

NOTA BIJ DE SIRIOBEREKENINGEN

19.024: WAASMUNSTER LANGENAARDSTRAAT

Opdrachtgever: Familie Van De Walle
Opgemaakt door: Nathalie Aelvoet, Studiegroep IRTAS
Datum rapport: 5 november 2020
Revisie rapport: 1.0

1	INHOUD	
2	Inleiding.....	1
2.1	Omschrijving project en studie.....	1
2.2	beleidskader en bronmaatregelen	1
2.2.1	VMM - Bronmaatregelen	2
2.2.2	Provinciaal beleidskader	2
3	Evaluatie metingen	3
3.1.1	Infiltratiecapaciteit:	3
3.1.2	Grondwaterstand	3
4	RWA-systeem en berekeningen.....	4
4.1	Concept.....	4
4.2	Wadi.....	4
4.3	Parkeerstrook	5
4.4	Infiltratieriool en gracht.....	5
4.5	Conclusie.....	6

2 INLEIDING

2.1 OMSCHRIJVING PROJECT EN STUDIE

In dit project zal er een verkaveling aangelegd worden (20 loten) tussen Langenaardstraat en Grote Baan. De aansluiting van de riolering gebeurt in de Langenaardstraat.

Er zal vooral ingezet worden op infiltratie van het regenwater:

- De nieuwe wegenis watert grotendeels af naar een wadi (ondiepe infiltratiekom), met overloop naar de waterdoorlatende parkeerstrook (waar de rest van de verharding naar afwatert), die op zijn beurt overloopt naar de gracht langsheen Langenaardstraat.
- Het regenwater afkomstig van de woningen in de verkaveling zal aangesloten worden op een infiltratieriool, die aansluit op dezelfde gracht langsheen Langenaardstraat.

Afwaarts in deze gracht langsheen de verkaveling zal er een drempel geplaatst worden, zodat het regenwater eerst de kans krijgt om te infiltreren.

2.2 BELEIDSKADER EN BRONMAATREGELEN

Als eerste wordt de ladder van Lansink voorop gesteld waarbij ingezet wordt op:

1. vermijden van verharding

Bij de aanleg van de wegenis wordt er gekeken om zoveel mogelijk te ontharden.

Enkel de noodzakelijke rijbaan wordt verhard en de opritten naar de woningen. Vooraan de verkaveling worden enkele parkeerstroken voorzien, maar deze worden uitgevoerd met waterdoorlatende betonstraatstenen.

2. hergebruik

De woningen in de verkaveling dienen een gescheiden rioleringsstelsel aan te leggen, met hergebruik en infiltratie.

3. infiltratie

De infiltratiecapaciteit is goed en het grondwater komt tot maximaal 0,70m onder het maaiveld. Er wordt maximaal ingezet op de infiltratie van het regenwater.

4. buffering met vertraagde afvoer

Wanneer 100% infiltratie niet mogelijk is, wordt ingezet op een combinatie van buffering met vertraagde afvoer of 100% buffering met vertraagde afvoer.

2.2.1 VMM - BRONMAATREGELEN

De gemeten infiltratiecapaciteit wordt afgetoetst aan de richtlijnen van VMM (Code van Goede Praktijk voor ontwerp, aanleg en onderhoud van rioolssystemen):

Ksat m/s	Bronmaatregelen
$K_{sat} > 5 \times 10^{-7}$	100% infiltratie
$1 \times 10^{-7} < K_{sat} < 5 \times 10^{-7}$	100% infiltratie of combinatie van infiltratie en vertraagde afvoer
$1 \times 10^{-8} < K_{sat} < 1 \times 10^{-7}$	Combinatie van infiltratie en vertraagde afvoer
$K_{sat} < 1 \times 10^{-8}$	100% vertraagde afvoer of bijkomend inzetten op vermijden van afvoer

Uit naburige projecten leren we dat de infiltratiecapaciteit 0,40m/dag bedraagt, ofwel 17mm/u.
Volgens bovenstaande richtlijnen wordt 100% infiltratie aanbevolen.

2.2.2 PROVINCIAAL BELEIDSKADER

De richtlijnen van de Provincie Oost-Vlaanderen houden rekening met andere grenswaarden dan VMM. Bij een infiltratiecapaciteit lager dan 20mm/u mag ingezet op infiltratie in combinatie met buffering met vertraagde afvoer. Bovendien dient rekening gehouden met de normenkaart, waarbij deze wordt geïnterpreteerd in functie van de metingen op het terrein.

