STEGŒHUIS
OPLOSSINGEN VOOR RUIMTELIJKE OPGAVEN

VAN HETEREN
RECREATIE

Memo Waterhuishouding

Flexwoningen Zwolle

8-12-2023



STEGŒHUIS
OPLOSSINGEN VOOR RUIMTELIJKE OPGAVEN

CIVIELE TECHNIEK

DUURZAME GEBIEDSONTWIKKELING

PROJECTMANAGEMENT

ADRES: STEGEHUIS
ZUTPHENSTRAAT 28
7575EJ, OLDENZAAL
0541 - 769 057

KVK NR.: 62862421
BTW: 854988294B01

RABOBANK
IBAN: NL54RAB00178955450

Opdrachtgever	Woningstichting SWZ
Datum	Opdrachtdatum
Status	Status
Projectcode	Flexwoningen Zwolle
Opsteller	J. Hulsbeek
Controleur	R. Vierhout
Datum	8-12-2023
Paraaf	

STEGEHUIS

OPLOSSINGEN VOOR RUIMTELIJKE OPGAVEN

Inhoud

Inhoud 1
1 Inleiding 2
1.1 Aanleiding 2
1.2 Situatie 2
2 Rioleringsplan DWA 3
2.1 Algemeen 3
2.2 Dimensionering 3
3 Hemelwaterafvoerplan 5
3.1 Algemeen 5
3.2 Ontwerpuitgangspunten 5
3.3 Verhard oppervlak 6
3.4 Benodigde berging 6
3.5 Dimensionering bergingsopave 6
3.6 Leeglooptijd 7
4 Conclusie 8
5 Bijlagen 9

1 Inleiding

Woningstichting SWZ heeft het doel om aan de Nijverheidstraat in Zwolle flexwoningen te creëren. Hiervoor is deze memo op de waterhuishouding van het gebied omschreven.

Voor de totstandkoming van deze memo zijn de volgende stukken in achtgenomen:

- Geohydrologisch onderzoek: R005-1291782LFK-V02-rlk-NL
- Watertoets: R005-1291782KVE-V02-kzo-NL
- Programma van eisen flexwoningen Nijverheidsstraat incl bijlagen.

1.1 Aanleiding

De aanleiding van de werkzaamheden is gevormd door het voornemen om tijdelijke woningen te realiseren waarvoor een tijdelijke ontheffing van het bestemmingsplan nodig is. Hiervoor is een ruimtelijke onderbouwing nodig. Voor de ruimtelijke procedure is dat daarom van belang om mogelijke belemmeringen in de te realiseren waterberging te bepalen.

Het doel van deze memo is inzicht geven in de inpassing van de gehele waterhuishouding met daarbij de gemaakte keuzes.

1.2 Situatie

Voor deze situatie zie onderstaande afbeelding, Figuur 1.



FIGUUR 1; SITUATIE

2 Rioleringsplan DWA

In dit hoofdstuk wordt de dimensionering van de riolering beschreven.

2.1 Algemeen

In het plangebied wordt een hoofdriool gehanteerd voor de droogweerafvoer. Voor de hemelwaterafvoer wordt gekeken naar bergings- en infiltratiemogelijkheden in oppervlakte en ondergrond.

2.2 Dimensionering

In het plangebied wordt een hoofdriool gehanteerd voor de droogweerafvoer. Voor de hemelwaterafvoer wordt gekeken naar bergings- en infiltratiemogelijkheden in oppervlakte en ondergrond.

Voor de dimensioneren van de DWA is 'Leidraad Riolering C2100 Rioleringsberekeningen, hydraulisch functioneren' gehanteerd.

Het debiet van de riolering wordt bepaald op basis van het aantal wooneenheden. Binnen het plangebied worden 32 nieuwe wooneenheden gecreëerd. Voor deze 32 nieuwe wooneenheden wordt een nieuw stelsel aangelegd. Het nieuwe stelsel wordt aangesloten op het bestaande stelsel. De bestaande aansluiting heeft diameter van 315 mm en een b.o.b. van -0,38 NAP.

