

Waterhuishouding De Lanen Oost Barneveld



Opdrachtgever : Bouwbedrijf R. van de Mheen

Kenmerk : 2209201-R

Status : Concept

Versie: : 1.1

Datum : 30-1-2023

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	1
1 Inleiding.....	1
1.1 Algemeen	1
1.2 Doelstelling.....	1
1.3 Documenten	1
2 Plangebied	2
2.1 Situering.....	2
2.2 Bodemsituatie.....	2
2.2.1 Bodemopbouw.....	2
2.2.2 Grondwaterstand	3
2.3 Huidige situatie	4
2.3.1 Huidige inrichting	4
2.3.2 Verhard oppervlak	4
2.3.3 Maaiveldhoogtes.....	4
2.3.4 Waterhuishouding.....	4
2.3.5 Riolering	5
2.4 Nieuwe situatie	5
2.4.1 Inrichtingsplan	5
2.4.2 Maaiveldhoogtes.....	5
2.4.3 Verhard oppervlak	5
3 Uitgangspunten.....	6
3.1 Uitgangspunten hemelwater	6
3.2 Uitgangspunten bergingsvoorzieningen	6
3.3 Uitgangspunten vuilwater.....	6
3.4 Uitgangspunten DT-riool	7
3.5 Uitgangspunten grondwater	7
4 Toetsing	7
4.1 Bergingsopgave.....	7
4.1.1 Waterberging percelen.....	7
4.1.2 Open verharding	7
4.1.3 Wadi's	8
4.1.4 Watergang Scherpenzeelseweg.....	8
4.1.5 Singel langs rondweg.....	9
4.1.6 Waterbalans	9
4.1.7 Afvoer.....	10
4.2 Hemelwaterafvoer	10
4.3 Vuilwaterafvoer.....	10
4.4 Grondwater	11
4.4.1 Weg- en vloerpeilen	11
5 Conclusie	12
5.1 Aandachtspunten en aanbevelingen	12
5.2 Beschikbare berging voor toekomstige ontwikkelingen of inrichting	12

Bijlage I: Voorlopig ontwerp bovengrondse infra, 2209201-VO-01-C40, C41 en C42, d.d. 30-01-2023

Bijlage II: Voorlopig ontwerp ondergrondse infra, 2209201-VO-01-C30, d.d. 30-01-2023

Bijlage III: Overzichtstekening bestaand watersysteem, WH-VO-01-T30 d.d. 30-01-2023

Bijlage IV: Overzichtstekening waterhuishouding, 2209201-OPP-VO-01-T01, d.d. 30-01-2023

Bijlage V: Memo, 2209201-M-230130-uitgangspunten grondwater, d.d. 30-01-2023

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Bouwbedrijf R. van de Mheen is voornemens nieuwbouwwijk De Lanen Oost in Barneveld te ontwikkelen. Hiervoor dient de waterhuishouding binnen het plangebied te worden getoetst. Bouwbedrijf R. van de Mheen heeft Drong Omgeving & Techniek gevraagd om deze toetsing uit te voeren.

1.2 Doelstelling

Voor deze rapportage gelden de volgende doelstellingen:

- Het toelichten van de wijzigingen in de inrichting van het projectgebied.
- Het opstellen van een overzicht van de gehanteerde uitgangspunten ten behoeve van de toekomstige waterhuishouding.
- Het toetsen van het stedenbouwkundig ontwerp in relatie tot de waterhuishouding.

1.3 Documenten

De volgende documenten zijn gebruikt ter onderbouwing van voor deze rapportage:

- Stedenbouwkundig plan De Lanen Oost, Buro ontwerp en omgeving, d.d. 16-01-2023
- Standaard ontwerpen materiaaleisen, Gemeente Barneveld, d.d. 20-05-2022
- Masterplan Water De Burgt, Grontmij, d.d. 25-09-2022
- Verkennend bodemonderzoek, 210980/R02, Orta Geo, d.d. 10-04-2022

2 Plangebied

2.1 Situering

Het projectgebied ligt aan de zuidzijde van Barneveld. Het gebied grenst aan de zuidzijde aan de Scherpenzeelseweg en aan de westzijde aan de Burgermeester Aschofflaan. In de onderstaande afbeelding is het projectgebied weergegeven.



Figuur 1 – Barneveld, de rode arcering toont het projectgebied.

2.2 Bodemsituatie

In een gedeelte van het gebied is in 2020 een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd. Hiervan zijn 25 boringen binnen de projectgrens verricht. De onderstaande gegevens zijn op dit onderzoek gebaseerd.

2.2.1 Bodemopbouw

Op basis van het verkennend bodemonderzoek kan worden opgemaakt dat het terrein vrijwel geheel uit matig fijn, zwak tot matig siltig zand bestaat. In enkele boringen is een zwak grindige zandlaag of kleilaag aangetroffen. Aangezien dit maar enkele boringen van de in totaal 77 boringen betreft, zijn we er voor het projectgebied van uitgegaan dat dit een plaatselijke stoorlaag betreft.