Het projectgebied bevindt zich volgens de normenkaart in gebied klasse 2. Er wordt aldus een buffervolume van 330m³/Ha gevraagd en een minimale infiltratieoppervlakte van 400m²/Ha, zonder vertraagde afvoer. De infiltratiecapaciteit binnen het openbaar domein is iets lager dan deze vooropgesteld bij klasse 2.

klasse	Ksat m/s	grondwater	Infiltratieopp	Buffervolume	Bijkomende voorwaarden
2	≥ 20 mm/u	≥ 30cm onder MV	400 m ² /Ha	330 m ³ /Ha	-

3 EVALUATIE METINGEN

Er zijn geen boringen of sonderingen uitgevoerd voor dit project. Zowel voor de infiltratiecapaciteit en de grondwaterstanden wordt er gekeken naar naburige projecten.

3.1.1 INFILTRATIECAPACITEIT:

Volgens het geraadpleegde kaartmateriaal komt in het studiegebied het bodemtype (matig) droog zand voor.

In naburige projecten werd de infiltratiecapaciteit gemeten, daar kwam men op een Ksat van 0,40 m/dag of 17 mm/u. We nemen deze infiltratiecapaciteit over. In Sirio zal er met veiligheidsfactor 2 gerekend worden.

3.1.2 GRONDWATERSTAND

Het projectgebied bevindt zich in drainageklasse b (droog) en klasse c (matig droog) en de bodemstructuur bestaat voornamelijk uit zand.

Uit een naburig project blijkt dat de grondwatertafel 2,00m diep zit, dit zomerpeil werd ook vastgesteld in andere naburige projecten. In de winter stijgt het grondwater tot maximaal 0,70m onder het maaiveld. Dit komt overeen met de vastgelegde grondwaterpeilen in de drainageklasse c.

Als we als gemiddeld maaiveldpeil 6,8m TAW nemen (huidige maaiveldpeilen), dan bekomen we de volgende grondwaterstanden:

GLG: 4,8 m TAW

GHG: 6,1 m TAW

In Sirio zal met deze waarden verder gerekend worden.

4 RWA-SYSTEEM EN BEREKENINGEN

4.1 CONCEPT

Met Sirio gaan we berekenen wat de invloed van het regenwater van de verkaveling op het afwaartse rioleringsstelsel is: hoeveel water infiltreert, stort er over, ...

In de verkaveling zijn er verschillende infiltratiemogelijkheden voorzien:

- Achteraan de verkaveling, ter hoogte van het plein, wordt een wadi voorzien om het oppervlaktewater van de wegenis af te voeren, alsook de opritten van het privaat domein. Deze wadi heeft een overloop (verlaging aan de rand): het water kan over de rijbaan lopen naar de parkeerstroken langs de toegangsweg.
- Langs de toegangsweg worden er 5 parkeerstroken voorzien die aangelegd worden in waterdoorlatende verharding. Het oppervlaktewater van de wegenis en de opritten (zowel openbaar als privaat) zal naar deze parkeerstroken geleid worden. Deze infiltratiestrook heeft een overloop naar de gracht langsheen de Langenaardstraat.
- Het regenwater afkomstig van de woningen zal aangesloten worden op een infiltratieriool, welke aansluit op de gracht vooraan de verkaveling, langsheen de Langenaardstraat. Afwaarts in deze gracht wordt er een drempel voorzien waardoor het regenwater zoveel mogelijk in de gracht en de infiltratieriool gebufferd wordt en de kans krijgt om te infiltreren.

4.2 WADI

Achteraan in de verkaveling zal de vrije ruimte tussen de rijbaan ingenomen worden door een wadi (een ondiepe infiltratiekom). Deze wadi is 13,5m breed en is in het midden 40cm dieper dan de rand van de rijbaan. Gezien de breedte van de wadi en de zeer zwakke taludhelling wordt de volledige oppervlakte van de wadi als wand beschouwd. De wadi is 24m lang, maar wordt in Sirio ingegeven met een lengte van 19m gezien de afgeronde hoeken.

De nieuwe rijbaan rondom de wadi zal afwateren naar deze zone, behalve het stuk rijbaan ter hoogte van de overloop van de wadi. Ter hoogte van de overloop zal de rijbaan afwateren richting de toegangsweg, naar de parkeerstroken.

Zowel de openbare als de private opritten van de loten 11 tot en met 20 wateren af naar de wadi.

