

**VerDuS-programma**  
**Titel onderzoek**

**Projectleider**  
**Partners**

**Looptijd**

Duurzame Bereikbaarheid van de Randstad  
**Cesar: Climate and Environmental Change And Sustainable Accessibility Of The Randstad**  
Prof. dr. Martin Dijst, Universiteit Utrecht  
Radboud Universiteit, Universiteit van Amsterdam, Wageningen  
Universiteit  
2010-2014

### **Aanleiding**

Door de nabijheid van de zee en het hoge niveau van verstedelijking worden voor de Randstad serieuze gevolgen van klimaatsveranderingen verwacht, meer dan in andere Nederlandse regio's. Toenemende temperaturen in de stad en variatie in neerslag zijn mogelijke effecten. De uitdaging van het CESAR-programma was allereerst om de complexe relaties tussen stedelijke bebouwing en infrastructuur, meteorologische processen en gedragspatronen ten aanzien van mobiliteit, woonplaats en autobezit te ontrafelen. Daarna had CESAR tot doel deze kennis te integreren in een verbeterde systeem voor de ondersteuning van planning Urban Strategy om de eisen die het klimaat stelt in balans te brengen met andere belangen in de Randstad. Voor dat doel zijn mechanismen voor kennisoverdracht ontworpen en getest.

### **Uitkomsten en aanbevelingen**

CESAR resulteert in toegenomen kennis van en instrumenten voor de strategische ruimtelijke planning in de Randstad en concrete ruimtelijke scenario's om om te gaan met toekomstige klimaatsveranderingen.

#### *Stedelijk hitte-eiland*

Belangrijk voor het vervoer zijn lokale weersomstandigheden (microklimaat). Temperatuurverschillen hangen af van het weer, maar ook van de opzet van de gebouwde omgeving en aanwezigheid van water. De temperaturen in een straat zijn een combinatie van schaduw van zonnestraling en het "vasthouden" van thermische straling vanuit gebouwen. Bij hoge gebouwen en smalle straten kan er weinig thermische straling ontsnappen wat leidt tot temperatuursverhoging. Anderzijds verminderde zonnestraling heeft een verlagend effect op de temperatuur. Het uiteindelijke effect hangt af van het seizoen: 's zomers hebben hogere gebouwen en smallere straten een verlagend effect op de temperatuur; in de winter juist een verhogend effect. De temperaturen in een stad zijn ook afhankelijk van de aanwezigheid van water. Overdag blijven goed gemengde waterpartijen over het algemeen koeler dan de lucht waardoor deze de luchttemperatuur verlagen; in de avond en nacht hebben waterpartijen een verwarmend effect op de omgeving als de temperatuur van het water hoger komt te liggen dan de luchttemperatuur. Hierdoor blijft de temperatuur in de avond in een stad met waterpartijen warmer dan in een stad die deze niet heeft.

#### *Het weer en fietsgebruik*

Stedelijke microklimaten werken door op de dagelijkse mobiliteit. In 2050 zijn de winter warmer en natter dan nu wat mogelijk leidt tot een hoger fietsaandeel ten opzichte van met name de auto; hittetoe name in de zomer leidt juist tot een daling van het fietsgebruik. Als enige weersconditie heeft temperatuur een non-lineair effect op fietsen: tot een dagelijkse maximum luchttemperatuur van 25°C leidt temperatuursverhoging tot een toename in fietsen; daarboven neemt het fietsen juist af. Deze effecten blijken relatief klein in dichtbebouwde centrale gebieden, maar groter in meer afgelegen dun bebouwde gebieden. Tenslotte blijkt dat het weer belangrijke emotionele belevingen teweegbrengt. Veel neerslag, wind en bewolking, maar ook hitte leiden tot een negatievere emotionele beleving onderweg. Daarnaast blijkt dat voetgangers en met name fietsers minder thermisch comfort beleven dan de sterk beschutte automobilist.



### *Beleids- en planprocessen*

Kennis over klimaateffecten op stedelijk microklimaat en verplaatsingsgedrag zal in beleidsprocessen geïntegreerd moeten worden. Uit de studie naar 'Planning Support Systems' (PSS) komt naar voren dat de 'quick wins' voor beleid niet zozeer liggen in verfijndere meetmodellen, maar vooral in het op orde brengen van de randvoorwaarden, zoals een goede moderator die het groepsproces in de gaten houdt, een duidelijke agenda voor interactieve workshops, voldoende voorbereidingstijd en aandacht voor de interface en visuele output van instrumenten. Daarnaast moeten wetenschappers een voorselectie maken van bevindingen die écht belangrijk zijn in een PSS en deze goed uitleggen.

Tenslotte zal rekening gehouden moeten worden met de disciplinaire kennis en kunde. Verkeerskundigen en milieukundigen zijn veel meer gewend om met kwantitatieve modellen te werken dan stedenbouwkundigen, die in belangrijke mate intuïtief en creatief werken. De crux is om een gedeelde taal te vinden, waarin verschillende disciplines elkaar vinden. Digitale kaarttafels zouden daarin kunnen voorzien.

CESAR laat zien dat klimaatbestendig vervoer niet zonder een goede dialoog tussen wetenschappelijke en beleidsdisciplines kan. Meteorologen en stedenbouwkundigen zullen met name gericht zijn op het doordacht toepassen van vegetatie, water, bouwhoogte en dichtheid om stedelijke microklimaten te ontwikkelen. Waaraan deze moeten voldoen hangt in belangrijke mate af van onderzoek van sociaalgeografen naar beleving en mogelijke en gewenste gedragskeuzen van gebruikers van steden en vervoersystemen. Tenslotte zullen beleidsmakers de belangen van de gebruikers moeten afwegen tegen andere collectieve belangen, zoals die van de stedelijke economie en het milieu.

