	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	1	1,5	2	5	10	15	20
0	593	584	552	520	467	425	359	310	254	190	147	50	18	9	5
0,1	593	562	522	488	437	396	335	289	236	176	137	47	17	9	5
0,5	593	537	471	431	377	338	281	239	193	142	109	39	15	8	5
1	593	525	435	387	331	292	238	200	159	115	88	32	13	7	4
2	593	514	390	328	266	230	182	150	117	83	63	23	10	5	3
3	593	509	360	289	222	187	144	117	90	63	48	18	8	4	2
4	593	507	338	260	190	156	117	94	71	50	38	15	6	3	2
5	593	506	320	236	165	131	96	76	57	40	30	12	5	3	2
6	593	505	306	217	144	112	79	62	46	33	25	10	4	2	1
7	593	505	294	200	127	96	66	51	39	27	21	8	4	2	1
8	593	505	284	186	113	83	56	43	33	23	18	7	3	2	1
9	593	505	275	174	101	73	48	37	28	19	15	6	3	1	1
10	593	505	267	163	90	64	42	32	24	17	13	5	2	1	1
11	593	505	260	153	81	56	36	27	20	14	11	4	2	1	1
12	593	505	253	144	73	50	32	23	17	12	9	4	2	1	1
13	593	505	247	137	65	44	27	20	14	11	8	3	1	1	0
14	593	505	242	129	59	39	24	17	13	9	7	3	1	1	0
15	593	505	237	123	53	34	20	14	11	8	6	2	1	1	0
16	593	505	232	117	48	30	17	12	10	7	5	2	1	1	0
17	593	505	228	111	43	27	15	11	8	6	4	2	1	1	0
18	593	505	224	106	39	24	13	10	7	5	4	2	1	0	0
19	593	505	220	101	35	21	12	9	7	4	3	1	1	0	0
20	593	505	217	97	32	19	10	8	6	4	3	1	1	0	0
22	593	505	211	89	28	16	8	6	5	3	2	1	1	0	0
24	593	505	206	82	24	13	7	5	3	2	2	1	0	0	0
26	593	505	201	76	21	10	5	4	3	2	1	1	0	0	0
28	593	505	197	71	18	9	4	3	2	1	1	0	0	0	0
30	593	505	194	66	16	7	4	3	2	1	1	0	0	0	0
35	593	505	187	56	12	5	3	2	1	1	0	0	0	0	0
40	593	505	181	48	9	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0
45	593	505	176	43	7	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
50	593	505	172	38	6	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
55	593	505	169	35	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	593	505	166	31	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	593	505	162	22	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	593	505	160	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Matrix op basis van regulier functioneren -regenreeks van 25 jaar
Extreem functioneren -meenemen van een overstort

Tabel B1.6 (Leidraad Riolering van Rioned) - Aantal keren per jaar dat voorziening overloopt met inloop

Berging (mm)	ledigingscapaciteit (mm/uur)														
	0,0	0,01	0,05	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	1	1,5	2	5	10	15	20
0	129	137	126	122	116	109	100	90	80	68	59	23	6	3	2
0,1	129	110	107	104	99	93	85	79	71	61	51	20	6	3	2
0,5	129	94	86	81	76	72	66	61	54	43	36	14	5	2	1
1	129	90	72	69	64	61	54	48	41	33	27	10	4	2	1
2	129	86	62	55	49	46	38	34	28	21	16	6	2	1	1
3	129	85	55	47	38	34	28	24	20	14	11	4	2	1	1
4	129	84	51	40	31	27	22	19	15	11	8	3	1	1	0
5	129	84	48	36	26	22	18	15	12	8	6	2	1	1	0
6	129	84	45	32	23	19	14	12	8	6	4	2	1	0	0
7	129	84	43	29	19	16	11	9	6	5	4	2	1	0	0
8	129	84	42	27	16	13	9	7	5	4	3	1	1	0	0
9	129	84	40	25	14	11	7	6	5	3	2	1	0	0	0
10	129	84	38	23	12	9	6	5	4	3	2	1	0	0	0
11	129	84	37	22	11	8	5	4	3	2	2	1	0	0	0
12	129	84	36	20	10	7	5	4	3	2	1	1	0	0	0
13	129	84	35	19	9	6	4	3	2	2	1	0	0	0	0
14	129	84	34	18	8	5	4	3	2	1	1	0	0	0	0
15	129	84	34	17	7	5	3	2	2	1	1	0	0	0	0
16	129	84	33	16	7	4	3	2	1	1	1	0	0	0	0
17	129	84	32	15	6	4	2	2	1	1	1	0	0	0	0
18	129	84	32	15	5	3	2	1	1	1	1	0	0	0	0
19	129	84	31	14	5	3	2	1	1	1	0	0	0	0	0
20	129	84	30	14	4	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0
22	129	84	29	12	3	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0
24	129	84	28	11	3	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0
26	129	84	28	10	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
28	129	84	27	10	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
30	129	84	26	9	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	129	84	25	7	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	129	84	24	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	129	84	24	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	129	84	23	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	129	84	23	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	129	84	22	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	129	84	21	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	129	84	21	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Matrix op basis van regulier functioneren -regenreeks van 25 jaar
Extreem functioneren -meenemen van een overstort

