

bouwfysica
bouwtechniek
installatietechniek



WOLF
DIKKEN
adviseurs

Project
Peperstraat, Zaandam

Opdrachtgever
Opportunity Vastgoed B.V.

Architect
PPHP

Omschrijving
Onderzoek klimaatstress

Datum
06-07-2023
gewijzigd: 16-11-2023

R820209aaBD

Project
Peperstraat, Zaandam

Opdrachtgever
Opportunity Vastgoed B.V.

Architect
PPHP

Omschrijving
Onderzoek klimaatstress

R820209aaBD

Datum
06-07-2023
gewijzigd: 16-11-2023

Adviseur
ir. R. Rijsterborgh
ing. R.T.M. Wolf

<u>INHOUD</u>	<u>BLZ.</u>
1 Inleiding	4
2 Wateroverlast	5
3 Overstromingen	9
4 Droogte	12
5 Biodiversiteit en Natuurinclusiviteit	15
6 Hittestress	16
7 Conclusies	20

BIJLAGEN

Bijlage 1 – Hittestress

Bijlage 1A – Huidige situatie

Bijlage 1B – Nieuwe situatie

Bijlage 1C – Hitte kaart

Bijlage 2 – Bezonningsstudie

1. INLEIDING

In opdracht van Opportunity Vastgoed B.V. is door PPHP een ontwerp gemaakt voor 9 woonblokken met in totaal circa 551 woningen en meerdere commerciële ruimten. Het bouwplan staat bekend onder de naam Peperstraat en is gelegen te Zaandam. In figuur 1 is een situatietekening van het plan weergegeven. Het voorliggend rapport zijn de resultaten van het onderzoek beschreven naar de risico's met betrekking tot klimaatstress.



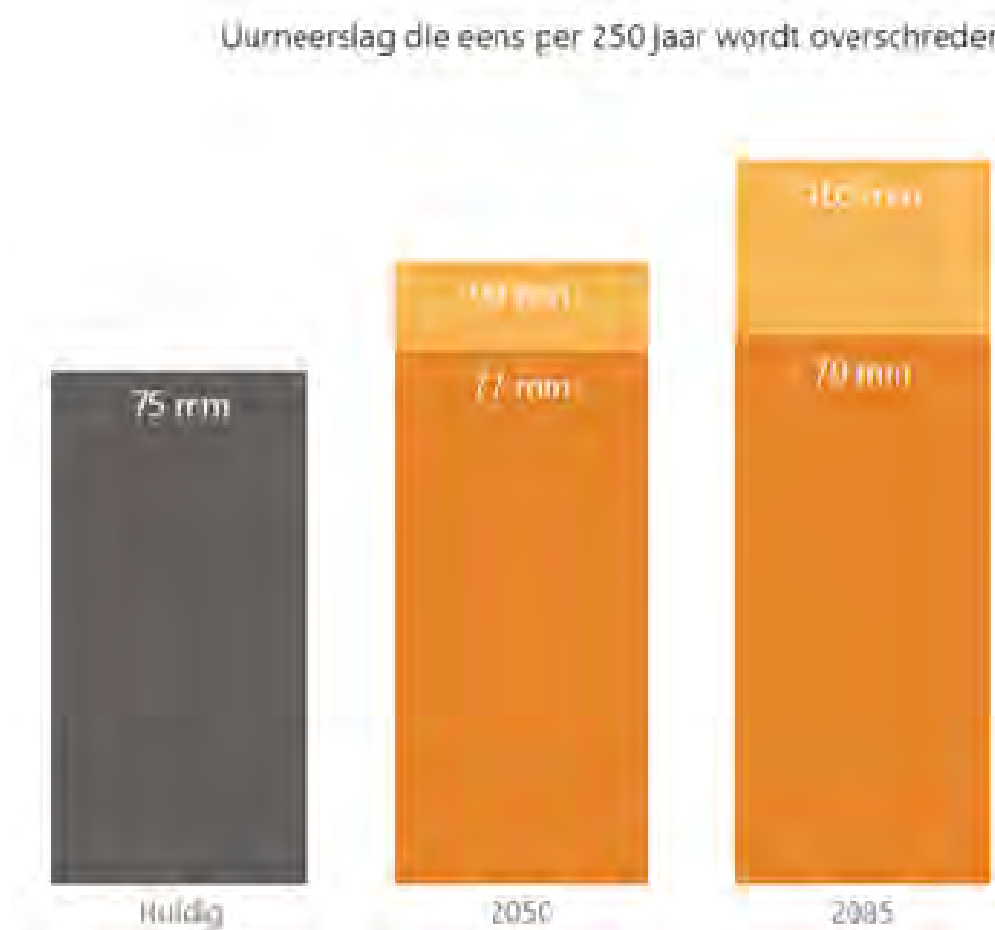
Figuur 1 - situatietekening

Bij de totstandkoming van dit rapport is gebruik gemaakt van de tekeningen van de architect d.d. 02-06-2023.

Voor de voorliggende locatie wordt de MRA Basisveiligheidsniveaus klimaatbestendige nieuwbouw als uitgangspunt genomen voor de toekomst- en klimaatbestendige inrichting van het gebied en de gebouwen. Het voorliggende onderzoek maakt inzichtelijk op welke manier deze locaties kwetsbaar zijn voor wateroverlast, overstromingsrisico's, droogtestress en hittestress. Ook is onderzocht wat de invloed van de voorliggende ontwikkeling hierop is. De voorliggende rapportage is tot stand gekomen in samenwerking met Aqua Terra Nova.

2. WATEROVERLAST

Met de klimaatverandering verandert onder andere de hoeveelheid neerslag. Er ontstaan langere periodes van droogte en er ontstaan extremere regenbuien. Door de extremere perioden van neerslag neemt de kans op wateroverlast toe. De verwachting is dat de hoeveelheid neerslag dat in een uur valt, die eens in de 250 jaar wordt overschreden, gaat toenemen van 75mm nu tot 90mm in 2050 en 105mm in 2085, zie onderstaande afbeelding. In dit hoofdstuk wordt gekeken wat het effect is van de beoogde ontwikkeling op de gevolgen/kans van wateroverlast.



Figuur 2 - verwachte maximale neerslag in een uur tijd, het plangebied valt in de categorie hoog (licht oranje in de tabel) (bron: klimaateffectatlas: <https://www.klimaateffectatlas.nl/nl/het-wordt-natter>)

Huidige situatie

Voor de huidige situatie is een berekening gemaakt van de effecten wanneer er een bui van 70mm per uur valt (uitgevoerd voor de klimaatmonitor van Hoogheemraadschap Noorderkwartier). Het resultaat hiervan staat in onderstaande afbeelding weergegeven.



Figuur 3 - effecten van een bui van 70mm per uur in de huidige situatie (bron: klimaatatlas <https://hnhk.klimaatmonitor.net/>)

De grootste kans op wateroverlast in het plangebied is ter plaatse van de Jan Windhouwerstraat. Dit is ook het laagste punt van het plangebied, met een hoogte van circa -0.50 m NAP, zie onderstaande afbeelding. Hierbij is er kans op circa 25 cm water op straat.



Figuur 4 - hoogte kaart (bron: <https://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/>)

Nieuwe situatie

In de nieuwe situatie komen er woningblokken langs de Peperstraat. Tussen de bouwblokken wordt een ondergrondse parkeergarage gerealiseerd. Het dek van de parkeergarage komt hoger te liggen dan het straatniveau in de huidige situatie. De hoogte neemt toe van ca. -0.20 m NAP naar +0.45 m NAP. Het laagste punt van het plangebied blijft echter ter plaatse van de Jan Windhouwerstraat op -0.48 m NAP.

Op alle platte daken van de woningbouwblokken komt een waterberging van 8 cm. In onderstaande afbeelding staan de verschillende bouwblokken en de parkeergarages gegeven.



Figuur 5 – blokschema nieuwe situatie Peperstraat

In onderstaande tabel is het oppervlak en de inhoud van de waterberging van de platte daken weergegeven. De totale capaciteit van de waterberging op de platte daken is circa 451 m³. Wanneer deze buffer vol is wordt de overstort en het overige dakvlak in het retentiesystemen op het parkeerdek gestort. Het retentiesysteem voert het water af naar buiten de wijk.

De eisen vanuit het Basisveiligheidsniveau Klimaatbestendige Nieuwbouw 3.0 is dat een bui van 70 mm in een uur niet leidt tot schade aan gebouwen, infrastructuur en voorzieningen. En dat een bui van 90 mm in uur vitale en kwetsbare infrastructuur en voorzieningen functioneren en bereikbaar blijven.

Een groot gedeelte van het plangebied (daken en parkeerdekken) zullen water vasthouden en langzaam afvoeren. Hemelwater dat op de daken van de blokken 4 en 5&6 vallen zal opgevangen worden op de platte daken (opslag capaciteit van 190 m³) en daarna afvoeren via de A.F. de Savornin Lohmanstraat.

Hemelwater dat op de daken van de blokken 1, 2,3,7 en 8 vallen zal opgevangen worden op de waterberging op de platten daken en afwateren op de retentiekragen die op de parkeerdekken komen. Het bebouwd oppervlak van deze blokken is 1.259 m². De opslagcapaciteit van platte daken van deze bouwblokken is 261 m³. Wanneer de opslagcapaciteit vol zit zal het overige water opgevangen worden in de retentiekragen op het parkeerdek. Uitgangspunt van gemeente is dat bij een bui van 70 mm in een uur geen water naar de omgeving mag stromen betekend dit dat van het bebouwd oppervlak (bouwblokken en parkeergarage) het water opgevangen moet worden.

