



Willemspoort Zuid te 's-Hertogenbosch

Waterhuishoudkundig plan

Opdrachtgever: Willemspoort CV

Documentnr.: INFR180930-21-WHP01

Revisie: Concept

Datum: 16 november 2020

CONCEPT

Iv-Infra b.v.

Ingenieursbureau met Passie voor Techniek

Titel document:

Ondertitel document: Waterhuishoudkundig plan
Documentnr.: INFR180930-21-WHP01
Revisie: Concept
Datum: 16 november 2020
Opdrachtgever: Willemspoort CV
Projectnummer opdrachtgever: G.103225
Project: Willemspoort Zuid

Opgesteld door: H. Edel
Gecontroleerd door: D. Vervoort
Goedgekeurd door: T. Raaijmakers

Paraaf:
Paraaf:
Paraaf:



Inhoudsopgave

1	Aanleiding	4
1.1.	Inleiding	4
2	Beleid	5
2.1.	Beleid Waterschap Aa en Maas	5
2.2.	Waterparagraaf	6
2.3.	Beleid gemeente 's-Hertogenbosch	6
3	Bestaande situatie	8
3.1.	Huidig terrein	8
3.2.	Riolering	9
3.3.	Grondwater	9
3.4.	Bodemkundige situatie	9
3.5.	Oppervlaktewater	10
4	Ontwerp en advies	12
4.1.	Algemene uitgangspunten	12
4.2.	Vuilwatersysteem (DWA)	12
4.3.	Hemelwatersysteem (HWA)	13
5	Bronvermelding	16
BIJLAGEN		17
A.	Tekening INFR180930-71 d.d. 10-10-2019	17
B.	Tekening INFR180930-72 d.d. 19-12-2019	17



1 Aanleiding

1.1. Inleiding

Heijmans Vastgoed, de gemeente 's-Hertogenbosch en Brabant Wonen zijn vergevorderd met de ontwikkeling van bestemmingsplan Willemspoort Zuid. Dit plan voorziet in de bouw van 495 appartementen voor verschillende doelgroepen, een openbare parkeergarage en een aantal commerciële voorzieningen zoals kleine winkels en horeca. Het plangebied van ca. 2,7 hectare groot bevindt zich aan de zuidkant van 's-Hertogenbosch en is omgeven door de Henri Dunantstraat en de Randweg. Het terrein wordt momenteel gebruikt als parkeerterrein, met name voor het naastgelegen Jeroen Bosch Ziekenhuis.

Door bureau West8 uit Rotterdam is het stedenbouwkundig plan opgesteld, welke als blauwdruk dient voor de verdere uitwerking. Iv-Infra verzorgt de civieltechnische uitwerking van de openbare ruimte.

De waterhuishoudkundige uitgangspunten voor het nieuwe plan zijn vastgelegd in de *Waterparagraaf Willemspoort Zuid*, welke door de gemeente 's-Hertogenbosch is opgesteld. Iv-Infra is gevraagd om een en ander verder uit te werken tot een afwaterings- en rioleringsplan.

Deze rapportage biedt een omschrijving van de verdere uitwerking van de waterhuishoudkundige en hydrologische principes en het rioleringsplan. Achtereenvolgens komen aan de orde:

1. Het vigerend waterhuishoudkundig beleid;
2. Omschrijving van de huidige situatie;
3. Ontwerp.



2 Beleid

2.1. Beleid Waterschap Aa en Maas

Het waterschap Aa en Maas is verantwoordelijk voor het waterbeheer in het onderhavige gebied. Het gaat dan met name om het waterkwantiteits en –kwaliteitsbeheer, de waterkeringzorg en het grondwaterbeheer. Het waterschap heeft de grondslag van haar beleid opgenomen in het waterbeheersplan 2016-2021, wat is afgestemd op Europees, nationaal en provinciaal beleid. Speerpunten uit het waterbeheerplan zijn veilig, bewoonbaar beheergebied, voldoende water, schoon water, natuurlijk en recreatief water.

Waterschap Aa en Maas vraagt aandacht voor onderstaande uitgangspunten ter realisatie van een praktisch watersysteem dat schoon, veilig, robuust en aantrekkelijk is:

- ontwikkelen op een hoge en droge locatie; als dit niet lukt dan dienen aanvullende maatregelen te worden genomen waarmee wateroverlast voldoende wordt tegen gegaan;
- gescheiden houden van vuil (afval)water en schoon hemelwater;
- voor schoon hemelwater gelden de afwegingsstappen: hergebruik-infiltratie-buffering-afvoer;
- hydrologisch neutraal ontwikkelen. Een ontwikkeling mag niet leiden tot een hydrologische achteruitgang in en buiten het plangebied, of een hydrologisch knelpunt vormen voor huidige en vastgelegde toekomstige landgebruiksfuncties. Concreet betekent dit dat:
 - de afvoer uit het gebied niet groter wordt dan in de referentiesituatie;
 - de grondwateraanvulling in het plangebied gelijk blijft of toeneemt;
 - grond- en oppervlaktewaterstanden in de omgeving gelijk blijven, of verbeteren voor de huidige en toekomstige landgebruiksfuncties;
 - (grond)waterstanden in het plangebied aansluiten op de (nieuwe) functie(s) van het plangebied;
 - het plangebied zo wordt ingericht dat de hydrologische gevolgen van vastgestelde toekomstige ontwikkelingen in de omgeving niet leiden tot knelpunten in het plangebied.
- water positief laten bijdragen aan de belevingswaarde van de omgeving;
- water onderdeel te laten zijn van meervoudig ruimtegebruik om schaarse ruimte efficiënt te benutten;
- ruimteclaims voor water gerelateerde onderwerpen in ruimtelijke plannen verwerken.

Bij een toename en afkoppelen van het verhard oppervlak geldt het uitgangspunt dat plannen zoveel mogelijk hydrologisch neutraal worden uitgevoerd. Vanwege dit principe wordt bij uitbreiding van verhard oppervlak voor de omgang met hemelwater uitgegaan van de voorkeursvolgorde herbruik, infiltreren, buffering en afvoeren. Aan de hand van dit WHP wordt toegelicht hoe het waterbeleid is vertaald naar waterhuishoudkundige inrichting in dit bestemmingsplan.



2.2. Waterparagraaf

Een ruimtelijk plan dient voorzien te zijn van een waterparagraaf welke door het waterschap wordt getoetst op acht uitgangspunten:

- Voorkomen van vervuiling; nieuwbouw belast het milieu. Het voorkomen van vervuiling is dan ook een randvoorwaarde voor de watertoets;
- Wateroverlastvrij bestemmen: de bouwlocatie dient hoog en droog genoeg te zijn.
- Hydrologisch neutraal Ontwikkelen: de nieuwe watersituatie moet minimaal gelijk blijven aan de uitgangssituatie. Hierbij mag de grondwaterstand niet verlaagd worden. Het waterpeil moet aansluiten bij de optimale grondwaterstanden;
- Vuil water en hemelwater scheiden: schoon hemelwater dient te infiltreren in de bodem of te worden afgevoerd naar een watergang.
- Hergebruik > infiltratie > buffering > afvoer: hergebruik is in Willemspoort niet toegepast. Bij kleinere percelen is infiltratie in de bodem de beste oplossing. In Willemspoort wordt het grootste deel geïnfiltreerd in de bodem. Deels voert het water vertraagd af naar een bestaande leggerwatergang.
- Waterschapsbelangen: rekening moet worden gehouden met de bestaande waterkering aan de zuidzijde van het plan. Daarnaast speelt de persleiding Vught-Den Bosch een belangrijke rol vanwege de ligging in de Henri Dunantstraat.
- Meervoudig ruimtegebruik: het groene binnenterrein van Willemspoort wordt gedeeltelijk gebruikt om het water te bufferen, transporteren en te infiltreren.
- Water als kans: waar mogelijk stroomt het water oppervlakkig af en in het groene binnenterrein is het water zichtbaar in de wadi/greppel aan de rand van het gebied.

