

## Simulaties van veranderend ruimtegebruik

# De toekomst in kaart

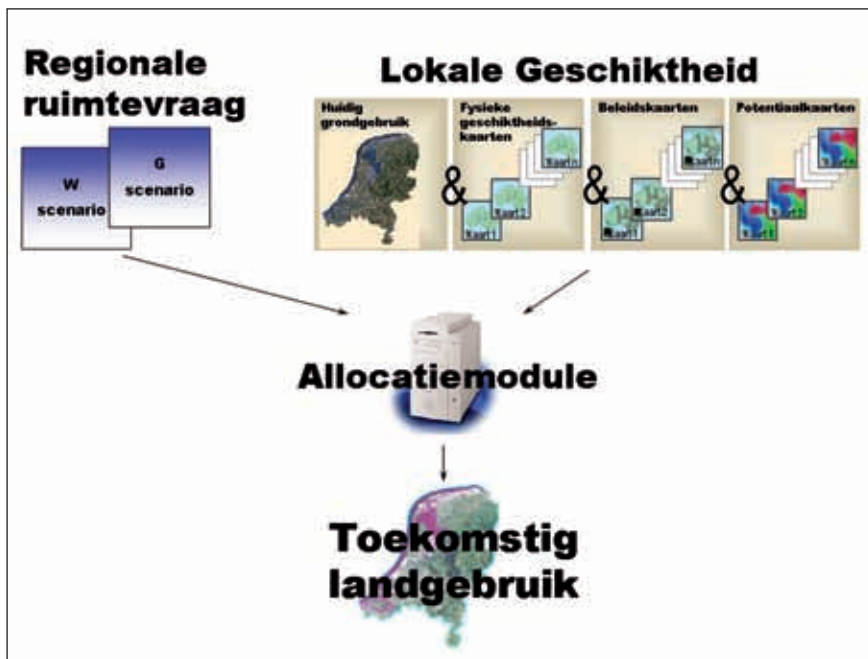
Door: Eric Koomen en Noor van der Hoeven

*Bij het ontwikkelen en toetsen van nieuw ruimtelijk beleid, is het van groot belang een helder beeld te hebben van mogelijke toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen. Kaarten met een gesimuleerd toekomstig ruimtegebruik zijn daarbij zeer behulpzaam. In de 'Ruimtescanner' staat de invloed van klimaatsveranderingen centraal.*

toekomstbeelden aan de hand waarvan ze nadenken over de nodige maatregelen om Nederland klimaatproof te maken.

### LANDS

De scenario's worden doorgerekend in het deelproject LANDS, dat staat voor 'Landgebruikontwikkelingen in een veranderend klimaat'. Het bijzondere van de LANDS-scenario's is dat daarin verschillende sectoren, zoals landbouw, waterbeheer, ruimtelijke ordening en natuurbeheer geïntegreerd zijn. Er bestaat in Nederland al veel onderzoek naar het klimaat, maar dat is vaak sectorspecifiek. Wat betekent klimaatverandering bijvoorbeeld voor de landbouw en welke maatregelen moeten we nemen zodat de landbouw ook in 2040 nog kan bestaan? Door verschillende sectorspecifieke adaptatiestrategieën in de LANDS-scenario's op te nemen, kun je zien hoe deze met elkaar interfereren en waar de mogelijke kansen en conflicten liggen. Uiteindelijk kan dat een aantal scenario's opleveren met integrale adaptatiestrategieën om de klimaatbestendigheid van Nederland te waarborgen. Op deze manier zijn we beter voorbereid op meer of minder extreme vormen van klimaatverandering.



Figuur 1 Globale opzet van het model Ruimtescanner.

Hoe ziet Nederland eruit in 2040? Het is moeilijk hiervan een beeld te schetsen omdat we niet precies weten hoeveel mensen er dan in Nederland leven en waar. Het klimaat speelt daarbij een belangrijke rol. Hoeveel meter gaat de zeespiegel stijgen? Waar kunnen we dan nog wonen en werken? Wat zijn de consequenties voor de landbouw en andere sectoren? Welke maatregelen kunnen we nemen en wat voor effect hebben die – eventueel ook naast elkaar?

