

'meer weten van klimaat, meer doen met klimaat'

Klimaatmonitoring

in de Stad





*Dhr. G. (George) Havenith
PhD, Loughborough
University, UK*

*"Het is belangrijk om kennis
over het klimaat met elkaar te
delen. Door vanuit verschil-
lende disciplines kennis te
delen, creëer je een
meerwaarde. Hierdoor kom
je tot betere conclusies en
onderzoeken voor de
toekomst.*

*Voor Klimaatmonitoring in de
Stad betekent dat het samen-
brengen van medische
kennis, thermofysiologische
kennis en kennis over de
stadsplanning."*



Voorwoord

Met veel genoegen laten de provincie Zuid-Holland en de gemeente Rotterdam u via deze brochure kennis nemen van een aantal lopende praktijkgerichte projecten die het klimaat in stedelijk gebied monitoren. Mede dank zij de uitvoeringskracht waarmee de gemeente Rotterdam haar klimaatprogramma Rotterdam Climate Proof gestalte geeft, is deze actie uit het provinciale Actieprogramma Klimaat en Ruimte 2009-2011 voortvarend tot stand gekomen.

Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland hebben met de vaststelling van het Actieprogramma Klimaat en Ruimte medio 2009 een impuls gegeven aan toepassingsgerichte kennisontwikkeling over wateroverlast in stedelijke agglomeraties en aan de samenwerking met regionale partijen die verbonden zijn aan de Kennis voor Klimaat hotspots Rotterdam Rijnmond en Haaglanden.

De wisselwerking tussen onderzoek en praktijk en al doende leren, beoogt een effectieve en profijtelijke voorbereiding op toekomstige verandering. De projecten leveren op een aansprekende manier waardevolle informatie en inzichten op over regionale effecten van neerslagextremen en temperatuurstijging en maken de inwoners van Zuid-Holland meer bewust van klimaatverandering en hoe daarmee om te gaan.

Een woord van dank is op zijn plaats aan allen die enthousiast en constructief hebben meegewerkt om een en ander te realiseren. Wij zien ernaar uit met hen verder te leren door te doen en de mogelijkheden te verkennen, nieuwe initiatieven voor klimaatbestendige ontwikkeling in en om stedelijk gebied, te initiëren en kansrijk te maken.

*Mevr. I. (Ine) Neven
Programmamanager Klimaat en Ruimte
Provincie Zuid-Holland*

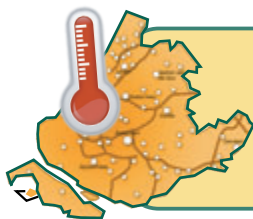
*Dhr. A. (Arnaud) Molenaar
Programmamanager Rotterdam Climate Proof
Gemeente Rotterdam*





In 2025 moet Rotterdam 100% klimaatbestendig zijn. Dit houdt op hoofdlijnen in dat Rotterdam in 2025:

- maatregelen heeft getroffen om minimaal last en maximaal profijt te hebben van klimaatverandering op de korte en middellange termijn;
- bij nieuwe ontwikkelingen structureel rekening houdt met de voorziene klimaatverandering op de langere termijn en de onzekerheid.



De provinciale adaptatiestrategie 2009 - 2011 houdt in:

- klimaatverandering volwaardig en transparant meewegen bij (ruimtelijke) afwegingen & integreren in sectoraal beleid en bestaande instrumenten watertoets, planMER en MKB;
- geconcentreerde inzet op effecten klimaatverandering voor het landelijk gebied en overgangsgebied tussen stad en land.



Inleiding



Het klimaat verandert. Nu al zijn regenbuien heviger waardoor er meer wateroverlast in de stad ontstaat. Als laaggelegen deltastad krijgt Rotterdam op termijn te maken met zeespiegelstijging en een sterk wisselende rivierstand. Ook hittegolven, verzilting van grondwater en wisselende grondpeilen zijn mogelijke gevolgen van toekomstige klimaatverandering.