2.3. Beleid gemeente 's-Hertogenbosch

De gemeenteraad van 's-Hertogenbosch heeft op 31 januari 2017 het geactualiseerde Waterplan 2016 en het Gemeentelijk Rioleringsplan 2016-2021 vastgesteld. Met deze vaststelling is besloten een hemelwaterverordening op te stellen. Daarmee kan bij nieuwbouw, renovaties en de aanleg van verhardingen de afkoppelverplichting uit het Waterplan worden gehandhaafd. De Verordening hemelwater en grondwater stelt onder meer regels over het brengen van afvloeiend hemelwater of grondwater op of in de bodem of in de gemeentelijke riolering en hemelwatervoorziening. De bevoegdheid om deze verordening vast te stellen is vastgelegd in artikel 10.32a van de Wet milieubeheer.

Nieuwe ontwikkelingen moeten Hydrologisch Neutraal uitgevoerd worden. Hierbij zijn de volgende richtlijnen m.b.t. het omgaan met regenwater van toepassing:

- Het waterkwaliteitsbeheer en het waterkwantiteitsbeheer zijn in 's-Hertogenbosch niet alleen in handen van het waterschap Aa en Maas maar ook van de gemeente 's-Hertogenbosch, **die leidend is hierin en in de watertoets definitief voorschrijft wat de voorwaarden zijn;**
- Bij nieuw- en/of herbouwplannen dient het perceel hydrologisch neutraal te worden ontwikkeld. Dit houdt in dat 60 mm/m² verhard oppervlak aan regenwater binnen het perceel moet worden geborgen/ worden geïnfiltreerd;



- Met een gedetailleerde berekening moeten de hoeveelheid te bergen en infiltreren hemelwater (m3) worden onderbouwd;
- Wanneer een bodemverbetering plaatsvindt of er opvulmateriaal van buiten wordt aangevoerd moet er certificaten incl. weegbonnen van het geleverde materiaal, zoals grind, puin, beschikbaar worden gesteld;
- Het toe te passen bergings-/infiltratiesysteem moet vóór uitvoering ter goedkeuring besproken worden met de gemeente.

CONCEPT

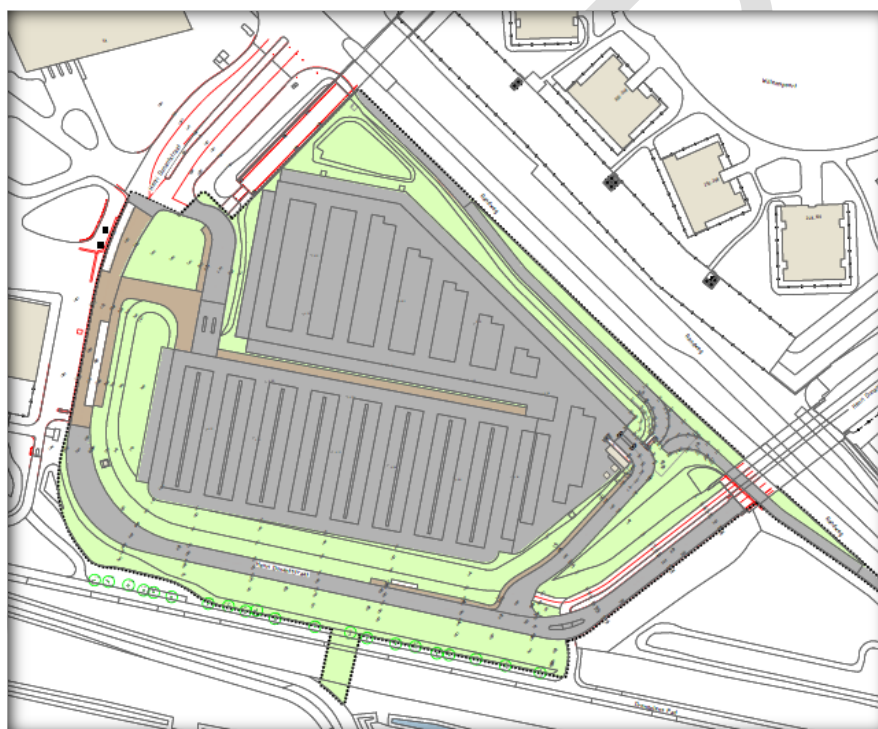
3 Bestaande situatie

3.1. Huidig terrein

Het terrein wordt momenteel gebruikt als parkeerterrein voor met name het Jeroen Bosch Ziekenhuis. Het totale verharde oppervlak binnen het plangebied (bestaande uit parkeerterrein, de Henri Dunantstraat en in de in- en uitvoegers van de Randweg) bedraagt:

- asfaltverhardingen 22.700 m²
- elementverhardingen 1.700 m²

Ca. 12.400 m² bestaat uit onverharde bermen.



Figuur 1 bestaande situatie

Het terrein kent een relatief groot hoogteverloop. Deze hoogte bedraagt ca. 7,5 m +NAP aan de zuidoostzijde van de Henri Dunantstraat, ca. 4,0 m +NAP ter plaatse van het parkeerterrein en ca. 2,5 m +NAP in de berm tegen de Randweg.

De afwatering van het verharde oppervlak is als volgt:

- noordelijk deel parkeerterrein: via kolken en afvoerleidingen naar een retentie bassin;
- zuidelijk deel parkeerterrein: infiltratie via infiltratiekoffers tussen de parkeervakken;
- Henri Dunantstraat: via kolken op de bestaande infiltratierolering.



Het plangebied grenst aan het Natura 2000 gebied Moerputten; dit is tevens een door de provincie Noord-Brabant aangewezen Natte Natuurparel, een gebied met bijzondere “natte” natuurwaarden. Daarnaast is dit gebied een waterbergingsgebied in het kader van de Howabo-aanpak. Dit betekent dat bij extreem hoogwater water ingelaten wordt in de Moerputten.

3.2. Riolering

In de Henri Dunantstraat ligt momenteel een gescheiden rioleringssysteem. Het schone hemelwater wordt apart ingezameld van het vuilwater. Het HWA stelsel betreft een infiltratieriool waarbij een deel van het hemelwater door de poreuze buiswand infiltreert in de bodem. Bij hevige regenval kan niet alles infiltreren maar zal overstorten op de watergang die achter het ziekenhuis loopt.

Het DWA stelsel (vuilwater) voert het water af naar het rioolgemaal nabij de fietstunnel. Vandaar wordt het water verpompt naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie.

Deels onder de Henri Dunantstraat ligt een persleiding van het waterschap Aa en Maas. Deze leiding loopt vanuit Vught naar de RWZI Treurenburg. De persleiding ligt op een diepte van circa 6m en komt in de zuidwest hoek van het plangebied in de nabijheid van de nieuwe bebouwing. Het waterschap is van plan om op korte termijn de persleiding te vernieuwen en het tracé te verleggen in zuidelijke richting.

3.3. Grondwater

Het huidige terrein van BP Willemspoort-Zuid heeft een maaiveldhoogte van ca. 4m +NAP. Voor de grondwaterstand in Willemspoort-noord is 1,80 m +NAP aangehouden. Bij IV-Infra is niet bekend of dit een gemiddelde of hoogste grondwaterstand betreft. Daarmee wordt een drooglegging bereikt van 2,2m. Dit is ruim voldoende voor de aanleg van woningen en/of wegen. Bovendien wordt het binnenterrein opgehoogd naar 8,25m +NAP.

