

Scenario's in kaart

Model- en ontwerp- benaderingen voor toekomstig ruimte- gebruik

NAi Uitgevers



Reeds verschenen publicaties

Scene, een kwartet ruimtelijke scenario's voor Nederland

Ed Dammers e.a. (2003)

ISBN 90 5662 324 9

Energie is ruimte

Hugo Gordijn, Femke Verwest, Anton van Hoorn (2003)

ISBN 90 5662 325 9

Naar zee! Ontwerpen aan de kust

Bart Bomas e.a. (2003)

ISBN 90 5662 331 1

Landelijk wonen

Frank van Dam e.a. (2003)

ISBN 90 5662 340 0

De ruimtelijke effecten van ICT

Frank van Oort, Otto Raspe, Daniëlle Snellen (2003)

ISBN 90 5662 342 7

De ongekende ruimte verkend

Hugo Gordijn e.a. (2003)

ISBN 90 5662 336 2

*Duizend dingen op een dag. Een tijdsbeeld
uitgedrukt in ruimte*

Maaïke Galle e.a. (2004)

ISBN 90 5662 372 9

Ontwikkelingsplanologie. Lessen uit en voor de praktijk

Ed Dammers e.a. (2004)

ISBN 90 5662 374 5

Tussenland

Eric Frijters e.a. (2004)

ISBN 90 5662 373 7

Behalve de dagelijkse files. Over betrouwbaarheid van reistijd

Hans Hilbers, Jan Ritsema van Eck, Daniëlle Snellen

(2004)

ISBN 90 5662 375 3

Ex ante toets Nota Ruimte

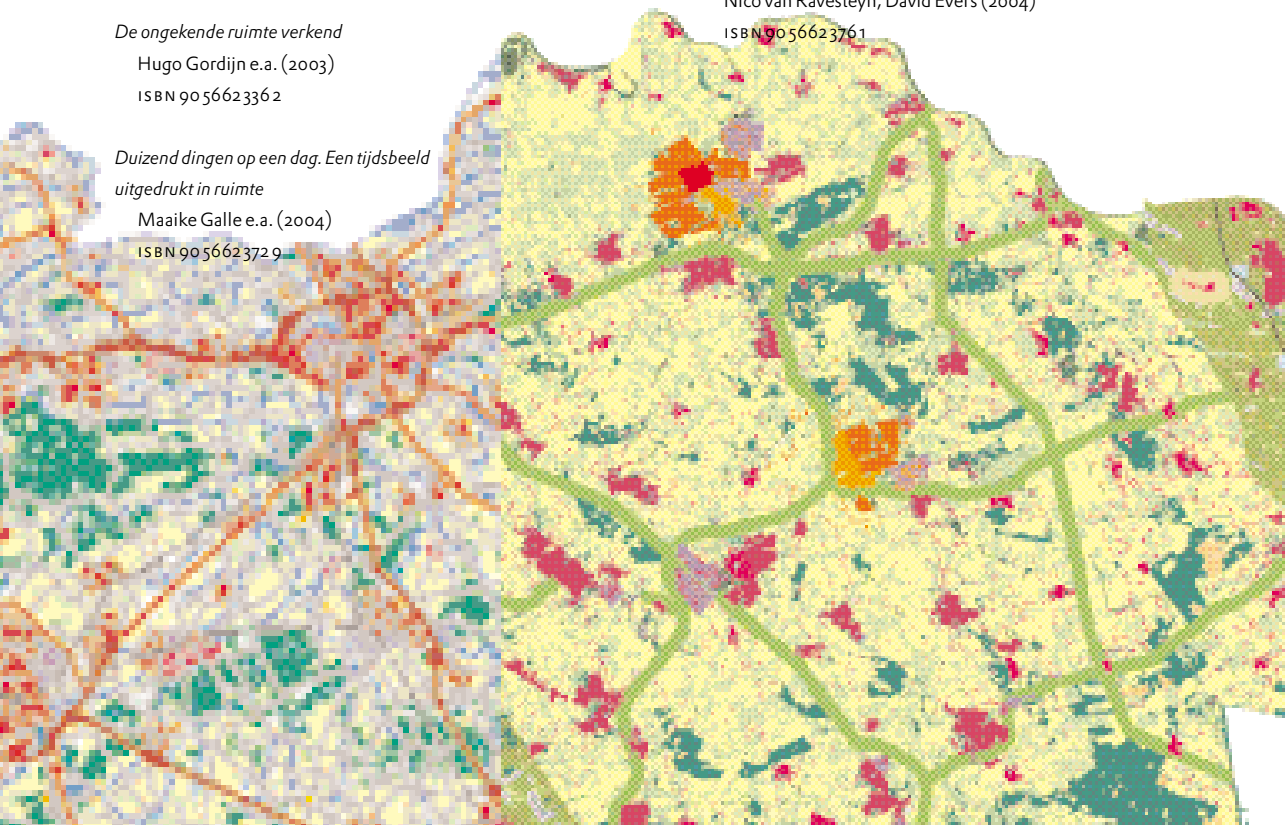
CPB, RPB, SCP (2004)

ISBN 90 5662 412 1

*Unseen Europe. A survey of EU politics and its impact on
spatial development in the Netherlands*