De gemeente Rotterdam bereidt zich nu al voor op de veranderingen die het klimaat de komende tientallen jaren zal laten zien. Want de gevolgen zullen naar verwachting groter zijn in stedelijke, dichtbebouwde en dichtbevolkte gebieden dan op het platteland. Om de stad klimaatbestendig te maken, heeft Rotterdam het programma Rotterdam Climate Proof opgericht. De klimaatadaptatiestrategie van dit uitvoeringsprogramma is de stad voorbereiden op en aanpassen aan het veranderende klimaat. Uitgangspunt van Rotterdam Climate Proof is dat klimaatverandering niet alleen als bedreiging maar vooral ook als (economische) kans wordt gezien.

Om goed te kunnen inspelen op toekomstige uitdagingen is het noodzakelijk om kennis te vergaren over het klimaat in de stad. Daarom hebben de gemeente Rotterdam en de provincie Zuid-Holland het initiatief genomen voor het project Klimaatmonitoring in de Stad. Doelstelling is extra informatie verzamelen voor klimaatadaptatie van de stedelijke omgeving.

Onder de vlag van Klimaatmonitoring in de Stad zijn vijf deelprojecten uitgevoerd. Provincie en gemeente verwachten dat deze projecten kunnen bijdragen aan het klimaatbestendig maken van de regio. Bovendien kan de opgedane ervaring worden toegepast en uitgebreid naar andere regio's en steden in Nederland.

Klimaatmonitoring in de Stad is mogelijk gemaakt dankzij subsidie uit het provinciale Actieprogramma Klimaat en Ruimte. In deze brochure worden de resultaten van de deelprojecten gepresenteerd en nader toegelicht. De provincie Zuid-Holland en de gemeente Rotterdam delen graag hun kennis over het klimaat met u.



OVERZICHT PROJECTEN



1°

Hoogwaardig regionaal weerbericht

In dit project wordt een hoogwaardiger weerbericht voor de regio mogelijk gemaakt, door plaatsing en gebruik van aanvullende meteostations in stad en regiogemeenten. Ook leidt dit project uiteindelijk tot een beter begrip van het klimaat in de stad, nu en in de toekomst.

2°

Kennisuitwisseling over hittestress

Tijdens een minisymposium werd kennisuitwisseling bevorderd over de gevolgen van extreme(re) klimaatomstandigheden voor de gezondheid van stadsbewoners.

3°

Pilot binnen- en buitenklimaat

In dit pilot-project onderzoeken we of met klimaatkennis het binnenklimaat van gebouwen kan worden verbeterd in combinatie met tempering van het klimaat buiten.

4°

Klimaatadaptatie van grondwatermonitoring in stedelijke agglomeraties

Dit project brengt in kaart of de monitoring van grondwaterstanden in de stad moet worden aangepast op het moment dat de klimaatomstandigheden veranderen.

5°

Klimaat in beweging

In samenwerking met de RET verzamelen trams extra gegevens over de variatie en dynamiek van weer en klimaat in de stad. Tevens grijpen we deze mobiele meetcampagne aan om burgers en bedrijven te informeren over de klimaatafhankelijkheid van de stad. Doel van de campagne is het stimuleren van klimaatbewuster en duurzamer gedrag.

HOOGWAARDIG REGIONAAL WEERBERICHT

Doel project: verdichting en uitbreiding van het meetnet voor het Kennis voor Klimaat hittestress onderzoek naar de regiogemeenten en ontwikkeling van een experimenteel gedetailleerd weerbericht voor de regio.

In overleg met het KNMI zijn zes regiogemeenten geselecteerd voor het plaatsen van extra weerstations: Capelle aan den IJssel, Ridderkerk, Lansingerland, Vlaardingen, Westvoorne en Bunnik. Ook in de stad Rotterdam worden vier extra weerstations geplaatst. De weerstations zijn een aanvulling op het reeds bestaande meetnet in het kader van het Kennis voor Klimaat-onderzoek naar hittestress.