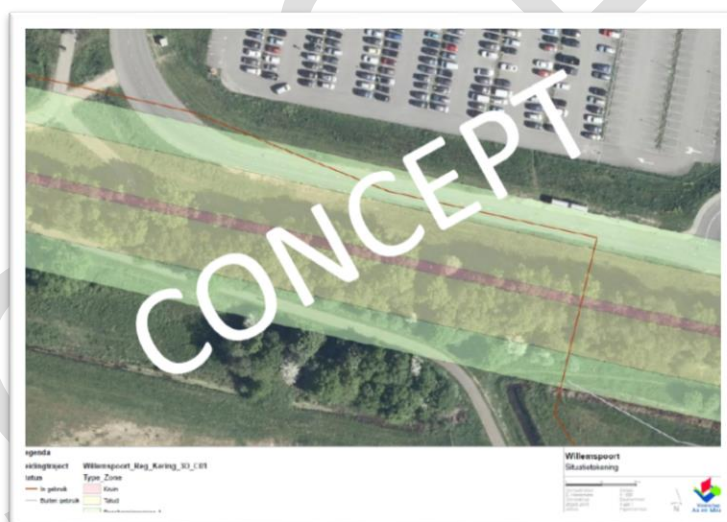
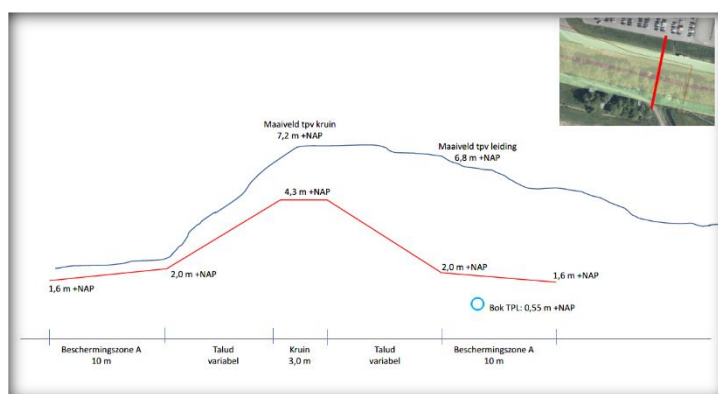
Aan de zuidkant van Willemspoort-zuid ligt het Natuur- en wateroverloopgebied de Moerputten. In dit gebied kan in extreme situaties maximaal 0,70m water staan, op een maaiveldniveau van ca. 2,4 m+NAP. Dit waterpeil zal van tijdelijke aard zijn en ligt onder de keldervloer van het nieuwe bestemmingsplan.

3.4. Bodemkundige situatie

De bodemkundige situatie wordt beschreven in de notitie met kenmerk 63256, verstrekking gegevens Werkterrein Willemspoort Zuid, inclusief diverse bodemkundige rapporten. Het betreft met name fijn tot matig fijn zand met enkele verstorende veenlagen op verschillende diepten: ca. 1,50 – mv. Gezien de diepteligging van deze veenlagen zullen deze nauwelijks/geen invloed hebben op het infiltreren van hemelwater vanuit de wadi en vanuit het HWA-IT stelsel parallel aan de Henri Dunantstraat.

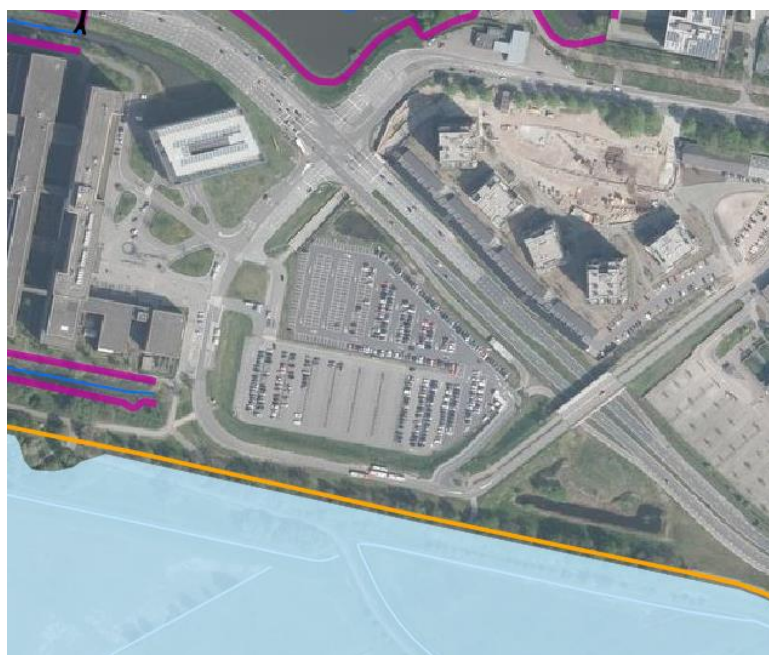
3.5. Oppervlaktewater

De Moerputten is door Waterschap Aa en Maas aangewezen als inundatiegebied in geval van extreme neerslag en hoge waterstanden. Het bestaande dijklichaam aan de zuidzijde krijgt een functie als regionale kering. De hierbij behorende Beschermingszone A komt tegen Willemspoort zuid aan te liggen. Op de dwarsdoorsnede is tevens de bestaande persleiding van het waterschap weergegeven. Deze persleiding zal binnenkort worden verlegd in zuidelijke richting aan de zuidkant van de waterkering.



Figuur X concept legger regionale keringen - WPZ

Voor het functioneren van het hemelwater rioolstelsel is verder van de belang de bestaande A-watgang aan de achterkant van het ziekenhuis. Zie onderstaande schets. Binnen het plangebied zal in eerste instantie 60mm hemelwater worden verwerkt. Bij zwaardere buien zal het hemelwater op genoemde watgang overstorten.



Figuur A-watergang aan zuidzijde ziekenhuis (blauwe lijn)



4 Ontwerp en advies

4.1. Algemene uitgangspunten

Het ruimtelijk plan Willemspoort-zuid betreft diverse woonblokken en een parkeergarage. Het terrein is momenteel in gebruik als parkeerterrein en grotendeels verhard. Het landschap aan de zuidzijde van Willemspoort betreft het poldergebied Moerputten en is een kerngebied in de ecologische hoofdstructuur. Voor het rioleringsstelsel worden de richtlijnen van de stichting Rioned gehanteerd.

Aan de zuidkant wordt het plangebied begrensd door de Henri Dunantstraat met een peil van ca. 6,70+. Voor het ziekenhuis is het wegpeil ca. 4,90+. De randweg aan de noordkant heeft een peil van ca. 2,50+ op het diepste punt (onder de brug).

Het toekomstige plan krijgt een 'binnentuin' op het niveau van minimaal 7,50+ en oplopend naar 8,25+ direct naast de woningen. Het terrein ligt daarmee hoger dan de bestaande zuidelijke randweg. Het poldergebied Moerputten heeft een peil van ca 2,00 m +NAP.

4.2. Vuilwatersysteem (DWA)

Uitgangspunt is afvoer van het vuile water direct naar de reeds aanwezige DWA ringleiding rondom het plangebied. Waar dit niet mogelijk is wordt een leiding in het binnenterrein (onder de wegverharding) aangelegd. In de Henri Dunantstraat ligt een vuilwaterleiding met een diameter van 300 mm.

Het bodemverhang voor het DWA stelsel in het binnen gebied bedraagt gemiddeld 1:300 en voldoet daarmee aan de geldende normen voor een vuilwater rioolstelsel. Het water wordt afgevoerd naar pompput 2 op de kruising Henri Dunantstraat, Randweg en Vlijmenseweg. Alle inspectieputten in de bestaande DWA leiding zijn voorzien van een uitlegger van 300 mm. Het nieuwe DWA stelsel kan daarop worden aangesloten.

De uitlegger vanuit put D19 ligt ter hoogte van de toegangsweg tot het gehele complex vanaf de Henri Dunantstraat. De BOB in de inspectieput bedraagt 2,45 m+NAP.

Vanaf het verst gelegen punt in het binnen gebied tot aan put D19 bedraagt de afstand 175 m. Bij een bodemverhang van 1:300 bedraagt het afschot 0,60m. Daarmee komt de BOB minimaal op $2,45 + 0,60 = 3,05$ m+. Bij een diameter van 0,25m en een dekking van 1,2m bedraagt de minimale maaiveldhoogte in het binnen gebied 4,50m+ NAP. Aangezien de definitieve maaiveldhoogte hoger wordt kan worden uitgegaan van een minimale dekking van 1,2m.