Uitgaande van een gemiddelde woningbezetting van 2,6 inwoners per woning wordt voor het bepalen van het debiet een afvoercapaciteit van 12 l/h per inwoner gehanteerd.

- 32 woningen x 2,6 inwoners x 0,012 afvoer per inwoner = 1,00 m^3/uur.
- De maximale buisvulling is vastgesteld op 50%
- De minimale diameter wordt vastgesteld op 250 mm. Met een verhang van 1:250, 4 promille.

Wanneer uitgegaan wordt van een verhang van 4 promille is de afvoercapaciteit van een gevulde leiding van Ø250 mm circa 111 m^3/uur, zie Figuur 2.

Het totaal debiet van het nieuwbouwplan heeft een grootte van 1,00 m^3/uur. De vastgestelde minimale diameter van Ø250 mm voldoet ruim aan de maximale buisvulling.

	1:100		1:200		1:300		1:400		1:500		1:750		1:1000		1:1500		1:2000	
Diam mm	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
125	8,4	0,68	5,9	0,48	4,8	0,39	4,2	0,34	3,7	0,30	3,0	0,25	2,6	0,21	2,1	0,17	1,8	0,15
160	16,3	0,81	11,5	0,57	9,4	0,47	8,1	0,40	7,2	0,36	5,9	0,29	5,1	0,25	4,1	0,21	3,6	0,18
200	29,7	0,94	20,9	0,67	17,1	0,54	14,8	0,47	13,2	0,42	10,8	0,34	9,3	0,30	7,6	0,24	6,6	0,21
250	53,9	1,10	38,1	0,78	31,0	0,63	26,9	0,55	24,0	0,49	19,6	0,40	16,9	0,34	13,8	0,28	12,0	0,24
300	87,8	1,24	62,0	0,88	50,6	0,72	43,8	0,62	39,1	0,55	31,8	0,45	27,6	0,39	22,5	0,32	19,3	0,27
400	189	1,51	134	1,06	109	0,87	94,5	0,75	84,2	0,67	68,7	0,55	59,8	0,48	48,2	0,38	42,0	0,33
500	342	1,74	242	1,23	198	1,01	171	0,87	153	0,78	125	0,63	108	0,55	87,3	0,44	76,7	0,39
600	555	1,96	392	1,39	320	1,13	278	0,98	247	0,87	203	0,72	174	0,62	142	0,50	125	0,44
700	836	2,17	590	1,53	482	1,25	418	1,09	374	0,97	304	0,79	263	0,68	214	0,55	185	0,48.
800	1.190	2,37	841	1,67	686	1,37	594	1,18	530	1,05	434	0,86	374	0,74	306	0,61	263	0,52
900	1.625	2,55	1.149	1,81	937	1,47	811	1,27	726	1,14	590	0,93	512	0,81	420	0,66	363	0,57
1.000	2.148	2,73	1.518	1,93	1.238	1,58	1.074	1,37	960	1,22	782	1,00	676	0,86	555	0,71	477	0,61
1.200	3.474	3,07	2.454	2,17	2.006	1,77	1.735	1,53	1.550	1,37	1.266	1,12	1.095	0,97	896	0,79	768	0,68
1.400	5.216	3,39	3.684	2,39	3.008	1,95	2.603	1,69	2.333	1,52	1.906	1,24	1.650	1,07	1.337	0,87	1.166	0,76
1.600	7.410	3,69	5.241	2,61	4.281	2,13	3.698	1,84	3.314	1,65	2.702	1,34	2.333	1,16	1.906	0,95	1.650	0,82
1.800	10.105	3,97	7.140	2,81	5.831	2,29	5.049	1,98	4.523	1,78	3.698	1,45	3.186	1,25	2.617	1,03	2.247	0,88
2.000	13.334	4,24	9.430	3,00	7.694	2,45	6.656	2,12	5.945	1,89	4.864	1,55	4.210	1,34	3.414	1,09	2.958	0,94

