

J A A R G A N G 1 7 T E

03/2019

OPLOSSINGEN VOOR DE OPENBARE RUIMTE

STEDENLEVEN INTERIEVR

FEATURE

In vijf stappen naar
de beste openbare ruimte

PRAKTIJK

Holzmarkt Berlijn:
een rivieroever voor iedereen

THEMA

Toegankelijke openbare ruimte
Lessen uit Breda



Afstudeerproject 'Cool down? Green up!'

Verminderen intensiteit van hitte-eilanden op klimaatadaptieve manier

Tim Pleging is afgelopen juni afgestudeerd aan de Hogeschool voor de Kunsten Utrecht (HKU) in de richting Spatial Design. Zijn afstudeerproject 'Cool down? Green up!' richtte zich op de vraag hoe de intensiteit van hitte-eilanden op een klimaatadaptieve manier verminderd kan worden. Op basis van negen omgevingsfactoren wordt duidelijk hoe groot het hitte-eilandeffect op een locatie is en wat gedaan kan worden om de temperatuur te laten dalen.

Al jaren is te zien dat steeds meer inwoners zich verplaatsen vanuit de kleinere gemeenten richting de stad. Volgens prognoses van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) zal het inwonersaantal van de vier grote steden – Amsterdam, Rotterdam, Den Haag, Utrecht – samen tot 2040 met 285.000 inwoners stijgen. Door deze 'verstedelijking' zullen er veel woningen gebouwd moeten worden. In Amsterdam gebeurt dit al op grote schaal, maar dit eist zijn tol. Binnen de ringweg A10 is tussen 2003 en 2016 11 procent van het openbaar groen verdwenen; 3 vierkante kilometer, een oppervlakte die gelijkstaat aan zeshonderd voetbalvelden. De gevolgen van deze 'verstening' zijn erg groot. Dit heeft consequenties op de temperatuur in deze steden.

Vijftig doden

Het grootste gevolg van de verstening is het ontstaan van hitte-eilanden (*urban heat islands*, zie kader voor aanvullende informatie). Langdurige hitte heeft

nen hier zelfs aan sterven. Naast onze leefomgeving warmt ook het lichaam op. Er wordt extra bloed rondgepompt om af te koelen. Dit kost veel energie en kan bij lange periode tot hittestress of een hit-

Beplanting zorgt ervoor dat 70 procent van de zonnestraling de grond niet bereikt door de schaduwvorming.

verschillende negatieve gevolgen, onder andere voor de gezondheid van de mens en de natuur. Blauwalg of botulisme vormt zich bijvoorbeeld in warm water. Bij mensen zorgt dit voor huidirritatie en hoofdpijn, maar dieren kun-

ten hier zelfs aan sterven. Naast onze leefomgeving warmt ook het lichaam op. Er wordt extra bloed rondgepompt om af te koelen. Dit kost veel energie en kan bij lange periode tot hittestress of een hit-



94,3%



58,6%

Buitenland

Ook steden in het buitenland krijgen steeds vaker te maken met hitte-eilanden. De Europese steden zijn stedenbouwkundig erg verschillend. Zo zijn de centra van Londen en Parijs opgebouwd in blokken met binnenplaatsen. Het centrum van Amsterdam bestaat daarentegen juist uit rijen bebouwing met daartussen grachten. Tijdens zijn onderzoek heeft Pleging van verschillende steden de opbouw en voorkomende hitte-ei-