Het oppervlak van de bouwblokken 1, 2, 3, 7 en 8 is gezamenlijk 1.259 m² en het oppervlak van de parkeerdekken ca. 5.500 m², dit geeft een gezamenlijk oppervlak van ca. 12.000 m². Om een bui van 70 mm te kunnen opvangen dient de gezamenlijke berging dan ca. 840 m³ te zijn. De bergingscapaciteit op de platte daken van de bouwblokken 1, 2, 3, 7 en 8 zijn gezamenlijk 261 m³. Dit geeft dan nog een opgave van 579 m³ voor de retentiekragen op het parkeerdek. Dan wordt bij een bui van 70 mm het water van de blokken 1, 2, 3, 7 en 8 opgevangen op de platte daken en in de retentiekragen. Het hemelwater dat valt op de daken van de blokken 4 en 5&6 wordt deels opgevangen op de platte daken en deels afgevoerd naar de A.F. de Savornin Lohmanstraat.

Bij een bui van 90mm in een uur zullen de waterbuffers op de daken overstorten naar de retentiekragen op de parkeerdekken. Een deel hiervan zal via de normale weg afgevoerd worden naar buiten de wijk (afvoersysteem van de retentiekragen). Wanneer de retentiekragen het niet meer aankunnen zal een deel in de openbare ruimte terecht komen. Dit is echter aanzienlijk minder dan in de huidige situatie met een bui van 70 mm in een uur (figuur 3). Bij een bui van 90mm in een uur is daarom niet te verwachten dat vitale en kwetsbare functies niet meer bereikbaar zijn.

TABEL – OPPERVLAKTE EN INHOUD WATERBERGING VAN DE PLATTE DAKEN		
blok	oppervlak [m ²]	inhoud waterberging [m ³]
blok 1	630	50.4
blok 2	993	79.4
blok 3	581	46.5
blok 4	625	50.0
blok 5&6	1.750	140.0
blok 7	656	52.2
blok 8	402	32.2
totaal	5.637	451

Conclusie en advies

Geconcludeerd kan worden dat er in de huidige situatie risico's ten aanzien van wateroverlast te verwachten zijn. Doordat in het plangebied, ten opzichte van de bestaande situatie regenwater wordt gebufferd en opgeslagen zal het risico op wateroverlast in de omgeving afnemen ten opzichte van de bestaande situatie.

Naar verwachting zal voor de bouwblokken rondom het nieuw te ontwikkelen plan het risico op wateroverlast afnemen. Voor het nieuw te ontwikkelen plan is er geen wateroverlast ter plaatse van de bouwblokken te verwachten.

Uitgaande van een bergingseis van 70mm voor het verhardterrein (daken en parkeerdekken) dient er op het parkeerdek nog een bergingscapaciteit van ca. 579 m3 gerealiseerd te worden.

Het vastleggen in het bestemmingsplan (plankaart en voorschriften) kan als volgt:

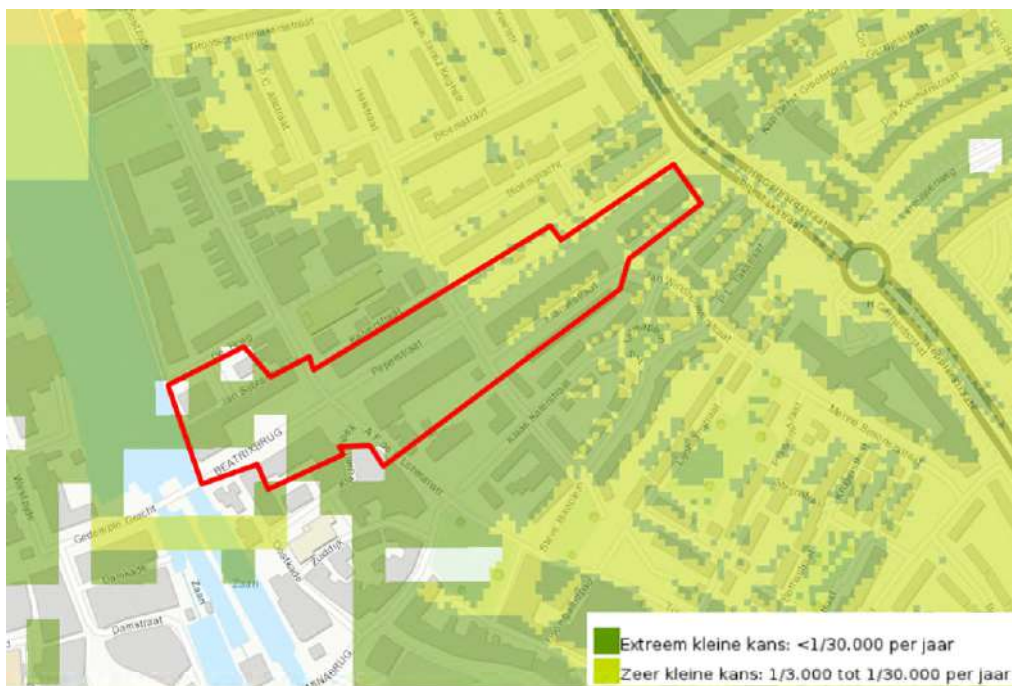
- neem in de eventuele wijzigingsbevoegdheid van B&W op dat bij functiewijziging of ingrepen met consequenties voor het watersysteem contact met het hoogheemraadschap dient te worden opgenomen, en afspraken worden gemaakt over compenserende maatregelen;
- geef het oppervlaktewater de bestemming 'water', en besteed in de toelichting aandacht aan de functie van dit water;
- neem in de bestemming 'waterstaatkundige werken' (waterkeringen en watergangen) ook de onderhouds- en vrijwaringzones mee;
- geef in de doeleindenbeschrijving aan de bestemmingen waar nieuw oppervlaktewater gerealiseerd kan worden (bijv. agrarische doeleinden of natuur), een medebestemming 'water'.

3. OVERSTROMINGEN

De kans op overstromingen als gevolg van doorbraken van dijken en waterkeringen is relatief klein in Nederland. Afhankelijk van de gevolgen van een doorbraak is de kans dat dit mag gebeuren bepaald. Hoe groter de gevolgen van een doorbraak, hoe kleiner de kans mag zijn. Om de gevolgen van een doorbraak bij een bouwproject te verkleinen kunnen maatregelen genomen worden als het ophogen van het maaiveld en het aanleggen van drempels die instroming kunnen voorkomen. In dit hoofdstuk wordt gekeken naar de kans op een overstroming en wat de mogelijke gevolgen zijn in de nieuwe situatie.

Huidige situatie

In de huidige situatie is de kans op een overstroming berekend op $<1/30.000$ per jaar. Er is een extreem kleine kans dat er een overstroming optreedt met een niveau tussen de 0 cm en 20 cm, zie onderstaand figuur.



Figuur 6 – extreem kleine kans ($<1/30.000$ per jaar) op overstroming van 0-20 cm (bron: klimaateffectatlas plaatsgebonden overstromingskansen)

Nieuwe situatie

In de nieuwe situatie wordt het maaiveld in de Peperstraat verhoogd. Daarmee komt het toekomstig maaiveld ruim boven het omliggend maaiveld te liggen. Er zal dan ook geen risico zijn op een overstroming van 20 cm. De begane grond komt op het laagste punt (bij blok 8) 60 cm boven het maaiveld te liggen, zie onderstaande afbeelding. Daarmee is de kans op instroming van water in de woningen zeer beperkt. De ingang van parkeergarage komt op circa -0.2 m NAP, en ligt daarmee lager dan het omliggende terrein (wegen liggen op -0.1 m NAP). Indien er in het gebied

Architectural section drawing of a building facade. The drawing shows a cross-section of a wall with a window and a door. The wall is composed of different materials, indicated by hatching patterns: horizontal lines for brickwork, vertical lines for a different material, and diagonal lines for a third material. The drawing is annotated with levels and material codes.

Levels and material codes shown on the right side of the drawing:

- +12562
91. outside, outside
- +9562
91. outside, outside
- +6002
91. outside, outside
- +3062
91. outside, outside
- +0
91. outside, outside

Material codes shown on the right side of the drawing:

- 91. outside, outside
- 91. outside, outside
- 91. outside, outside
- 91. outside, outside
- 91. outside, outside

R820209aaBD – Peperstraat, Zaandam



Figuur 8 – kaart met maaiveldhoogte van nieuwe situatie

Conclusie en advies

Geconcludeerd kan worden dat de kans op wateroverlast bij overstroming zeer klein is. De kans op overstroming is voor dit gebied al extreem klein en daarnaast liggen de vloerniveaus van de begane grondvloer van de woningbouwblokken boven het laagste punt van het omringend maaiveld.

De inrit van de parkeergarage kan een gering risico opleveren. Daarom is het advies om ervoor te zorgen (door bijvoorbeeld een drempel) dat water vanaf straatniveau bij een overstroming/water op straat situatie niet de parkeergarage in kan lopen.

4. DROOGTE

Een van de gevolgen van klimaatverandering is dat er langere periodes van droogte en hitte te verwachten zijn. Recent tekende zich in De Bilt (13 mei – 20 juni 2023), wat een nieuw droogterecord af, na 39 dagen zonder regen. Droogte heeft onder andere een effect op de beschikbaarheid van water voor bomen en planten en het micro klimaat. In dit hoofdstuk wordt gekeken naar wat het effect van droogte kan zijn op de beoogde ontwikkelingen.

Huidige situatie

Het plangebied is in de huidige situatie nagenoeg volledig verhard, zie onderstaande afbeelding.



