

Waterhuishouding

Willem Alexanderlaan 2-4-6 Harmelen
Gemeente Woerden



waterfeit
ADVISEURS

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	1
1. Inleiding	2
1.1 Ligging projectlocatie	2
1.2 Leeswijzer	2
2. Uitgangspunten	3
2.1 Wijze van afwatering	3
2.2 Brongegevens	3
2.3 Technische uitgangspunten	3
2.4 Verhard oppervlak	4
3. Ontwerp en berekening rioolstelsel	7
3.1 Ontwerp rioolstelsel	7
3.2 Toetsing HWA-stelsel	7
3.2.1 Toetsing bui 08	8
3.2.2 Toetsing bui 09 en 10	8
3.3 Drainageleiding Eikenlaan	9
3.4 Stresstest met maaiveldmodel	11
3.5 Toetsing DWA-stelsel	16
4. Conclusies	17

BIJLAGEN

- Bijlage 1. Vlakkenkaart
- Bijlage 2. Wijze van afwatering
- Bijlage 3. Rioolontwerp
- Bijlage 4. Maaiveldmodel
- Bijlage 5. Water op maaiveld T=100 bui
- Bijlage 6. Berekeningsresultaten

1. Inleiding

In Harmelen wordt aan de Willem Alexanderlaan een braakliggend terrein ontwikkeld waarbij grondgebonden woningen en appartementen worden gerealiseerd, in totaal 42. Onderdeel van deze ontwikkeling vormt het rioleringsplan, waarin wordt getoetst of het plan een robuust watersysteem krijgt. In dit rapport is het ontwerp en de toetsing van het rioolstelsel opgenomen, is de drainerende voorziening beschreven die wordt hersteld en is een stresstest opgenomen.

1.1 Ligging projectlocatie

De projectlocatie ligt centraal in Harmelen, in de hoek tussen de Willem-Alexanderlaan en de Kerkweg. Aan de noordzijde wordt deze begrensd door de Eikenlaan, aan de oostzijde door de Kerkweg, aan de zuidzijde door de Willem-Alexanderlaan en aan de westzijde door de Johan Frisolaan. In afbeelding 1-1 is de projectlocatie schematisch weergegeven.



Afbeelding 1-1: Projectgebied.

1.2 Leeswijzer

In dit rapport zijn berekeningen opgenomen van het nieuwe rioolstelsel. Dit rapport is als volgt opgebouwd: In hoofdstuk 2 zijn de uitgangspunten gegeven. Vervolgens zijn in hoofdstuk 3 de berekeningen opgenomen. Ten slotte zijn in hoofdstuk 4 de conclusies opgenomen.

2. Uitgangspunten

2.1 Wijze van afwatering

In het projectgebied wordt een gescheiden rioolstelsel gerealiseerd. Het HWA-stelsel watert af op het oppervlaktewater ten zuiden van de Willem-Alexanderlaan. Het DWA-stelsel watert af op het gemengde stelsel in de Willem-Alexanderlaan.

Aan de achterzijde van de woningen aan de Eikenlaan ligt van oudsher een drainageleiding die afwatert op het oppervlaktewater. Deze leiding wordt vernieuwd in de vorm van een drainkoffer en aangesloten op de bestaande HWA afvoer aan de oostkant van het gebied. Hiermee wordt met name de ontwatering van tuinen aan de Eikenlaan verbeterd.

2.2 Brongegevens

- Tekening: *Willem Alexanderhof vlakkenkaart*, Viadenberg, d.d. 15 april 2021;
- Tekening: *VO Willem Alexanderhof*, d.d. 28 februari 2022;
- Tekening: *Willem Alexanderhof profielen CPO V3*;
- Handboek Inrichting Openbare Ruimte (HIOR) Woerden.

2.3 Klimaattoets

Door klimaatverandering treden vaker extreme neerslagsituaties op. Tijdens een extreme neerslagsituatie is de riolering niet meer in staat om het hemelwater af te voeren en kan water op straat optreden. De gemeente Woerden heeft in het “Actieplan Klimaatbestendig 2050” doelstellingen vastgelegd voor klimaatbestendigheid. Het nieuwbouwplan is getoetst aan de doelen voor de indicator wateroverlast uit het actieplan. In het actieplan zijn onderstaande labels opgenomen, waarbij het doel is om bij deze extreme neerslag situaties te voorkomen dat er schade op kan treden aan panden.

A	Waterdiepte bij een bui van 90 mm per uur is lager dan de drempelhoogte (10 cm)
B	Waterdiepte bij een bui van 70 mm per uur is lager dan de drempelhoogte (10 cm)
C	Waterdiepte bij een bui van 40 mm per uur is lager dan de drempelhoogte (10 cm)
D	Waterdiepte bij een bui van 20 mm per uur is lager dan de drempelhoogte (10 cm)
E	Waterdiepte bij een bui < 20 mm per uur is lager dan de drempelhoogte (10 cm)

Het plan moet voldoen aan label A, waarbij tevens de bestaande woningen aan de Eikenlaan aan dezelfde norm worden getoetst. De afvoercapaciteit van het rioolstelsel wordt getoetst aan buien uit de kennisbank stedelijk water. Bij meer hevige neerslag dient water oppervlakkig te worden verwerkt zonder schade over overlast in panden te veroorzaken.

2.4 Technische uitgangspunten

De technische uitgangspunten zijn weergegeven in tabel 2-1.

Tabel 2-1 Technische uitgangspunten

Uitgangspunten	Eis	Bron
Peil oppervlaktewater (vast)	1,80 m-NAP	Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden
Straatpeil minimaal	0,60 m-NAP	Gemeente Woerden
Minimale dekking op de buis	1,35 m	HIOR
Maximale putafstand	80 m	HIOR
Minimale diameter	250 mm	HIOR
Materiaal HWA-stelsel	t/m ø 500 mm: PVC vanaf 600 mm: Beton	HIOR
Materiaal DWA-stelsel	t/m ø 500 mm: PVC vanaf 600 mm: Beton	HIOR
Minimale tussenruimte bij horizontale kruisingen	0,2 m	HIOR
Afschot DWA stelsel	1:250 eerste 100 m, verder 1:500	HIOR
Afschot HWA stelsel	-	HIOR
Minimale waakhoogte bij normbui bui 08 (norm toetsing leidingcapaciteit)	0,20 m	HIOR
Maximale duur water op straat bui 10	30 minuten	HIOR
DWA-productie	12 l/inw/uur gedurende 10 uur per dag.	Kennisbank Stedelijk water
Bewoningsgraad	2,5 inwoner per woning	Kennisbank Stedelijk water
Ledigingstijd DWA-stelsel	< 24 uur	Kennisbank Stedelijk water
Vullingsgraad DWA-leidingen	Maximaal 50%	Kennisbank Stedelijk water