2.2.2 Grondwaterstand

Om een rekenwaarde voor de GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand) te bepalen is een analyse uitgevoerd. Deze analyse is gebaseerd op peilbuismetingen op grondwatertools, metingen van recent geplaatste peilbuizen en uitgangspunten van projectontwikkelingen in de omgeving van De Lanen Oost.

De grondwatergegevens zijn terug te vinden in bijlage V. Op basis van deze gegevens is, in samenspraak met de gemeente, een rekenwaarde gehanteerd van 0,25m -mv.

Om deze rekenwaarde te valideren zijn de peilbuismetingen van de extra bijgeplaatste peilbuizen hieronder weergegeven. De peilbuislocaties zijn weergegeven in bijlage IV.

PB	1		2		3		4	
BKPB	+9.49		+10.31		+9.32		+9.40	
Maaiveld (o.b.v. inmeting)	+9.45		+9.30		+9.20		+8.70	
	m- BKPB	NAP	m- BKPB	NAP	m- BKPB	NAP	m- BKPB	NAP
04-08-2022	1,49	8,00	2,41	7,90	1,52	7,80	1,76	7,64
19-08-2022	1,56	7,93	2,43	7,88	1,56	7,76	1,68	7,72
30-08-2022	1,48	8,01	2,32	7,99	1,49	7,83	1,62	7,78
14-09-2022	1,41	8,08	2,28	8,03	1,43	7,89	1,53	7,87
29-09-2022	1,27	8,22	2,08	8,23	1,26	8,06	1,33	8,07
09-11-2022	1,04	8,45	1,60	8,70	1,00	8,15	1,20	8,20
05-12-2022	0,90	8,59	1,42	8,88	0,86	8,29	1,09	8,31
24-01-2023	0,71	8,78	1,18	9,12	0,72	8,43	0,95	8,45

Tabel 1 – overzicht gemeten grondwaterhoogtes in m

In bovenstaande tabel is te zien dat bijna gemeten grondwaterstanden onder de GHG blijven wat laat zien dat de gehanteerde rekenwaarde realistisch is.

T.p.v. peilbuis 2 is de grondwaterstand eenmalig (op 24-01-2023) boven de bepaalde GHG uitgekomen maar de ophoging die hier gerealiseerd wordt zorgt dat we aan alle ontwateringseisen blijven voldoen.

Voor het bepalen van de GLG (gemiddelde laagste grondwaterstand) zijn de peilbuismetingen op grondwatertools gebruikt. De locaties van de bestaande peilbuizen zijn terug te vinden in bijlage V.

Peilbusnummer	Mv. hoogte	GLG in meters t.o.v. NAP	GLG in meters -mv.
B32G1100	+8,91	+8,25	0,66
B32G1101	+8,85	+8,10	0,75
B32G1102	+9,10	+8,30	0,80
B32G1098	+8,95	+8,15	0,80

Tabel 2 – overzicht GLG hoogtes in omgeving projectgebied

De gegevens van de bestaande peilbuizen laten zien dat de GLG niet lager ligt dan NAP +8.10m, echter op basis van de metingen van de laatst geplaatste peilbuizen is te zien dat de grondwaterstand afgelopen zomer lager was dan NAP +8,10m. De gemiddelde waterstand lag op 04-08-2022 op 1,40m onder maaiveld, Om deze reden is gekozen om een rekenwaarde aan te houden voor de GLG van 1,40m – bestaand mv.

2.3 Huidige situatie

2.3.1 Huidige inrichting

In de huidige situatie bestaat vrijwel het gehele terrein uit agrarisch perceel. Aan de zuidwestzijde, op de hoek van de Scherpenzeelseweg en Burgemeester Aschofflaan is een bouwmarkt gesitueerd.