Ook de voetweg tussen de loten 18 en 19 zal voor de helft afwateren naar deze wadi.

naam bakje in Sirio	beschrijving	aantal woningen *80m²	toevoerende opp					
			privaat verhard totaal	privaat onverhard	openbaar verhard	openbaar onverhard	totaal verhard	totaal onverhard
		(Ha)	(Ha)	(Ha)	(Ha)	(Ha)	(Ha)	(Ha)
wadi	wegenis plein	0,0000	0,0276		0,0789		0,1065	0,0000

Tabel 1: toevoerende oppervlaktes wadi

Als we deze gegevens in Sirio ingeven, dan blijkt dat de wadi niet zal overstorten. Het regenwater zal 100% ter plaatse infiltreren. De wadi zal grotendeels van de tijd leeg staan.

Met deze wadi is er 253,9m² infiltratieoppervlakte voorzien en is er 65,9m³ buffering. Dit is meer dan dat er gevraagd is.

4.3 PARKEERSTROOK

Langsheen de toegangsweg zal er een parkeerstrook voorzien worden welke dienst moet doen als infiltratiestrook. Deze strook bestaat uit waterdoorlatende betonstraatstenen (10cm), een legbed (2cm), een fundering van drainerend schraal beton (20cm) en een onderfundering type II (20cm). Deze strook wordt 2cm onder de rijbaan aangelegd.

De nieuwe rijbaan (toegangsweg) zal naar deze strook afwateren, alsook de private en openbare opritten van de loten 7 tot en met 10.

naam bakje in Sirio	beschrijving	aantal woningen *80m ²	toevoerende opp					
			privaat verhard totaal	privaat onverhard	openbaar verhard	openbaar onverhard	totaal verhard	totaal onverhard
		(Ha)	(Ha)	(Ha)	(Ha)	(Ha)	(Ha)	(Ha)
infiltratiestrook	parkeerstrook	0,0000	0,0084		0,0326		0,0410	0,0000

Tabel 2: toevoerende oppervlaktes parkeerstrook

Het is de bedoeling dat het regenwater doorheen de waterdoorlatende betonstraatstenen en de fundering terecht komt in de onderfundering type II (gebroken beton met niet-continue korrel 2/40). De volledige onderfundering (zowel onder de parkeerstrook als onder de rijbaan) kan benut worden om het regenwater in de grond te laten infiltreren. Deze onderfundering is 7,55m breed en over een lengte van 30m (lengte parkeerstrook) bekomt men een infiltratieoppervlakte van 226,5m².

Voor de berekening van de buffering van deze parkeerstrook wordt er rekening gehouden met de holle ruimtes van de drainerend schraal beton en de onderfundering, respectievelijk 18% en 23% (met veiligheidsfactor 1,5). We bekomen een volume van 9,5m³ om te bufferen.

Deze infiltratiestrook kan overstorten naar de gracht langsheen de Langenaardstraat, over de rijbaan.

Als we deze infiltratiestrook gaan uitrekenen met Sirio krijgen we het volgende resultaat:

Het stelsel zal 2 keer op 100 jaar overstorten, bij T20 bedraagt het overstortdebiet 0 l/s.

Het oppervlaktewater van de wegenis zal dus zo goed als volledig infiltreren in de grond via de onderfundering.

4.4 INFILTRATIERIOOL EN GRACHT

In de verkaveling zal een infiltratieriool diameter 400mm aangelegd worden om de woningen op aan te sluiten (loten 7 tot en met 20). Deze infiltratieriool sluit aan op de gracht vooraan de verkaveling, langsheen Langenaardstraat. De loten 1 tot en met 6 sluiten rechtstreeks aan op deze gracht.

De woningen zullen verplicht worden een regenwaterput te plaatsen, het regenwater te herbruiken en de overloop van de regenwaterput aan te sluiten op een infiltratie-unit. Het is de overloop van deze infiltratie-unit die zal aansluiten op de infiltratieriool.