2.5 Verhard oppervlak

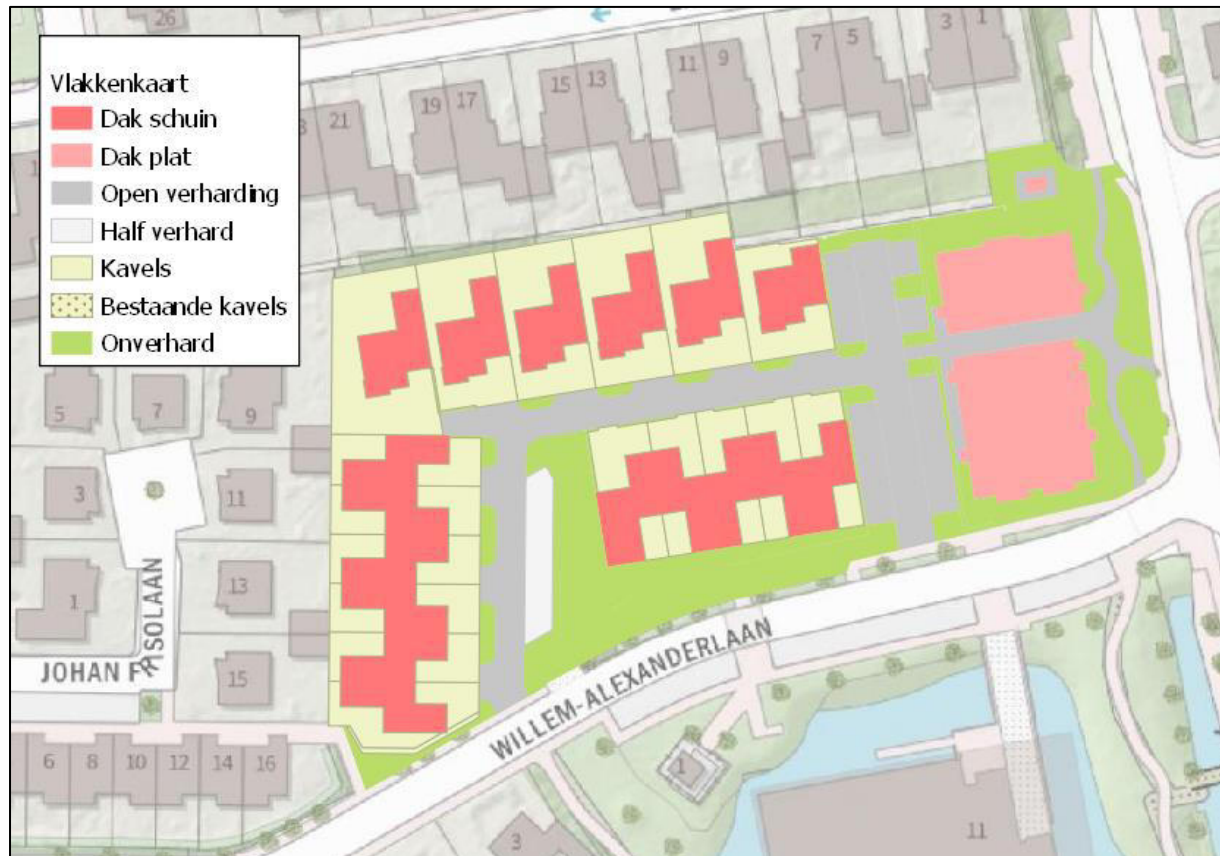
Het verhard oppervlak is gebaseerd op de aangeleverde tekeningen. Hierbij is aangenomen dat het onbebouwde deel van de kavels voor 50% verhard zijn. Daarnaast is voor de daken van de patiowoningen uitgegaan van schuine daken omdat deze het hemelwater versneld afvoeren, in werkelijkheid krijgen deze woningen platte daken met een tragere afvoer. Verder is de halfverharding (in de vorm van grasbetontegels) als worst-case scenario eveneens aangenomen als volledig afvoerend oppervlak.

Achter de parkeervoorziening in halfverharding aan de westkant wordt de groenzone verlaagd aangelegd. Hiermee wordt extra berging op maaiveld gerealiseerd.

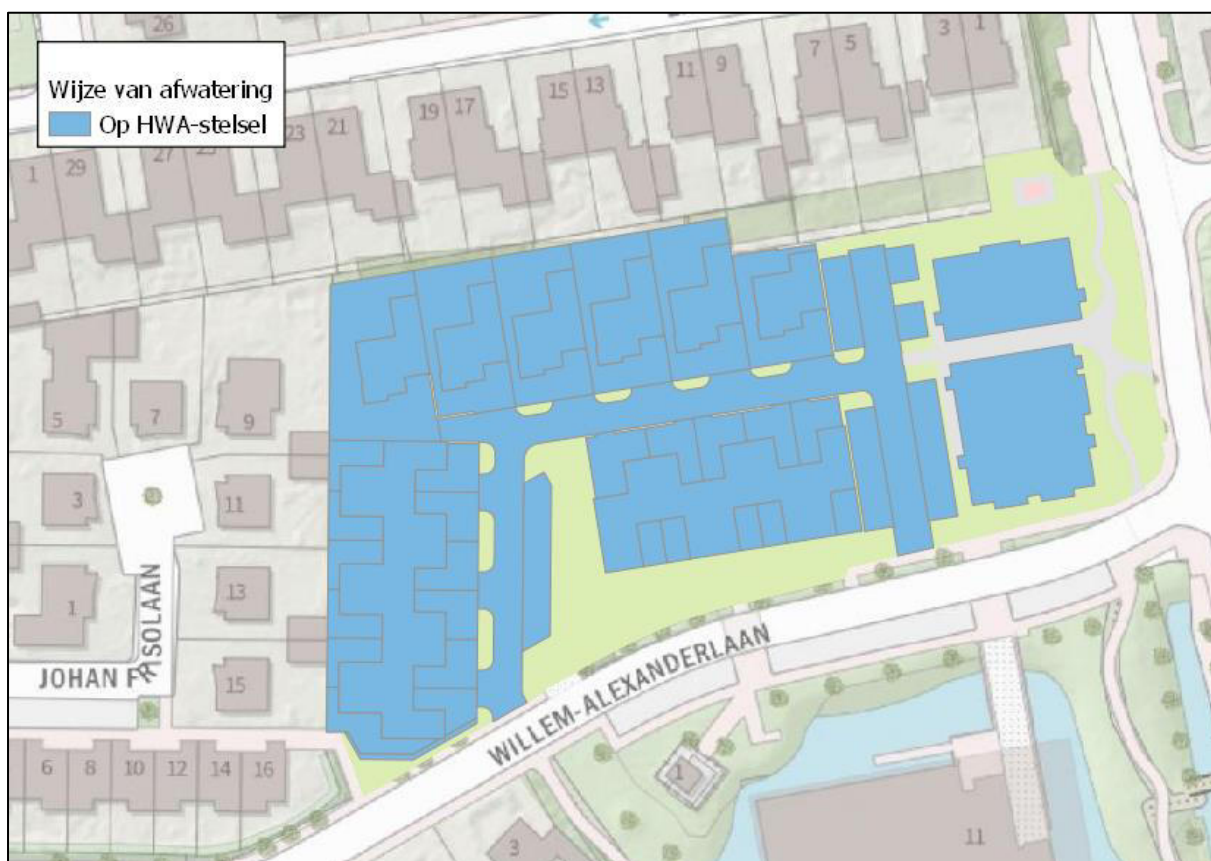
In afbeelding 2-1 en bijlage 1 is de vlakkenkaart weergegeven. In afbeelding 2-2 en bijlage 2 zijn de oppervlakken weergegeven die in de berekening toegekend zijn aan het HWA-stelsel. In tabel 2-2 is het verhard oppervlak weergegeven wat afwatert op het HWA-stelsel.

Tabel 2-2: Afwaterend verhard oppervlak

	Dak plat [m ²]	Dak schuin [m ²]	Half verhard [m ²]	Open verharding [m ²]
Op HWA-stelsel	921	2.045	138	2.738



Afbeelding 2-1: Vlakkenkaart



Afbeelding 2-2: Wijze van afwatering

3. Ontwerp en berekening rioolstelsel

3.1 Ontwerp rioolstelsel

Het projectgebied wordt voorzien van een gescheiden stelsel. Het DWA-stelsel voert af op het bestaande gemengde stelsel in de Willem-Alexanderlaan. Het HWA-stelsel watert via één uitstroomvoorziening af op het oppervlaktewater ten zuiden van de projectlocatie. Aan de noordzijde van het projectgebied wordt een bestaande drainageleiding vervangen voor een DT-riool in een grindkoffer. Deze leiding sluit aan op een bestaande HWA leiding. In afbeelding 3-1 en bijlage 3 is het rioolontwerp opgenomen.



