Eureka

Future Cities

Naar klimaatbestendige steden
in de Stadsregio Arnhem Nijmegen

Eureka

De Stadsregio Arnhem Nijmegen wil een regio zijn waar het goed leven is: aantrekkelijk, bereikbaar en concurrerend. Eureka zet zich hiervoor in: een samenhangend pakket van programma's om de luchtkwaliteit te verbeteren in samenhang met de aanpak van het klimaat- en energievraagstuk.

Eureka bestaat nu uit vijf programma's:
Hydra (schone en duurzame brandstoffen),
Terra (duurzame logistiek),
Flora (groen voor een betere luchtkwaliteit),
Eolus (maatregelen bij puntbronnen) en
Argus (regionale reken- en meetstrategie).

Recent is het EU-project Future Cities (klimaatadaptatie in de stadsregio) gestart en werken we aan het programma Helios (duurzame energie). Alle projecten die binnen de programma's worden opgezet en uitgevoerd zijn samenwerkings-producties van kennisinstituten, bedrijfsleven, overheden, maatschappelijke en bewonersorganisaties.

Zie voor meer informatie www.destadsregio.nl

Al Gore heeft met zijn film An inconvenient truth het klimaatvraagstuk internationaal onder de aandacht gebracht. Tevens geeft het tweede IPCC-rapport aan dat het zeer waarschijnlijk is dat sprake is van een klimaatverandering en dat het zeer waarschijnlijk is dat de mens daarvan de oorzaak is. In het Verenigd Koninkrijk heeft de Britse econoom Sir Nicolas Stern in The economics of climate change, de economische aspecten van de klimaatverandering in beeld gebracht. En in Nederland is onder meer het Nationaal Programma Adaptie Ruimte en Klimaat (ARK genoemd) opgesteld.

Klimaatverandering heeft waarschijnlijk ook gevolgen voor de steden in de Stadsregio Arnhem Nijmegen. Door de klimaatverandering worden de zomers warmer, met meer en langere hittegolven en droogte, en buien zullen extremer zijn en vaker aanhouden. In onze steden Arnhem en Nijmegen ontstaat daardoor overlast. De hitte blijft langer hangen, het water kan moeilijk af- en aangevoerd worden en de luchtkwaliteit vermindert.

Wij willen de gevolgen van de klimaatverandering voor onze steden in de Stadsregio Arnhem Nijmegen in beeld brengen om ons vervolgens daartegen te kunnen wapenen. Daarom werken we in het Europese Interreg IVB-project Future Cities samen met de gemeente Tiel, het Engelse Hastings, de West-Vlaamse Intercommunale, de Duitse waterschappen Lippeverband en Emschergenossenschaft en het Franse Rouen-Seine-Aménagement. Wateroverlast, droogte, hitte-eilanden, luchtkwaliteit en groen zijn sleutelwoorden in dit project.

Met Future Cities willen wij de (inter)nationale kennis en ervaring bundelen, uitbouwen, vertalen naar praktische en pragmatische toepassingen. Deze kennis willen wij de komende jaren in de vorm van workshops, conferenties, thema-bijeenkomsten en publicaties vooral ook met u delen en uitwisselen. Dit bundeltje is daarvoor een eerste stap. Na een korte schets van de te verwachten gevolgen van klimaatverandering in de Stadsregio Arnhem Nijmegen presenteren we de aanpak van de acht projectpartners van Future Cities in het algemeen en die van ons in het bijzonder.

Cees Jansen
wethouder Milieu gemeente Arnhem en lid van het College van Bestuur van de Stadsregio Arnhem Nijmegen

Jan van der Meer
wethouder Milieu gemeente Nijmegen en lid van het College van Bestuur van de Stadsregio Arnhem Nijmegen

1 Klimaatprogramma en klimaatadaptatie

Klimaatverandering kan voor de Stadsregio Arnhem Nijmegen in het algemeen en Arnhem en Nijmegen in het bijzonder verschillende gevolgen hebben. Door de klimaatverandering worden de zomers warmer, met meer en langere hittegolven en droogte. En als het dan regent dan komt het in stortbuien naar beneden. De hitte blijft hangen, het water kan moeilijk af- en aangevoerd worden en de lucht-kwaliteit vermindert.

