

Omgaan met hittestress en wateroverlast in de stad

Hens Runhaar, Heleen Mees, Arjan Wardekker, Jeroen van der Sluijs, Peter Driessen

Klimaatverandering kan verschillende risico's met zich meebrengen, zoals toename van hittestress en wateroverlast. Wetenschappelijk onderzoek richt zich doorgaans op het inzichtelijk maken van deze risico's en de ontwikkeling van adaptatiemaatregelen. Veel minder is bekend hoe stedelijke planners anticiperen op klimaatveranderingen. In deze bijdrage analyseren we of en hoe in Nederlandse steden wordt ingespeeld op toekomstige invloeden van klimaatverandering.

1. Inleiding

Klimaatverandering wordt in verband gebracht met verschillende risico's, zoals toenemende wateroverlast, hittestress, stormen en een toename van vectorgebonden ziekten¹. Het gaat daarbij niet zozeer om nieuwe risico's als wel een intensivering van reeds bestaande risico's - hoewel er ook uitzonderingen zijn: wintersterfte zal bijvoorbeeld naar verwachting afnemen door hogere gemiddelde temperaturen. Veel wetenschappers pleiten voor een tijdige ontwikkeling en implementatie van adaptatieplannen. De kosten van het nemen van maatregelen nu zijn namelijk naar verwachting lager dan de kosten van schade in de toekomst, vooral in dichtbevolkt, stedelijk gebied². Toch lijken in Nederland, maar ook elders, stedelijke planners op ambtelijk en politiek niveau vooralsnog weinig aandacht te besteden aan de gevolgen van klimaatverandering. Hetzelfde geldt overigens voor projectontwikkelaars, bedrijven en burgers³.

In dit artikel beschrijven we hoe stedelijke planners in Nederland anticiperen op toenemende hittestress en wateroverlast - de naar verwachting belangrijkste uitdagingen voor het stedelijk gebied. Hittestress heeft vooral een gezondheidseffect, terwijl wateroverlast vooral materiële gevolgen heeft. Drie vragen staan centraal: (1) In hoeverre worden beide risico's beschouwd als problematisch en

urgent? (2) Welke adaptatiemaatregelen worden overwogen of zijn al geïmplementeerd? (3) Welke factoren stimuleren of belemmeren het probleembesef en de implementatie van adaptatiemaatregelen?

2. Wat staat Nederland te wachten? ⁴

Scenario's voor klimaatverandering voorzien een toename in de frequentie, duur en intensiteit van warme perioden en hittegolven. De KNMI klimaatscenario's uit 2006 laten voor 2050 een toename zien van gemiddelde zomerse temperaturen van 0,9 - 2,8°C en van de 10% warmste dagen van 1,0 - 3,6°C. Mogelijke gezondheidseffecten van een toename in hittestress omvatten slaapverstoring en daarmee verlies aan concentratie en arbeidsproductiviteit maar ook vroegtijdige sterfte. Geschat wordt dat tijdens de warme zomer in 2003 1.000 tot 2.000 mensen zijn overleden ten gevolge van de extreme warmte. In 2050 zou het aantal extra doden door een toename van hittestress als gevolg van klimaatverandering kunnen toenemen met 25 tot 100% en daarmee oplopen tot gemiddeld enkele honderden per jaars. De uiteindelijke gezondheidseffecten hangen samen met de mate van en interactie met luchtvervuiling en van de mate waarin het 'hitte-eilandeffect' optreedt (het vasthouden van warmte in stedelijk gebied door onder meer steen en blokkering van wind)⁶.