Figuur 9 – huidige situatie (bron: Google Maps)

Nieuwe situatie

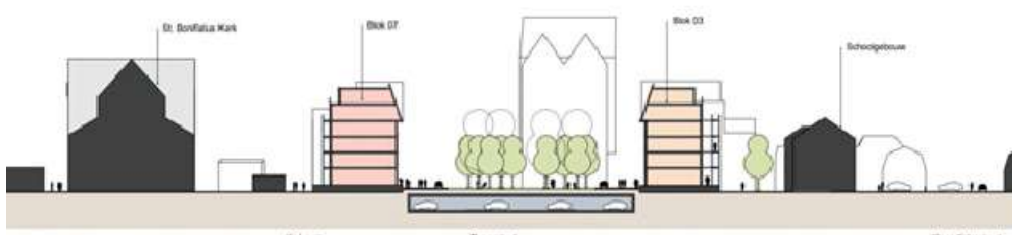
In de nieuwe situatie is het plangebied sterk vergroend. Het groen komt op de platte daken (ca. 5.600 m²) en op het dek van de parkeergarage (ca. 5.000 m²). Het groen wordt van water voorzien door de waterberging die onder het groen wordt aangelegd, bijvoorbeeld de buffervoorziening op de platte daken van de woningen en het retentiesysteem op het dek van de parkeergarage.

Daarnaast worden er op het parkeerdek ook bomen geplaatst (zie onderstaande afbeelding ter illustratie). Doordat de bomen op een dak geplaatst worden zullen de wortels niet bij grondwater kunnen komen. De planten en bomen zullen volledig afhankelijk zijn van natuurlijke neerslag en van het hemelwater dat in het retentiesysteem wordt opgevangen en het toedienen van irrigatiewater. Er zullen voorzieningen aangelegd en vastgelegd worden om een neerslagtekort van 300 mm te overbruggen/garanderen.

De bomen/beplanting worden voorzien van een irrigatiesysteem en bij de keuze voor bomen/beplanting wordt rekening gehouden met de toe te passen boomsoorten. Eventueel zou aanvullend ervoor nog kunnen worden gekozen om de bomen in verhoogde perken te plaatsen zodat er meer diepte voor de wortels beschikbaar is. Naar de noodzaak hiervan zal bij het ontwerp van de inrichting van het gebied nader onderzoek worden gedaan.



Figuur 10 – nieuwe situatie, gebiedsinrichting (bron: <https://vernieuwingpeperstraat.nl/>)



Figuur 11 – schematische weergaven van onder andere de bomen op de parkeergarage (bron: presentatie informatieavond Peperstraat, <https://vernieuwingpeperstraat.nl/>)

Conclusie en advies

Geconcludeerd kan worden dat doordat de bomen en planten niet bij grondwater kunnen komen. De bomen zijn voor water volledig afhankelijk zijn van regen en het opgevangen regenwater.

Vooraf voor beplanting op de daken wordt geadviseerd om planten te gebruiken welke goed tegen droogte kunnen. Daarnaast is het advies om zoveel mogelijk gebruik te maken van het gebufferde regenwater. Dit moet in droge perioden zo lang mogelijk worden vastgehouden.

In geval van extreme droogte zal geïrrigeerd moeten worden om de planten en bomen te kunnen behouden.

5. BIODIVERSITEIT EN NATUURINCLUSIVITEIT

Het ontwerp voor de vernieuwde Peperstraat gaat uit van het vergroten van de openbare ruimte om plaats te maken voor een park. In het plan staat niet de auto maar juist de voetganger en fietser centraal. De vernieuwde Peperstraat wordt een parkachtige plek waar je prettig kunt wonen en verblijven.

De nieuwbouw voldoet natuurlijk aan de meest recente duurzaamheidseisen. Bovendien krijgen alle gebouwen groene daken die zijn voorzien van een krattensysteem en groeien klimplanten als privacy scherm en zonwering langs de galerijen omhoog. Samen met het park in de openbare ruimte kan op deze manier regenwater worden vastgehouden, droogte en hittestress worden tegengegaan en worden bijgedragen aan de biodiversiteit.

We zien in zijn algemeenheid de volgende kansen voor biodiversiteit en natuurinclusiviteit:

1. Het plan is voorzien van natuurlijke beplanting: Creëer gemeenschappelijke groene buitenruimtes met inheemse beplanting die insecten aantrekt, zoals bloemen en struiken die nectar leveren;
2. Waterpartijen en groenblauwe structuren: Nu wordt volgens mij het meeste water ondergronds geborgen. Ontwikkel vijvers of kleine waterpartijen in de omgeving. Water trekt verschillende soorten fauna aan, waaronder vogels en amfibieën;
3. Vogel- en insectenvriendelijke structuren: Integreer vogel- en insectenhuisen op geschikt locaties om een schuilplaats en nestelgelegenheid te bieden;
4. Duurzame landbouw: Reserveer delen van de ruimte voor kleine gemeenschappelijke moestuinen of verticale tuinen waar bewoners zelf groenten en kruiden kunnen verbouwen, wat kan bijdragen aan een gezond ecosysteem;
5. Biodiversiteitseducatie: Richt informatiepunten op over lokale flora en fauna, om bewustzijn te vergroten en bewoners te stimuleren om deel te nemen aan biodiversiteitsbehoud;
6. Milieuvriendelijke verlichting: Gebruik 's nachts milieuvriendelijke verlichting die geen nadelige invloed heeft op nachtelijke dieren (m.n. vleermuizen) en insecten.

Hierboven zijn een zestal mogelijkheden benoemd welke wij mogelijk achten voor dit plan of voor een deel al zijn ingevuld. Het is aan de initiatiefnemer de keuze te maken of en hoe ze geïmplementeerd willen worden. Onze ecologen kunnen hierbij verder adviseren en uitwerken waar de geschikte plaatsen zijn en hoe dit dient ingevuld moet worden om biodiversiteit en natuurinclusiviteit te bewerkstelligen.

6. HITTESTRESS

Klimaatverandering heeft tot gevolg dat de temperaturen toenemen. De toevoeging van nieuwe bebouwing kan van invloed zijn op de luchttemperatuur. Dat kan zowel een positief als een negatief effect hebben. Aan de hand van een rekenmodel is de, al dan niet negatieve, bijdrage aan het stedelijk hitte-eiland effect van de nieuwe bebouwing en het aangepaste stedelijk ontwerp ten opzichte van de huidige situatie bepaald.

Daarnaast stelt het MRA dat tijdens hitte de gebouwde omgeving een gezonde en aantrekkelijke leefomgeving biedt:

- schaduw; ten minste 40% schaduw voor langzaamverkeersroutes en verblijfsplekken in het plangebied tijdens de hoogste zonnestand in de zomer;
- koele plekken; minimaal 200 m² zijn op loopafstand (300 meter) aanwezig;
- horizontale en verticale oppervlakten; ten minste 50% van alle horizontale en verticale oppervlakten wordt warmtewerend of verkoelend ingericht/gebouwd om opwarming van het stedelijk gebied en gebouwen zelf te verminderen;
- vitale en kwetsbare functies blijven beschikbaar bij hitte;
- binnentemperatuur; koeling leidt niet tot opwarming van de (verblijfs-)ruimtes in de directe omgeving.

Stedelijk hitte effect

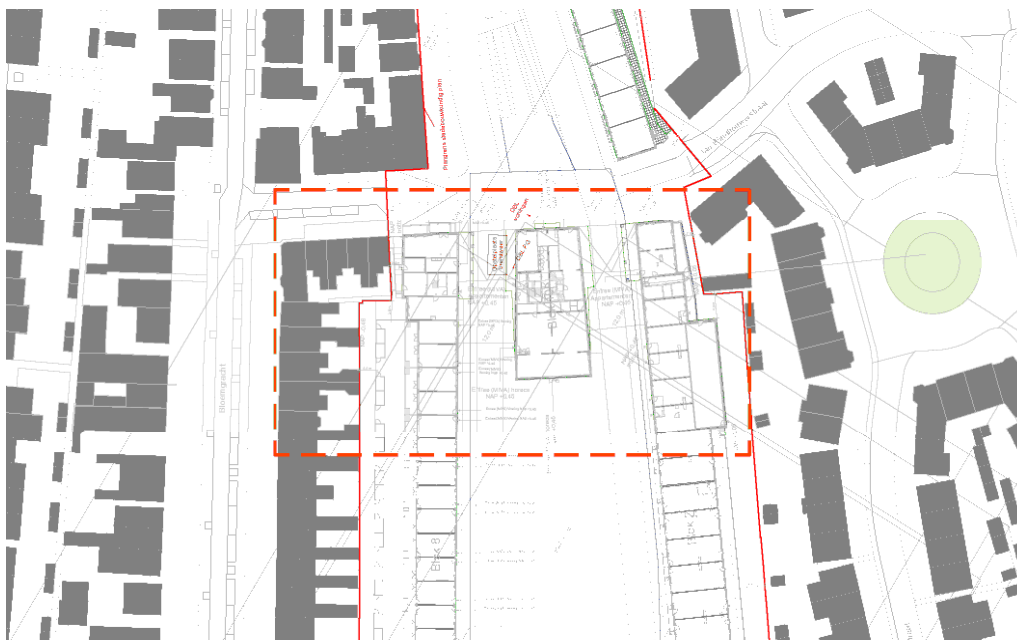
Rekenmethode

Het gebruikte rekenmodel rekent het verschil in luchttemperatuur uit van een stedelijk gebied op een zomerse dag rond 12 uur 's middags. Het model is gebaseerd op het landgebruik van de locatie en de luchttemperatuur in een ruraal gebied. Elk vlak in het rekenmodel vertegenwoordigt een stedelijk oppervlak. Het gemiddelde van alle vlakken levert een gemiddelde luchttemperatuur op in de buurt.

In de berekening zijn de volgende uitgangspunten aangenomen:

- een luchttemperatuur in het rurale gebied van 30 °C ;
- de wijktypologie is gebaseerd op het bouwjaar van de bebouwing in de buurt conform het Kadaster (vooroorlogs stedelijk);
- achtertuinen van woningen worden aangemerkt als gedeeltelijk verhard, aangezien men zelf de keuze kan maken voor beplanting of bestrating.