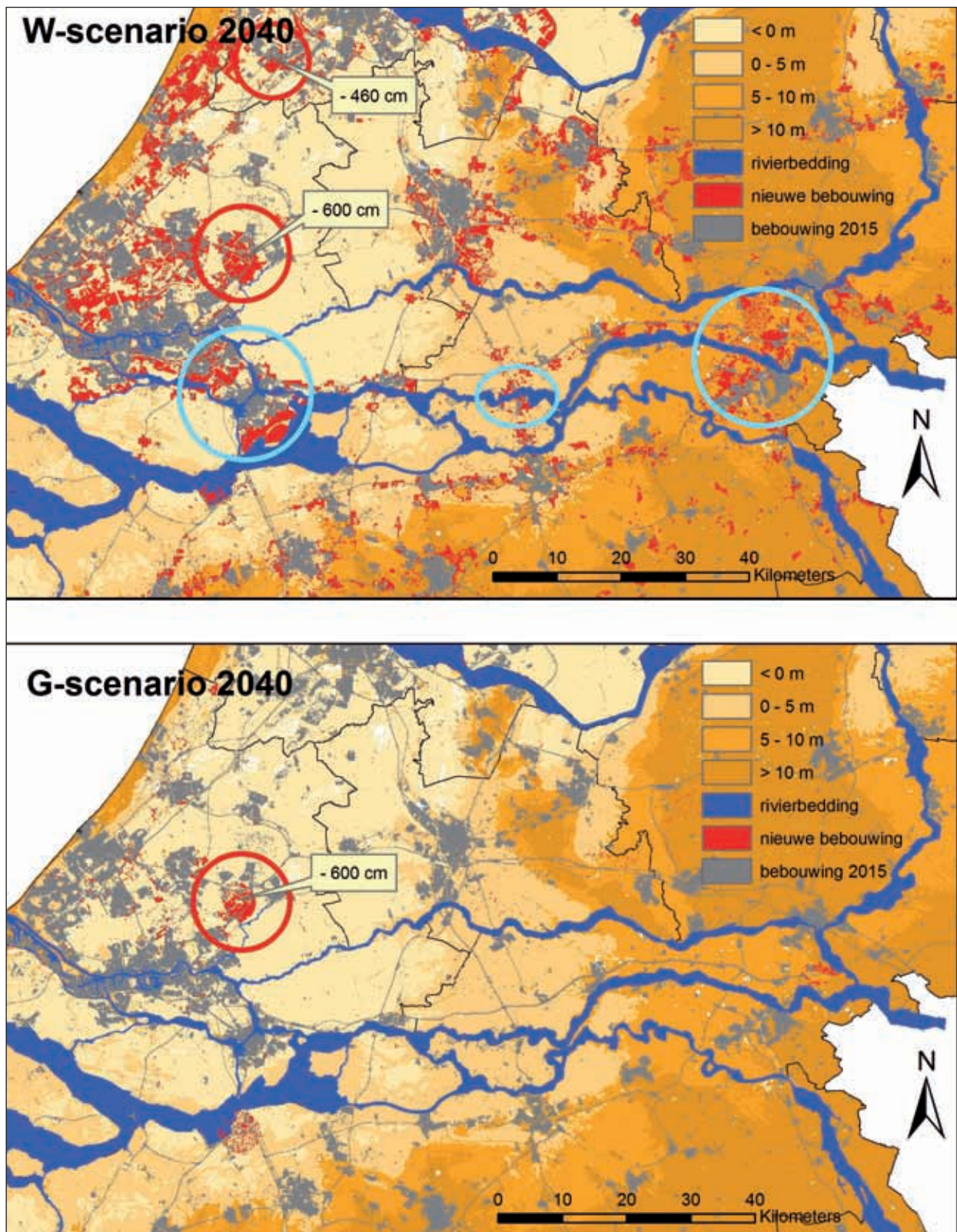
### Klimaat voor Ruimte

In het onderzoeksprogramma Klimaat voor Ruimte, dat in 2004 startte, buigen de Vrije Universiteit in Amsterdam, het Wageningse Alterra en het

Milieu en Natuur Planbureau (MNP) zich over de vraag hoe we Nederland klimaatbestendig kunnen maken voor de toekomst – met 2040 als zichtjaar. De maatregelen die nodig zijn met het oog op de mogelijke klimaatverandering zijn deels afhankelijk van de toekomstige inrichting van Nederland. Hoe die er in 2040 uitziet, hangt weer samen met het huidige ruimtegebruik, de ruimtevraag, de bevolkingsomvang, de economie, het klimaat enzovoorts. Vanwege het grote aantal onzekere factoren werken de onderzoekers van Klimaat voor Ruimte met scenario's; samenhangende sets van aannamen over hoe Nederland er in 2040 uit zou kunnen zien. Geen harde voorspellingen dus, maar mogelijke