Volgens het stedenbouwkundig plan zijn er 495 appartementen gepland. Bij een gemiddelde woningbezetting van 2,5 personen wonen er uiteindelijk maximaal 1.240 personen in het gebied. Bij een maximale afvoer van 12 l/u p.p bedraagt de maximale afvoer 5 l/s. Bij een bodemverhang van 1:300 en halve buisvulling kan dit worden afgevoerd door een 250 mm leiding. Vanuit beheer oogpunt wordt eveneens een minimale diameter geadviseerd van 250 mm (PVC).



4.3. Hemelwatersysteem (HWA)

T.a.v. de berging en afstroming van het hemelwater is er onder andere afstemming geweest met Heijmans bouw. Vooralsnog worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Aangezien het verhard oppervlak meer bedraagt dan 2.000 m² dienen de regels vanuit de Keur van het waterschap te worden gehanteerd. Voor het afwaterend verhard oppervlak geldt een bergingseis van 60 mm.
- Bij voorkeur geen afloop (in lengterichting) van de wegen binnen het plan, vanuit esthetisch oogpunt en bereikbaarheid, o.a. voor minder-validen. De aanleg van een HWA-stelsel (voor inzameling en overloop) en/of draingoten heeft daarom de voorkeur.
- Het groene middengebied wordt niet geheel als wadi ingericht. Dit gebied mag alleen bij zware regenval als overloopgebied fungeren. Uitgangspunt is max. 1 maal per jaar. Hoogteligging dient lager te zijn dan naastliggende rijbaan.
- Het hemelwater van het openbare parkeerterrein aan de noordzijde zal uit bouwtechnisch / praktisch oogpunt niet worden afgevoerd naar bergingen in het middengebied. In principe wordt gezocht naar berging in de bermen langs de fietstunnel of Randweg.
- Uitgangspunt is een eenvoudig robuust systeem, ook in relatie tot onderhoud. Bij extreme neerslag mag geen schade optreden aan/in de woningen.

Verhard oppervlak

Het plangebied is nagenoeg geheel verhard. Alleen het midden gedeelte zal nagenoeg geheel groen/onverhard blijven. Alleen het paviljoen in het midden gedeelte heeft een verhard oppervlak van ca. 110 m².

Daarnaast bestaat de verharding uit dakvlakken van de appartementen, de toegangswegen tot de appartementen en de parkeerkelder/parkeerdek. Zie hieronder voor het aantal m² verharding.

- Dakvlakken: 9.800 m²
- Toegangswegen: 6.400 m²
- Parkeerdek: 3.400 m²

De totale verharde oppervlak bedraagt: ca. 19.600m². Daarmee is het toekomstig verhard oppervlak kleiner dan het bestaande verharde oppervlak.

Berging

Aangezien de totale verharding meer is dan 2.000 m² valt het plangebied onder de Keur van het Waterschap. In de Keur wordt uitgegaan van een waterbergingseis van 60 mm over het aangesloten verhard oppervlak. Voor Willemspoort-zuid betekent dit een benodigde waterberging van 1.140 m³.

De waterberging wordt gerealiseerd op de volgende locaties: in het bestaande HWA-IT stelsel in de Henri Dunantstraat, in een wadi parallel aan de Henri Dunantstraat en in een klein gedeelte van het groene binnenterrein.

Het bestaande HWA stelsel bestaat uit waterdoorlatende buizen met onderstaande diameter, lengte en inhoud:



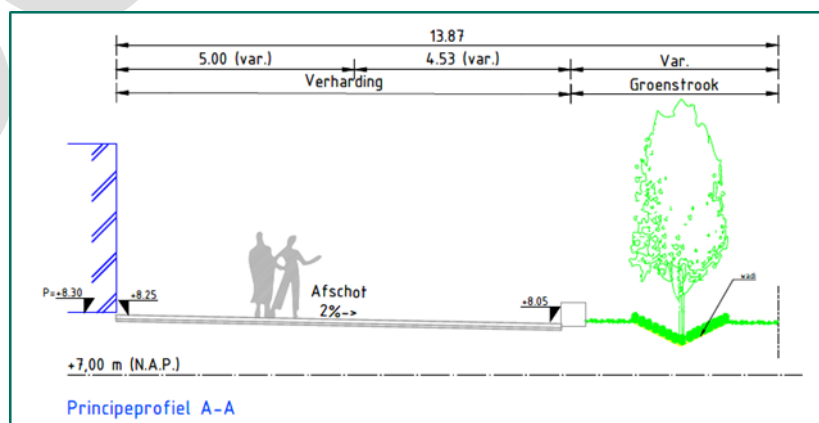
- rioolstreng H19-H21: 700 mm L = 63 m inhoud 24 m3
- rioolstreng H19-H14: 800 mm L = 187 m inhoud 94 m3
- rioolstreng H11-H14: 1.000 mm L = 102 m inhoud 80 m3
- rioolstreng H09-H11: 700 mm L = 108 m inhoud 41 m3
- Putten 1 x 1 m; 13 stuks; inhoud 13 m3

De totale berging in het HWA stelsel bedraagt 250 m3. Daarbij is geen rekening gehouden met de berging in het omhullend zandpakket. De IT leiding voert het water af naar een watergang achter het ziekenhuis.

In een wadi naast de Henri Dunantstraat kan ca 650m3 water worden geborgen. Zowel de gemeente en het waterschap hebben in principe ingestemd met deze mogelijkheid.

Dan resteert nog een hoeveelheid van $1140 - 250 - 650 = 240 \text{ m}^3$ water die geborgen dient te worden. Hieronder de mogelijkheden:

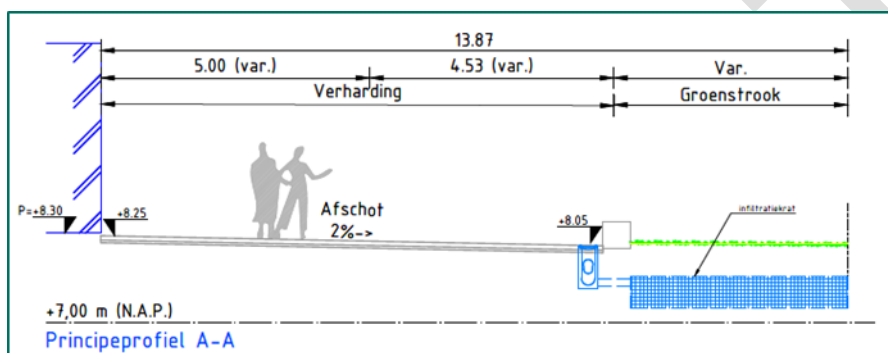
1. Toepassen van waterbergende fundering onder wegverharding. De wegverharding in het centrale gedeelte heeft een oppervlak van ca. 4.000 m2. Bij een standaard waterbergende fundatie van 0,35 m dikte en een holle ruimte percentage van 40% bedraagt de inhoud 560 m3 (het waterbergende funderingsmateriaal hoeft slechts onder ca. de helft van de verharding te worden aangebracht). Toevoer van hemelwater gebeurt via zogenaamde WT-kolken, als het systeem vol water zit dient een escape ervoor te zorgen dat het water via een leiding wordt afgevoerd naar de wadi aan de Henri Dunantstraat. Het beheer en onderhoud van kabels & leidingen in een dergelijk funderingspakket vraagt om extra aandacht.
2. Toepassen van een wadi aan de rand van het binnenste groengedeelte: uitgaande van afmetingen 3m breed en 0,5m diep en een lengte van 200m: bedraagt de waterberging 150m3. Ook hierbij dient een overloop leiding ervoor te zorgen dat het water kan overstorten naar de Henri Dunantstraat. De binnenste groencirkel verlagen met 0,10m t.o.v. de insteek van de wadi zorgt voor de resterende benodigde waterberging. Voor een goede blijvende werking van de infiltratiecapaciteit van de wadi wordt geadviseerd om planten/struiken aan te brengen in de wadi. Dit geeft tevens een fraaie groene uitstraling van het midden gedeelte.