Nico van Ravesteyn, David Evers (2004)

ISBN 90 5662 376 1



SCENARIO'S IN KAART

Model- en ontwerpbenaderingen voor toekomstig ruimtegebruik

Jan Groen
Eric Koomen (Vrije Universiteit Amsterdam)
Maarten Piek
Jan Ritsema van Eck
Alexandra Tisma

In samenwerking met:

Arno Bouwman, Aldrik Bakema, Ton de Nijs (Milieu- en Natuurplanbureau, RIVM), Tom Kuhlman (Landbouw Economisch Instituut, WUR), Berry Blijie, Michiel de Bok (Technische Universiteit Delft)

Inhoud

Samenvatting

Inleiding

Achtergrond 11
Methoden voor ruimtelijke planning 12
Probleemstelling en aanpak 15
De opzet van dit boek 15

Het simuleren van ruimtegebruiksveranderingen

Inleiding 19
Ruimtegebruiksmodellen 19
Ontwerpmethoden 25
Samenvatting en conclusie 31

Achtergronden bij de casus Noord-Brabant

Inleiding 35
Het studiegebied 35
Twee scenario's 40
De ruimtelijke opgave voor de casus 44
Operationalisering van de opgave 45
Samenvatting en conclusie 54

Modelsimulatie en ontwerp: resultaten

Inleiding 69
Modelsimulatie in de Ruimtescanner 69
Ontwerp en allocatie in Rasterplan 71
Ontwerp en allocatie in AGORA 73
Samenvatting resultaten 75

Evaluatie van de uitkomsten

Inleiding 99
Analysetechnieken voor de evaluatie van
kaartbeelden 99
Evaluatie van de model- en
ontwerpbenaderingen 102
Samenvatting 106

Conclusies

Inleiding 119
Beschrijving van de methoden 119
Vergelijking van de uitkomsten 121
Overeenkomsten en verschillen tussen
de methoden 122
Op weg naar een nieuwe methode
voor planning 124

Literatuur 127

Over de auteurs 131

SAMENVATTING

Modellen voor ruimtegebruik zijn van belang om inzicht te krijgen in de ruimtelijke gevolgen van beleidsvoornemens of ruimtelijke ingrepen. Ontwerp kan daarbij inspirerende beelden opleveren die het denken over ruimtelijke vraagstukken en het vinden van nieuwe oplossingen daarvoor prikkelen. Voor de studie van toekomstig ruimtegebruik kan de combinatie van model en ontwerp dan ook aanzienlijke verbeteringen opleveren.

Achtergrond

Modellen voor ruimtegebruik zijn op zich geen nieuw fenomeen. De afgelopen decennia zijn die modellen echter drastisch veranderd. Met de opkomst van de computer en geografische informatiesystemen lijkt de mogelijkheid om 'kaarten van de toekomst' te maken voor iedereen binnen handbereik.

In de Nederlandse beleidspraktijk zijn dergelijke modellen een aantal malen toegepast, maar nooit in combinatie met ontwerp. Het was voor het Ruimtelijk Planbureau aanleiding na te gaan in hoeverre de combinatie van ruimtegebruiksmodellen en ruimtelijk ontwerp een meerwaarde biedt. Hierbij stonden de volgende onderzoeksvragen centraal: Op welke wijze kunnen ruimtelijke toekomstbeelden worden gemaakt met verschillende methoden voor modelonderzoek en ontwerp? Hoe vergelijkbaar zijn de toekomstbeelden die op deze wijze tot stand komen? In welk opzicht komen deze methoden overeen of verschillen ze juist? In hoeverre kunnen de methoden gecombineerd worden in een nieuwe benadering van planvorming? Deze vragen zijn onderzocht aan de hand van een casus: de toekomstige ontwikkeling van het landelijke gebied in de provincie Noord-Brabant.

De drie methoden

In de casus zijn drie methoden naast elkaar toegepast en met elkaar vergeleken: ruimtelijke modellering met de Ruimtescanner, ruimtelijk ontwerp met het programma Rasterplan en ruimtelijk ontwerp volgens de A G O R A-methode.

De *Ruimtescanner* integreert bestaande ruimtelijke gegevens en prognoses uit modellen tot een kaartbeeld dat mogelijk toekomstig ruimtegebruik weergeeft. Het model houdt hierbij rekening met de mate waarin een locatie voor een bepaalde functie geschikt is. Met dit instrument kunnen concurrerende ruimteclaims worden verkend, knelpunten worden geanalyseerd en ruimtelijke effecten van beleidsmaatregelen worden ingeschat. Met de Ruimtescanner is het mogelijk uitspraken te doen op regionaal of hoger schaalniveau. Deze benadering kent ook een beperking, namelijk dat niet direct wordt aangesloten op het schaalniveau waarop de ruimtelijke processen zich daadwerkelijk afspelen.

Rasterplan is een softwarepakket waarmee ruimtelijke claims aan locaties kunnen worden toegewezen. De kwantitatieve ruimteclaims uit een scenario fungeren als programma van eisen voor het ontwerp; de kwalitatieve aspecten van het scenario kunnen eveneens dienen als richtlijnen voor het ontwerp. Toekomstige locaties voor wonen, werken en natuur worden bepaald aan de hand van de Nieuwe Kaart van Nederland.