2.3.2 Verhard oppervlak

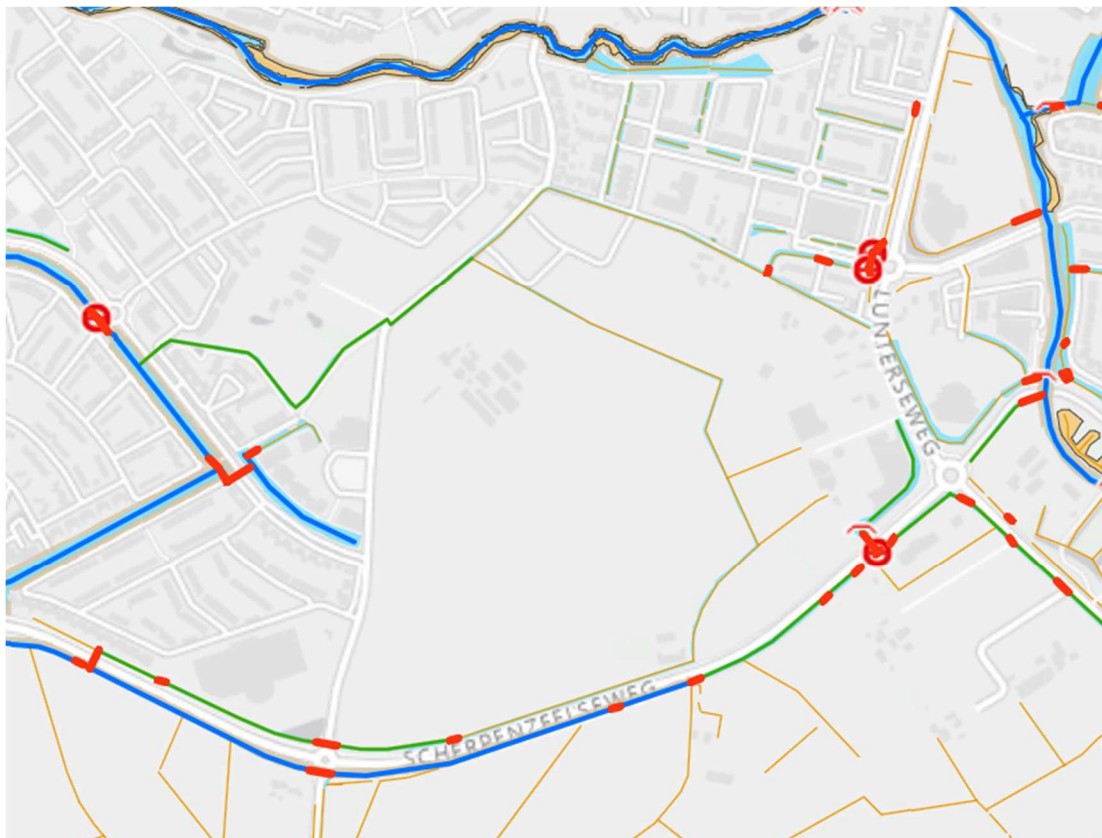
Binnen de projectgrenzen bestaat enkel de Burgemeester Aschofflaan uit verharding. Het verhard oppervlak van deze rijweg (binnen de projectgrenzen) bedraagt 2.197m².

2.3.3 Maaiveldhoogtes

In het gebied loopt het maaiveld globaal gezien af in westelijke richting. Het hoogste punt in het maaiveld ligt op ca. 9,60m +NAP aan de oostzijde. Het laagste niveau in het maaiveld ligt aan de westzijde op ca. 8,80m +NAP.

2.3.4 Waterhuishouding

Het watersysteem rondom het plangebied is in beheer van waterschap Vallei & Veluwe en de gemeente Barneveld(C-watergangen). In Figuur 4 is een uitsnede van de leggerkaart van het waterschap weergegeven. In het projectgebied liggen bestaande greppels welke niet zijn opgenomen in de legger van waterschap Vallei en Veluwe. Dit zijn greppels met voornamelijk een ontwaterende functie voor de agrarische percelen en zijn grotendeels droogvallend. Aan de zuidzijde van het gebied ligt een C-watergang met een bodemhoogte van ca. 7,75m +NAP tot bovenstrooms 8,50m +NAP welke in westelijke richting, ter plaatse van de Gamma, overgaat in een B-watergang. Dit is ook de afvoerrichting van het watersysteem. Het waterpeil van de B-watergang is tijdens een inmeting van het waterschap op 18-08-2022 gemeten op NAP +7,70m. Het waterschap heeft geen echt beheerpeil omdat het volledig afstroomt en niet in de nabijheid een stuw heeft. In de onderstaande afbeelding is een uitsnede van de leggerkaart van het waterschap weergegeven. In bijlage III is een overzichtstekening opgenomen met het huidige watersysteem en de te dempen greppels.



Figuur 2 – Uitsnede Leggerkaart oppervlaktewateren van Waterschap Vallei en Veluwe. A-watergangen (blauw), B-watergangen (groen) en C-watergangen (oranje), in rood zijn de duikers weergegeven.

2.3.5 Riolering

Binnen de projectgrenzen is geen rioelstelsel aanwezig. Ten westen van het projectgebied is een gescheiden rioelstelsel aanwezig in de Willemarslaan.

2.4 Nieuwe situatie

2.4.1 Inrichtingsplan

In het gebied zijn 226 woningen voorzien waarvan 187 woningen grondgebonden zijn. Aan de zuidzijde wordt de bestaande C-watgang verbreed en omgevormd naar een B-watgang. Langs de west- en noordzijde wordt een rondweg aangelegd met een rotonde in de noordwest- en noordoosthoek. Aan de noordzijde van de rondweg wordt een singel gerealiseerd. Door het gebied worden langs de rijwegen groenstroken voorzien met ruimte voor wadi's en greppels. In bijlage I is het voorlopig ontwerp van de bovengrondse inrichting opgenomen.