FIGUUR 2;

3 Hemelwaterafvoerplan

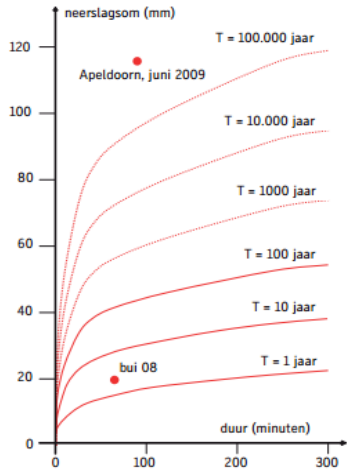
3.1 Algemeen

- Bergen-infiltreren
- 80 mm bergingsopgave over verhardoppervlak
- Berging in bijvoorbeeld wadi telt mee in bergingsopgave

3.2 Ontwerpuitgangspunten

Conclusie wateropgave Tauw

- 80 mm * verhard oppervlak = benodigde berging



Grafiek regenduurlijnen

FIGUUR 3: BRON WWW.RIOOL.NET

Freatische grondwaterstand:

Van de langdurige grondwaterstanden zijn de representatieve hoge- (RHG), het gemiddelde- (GG), en de representatieve lage grondwaterstand (RLG) berekend. De RHG is representatief voor een hoge grondwaterstand die circa 30 dagen per jaar in natte (winter) perioden gelijk aan dat niveau of hoger voor kan komen. De RLG is een lage grondwaterstand die circa 30 dagen per jaar in droge (zomer)perioden gelijk aan dat niveau of lager kan voor kan komen.

- RHG ligt op circa +0,2 m NAP
- RLG ligt op circa -0,2 m NAP

Infiltratie / doorlatendheid:

Op basis van onderzoeken en de locatie van boringen, boring 22, 25 & 26, kan worden vastgesteld dat met een k-waarde van 10 m/d kan worden gerekend, zie Figuur 4.

Tabel 4.1 Resultaten horizontale doorlatendheid (k_h) in de onverzadigde zone (4-7-2023)

Boring	Traject (cm -mv)	Peilopzet (cm)	Horizontale doorlatendheid (m/d)	Bodemopbouw
21	80-100	10	>10*	Matig grof zand, zwak siltig
22	40-60	20	>10*	Matig grof zand, zwak humeus, zwak siltig
23	40-60	20	3,0	Matig grof zand, matig grof klei- en veen brokjes
24	40-60	20	0,1	Matig grof zand, veen, matig tot sterk kleiig, sterk humeus
25	40-60	20	>10*	Matig grof zand, zwak siltig
26	40-60	7	15**	Matig grof zand, zwak siltig

* *Snelheid waarmee water infiltreert is hoog en tegen limiet van proefopstelling, de vastgestelde k-waarde is indicatief en naar verwachting hoger*

** *Door peilopzet te verlagen indicatief bepaald op circa 15 m/dag*

FIGUUR 4; K-WAARDE

3.3 Verhard oppervlak

TABEL 1: VERHARD OPPERVLAKTE

Onderdeel	Oppervlak	Gerekend oppervlakte
Daken flexwoningen	546 m2	546 m2
Daken patrijswoningen	174 m2	
Verharding rijbaan	629 m2	629 m2
Voetpaden/plein verharding	320 m2	320 m2
Verharding t.p.v. patrijswoningen	173 m2	
Verharding kantopsluiting	46 m2	46 m2
Verharding grasbeton	338 m2 -> 50% = 169 m2	338 m2 -> 50% = 169 m2
Totaal	2057 m2	1710 m2

Voor de verdere dimensionering van de bergingsopgave wordt de berging over verhard oppervlak binnen de geluidswal wat het gedeelte van de paradijsvogelwoningen beslaat niet meegerekend. Hiervoor wordt op maaiveld niveau voorzieningen aangebracht. Dit resulteert in een voorziening van berging en infiltratie op maaiveldniveau.