Aangezien het bouwplan 9 bouwblokken behelst langs de gehele Peperstraat, is een representatieve doorsnede van het gebied gekozen. In dit geval is gekozen voor het gebied ter plaatse van blok 2, 8 en 10, zie onderstaand figuur. In onderstaande gebied zullen de meeste wijzigingen worden doorgevoerd die mogelijk van negatieve invloed zijn op het stedelijk hitte-eiland effect. In de bijlage zijn de berekeningsresultaten weergegeven van de bestaande en de nieuwe situatie.



Figuur 12 – berekend gebied

Huidige situatie

Om het effect van de nieuwe bebouwing en het nieuwe stedelijke ontwerp aan te tonen is eerst een berekening gemaakt van de luchttemperatuur in de bestaande situatie. Vervolgens kan deze worden vergeleken met de nieuwe situatie om de effecten in kaart te brengen.

In de berekening van de bestaande situatie zijn de volgende uitgangspunten aangenomen:

- de Peperstraat wordt aangemerkt als een hoofdweg (geasfalteerd);
- langs de Peperstraat staan enkele bomen;
- zijwegen van de Peperstraat worden aangemerkt als straat (bestraat).

In bijlage 2 zijn de in- en output van de berekening van de bestaande situatie opgenomen.

Uit de berekening volgt dat de gemiddelde luchttemperatuur in de buurt 12.4 °C hoger is dan in het rurale gebied. Aangezien het uitgangspunt een luchttemperatuur van 30.0 °C in het rurale gebied is in het model betekent dit dat de gemiddelde luchttemperatuur in de buurt rond de 42.0 °C is. De uitkomsten van het rekenmodel van de bestaande situatie zijn vergeleken met de hittekaart uit de Klimateffectatlas (2020). De uitkomsten komen globaal overeen met de hittekaart (zie bijlage 4).

Nieuwe situatie

In de berekening van de nieuwe situatie zijn de volgende uitgangspunt aangenomen:

- de Peperstraat is niet langer een hoofdweg, maar een reguliere straat. Dit betekent dat het asfalt vervangen wordt door reguliere bestrating;
- de Peperstraat wordt opgedeeld in twee rijbanen. In het midden wordt een groenstrook aangelegd met enkele bomen;

- blok 10 wordt aangemerkt als hoogbouw;
- al het parkeren in de buurt wordt ondergronds gerealiseerd. De parkeervlakken op straat worden weggehaald.

In bijlage 2 zijn de in- en output van de berekening van de nieuwe situatie opgenomen.

Uit de berekening volgt dat de gemiddelde luchttemperatuur in de buurt 9.0 °C hoger is dan in het rurale gebied. Dit betekent dat de temperatuur op een zomerse dag gemiddeld rond de 39.0 °C is.

Het risico op oververhitting in woningen (TOjuli)

Alle woningen worden aangesloten op een collectieve elektrische luchtwarmtepomp (buitenlucht als bron) met collectieve koeling middels compressiekoelmachine. Dit is een vorm van actieve koeling. Conform NTA 8800:2022 wordt per definitie TOjuli niet overschreden (TOjuli;max = 0.00).

Schaduw

In de zomer kan de schaduwwerking van een gebouwvolume een positief effect hebben op het tegengaan van hittestress op de steenachtige voorpleinen en in besloten binnenhoven. Hiervan profiteren met name de binnenhof van Blok 6 en de zuidzijde van de Peperstraat. In het ontwerp zijn bovendien schaduwrijke plekken gecreëerd onder arcades aan weerszijden van de Peperstraat en ter plaatse van hoofdentrees. Voor de gebouwen met een sterke zonbelasting zoals Blok 2 en Blok 3 geldt dat galerijen en buitenruimtes op het zuiden zijn voorzien van klimplanten en bijdragen aan het voorkomen van hitteoverlast. Voor Blok 4 is dit gedaan in vorm van Spaanse balkons die een klein overstek geven en daarmee in de zomer schaduw geven aan de achtergelegen woning. In het door de gemeente Zaanstad ontworpen plan voor de openbare ruimte zijn veel bomen van verschillende grootte opgenomen die een essentiële rol spelen bij het vormen van schaduwrijke plekken in de openbare ruimte. De diepteligging en het ontwerp voor de constructie van ondergrondse parkeergarage maakt dit ook mogelijk. In bijlage 5 is een bezonningsstudie van het plan weergegeven. Dit betreft enkel de bouwblokken. De door de gemeente in te vullen openbare ruimte zal hier een positieve bijdrage aan leveren.

Koele plekken

Er wordt onderscheid gemaakt tussen de openbare ruimte en gebouwde voorzieningen. Een koele plek in de (semi) openbare ruimte is een plek met een minimale oppervlakte van 200 m² en binnen 300 m te bereiken. De gemiddelde luchttemperatuur is koeler dan of gelijk aan de temperatuur op een referentiepunt buiten de stad. Daarnaast dienen er koele voorzieningen aanwezig te zijn zoals openbare voorzieningen en centrale plekken in gebouwen

In het planontwerp wordt in het midden van de rijbaan een groenstrook gerealiseerd, die ook dient als openbare ruimte. Vanuit elk woongebouw is de openbare ruimte binnen < 300 m te bereiken.

Het oppervlak van de groenstrook is > 200 m² en voldoet daarmee aan de gestelde eisen.

De groenstrook wordt voorzien van meerdere bomen verspreid over het gehele oppervlakte en voorziet daarbij in voldoende schaduw. Op basis van het berekende stedelijk hitte eiland effect blijkt dat de luchttemperatuur bij de groenstrook minder dan 20°C bedraagt. De luchttemperatuur

in een ruraal gebied ligt rond de 30 °C. Hiermee kan gesteld worden dat de gemiddelde temperatuur koeler is dan in een ruraal gebied en daarmee aan de gestelde eis wordt voldaan.

Daarnaast dienen er koele voorzieningen aanwezig te zijn, zoals openbare voorzieningen en centrale plekken in gebouwen. Omdat er actieve koeling wordt toegepast in de woongebouwen zal in extreme situaties (> 30°C) de woongebouwen niet zomaar hun verkoelende functie verliezen. Verwacht wordt dat in extreme situaties de gebruikers vooral thuis blijven, waar een koele omgeving gewaarborgd kan worden.

Horizontale en verticale oppervlakten

Ten minste 33.6% van alle horizontale en verticale oppervlakken worden voorzien een groenvoorziening zoals daktuinen, pergola's aan de galerijzijde, gemeenschappelijke buitenruimtes, tuinen, plantenbakken en een groenstrook in het midden van het plan. In de berekening hieronder zijn de oppervlaktes van alle horizontale en verticale oppervlaktes weergegeven.

TABEL – OPPERVLAKTES VERTICALE EN HORIZONTALE DELEN	
materiaal	oppervlak [m2]
metselwerk	26.8350 m2
Rabatdelen	815 m2
dakpannen	4.975 m2
wegdek (asfalt, betontegels)	14.880 m2
Groen (sedum dak, pergola, gras)	15.400 m2

Het metselwerk wordt in diverse kleuren toegepast. Ten minste 30% van het metselwerk wordt in de kleuren wit, beige of groen uitgevoerd. Deze kleuren hebben een lagere albedo. Wit heeft een albedo van 0 en zwart 1. Hoe lager de albedo hoe meer warmte er gereflecteerd wordt. Het lichte metselwerk zal dus meer licht reflecteren naar de omgeving. De omgeving is grotendeels voorzien van groenvoorzieningen. Hierdoor is de kans op het opslaan van deze warmte een stuk kleiner.

Er worden in het plan zowel platte daken als hellende daken gerealiseerd. Voor platte daken geldt een minimale initiële Solar Reflectance index (SRI) van 82 en voor hellende daken een SRI van 39. Op de platte daken wordt een groen dak gerealiseerd met een minimale initiële SRI 82. Onder het groendak bevindt zich een waterbuffer. De hellende daken worden voorzien van keramische dakpannen en hebben een SRI van 36.

Vitale en kwetsbare functies

In het plan zijn diverse traforuimte opgenomen, deze zijn in de gebouwen opgenomen en zo uitgevoerd dat door toepassing van voldoende ventilatie de installatie niet oververhit kan raken. De hoofdwatervleidingen worden voldoende diep in het maaiveld aangebracht zodat de temperatuur op het leverpunt de 25 graden niet kan overschrijden.

Binnentemperatuur

Alle woningen worden aangesloten op een collectieve elektrische luchtwarmtepomp (buitenlucht als bron) met collectieve koeling middels een compressiekoelmachine. Dit is een vorm van actieve koeling. Conform NTA 8800:2022 wordt per definitie TO_{juli} niet overschreden ($TO_{juli;max} = 0.00$). Daarnaast is er in het ontwerp aan de Peperstraat de galerijzijde. Voor de blokken 5, 6, 7 en 8 grenst deze galerij aan de zonbelaste gevel. Dit zorgt voor een koelend effect in de woningen.

Conclusie en advies

Geconcludeerd kan worden dat de wijzigingen in het gekozen stedelijk gebied hebben potentieel de meeste invloed hebben op het stedelijk hitte eiland effect. Op basis van het rekenmodel kan geconcludeerd worden dat het bouwplan (de nieuwe situatie) geen negatieve invloed heeft op het stedelijk hitte eiland effect. Door het toepassen van meer groen, de verandering van de bestrating en het elimineren van bovengronds parkeren kan zelfs worden geconcludeerd dat de wijzigingen een positief effect hebben op het stedelijk hitte-eiland effect in de buurt.