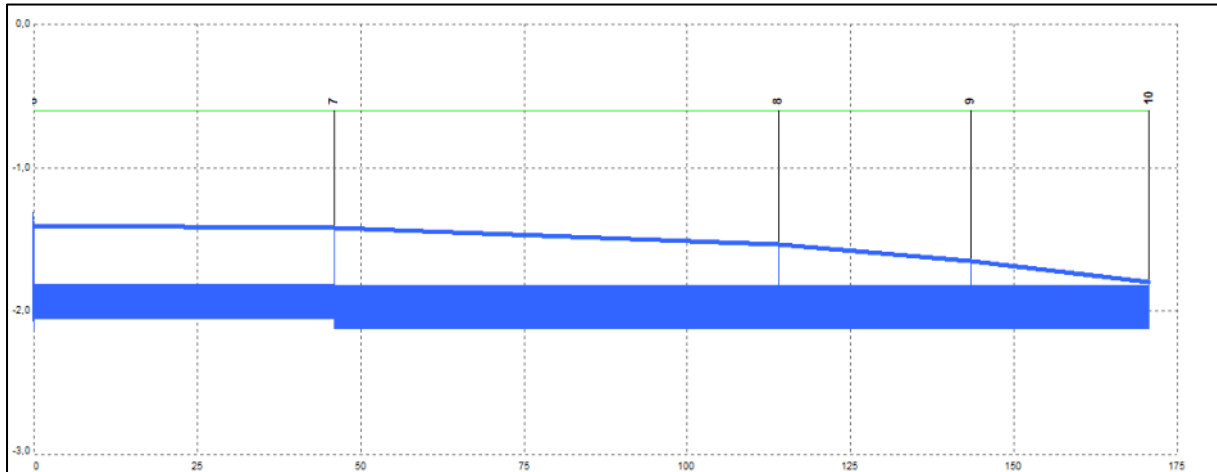
Afbeelding 3-1: Rioolontwerp met bestaande riolering.

3.2 Toetsing HWA-stelsel

Het HWA-stelsel is getoetst met bui 08, 09 en 10 uit de Kennisbank Stedelijk Water. Uitgangspunt tijdens bui 08 is dat de minimale waking 0,20 m betreft. Tijdens bui 10 mag er niet langer dan 30 minuten water op straat staan.

3.2.1 Toetsing bui 08

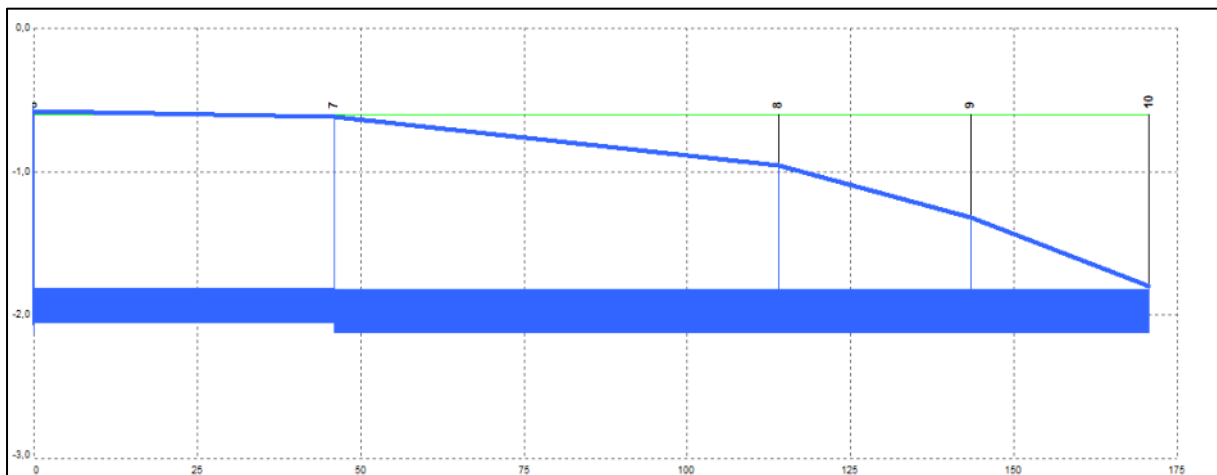
Tijdens bui 08 bedraagt de minimale waking in het stelsel circa 0,80 m. In afbeelding 3-2 is een langspatiefiel weergegeven van de maximale stijghoogte in het stelsel.



Afbeelding 3-2: Minimale waking tijdens bui 08.

3.2.2 Toetsing bui 09 en 10

Tijdens bui 09 bedraagt de minimale waking circa 0,40 m. Tijdens bui 10 staat er voor maximaal circa 15 minuten water op straat. Hiermee voldoet het stelsel ruimschoots aan de vooropgestelde eisen. In afbeelding 3-3 is een langspatiefiel weergegeven van de maximale stijghoogte.



Afbeelding 3-3: Minimale waking tijdens bui 10.

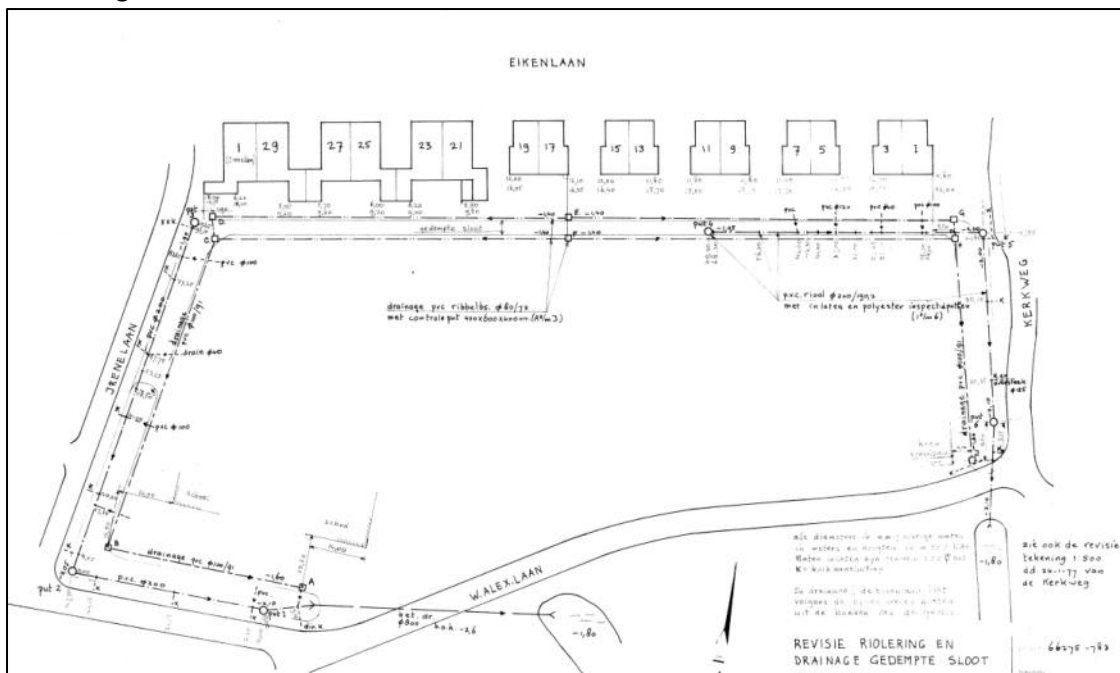
3.3 Drainageleiding Eikenlaan

Aan de noordkant van de het plangebied is voor de ontwatering van de percelen aan onder andere de Eikenlaan een drainage systeem aangelegd in het verleden. Aanleiding hiervoor was het dempen van een watergang bij deze percelen bij de ontwikkeling van de oorspronkelijke bebouwing op de huidige nieuwbouwalocatie. In afbeelding 3-4 is de situatie opgenomen zoals deze was in 1976 (links) en na dempen (1984).



Afbeelding 3-4: Situatie 1976/1984 dempen watergang.

Als gevolg van het dempen van de watergang ter plaatse ontstond het risico dat de percelen aan de Eikenlaan zouden vernatten door een beperkte ontwatering. Om dit probleem op te lossen is een drainage gelegd met een dubbele afvoermogelijkheid naar open water. Deze is weergegeven in afbeelding 3-5.

