

Hittebestendig ontwerpen

Author(s)

Kleerekoper, Laura; Erwin, Stephanie

Publication date

2021

Document Version

Final published version

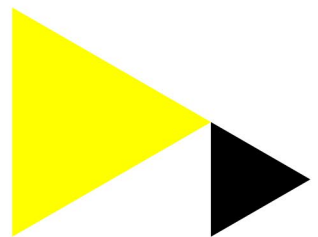
License

CC BY-NC-ND

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Kleerekoper, L., & Erwin, S. (2021). Hittebestendig ontwerpen. Web publication or website, . <https://www.rooilijn.nl/artikelen/hittebestendig-ontwerpen/>

**General rights**

It is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), other than for strictly personal, individual use, unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

Disclaimer/Complaints regulations

If you believe that digital publication of certain material infringes any of your rights or (privacy) interests, please let the Library know, stating your reasons. In case of a legitimate complaint, the Library will make the material inaccessible and/or remove it from the website. Please contact the library: <https://www.amsterdamuas.com/library/contact>, or send a letter to: University Library (Library of the University of Amsterdam and Amsterdam University of Applied Sciences), Secretariat, Singel 425, 1012 WP Amsterdam, The Netherlands. You will be contacted as soon as possible.

Hittebestendig ontwerpen

 rooilijn.nl/artikelen/hittebestendig-ontwerpen



Laura Kleerekoper en Stephanie Erwin

14 juli 2021

Sinds januari 2020 moet volgens het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie de factor hitte worden meegenomen in het beleid en ontwerp van de openbare ruimte. In de praktijk blijkt het moeilijk om concrete passende maatregelen te nemen: de implementatie van het plan is een zoektocht. Op welke locaties moet je wat dan doen om ervoor te zorgen dat de woon-, werk- en leefomgeving hittebestendig wordt? Wanneer is het goed genoeg? De CoolKit kan als ontwerptool worden ingezet om maatregelen tegen hittestress op een strategische wijze in het ontwerp van de openbare ruimte te realiseren.

Momenteel benoemen gemeenten hun beleidsdoelstelling voor hittebestendigheid voornamelijk op visieniveau met bijvoorbeeld een algemene ambitie voor de vergroeningsopgave. Sommige werken met grenswaarden voor temperatuur of een maximaal aantal warme nachten per jaar. Meestal ontbreekt het echter aan meetbare doelstellingen en een inventarisatie van kansrijke maatregelen per type locatie. In de praktijk blijken de beleidsdoelstellingen voor hittebestendigheid te weinig concrete handvatten te bieden om de openbare ruimte hittebestendig te kunnen maken.

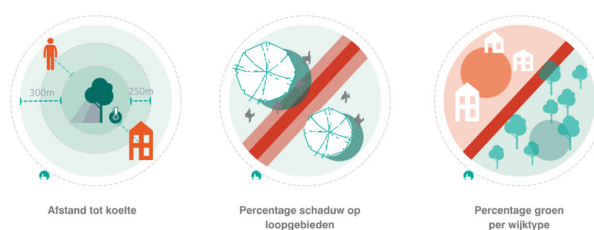
Als je als ontwerper of beleidsmaker de hittekaart met gevoelstemperatuur erbij pakt, dan wordt duidelijk dat op een aantal plekken in de stad de temperatuur op een hete dag kan oplopen naar meer dan 41°C. Daar is dan sprake van extreme hittestress. In eerste instantie lijkt het logisch om op de heetste plekken maatregelen te nemen. Uit onderzoek van de Hogeschool van Amsterdam (HvA) blijkt deze redenering niet altijd op te gaan (Wilschut e.a., 2019). Om de hittebestendigheid in de stad te verbeteren, is het van belang om op strategische locaties en routes te zorgen voor een aangename gevoelstemperatuur tijdens hete dagen, niet alleen op de heetste plekken.

De onderzoekers van de HvA hebben in samenwerking met vijftien gemeenten, Hanzehogeschool Groningen, TAUW en Wageningen Environmental Research (WENR) drie ontwerprichtlijnen voor een hittebestendige inrichting van de buitenruimte opgesteld. De resultaten van dit onderzoek staan beschreven in Kluck e.a., 2020a.

Naar aanleiding van dit onderzoek, hebben HvA en KuiperCompagnons de richtlijnen doorontwikkeld. Het resultaat is de ontwerptool CoolKit (Kluck e.a., 2020b). De CoolKit presenteert op een visuele wijze de drie richtlijnen met toe te passen maatregelen in een interactief Pdf-bestand die ontwerpers kunnen gebruiken om hittebestendigheid mee te nemen in de planvorming en ontwerp van ruimtelijke projecten.