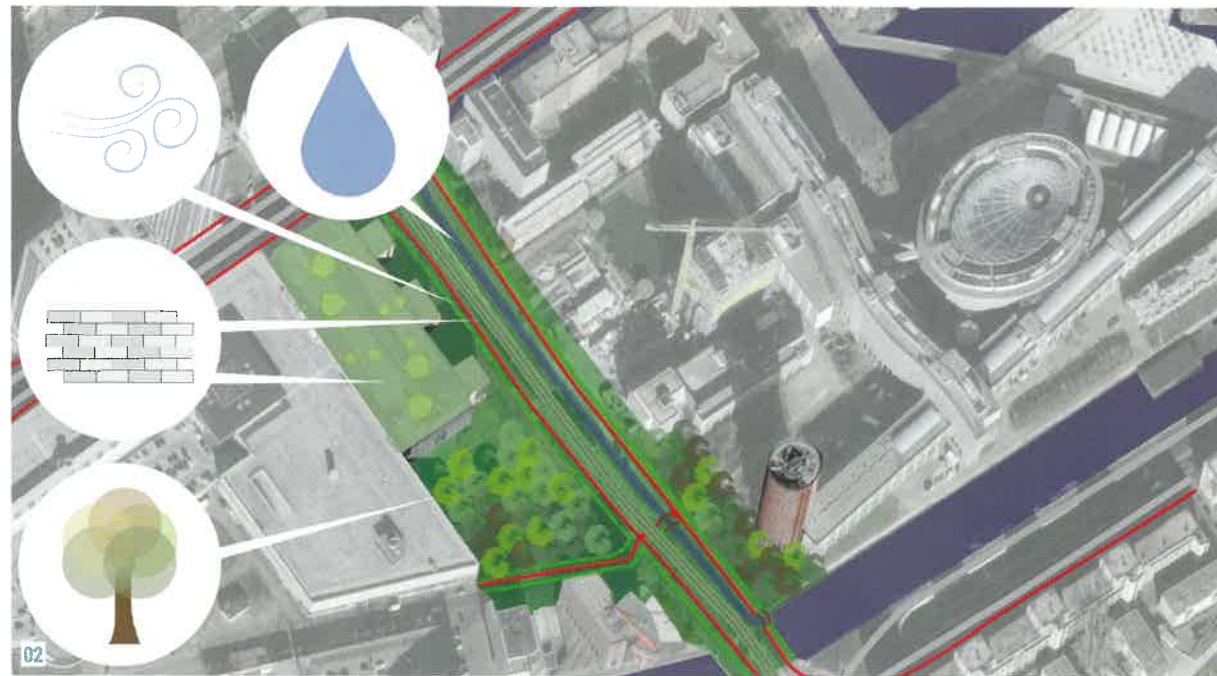
landen geanalyseerd en met elkaar vergeleken. Hierdoor wordt duidelijk welke factoren de intensiteit van hitte-eilanden laten toe- en afnemen. De geanalyseerde steden zijn geselecteerd op basis van klimaat, het aantal zonuren en de gemiddelde zomertemperatuur.

Verkoeling

Deze analyses van de verschillende steden laten zien dat twee factoren een belangrijke rol spelen bij de verkoeling van de stad: vergroening en

warmtetransport. Groen zorgt met zijn natuurlijke processen, evaporatie en transpiratie voor verkoeling in de omgeving. Daarnaast zorgt beplanting ervoor dat 70 procent van de zonnestraling de grond niet bereikt door de schaduwvorming. De grootste waarde van bomen en planten is hun gebruik van zonne-energie door fotosynthese. Hierdoor wordt de zonne-energie opgenomen en door de beplanting gebruikt om te groeien. Het wordt dus niet zoals bij verharding weer-

01 Leegwaterplein Den Haag, minimale aanpassingen: door twee nieuwe situaties te schetsen, wordt duidelijk hoeveel de intensiteit verminderd kan worden. De eerste variant heeft minimale aanpassingen, de huidige verkeerssituatie wordt hierbij niet veranderd. Er worden groene gevels en bomen aangelegd en de trambaan krijgt een ondergrond van gras. Hierdoor veranderen drie omgevingsfactoren, het gemiddelde percentage van de omgevingsfactoren daalt hierdoor tot 58,6 procent.



02 Utopisch beeld Leeghwaterplein Den Haag, bovenaanzicht en vooraanzicht.

kaatst naar de omgeving, waardoor deze minder opwarmt.

Stromend water en wind zijn de twee natuurlijke vormen van warmtetransport. Veel grote steden zijn langs rivieren gebouwd. De rivier is een natuurlijke airconditioner door de toevoer van koel water. De stroming voert het in de stad opgewarmde water direct af. Wind veroorzaakt ook een natuurlijk warmtetransport. Koele lucht wordt door brede openingen de stad ingeblazen en zorgt ervoor dat de warme lucht zich verplaatst en mengt met koele lucht.

Urban heat islands

Urban heat islands is een fenomeen dat vooral in dichtbebouwde gebieden ontstaat. In een hitte-eiland is de temperatuur hoger dan in het omliggende landelijk gebied. Dit wordt enerzijds veroorzaakt door de zonnestraling die verharding verwarmt en anderzijds door de hitte die wij als mens in de stad produceren. Bovendien houden bebouwing en bestrating meer warmte vast dan de natuurlijke omgeving, waardoor de temperatuur stijgt. Ook zorgt hoge bebouwing voor luwten, waardoor de hitte langer in de stad blijft. De temperatuurverschillen tussen een hitte-eiland en het landelijk gebied kunnen in de zomer tot wel 10 graden Celsius oplopen.