2.4.2 Maaiveldhoogtes

Ten opzichte van het huidige maaiveld wordt het gebied opgehoogd. De wegpeilen in de wijk worden opgehoogd tot een niveau tussen 9,20m +NAP en 10,40m +NAP. De vloerpeilen van de woningen komen ca. 0,30m hoger te liggen dan het wegpeil. Deze varieert hiermee tussen 9,60m +NAP en 10,60m +NAP.

2.4.3 Verhard oppervlak

Op basis van het schetsontwerp is een overzicht gemaakt van het toekomstig verhard oppervlak dat afwatert naar het watersysteem. Hierbij is een verdeling gemaakt tussen de wijk De Lanen Oost en de nieuwe rondweg, waar de Burgemeester Asschofflaan ook onderdeel van uit maakt. In Tabel 1 is het verhard oppervlak van de wijk weergegeven.

Openbaar	
Onderdeel	Oppervlak
Rijbaan	8.962 m2
Trottoirs	5.071 m2
Fietspaden	723 m2
Perceel	
Onderdeel	Oppervlak
Daken	11.693 m2
Bergingen en schuren	2.301 m2
Achterpaden	883 m2
Tuinen (50%)	13.730 m2
Totaal openbaar	14.756 m2
Totaal perceel	28.607 m2
Totaal	43.363 m2

Tabel 3 – Verhard oppervlak nieuwe situatie wijk De Lanen Oost.

Voor de rondweg wordt gekeken naar het verhard oppervlak van de Burgemeester Asschofflaan en het deel direct ten noorden van De Lanen Oost tussen de twee nieuwe rotondes. In Tabel 2 is een overzicht weergegeven van het verhard oppervlak van de twee delen van de rondweg.

	Burg. Asschofflaan	Noordelijke rondweg
Onderdeel	Oppervlak (m2)	Oppervlak (m2)
Rijbaan	2.680	2.152
Trottoir	893	1.027
Fietspad	1.413	1.614
Overig (geleiders e.d.)	232	258
Totaal	5.218	5.051
Totaal rondweg	10.269	

Tabel 4 – overzicht verhard oppervlak rondweg

3 Uitgangspunten

3.1 Uitgangspunten hemelwater

1. Er dient in totaal 60mm berging gerealiseerd te worden, gerekend over het totale verhard oppervlak van het woongebied. Voor de rondweg wordt gerekend met de toename van het verhard oppervlak.
2. Hemelwater wordt zoveel mogelijk oppervlakkig afgevoerd naar bergingsvoorzieningen.
3. Voor oppervlakkig afwateren via de rijweg geldt een minimaal verhang van 4‰.
4. Te dempen watergangen die opgenomen zijn in de leggerkaart dienen gecompenseerd te worden.
5. Voor het verhard oppervlak zijn de volgende oppervlakken meegerekend.
Openbaar terrein:
 - Rijwegen
 - Trottoirs
 - FietspadenPercelen:
 - Daken van woningen en bergingen
 - Tuinen van woningen (50% verhard)
6. Open bestrating wordt niet meegerekend als verhard oppervlak.

3.2 Uitgangspunten bergingsvoorzieningen

7. In het gebied worden de volgende bergingen voorzien:
 - Watergangen en singels
 - Greppels en wadi's
 - Infiltratiekratten van minimaal 1,0 m³ per grondgebonden woning.
8. In het gebied geldt een maximale afvoernorm van 3l/s/ha.
9. Voor watergangen en singels gelden de volgende eisen:
 - Taluds watergangen: 1:1,5
 - Taluds singels: 1:3 onder de waterlijn en 1:4 boven de waterlijn
 - Diepte vanaf waterlijn: 1,0m
 - Onderhoud:
 - Breedte 1m t/m 6m: onderhoud vanaf 1 zijde
 - Breedte 6m t/m 12m: onderhoud vanaf 2 zijden
 - Breedte >12m: varend onderhoud
 - Onderhoudsstrook: 5,0m obstakelvrij
 - Maximale peilstijging: 0,50m
10. Voor wadi's en greppels gelden de volgende eisen:
 - a. Taluds wadi's: 1:3, Taluds greppels: 1:1,5
 - b. Bodembreedte wadi's minimaal: 3,0m
 - c. Minimaal 2 overstortkolken per wadi en maximaal 40 m³ overstort per kolk
11. De drooglegging van wegen bedraagt minimaal 1,0m. Dit is het hoogteverschil tussen de wegpeilen en het oppervlaktewaterpeil.