Tabel B2.3 (Leidraad Riolering van Rioned) - Overloopvolume in mm/jaar zonder inloop

Berging (mm)	ledigingscapaciteit (mm/uur)														
	0,0	0,01	0,05	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	1	1,5	2	5	10	15	20
0	659	653	632	606	559	518	448	391	324	245	192	70	27	15	9
0,1	659	636	604	574	525	484	416	362	298	225	176	65	26	14	8
0,5	659	609	551	512	457	413	346	295	238	175	136	52	22	12	7
1	659	595	511	463	402	358	293	245	194	140	108	42	19	10	6
2	659	582	461	397	327	283	223	182	141	99	75	29	14	8	5
3	659	577	428	352	275	231	177	143	108	74	56	22	11	6	4
4	659	574	404	319	236	194	145	114	85	58	44	18	9	5	3
5	659	573	385	293	207	165	119	93	68	46	35	15	7	4	3
6	659	572	370	271	183	141	99	76	55	38	29	12	6	4	2
7	659	572	357	252	163	122	83	63	45	32	242	10	5	3	2
8	659	572	346	236	146	107	70	53	38	27	20	8	4	2	1
9	659	572	337	222	131	94	60	45	33	22	17	7	3	2	1
10	659	572	328	210	119	83	52	39	28	19	15	6	3	2	1
11	659	572	321	199	108	73	45	33	24	16	13	5	3	1	1
12	659	572	314	189	98	64	40	29	20	14	11	4	2	1	1
13	659	571	307	180	89	57	35	25	17	12	9	4	2	1	1
14	659	571	302	172	81	51	30	21	15	10	8	3	2	1	1
15	659	571	296	165	74	45	26	18	13	9	7	3	1	1	1
16	659	571	292	158	68	40	23	15	11	8	6	2	1	1	0
17	659	571	287	151	62	36	20	13	10	7	5	2	1	1	0
18	659	571	283	145	57	32	17	12	9	6	4	2	1	1	0
19	659	571	280	139	52	28	15	10	8	5	4	2	1	1	0
20	659	571	276	134	48	26	13	9	7	4	3	1	1	0	0
22	659	571	271	125	41	21	11	7	5	3	3	1	1	0	0
24	659	571	266	116	35	18	9	6	4	3	2	1	0	0	0
26	659	571	261	109	30	15	7	5	3	2	2	1	0	0	0
28	659	571	257	102	27	13	6	4	3	2	1	1	0	0	0
30	659	571	254	96	24	11	5	3	2	1	1	0	0	0	0
35	659	571	246	83	19	8	3	2	1	1	1	0	0	0	0
40	659	571	240	73	15	5	2	1	1	0	0	0	0	0	0
45	659	571	236	66	12	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0
50	659	571	232	59	9	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
55	659	571	230	54	8	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
60	659	571	228	50	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	659	571	225	39	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	659	571	223	29	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