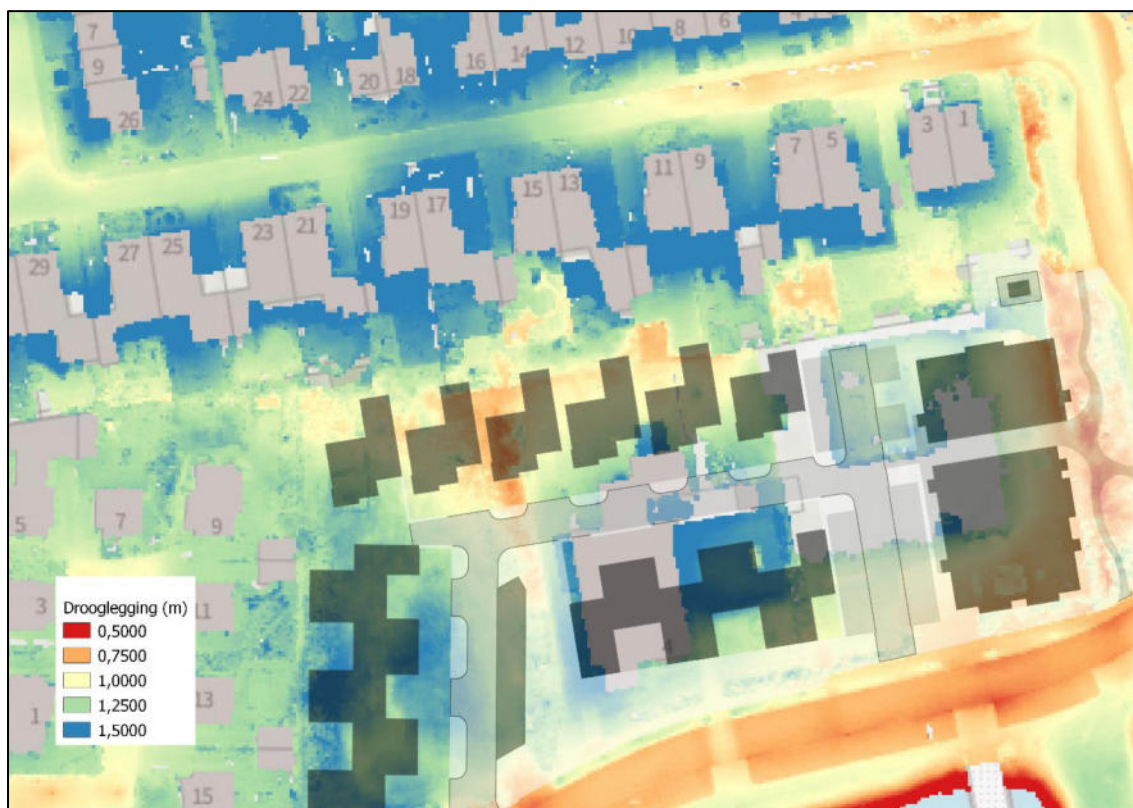


Afbeelding 3-5: Bestaande drainage voorziening

Van de oostelijke afvoer richting de Kerkweg is vastgesteld dat deze nog functioneert (Vanaf Eikenlaan 11 tot de Kerkweg). Het is onbekend of bij de realisatie van de Johan Frisolaan aan de westkant de afvoer intact is gebleven. Daarom wordt nu een nieuwe ontwatering gemaakt in de achtertuinen van de ontwikkeling en deze wordt aangesloten op de oostelijke afvoer. Daarbij moeten drainageleiding aan de westkant naar de percelen Eikenlaan 23 t/m 29 worden gekoppeld op de te realiseren eindput in de achtertuinen als deze tijdens de uitvoering worden aangetroffen. Met proefsleuven is gezocht naar de westelijk gelegen leidingen maar deze zijn vooralsnog niet aangetroffen.

De huidige drooglegging van de bestaande percelen is weergegeven in afbeelding 3-6. De drooglegging is veelal meer dan 1,0 meter. Met de nieuwe ontwatering in de achtertuinen van de Alexanderhof, bestaande uit een grindkoffer met DT leiding wordt de ontwatering ter plaatse verbeterd ten opzichte van de huidige situatie, in de huidige situatie functioneert de huidige drainage niet meer. Op basis van de drooglegging kan worden geconcludeerd dat het ontwatering van de percelen aan de Eikenlaan die grenzen aan de Alexanderhof hiermee ruim voldoende is. Nagegaan moet worden of de verbeterde ontwatering geen negatieve gevolgen heeft voor zettingen in de tuinen. Aangenomen is dat de ontwatering in het verleden (ten tijde van de aanwezigheid van de sloot) al lager is geweest dan in de toekomstige situatie maar in het kader van dit rapport is geen uitgebreid geohydrologisch onderzoek of funderingsonderzoek uitgevoerd.

De percelen aan de westkant van het plangebied moeten ontwateren via bestaande drainageleiding waarbij alleen de afvoer door het nieuwbouwplan wordt vernieuwd. De uiteindelijk ontwatering daar is mede afhankelijk van de toestand van de bestaande drainage. De bestaande drooglegging is aan deze kant echter ruim voldoende.



Afbeelding 3-6: Bestaande drooglegging.

3.4 Stresstest met maaiveldmodel

Door klimaatverandering treden vaker extreme neerslagsituaties op. Tijdens een extreme neerslagsituatie is de riolering niet meer in staat om het hemelwater af te voeren en kan water op straat optreden. De gemeente Woerden heeft in het “Actieplan Klimaatbestendig 2050” doelstellingen vastgelegd voor klimaatbestendigheid. Het nieuwbouwplan is getoetst aan de doelen voor de indicator wateroverlast uit het actieplan. In het actieplan zijn onderstaande labels opgenomen, waarbij het doel is om bij deze extreme neerslag situaties te voorkomen dat er schade op kan treden aan panden.

A	Waterdiepte bij een bui van 90 mm per uur is lager dan de drempelhoogte (10 cm)
B	Waterdiepte bij een bui van 70 mm per uur is lager dan de drempelhoogte (10 cm)
C	Waterdiepte bij een bui van 40 mm per uur is lager dan de drempelhoogte (10 cm)
D	Waterdiepte bij een bui van 20 mm per uur is lager dan de drempelhoogte (10 cm)
E	Waterdiepte bij een bui < 20 mm per uur is lager dan de drempelhoogte (10 cm)

Voor de locatie Willem Alexanderhof is een stresstest uitgevoerd, waarbij het rioolmodel is gecombineerd met een maaiveldmodel om de stroming van water over maaiveld te controleren. Daarbij is verder rekening gehouden met omliggend particulier gebied om te waarborgen dat het plan geen negatieve invloed heeft op de omgeving.

Het rioolmodel voor de nieuwe HWA-riolering is voor deze analyse uitgebreid met de afvoer door de drainage voorziening. Uit archiefdocumenten is achterhaald dat mogelijk huisnummers 1 t/m 7 een aansluiting hebben op deze leiding. Daarnaast zijn mogelijk een aantal kolken van de Kerkweg aangesloten hierop. Daarom is een hoeveelheid van 1125 m² als extra belasting op het stelsel meegenomen. Omdat bekend is dat bij huisnummer 17 dakvlak en terras oppervlakkig naar de achterzijde afstroomt en niet is aangesloten op de riolering in de Eikenlaan, is dit eveneens meegenomen in de berekening. Hiervoor is 120 m² aan verharding meegenomen.

Het maaiveldmodel is opgebouwd uit 3 onderdelen. De ontwerphoogtes van het project zijn afgeleid van de ontwerptekeningen. Daarbij zijn tevens de vloerpeilen gebruikt uit het ontwerp. De maaiveldhoogte van de omgeving van het projectgebied is ontleend aan het algemeen hoogtebestand AHN4. Op de grens met het projectgebied en de woningen aan de Eikenlaan zijn hoogtes ontleend aan dwarsprofielen die zijn gemaakt op basis van hoogtemetingen. De hoogtes van den panden zijn hierbij opgenomen als vloerpeil. Het vloerpeil van de woningen in het plan aan de noordkant liggen op 0,35 m-NAP. Hiermee hebben deze woningen een gangbare marge ten opzichte van het maaiveldpeil dat is afgestemd op de noodzakelijke drooglegging in het gebied. De woningen in het plan liggen gemiddeld circa 20 a 25 cm lager dan de woningen aan de Eikenlaan.

In de onderstaande afbeelding 3-7 is het maaiveldmodel weergegeven. Ook zijn hierin de huisnummers aan de Eikenlaan weergegeven. De tuinen van de huisnummers 7 en 17 hebben een deels verdiepte ligging. Bij nummer 7 is de tuin inmiddels opgehoogd. De hoogtegegevens uit AHN4 zijn hier verouderd. Bij de berekening is hier daarom geen koppeling gemaakt met het rioolmodel.