Verder wordt verwacht dat klimaatverandering gepaard zal gaan met extra wateroverlast door toename in extreme neerslag en rivieroverstromingen. Gevolgen hiervan zijn verkeersoverlast en materiële schade aan woningen en bedrijven en, in extreme gevallen, doden en gewonden, bij het overstromen van rioleringen, de verspreiding van ziekten. Doortoenemende urbanisatie zal de potentiële economische schade door rivieroverstromingen in 2050 gemiddeld 2 tot 3½ keer zo groot zijn als die in 2000. Inschattingen van deze potentiële schadelast in monetaire zin ontbreken vooralsnog voor Nederland. In een recent rapport van Deltares wordt geschat dat bij ongewijzigd beleid de jaarlijkse kosten van overstromingen in termen van slachtoffers kunnen oplopen tot 80 miljoen euro per jaar. Afhankelijk van het adaptatiescenario zouden de kosten kunnen worden teruggebracht met maximaal een factor 4 à 87. Berekningen van de OECD op een hoger schaalniveau (Europa, wereld) wijzen uit dat adaptatie de totale potentiële schadelast van klimaatverandering aanzienlijk terug kan dringen, vooral op de lange termijn (na 2050). De vermeden

OVER DE AUTEURS

Alle vijf auteurs zijn verbonden aan de Universiteit Utrecht. **Dr. Hens Runhaar** (h.runhaar@geo.uu.nl) is als universitair docent verbonden aan de sectie Milieumaatschappijwetenschappen van de faculteit Geowetenschappen. **Heleen Mees M.Sc.** is promovendus in dezelfde sectie. **Dr. Jeroen van der Sluijs** is universitair docent bij de sectie Natuurwetenschap en Samenleving van de faculteit Bètawetenschappen en tevens gasthoogleraar aan de Universiteit van Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (Frankrijk). **Arjan Wardekker** is als junior onderzoeker/promovendus verbonden aan de sectie Natuurwetenschap en Samenleving van de faculteit Bètawetenschappen. **Peter Driessen** is hoogleraar bij de sectie Milieumaatschappijwetenschappen van de faculteit Geowetenschappen. De auteurs danken dr. Leendert van Bree van het Planbureau voor de Leefomgeving voor schattingen rondom de impacts van hittestress en overstromingen.

schade overstijgt daarbij de kosten van adaptatie met een factor 3 à 48.

Verwacht wordt dat het aantal natte dagen (ffl 0,1 mm) 's winters zal toenemen (tot 2% meer) en in andere seizoenen zal afnemen. Veranderingen in zomerse neerslag zijn onzeker; schattingen lopen uiteen van -19% tot +6%. De intensiteit van stortbuien (en daarmee wateroverlast) zal echter naar verwachting toenemen met 5-27%. De potentiële materiële schade hangt samen met de capaciteit en technische staat van rioleringsystemen, voorzieningen voor (tijdelijke) waterberging, waaronder ook parken en vijvers, en het infiltratievermogen van de bodem. Tenslotte wordt verwacht dat de winterafvoer van de Maas en de Rijn zal toenemen, leidend tot hogere overstromingsrisico's voor benedenstrooms gelegen steden. In het ernstigste KNMI '06 scenario (W+) neemt de kans op een afvoer van de Rijn gelijk aan die in 1995, welke tot bijna-overstromingen en evacuaties leidde, toe van eenmaal per 50 jaar tot eenmaal per 10 jaar in 2100. De effecten van rivieroverstromingen hangen af van geografische ligging, de voorspelbaarheid van de overstromingen, het aantal mensen in een bepaald gebied, de snelheid van het water etc.

3. Adaptatie: analytisch raamwerk

Om systematisch onze onderzoeksvragen te beantwoorden, is in de eerste plaats gekeken naar de wijze waarop de bovengenoemde risico's worden beleefd. Zijn planners op de hoogte van deze risico's? Worden de toenemende kansen op hittestress en wateroverlast problematisch bevonden? Zo ja, waarom en voor wie - vormen zij publieke problemen, dat wil zeggen problemen waarvoor de overheid in eerste instantie verantwoordelijk is?