Om de kwetsbaarheid van de buitenruimte voor hoge gevoelstemperaturen te verminderen worden er al maatregelen getroffen in de nieuwe situatie. Elke toevoeging van groen aan de buitenruimte heeft merkbare invloed op de hitteontwikkeling. De aan te planten bomen hebben een schaduwwerking op de omgeving. Aanvullend kan er aan de volgende zaken gedacht worden om hoge gevoelstemperaturen nog meer te verminderen:

- meer boomaanplant langs langzaamverkeerroutes;
- het toepassen van groene gevels;
- bij het aanleggen van koele routes en plekken kan rekening gehouden worden met maatschappelijke voorzieningen. Naar deze plekken komen vaak kwetsbare mensen die meer last kunnen hebben van een hogere gevoelstemperatuur.

7. CONCLUSIES

Geconcludeerd kan worden dat de onderdelen wateroverlast, overstroming en hittestress geen risico vormen in de nieuwe situatie t.o.v. de huidige situatie. Het kan zelfs leiden naar verbetering van de huidige situatie. Voor het groen in de omgeving is er kans op droogte. In de huidige situatie is daar nu geen last van door het ontbreken van groen. Het toevoegen van groen verbeterd de nieuwe situatie zich t.o.v. de huidige situatie wel.

Wateroverlast

Geconcludeerd kan worden dat als gevolg van de verhoging van het maaiveld ter plaatse van de planontwikkeling geen risico's ten aanzien van wateroverlast te verwachten zijn. Doordat in het plangebied, ten opzichte van de bestaande situatie regenwater wordt gebufferd en opgeslagen zal het risico op wateroverlast in de omgeving afnemen ten opzichte van de bestaande situatie.

Overstromingen

Geconcludeerd kan worden dat de kans op wateroverlast bij overstroming zeer klein is. De kans op overstroming is voor dit gebied al extreem klein en daarnaast liggen de vloerniveaus van de begane grondvloer van de woningbouwblokken boven het laagste punt van het omringend maaiveld.

Droogte

Geconcludeerd kan worden dat doordat de bomen en planten niet bij grondwater kunnen komen. De bomen zijn voor water volledig afhankelijk zijn van regen en het opvangen regenwater.

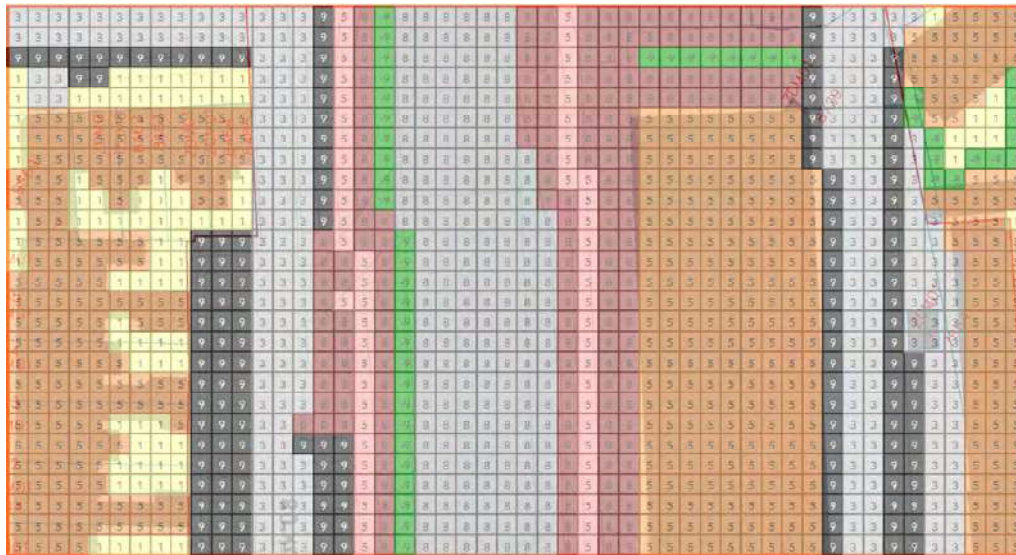
Hittestress

Geconcludeerd kan worden dat de wijzigingen in het gekozen stedelijk gebied potentieel de meeste invloed hebben op het stedelijk hitte eiland effect. Op basis van het rekenmodel kan worden geconcludeerd dat het bouwplan (de nieuwe situatie) geen negatieve invloed heeft op het stedelijk hitte-eiland effect. Door het toepassen van meer groen, de verandering van de bestrating en het elimineren van bovengronds parkeren kan worden geconcludeerd dat de wijzigingen zelfs een positief effect hebben op het stedelijk hitte-eiland effect in de buurt.

BIJLAGE 1 – HITTESTRESS

BIJLAGE 1A – HUIDIGE SITUATIE

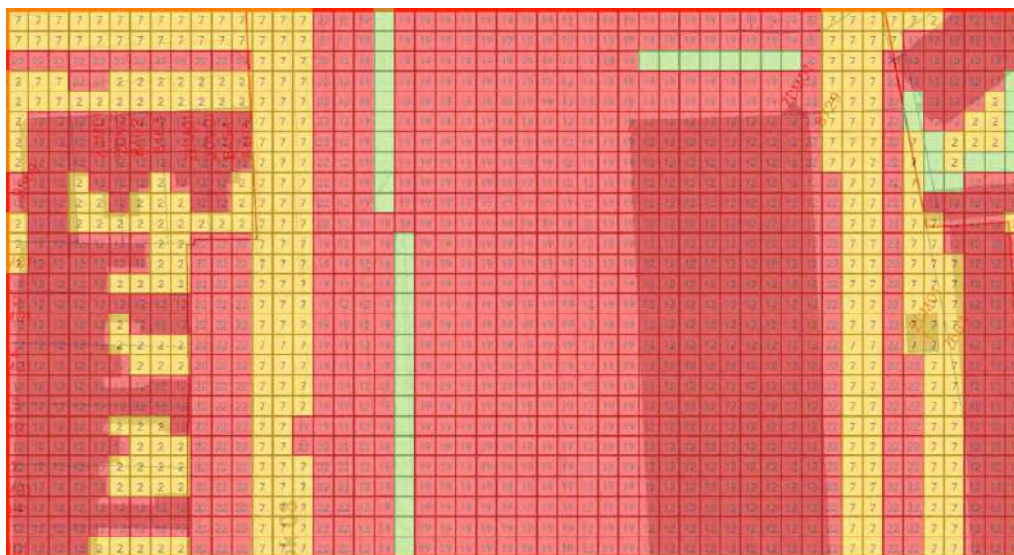
Input (landgebruik)



Luchttemperatuur [°C] 30
SHE factor 1,2

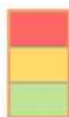
Landgebruik	DT
vrijstaand	4
huizenblok	5
bedrijfsgebouw	6
warenhuis/detailhandel	7
hoogbouw	8
stroomweg/hoofdweg	8
gebiedsontsluitingsweg	7
straat/erftoegangsweg	3
niet verharde weg	3
gedeeltelijk verharde weg	1
voetgangersgebied	8
fietspad	5
parkeerterrein	9
loofbos	-10
naaldbos	-9
gemengd bos	-9
bouwland	-1
gras/weide	-6
zand	-1
water	-5
begraafplaats	-3
kustlijn/zee	-10
haven/industrie	6

Output (graden warmer)