Afbeelding 3-7: Maaiveldmodel met huisnummers aan de Eikenlaan.

Het projectgebied is getoetst met een extreme neerslag van 70 mm/u met piek en met een neerslag van 90 mm/h. Dit zijn neerslaggebeurtenissen met een herhalingsjijd van T=100 jaar en T=250 jaar. Bij de toetsing is een berekening gemaakt met een gecombineerd maaiveld- en rioleringsmodel.

In afbeelding 3-8 is het water op maaiveld weergegeven bij 70 mm/h. Tijdens deze neerslagintensiteit bevindt de grootste hoeveelheid water op maaiveld zich in de Willem Alexanderlaan ten zuiden van de projectlocatie. Deze locatie is het verst verwijderd van de uitstroomvoorziening. In combinatie met het lagere maaiveld ter hoogte van de Willem Alexanderlaan zal hier het eerste water op straat optreden. Het water op straat zal over het maaiveld naar de Willem Alexanderlaan stromen, waar het door de bestaande riolering of via maaiveld afgevoerd wordt. Op de grens met de Eikenlaan wordt bij de huisnummers 17 een minimale hoeveelheid water in het laagste deel van de tuin berekend.

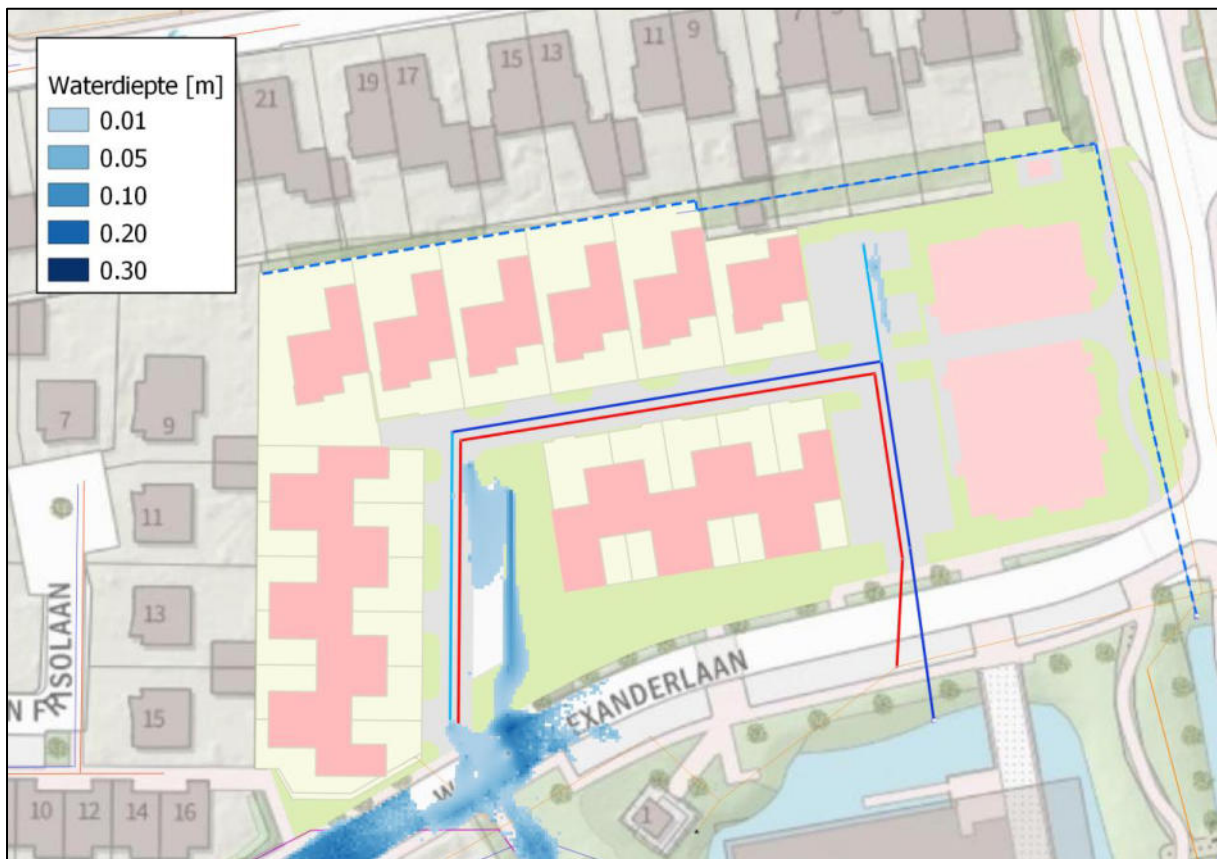
De beperkte hoeveelheid water in de tuin van nummer 17 is afkomstig van het dakoppervlak van de woning zelf en het terras, wat naar het zuiden toe afwatert. Dit blijkt uit een tweede berekening, waarin het oppervlak van deze woning niet is meegenomen. Daarin wordt geen water in de tuin berekend, zie afbeelding 3-9. Vanuit het plangebied voert geen water af naar de drainage leiding bij een neerslag van 70 mm/h. Het maaiveld rond de woningen in het plan die grenzen aan de eikenlaan ligt hoger dan het maaiveld rond de Willem Alexanderlaan. Het gevolg hiervan is dat de stijghoogte in het riool lager is dan de achtertuinen van de woningen grenzend aan de Eikenlaan, omdat overtollig water aan de Willem Alexanderlaan al over maaiveld loopt. Door een ruime aansluitleiding naar de

achterzijde van de woningen te hanteren is het uitgesloten dat het riool van de woningen in het plan aan de noordkant niet meer toereikend is.

De berekend hoeveelheid water nabij huisnummer 17 betreft een waterlaag van 2 a 3 cm in het laagste deel van het terrein en wordt veroorzaakt door kleine maaiveldverschillen op het laagste punt. Door een goede aansluiting op het drain riool kan het dakwater en terraswater van huisnummer 17 worden afgevoerd zonder wateroverlast te veroorzaken.



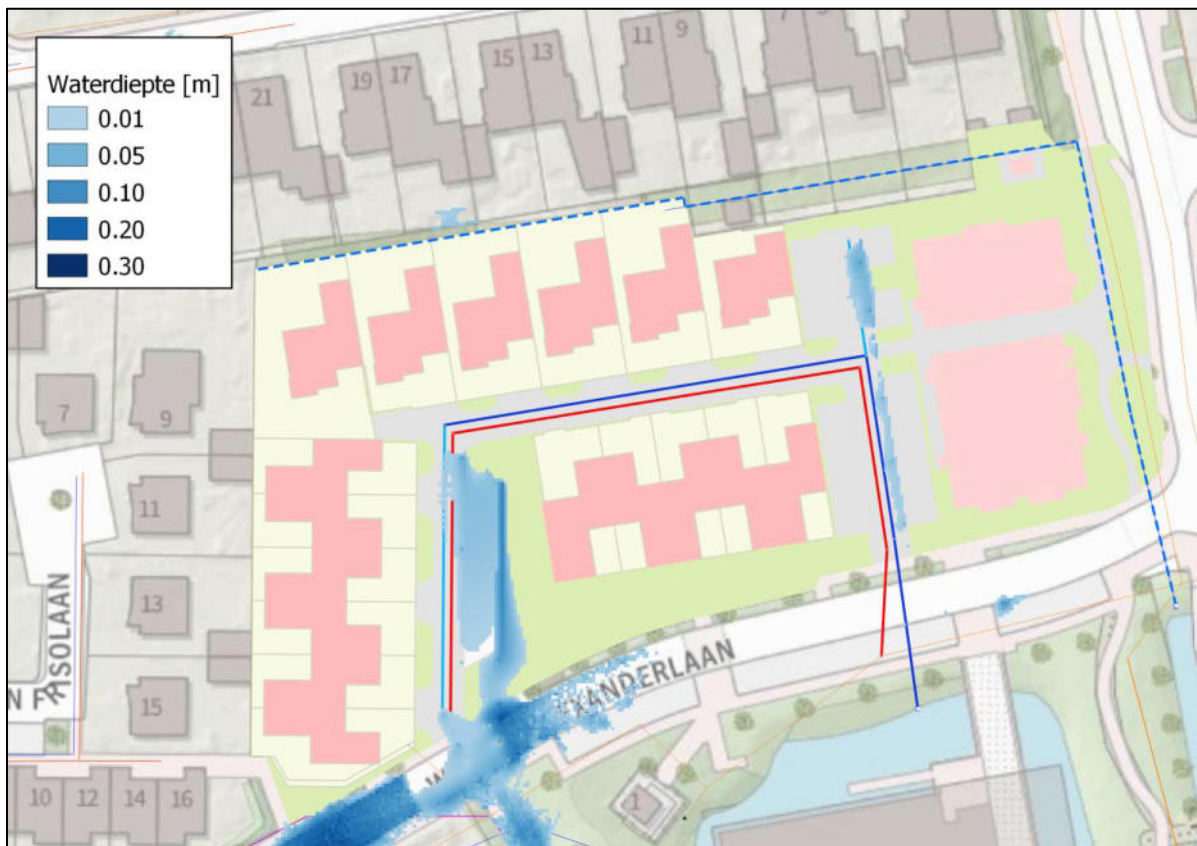
Afbeelding 3-8: Water op maaiveld tijdens een neerslagintensiteit van 70 mm/u.