Aandachtspunten: het niveau van de groene binnenruimte dient op hetzelfde niveau te liggen als de rijbaan. De betonnen zitrand (type solid) dient van een doorlaat te worden voorzien om het water af te voeren. Voordeel van deze oplossing is het ontbreken van kolken.

3. Toepassen van een rij kunststof infiltratiekratten aan de rand van het binnenste groengedeelte: uitgaande van afmetingen 1200 x 600 x 600 mm en een lengte van 200m: zou een dubbele rij (breedte 2,4m) ca 288m³ waterberging opleveren. Ook hierbij dient een overloop leiding ervoor te zorgen dat het water kan overstorten naar de Henri Dunantstraat. Vanuit het kratten systeem kan het water via drainageleidingen gebruikt worden voor irrigatie doeleinden.



Als alternatief voor de kratten kan het Lapinus systeem worden gebruikt. Het betreft steenwol platen van 1,0x1,2x0,15 m. De platen zijn standaard 1,0m hoog. Bij een breedte van 1,0m en een totale lengte van 200m kan 195 m³ water tijdelijk worden geborgen

Een aandachtspunt is de ronde vorm van het binnenterrein aangezien de genoemde platen en de infiltratiekratten rechthoekig zijn. De effectieve berging zal hierdoor minder worden aangezien er bochten moeten worden gemaakt. Wellicht kan in het midden van het groene middenterrein over de volle lengte een strook kratten of platen (breedte ca. 2,5m) worden aangelegd.

Conclusie

- Het gebruik van de groenstrook/wadi naast de Henri Dunantstraat is een belangrijke component binnen de waterberging;
- Vooral nog wordt geadviseerd om in het middengebied een strook kratten (breedte ca. 2,5m) aan te leggen over de volle lengte;
- De weg rondom het groene binnengebied kan eenvoudig op een oor worden gelegd en daarmee afwateren op de 'krattenrij';
- Ook de HWA aansluitingen vanuit de woningen zouden via de wegverharding op deze 'krattenrij' kunnen worden aangesloten;
- Als het krattenveld vol zit zal dit overstorten op een HWA leiding richting de wadi. De wadi kan vervolgens overstorten naar het HWA-IT stelsel;
- Overwogen kan worden om de aanleg van een HWA stelsel rondom het groene middengedeelte achterwege te laten (de rij kratten neemt de functie over).



5 Bronvermelding

1. Waterbeheerplan 2016-2021, Waterschap Aa en Maas;
2. Stedenbouwkundig Plan Willemspoort Zuid 's-Hertogenbosch, bureau West 8, augustus 2018;
3. Notitie Standaarden voor de stresstest wateroverlast, Ministerie I&W, Stowa en Stichting Rioned, d.d. 3 januari 2019;
4. Notitie met kenmerk 8568915 Verstrekking gegevens werkterrein Willemspoort inclusief diverse bodemrapporten, gemeente 's-Hertogenbosch d.d. 17 december 2018.
5. Stichting Rioned – Kennisbank 2020.

CONCEPT



BIJLAGEN

- A.** Tekening INFR180930-71 d.d. 10-10-2019
- B.** Tekening INFR180930-72 d.d. 19-12-2019

CONCEPT



CONCEPT

Waarderweg 40
2031 BP Haarlem
Nederland

Fultonbaan 30
3439 NE Nieuwegein
Nederland

iv-Infra b.v.
Trapezium 322
3364 DL Sliedrecht
Nederland

Telefoon +31 88 943 3200

Telefoon +31 88 943 3200

Telefoon +31 88 943 3200

Postbus 135
3360 AC Sliedrecht
www.iv-infra.nl

WILLEMSPOORT ZUID

Herberekening

Joost Veltmaat
Jeroen Schoonderbeek
Datum: 29 – 1 – 2020
C03131.000153



Ambitie ontwerp Heijmans

Kunnen we ons plan dusdanig ontwerpen dat de opwarming op een zomerse dag (25 °C) maximaal 2°C warmer is dan het naast gelegen buitengebied?

“...niet meer dan 2°C warmer is dan...”

Over welke temperatuur hebben we het?

- Luchttemperatuur?
- Oppervlaktetemperatuur?
- Gevoelstemperatuur?

Welk klimaatresultaat levert het nieuwe model op?

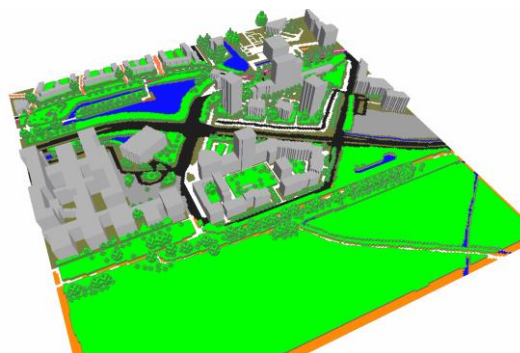
Uitgangspunten modellering

Het nieuwe model is opgebouwd uit een aantal verschillende bronnen:

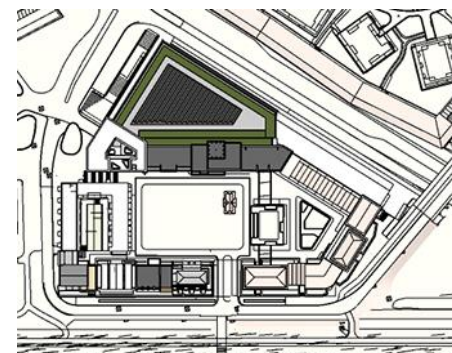
- Omgeving plan (Model 2019)
- Gebouwen (Sketchup bestand)
- Locatie bomen en gras (Powerpoint presentatie)
- Groenstructuur, bomen rondom plangebied (AutoCAD bestand)

Niet in het model verwerkt:

- Glas of zonnepanelen boven parkeerplaats (geen leefomgeving, effect (nog) niet te modelleren)
- Objecten <1 m (individuele balkons, balustrades of pergola's, te klein om in het model te verwerken)