Bij AGORA gaat het er niet zozeer om een zo plausibel mogelijke toekomst in kaart te brengen, maar om binnen de gestelde opgave van het scenario een ruimtelijk concept te verbeelden. Op basis van geografische basisinformatie analyseert de ontwerper het studiegebied en ontwikkelt hij de eerste ideeën om de gestelde opgave te realiseren. Meervoudig ruimtegebruik is het uitgangspunt bij deze analytische GIS-ondersteunde ruimtelijke allocatiemethode.

Overeenkomsten

Belangrijke *overeenkomsten* tussen de model- en ontwerpmethoden zitten in de aard en toepassing van de resultaten. Geen van de methoden maakt een exacte voorspelling of een uitgewerkt plan voor de toekomst. De uitkomsten zijn bovenal kaarten die helpen bij het nadenken over toekomstig ruimtegebruik op een regionaal of hoger schaalniveau. Verder zijn alle onderzochte benaderingen in staat om een kwantitatieve ruimtelijke opgave te vertalen naar een mogelijk toekomstbeeld.

Verschillen

Er bestaan ook aanzienlijke *verschillen* tussen de methoden. Bij de Ruimtescanner definieert de gebruiker de locaties die binnen een scenario geschikt zijn voor bepaalde typen grondgebruik; de uiteindelijke toewijzing van functies aan locaties gebeurt door een allocatiealgoritme. In *Rasterplan* en *AGORA* is het juist de gebruiker zelf die de allocatie bepaalt. Bij de ontwerpbenaderingen heeft de gebruiker dus een grotere rol én vrijheid dan bij de Ruimtescanner. Dit betekent echter ook dat het bij de ontwerpbenaderingen minder goed mogelijk is de resultaten te controleren en te reproduceren. Verder geldt voor de Ruimtescanner, en in mindere mate voor *Rasterplan*, dat het programma een hoeveelheid gegevens nodig heeft om te kunnen werken. Voor *AGORA* zijn die data een minder stringente voorwaarde; hier zijn het vooral de creativiteit en gebiedskennis van de ontwerper die het eindresultaat bepalen. De drie benaderingen kennen bovendien een duidelijk verschil in schaalniveau. Hierdoor is de ontwerpbenadering vooral geschikt voor een lokaal tot regionaal schaalniveau, terwijl de Ruimtescanner beter tot zijn recht komt op een regionale of nationale schaal.

Toepassingen

De Ruimtescanner blijkt geschikter voor toepassingen waarin plausibiliteit voorop staat: toepassingen waarbij bestaande ruimtelijke trends worden doorgetrokken of waarbij de ruimtegebruiksbeelden bij toekomstscenario's op een consistente manier worden onderbouwd. Het model kan ook een belangrijke rol spelen bij het bepalen van mogelijke effecten van ruimtelijke ingrepen of beleidsvarianten. Ontwerpbenaderingen zijn juist sterker in het creëren van

nieuwe oplossingen en sluiten met name aan bij toekomststudies waarin een groot element van onzekerheid speelt. Hierbij valt te denken aan studies naar de herinrichting van een bepaalde regio, het uitdenken van nieuwe beleidsalternatieven of het verbeelden van toekomstscenario's. Het op een aansprekende wijze in kaart brengen van de ruimtelijke opgave is hier belangrijker dan het nastreven van een waarschijnlijk toekomstbeeld.

Nieuwe mogelijkheden voor planvorming

Het onderzoek laat zien dat de combinatie van een modelbenadering en een ontwerpbenadering een meerwaarde kan bieden. Waar de Ruimtescanner voor een gebied bijvoorbeeld een grote mate van onzekerheid aangeeft, kan de ontwerpbenadering worden gebruikt om op dat gebied in te zoomen en oplossingsrichtingen te genereren. Deze kunnen vervolgens als optie worden toegevoegd aan de analyses in het ruimtegebruikmodel. Door de uitwisseling van analyses en mogelijke oplossingsrichtingen kunnen de verschillende benaderingen elkaar zo aanvullen, met als resultaat grondiger, steekhoudender analyses en verfijnde, creatieve oplossingen.

Achtergrond

Dit boek gaat over modellen voor ruimtegebruik, ook in relatie tot ruimtelijk ontwerp. Deze modellen zijn op zich geen nieuw fenomeen. Al 175 jaar geleden ontwikkelde Von Thünen zijn – inmiddels klassieke – model. Op basis van de kosten voor transport naar een centrale marktstad leidde hij af dat rondom zo'n stad verschillende typen landbouw in concentrische ringen voorkomen. Toen in de jaren zestig van de twintigste eeuw planningsinstituten in de Verenigde Staten voor het eerst de beschikking kregen over computers, kon een volgende stap worden gezet: computermodellen voor stedelijke groei. Het bekendste voorbeeld is het model van Lowry. Een model dat is gebaseerd op de wisselwerking tussen economische groei en bevolkingsontwikkeling, die ruimtelijk met elkaar zijn verbonden door forenzen- en winkelstromen tussen verschillende zones in het stedelijk gebied. Deze modellen werkten met betrekkelijk grove zone-indelingen. Daarbij was het een tijdrovend proces de benodigde gegevens te verzamelen en in te voeren. Ook had de modeluitvoer de vorm van tabellen, waarvan de interpretatie enige oefening en deskundigheid vergde. Bovendien waren mainframes, de computers van die tijd, zeer kostbaar en moeilijk te bedienen.