Afbeelding 3-9: Stresstest zonder verhard oppervlak van Eikenlaan 17.

In afbeelding 3-10 is het resultaat opgenomen bij een neerslag van 90 mm/h. Ook tijdens deze neerslag zal er nergens schade of wateroverlast optreden aan panden. Op de locatie Eikenlaan 17 wordt wederom theoretisch enkele cm water berekend op het laagste punt in de tuin, wat kan worden voorkomen door een goede aansluiting op het riool.

Geconcludeerd wordt dat de ontwikkeling voldoet aan Label A, en dat geen overlast wordt veroorzaakt buiten het plangebied, behalve via oppervlakkige afvoer naar het openbaar gebied aan de Willem Alexanderlaan.



Afbeelding 3-10: Stresstest 90 mm/h

3.5 Toetsing DWA-stelsel

De afvoercapaciteit is getoetst aan de hand van het aantal inwoners. Hierbij is uitgegaan van 45 woningen met een bezettingsgraad van 2,5 inw/pand. De maatgevende afvoer is gesteld op 12 l/h per inwonerequivalent. De belangrijkste berekeningsresultaten zijn opgenomen in tabel 3-1. De PVC-leidingen van rond 250 mm hebben ruim voldoende capaciteit om de droogweerafvoer te verwerken.

Tabel 3-1: Berekeningsresultaten DWA

Stelsel	i.e.	D [mm]	I [-]	$Q_{\max}$ [l/s]	Q_p [l/s]	$Q_p/Q_{\max}$ [%]	H/D [%]
DWA	113	250	0,002	20,1	0,38	1,9%	5,0%

Waarin:

D	=	Diameter leiding
i	=	Bodemverhang leiding
$Q_{\max}$	=	Afvoercapaciteit leiding
Q_p	=	Maximale afvoer
H/D	=	Vullingshoogte

4. Conclusies

Ten behoeve van de ontwikkeling van circa 45 woningen aan de Willem Alexanderlaan is een nieuw gescheiden stelsel ontworpen. Het HWA-stelsel watert via één uitstroomvoorziening af op het oppervlaktewater ten zuiden van de projectlocatie. Het DWA-stelsel watert onder vrijval af op het gemengde stelsel in de Willem Alexanderlaan.

Het HWA-stelsel bestaat uit PVC-leidingen met een diameter van 250 mm en 315 mm. Het stelsel is getoetst met bui 08, 09 en 10 uit de Kennisbank Stedelijk Water. Tijdens bui 08 moet de waking minimaal 0,20 m bedragen. Tijdens bui 10 mag er voor maximaal 30 minuten water op straat staan. Uit de berekeningen blijkt dat de minimale waking tijdens bui 08 circa 0,80 m bedraagt. Tijdens bui 09 is dit 0,40 m. Tijdens bui 10 staat er maximaal 15 minuten water op straat. Hiermee voldoet het stelsel ruimschoots aan de uitgangspunten.

Voor de ontwatering van bestaande percelen aan de Eikenlaan wordt de bestaande drainageleiding opgewaardeerd. De drainageleiding wordt vervangen door een DT riool in een grindkoffer van 0,7 bij 1,0 meter. De afvoer van deze ontwatering blijft plaats vinden via de bestaande leiding in de Kerkweg. De drooglegging is ruim voldoende om een goede ontwatering te garanderen.

Het projectgebied is getoetst aan de uitgangspunten van het Actieplan Klimaatbestendig 2050. Het project voldoet aan de voorwaarden voor label A uit dit actieplan. Wel zal er vanuit het projectgebied water naar de Willem Alexanderlaan stromen en van daaruit over maaiveld of via riolering naar open water. Vanuit het projectgebied stroomt er geen water naar de tuinen aan de Eikenlaan.

Het DWA-stelsel bestaat uit rond 250 mm PVC-leidingen. De afvoercapaciteit van deze leidingen is ruim voldoende.

Colofon

Titel Waterhuishouding, Willem Alexanderlaan 2-4-6 Harmelen
Projectcode w21.022

Opdrachtgever Gemeente Woerden

Opgesteld door Waterfeit Adviseurs

W: www.waterfeit.nl

E: info@waterfeit.nl

Auteur(s) ing. R.P. Rense

Datum
16 maart 2022

Controleur ir. P. J. M. van Hoof

16 maart 2022

Definitief

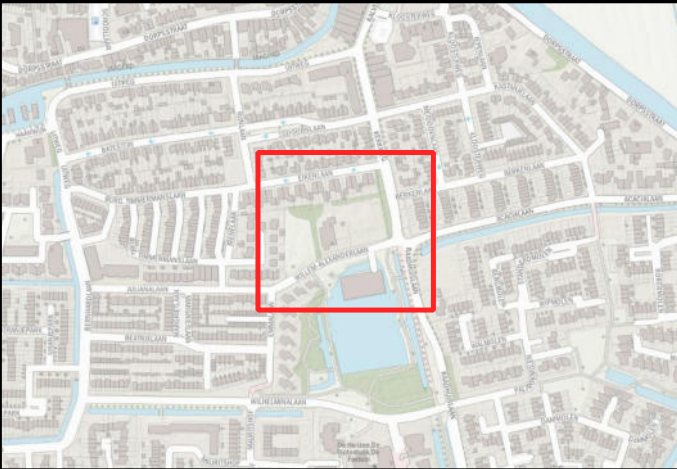
Bijlage 1. Vlakkenkaart



Legenda

Vlakkenkaart

- Dak schuin
- Dak plat
- Open verharding
- Half verhard
- Kavels
- Bestaande kavels
- Onverhard



Willem Alexanderhof

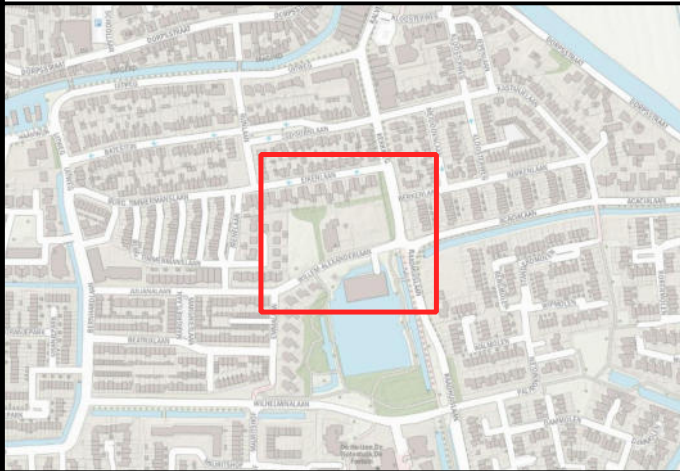
Vlakkenkaart

Datum:	17 mei 2021
Project:	w21.022
Getekend:	ing. R.P. Rense
Formaat:	A3
Schaal:	1:750

Bijlage 2. Wijze van afwatering



Legenda
Op HWA-stelsel



 **waterfeit**
ADVISEURS

Willem Alexanderhof

Wijze van Afwatering

Datum: 17 mei 2021
Project: w21.022
Getekend: ing. R.P. Rense
Formaat: A3
Schaal: 1:750