Om de tweede vraag te beantwoorden is een inventarisatie gemaakt van mogelijke maatregelen om de kans op, danwel de effecten van hittestress en wateroverlast te beperken, naar voren komend in de literatuur (zie tabel 1 en 2). Sommige maatregelen hebben een

Tabel 1: Adaptatiemaatregelen - hittestress

	Woning/gebouw	Straat/wijk	Stad
Proactieve maatregelen	<ul style="list-style-type: none"> • Isolatie • Koeling • Zonneschermen, luiken • Warmteschoorstenen • Oriëntatie van de woning (minder blootstelling aan zonlicht) • Zware bouwmaterialen • Groene daken • Groene muren • Reflecterend dakmateriaal • Medische verzekeringen 	<ul style="list-style-type: none"> • Waterpartijen, vijvers etc. • Vegetatie (verkoeling door verdamping) • Reflecterende bestrating i.p.v. asfalt • Optimale beschaduwing (huizenoriëntatie, compact bouwen, bomen) • Oriëntatie en profiel van straten met het oog op winddoorlating • Verplaatsing van kwetsbare groepen • Monitoren en inspectie • Waarschuwingssystemen en rampenplannen 	<ul style="list-style-type: none"> • Onderzoek naar het optreden van hittestress • Anticiperen op mogelijke toename van voortijdige sterfte en ziekenhuisopnames • Zie verder onder straat/wijk
Reactieve maatregelen	<ul style="list-style-type: none"> • Koeling (airconditioning) 	<ul style="list-style-type: none"> • Natsproeien van straten en daken 	<ul style="list-style-type: none"> • Informatiecampagnes • Verplaatsen naar koelere gebieden • Gezondheidszorg • Zie verder onder straat/wijk

Tabel 2: Adaptatiemaatregelen - wateroverlast

	Woning/gebouw	Straat/wijk	Stad
Proactieve maatregelen	<p>Stortregen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Waterproof gebouw, bijv.: <ul style="list-style-type: none"> o Vloerniveau boven straatniveau o Hoge drempels o Geen kruipruimte o Waterproof bepleistering o Waterproof vloeren • Groene daken • Groene muren • Waterafvoer • Niet-bestrate tuinen (infiltratie, wateropvang) <p>Overstromingen (rivier):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 'Drijvende' woningen • Paalwoningen <p>Overstromingen (rivier) en stortregen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verzekeringen 	<p>Stortregen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grondwaterschermen • Waterdoorlatende bestrating i.p.v. asfalt of betere afvoer • Lagere waterpeilen <p>Overstromingen (rivier):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vergrote capaciteit van sluisen en dammen • Ophogen van stedelijk gebied • Aanvullende verdedigingswerken (dijken) of versterking van bestaande • Vervanging van kwetsbare gebouwen en infrastructuur • Rampenplannen (zoals tijdelijke (opblaas)dijken) <p>Overstromingen (rivier) en stortregen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitoren en inspectie • Waarschuwingssystemen • Evacuatieplannen • Waterberging (vijvers e.d.) • Vergrote rioleringscapaciteit of verbeterd onderhoud • Waterafvoer • Pompen 	<p>Overstromingen (rivier):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Waterberging in of nabij de stad • Evacuatieplannen • Verbod op buitendijks bouwen • Compartimentalisering <p>Overstromingen (rivier) en stortregen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Onderzoek • Informatiecampagnes • Zie verder onder straat/wijk
Reactieve maatregelen	<p>Stortregen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schoonmaak en herstel <p>Overstromingen (rivier) en stortregen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schoonmaak en herstel 	<p>Overstromingen (rivier) en stortregen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Waarschuwingen en informatie • Schoonmaak en herstel • Herstelplannen 	<p>Overstromingen (rivier) en stortregen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medische zorg • Zie onder straat/wijk

tegenstrijdige uitwerking: compact bouwen zorgt bijvoorbeeld voor schaduw en daarmee voor minder warmte, maar tempert tegelijkertijd windsnelheden en daarmee de afvoer van warme lucht. Andere maatregelen kunnen zowel hittestress als wateroverlast verminderen (denk aan 'groene daken'). Er zijn verschillende vormen waarin adaptatiemaatregelen kunnen worden geïmplementeerd – denk aan (bouw)voorschriften, publieke investeringen, convenanten of vrijwillige investeringen. Om de beantwoording van de derde onderzoeksvraag mogelijk te maken, is een inventarisatie gemaakt van mogelijke stimulerende en belemmerende factoren bij adaptatie aan klimaatverandering genoemd in de literatuur.