3.3 Uitgangspunten vuilwater

1. De dimensionering van het vuilwatersysteem moet voldoen aan de volgende eisen
 - maximale vullingsgraad: 50 %
 - minimale berging: 12 uur VWA-productie
 - afvoer cap. 10 l/uur per inwoner (2,5 inwoners/woning) gedurende 12 uur per dag
 - zelfreinigend vermogen van de buis
2. het vuilwaterriool dient gedimensioneerd te zijn op alle toekomstige woningbouw op De Burgt waarvan de afvoer richting de Burgemeester Labreelaan gaat, dit komt neer op 738 woningen.
3. De minimale diameter bedraagt 250mm
4. Afschot 0-150m: 4‰
Minimaal afschot: 2‰
5. Zij aftakkingen dienen 10 cm hoger aan te sluiten in de ontvangende inspectieput.

3.4 Uitgangspunten DT-riool

1. Het DT-riool dient volledig onder de GLG aangebracht te worden i.v.m. het voorkomen van ijzerafzetting.
2. De buis dient inwendig glad te zijn , uitwendig geribbeld en gesleufd.
3. De buis dient omwikkeld te zijn met geotextiel PP/PE BRL 52250

3.5 Uitgangspunten grondwater

1. Om aan de ontwatering te voldoen wordt het projectgebied opgehoogd
2. De ontwateringseisen zijn als volgt (gemeten vanaf GHG):
 - Primaire wegen: 0,90m t.o.v. as-rijweg
 - Secundaire wegen: 0,70m t.o.v. as-rijweg
 - Vloerpeilen (met kruipruimte): 0,70m t.o.v. vloerpeil
 - Tuinen en openbaar groen: 0,50m t.o.v. maaiveld
 - Wadi's 0,30m t.o.v. bodem wadi
3. De drooglegging bedraagt minimaal 1,0m. Dit is het hoogteverschil tussen het maaiveld (as-weg) en het oppervlaktewaterpeil.
4. De bodem van de wadi's ligt minimaal 0,30m boven de GHG
5. De GHG in het gebied ligt op 0,25m onder het bestaande maaiveld, in de noordoost hoek (t.p.v. de rotonde) loopt de GHG op tot 0,15m onder het bestaande maaiveld.
6. De GLG van het gebied ligt op 1,40m onder het bestaande maaiveld.

4 Toetsing

4.1 Bergingsopgave

In het gebied wordt op verscheidene manieren waterberging gerealiseerd. In de onderstaande paragrafen wordt dit verder toegelicht. In de onderstaande tabel is een overzicht weergegeven van de totale beschikbare berging.

Onderdeel	Hoeveelheid
Wadi's	1.044 m3
Watergangen en singel	3047 m3
Op percelen (IT-kralen)	224 m3
Totaal	4.315 m3

Tabel 5 – overzicht bergingsvoorzieningen plangebied De Lanen Oost.

4.1.1 Waterberging percelen

De Gemeente Barneveld stelt dat alle grondgebonden woningen op eigen terrein worden voorzien van tenminste 1,0m³ waterberging op eigen terrein door middel van infiltratiekralen. In de praktijk komt dit neer op een berging van 1,2m³ per woning. In totaal zullen 187 woningen worden voorzien van infiltratiekralen op eigen terrein, wat neerkomt op een beschikbare berging van ca. 224m³ waterberging.

4.1.2 Open verharding

Alle openbare parkeervoorzieningen, opritten en een deel van de wandelpaden in het gebied worden voorzien van open bestrating of halfverharding. Conform het beleid van de gemeente Barneveld mogen deze worden gerekend als onverhard oppervlak. Met een totaal oppervlak van 4.960m² resulteert dit in 298m³ minder benodigde waterberging.

4.1.3 Wadi's

Door het gebied worden in totaal 13 wadi's en 2 greppels gerealiseerd. Deze zijn opgedeeld in 6 niveaus op basis van het hoogteverschil. Per niveau is de bodemhoogte van de wadi's gelijk. De hoogtes van de wadi's zijn terug te vinden in Bijlage IV. In de onderstaande tabel is de beschikbare berging per niveau weergegeven. Een overzicht van de locaties en de nummering van de wadi's is weergegeven in Bijlage II.

Niveau	Wadi's	Berging m3
1	1 en 3 t/m 10	766**
2	2	108*
3	11	79
4	12	56
5	13	58***
Totaal		1.067

Tabel 6 – Overzicht berging per niveau in de wadi's.

*173m³ van de capaciteit van de wadi langs de gamma is benodigd voor de Gamma

**50% van de capaciteit van wadi's nummer 8 en 10 is in mindering gebracht op de capaciteit i.v.m. inpassing van speelvoorzieningen.

***50% van de capaciteit van deze wadi is in mindering gebracht op de capaciteit voor de Lanen oost voor verdere ontwikkeling aan de oostzijde.

Per niveau is het afvoerend verhard oppervlak bepaald. Hiermee is gekeken of de wadi's volledig benut kunnen worden. Tabel 7 is een overzicht hiervan weergegeven. In het overzicht is te zien dat alle wadi's meer afstromend hemelwater ontvangen dan dat er berging beschikbaar is.