3.4 Benodigde berging

Binnen het projectgebied wordt een toename aan verhard oppervlak gerealiseerd van 2057 m2, zie Tabel 1. Dit resulteert in een benodigde berging van 80 mm x 2057m2 = 165 m3

Daarvan wordt 28 m3 (174 m2 + 173 m2 x 80 mm) geregeld binnen de geluidswal op maaiveld niveau, gedeelte paradijsvogels. Dit resulteert in een benodigde berging van 80 mm x 1710 m2 = 137 m3

Om 137 m3 binnen het projectgebied te kunnen bergen is gekeken naar ruimte in groenstroken en een geschikte locatie in de ondergrond om kratjes toe te passen. Aan de noord-oost zijde van het project is ruimte om een wadi te creëren. Aan de westzijde, het parkeerterrein grenzend aan de kerk, worden kratten toegepast.

3.5 Dimensionering bergingsopave

In paragraaf 3.4 is de benodigde berging is aangegeven. In deze paragraaf wordt verdere toelichting gegeven op welke wijze de bergingsopave wordt ingevuld.

Opvang hemelwater paradijsvogels:

- Binnen de aan te leggen wal, het gedeelte paradijswoningen, wordt op maaiveldniveau een bergings- en infiltratie voorzien(en) aangebracht in de vorm van verlaagd maaiveld met groenvoorzieningen. Het totaal aan verhard oppervlak hiervoor is 347 m2. Dit resulteert in een benodigde berging van 80 mm x 347m2 = 28 m3.
  Deze 28 m3 berging wordt in de totale dimensionering van de bergingsopgave, in onderstaande beschreven, niet meegerekend.
  Binnen de contouren van de geluidswal is voor 187 m2 ruimte gereserveerd voor een maaiveld verlaging van 0,15 m. Dit resulteert in een bergingsvoorziening van 28 m3.

Dimensionering hemelwaterriool:

- Voor het opvangen en transporten van het hemelwater is gekozen voor een pvc-rioolbuis. Deze wordt uitgevoerd met een diameter van 315 mm, de totale lengte van het systeem aan hemelwaterriool is 100 m. Voor de berging resulteert dit in een bergingscapaciteit van 7,80 m3 berging.

Dimensionering wadi:

- Voor het creëren van de wadi is een ruimte van ca. 5 m bij 35 m beschikbaar. Met daarbij de technische inpassing resulteert dit in beschikbare ruimte van 5,62 m bij 30 m om de wadi in te passen.
  Met een talud van 1:1,5 en een diepte van 0,5 m gemeten van de laagste zijde van +1,30 m NAP wordt een bodemhoogte van +0,80 m NAP gerealiseerd. Voor de wadi wordt een maximale waterkolomhoogte van 0,30 m gehanteerd.
  Met een bodemoppervlakte van 44 m2 en een bodemomtrek van 59,80 m met een talud van 1:1,5 resulteert dit in een bergingscapaciteit van 17,20 m3 berging.

Dimensionering berging-/infiltratiekratten:

- Het projectgebied kent een bergingsopgave van 137 m3. Door het creëren van een wadi van 17,20 m3 en het toepassen van HWA-riool met 7,80 m berging blijft een bergingsopgave over van 112,70 m3
  De Q-Bic Plus van Wavin heeft een afmeting van 600 x 1200 x 600 mm. Een bruto inhoud van 454 L en een netto inhoud (95%) van 431 L.
  112 m3 / 0,43 m3 = 261 Q-Bic Plus kratten.

3.6 Leeglooptijd

Het bedachte systeem t.b.v. de bergingsopgave heeft geen overstort op het gemeentelijke riool. Om aan te tonen dat systeem na 2 dagen, zoals gesteld als eis door de gemeente Zwolle, weer volledig beschikbaar is voor een volgende bui is een infiltratieberekening gemaakt.