Wat daarbij meespeelt, is dat wij Nederlanders zijn ingesteld op een bepaald klimaat. Een klimaat met een grote mate van voorspelbaarheid, regelmaat en zekerheid. De klimaat-verandering houdt in dat we andere extremen op onverwachte momenten mogen verwachten.

Daarnaast wordt onze maatschappij steeds complexer waardoor zelfs vrij kleine, en op zich onbeduidende, voorvallen al voor een sterke verstoring kunnen zorgen. Zo ontwricht regen na een vrij lange droogteperiode of plotselinge sneeuwval in de winter nu al het verkeer.

Gevolgen klimaatverandering	
Stijging gemiddelde temperatuur	verlenging groeiseizoen, minder extreme wintercondities, minder kans ijsgang, afname aantal malen dat zout gestrooid moet worden, toename ziekten en allergieën, meer corrosie voertuigen, gebouwen en bruggen
Meer hittegolven	lagere waterstanden, meer kans op droogte - watertekort, verzilting, smelten wegoppervlakken, afname luchtkwaliteit, waterkwaliteit, stedelijke gebieden worden “hitte-eilanden”, toename sterfte (hitte-stress)
Toename intensiteit zomerse buien	wateroverlast in stedelijke gebieden, meer hinder door hevige regenval op de weg, meer schade aan wegen en gebouwen door wateroverlast.
Toename hoeveelheid neerslag winter	hogere rivierafvoeren (meer kans op overstromingen), meer wateroverlast landelijk gebied, hogere waterstanden, meer schade aan wegen en gebouwen door wateroverlast en meer wateroverlast in stedelijke gebieden.
Toename stormen	meer kustafslag (meer kans op overstromingen), meer schade aan hoogspanningsleidingen, voertuigen, gebouwen en bruggen.
Stijging zeespiegel	meer kustafslag (meer kans op overstromingen)

De gevolgen van de klimaatverandering worden op drie manieren aangepakt. Men vermindert de uitstoot van broeikasgassen (mitigatie). Daarmee wordt geprobeerd de klimaat-verandering tot staan te brengen (Kyoto, Kopenhagen).

Ook door de grootschalige aanplant van bossen probeert men de concentratie van bepaalde broeikas-gassen in de lucht te verminderen (compensatie).

Waarschijnlijk zijn beide maatregelen niet voldoende en moeten we er rekening mee houden dat we toch met de gevolgen van klimaatverandering worden geconfronteerd.

We kunnen ons daar dan ook maar beter tijdig op voorbereiden. We passen de steden aan om ze leefbaar te houden (adaptatie). Met Future Cities richten we ons vooral op adaptatie.

Figuur 1:
verwachte toename van het aantal tropische dagen in Gelderland van 4 – 6 (van 1975-20056) naar 12 – 18 (2050)

Figuur 2:
het hitte-eiland effect. Let op het temperatuureffect van het park (zie groene kader).

De opwarming van de stad: versterking van het hitte eiland effect

Het klimaat verandert. De winters worden natter, de rivieren krijgen meer water te verwerken en de zomers worden droger en warmer met meer en langere hittegolven. En als het dan regent in de zomer komt in stortbuien naar beneden. Hadden we de afgelopen decennia gemiddeld 4 tot 6 tropische dagen per jaar; in 2050 zal dat aantal zijn verdriedubbeld (zie figuur 1).
Is het toeval dat we de laatste zes jaar, met zes hittegolven te maken hebben gekregen?

Eén van de meest voor de hand liggende veranderingen die tot problemen leidt, maar tot nu toe onderbelicht bleef, is warmte. Onze aandacht is nu nog sterk gericht op het opvangen van de extra regenval en het hoogwater in de rivieren (Ruimte voor de Rivier). In de steden zijn de gevolgen van de opwarming het eerste voelbaar, omdat daar het zogenaamde 'hitte-eiland effect' (Urban Heat Island effect) optreedt.

Bij dit fenomeen kan de temperatuur in de stad 5 tot 10 graden hoger zijn dan haar omgeving. Dit wordt grotendeels veroorzaakt doordat de stenige, verharde stad overdag meer warmte opneemt dan zij 's nachts kan afstaan. De aanwezigheid van blauw en vooral groen is daarin bepalend (zie figuren 2 en 3). De mate van luchtverontreiniging is aan het hitte-eiland gekoppeld. Het hitte-eiland effect is overigens in de winter een prettig bijeffect: de stad blijft warmer en bespaart daarmee energie.