De afgelopen decennia is dit beeld drastisch veranderd. Revolutionaire ontwikkelingen in de mogelijkheden en beschikbaarheid van computers, programmatuur en data lagen hieraan ten grondslag. Op de meeste bureautafels staat tegenwoordig een computer met een reken- en geheugencapaciteit die vele malen groter is dan die van de mainframes van dertig jaar geleden. Gegevens over het grondgebruik en over de verschillende krachten die grondgebruiksveranderingen beïnvloeden, zijn digitaal beschikbaar en eenvoudig verkrijgbaar, soms zelfs gratis via het Internet. Door bestaande ruimtelijke modellen te combineren met technieken die zijn ontleend aan geografische informatiesystemen (GIS), en met wiskundige constructies zoals cellulaire automaten, is een nieuw soort model ontstaan: het ruimtegebruiksmodel dat is gebaseerd op raster. Eén van de sterke kanten van deze modellen is hun uitvoer: een aantrekkelijke en tot de verbeelding sprekende vorm, die sterk lijkt op een grondgebruikskaart. Met dit alles lijkt de mogelijkheid om 'kaarten van de toekomst' te maken voor iedereen binnen handbereik. Daarmee is echter nog niets gezegd over de bruikbaarheid van deze kaartbeelden.

In de Nederlandse beleidspraktijk zijn dergelijke modellen een aantal malen toegepast. Het RIVM deed dit bijvoorbeeld in het kader van de Nationale Milieuverkenning 4 en de Nationale Milieuverkenning 2, en de toenmalige Rijksplanologische Dienst gebruikte dit soort modellen in het kader van het project Ruimtelijke Perspectieven. De ervaringen die met deze projecten

zijn opgedaan, zijn deels vastgelegd in publicaties, zoals Scholten e.a. (2001) over het model Ruimtescanner en De Nijs e.a. (2001) over de Leefomgevingsverkenner. Beide publicaties concluderen dat ruimtegebruiksmodellen een duidelijke behoefte vervullen in het toekomstgerichte ruimtelijke onderzoek, maar de komende jaren nog verder moeten worden ontwikkeld. Bovendien is er meer ervaring nodig met hun toepassing.

De Ruimtescanner en de Leefomgevingsverkenner zijn tot nu toe vooral toegepast bij scenariostudies op nationale schaal. Het lijkt van belang ook op andere schaalniveaus, bijvoorbeeld het regionale, ervaring op te doen. Bovendien is er nog weinig ervaring met de combinatie van ruimtegebruiksmodellering en ontwerp. In beide gevallen betreft het methoden om ruimtegebruiksclaims te vertalen naar kaartbeelden. Beide methoden hebben hun sterke en zwakke kanten. De indruk bestaat dat ze elkaar goed zouden kunnen aanvullen. Dit past ook in de recente trend om regionaal ontwerp en onderzoek bij elkaar te brengen (zie het themanummer van *S & R O* 05/2003 over onderzoek en ontwerp). Het past ook in de ambitie van het Ruimtelijk Planbureau om in zijn werk onderzoek en ontwerp zoveel mogelijk met elkaar te verbinden.

Het is nog een open vraag hoe de uitkomsten van ruimtegebruiksmodellen geëvalueerd kunnen worden. Deze uitkomsten, in de vorm van kaartjes van het 'toekomstig ruimtegebruik', moeten niet als voorspellingen worden gezien maar als ruimtelijke uitwerkingen van scenario's. Om dergelijke ruimtelijke toekomstbeelden te kunnen beoordelen zijn indicatoren nodig die expliciet ruimtelijk zijn. Alleen dan kunnen deze toekomstbeelden een meerwaarde hebben boven niet-ruimtelijke scenario-beelden.

Dit was voor het Ruimtelijk Planbureau aanleiding een onderzoek uit te voeren naar de bruikbaarheid van ruimtegebruiksmodellen in samenhang met ruimtelijk ontwerp op regionaal schaalniveau. Dit onderzoek maakt deel uit van een breder onderzoeksprogramma. Dit onderzoeksprogramma wordt uitgevoerd door verschillende instituten die zijn aangesloten bij het L U M O S-consortium (Landuse Modelling Systems), een groep instellingen die betrokken zijn bij de ontwikkeling en toepassing van de Ruimtescanner en de Leefomgevingsverkenner. Dit onderzoek is uitgevoerd door medewerkers van het R P B in samenwerking met medewerkers van de V U, het L E I, de T U Delft en het M N P.