Model 2019



Sketchup bestand



Powerpoint presentatie



Autocad tekeningen

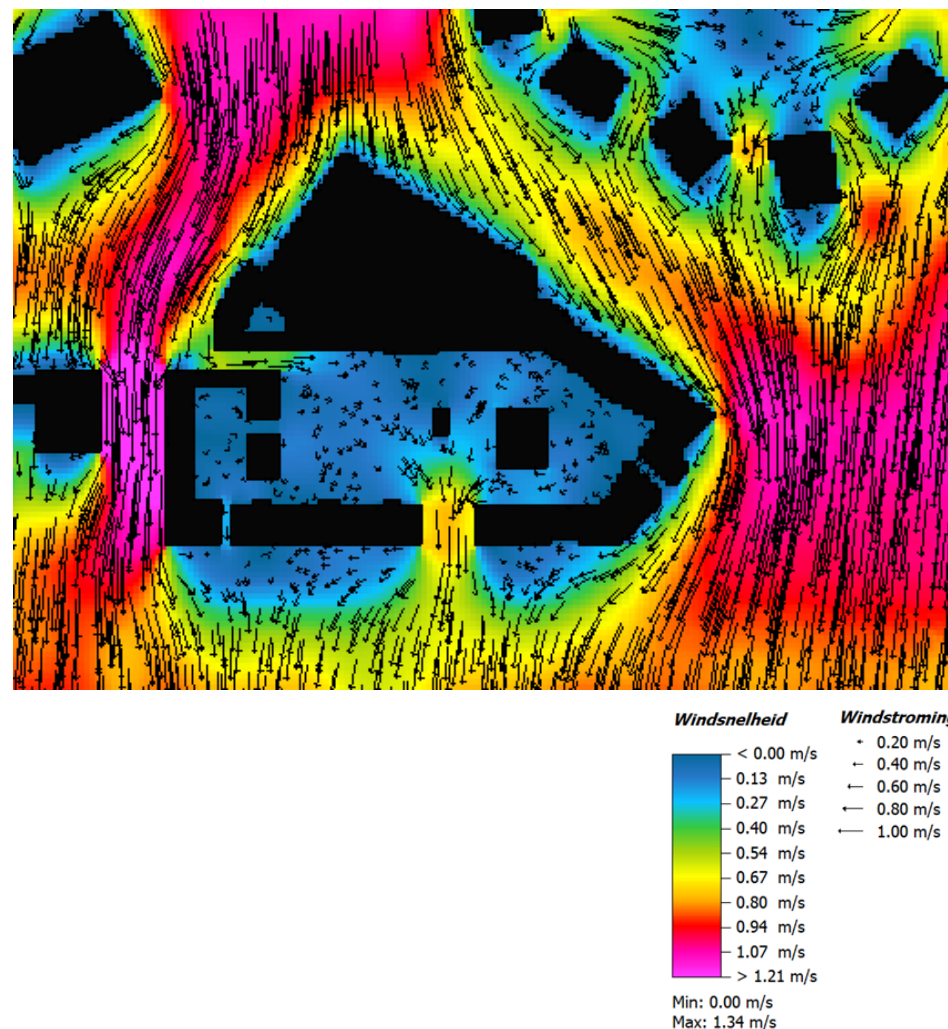
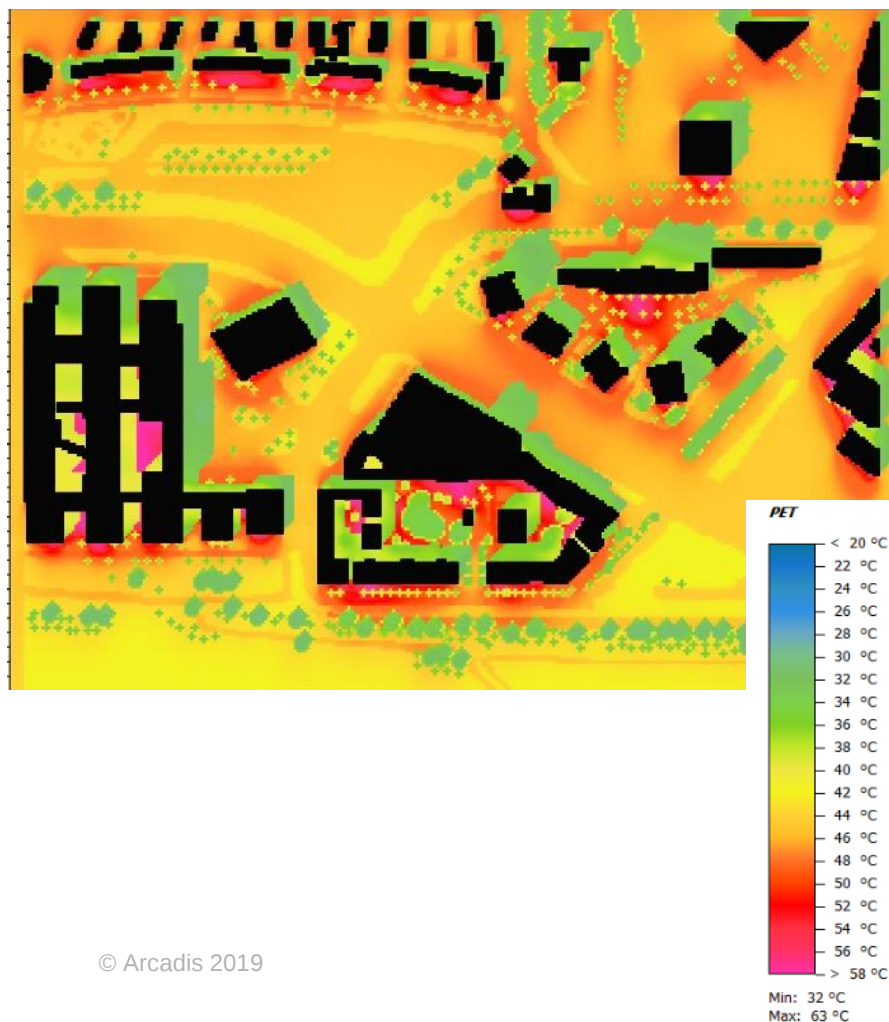
Resultaten

Toets aangepast stedenbouwkundig ontwerp

Resultaten aangepast ontwerp

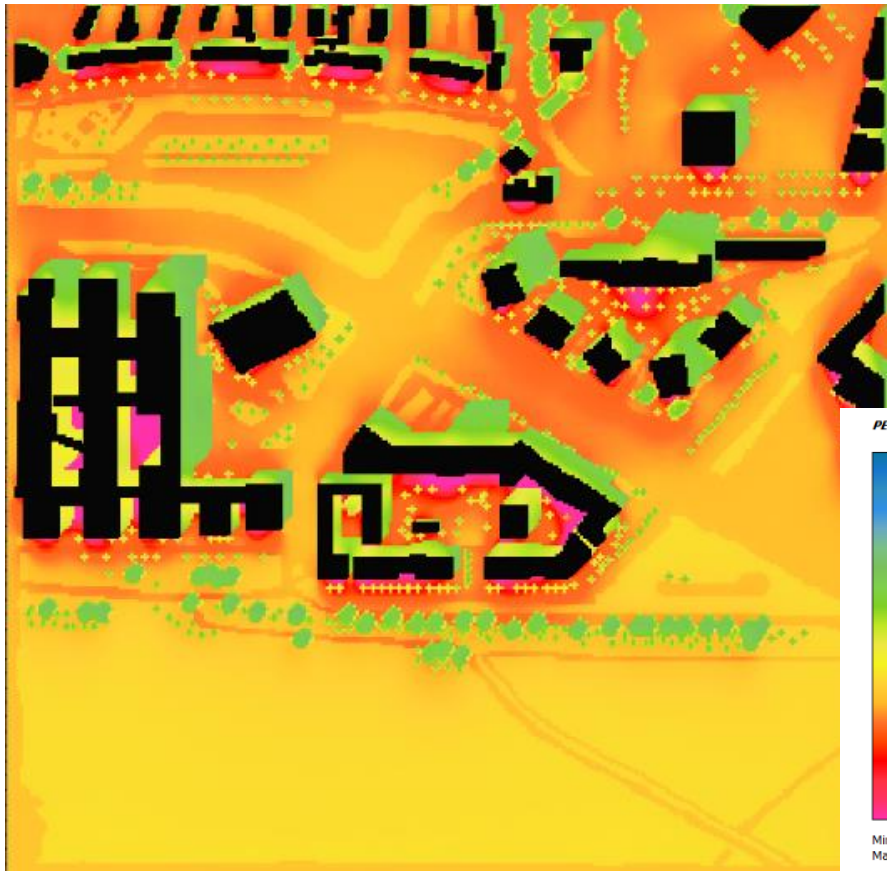
Berekende gevoelstemperatuur (PET in °C) om 15:00 uur 1 augustus 2018