Ontwerprichtlijnen

De drie ontwerprichtlijnen in de CoolKit geven een richting aan de doelstelling van een hittebestendige openbare ruimte. Afhankelijk van het wijktype presenteert de CoolKit een palet aan maatregelen voor een hittebestendige inrichting. De richtlijnen zijn bovendien zo gekozen dat je met de richtlijnen eenvoudig controleert of ruimtelijke plannen voldoen aan de doelstellingen voor een hittebestendige buitenruimte. De eerste twee richtlijnen richten zich op het lokaal creëren van voldoende koele plekken. De derde richtlijn heeft als doelstelling om stadsbreed de luchttemperatuur te verlagen.



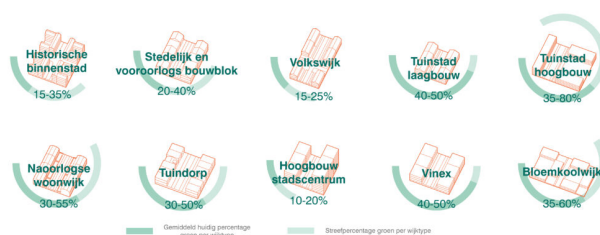
Drie richtlijnen als doelstelling voor de
(her)inrichting van een hittebestendige stad (Kluck
e.a., 2020b)

De eerste richtlijn *afstand tot koelte* stelt dat er binnen 300 meter van iedere woning een aantrekkelijke, koele verblijfsplek in de buitenruimte met een aangename gevoelstemperatuur is. Hier kunnen de inwoners van de stad tijdens een (extreem) warme dag naartoe komen om verkoeling op te zoeken. Deze richtlijn helpt in het zoeken naar strategische locaties die als aantrekkelijke, koele verblijfsplek fungeren en die voor inwoners uit de buurt binnen loopafstand te bereiken zijn. In lijn met de richtlijnen van de World Health Organization (2016), wordt geadviseerd om een maximale loopafstand van 300 meter aan te houden, omdat deze afstand binnen vijf minuten goed beloopbaar is,

ook voor ouderen. Een locatie telt mee wanneer deze voldoende koel is. Schaduw is daarin de belangrijkste waarde en die meten we als minimaal 200m² aaneengesloten schaduw, waarbij de gevoelstemperatuur onder de 35°C blijft volgens de gestandaardiseerde PET-kaart (Nijs e.a., 2019). Bij een hogere gevoelstemperatuur spreekt men van sterke hittestress. Vervolgens is de randvoorwaarde dat deze koele plek als een 'aantrekkelijke' verblijfsplaats wordt ingericht. Dit houdt in dat er een prettige zitgelegenheid in de schaduw is. Denk bijvoorbeeld aan een inrichting met groen, water en speelelementen, waarin storende elementen als druk verkeer en sociale onveiligheid ontbreken. De exacte richtlijnen kunnen per stad of stadsdeel verschillen en naar eigen inzicht worden ingevuld, afhankelijk van de dichtheid en kwetsbaarheid en lokale behoeften van de inwoners.

Met de tweede richtlijn *schaduw op loopgebieden* wordt op belangrijke looproutes op het heetste moment van de dag minimaal 40% schaduw gecreëerd zodat de gevoelstemperatuur wordt verlaagd. Het doel is dat bewoners essentiële functies in de stad kunnen bereiken onder zoveel mogelijk schaduw. In buurten draagt voldoende schaduw (minimaal 30%) op loopgebieden bij aan een aantrekkelijk woonklimaat. Deze richtlijn zet in op essentiële langzaam-verkeerroutes, zodat deze begaanbaar blijven tijdens hete dagen. Daarbij is het van belang dat de schaduw zich ook goed over de looproute verdeelt. De afstand tussen de loopgebieden in de schaduw mag namelijk niet te groot worden. Het advies is om te kijken naar het percentage schaduw van kruispunt naar kruispunt. Ook voor fietsroutes zou een percentage schaduw kunnen worden gesteld. Een aanvulling op koele verblijfsplekken en koele routes is het voorzien in drinkwatertappunten en waterspeelplekken.