Voor de infiltratie berekening zie bijlage 1. Voor projectgebied met bij ledigingstijd T=250 met 80 mm neerslag over 48 uren is een lediging van 1,7 mm per uur benodigd.

Op basis van de gegevens is de ledigingstijd berekend met als uitkomst dat het systeem 13,25 mm per uur ledigt. Hiermee voldoet het systeem ruim aan de minimum gestelde lediging van 1,7 mm per uur.

4 Conclusie

Binnen het projectgebied geldt dat de eisen voor de wateropgave van het waterschap leidend zijn. Over verhardoppervlak dient 80 mm neerslag geborgen te worden, zie hiervoor paragraaf 4.1.4. Wateropgave – conclusie van de watertoets.

Hiervoor wordt de rekenregel van *80 mm * verhard oppervlak = benodigde berging* gehanteerd.

Het project gebied heeft een verhard oppervlak van 2057 m2. En dient daarom 165 m3 te bergen. Om aan deze berging te voldoen is eerste gekeken naar berging op maaiveld. Binnen de contouren van de geluidswal, paradijswoningen, wordt een maaiveld verlaging voor 28 m3 berging en infiltratie toegepast. Aan de noordoostzijde van het project gebied wordt een wadi gesitueerd. Hiervoor is een waterkolom van 0,30 m gehanteerd en komt daarmee op een berging van 17,20 m3. Het HWA-riool heeft een bergingscapaciteit van 7,80 m3. Voor de overige te bergen 112 m3 zijn twee krattenvelden onder de parkeervakken gesitueerd. Het hemelwater wordt met kolken verzameld en vervolgens geleid naar de infiltratiekratten. Voor een juiste werking wordt in het werk bepaald of in de ondergrond storende lagen worden aangetroffen. Indien dit het geval is wordt dit verwijderd en wordt zand weer aangebracht. Het krattenveld wordt sowieso voor de juiste werking rondom voorzien van drainagezand.

Het hemelwatersysteem voldoet daarmee aan de gestelde bergingsopgave. Ook wordt binnen het projectgebied bermen langs de toegangsweg hol aangebracht. Dit resulteert in een eerste opvang en infiltratie van hemelwater. Omdat de hoeveelheid hiervan nihil is, wordt dit in de bergingsberekening niet meegerekend.

Om te zorgen dat het systeem blijft functioneren dient de bergingsvoorziening ook weer leeg te lopen. Vandaar dat voor het systeem infiltratiekratten worden toegepast. De gemeente Zwolle hanteert als eis dat een goed werkende infiltratievoorziening circa 2 dagen weer volledig beschikbaar dient te zijn voor de volgende bui (al het hemelwater dient dan geïnfiltreerd te zijn).

Om aan te tonen dat een deze eis kan worden voldaan is een infiltratieberekening gemaakt, zie hiervoor paragraaf 3.6 en bijlage 1. De minimale ledigingstijd met 80 mm over 48 uur bedraagt 1,7 mm per uur. Gezien de gunstige k-waarde op de locatie van de infiltratie kratten bedraagt de ledigingtijd van het systeem 13,25 mm per uur. Het systeem voldoet daarmee aan de ledigingstijd.

5 Bijlagen

Bijlage 1; berekening ledigingstijd systeem.

CIVIELE TECHNIEK

DUURZAME GEBIEDSONTWIKKELING

PROJECTMANAGEMENT

ADRES:	STEGEHUIS
	ZUTPHENSTRAAT 28
	7575EJ, OLDENZAAL
	0541 - 769 057
KVK NR.:	62862421
BTW:	854988294B01
RABOBANK	
IBAN:	NL54RAB00178955450

STEGEHUIS

OPLOSSINGEN VOOR RUIMTELIJKE OPGAVEN