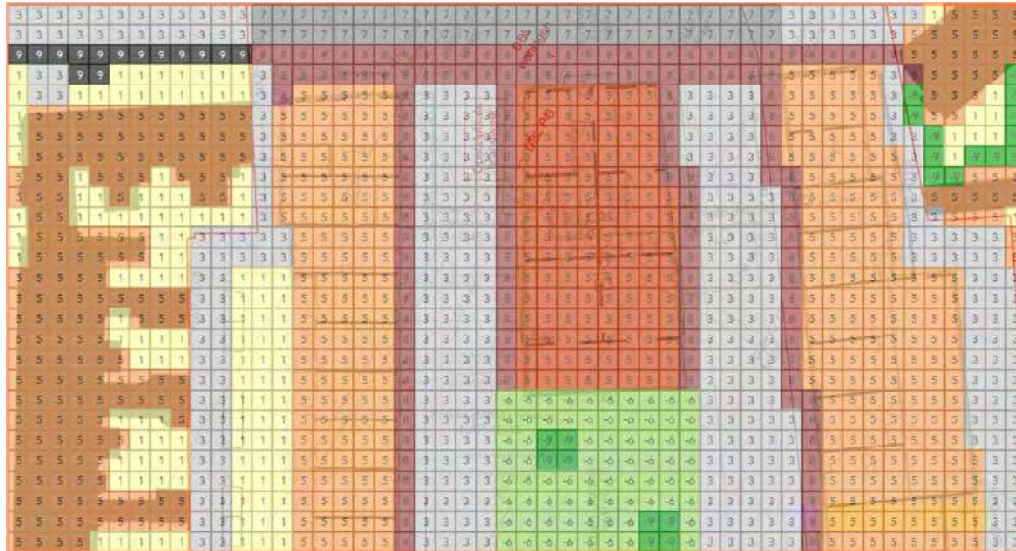
gem. aantal graden warmer [°C] 12,4

Luchttemperatuur > 40
 Luchttemperatuur 30 - 40
 Luchttemperatuur < 20



BIJLAGE 1B – NIEUWE SITUATIE

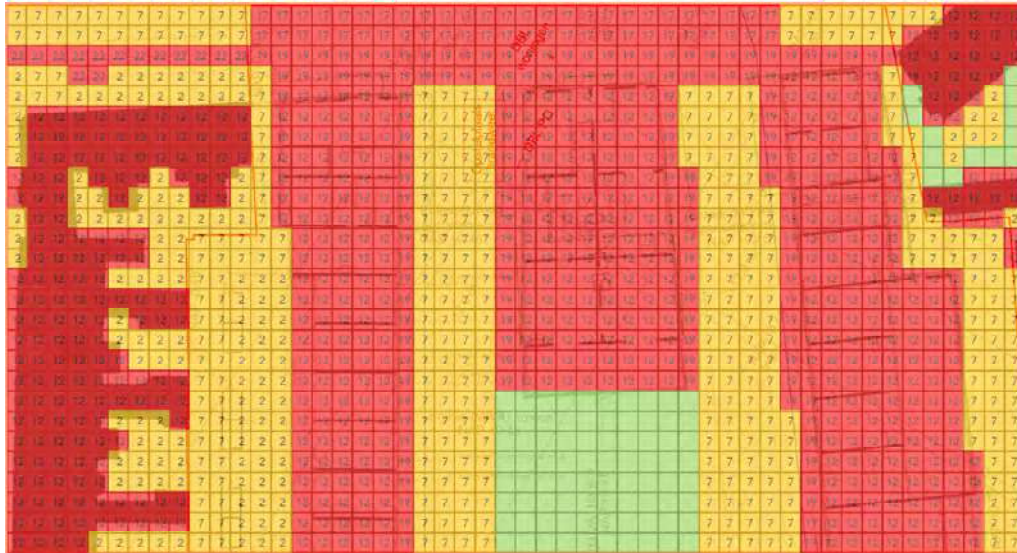
Input (landgebruik)



Luchttemperatuur [°C] 30
SHE factor 1,2

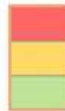
Landgebruik	DT
vrijstaand	4
huizenblok	5
bedrijfsgebouw	6
warenhuis/detailhandel	7
hoogbouw	8
stroomweg/hoofdweg	8
gebiedsontsluitingsweg	7
straat/erftoegangsweg	3
niet verharde weg	3
gedeeltelijk verharde weg	1
voetgangersgebied	8
fietspad	5
parkeerterrein	9
loofbos	-10
naaldbos	-9
gemengd bos	-9
bouwland	-1
gras/weide	-6
zand	-1
water	-5
begraafplaats	-3
kustlijn/zee	-10
haven/industrie	6

Output (graden warmer)

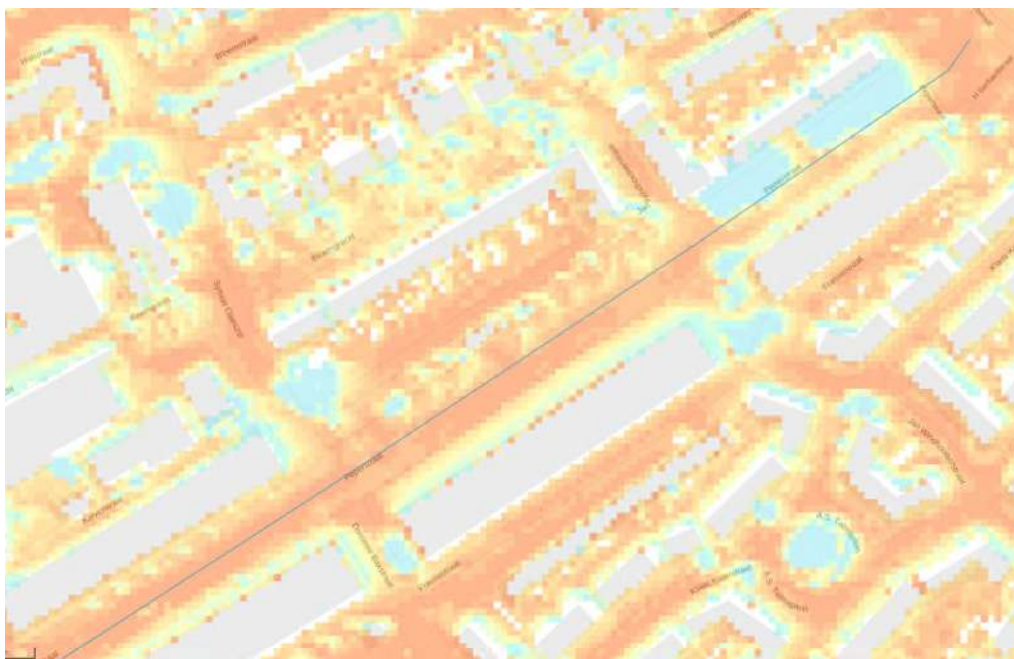


gem. aantal graden warmer [°C] 9,0
gem. aantal graden warmer [°C] 9,0

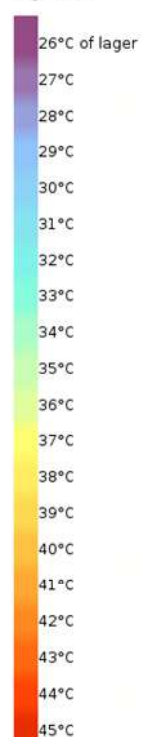
Luchttemperatuur > 40
Luchttemperatuur 30 - 40
Luchttemperatuur < 20



BIJLAGE 1C – HITTEKAART

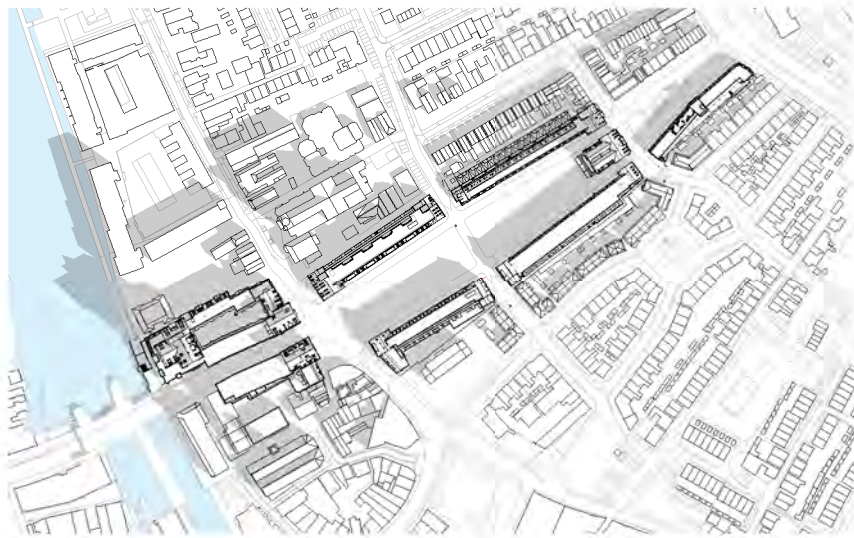


Legenda:

