



Memo

Aan:

Erik Leemreijze (Provincie Zeeland)

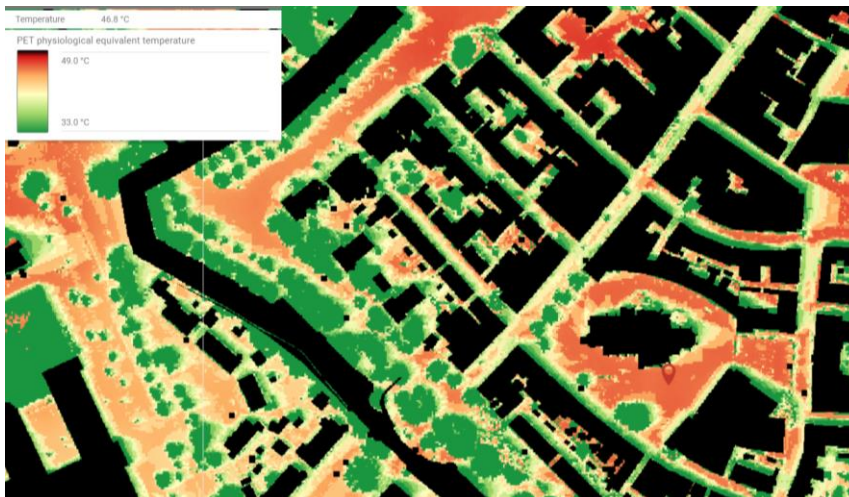
Betreft: Memo – Informatie bij levering PET hittekaart provincie Zeeland ('Zeeland.tif')

Datum: 19 juli 2019

Uitgangspunten stresstestkaart hitte

Begin 2019 is de gestandaardiseerde rekenmethodiek voor hittestress vastgesteld, zie <https://ruimtelijkeadaptatie.nl/stresstest/bijsluiter/hitte/pet-hittekaart/>. De geleverde kaart is volgens deze standaard opgesteld.

De hittestresskaart laat een gevoelstemperatuur, de Physiological Equivalent Temperature (afgekort met PET), zien in de buitenruimte (Figuur 1).



Figuur 1: De nieuwe hittestresskaart geeft de gevoelstemperatuur (PET) voor een uitzonderlijk warme zomermiddag. De gebouwen zijn zwart gekleurd, omdat de binnentemperatuur onbekend is. Deze is afhankelijk van onder andere de wijze van isolatie en de wijze van klimaatbeheersing.

Gekozen is voor de gevoelstemperatuur, omdat dit een goede indruk geeft van het thermisch comfort in de stad. Deze PET-hittekaart is representatief voor een uitzonderlijk warme zomermiddag (van 12.00 tot 18.00) met een herhalingskans van eens in de 1000 jaar. De PET-hittekaart wordt bepaald door zon/schaduw contrasten, windsnelheid, luchtvochtigheid en luchttemperatuur. In tabel 1 staan de brongegevens voor de rekenmethodiek weergegeven. Het resultaat is op 0,5 x 0,5 meter de gevoelstemperatuur in graden celsius.

De invloed van bomen en type verharding is duidelijk merkbaar. Hierdoor heeft de hittekaart een duidelijke relatie met de ruimtelijke inrichting van openbaar en particulier terrein. De nieuwe gestandaardiseerde rekenmethodiek is getest op de gemeente Wageningen, waarvoor gevalideerde waarnemingen beschikbaar zijn.



Tabel 1: Brongegevens voor de rekenmethodiek volgens de DPRA-standaard

	<p>Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)</p> <p>Op basis van luchtfoto's en infraroodwaarden wordt de NDVI berekend (een maat om de bijdrage in opwarming aan te geven per oppervlakte). Hierbij wordt een onderscheid gemaakt voor de vegetatiefractie tussen stad (verhard oppervlak), open water en goed verdampende vegetatie.</p>
<p>(d)</p>	<p>Sky-view</p> <p>De sky-view factor (SVF) is de hoeveelheid hemel die te zien is op een bepaalde locatie. In het open veld is de SVF 1, terwijl de SVF in een afgesloten ruimte 0 is. Een fish-eye foto (zie afbeelding links) van een straat illustreert de SVF. Afhankelijk van het type bebouwing kan de warmte 's nachts meer of minder goed weg.</p>
	<p>Schaduw</p> <p>Op basis van de hoogtekarte (AHN) wordt een schaduwkaart gemaakt. De kaart is gemaakt over het tijdvak van 12.00 -18.00. Elk tijdstip wordt de PET berekend en vervolgens wordt het gemiddelde genomen over het hele tijdvak. Verder wordt aangenomen dat onder bomen altijd schaduw is.</p>
	<p>Windsnelheid</p> <p>Het stedelijk warmte-eiland effect is het sterkst als er weinig ventilatie is (weinig wind) en zonnige omstandigheden. Voor de windsnelheid zijn weermetingen van de KNMI-stations gebruikt. De windsnelheid op straatniveau (1.2 m) wordt berekend via een translatie van de 10 m windsnelheid gemeten op een ruraal KNMI-station op 5 juli 2015. Het dwarsoppervlak per oppervlakte van gebouwen bepaalt in hoeverre de wind wordt afgeremd. Bovendien wordt in deze methode ook het dwarsoppervlakken van bomen meegenomen.</p>



Suggestie voor de opmaak van de kaart

Voor de opmaak van de kaart adviseren we om een kleurschaling van groen naar rood te gebruiken, bijvoorbeeld met onderstaande kleurindeling.

Hittestress	
●	34 graden gevoelstemperatuur
●	37 graden gevoelstemperatuur
●	40 graden gevoelstemperatuur
●	43 graden gevoelstemperatuur
●	46 graden gevoelstemperatuur

Aanvullende mogelijkheden

Naast deze kaart voor een warme zomermiddag, zoals voorgeschreven door het DPRA voor een huidig klimaat, kan de kaart op worden gemaakt voor 2050 op basis van het WH-KNMI-scenario's. Ook kan een kaart voor de nacht worden gemaakt, waarbij bijvoorbeeld wateroppervlak een verwarmend effect hebben terwijl deze overdag juist een verkoelend effect hebben.

Met de GeoBlocks-techniek is het model opgebouwd, waarmee het mogelijk is om *on-the-fly* berekeningen te doen: hiermee kan interactief de invloed van een nieuwe ruimtelijke inrichting laten zien op de PET-hittestress. Zo wordt inzichtelijk wat de invloed is van bomen, groene daken, of groene pleinen in de stad op hittestress.