4. Sturen van een toenemende risico's in de praktijk

Om een beeld te krijgen van de wijze waarop stedelijke planners omgaan met toenemende risico's op hittestress en wateroverlast hebben we in de eerste plaats een aantal interviews met experts afgenomen en bijeenkomsten over dit thema bijgewoond. Vervolgens is een vergelijkend casestudy uitgevoerd, zowel onder gemeenten met en zonder een actief adaptatiebeleid (zie tabel 3).

4.1. Hittestress

Stimulerende en remmende factoren voor probleemonderkenning

Hittestress als probleem en een toename ervan onder invloed van klimaatverandering worden in de meeste steden niet als (potentieel) problematisch beschouwd. Deels komt dit doordat stedelijke planners onbekend zijn met het fenomeen, wat weer samenhangt met de abstracte en veelal onzekere beschikbare kennis over het optreden van hittestress en de gezondheidseffecten. Daarnaast worden hittestress en de mogelijke gezondheidseffecten gerelativeerd: gemeenten zoals Amsterdam, Hengelo en Lelystad verwachten dat het fenomeen slechts op een beperkte schaal voorkomt vanwege de aanwezigheid van veel open ruimte. Elders worden gezondheidsef-

Tabel 3: Casestudy gemeenten

	Hittestress	Wateroverlast
Actief	<ul style="list-style-type: none"> • Arnhem (145.574 inwoners) • Rotterdam (587.134 inwoners) • Tilburg (203.464 inwoners) 	<ul style="list-style-type: none"> • Dordrecht (118.408 inwoners) • Rotterdam (587.134 inwoners) • Tiel (41.070 inwoners)
Overig	<ul style="list-style-type: none"> • Amsterdam (755.605 inwoners) • Breda (171.916 inwoners) • Hengelo (80.925 inwoners) • Lelystad (73.848 inwoners) 	<ul style="list-style-type: none"> • Amsterdam (755.605 inwoners) • Geldermalsen (26.289 inwoners) • Lelystad (73.848 inwoners)

fecten betwist. Voor stedelijke planners die zich niet nader hebben verdiept in het onderwerp speelt ook de afwezigheid van wettelijke verplichtingen om hittestress tegen te gaan een rol.

Projectontwikkelaars en woningcorporaties besteden evenmin weinig aandacht aan hittestress, vooral vanwege onbekendheid met het fenomeen. Mitigerende maatregelen krijgen meer aandacht. Deze actoren hebben weinig prikkels om zich actief te verdiepen in hittestress en eventueel adaptatiemaatregelen te nemen: noch gemeentelijke opdrachtgevers noch burgers vragen expliciet om adaptatie aan hittestress. Mede hierdoor wordt betwijfeld of burgers wel willen betalen voor hittestressverminderende investeringen op woningniveau. Daarnaast bestaat er voor projectontwikkelaars en woningcorporaties geen wettelijke prikkel. Adaptatie zal daarom op basis van vrijwilligheid moeten plaatsvinden, hetgeen naar verwachting slechts op beperkte schaal zal gebeuren.

De weinige gemeenten die actief zijn op het gebied van hittestress bevinden zich in de fase van probleemverkenning en kennisontwikkeling. In Rotterdam en Arnhem is bijvoorbeeld een 'hitte-eiland-effect' vastgesteld en in Rotterdam is een inschatting gemaakt van de verwachte extra doden door hittestress in 2050 door klimaatverandering. Voor Rotterdam en Tilburg waren er twee belangrijke stimuli om zich te verdiepen in het vraagstuk van hittestress: klimaatverandering stond al op de agenda en beide gemeenten ontvingen ondersteuning in de vorm van kennis en middelen vanuit nationale onderzoeksprogramma's. Daarnaast wil Tilburg zich graag profileren als koploper in mitigatie en adaptatie en maakte de GG&GD zich zorgen over hittegerelateerde problemen voor ouderen. De belangstelling van Arnhem komt voort uit nieuwsgierigheid naar de relevantie van en mogelijkheden voor adaptatie. Hittestress werd interessant bevonden omdat het een nieuw fenomeen betrof. Ook deze gemeente ontving steun vanuit onderzoeksprogramma's. In Arnhem, Rotterdam en Tilburg wordt hittestress echter niet beschouwd als een urgent probleem. Deels komt dat omdat burgers een toename in temperatuur niet als problematisch beschouwen.