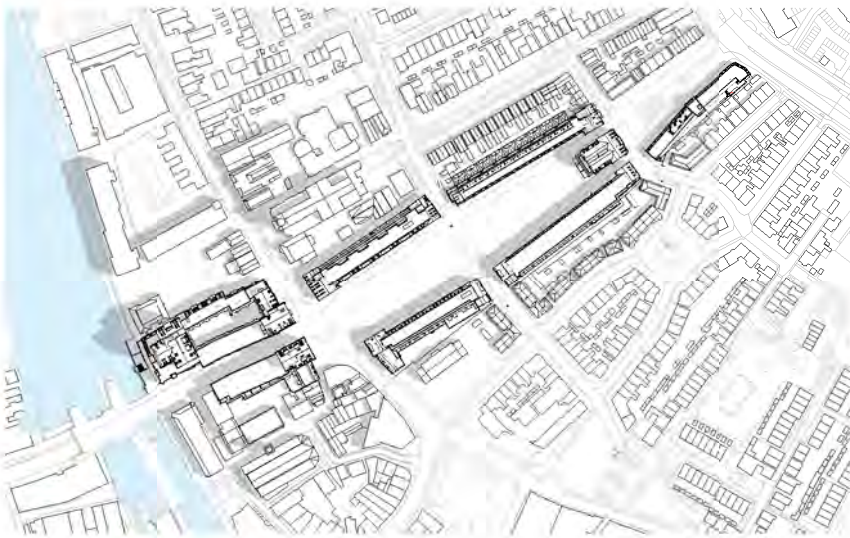


Bron: Klimateffectatlas, 2020

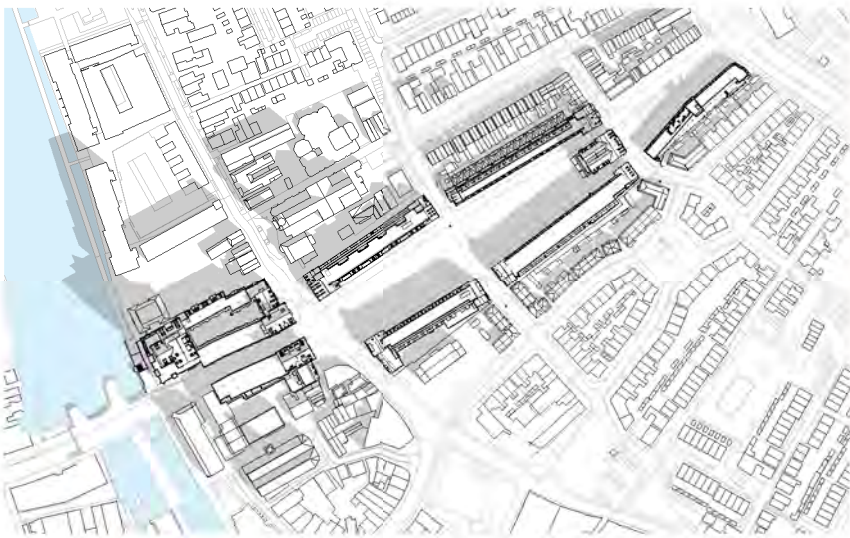
BIJLAGE 2 – BEZONNINGSSTUDIE



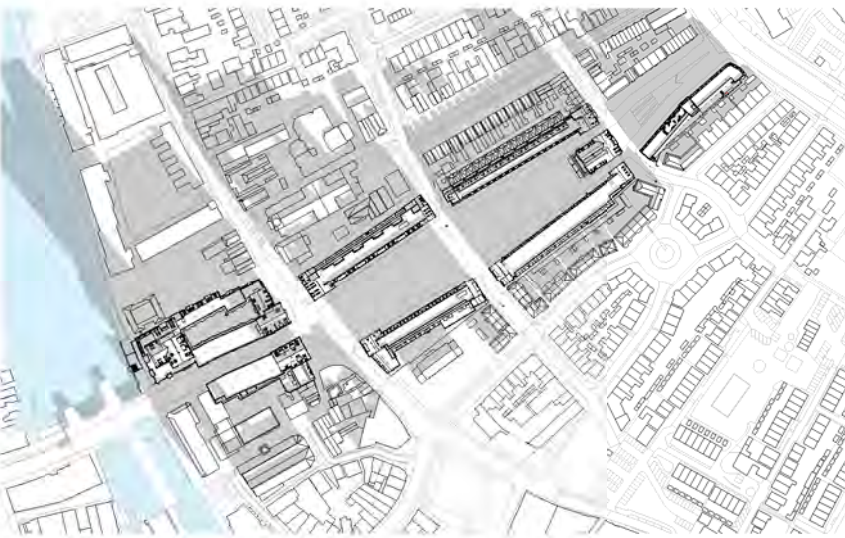
21 maart 09:00



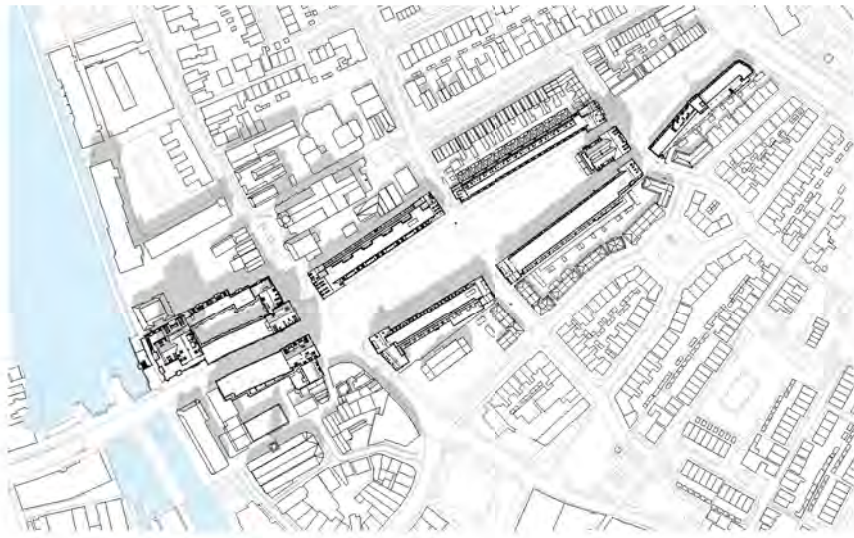
21 juni 09:00



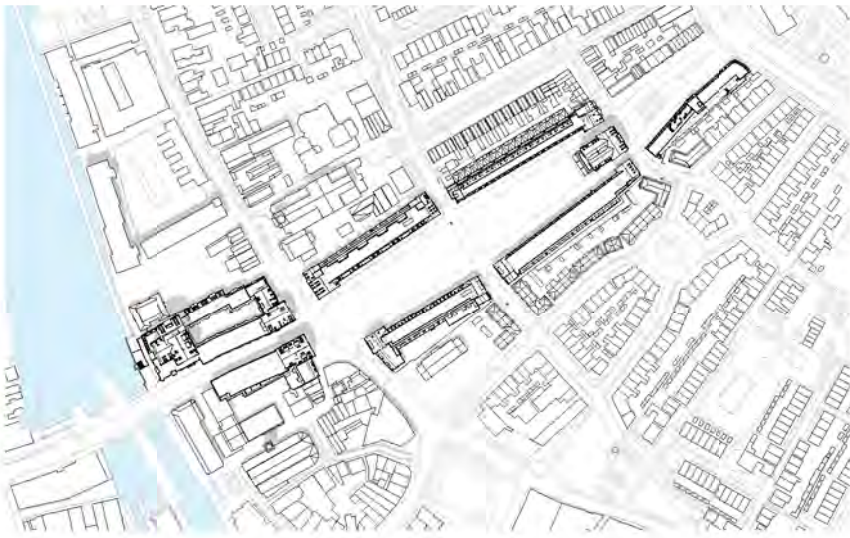
23 september 09:00



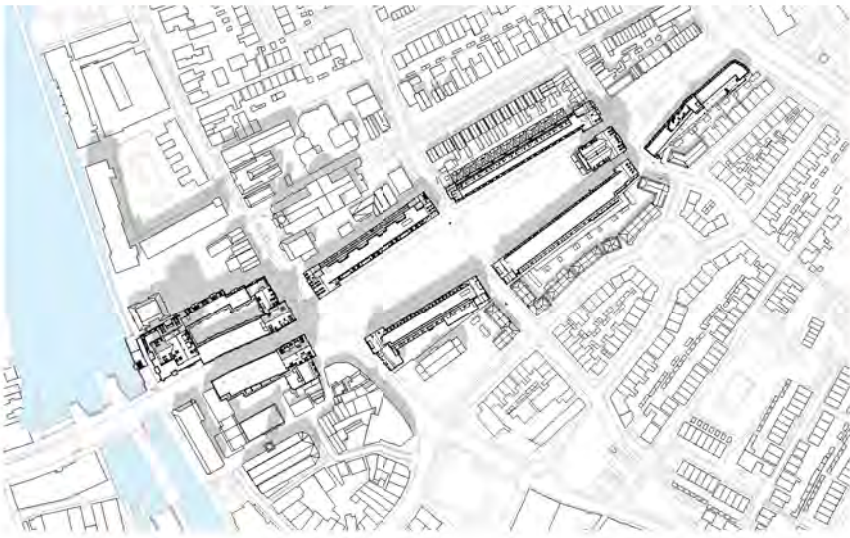
22 december 09:00



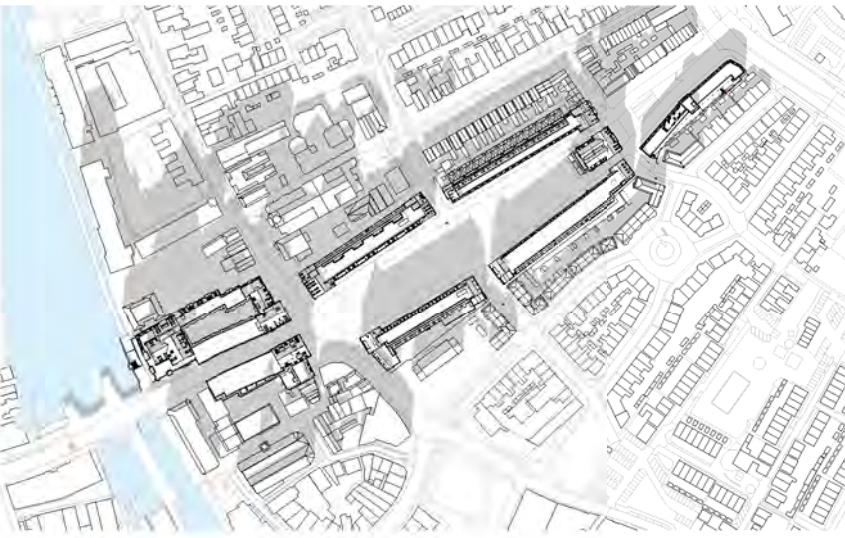
21 maart 12:00



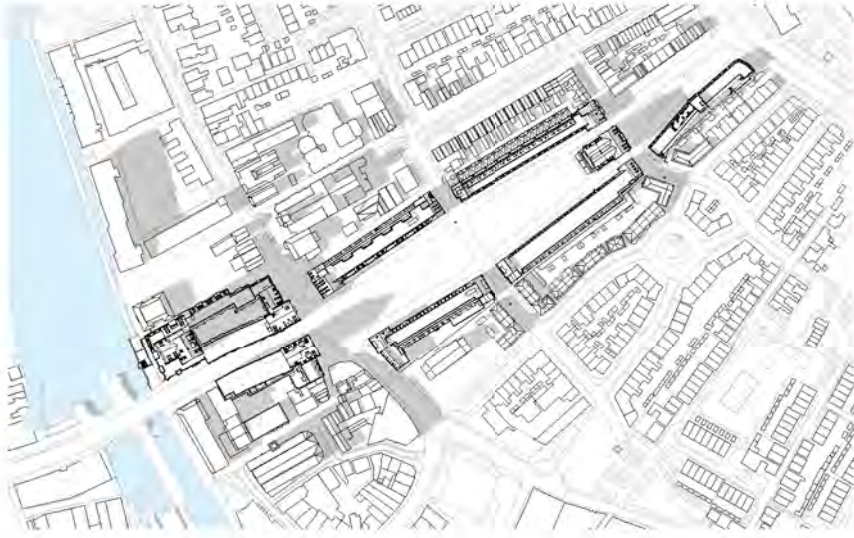
21 juni 12:00



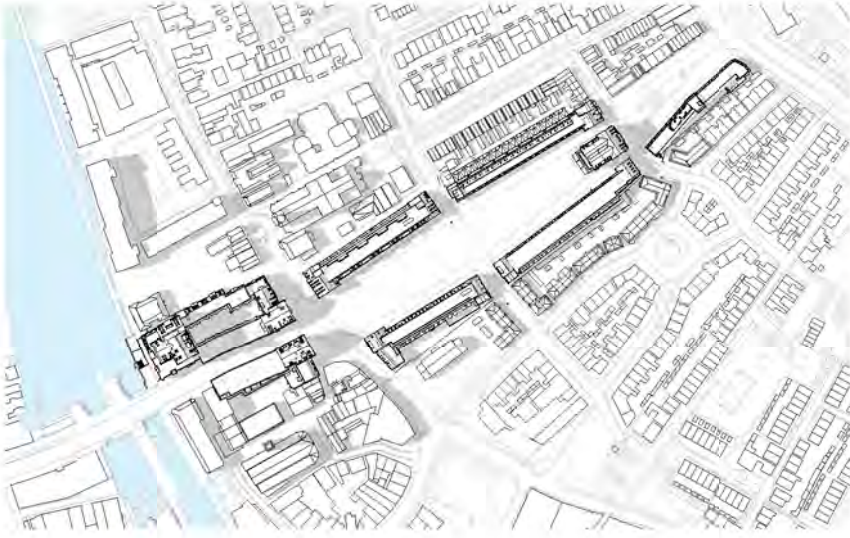
23 september 12:00



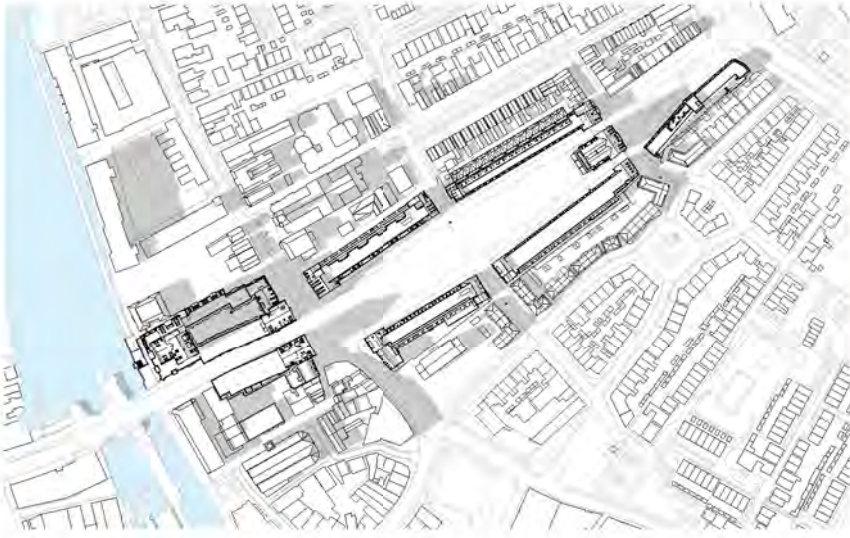
22 december 12:00



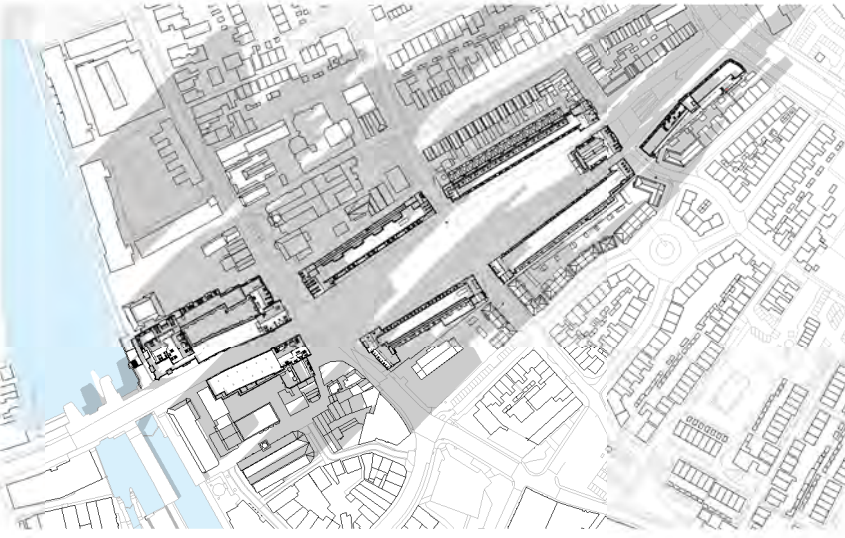