Methoden voor ruimtelijke planning

Onderzoek, analyse en ontwerp leggen in onderlinge wisselwerking de basis voor beleid. Trends worden 'gemonitord' en geanalyseerd op hun effecten voor de ruimtelijke organisatie van ons land of delen daarvan. Ruimtelijke ontwerpen worden gemaakt, getoetst en, indien nodig, bijgesteld. Zo ontstaan uitgangspunten voor nieuw te voeren beleid. Zodra dit beleid in een bepaalde vorm is gegoten, start een fase van overleg met andere overheden, burgers en belangengroepen. Intensieve communicatie met betrokkenen is zowel bij de beleidsvoorbereiding (keuze) als bij de beleidsuitvoering van belang.

Doorwerking van het ruimtelijk beleid hangt voor een belangrijk deel af van de overtuigingskracht van de ideeën en de consensus hierover.

In deze fasen van de planvormingscyclus worden geautomatiseerde planvormingstechnieken ingezet. In de fase van onderzoek en analyse gaat het om instrumenten die trends weergeven en analyseren. Daarbij kan gedacht worden aan standaard GIS-pakketten, maar ook aan op de gebruiker toegesneden, gesloten informatiesystemen met slechts een beperkte functionaliteit. Een stap verder gaan systemen die trends naar de toekomst extrapoleren, en een aantal ruimtelijke scenario's of prognoses opleveren. Dit soort simulatiesystemen kan ook worden ingezet in de ontwerpfase. Door met de computer ruimtelijke plannen te maken en deze te koppelen aan een evaluatiemodel, kunnen ontwerpen worden getoetst op bijvoorbeeld ruimtelijke of milieueffecten. De ontwerpfase is bij uitstek de fase waarin veel gebruik wordt gemaakt van tekenpakketten.

Aan de hand van vier vragen die spelen in het planvormingsproces in een aantal categorieën kunnen de instrumenten worden ingedeeld:

1. Wat gebeurt waar?

In de fase van onderzoek en analyse is het van belang te achterhalen welke trends er spelen en welke ruimtelijke patronen hiervan de uitkomst zijn. Deze vragen zijn voor alle planners van belang. Een informatiesysteem dat op deze vragen antwoord kan geven, moet dan ook geschikt zijn voor een groot deel van de planners. Het moet dus zeer gebruiksvriendelijk zijn.

2. Waarom gebeurt het daar?

Het 'waarom' van ruimtelijke ontwikkelingen is doorgaans minstens zo interessant voor de planner als het 'wat'. Is het bijvoorbeeld wenselijk ontwikkelingen, zoals de uitbreiding van het stedelijke gebied, te beïnvloeden, dan is kennis van de drijvende krachten hierachter onontbeerlijk. We moeten weten hoe we een gewenst effect het beste tot stand kunnen brengen.

3. Wat zou waar kunnen gebeuren?

Deze vraag heeft te maken met het effect dat bepaalde maatregelen of bepaalde trends zouden kunnen hebben op de ruimtelijke organisatie. Stel dat, onder invloed van de groeiende buitenlandse migratie, de bevolking blijft groeien, wat betekent dit voor de groei van het stedelijke gebied in de Randstad? En wat gebeurt er als we het bouwen in het Groene Hart beperken? Dit soort vragen kan worden beantwoord met behulp van prognose-instrumenten of scenariomodellen.

Op basis van de onderliggende systematiek en onzekerheden kunnen dergelijke toekomstverkenningen worden onderverdeeld in verschillende typen (Dammers 2000).

Bij een beperkte onzekerheid en een weinig systematische aanpak spreekt Dammers van *projecties*. Hierbij zijn de uitspraken over de toekomst gefundeerd op gegevens over ontwikkelingen in het verleden, zonder expliciet naar onderliggende theoretische verklaringen te zoeken. De trends uit het verleden worden met behulp van statistische analyses doorgetrokken. Deze werkwijze kan worden toegepast als er voldoende gegevens beschikbaar zijn die bovendien een consistent beeld laten zien. In dat geval is de onzeker-

heid over de te verwachten ruimtelijke processen gering. Bij *prognoses* worden de uitspraken over de toekomst eveneens gebaseerd op historische ontwikkelingen, maar dan in combinatie met verklarende theorieën. Bij *verkenningen* spelen gegevens over vroegere veranderingen een minder grote rol. Hierbij bestaat een grotere onzekerheid ten aanzien van de te verwachten veranderingen en spelen theoretische inzichten over mogelijke ontwikkelingen een grote rol. Vaak worden scenario's gebruikt om op een systematische manier verschillende, mogelijke toekomstbeelden op te roepen. Ontbreken gegevens en theorieën als het erom gaat toekomstbeelden te formuleren, dan spreken we van *speculaties*.

4. Hoe vertel ik het verhaal?

Het zal duidelijk zijn dat veel van de hierboven genoemde instrumenten ook een rol spelen in de communicatie met andere overheden, belangengroepen en burgers. Soms is dit zelfs expliciet als één van de doelen geformuleerd. Andere instrumenten zijn specifiek bedoeld voor het overdragen van ideeën en informatie. Al kunnen ook deze instrumenten meerdere doelen dienen, het hoofddoel blijft de verbeelding van (anders abstracte) informatie. Naast de standaardsoftware die wordt gebruikt om ruimtelijke plannen te presenteren (zoals Illustrator, Photoshop, enz.), zijn er diverse nieuwere technieken beschikbaar.