Figuur 3:
variabelen die invloed hebben op het hitte-eiland effect:
– groen / vegetatie – water
– wind(blokkades) – verharding / bouwmateriaal

De klimaatverandering zal het hitte-eiland effect vergroten waardoor onze steden wel eens oververhit zouden kunnen raken. Onze steden zijn immers gebouwd op een gematigd klimaat; gebouwd om de kou te weerstaan.
Dit zal ertoe leiden dat de leefbaarheid van de stad en de gezondheid van de bewoners in het geding komt.

Groen, water en stadsmorfologie als oplossing

In de zoektocht naar de effectieve inzet van groen en water om oververhitting tegen te gaan en de luchtkwaliteit te verbeteren spelen de lokale (weers) situatie en de inrichting van de stad

(hoogbouw, bouwdichtheid) een belangrijke rol. Arnhem ligt aan de voet van de Veluwe en aan twee grote rivieren. Dit heeft effect op, gevolgen voor de windstromingen die de stad in de warme zomers zouden kunnen koelen. Er is dan overwegend sprake van oostenwind. Maar 's nachts zou er tevens sprake kunnen zijn van verkoelende windstromingen vanaf de Veluwe de stad in. Jarenlang onderzoek in Duitse steden, met een vergelijkbare ligging, duidt hierop.

Het weerpatroon en de ligging van Arnhem kunnen we niet aanpassen; de inrichting van de stad echter wel! Door in de vormgeving van de stad rekening te houden met zon en wind kunnen we voorkomen dat de stad oververhit raakt. Daarbij valt te denken aan de oriëntatie van gebouwen en de openbare ruimte, de bouwdichtheid en de ligging en grootte van het groen en water, maar ook aan de materialen waaruit we onze gebouwen optrekken.

2 Het EU-project Future Cities

De gemeenten Arnhem en Nijmegen werken, samen met de gemeente Tiel, het Engelse Hastings, de West-Vlaamse Intercommunale, de Duitse waterschappen Lippeverband en Emschergenossenschaft en het Franse Rouen-Seine-Aménagement in het project Future Cities. Het Duitse Lippeverband heeft de projectleiding in handen. In november 2008 vond in Emscherquelle, nabij Dortmund, de gezamenlijke startbijeenkomst van de acht projectpartners plaats. Het project loopt tot eind 2012.

Future Cities is een Europees project binnen het programma Interreg IVb dat stedelijke gebieden in Noordwest-Europa via een proactieve aanpassing van stedelijke gebieden wil wapenen tegen de voorspelde gevolgen van klimaatverandering.

De projectpartners zullen gezamenlijke oplossingen ontwikkelen om stedelijke gebieden voor te bereiden op de gevolgen van de klimaatverandering.

Er worden gezamenlijke plannings-procedures en criteria ontwikkeld die beslissingen voor duurzame stedelijke ontwikkeling ondersteunen. Ze leggen daarbij het accent op het gecombineerd en effectief toepassen van groen, water en stadsmorfologie om de gevolgen van klimaatverandering te verminderen. Maar binnen het project wordt ook gekeken naar de toepassing van duurzame energie (verminderen van de uitstoot van warmte en kooldioxide).

De projectpartners kunnen daarbij gebruikmaken van elkaars kennis en ervaring. Zo doet Duitsland al tientallen jaren onderzoek naar de verkoelende werking van wind. Maar we maken ook gebruik van kennis en ervaring opgedaan elders in de wereld, zoals in Japan en China (Hongkong).

Voor het onderzoek naar de gevolgen en maatregelen in Arnhem en Nijmegen brengen de Universiteit Wageningen, Alterra en Van Hall/Larenstein hun kennis en ervaring in. Die wordt vertaald naar concrete strategieën en maatregelen die in eigen pilotprojecten worden toegepast. De ervaring die daarbij wordt opgedaan wordt gezamenlijk gebruikt om de strategieën en maatregelen verder aan te scherpen.

Freiburg

Stuttgart

3 De opzet voor Arnhem en Nijmegen

Arnhem onderzoekt het hitte-eiland-effect. Doel van dit onderzoek is het ontwikkelen van een methode om de klimaatbestendigheid van de stad en de stadsregio op verschillende schaal-niveaus te kunnen beoordelen. In dit onderzoek staan de groenstructuur, de water-/vochtbalans, de warmte-/energiebalans en landschap/morfologie centraal. Daarnaast wordt een "gereedschapskist" met maatregelen ontwikkeld om de gevolgen van de klimaatverandering te verminderen.