In Arnhem is de verwachting dat hittestress pas over twee decennia echt zou kunnen optreden, hoewel slechts gedurende korte perioden en in een klein deel van de stad. In alle drie steden worden andere problemen op de politieke agenda, zoals werkloosheid, verkeersveiligheid en mitigatie, belangrijker bevonden.

Stimulerende en remmende factoren voor adaptatiemaatregelen

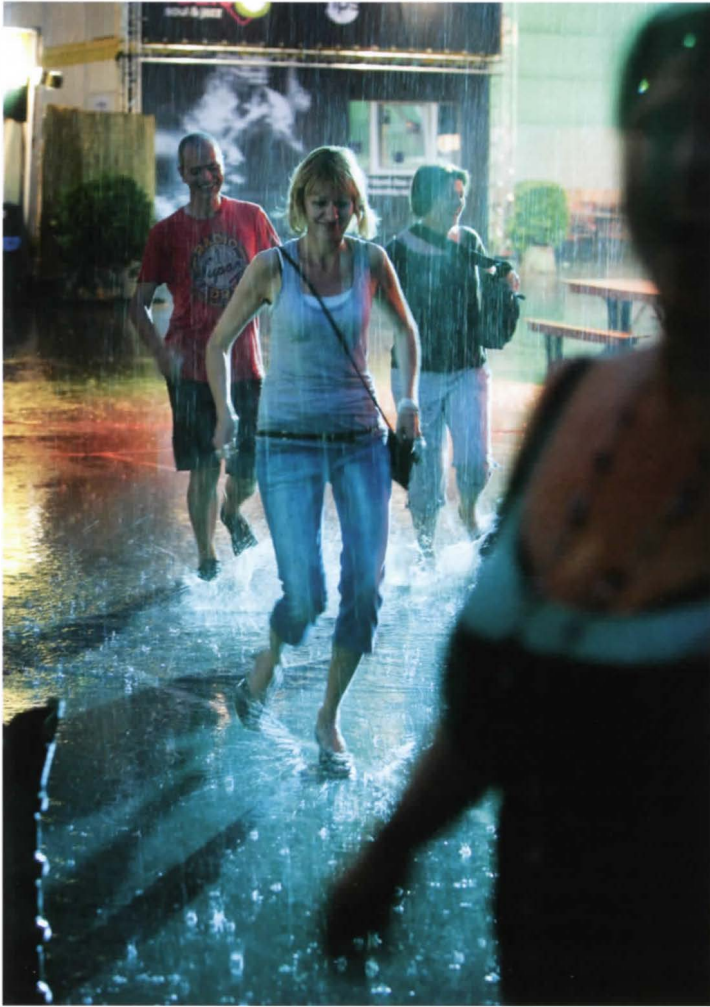
Verrassend genoeg overwegen de drie bovengenoemde gemeenten wél adaptatiemaatregelen, vooral bij herstructurering. Deze maatregelen hebben vooral betrekking op wijkniveau en de stad als geheel en zijn veelal proactief van aard. In concreto gaat het vooral om meer openbaar groen en water. Dit zijn echter geen maatregelen specifiek gericht op het verminderen van hittestress. Wel is hittestress vaak een extra argument om te investeren in deze maatregelen die bijdragen aan leefomgevingskwaliteit. Daarnaast geven de GG&GD's in Rotterdam en Arnhem adviezen aan huisartsen over de omgang met hittegerelateerde problemen of overwegen dat te gaan doen. Op gebouwniveau worden weinig maatregelen voorzien; hiervoor worden primair eigenaren verantwoordelijk geacht. De belangrijkste barrières die de drie gemeenten ondervinden bij de implementatie van adaptatiemaatregelen zijn een gebrek aan 'sense of urgency' bij politici en burgers en budgetbeperkingen.