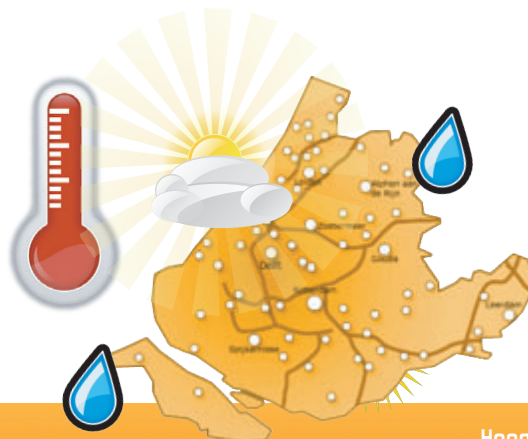
Alle gegevens die de weerstations meten, worden beschikbaar gesteld aan het KNMI. Hiermee ontwikkelen zij het gedetailleerde weersvoorspellingsmodel HARMONIE.

Het Havenbedrijf Rotterdam, Gemeentewerken Rotterdam (afdeling Watermanagement) en het Kennis voor Klimaat-consortium 'Infrastructuur en netwerken' overleggen over mogelijke toepassingen van het weerbericht. Gedacht wordt om het weerbericht op termijn te gebruiken voor nautisch verkeersmanagement in de haven, dynamisch wegverkeersmanagement in de regio en operationeel waterbeheer in de stad en de regio.



Mevr. Ing. P.J. (Paulien) van Eijf, KNMI

"Het KNMI is zeer content met het initiatief om meer meteorologische stations te plaatsen in de regio Rotterdam. Hierdoor kan er een hoogwaardig regionaal weerbericht tot stand komen waar bijvoorbeeld de haven of het toerisme hun voordeel mee kunnen doen!"



KENNISUITWISSELING OVER HITTESTRESS

Doel project: bevorderen van het gebruik van thermofysiologische kennis voor een betere volksgezondheid en een aangener, productiever woon-, werk- en leefklimaat in de stad.

Kennis die betrekking heeft op hoe mensen reageren op het klimaat (bijvoorbeeld de reactie van het menselijk lichaam op sterke temperatuursveranderingen in de stad) wordt aangeduid met de term thermofysiologische kennis.

In december 2009 is het symposium 'Public health during thermal extremes in urban environments' georganiseerd. In samenwerking met TNO wisselden (internationale) deskundigen vanuit uiteenlopende disciplines kennis uit over de fysiologische effecten van extreme temperatuursveranderingen op bewoners van stedelijke gebieden.

De aandacht ging vooral uit naar ouderen, omdat zij een kwetsbare groep vormen. Bij plotseling optredende hitte of koude hebben zij een aanzienlijk hoger overlijdensrisico dan in perioden met reguliere temperaturen.

In een aantal presentaties door deskundigen werd dit onderwerp vanuit verschillende invalshoeken belicht. Deskundigen van universiteiten en onderzoeksinstituten bespraken de actuele kennis over de oorzaken van de hogere kwetsbaarheid. Tevens werd de vraag behandeld hoe hiermee rekening kan worden gehouden bij het ontwerpen of aanpassen van huisvesting.



Dhr. Prof. Dr. H.A.M. (Hein)
Daanen, TNO

"Extreem hoge en lage temperaturen hebben invloed op de gezondheid van met name oudere mensen. Dit kan je terugvinden in de sterftestatistiek. Experts buigen zich over de vraag wat de wetenschappelijke achtergrond is van ziekte en sterfte veroorzaakt door het klimaat. TNO draagt graag bij aan de oplossing van dit maatschappelijk probleem. Hoe kunnen ouderen en zorgverleners zich beter voorbereiden op perioden van extreme hitte of koude?"



Mevr. M. (Marja) van den Berg, GGD Rotterdam-Rijnmond

"Het is ontzettend belangrijk dat de GGD om de tafel zit met andere partijen die veel over de fysiologische impact van het klimaat weten.

Er is meer kennis nodig over de koppeling tussen binnenstedelijk klimaat, gezondheid en ziekte."