Bijlage 3. Rioolontwerp



Legenda

Putten en objecten

- Uitlaatpunt
- Inspectieput

Rioolstrengen

- DWA leiding - PVC 250 mm
- HWA leiding - PVC 250 mm
- HWA leiding - PVC 315 mm
- Drainageleiding

Bestaande riolering

- Gemengd riool
- Bestaande drainageleiding



waterfeit
ADVISEURS

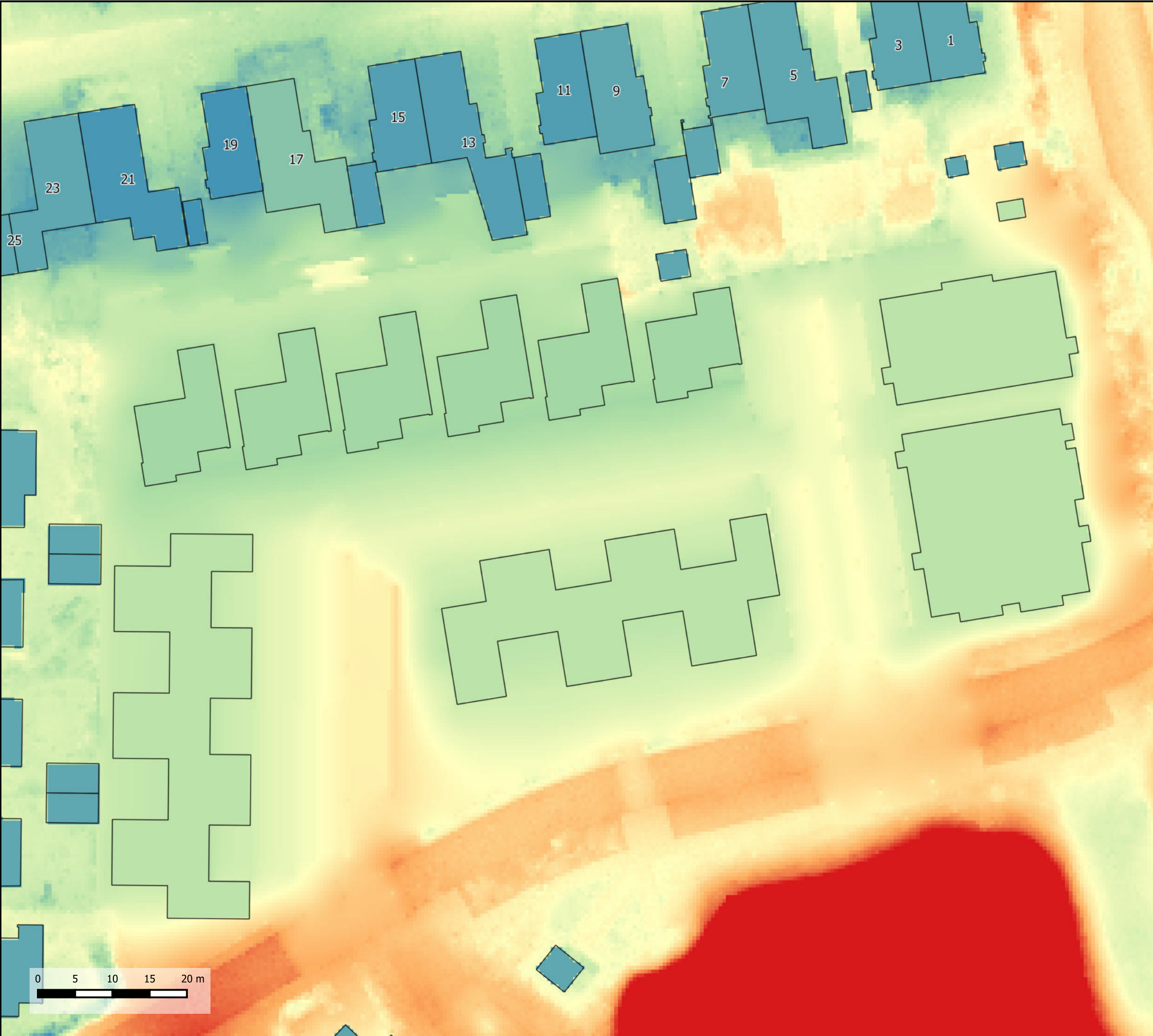
Willem Alexanderhof

Rioolontwerp

Datum: 16 maart 2022
Project: w21.022

Getekend: ing. R.P. Rense
Formaat: A3
Schaal: 1:750

Bijlage 4. Maaiveldmodel



Legenda

- Maaiveldmodel
- 1.5
 - 1.125
 - 0.75
 - 0.375
 - 0
 - Panden



Harmelen - Willem Alexanderhof

Maaiveldmodel

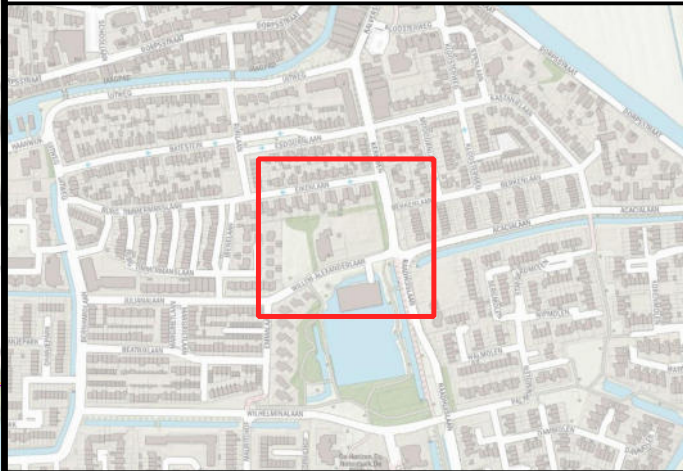
Datum:	16 maart 2022
Project:	w21.022
Getekend:	ing. R.P. Rense
Formaat:	A3
Schaal:	1:500

Bijlage 5. Water op maaiveld T=100 bui



Legenda

Water op maaiveld [m]