Luchtstromen en windsnelheden

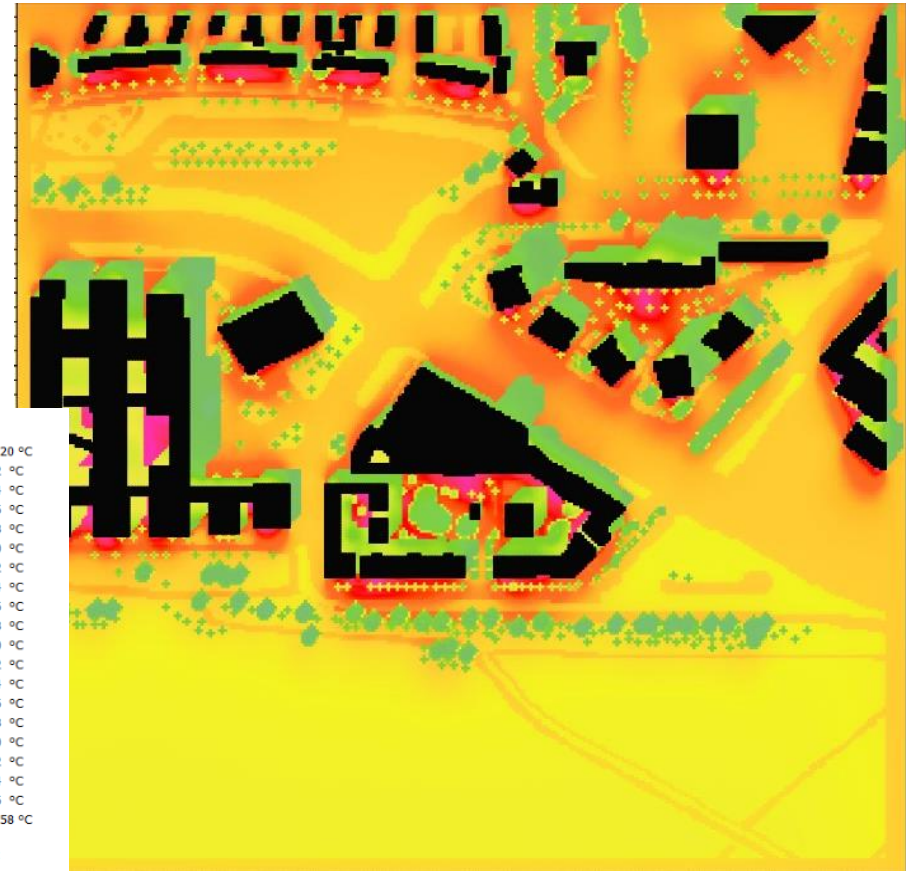


Resultaten

Berekende gevoelstemperatuur (PET in °C) om 15:00 uur 1 augustus 2018

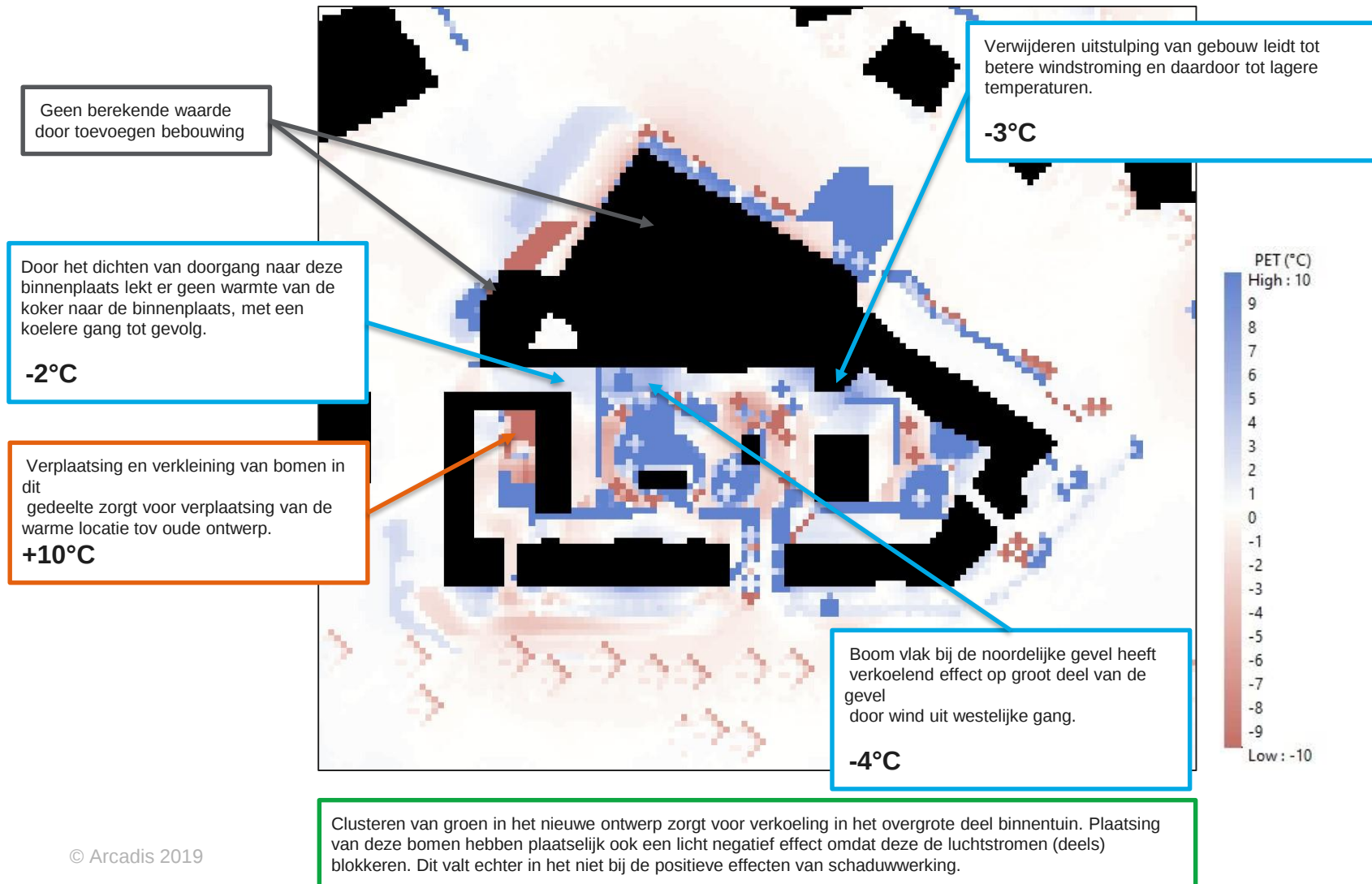


Ontwerp 2019

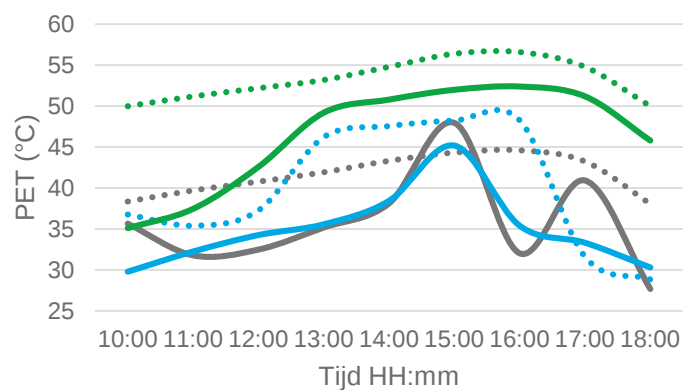
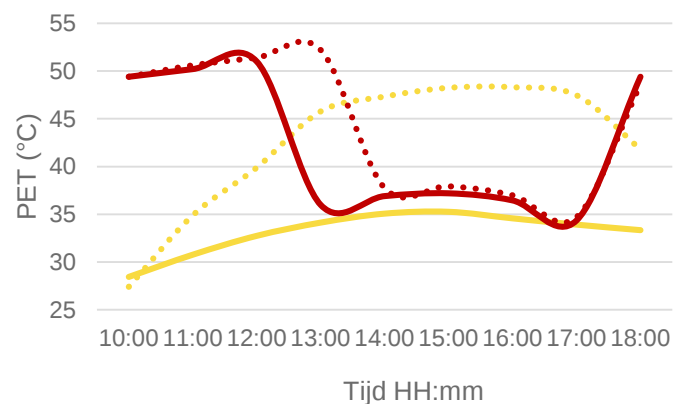
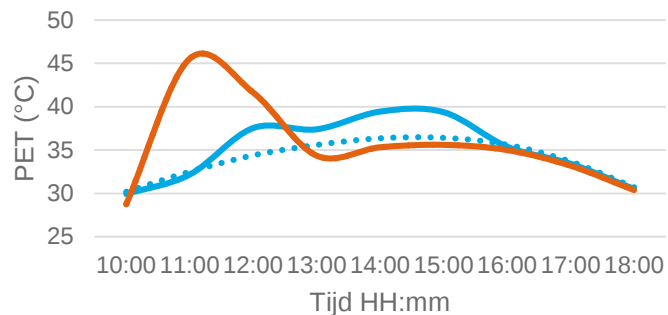