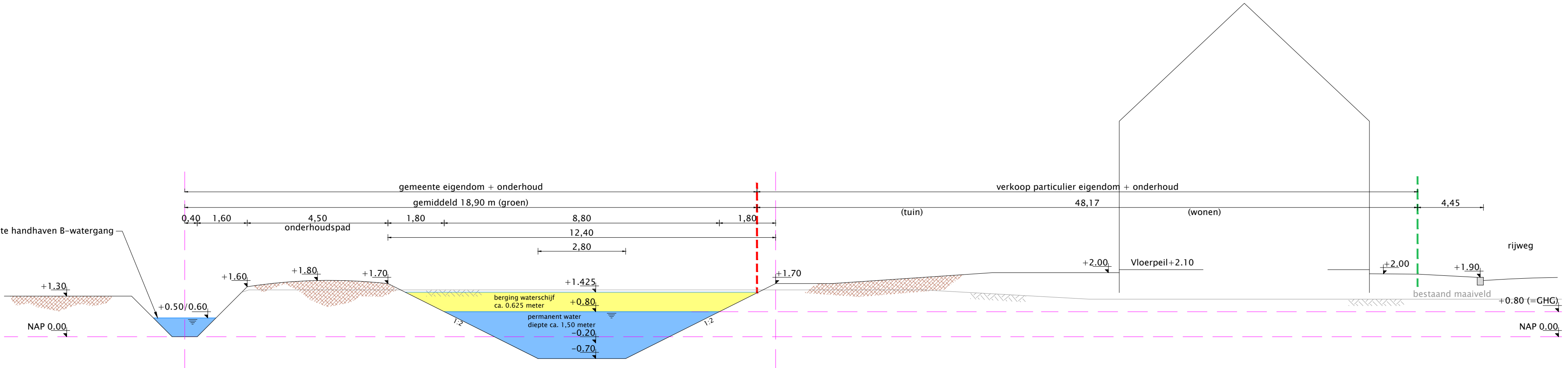
Matrix op basis van regulier functioneren -regenreeks van 25 jaar
Extreem functioneren -meenemen van een overstort

Tabel B2.6 (Leidraad Riolering van Rioned) - Aantal keren per jaar dat voorziening overloopt zonder inloop

Berging (mm)	ledigingscapaciteit (mm/uur)														
	0,0	0,01	0,05	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	1	1,5	2	5	10	15	20
0	107	107	107	107	106	105	103	99	92	82	72	31	10	5	3
0,1	107	103	103	102	101	99	95	90	85	74	65	28	9	4	3
0,5	107	94	90	88	85	82	77	72	65	55	46	20	7	4	2
1	107	90	79	76	72	69	64	59	50	41	33	14	5	3	2
2	107	87	68	63	57	53	47	40	34	26	20	8	4	2	1
3	107	86	62	54	46	42	34	29	24	17	13	5	2	1	1
4	107	85	57	46	37	32	26	23	18	12	10	4	2	1	1
5	107	85	54	41	31	27	21	18	14	10	7	3	1	1	1
6	107	85	51	38	27	23	18	14	11	7	5	2	1	1	0
7	107	85	49	35	24	19	14	11	8	5	4	2	1	1	0
8	107	85	47	32	21	16	11	9	6	5	3	1	1	0	0
9	107	85	46	30	18	14	9	7	5	4	3	1	1	0	0
10	107	85	44	28	16	12	8	6	5	3	2	1	1	0	0
11	107	85	43	26	14	10	6	5	4	3	2	1	0	0	0
12	107	85	42	25	13	9	5	4	3	2	2	1	0	0	0
13	107	85	41	23	12	8	5	4	3	2	1	1	0	0	0
14	107	85	40	22	11	7	5	3	2	2	1	0	0	0	0
15	107	85	39	21	10	6	4	3	2	1	1	0	0	0	0
16	107	85	39	20	9	6	3	3	1	1	1	0	0	0	0
17	107	85	38	19	8	5	3	2	1	1	1	0	0	0	0
18	107	85	38	19	8	5	2	2	1	1	1	0	0	0	0
19	107	85	38	18	7	4	2	1	1	1	1	0	0	0	0
20	107	85	37	17	7	3	2	1	1	1	0	0	0	0	0
22	107	85	36	16	5	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0
24	107	85	35	14	4	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0
26	107	85	35	14	3	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0
28	107	85	34	13	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
30	107	85	34	12	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
35	107	85	32	10	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	107	85	31	8	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	107	85	31	8	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	107	85	30	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	107	85	30	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	107	85	30	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	107	85	29	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	107	85	29	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Matrix op basis van regulier functioneren -regenreeks van 25 jaar
Extreem functioneren -meenemen van een overstort

Bijlage 4: Dwarsprofiel bergingsvijver



Opdrachtgever:
Tankens Andel B.V.