Niveau	Beschikbare capaciteit m3	Benodigd m3	Overloop m3
1	766	1148	382
2	108	150	42
3	79	144	65
4	56	72	16
5	58	73	15

Tabel 7 - Overzicht waterbalans per niveau voor de wadi's en greppels.

De wadi's en zaksloten worden zoveel mogelijk door oppervlakkige afwatering vanaf de rijweg gevuld. De wadi's van hetzelfde niveau worden middels lijngoten met elkaar verbonden om een geheel te vormen. De wadi's worden voorzien van kolken en een put met rooster als overloopvoorziening. Het overtollige hemelwater, ca. 520m³, voert via de overstorten af naar de DT-stelsels die onder de wadi's liggen. De DT-stelsels stromen af naar de zuidelijke watergang waar voldoende overcapaciteit aanwezig is om het overtollige hemelwater te bergen. De diameter van het DT-stelsels is voor nu aangenomen op Ø315 mm, in de verdere uitwerking wordt via een berekening gevalideerd of de aangenomen diameter voldoet.

4.1.4 Watergang Scherpenzeelseweg

De bestaande C-watergang langs de Scherpenzeelseweg wordt verbreed om meer ruimte voor water te creëren en verdiept om niet meer droogvallend te zijn. Langs de noordzijde van de watergang wordt een overloopgebied van 5,0m breed gerealiseerd met een talud van 1:10. Vervolgens loopt er een talud van 1:4 door tot maaiveld. Voor de Gamma, nabij de rotonde Scherpenzeelseweg-Burg. Aschofflaan aan de zuidwestzijde van het projectgebied, wordt eveneens een overloopgebied voorzien. De Burg. Aschofflaan wordt voorzien van twee zaksloten die verbonden worden met het overloopgebied middels lijngoten. Aan de oostzijde

van de watergang aan de Scherpenzeelseweg komt een zaksloot met bodempeil gelijk aan het beheerpeil.

Om water bij extreme neerslag vast te kunnen houden wordt de zuidelijke watergang voorzien van een stuw met geknepen doorlaat. De watergang krijgt een beheerpeil van 8,10m +NAP. Met behulp van de stuw loopt het peil op tot een maximum van 8,60m +NAP. Het overtollige water stroomt via de bestaande watergangen af naar de B-watergang aan de westzijde van de Burgemeester Aschofflaan.

De totale toename in waterberging in de zuidelijke watergang, de greppels langs de Burg. Aschofflaan en de overloopgebieden bedraagt 1.939m³. Hierbij is gerekend met ca. 77m³ waterberging in de huidige greppel. Deze is in mindering gebracht op de beschikbare berging voor de ontwikkeling van De Lanen Oost. Aan de oostzijde van de watergang wateren greppels af via de huidige C-watergang. Op basis van de inmeting is gekeken naar de hoogtes van deze greppels. Hieruit wordt opgemaakt dat deze greppels een bodemhoogte hebben die hoger liggen dan de maximale peilstijging in de nieuwe watergang en dat de afwatering van het achterliggende gebied gewaarborgd is.

4.1.5 Singel langs rondweg

Aan de noordzijde, ten noorden van de rondweg, wordt een singel gerealiseerd. Hier wordt het aangrenzende deel van de rondweg en een gedeelte van de wijk op afgewaterd. De singel krijgt een waterpeil van 8,50m +NAP en krijgt een stuwhoogte van 0,50m om berging te realiseren. Hiermee bedraagt het maximale waterpeil 9,00m +NAP. Het nieuw te realiseren wateroppervlak westelijk van de stuw is ten behoeve van compensatie van de gedeeltelijk te dempen singel (100m² wateroppervlak) noordelijk van de Burgemeester Labreelaan t.b.v. de aanleg van de rotonde.

De singel wordt onder water voorzien van een talud van 1:3 en boven water 1:4. Het waterpeil in de singel krijgt een hoogte van 1,0m. Als uitgangspunt voor de singel geldt dat deze aan beide zijden een strook van minimaal 5,0m vrije ruimte krijgt voor onderhoud.

Voor de rondweg, tussen de te realiseren rotondes, wordt gerekend met de volledige berging in de singel. Van de resterende beschikbare berging is 50% beschikbaar voor De Lanen oost. De Singel watert via een stuw met geknepen overloop af naar de bestaande Singel langs de Burgemeester Labreelaan aan de westzijde van het gebied. De totale beschikbare berging in de singel oostelijk van de stuw bedraagt 1.102m³. Hiervan is 303m³ benodigd voor de rondweg. De helft van de resterende berging is beschikbaar voor De Lanen Oost en bedraagt 400m³.