De derde richtlijn *percentage groen* waakt voor voldoende groen in buurten en wijken. Groen koelt de luchttemperatuur door verdamping: 10 procentpunt meer groen verlaagt de luchttemperatuur met circa 0,5°C. De hoeveelheid groen die nodig is, is uitgedrukt in een ondergrens en een streefwaarde die verschillen per wijktype. Deze waarden zijn gekozen op basis van praktijksituaties. Deze richtlijn omvat zowel groen in de openbare ruimte, als groen in privéterreinen en op daken. De bepaling van de groenfractie wordt gedaan op basis van de *Normalized Difference Vegetation Index* (Gitelson & Merzlyak, 1997; Andersson e.a., 2020) waarbij het bladoppervlak en de dichtheid ervan als uitgangspunten dienen. Omdat de mogelijkheden voor vergroening per type wijk verschillen zijn er per wijktype realistische streefpercentages opgesteld. Zo dragen alle wijken binnen hun mogelijkheden bij aan de vergroening van de stad.



Percentage groen per wijktype met een gemiddeld en een streefpercentage (Kluck e.a., 2020b)

Ontwerpmaatregelen

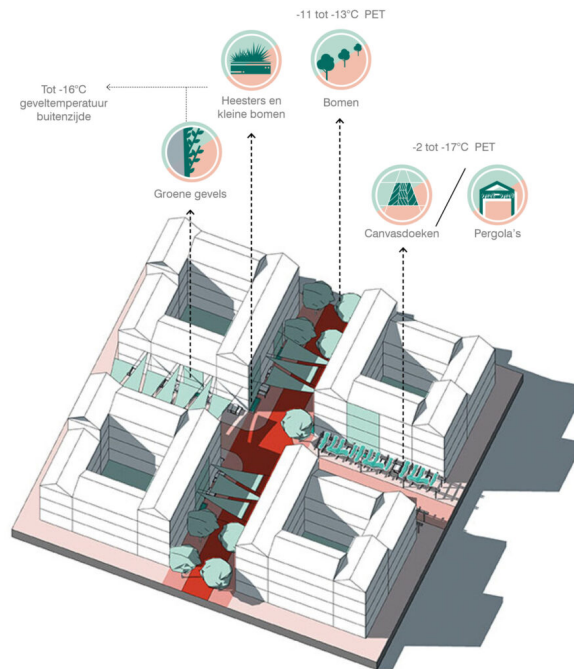
Nu de ontwerprichtlijnen voor een hittebestendige inrichting van de openbare ruimte helder zijn, kunnen er maatregelen worden gekozen. Maatregelen voor verkoeling zijn grotendeels gebaseerd op de volgende vier principes: verdamping, beschaduwing, reflectie en ventilatie (Kluck e.a., 2020a). Het belangrijkste principe voor verkoeling is beschaduwing. Er zijn verschillende middelen om schaduw te creëren: schaduw van gebouwen, bomen, pergola's en canvasdoeken. In verband met de seizoenswisseling is een goede balans tussen schaduw en zon van groot belang. Bomen en pergola's zijn het meest effectief. Zij zorgen lokaal voor schaduw en koelen bovendien actief de luchttemperatuur door de verdamping van water. Bovendien laten bomen en pergola's in de wintermaanden juist voldoende zonlicht door.

De hoeveelheid en soort maatregelen die nodig zijn, hangen af van de lokale situatie en de lokale kenmerken. Het is daarom het meest effectief om per wijktype maatregelen te kiezen. Op basis van de karakteristieken en ruimtelijke kenmerken van de bestaande of nieuw te realiseren woonwijk biedt de CoolKit passende maatregelen en ontwerprichtlijnen. En het geeft voor tien wijktypen advies voor een optimale (her-)inrichting van de openbare ruimte: het streefpercentage voor de groenvoorziening en het palet aan mogelijke maatregelen op passende locaties om de straat of wijk hittebestendig in te richten.

Per wijk biedt de CoolKit een overzicht van de belangrijkste karakteristieken van het wijktype. 3D-modellen geven hierbij een visueel inzicht in de ruimtelijke kenmerken. Met een druk op de knop komen per wijktype passende maatregelen voor een hittebestendig ontwerp tevoorschijn. De maatregelen hebben verdiepingsopties met extra toelichting over de verkoelende mechanismen. De verkoelende maatregelen zijn tot slot ook samengevat in een overzicht van alle toepasbare groene, blauwe en grijze maatregelen voor een hittebestendig ontwerp.