I : www.tankens.nl T: 0183 441 841
A: Hoofdgraaf 69a F:
4281 NN Andel



Project:
Ontwikkelingsplan de Gorsen te Elshout

Schaal:
1:100

Formaat:
A2

Onderdeel:
Dwarsprofiel bergingsvijver

Tekeningnummer:
02

Blad: van: 1 2
Versie: 1

Projectnummer:
CP23TA1444

Status:
DEFINITIEF



I : www.civielplan.nl
A: Distributiestraat 31
4283 JN Giessen

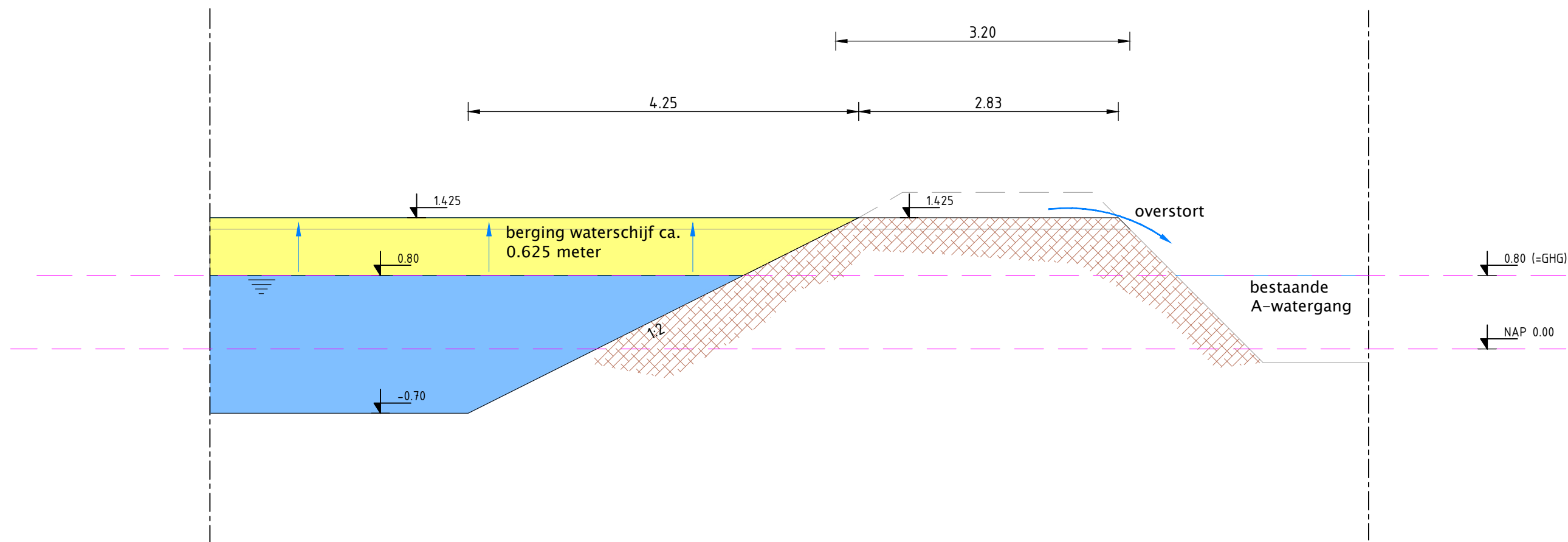
E: info@civielplan.nl
T: 0183 - 30 71 73

Datum:
16-02-2023

Besteknummer:
-

Getekend:
PvL

Gecontroleerd:
PvL



Opdrachtgever: Tankens Andel B.V. I : www.tankens.nl T: 0183 441 841 A: Hoofdgraaf 69a F: 4281 NN Andel			
Project: Ontwikkelingsplan de Gorsen te Elshout	Schaal: 1:50	Formaat: A3	
	Tekeningnummer: 02	Blad: van: 2 2	Versie: 1
	Projectnummer: CP23TA1444	Status: DEFINITIEF	
Onderdeel: Lengteprofiel	Datum: 16-02-2023	Besteknummer: -	
	Getekend: PvL	Gecontroleerd: PvL	
 I : www.civielplan.nl E: info@civielplan.nl A: Distributiestraat 31 T: 0183 - 30 71 73 4283 JN Giessen			