4.2. Wateroverlast

Stimulerende en remmende factoren voor probleemverkenning

Ongeveer 60 procent van de Nederlandse gemeenten geeft aan te anticiperen op toenemende wateroverlast door klimaatverandering. Ons onderzoek wijst uit dat de aandacht zich daarbij vooral richt op rioleringsstelsels, waarvoor gemeenten een wettelijke verantwoordelijkheid dragen. Bij mogelijke effecten of maatregelen op andere terreinen of schaalniveaus (zoals genoemd in tabel 2) wordt vooralsnog minder stilgestaan. Algemene barrières hiervoor zijn onbekendheid, geen inzicht in de lokale effecten, onzekerheden, cynische houding ten aanzien van klimaatverandering, een gebrek aan politieke prioriteit, de verwachting dat wateroverlast niet of nauwelijks zal optreden en de afwezigheid van prikkels zoals wettelijke verplichtingen of verwachte baten van adaptatie.

In Dordrecht, Rotterdam en Tiel wordt wél actief geanticipeerd op toenemende wateroverlast door meer extremere neerslagpatronen en hogere waterstanden in rivieren. Stedelijke planners in deze gemeenten verwachten dat klimaatverandering een al aanwezig probleem zal versterken. De drie gemeenten liggen nabij rivieren en onder NAP en hebben ervaring met (bijna)overstromingen en wateroverlast door neerslag. Toch wordt wateroverlast niet als probleem opgevat maar als kans: adaptatiemaatregelen zoals meer openbaar groen en water kunnen zowel wateroverlast verminderen als bijdragen aan een betere leefomgevingskwaliteit. Dit geldt overigens ook voor Amsterdam, waar toenemende wateroverlast niet als een urgent probleem wordt beschouwd. In Rotterdam worden innovatieve adaptatiemaatregelen overwogen, zoals drijvende woningen, multifunctionele dijken en waterpleinen. Belangrijke stimuli voor deze gemeenten zijn naast veiligheid de ambitie om zich te profileren als centrum voor watermanagementexpertise en aantrekkelijk te blijven als vestigingslocatie voor bedrijven. In alle drie gemeenten was er daarnaast sprake van 'windows of opportunity' in de vorm van herstructurering, buitendijkse nieuwbouw en kennis en middelen vanuit nationale onderzoeksprogramma's. Aanvullende stimuli voor Tiel waren een verplichte watertoets voor een nieuwbouwlocatie, omdat hierdoor knelpunten in grondwaterstanden, infiltratiecapaciteit van de stedelijke oppervlakte en rioleringscapaciteit inzichtelijk werden; klachten van burgers over waterlast en de verwachting dat



burgers geen maatregelen zouden nemen, maar wél de gemeente verantwoordelijk zouden stellen voor eventuele wateroverlast.

Stimulerende en remmende factoren voor adaptatiemaatregelen

Adaptatiemaatregelen die door de drie bovengenoemde gemeenten worden voorzien of al zijn geïmplementeerd zijn vooral te karakteriseren als proactief en betrekking hebbend op wijkniveau (zie tabel 2): meer open water (zoals de aanleg van singels en herstel van de oude singelstructuren in Tiel Oost en in Rotterdam), drainagesystemen, ophoging van land e.d. Langetermijnplannen voorzien ook in maatregelen voor bestaand stedelijk gebied, zoals 'multi purpose' dijken (waarbij bedrijfsruimte en recreatiemogelijkheden worden gecombineerd met waterveiligheid), waterdoorlatende bestrating, waterpleinen, meer openbaar groen, vergroting van de capaciteit van rioleringsstelsels, een ont koppeling van riool- en regenwatersystemen en de ophoging van land. Hoewel in buitendijks gebied formeel burgers verantwoordelijk zijn voor wateroverlast, voelen zowel Dordrecht als Rotterdam zich medeverantwoordelijk omdat zij woningbouw in dergelijke gebieden toestaan en schade niet wordt gedekt door verzekeringen. In Rotterdam bestaan er subsidies voor groene daken; deze vorm van waterberging kan de belasting van het riool verminderen. Verder zijn investeringen in ondergrondse waterberging onder een parkeergarage gedaan en is een inventarisatie gemaakt van andere adaptatiemaatregelen op wijkniveau en lager schaalniveau. Concrete maatregelen op gebouwniveau worden in de drie gemeenten echter te complex geacht, omdat projectontwikkelaars, woningcorporaties en eigenaren niet gedwongen kunnen worden tot medewerking. In de drie gemeenten is de gemeente de belangrijkste actor in het adaptatiebeleid, hoewel nauw wordt samengewerkt met waterschappen. De wettelijke verantwoorde-