Ten noordoosten van het gebied, aan de oostzijde van de rotonde, wordt in de toekomst de rondweg doorgetrokken naar Woudse Erven I. De afwatering van dit deel van de toekomstige rondweg geschiedt via een singel die wordt verbonden met de singel ten oosten van Woudse Erven 1 en de singel van De Lanen Oost. De singels worden d.m.v. duikers met elkaar verbonden. Om het hemelwater van de volledige oostelijke rotonde te bergen en om de duiker onder de rotonde aan te kunnen leggen wordt er tijdelijk een watergang gegraven waar in de definitieve situatie een singel zal komen richting Woudse Erven I.

4.1.6 Waterbalans

De singel heeft in totaal een bergingscapaciteit van 1102m³. Vanuit de wijk stroomt er 5.512m³ af naar de Singel aan de noordzijde, dit komt neer op 330m³ benodigde berging. De benodigde berging voor de rondweg (tussen de rotondes) is 303m³. De Singel aan de noordzijde heeft in totaal een overschot van ca. 469m³. Deze berging is beschikbaar voor andere ontwikkelingen.

De bergingscapaciteit van alle wadi's wordt volledig benut. Het hemelwater dat niet in de wadi's geborgen kan worden, zal afstromen naar de zuidelijke watergang, hier is 520m³ waterberging voor benodigd. Daarnaast stroomt er 18.285m² verhard oppervlak direct af naar deze watergang, waar 1097m³ berging voor benodigd is. In de zuidelijke watergang is 1.939m³ waterberging beschikbaar. Het overschot in de zuidelijke watergang bedraagt in totaal 322m³.

Dit overschot kan worden gebruikt voor de inrichting van de taluds van de watergang bij verdere uitwerking of voor andere ontwikkelingen.

4.1.7 Afvoer

De waterafvoer naar buiten het plangebied kan worden opgedeeld in het deel dat via de zuidelijke watergang afwatert en het deel dat via de singel afwatert. De zuidelijke watergang zorgt voor afwatering van ca. 16,35 ha. Met een afvoernorm van 3,0l/s/ha mag hier ca. 49 l/s worden afgevoerd. De singel watert ca. 14,50 ha af, waarmee 43,5 l/s afgevoerd mag worden. Bij verder uitwerking worden de geknepen doorlaten van de overlopen op deze afvoer gedimensioneerd.

4.2 Hemelwaterafvoer

Het hemelwater van de woonwijk wordt oppervlakkig afgewaterd naar de wadi's en watergangen. De uitzondering hierin is het water dat naar de singel gaat en de woonstraat die tussen 2 drempels ligt, deze voeren middels kolken af naar de singel en wadi. Voor de oppervlakkige afwatering wordt een afschot in lengterichting in de rijbaan van minimaal 4% gehanteerd. In breedteligging geldt een minimaal afschot van 2%. Hemelwater dat afwatert naar de singel aan de noordzijde wordt verzameld middels kolken en via een HWA-stelsel afgevoerd naar de singel. Ook de rondweg watert af middels kolken. Het hoogteontwerp is terug te vinden in Bijlage I.

4.3 Vuilwaterafvoer

Voor het toekomstige DWA-stelsel wordt een hoofdsteng onder vrijval ten noorden van De Lanen Oost gelegd. Deze streng wordt onder een afschot van 2‰ zo diep mogelijk gelegd ten behoeve van latere aansluiting van toekomstige ontwikkelingen van De Burgt III. Deze hoofdsteng loopt af richting De Lanen West, waar het aansluit op de Willemarslaan met een b.o.b. van 5.01m +NAP. De DWA-strengen in de Lanen Oost sluiten op dit DWA-stelsel aan.

Om de diameter te bepalen is gekeken naar het aantal woningen dat in de toekomst nog aangesloten gaat worden op het DWA-stelsel in De Lanen Oost. Op basis van de structuurschets voor De Burgt III (figuur 3) wordt verwacht dat Woudse Erven II en de Nederwoudse Brinken aansluiten op het rioolstelsel in De Lanen Oost ter hoogte van de rotonde aan de noordoostzijde. Daarnaast wordt verwacht dat Woudse Erven III wordt aangesloten ter hoogte van de rotonde aan de noordwestzijde van De Lanen Oost. Hier is in het rioolontwerp ook rekening mee gehouden, zie bijlage 2. Ook wordt in de toekomst de helft van de reeds gebouwde woningen van Woudse Erven I aangesloten op het rioolstelsel in De Lanen Oost. Deze woningen voeren nu nog af naar een tijdelijke pompput.