De presentaties en de navolgende discussie leverden de deelnemers interessante inzichten en contacten op. Naar aanleiding van het symposium is afgesproken om verdere kennisuitwisseling onder de deelnemers voort te zetten en de opgedane kennis concreet toe te passen, bijvoorbeeld in het Rotterdamse gemeentelijke hitteplan en het nationale hitteplan. Ook zijn afspraken gemaakt over gezamenlijk onderzoek, bijvoorbeeld:

- Het programma Kennis voor Klimaat wordt verrijkt met een project waarin metingen worden uitgevoerd in een bejaardenhuis in de gemeente Tilburg.
- Enkele deelnemende partijen (waaronder TNO en de Universiteit van Utrecht) dienen op uitnodiging van SenterNovem een voorstel in bij de EU.



PILOT BINNEN- BUITEN KLIMAAT

Doel project: onderzocht wordt of op eenvoudige wijze is vast te stellen wat de wisselwerking is tussen het binnenklimaat van een gebouw en het buitenklimaat. Deze kennis kunnen we gebruiken om (steden)bouwkundige maatregelen voor een duurzamer binnen- en buitenklimaat te bedenken.

In dit pilot-project staat het kantoor van het Hoogheemraadschap Schieland en de Krimpenerwaard centraal. Het kantoor in Rotterdam krijgt binnenkort een groen dak dat fungeert als neerslagbuffer. De werking hiervan wordt gemonitord. Ook wordt gemeten of het groene dak zorgt voor verkoeling van de binnenruimte.

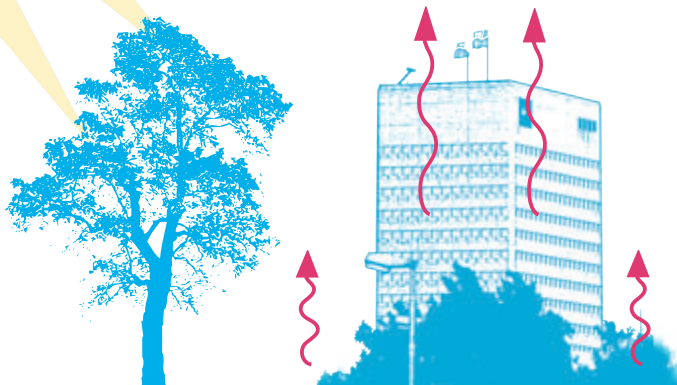
In het kader van Klimaatmonitoring in de Stad worden de metingen uitgebreid met temperatuurmetingen aan de zijgevels. In de eerste fase maken we gebruik van een speciale warmtecamera om de wisselwerking tussen het binnen- en buitenklimaat te meten. Uiteindelijk is het de bedoeling om hiervoor glasvezelsensoren in te zetten.

De resultaten zullen worden benut in het kader van de *building retrofit*. Dit is de opgave om door renovatie het binnenklimaat te verbeteren in gebouwen die de gemeente Rotterdam in beheer heeft en daarbij het energieverbruik te optimaliseren.



Dhr. ir. B.L.H. (Bas) Hasselaar, TU Delft

"Door gebruik te maken van een thermografische camera meet ik hoeveel warmte een gebouw uitstraalt. En kan een advies worden uitgebracht over bijvoorbeeld de isolatie van het gebouw om zo energie te besparen. Door het verrichten van deze metingen kan het algemene leefklimaat in de stad worden verbeterd."





Dhr. Ing. R.T. (Rob) van der Hart, Gemeentewerken Rotterdam

"Wanneer wij nauwkeurige informatie hebben over de weersvoorspellingen in Rotterdam kunnen we beter anticiperen op de procesvoering. Indien nodig kunnen op verschillende plaatsen gemalen in capaciteit worden getemperd dan wel worden opgevoerd om wateroverlast te voorkomen."

KLIMAATADAPTATIE VAN GRONDWATERMONITORING IN STEDELIJKE AGGLOMERATIES

Doel project: onderzoeken wat de gevolgen van klimaatverandering zijn voor de grondwaterstanden in stedelijk gebied.