### Ruimtescanner

Voor het simuleren van toekomstig ruimtegebruik maken we gebruik van de Ruimtescanner. Dit is een op GIS gebaseerd model dat een geïntegreerd beeld geeft van stedelijk, natuurlijk en agrarisch ruimtegebruik, ingedeeld in verschillende functies. Landbouw kan bijvoorbeeld opgesplitst worden in akkerbouw, grasland, grondgebonden teelt, intensieve veeteelt en glas-tuinbouw. De Ruimtescanner deelt Nederland op in 3,3 miljoen cellen van 100 bij 100 meter en kent daaraan functies toe op basis van het huidige ruimtegebruik, bestaand beleid, geschiktheidkaarten en ruimteclaims. Of een locatie geschikt is voor een



Figuur 2 Gesimuleerde nieuwe bebouwing in 2040 met omcirkeld de gebieden met een mogelijk waterbeheersprobleem.

bepaald ruimtegebruiktype hangt af van het huidige gebruik, eventuele beleidsrestricties, de nabijheid van bijvoorbeeld natuurlijk of open landschap, van op- en afritten van snelwegen enzovoorts. De informatie over de verwachte ruimtevraag van verschillende sectoren is afkomstig van gespecialiseerde instituten. De opzet

van het model wordt geschetst in Figuur 1. Binnen het Ruimte voor Geo-informatie-project LUMOSpro wordt momenteel gewerkt aan de verdere ontwikkeling, onderbouwing en beleidsgerichte toepassing van dit instrument. Speciale aandacht gaat hierbij uit naar het inzetten van het model bij de totstandkoming van provinciale

omgevingsvisies, waarbij gebruik gemaakt zal worden van nieuw te ontwikkelen beleidsgerichte indicatoren en visualisaties.

#### Toekomstscenario's

Startpunt in LANDS zijn het G(gematigd)- en het W(warm)-scenario van het KNMI. De KNMI-scena-



rio's beschrijven de verwachtingen rondom diverse aspecten van klimaatverandering, waarin temperatuur- en zeespiegelstijging erg belangrijk zijn. Deze klimatologische veranderingen zijn in LANDS gekoppeld aan twee sterk verschillende sociaaleconomische scenario's uit de recente studie Welvaart en Leefomgeving. Hierin zijn diverse aannamen gedaan over de aard en omvang van de bevolking, economie, ruimtegebruik, mobiliteit, energie, enzovoorts. Door een set tegenovergestelde toekomstbeelden te kiezen kan er een breed scala van mogelijke ruimtelijke ontwikkelingen gesimuleerd worden. Geen van beide scenario's geeft noodzakelijkerwijs de meest waarschijnlijke situatie weer, maar samen geven ze een indruk van de bandbreedte waarbinnen toekomstige ontwikkelingen kunnen plaatsvinden. De scenario's zijn door het Milieu en Natuur Planbureau doorgerekend en in kaart gebracht met de Ruimtescanner.

### W-scenario

Het 'geïntegreerde' W-scenario wordt gekarakteriseerd door een temperatuurstijging van twee graden Celcius tussen 1990 en 2050. Het komt overeen met het A1-scenario uit de WLO-studie. Het scenario laat een forse groei van de bevolking (twintig miljoen in 2040) zien, een hoge economische groei en een uitbreiding van de EU naar het oosten. Er bestaat een vrije markthandel zonder politieke integratie, er worden geen initiatieven ondernomen voor internationale samenwerking op het gebied van milieu en het (spoor)wegennet wordt fors uitgebreid. In het W-scenario valt de sterke toename in het stedelijk ruimtegebruik op. Niet alleen de woongebieden rondom de grotere steden in de Randstad groeien, maar ook kleinere dorpen in het landelijke gebied breiden uit. Het toegenomen ruimtegebruik voor economische activiteiten gaat ten koste van de kwaliteit en openheid van het landschap.