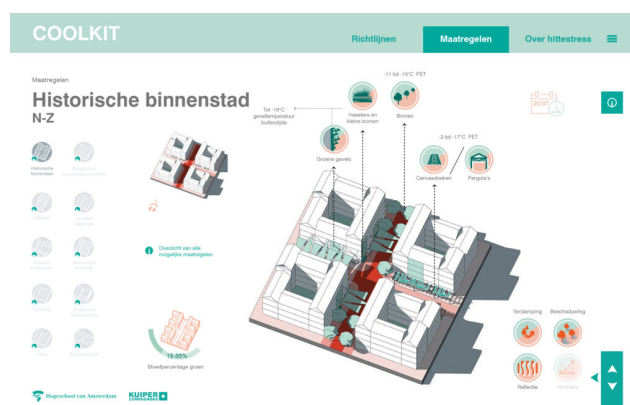
Voorbeeld bestaande wijk

Aan de hand van een tweetal voorbeelden illustreren we hoe de CoolKit in de praktijk bijdraagt aan een hittebestendig ontwerp. Het eerste voorbeeld is een bestaande wijk in een historische binnenstad. Dit wijktype wordt gekenmerkt door gesloten bouwblokken van drie of vijf verdiepingen. De straten zijn vaak smal en volledig bestraat, met hier en daar (soms monumentale) groenelementen. Welke maatregelen tegen hittestress kunnen zoal worden toegepast in een historische binnenstad bij een noord-zuid-straatorientatie?



Een ruimtelijk beeld van een historische binnenstad met maatregelen die opwarming voorkomen door beschaduwing en actief verkoelen door verdamping (Kluck e.a., 2020b).

De CoolKit maakt een vergelijking van het bestaande percentage aan groen in deze wijk met een ondergrens voor hittebestendigheid binnen deze typologie (15%) en minimale streefwaarde (35%). In een 3D-weergave staan passende maatregelen voor dit wijktype: het planten van struiken en kleine bomen en indien mogelijk gevelbeplanting. Een combinatie van deze maatregelen resulteert in een verlaging van de gevoelstemperatuur tot wel 16°C. Een andere maatregel die wordt voorgesteld, is het gebruik van canvasdoeken en pergola's die zorgen voor schaduw. Deze schaduwvoorziening verlaagt de gevoelstemperatuur met 2°C tot 17°C, afhankelijk van het type en de transparantie.



In het wijktype 'Historische binnenstad' is de opbouw van de straat, mate van verharding en programma bepalend voor de keuzemogelijkheden in een hittebestendige inrichting met verschillende oriëntaties (Kluck e.a., 2020b)

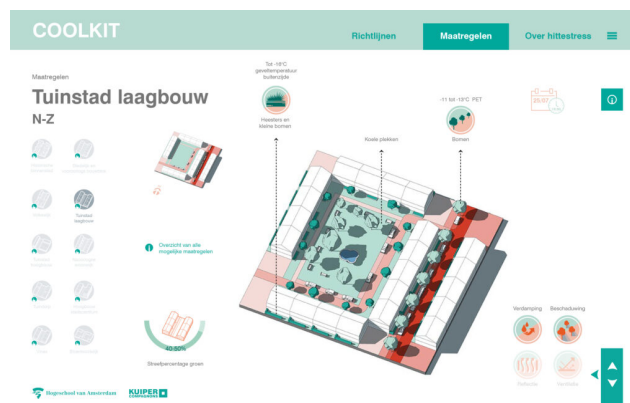
Voorbeeld nieuwe woonwijk

Het tweede voorbeeld gaat over het ontwerpproces van een nieuw te realiseren woonwijk die qua karakteristieken en ruimtelijke kenmerken lijkt op het wijktype van een tuinstad met laagbouw. Dat wil zeggen open bouwblokken met daarbinnen groen in semiopenbaar gebied.

Net als bij het vorige voorbeeld is de ondergrens en het streefpercentage groen voor deze typologie gegeven (40% respectievelijk 50%). Bij nieuwbouw is het wenselijk het streefpercentage als doelstelling te nemen zodat het volledige potentieel van het wijktype wordt benut. In de 3D-weergave met maatregelen komt het belang van het planten van grotere bomen naar voren. Hiermee wordt een verlaging van de gevoelstemperatuur met maar liefst 11°C tot 13°C bereikt. Aanvullend hierop is het aan te raden om struiken, heesters en kleine bomen te planten.

Bij nieuwbouw is het belangrijk om bij het ontwerp en de inrichting voldoende rekening te houden met benodigde ruimte voor groene en koele plekken in de wijk en bomen voor schaduw op de trottoirs. Na oplevering zijn dergelijke maatregelen namelijk moeilijk in te passen. Nu kunnen ze worden meegenomen in het stedenbouwkundige ontwerp van een nieuwe wijk.