lijkheid voor regenwater en rioolwater is een belangrijke stimulans; daarnaast wordt echter weinig verwacht van andere actoren (met uitzondering van de waterschappen). Verder zijn een 'sense of urgency' en politieke steun belangrijke stimuli bij het ontwikkelen van adaptatieplannen. In Rotterdam kon adaptatie aan wateroverlast worden ingebed in het bestaande watermanagementplan. Ondervonden barrières omvatten onzekerheid in toekomstige effecten van klimaatverandering, een sectorale organisatie binnen het gemeentelijke apparaat (wat integratie van klimaatadaptatie in andere beleidsvelden belemmert), de inflexibiliteit van bestaand stedelijk gebied, hoge kosten, budgetbeperkingen en, in Tiel, een tekort aan personeel.

In gemeenten waar een toenemende kans op wateroverlast als potentieel probleem werd beschouwd maar waar geen adaptatiemaatregelen zijn ontwikkeld (zoals in Geldermalsen) waren de belangrijkste barrières een tekort aan middelen en know-how (met name in kleinere gemeenten, een gebrek aan mogelijkheden om adaptatie te koppelen aan nieuwe ruimtelijke projecten en hoge kosten van adaptatie, met name in bestaand gebied.

5. Conclusies

Ondanks wetenschappelijke redenen voor bezorgdheid lijken stedelijke planners hittestress niet als een urgent probleem te onderkennen. Een toenemende kans op waterlast wordt vaker gezien als probleem, waarbij de aandacht zich vooral richt op rioleringsstelsels. In dit artikel zijn verschillende barrières behandeld, zoals onbekendheid, een gebrek aan locatiespecifieke inschattingen, de afwezigheid van wettelijke verplichtingen en in enkele gevallen de verwachting dat het probleem niet zal optreden. De belangrijkste barrière lijkt echter de afwezigheid van een duidelijke probleemeigenaar te zijn. Een meerderheid aan private actoren lijkt hittestress en wateroverlast namelijk niet als hun probleem te beschouwen, wat wellicht de passieve houding van veel gemeenten verklaart.

Desondanks worden in verschillende van de onderzochte gemeenten proactieve maatregelen op wijk- of stadsniveau overwogen of geïmplementeerd die (mede) gericht zijn op het verminderen van de kans op hittestress en wateroverlast, in het bijzonder meer openbaar groen en water. Hierbij geldt echter een 'omgekeerde logica': beperking van hittestress en wateroverlast zijn extra argumenten voor deze investeringen die bijdragen aan leefomgevingskwaliteit, niet de hoofdaanleiding. De overheid speelt een hoofdrol bij adaptatie vanwege de verantwoordelijkheid die zij hieromtrent heeft c.q. voelt. De afwezigheid van (voorgenomen) maatregelen op gebouwniveau hangt waarschijnlijk samen met onze observatie dat eigenaren en bewoners zich in het algemeen nauwelijks lijken te realiseren dat er (toenemende) problemen rondom hittestress en wateroverlast te verwachten zijn.

Onze bevindingen zijn niet uniek voor Nederland; ook buiten ons land is een gebrek aan 'sense of urgency' gesignaleerd en in steden waar actief aan klimaatadaptatie wordt gewerkt worden zelden maatregelen ingezet die specifiek gericht zijn op adaptatie aan een bepaald risico. Uiteraard is uitgebreid en longitudinaal onderzoek nodig om vast te stellen hoe 'duurzaam' de bovenstaande observaties zijn. We verwachten dat op de korte termijn wetenschappers stedelijke planners kunnen ondersteunen door meer inzicht te bieden in effecten van klimaatverandering op lokaal niveau en door de ontwikkeling van adaptatiemaatregelen die in meer algemene zin bijdragen aan leefomgevingskwaliteit en duurzaamheid.

Referenties

Zie www.rotterdam.nl/parkeergaragemuseumparkopen.