Tot medio 2012 wordt de gereedschaps-kist "klimaat" gemaakt, samen met een klimaatkaart van de stadsregio. Daarin worden geleidelijk alle aspecten van groen, water en warmte/energie in relatie tot het bebouwde oppervlak, voorzover van belang voor het project, meegenomen.

Met deze gereedschapskist kan het hitte-eilandeffect in beeld gebracht worden en is het mogelijk de effecten in te schatten van de maatregelen in het groen, het water, het landschap en op het gebied van energiebesparing.

De effecten worden op verschillende niveaus bekeken: de stadsregio, stad/dorp en de pilotprojecten.

Nijmegen maakt gebruik van het klimaatonderzoek dat Arnhem uitvoerde voor de stadsregio en start met het uitvoeren van groen/blauwe maatregelen.

Er wordt onderzocht waar mogelijke locaties in de stad zijn voor verduur-zaming. Op basis van dat onderzoek zullen haalbaarheidsstudies uitsluitsel geven over financiële en technische (on)mogelijkheden voor deze projecten.

Samen met woningbouwcorporaties en bedrijven worden deze projecten dan uitgevoerd en gemonitord. De hierin opgedane ervaringen vormen weer de input van het klimaatonderzoek.

Daarnaast werkt Nijmegen de Water-visie en Ondergrondvisie uit die gebruikt zullen worden voor de structuurvisie van Nijmegen. In de Ondergrondvisie worden de huidige en toekomstige situatie van de bodem en het grond-water in beeld gebracht.

Niet alleen kwaliteits- en kwantiteits-aspecten komen aan de orde, maar ook de vele (on)mogelijkheden voor energie- en warmte/koudewinning. De ruimte-lijke consequenties van dit ondergrondse beleid voor bovengrondse stedenbouw-kundige ontwikkelingen worden ook in beeld gebracht.

IR-foto Düsseldorf, 2008

Koude lucht en emissiebronnen.

Koude lucht dringt de stad binnen.

Studenten van de Professional Academy van Wageningen Universiteit hebben al wat eerste vingeroefeningen gedaan. Een analyse van bestaande data – zoals topografie, bebouwingsdichtheid, stratenpatronen en KNMI-gegevens – laat zien dat er in de zomer in Arnhem mogelijk sprake is van verkoelende windstromen vanaf de Veluwe de stad in en wellicht ook vanaf de rivieren.

Dat is dan het voordeel van de bijzondere ligging van Arnhem. Deze verkoelende windstromen zouden eigenlijk zo ver mogelijk de stad in moeten komen. Het vervolgonderzoek gaat zich nu op richten op het bepalen van mogelijke obstakels op die routes. En natuurlijk de noodzaak om de stad extra te gaan verkoelen.

De volgende stap is het verzamelen van klimaatdata. Dat willen we gaan doen door thermische fotografie vanuit de lucht. Dit staat voor de zomer van 2009 gepland maar of het ook gaat gebeuren is afhankelijk van de weersomstandigheden. Ook op de grond gaan we metingen doen om gevoel te krijgen voor de omvang en mate van het hitte-eiland effect en de verkoelende windwerking.

Veel steden in het buitenland gingen ons daarin voor. Zoals de stad Bottrop in het Ruhrgebied waar jarenlang intensief onderzoek heeft geresulteerd in gedetailleerde klimaatkaarten.

Resultaten van mobiele metingen: luchttemperaturen

Klimaatanalyse van de stad Bottrop. Tussen de binnenstad en de omgeving is er sprake van een temperatuurverschil van 5 graden

FSC
Mixed Sources
Productgroep uit goed beheerde bossen, gecontroleerde bronnen en gerecycled materiaal
Cert no. SCS-COC-00652-GD
www.fsc.org
© 1996 Forest Stewardship Council

GEMEENTE Arnhem

GEMEENTE Nijmegen

INTERREG IVB

Future Cities
urban networks to face climate change

WAGENINGEN UR
For quality of life

Hogeschool VAN HALL LARENSTEIN

STADSREGIO
ARNHEM NIJMEGEN