Negen omgevingsfactoren

Op basis van de analyses zijn negen omgevingsfactoren in kaart gebracht die invloed hebben op de intensiteit van de hitte-eilanden. De negen omgevingsfactoren zijn:

1. temperatuur
2. grondsoort
3. percentage verharding
4. verkeersintensiteit
5. straatprofiel
6. percentage beplanting
7. water
8. locatie in de stad
9. hoogte van de bebouwing

Bij elke factor zijn er keuzemogelijkheden die op een locatie van toepassing zijn. Elke mogelijkheid heeft een percentagebalk die aangeeft hoeveel invloed deze heeft op een hitte-eiland. Na de toetsing van het gebied wordt door het gemiddelde van de percentages te berekenen duidelijk wat de intensiteit van het hitte-eiland is. Daarnaast wordt op een overzichtelijke wijze zichtbaar op welke manier de temperatuur verminderd kan worden. Hier een beschrijving van vier van deze omgevingsfactoren.

01 Grondsoort

De grondsoort waarop de stad gebouwd is, vormt de basis van de hitte-eilanden. Dit komt door de warmtecapaciteit en het warmtegeleidingsvermogen van de verschillende bodemsoorten. Hierbij speelt de grondwaterstand en de vochtigheid van de bodem een grote rol. Een droge grond, zoals zand, warmt overdag sneller op dan een natte grond, zoals veen. 's Nachts koelt een droge grond juist sneller af dan een natte grond. Daarnaast kan op basis van de grondsoort worden bepaald welke groensoorten geplaatst kunnen worden. Zo groeit een dennenboom beter op een zandgrond en een eik beter op rivierklei.

02 Percentage verharding

Verharding zorgt ervoor dat hitte wordt vastgehouden. Hierdoor worden steden met veel verharding sneller warm dan omliggende gebieden. Ook heeft een hoog percentage verharding als gevolg dat er minder oppervlakte beschikbaar is voor beplanting en water, waardoor de natuurlijke verkoeling verminderd wordt.



28,6%

03 Percentage beplanting

Groen verkoelt met zijn natuurlijke processen de lucht in zijn nabijheid. Daarnaast zorgt het voor veel schaduwvorming. Ook neemt beplanting tijdens fotosynthese CO₂ op, waardoor groen voor een zuivere lucht zorgt.

04 Water

Stromend water veroorzaakt veel warmtetransport. Hierdoor blijft hitte niet lang in de omgeving hangen. Daarnaast verdamppt water wanneer de zon hierop schijnt. Dit geeft een fris gevoel als u zich in de omgeving van het water bevindt. Voor stilstaand water geldt hetzelfde als voor een natte grondsoort: het neemt overdag hitte op maar straalt die 's nachts juist uit. Hierdoor veroorzaakt stilstaand water een nachtelijk hitte-eiland.

Hoe werkt het?

De negen omgevingsfactoren zijn toegepast op verschillende locaties. Een daarvan is het Leeghwaterplein in Den Haag, een gebied met veel bebouwing en verharding. Na toetsing van de omgevingsfac-

toren komt naar voren dat de intensiteit van de hitte-eilanden erg hoog is: 94,3 procent (dit is de huidige situatie).

De tweede variant heeft grote invloed op de huidige verkeerssituatie en schetst een utopie. Auto's zijn uit het straatbeeld verdwenen en beplanting is hiervoor in de plek gekomen. De groene gevels

zijn, net zoals bij de eerste variant, ook hier aanwezig. Bovendien is het water rondom het Leeghwaterplein verlengd en verbonden waardoor stromend water ontstaat. Door deze aanpassingen zijn vijf omgevingsfactoren veranderd, het gemiddelde percentage van de omgevingsfactoren daalt hierdoor tot 28,6 procent. ◀

Over de auteur

Afgelopen juni is Tim Pleging afgestudeerd aan de Hogeschool voor de Kunsten Utrecht in de richting Spatial Design. Tijdens deze studie kreeg hij te maken met vier schalen architectuur: binnenhuisarchitectuur, architectuur, landschapsarchitectuur en stedenbouw. Binnen deze richtingen heeft hij verschillende projecten uitgewerkt en de laatste 2 jaar richtte hij zich voornamelijk op stedenbouwkundige vraagstukken. Recent is hij gestart met de master Stedenbouw aan de Academie van Bouwkunst in Rotterdam.

Al sinds de eerste ontwerpen die hij heeft gemaakt, is hij bezig met het vergroenen van de stad. Dit begon met visuele vergroening, maar de ontwerpen hebben zich steeds verder duurzaam verdiept. Zijn ontwerpen probeert hij nu ook een duurzame toevoeging aan de stad te geven, zoals bij het hitte-eilandenproject te zien is. Heeft u vragen of wilt u meer informatie over dit onderzoek en de resultaten, dan kunt u contact met Tim Pleging opnemen via www.timplegning.jimdo.com.