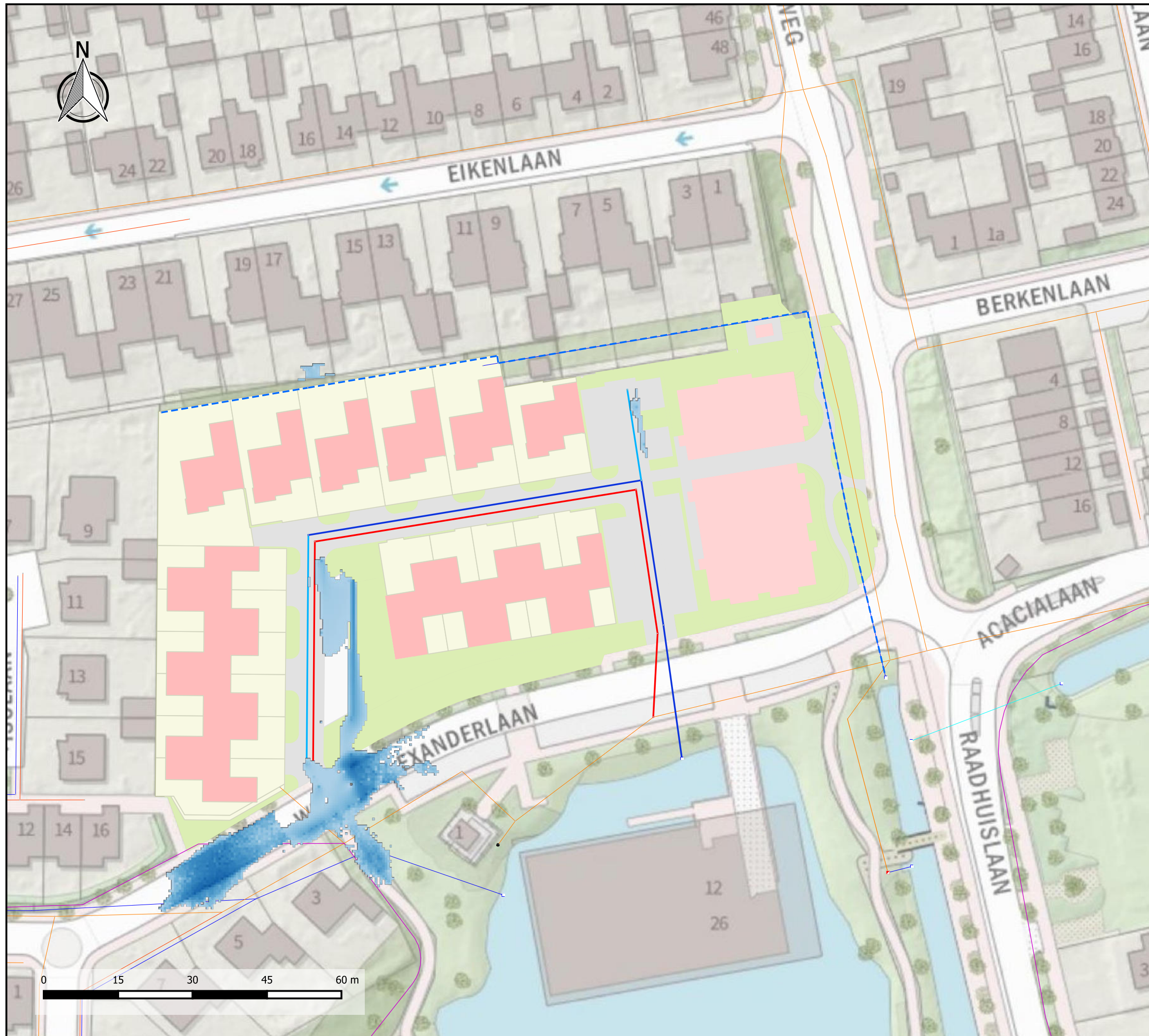
waterfeit
ADVISEURS

Willem Alexanderhof

Water op maaiveld T=100 bui
Geen belasting met belasting vanuit Eikenlaan 17

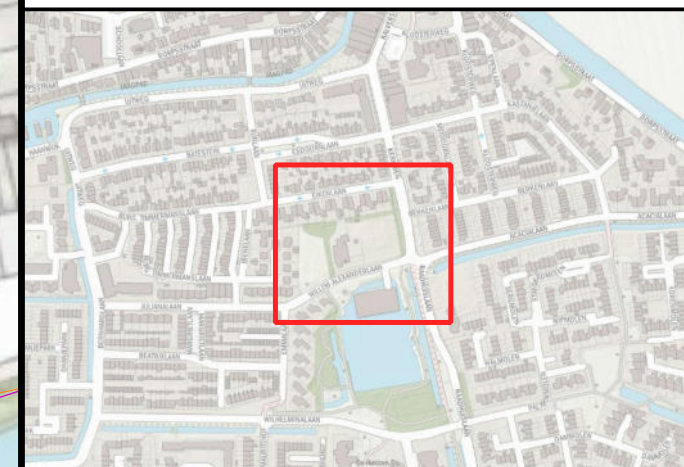
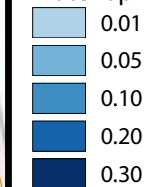
Datum: 16 maart 2022
Project: w21.022

Getekend: ing. R.P. Rense
Formaat: A3
Schaal: 1:750



Legenda

Water op maaiveld [m]



waterfeit
ADVISEURS

Willem Alexanderhof

Water op maaiveld T=100 bui
Met belasting met belasting vanuit Eikenlaan 17

Datum: 16 maart 2022
Project: w21.022

Getekend: ing. R.P. Rense
Formaat: A3
Schaal: 1:750

Bijlage 6. Berekeningsresultaten

Berekeningsresultaten – bui 08

Summary results Sobek-RR Urban model

```

Total area (m2)           :      5842.01
Total rainfall (m3)       :      115.67
Total evaporation (m3)    :        0.05
Total infiltration depressions (m3):    4.19
Total infiltration from runoff (m3):    0.00
Total storage change (m3) :        1.84
Total inflow sewer excl. DWD (m3) :    109.60
Total DWA (m3)           :        0.00
Total inflow sewer (m3)   :    109.60
Balance error (m3)       :        0.00 ( 0.0000%)
Maximum balance error in simulation:    0.00
  
```

```

Boundaries in (m3)       :        0.00
Boundaries out (m3)      :    109.60
Structures in (m3)       :        0.00
Structures out (m3)      :        0.00
Lateral disch. in (m3)   :    109.60
Lateral disch. out (m3)  :        0.00
Storage (m3)             :       -0.00
Error (m3)               :       -0.00
  
```

Node id	Bottom Well Lvl. Surf. m+ref. m2	Street Street Lvl. Surf. m+ref. m2	Runoff Area m2	MaxTim WOS min	Freebrd max m
10	-2,12	-0,60			-1,20
15	-2,12	0,64	100,00	694	-0,93
6	-2,12	0,64	100,00	868	-0,80
7	-2,12	0,64	100,00	2265	-0,82
8	-2,12	0,64	100,00	1196	-0,93
9	-2,12	0,64	100,00	819	-1,05

Berekeningsresultaten – bui 09

Summary results Sobek-RR Urban model

Total area (m2)	:	5842.01
Total rainfall (m3)	:	171.76
Total evaporation (m3)	:	0.05
Total infiltration depressions (m3)	:	4.19
Total infiltration from runoff (m3)	:	0.00
Total storage change (m3)	:	1.84
Total inflow sewer excl. DWD (m3)	:	165.68
Total DWA (m3)	:	0.00
Total inflow sewer (m3)	:	165.68
Balance error (m3)	:	0.00 (0.0000%)
Maximum balance error in simulation:		0.00
Boundaries in (m3)	:	0.00
Boundaries out (m3)	:	165.68
Structures in (m3)	:	0.00
Structures out (m3)	:	0.00
Lateral disch. in (m3)	:	165.68
Lateral disch. out (m3)	:	0.00
Storage (m3)	:	-0.00
Error (m3)	:	-0.00

Node id	Bottom Well	Street	Street	Runoff	MaxTim	Freebrd
	Lvl.	Surf.	Lvl.	Surf.	Area	WOS
	m+ref.	m2	m+ref.	m2	m2	min
						max
10	-2,12		-0,60			-1,20
15	-2,12	0,64	-0,60	100,00	694	-0,66
6	-2,12	0,64	-0,60	100,00	868	-0,40
7	-2,12	0,64	-0,60	100,00	2265	-0,44
8	-2,12	0,64	-0,60	100,00	1196	-0,67
9	-2,12	0,64	-0,60	100,00	819	-0,90

Berekeningsresultaten – bui 10

Summary results Sobek-RR Urban model

Total area (m2)	:	5842.01
Total rainfall (m3)	:	208.56
Total evaporation (m3)	:	0.04
Total infiltration depressions (m3)	:	3.75
Total infiltration from runoff (m3)	:	0.00
Total storage change (m3)	:	1.83
Total inflow sewer excl. DWD (m3)	:	202.93
Total DWA (m3)	:	0.00
Total inflow sewer (m3)	:	202.93
Balance error (m3)	:	0.00 (0.0000%)
Maximum balance error in simulation:		0.00

External structure	Spilled volume (m3)
--------------------	---------------------

Boundaries in (m3)	:	0.00
Boundaries out (m3)	:	202.93
Structures in (m3)	:	0.00
Structures out (m3)	:	0.00
Lateral disch. in (m3)	:	202.93
Lateral disch. out (m3)	:	0.00
Storage (m3)	:	-0.00
Error (m3)	:	-0.00

Node id	Bottom Lvl. m+ref.	Well Surf. m2	Street Lvl. m+ref.	Street Surf. m2	Runoff Area m2	MaxTim WOS min	Freebrd max m
10	-2,12		-0,60				-1,20
15	-2,12	0,64	-0,60	100,00	694		-0,34
6	-2,12	0,64	-0,60	100,00	868	14,50	0,02
7	-2,12	0,64	-0,60	100,00	2265		-0,02
8	-2,12	0,64	-0,60	100,00	1196		-0,35
9	-2,12	0,64	-0,60	100,00	819		-0,72