In dit boek gaan we in op de derde en vierde vraag: hoe kan het ruimtegebruik zich in de toekomst ontwikkelen en hoe kunnen we dat verhaal aan de diverse betrokkenen overbrengen? Om de toekomstbeelden te ontwikkelen maken we gebruik van verkenningen die zijn gebaseerd op scenario's. Dergelijke toekomstbeelden hebben als doel de 'What-If'-functie en 'beeldvormingsfunctie' van de ruimtelijke planning te vervullen. We gebruiken scenario's als 'ruimtelijke toekomstconstructies' met in de eerste plaats een signalerings- en een leer- of communicatieve functie (Geertman 1996):

Via het vormgeven en/of hanteren van 'ruimtelijke toekomstconstructies' kunnen bestaande toekomstverwachtingen, onzekerheden, veronderstellingen en normatieve keuzen worden geëxpliciteerd en kunnen alternatieve ontwikkelingsmogelijkheden worden ontworpen en vooraf op hun ruimtelijke implicaties worden doordacht. De consequenties van voorgenomen beleidsbeslissingen kunnen zo op een inzichtelijke en beeldvormende wijze zowel ruimtelijk (locatie) alsook in tijd (strategie) worden verduidelijkt. Een dergelijk doordenken vergroot het inzicht in de toekomstige consequenties van huidige beleidskeuzen en kan zo bijdragen aan de verhoging van de kwaliteit (onder andere robuustheid) van ruimtelijke beleidsbeslissingen.

Het proces om dergelijke 'ruimtelijke toekomstconstructies' vorm te geven, kan worden ondersteund door verschillende instrumenten. In deze studie zullen we voor een regio toekomstbeelden maken. Dat doen we met behulp van een simulatiemodel, gebaseerd op prognoses voor wonen, werken, landbouw en natuur. De prognoses en geschiktheidskaarten worden ook gebruikt als opgave voor verschillende ontwerpen. De resultaten kunnen vervolgens aan de hand van indicatoren (bijv. aantasting open ruimte, bundeling) worden vergeleken en geëvalueerd. Dit proces is schematisch weergegeven in figuur 1.

Figuur 1 Model- en ontwerpbenaderingen



Probleemstelling en aanpak

Dit boek gaat over methoden aan de hand waarvan we met behulp van de computer ruimtelijke toekomstbeelden kunnen genereren. De nadruk ligt op ruimtelijke modellering, maar ruimtelijk ontwerp, al dan niet gestuurd door computerprogrammatuur, komt hierbij eveneens aan de orde. De probleemstelling bestaat uit de volgende vier deelvragen:

- Op welke wijze kunnen met behulp van verschillende methoden voor modelonderzoek en ontwerp ruimtelijke toekomstbeelden worden gemaakt?
- Hoe vergelijkbaar zijn de toekomstbeelden die op deze wijze tot stand komen?
- In welk opzicht komen deze methoden overeen of verschillen ze juist?
- In hoeverre kunnen de methoden gecombineerd worden in een nieuwe benadering van planvorming?

We hebben deze vragen aangepakt met behulp van een praktische toepassing: een casus over de toekomstige ontwikkeling van het landelijk gebied in de provincie Noord-Brabant. In deze casus zijn drie mogelijke methoden naast elkaar toegepast en met elkaar vergeleken teneinde inzicht te krijgen in de overeenkomsten en verschillen, alsmede in de sterke en zwakke punten van de verschillende werkwijzen. Het gaat hierbij om ruimtelijke modellering met de Ruimtescanner, ruimtelijk ontwerp met het programma Rasterplan en ruimtelijk ontwerp volgens de AGORA-methodiek

De opzet van dit boek

Dit boek is vooral bedoeld voor beleidsverkenneren en regionaal ontwerpers, dus niet alleen, of niet in de eerste plaats, voor modelspecialisten. In het volgende hoofdstuk worden de toegepaste methoden beschreven: de Ruimtescanner, Rasterplan en GIS-ondersteund ruimtelijk ontwerp volgens de AGORA-methodiek. Het derde hoofdstuk gaat over de achtergronden van de casus: de toekomstige ontwikkeling van het landelijk gebied in Noord-Brabant. De resultaten van de drie model- en ontwerpbenaderingen worden in het vierde hoofdstuk beschreven. Het gaat hier om kaarten waarop een scenario

voor het jaar 2030 op verschillende manieren ruimtelijk is ingevuld. De casus wordt afgesloten met een evaluatie van de kaartbeelden: hoe kun je ruimtelijke beelden evalueren op aspecten als realisatie van ruimteclaims, aantasting van de natuur en van open gebied, en functiemenging. Ook hier worden de drie methoden met elkaar vergeleken. In het laatste hoofdstuk tot slot wordt een antwoord geformuleerd op de vragen uit de probleemstelling en worden aanbevelingen gedaan om te komen tot combinatie van ruimtegebruiksmodellen met ruimtelijk ontwerp op regionale schaal.