De grondwatersituatie in stedelijke gebieden (ook in de provincie Zuid-Holland) staat steeds meer in de belangstelling. Grote wisselingen in de grondwaterstand kunnen tot problemen leiden. Bij hoge grondwaterstanden, die vaak optreden bij intensieve regenval, kan bijvoorbeeld de draagkracht van de grond afnemen. Het langdurig uitblijven van neerslag tijdens warme perioden, wat juist weer tot ongewenst lage grondwaterstanden leidt, kan problematisch zijn voor gebouwen die op houten palen zijn gefundeerd.

De voorziene klimaatverandering heeft naar verwachting nog grotere wisselingen van het grondwaterpeil tot gevolg. Experts verwachten dat dezelfde hoeveelheid neerslag in minder buien zal vallen, maar wel intensiever zal zijn. Bovendien zullen de tussenliggende droge perioden langer duren, maar ook warmer zijn. Het verwachte intensievere gebruik van de ruimte in de stad door stedelijke verdichting, zal deze ontwikkeling verder versterken.

De gemeente Rotterdam beschikt over een uitgebreid meetnet van peilbuizen op haar grondgebied, waarin maandelijks de grondwaterstand wordt gemeten. Kennis over de actuele stand is van belang om de juiste maatregelen te nemen. Om te onderzoeken of één meting per maand ook voor de toekomst voldoende is, zijn meetcampagnes gestart bij enkele van de meteostations die in het eerste deelproject zijn geplaatst. Daarin wordt elke vijf minuten de grondwaterstand gemeten, tegelijk met de neerslag.

Na een voldoende lange meetperiode (gedacht wordt aan minimaal twee jaar) kan worden bepaald hoe grondwater in de stad klimaatbestendig kan worden gemonitord.

KLIMAAT IN BEWEGING

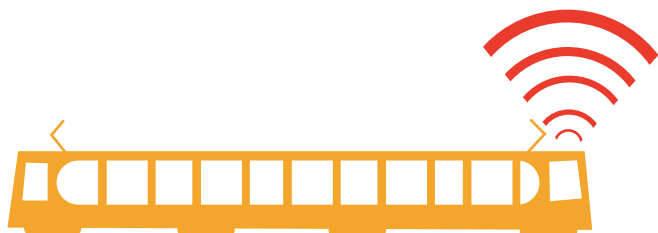
Doel project: door middel van een mobiele meetcampagne met trams gedetailleerde gegevens over variatie van weer en klimaat in de stad verzamelen, om op een aansprekende manier kennis te verzamelen over de adaptatiebehoefte van de stad en tegelijk het klimaatbewustzijn van de Rotterdammers te stimuleren.

De RET zal in totaal vier trams uitrusten met sensoren. Deze nemen temperatuurgegevens op voor een oost/west-profiel en een noord/zuid-profiel van de stad. De meetresultaten zijn te zien op de website van het Rotterdam Climate Initiative. Op een speciale webpagina is in de vorm van een animatie te zien welke temperaturen de trams hebben gemeten. De animatie is zo ontwikkeld, dat deze eenvoudig te gebruiken is voor vergelijkbare mobiele meetcampagnes in de provincie Zuid-Holland of elders in Nederland.

Vorbereidingen zijn getroffen om deze animatie op termijn ook te vertonen op openbare mediaschermen, bijvoorbeeld via City Media Rotterdam dat beeldschermen exploiteert op Rotterdamse metrostations.

Experts van de WUR ondersteunen de mobiele meetcampagne. Zij hebben eerder al ervaring opgedaan met mobiele meting van klimaatvariabelen met een bakfiets, onder andere in de Rotterdamse binnenstad.

Om de communicatie over deze campagne kracht bij te zetten zal één van de zogenaamde klimaattrams worden uitgerust met speciale reclame-uitingen. Op deze manier worden burgers en bedrijven van Rotterdam geïnformeerd over de klimaatafhankelijkheid van de stad. Doel van de campagne is het stimuleren van klimaatbewuster en duurzamer gedrag.