Figuur 3 - structuurschets De Burgt

Om de piekbelasting te bepalen is gerekend met de volgende wooneenheden:

- Woudse Erven I: 66 woningen (gerealiseerd/in uitvoering)
- Woudse Erven II: 176 woningen (conform concept stedenbouwkundig plan)
- Woudse Erven III: 100 woningen (inschatting)
- Nederwoudse Brinken: 170 woningen (1^e concept)
- De Lanen Oost: 226 woningen (definitief ontwerp)

In totaal is de verwachting dat ca. 738 wooneenheden het vuilwater afvoeren naar het hoofdriool in De Lanen Oost. Hiermee bedraagt de piekbelasting ca. 18,5m³/uur of ca. 5,13l/s. Met de gegeven uitgangspunten bedraagt de capaciteit van een rioolbuis met een diameter van 250mm ca. 12,3l/s. Deze diameter is dus voldoende voor het debiet. Echter heeft de aansluitende rioolstreng vanaf Woudse Erven I reeds een diameter van 315mm. Het advies is om in ieder geval de hoofdstreng vanaf De Woudse Erven I naar de Inspectieput in de Willemarslaan uit te voeren in een leiding met een diameter van minimaal 315mm. De huidige aansluiting in de Willemarslaan heeft een diameter van 400 mm. Het advies is om de streng die aansluit op de Willemarslaan dan ook in Ø400 mm uit te voeren

Voor het stelsel binnen De Lanen Oost is een berekening gemaakt aan de hand van de eisen van de gemeente. In wijk worden 226 woningen gerealiseerd. In De Lanen oost is, volgens het ontwerp in bijlage II, ca. 1954m DWA-stelsel aanwezig met een diameter van 250mm. De inhoud van de rioolbuizen is 96 m³. Met een gemiddelde van 2,5 inwoners per woning en een lozing van 10 l/inw./uur is de afvalwaterprognose 5,7 m³/uur. Dit levert in totaal 16,8 uur aan buffer op.

De capaciteit van het DWA-stelsel is berekend tot aan de put waarop wordt aangesloten in de Willemarslaan. De capaciteit van het riool na deze put is niet berekend.

4.4 Grondwater

4.4.1 Weg- en vloerpeilen

Met de ontwateringseisen die gehaald dienen te worden en de GHG die op slecht 0,25m -mv ligt dient het gebied gemiddeld ca. 0,45m opgehoogd te worden. De nieuwe hoogtes zijn weergegeven in Bijlage I. Op alle plekken in het projectgebied wordt voldaan aan de eisen. De bestaande wadi ten noorden van de Gamma voldoet niet aan de ontwateringseis echter is deze aangelegd met de uitgangspunten van de Gamma de diepte van de hoogte van de wadibodem zal dan ook niet aangepast worden. Om de grondwaterstand beter te kunnen reguleren worden er voor de uitstroomblocaties van de DT-stelsels stuwputten geplaatst waarin het water tot een bepaald peil gestuwd kan worden voor het overstort naar de zuidelijke watergang.

5 Conclusie

In het gebied is voldoende ruimte beschikbaar voor waterberging. Grondgebonden woningen worden elk voorzien van een eigen infiltratievoorziening. Parkeervakken, opritten, en enkele wandelpaden worden waterdoorlatend aangebracht. Overige verhardingen en overtollig hemelwater lopen oppervlakkig af naar de wadi's. Overtollig hemelwater in de wadi's stort over naar de zuidelijke watergang via DT-stelsels. Vanaf deze watergang loopt het water via een overloopconstructie met geknepen doorlaat het gebied uit. Tevens wordt een deel van het water afgevoerd naar de singel aan de noordzijde. Dit water loopt via een overloopconstructie af naar de bestaande singel in de Burg. Labreelaan. In de watergang, wadi 12 en 13 en in de singel is nog een ruime overcapaciteit beschikbaar. Deze capaciteit is eventueel beschikbaar voor de toekomstige ontwikkeling van Woudse Erven II en III en de Nederwoudse Brinken. De vormgeving van de overloopconstructies worden bij de technische uitwerking verder vormgegeven.

Het hemelwater binnen de wijk wordt zoveel mogelijk oppervlakkig afgevoerd. De uitzondering hierin is het water dat naar de singel gaat en de woonstraat die tussen 2 drempels ligt, deze voeren middels kolken af naar de singel en wadi.

Voor het vuilwater wordt een DWA-stelsel vanaf de Woudse Erven I verbonden met het stelsel in de Willemarslaan in De Lanen West. Deze verbinding wordt zo diep mogelijk gelegd. Het DWA-stelsel van De Lanen Oost wordt hier onder vrij verval op aangesloten op minimale dekking.

5.1 Aandachtspunten en aanbevelingen

- In de verdere uitwerking dient een hydraulische berekening van het hemelwaterstelsel gemaakt te worden om de werking bij piekbelasting inzichtelijk te krijgen.

5.2 Beschikbare berging voor toekomstige ontwikkelingen of inrichting

- In de singel is 469m³ waterberging beschikbaar voor toekomstige ontwikkeling;
- In wadi 12 en 13 is gezamenlijk 114m³ waterberging beschikbaar voor toekomstige ontwikkeling;
- In de zuidelijke watergang is 322m³ overcapaciteit beschikbaar welke gebruikt kan worden voor het inrichten van het overloopgebied of toekomstige ontwikkeling.