Het simuleren van ruimtegebruiksveranderingen

Inleiding

Sinds de introductie van SIM-City is het modelleren van toekomstig ruimtegebruik niet langer voorbehouden aan professionals. Het simuleren van de complexe interactie tussen menselijk handelen en de natuurlijke omgeving is hiermee ook binnen het handbereik gekomen van veel liefhebbers van computerspellen (Starr 1994). De reguliere ruimtegebruiksmodellen echter hebben het afgelopen decennium nog nauwelijks aan bekendheid gewonnen. Voor de meeste betrokkenen blijven zij zelfs zwarte dozen die mooie kaarten maken. De diverse inventarisaties van operationele modellen voor ruimtegebruiksverandering laten een zeer heterogene groep aan instrumenten zien; deze verschillen sterk in achtergrond, uitgangspunten, toepassingsbereik en dergelijke.

In dit hoofdstuk introduceren we verschillende benaderingen die het toekomstig ruimtegebruik in kaart brengen. Het gaat hierbij om een analytische benadering die door middel van een simulatiemodel – de Ruimtescanner (RS) – veranderingen in het ruimtegebruik kan ‘voorspellen’, en twee meer ontwerpgerichte benaderingen: Rasterplan (RP) en Analytische GIS-ondersteunde Ruimtelijke Allocatie (AGORA). Deze drie methoden worden in de volgende hoofdstukken aan de hand van een casus verder toegelicht.

Overigens is de tegenstelling tussen de model- en de ontwerpbenadering niet zo sterk als op het eerste gezicht wellicht lijkt. De ontwerpbenaderingen maken gebruik van analytische hulpmiddelen, terwijl de Ruimtescanner ook gebruik maakt van creatieve interpretaties van mogelijke toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen. Er is dus sprake van een glijdende schaal waarop de gebruikte methoden en technieken een plaats hebben.

Figuur 2 Glijdende schaal tussen de model- en de ontwerpbenadering



Ruimtegebruiksmodellen

Modellen die veranderend grondgebruik simuleren, zijn er in diverse soorten en maten. In feite grijpen ze allemaal terug op slechts enkele theorieën en methoden. Zo wordt de ruimtegebruiksverandering vaak verklaard aan de hand van economische theorieën, vanuit de gedachte dat grond vooral gebruikt wordt door degene die er het meeste geld voor over heeft. Maar ook disciplines als geografie en wiskunde hebben ertoe bijgedragen dat veranderingen in

ruimtegebruik begrepen en gesimuleerd kunnen worden. De verschillende modelleerbenaderingen voor ruimtegebruiksverandering zijn uitgebreid in kaart gebracht door Briassoulis (2000), Wadell & Ulfarsson (2003) en Verburg et al. (in voorbereiding). Hier richten we ons kort op de economische benadering, omdat deze bij de Ruimtescanner een belangrijke rol speelt.

Om een aantal redenen is grond een bijzonder economisch goed. Allereerst is het aanbod sterk beperkt. In de Nederlandse situatie wordt grond in beperkte mate kunstmatig aangewonnen, een langdurig en kostbaar proces dat niet oneindig kan doorgaan. Verder heeft elk grondperceel een vaste locatie en daarmee zijn unieke eigenschappen in termen van grondkwaliteit, bereikbaarheid en dergelijke. Het te verhandelen goed is dus verre van homogeen en dat bemoeilijkt de analyse van prijsvorming sterk. Daarnaast beïnvloedt het grondgebruik op een locatie het omliggende grondgebruik: infrastructuur en bedrijvigheid geven overlast, intensieve landbouw kan een nadelig effect hebben op natuurwaarden, enzovoort. Deze laatste eigenschap, in economische termen een externaliteit, leidt veelal tot overheidsingrijpen. Zo mag rond Schiphol niet worden gewoond, wordt bedrijvigheid vaak verplaatst naar de randen van de stad en krijgen landbouwers subsidie om onder suboptimale agrarische condities natuur als bijproduct te leveren. De externaliteiten en de daarop volgende overheidsinterventies komen, in combinatie met het beperkte aanbod en het heterogene karakter van grond, tot uiting in een gesegmenteerde grondmarkt. Hierin worden verschillende prijzen gehanteerd voor *groene* (landbouw, natuur) en *rode* (wonen, werken, infrastructuur) functies en kunnen per sector nog weer grote ruimtelijke prijsverschillen voorkomen (zie bijvoorbeeld Luijt 2002).

Het werk van Ricardo en Von Thünen vormt de basis voor economische theorieën over grondprijzen en grondgebruik. Ricardo (1817, in Kruijt et al. 1990) verklaarde grondprijzen uit een verschil in bodemvruchtbaarheid, of meer algemeen: grondkwaliteit. Grond met een betere kwaliteit geeft een hogere opbrengst dan grond met een lagere kwaliteit. Uit dit verschil kan een hogere grondprijs worden betaald. Von Thünen (1826) richtte zich op het effect van afstand tot de markt, en daarmee transportkosten, op grondgebruikspatronen en grondprijzen. Tegenwoordig is het de *bid-rent*theorie (Alonso 1964) die vaak het vertrekpunt vormt voor de economische analyse van landgebruik. Deze theorie richt zich op de relatie tussen stedelijk grondgebruik en de waarde van stedelijke grond. Individuele huishoudens en bedrijven maken een afweging tussen grondprijs, transportkosten en de hoeveelheid land die die huishoudens en bedrijven nodig hebben. Dit leidt tot een eenvoudig model met grondprijzen die afnemen naar mate de afstand tot het centrum van de stad toeneemt. Het grondgebruik dat uit deze aannamen resulteert, is dat van een typische monocentrische stad. De commerciële activiteiten concentreren zich in het centrum ('central business district') van de stad. De industriële en woonfuncties zullen minder geld over hebben voor een centrale locatie; zij zullen een plek kiezen die verder van het centrum ligt. Aan de rand van de stad zal het bod van de stedelijke bieders gelijk zijn aan dat van de agrarische bieders.