Ontwerp 2020

Verskil met origineel ontwerp

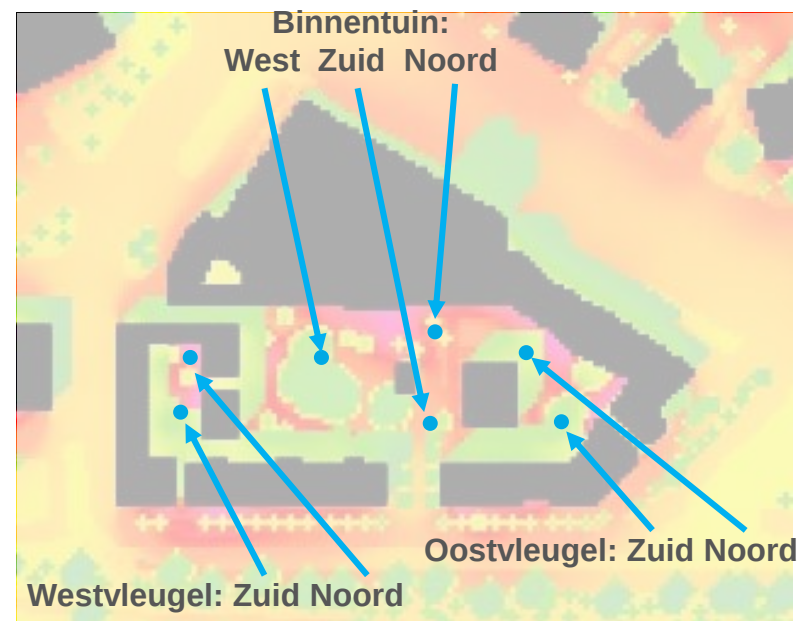


Gevoelstemperatuur PET (°C)



- Westvleugel Noord nieuwe ontwerp
- Westvleugel Noord oude ontwerp
- Westvleugel Zuid nieuwe ontwerp
- Westvleugel Zuid oude ontwerp
- Oostvleugel Zuid nieuwe ontwerp
- Oostvleugel Zuid oude ontwerp
- Oostvleugel Noord nieuwe ontwerp
- Oostvleugel Noord oude ontwerp

- Binnentuin Zuid nieuwe ontwerp
- Binnentuin Zuid oude ontwerp
- Binnentuin West nieuwe ontwerp
- Binnentuin West oude ontwerp
- Binnentuin Noord nieuwe ontwerp
- Binnentuin Noord oude ontwerp



PET (gemiddeld)	Binnentuin	Buitengebied	Oostvleugel	Westvleugel
Oude ontwerp	41,6	39,7	43,4	34,7
Nieuwe ontwerp	35,8	39,5	37,7	35,2

Conclusie

Op basis van bovenstaande resultaten:

Westzijde

1. Doorgang naar binnentuin naar binnenplaats westzijde relatief weinig effect op temperatuur door geringe doorstroming;
2. Binnenplaats westzijde nog steeds warm, zeker aan noordkant door gebrek aan schaduw en een gevel die recht op de zon staat.

Binnenplaats

3. Bomen zorgen voor verkoeling groot deel binnenplaats;
4. Clustering van bomen verminderd negatieve effect op doorstroming;
5. Boom aan noordkant verkoeld groot deel van de gevel;
6. Gevels gebouwen noordzijde binnenplaats het heetst door weinig schaduw (van bomen of gebouwen);

Oostzijde

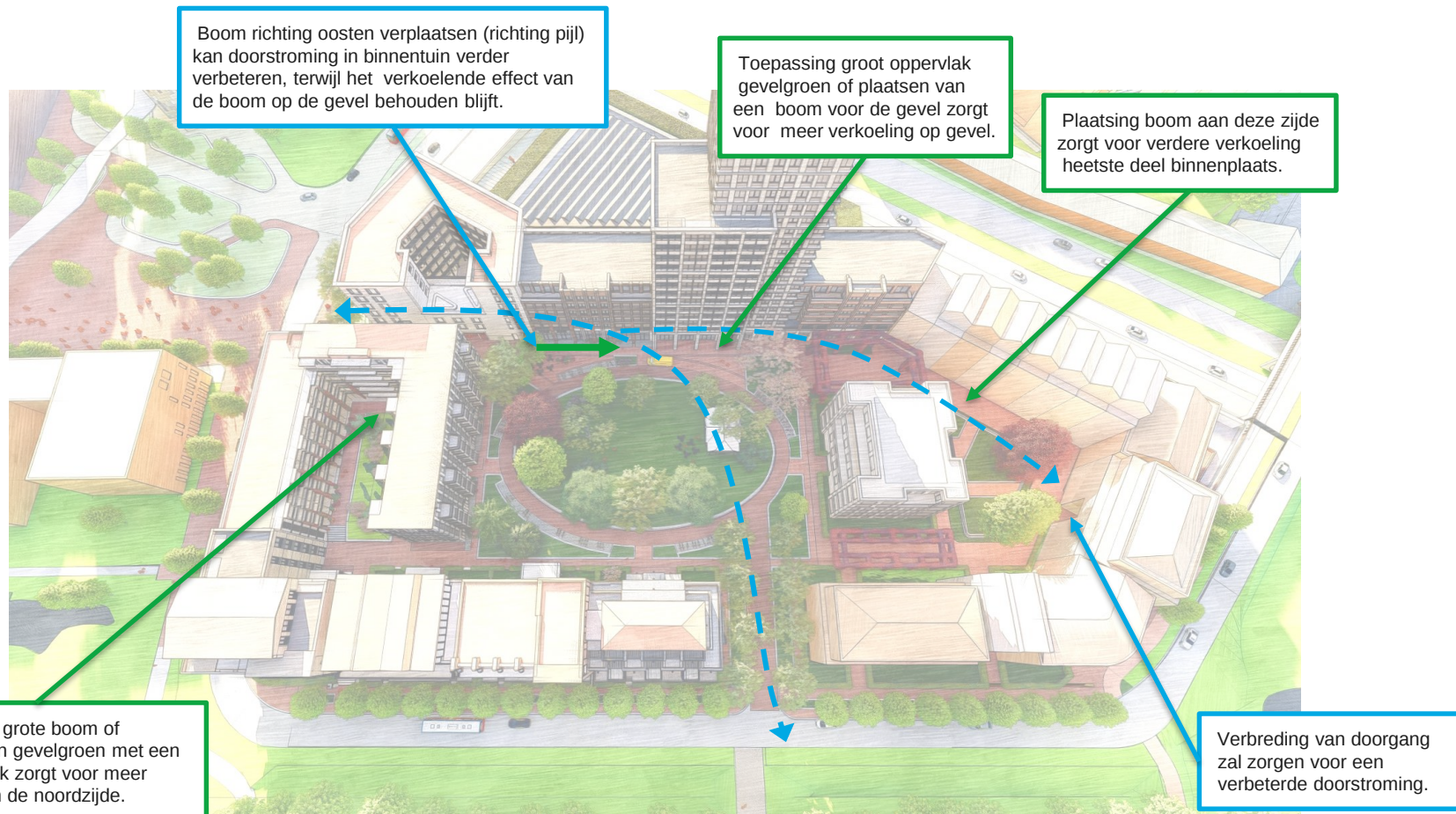
7. Groot deel oostelijke binnenplaats koeler door plaatsing grote bomen;
8. Doorgang oostzijde niet vergroot, waardoor doorstroming minimaal is.



Totaal

De algemene conclusie is dat het plangebied op meerdere locaties enkele graden koeler is ten opzichte van het originele ontwerp en dat daarmee de leefbaarheid voor de bewoners is vergroot.

Advies – verdere optimalisatie



Arcadis.
Improving quality of life.