Dhr. Drs. W.F. (Wilko) Mol, RET



"Door de mobiele meetcampagne kan de RET in de toekomst nog beter anticiperen op de veranderingen in temperatuur. Het project past ook uitstekend in ons beleid van maatschappelijk verantwoord en duurzaam ondernemen. Zo rijden onze trams en metro's op groene stroom, onze bussen zijn super schoon en we bouwen een duurzame en milieuvriendelijke remise. Het project Klimaat in beweging past goed in het beleid van de RET omdat het voor de hele stad een goede bijdrage levert."

De betrokken personen en organisaties, die per project vermeld zijn, hebben de beschreven resultaten met veel inzet en enthousiasme gerealiseerd. Alle projecten leveren niet alleen kennis op van het klimaat in de stedelijke omgeving, maar ze creëren uitzicht op praktische toepassing en benutting daarvan.

De ingezette monitoringscampagnes moeten natuurlijk worden voortgezet, omdat naast actuele kennis van de weersomstandigheden ook langjarige meetreeksen waardevolle informatie opleveren. Het perspectief op lange termijn is een klimaatmonitoringsysteem voor de stedelijke omgeving.

Het voortouw ligt bij de gemeentelijke en provinciale overheid om daarmee te voorzien in de informatiebehoefte voor klimaatadaptatie van openbare gebieden en functies.

Voor het particuliere domein is het de uitdaging bij bedrijven, burgers en instellingen het bewustzijn te stimuleren van de eigen verbondenheid met weer en klimaat in de stad. Dit bewustzijn vormt een belangrijke component van de klimaatbestendigheid van de stad, die bovendien een zo goed mogelijk gebruik garandeert van de informatie die klimaatmonitoring oplevert.

De gemeente Rotterdam en de provincie Zuid-Holland gaan met enthousiasme en vertrouwen aan de slag om deze situatie tot stand te brengen. Zij hebben de intentie voort te bouwen op dit project, waarmee ze een belangrijke meerwaarde geven aan hun uitvoeringsprogramma's voor klimaatadaptatie van de stedelijke omgeving.

Daarbij zijn kansrijke combinaties mogelijk, waarvoor enkele contacten in het nu afgeronde project al zijn gelegd, bijvoorbeeld met de tweede tranche van het nationale onderzoeksprogramma Kennis voor Klimaat. Wellicht ziet u na lezing van deze publicatie daarvoor ook mogelijkheden. Neem dan vooral contact op met:

- ◆ Dhr. E.M. (Erik) van de Wal (Provincie Zuid-Holland)
- ◆ Dhr. S.J. (Sieb) de Jong (Provincie Zuid-Holland)
- ◆ Dhr. J.M.A. (Jos) Streng (Gemeente Rotterdam)
- ◆ Mevr. A.B. (Anabel) Mendez Lorenzo (Gemeente Rotterdam)

em.vander.wal@pzh.nl

sj.de.jong@pzh.nl

jma.streng@gw.rotterdam.nl

ab.mendezlorenzo@gw.rotterdam.nl

- Dit is een gezamenlijke uitgave van Provincie Zuid-Holland en gemeente Rotterdam, januari 2010
- Redactie: Ingenieursbureau Gemeentewerken Rotterdam, Rotterdam Climate Initiative, Leenetxt
- Vormgeving & illustraties: RNW Conceptdesign
- Fotografie: Hannah Anthonysz
- Eerste oplage: 50 stuks (januari 2010), Tweede oplage: 250 stuks (maart 2010)

Bekijk de film 'Klimaatmonitoring in de Stad' op www.rotterdamclimateinitiative.nl > 100% klimaatbestendig > projecten



ROTTERDAM.CLIMATE.INITIATIVE



provincie **HOLLAND**
ZUID



de van klimaat meer dan in Rotterdam

Klimaatmonitoring in de Stad

het klimaatbestendig maken van de regio door gemeente Rotterdam en provincie Zuid-Holland