### G-scenario

Het geïntegreerde G-scenario gaat uit van een temperatuurstijging van één graad Celcius tussen 1990 en 2050. Het komt overeen met het B2-scenario uit de WLO-studie. De bevolkingsomvang blijft in dit scenario na-

genoeg gelijk (zestien miljoen in 2040), er vindt een bescheiden economische groei plaats en er heerst grote werkloosheid. Daarnaast worden handelsblokkades opgeworpen en belastingen geheven ter bescherming van het milieu; het milieubeleid krijgt veel aandacht en het publieke milieubewustzijn groeit. Ook in dit scenario wordt het (spoor)wegennet uitgebreid. In het G-scenario breiden woongebieden iets uit, maar blijft de bevolking constant. Dit komt grotendeels door de verdergaande verdunning van huishoudens en de voorkeur voor meer ruimtevrage vormen van wonen, vooral in het landelijk gebied. De stedelijke groei is naar verwachting geconcentreerd in Centraal en West-Nederland. Het areaal akkerbouw neemt drastisch af en kassen verdwijnen in veel gebieden, vooral rondom Den Haag. Bestaande natuurgebieden breiden in een aantal gevallen fors uit en er worden nieuwe natuurgebieden ontwikkeld aan rivieren als de Waal, Rijn, Maas en IJssel. Daarnaast ontstaan clusters van recreatiegebieden in aantrekkelijke landschappen, vooral in het noorden en westen van Nederland.

### Adaptatie aan klimaatsverandering

De LANDS-scenario's dienen als input voor verschillende projecten binnen het programma Klimaat voor Ruimte. In die projecten ontwikkelen onderzoekers adaptatiestrategieën om Nederland klimaat-proof te houden. De resultaten hiervan worden op hun beurt weer verwerkt in de basisscenario's. De input van andere projecten gaat – in de vorm van ruimteclaims en geschiktheden – ook weer in de Ruimtescanner. De basisscenario's kunnen zo aangepast en/of uitgebreid worden. Deze iteratieve aanpassingen zullen enkele malen herhaald worden om tot een geïntegreerde 'klimaatbestendige' set van mogelijke toekomstige ruimtegebruikspatronen te komen.

### Waterbeheer en -veiligheid

Waterbeheer en waterveiligheid zijn belangrijke thema's in relatie tot klimaatverandering. Laaggelegen gebieden lopen hierbij natuurlijk een groter risico dan hoger gelegen gebieden, zoals is weergegeven in Figuur 2. De

uitbreidingen in het stedelijk gebied voor de beide scenario's zijn hierin rood weergegeven. Veel van deze uitbreidingen (blauwe cirkels) zijn te vinden in de buurt van rivieren. De rode cirkels geven gebieden aan waar verstedelijking plaats vindt ver onder zeeniveau. Met het oog op de naderende klimaatverandering zijn zowel de gebieden rondom de rivier als de lager gelegen gebieden wellicht niet het meest geschikt om te bouwen. Toch is en wordt er in Nederland nog veel gebouwd in gebieden die (diep) onder de zeespiegel liggen. Een bekend voorbeeld is de Zuidplaspolder ten westen van Gouda (in beide scenario's rood omcirkeld met toevoeging -600 cm). Zie hierover ook het artikel elders in dit nummer.

### Verstandig?

Is het eigenlijk nog wel verstandig om in dergelijke polders, in laaggelegen gebieden te bouwen? Is het niet veel verstandiger om deze gebieden te vermijden? Over welke gebieden gaat het eigenlijk? Deze vragen staan centraal in het Aandacht voor Veiligheid-project. Behalve deze watergerelateerde projecten wordt ook onderzoek gedaan naar mogelijk noodzakelijke adaptatiemaatregelen binnen bijvoorbeeld landbouw en natuurgebieden. De komende jaren zullen we dan ook nog diverse adaptatiestrategieën in onze modelsimulaties opnemen en uiteindelijk integreren tot een kaart met een klimaatbestendige toekomstige inrichting van Nederland.

*Eric Koomen [ekoomen@feweb.vu.nl](mailto:ekoomen@feweb.vu.nl) is als onderzoeker verbonden aan het SPINlab, Vrije Universiteit Amsterdam, Noor van der Hoeven [noorvanderhoeven@gmail.com](mailto:noorvanderhoeven@gmail.com) werkt bij Greenpeace Nederland. Voor meer informatie over de in dit artikel genoemde onderwerpen kijkt u op [www.spinlab.vu.nl/lands](http://www.spinlab.vu.nl/lands), [www.klimaatvoorruimte.nl](http://www.klimaatvoorruimte.nl), [www.lumospro.nl](http://www.lumospro.nl) of [www.adaptation.nl](http://www.adaptation.nl).*