21 maart 15:00



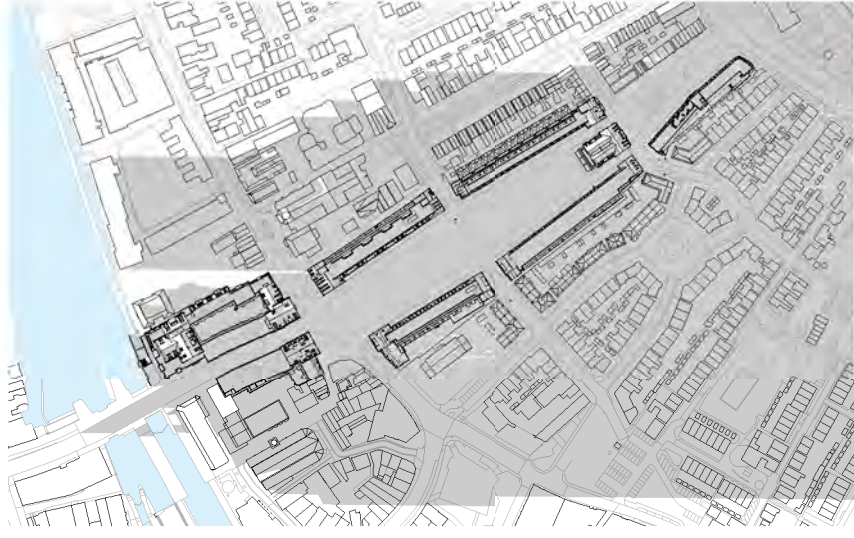
21 juni 15:00



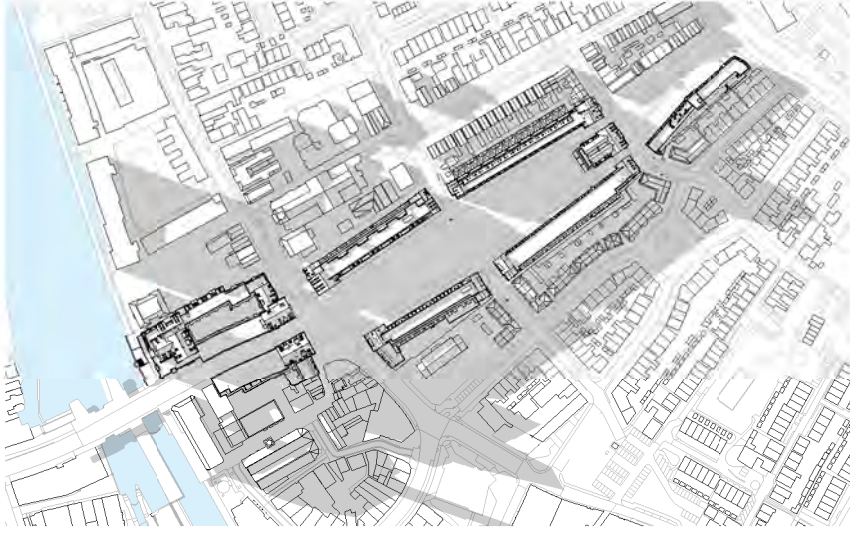
23 september 15:00



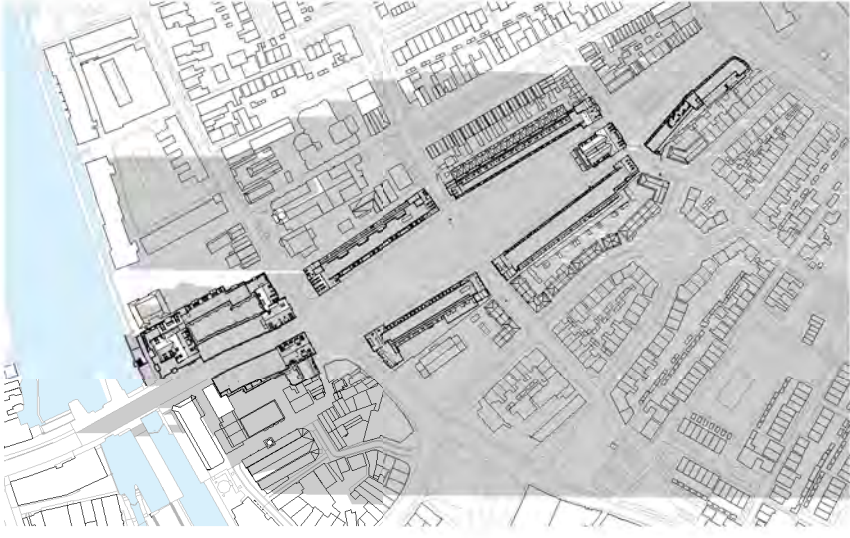
22 december 15:00



21 maart 18:00



21 juni 18:00



23 september 18:00

P P H P

PLEASANT PLACES HAPPY PEOPLE
Kerkstraat 204 1017 GV Amsterdam 020-6242939 info@pphp.nl www.pphp.nl

Oprachtgever
Opportunity Vastgoed I B.V.
Antonio Vivaldistraat 60
1083HP Amsterdam

Werk
Peperstraat
Zaandam

Projectnummer
22007

Fase
Definitief Ontwerp

Onderwerp
Zonnestudie
Nieuwe situatie

Schaal
1:5000

Datum
12.04.2023

Datum gewijzigd

Formaat
A2 (594x420)

Gecontroleerd
DJ

Tekeningnummer

150