De combinatie van een preselectie van maatregelen en hun effect op de gevoelstemperatuur maakt het voor ontwerpers mogelijk maatregelen te selecteren en te beargumenteren in een vroeg stadium van het ontwerp. Wanneer het ontwerp nader wordt uitgewerkt, kan het wenselijk zijn om advies van experts of een rekenprogramma in te zetten. Bedenk dat niet alleen de openbare ruimte bijdraagt aan hittestress, maar ook tuinen, daken en gevels van particulieren kunnen een belangrijke bijdrage leveren.



In het wijktype 'Tuinstad laagbouw' is de opbouw van de straat, mate van verharding en programma bepalend voor de keuzemogelijkheden in een hittebestendige inrichting met verschillende oriëntaties (Kluck e.a., 2020b).

Effectief hitte bestrijden

Op dit moment is hittestress in het openbaar gebied nog een subjectieve gevoelskwestie, zodat niet altijd effectieve maatregelen kunnen worden genomen. Soms wordt er wel veel tijd en geld besteed aan adviezen en rekenmodellen om inzicht in temperatureffecten, maar de vraag is of deze tot concrete oplossingen in het ontwerp van de openbare ruimte

leiden. Met de richtlijnen en maatregelen in de CoolKit wordt een hittebestendige inrichting al in een vroeg stadium van het ontwerp meegenomen. De CoolKit laat zien dat het gebiedstype cruciaal is om rekening mee te houden. Een dichtbebouwd historisch stadscentrum vraagt om andere maatregelen dan een weids opgezette wijk met veel groen of een nieuwbouwwijk waar maatregelen nog mee-ontworpen kunnen worden. Bovendien is het effectiever om te kiezen voor schaduwrijke verblijfsplekken in de wijk dan elke afzonderlijke hitteplek aan te pakken. Naast een tool voor ontwerpkeuzes biedt de CoolKit dan ook een afwegingskader voor verschillende gebiedstypen zodat beleidsmakers en ontwerpers doelgericht kunnen werken aan een hittebestendige leefomgeving: een hittebestendige en leefbare stad begint met het creëren van koele plekken en routes.

Literatuur

Andersson, E., Haase, D., Scheuer, S., & Wellmann, T. (2020). Neighbourhood character affects the spatial extent and magnitude of the functional footprint of urban green infrastructure. *Landscape Ecology*, 35, 1605-1618.

DPRA (2017). *Deltaprogramma 2018. Doorwerken aan een duurzame en veilige delta*. Ministeries Infrastructuur en Milieu en Economische Zaken.

Gitelson, A. A., & Merzlyak, M. N. (1997). Remote estimation of chlorophyll content in higher plant leaves. *International Journal of Remote Sensing*, 18(12), 2691-2697.

Kluck, J., E.J. Klok, A. Solcerová, L. Kleerekoper, L.I. Wilschut, C.M.J. Jacobs en R. Loeve (2020a). *De hittebestendige stad: Een koele kijk op de inrichting van de buitenruimte*. Hogeschool van Amsterdam, Faculteit Techniek, Onderzoeksprogramma Urban Technology.

Kluck, J., Kleerekoper, L. Erwin, S. Liu, C., Solcerová, A. Klok, E.J. Loeve, R. Welter, N. Lopes, M. en Rajaei, S. (2020b). *De hittebestendige stad: COOLKIT. Toolkit voor ontwerpers van de buitenruimte*. Hogeschool van Amsterdam en KuiperCompagnons.

Nijs, T., Bosch, P., Brand, E., Heusinkveld, B., Van der Hoeven, F., Jacobs, C., Klok, L., Kluck, J., Koekoek, A., Koopmans, S., Van Nieuwaal, K., Ronda, R. & Steeneveld, G. (2019). *Ontwikkeling Standaard Stresstest Hitte*. Bilthoven: RIVM.

Wilschut, L.I., E.J. Klok en J. Kluck (2019). Hittestress in kaart: Hoe kaarten je helpen in het klimaatadaptatieproces. *Stadswerk Magazine*, 10, 36-39.

World Health Organization (2016). *Urban green spaces and health: a review of evidence*. World Health Organization: Copenhagen, Denmark.

Laura Kleerekoper

Laura is docent-onderzoeker aan de Hogeschool van Amsterdam bij het Centre of Expertise Urban Technology



Stephanie Erwin



Stephanie is landschapsarchitect bij KuiperCompagnons, een multidisciplinair advies- en ontwerpbureau voor de fysieke leefomgeving

Artikel gegevens:

Auteur(s): Laura Kleerekoper en Stephanie Erwin

14 juli 2021

De tekst en tabellen in deze bijdrage zijn gepubliceerd onder een CC-BY-SA-ND licentie.
Voor hergebruik van foto's en illustraties dient u contact op te nemen met Rooilijn.