Voor de berekening in Sirio zal echter de volledige oppervlakte van de woningen ingegeven worden. De inrit van de verkaveling zal ook afwateren naar de gracht, net als de opritten (privaat en openbaar) van de loten 1 tot en met 6.

naam bakje in Sirio	beschrijving	aantal woningen *80m²	toevoerende opp					
			privaat verhard totaal	privaat onverhard	openbaar verhard	openbaar onverhard	totaal verhard	totaal onverhard
		(Ha)	(Ha)	(Ha)	(Ha)	(Ha)	(Ha)	(Ha)
rio	inf riool & gracht	0,1600	0,3032		0,0141		0,3173	0,0000

Tabel 3: toevoerende oppervlaktes riool en gracht

De gracht langsheen Langenaardstraat zal uitgevoerd worden met houten grachtelementen met een bodem in steenbestorting (breedte bodem 0,70m, 0,80m hoger is de breedte 1,50m). Stroomafwaarts de gracht zal er een wand geplaatst worden zodat het regenwater zoveel mogelijk ter plaatse blijft en de kans krijgt om te infiltreren.

Het drempelpeil komt op 6,45m TAW te liggen.

Als we dit in Sirio ingeven, dan krijgen we volgend resultaat:

Het stelsel zal 322 keer op 100 jaar overstorten, bij T20 bedraagt het overstortdebiet 54,2 l/s, bij T5 24,4 l/s.

Om deze waarden te verkleinen, voorzien we een poreuze wand in plaats van een ondoorlaatbare wand. Op deze manier zal het regenwater ook gebufferd worden en de kans krijgen om in de grond te dringen, maar kan het ook doorsijpelen naar het afwaartse stelsel.

In Sirio kan er echter geen poreuze wand ingegeven worden. Om deze zoveel mogelijk te benaderen wordt er met een wand met een verticale uitsparing gerekend. In de overstortwand wordt een vierkante uitsparing voorzien op peil 6,25m TAW (0,20m onder het overstortpeil en 0,20m breed).

Als we deze poreuze wand in Sirio ingeven bekomen we volgend resultaat: het overstort zal 2 keer op 100 jaar in werking treden, bij T20 is er geen overstortdebiet.

Er zal een doorvoer zijn van 13,9 l/s bij T20 (5,0 l/s bij T2).

4.5 CONCLUSIE

Samengevat krijgen we volgende resultaten:

naam bakje in Sirio	beschrijving	infiltratieopp			buffercapaciteit			Doorvoer			overstort (l/s)			aantal overstorten /100j
		vereist (m³) *	gepland totaal (m³)	gepland boven GHG (m³)	vereist (m³) *	gepland totaal (m³)	gepland boven GHG (m³)	max. 20 l/s/ha	T2	T20	T2	T5	T20	
		400 m³/ha			330 m³/ha									
wadi	wegenis plein	31,6	253,9	253,9	26,0	65,9	65,9	1,6			0,0	0,0	0,0	0
infiltratiestrook	parkeerstrook	13,0	226,5	226,5	10,8	9,5	9,5	0,7			0,0	0,0	0,0	2
rio	inf riool & gracht	69,6	151,4	83,0	57,5	55,0	33,0	3,5			12,3	24,4	54,2	322
											dak woningen volledig op rio gerekend			
											moeten ook RW put plaatsen en infiltratie			
								5,0	13,9	0,0	0,0	0,0	0,0	2
														met poreuze wand

Tabel 4: resultaten regenwaterstelsel verkaveling

In dit ontwerp wordt er vooral ingezet op de infiltratie van het regenwater:

- Achteraan in de verkaveling wordt het oppervlaktewater van de wegenis afgevoerd naar de wadi, waar het regenwater 100% zal infiltreren.
- Langsheen de toegangsweg wordt er een infiltratiestrook voorzien (de parkeerstrook met waterdoorlatende verharding) voor het oppervlaktewater van deze zone. Het regenwater zal hier ook zo goed als volledig infiltreren in de grond. Op 100 jaar zal deze infiltratiezone maar 2 keer overstorten naar de gracht.
- In de verkaveling zal er een infiltratieriool aangelegd worden en een gracht langsheen de Langenaardstraat. De woningen zullen aangesloten worden op deze riool. Bij de bouw van de woningen zal het hergebruik en infiltratie van het regenwater ook opgelegd worden. Het is enkel de overloop van de infiltratie-unit die zal aansluiten op de infiltratieriool en gracht. Dit regenwater krijgt dan terug de kans om te infiltreren in de grond via de infiltratieriool of de gracht.
- Afwaarts dit regenwaterstelsel wordt er een poreuze wand voorzien om het regenwater ter plaatse te houden. Het regenwater zal voornamelijk ter plaatse infiltreren en deels doorsijpelen naar het afwaartse stelsel. Het overstort zal maar 2 keer op 100 jaar in werking treden.