Of een locatie geschikt is voor een bepaald gebruik, kan dus worden verklaard uit diverse factoren. Denk bijvoorbeeld aan fysieke geschiktheid: de grondsoort bepaalt in belangrijke mate welk agrarisch gebruik de hoogste opbrengst kent. Een ander belangrijk aspect is de nabijheid van voorzieningen: een bedrijf kiest bij voorkeur een goed bereikbare locatie. Daarnaast is binnen de Nederlandse context beleid van groot belang: in bepaalde gebieden gelden sterke restricties op bijvoorbeeld woningbouw.

Ruimtescanner en Leefomgevingsverkenner

In Nederland zijn enkele ruimtegebruiksmodellen beschikbaar die een vergelijk met operationele buitenlandse modellen goed kunnen doorstaan. Twee van deze modellen zijn veelvuldig ingezet voor het simuleren van toekomstig ruimtegebruik ten behoeve van ruimtelijke planvorming: de Ruimtescanner en de Leefomgevingsverkenner. Zij zijn vooral ingezet bij beleidsvoorbereidende verkenningen en ex ante evaluaties van mogelijke ruimtelijke ingrepen. Beide modellen zijn sterk gericht op ruimtegebruik, maar benaderen dat vanuit een verschillende theoretische invalshoek. Beide modellen zijn gebaseerd op een indeling van Nederland in rastercellen, dat wil zeggen: vierkantjes van 500 bij 500 meter. Daarom lijkt de uitvoer van beide modellen sterk op elkaar en zijn de onderliggende verschillen niet direct zichtbaar. Hieronder gaan we kort in op deze verschillen.

De *Ruimtescanner* is een ruimtelijk allocatiemodel dat uitgaat van een gegeven ruimtevrage voor verschillende categorieën grondgebruik en van veronderstellingen ten aanzien van de lokale geschiktheid van de grond voor deze categorieën. Aan de hand van deze gegevens wordt het ruimtegebruik zodanig over Nederland verdeeld dat iedere ruimtegebruikscategorie terecht komt op plekken die voor die categorie zo geschikt mogelijk zijn. De Ruimtescanner hanteert bij deze toewijzing een economisch georiënteerd mechanisme. Het model is statisch, dat wil zeggen dat het de situatie op één bepaald moment doorrekent. Om het ruimtegebruik in bijvoorbeeld 2030 te simuleren, wordt eerst de ruimtevrage in dat jaar voor verschillende categorieën bepaald aan de hand van andere modellen. Vervolgens worden voor dat jaar voor de verschillende categorieën geschiktheidskaarten gemaakt.

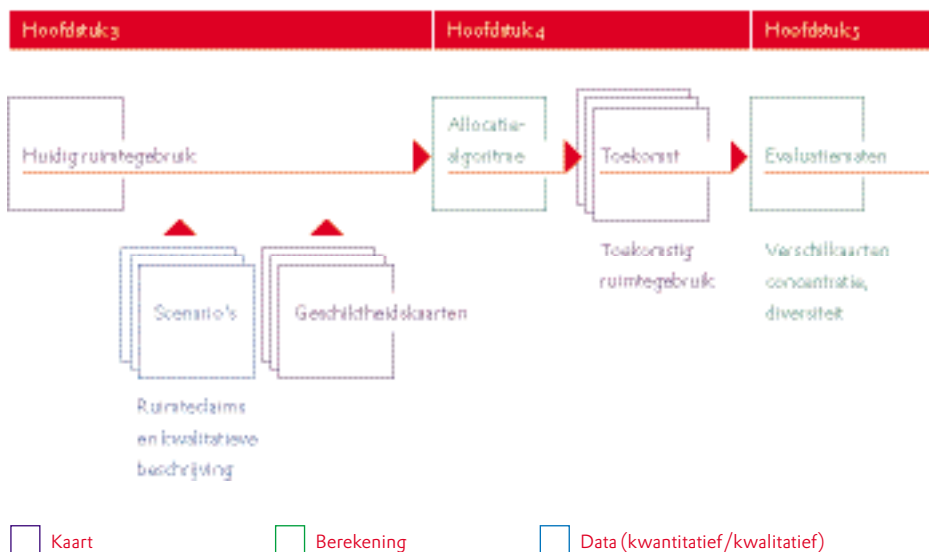
De *Leefomgevingsverkenner* is gebaseerd op het principe van de zogenaamde cellulaire automaat. Dit principe gaat uit van een ruimtegebruiksk kaart voor een startjaar en een set van transitierregels, die aangeven hoe de vestigingsvoorkeuren van elke ruimtegebruikscategorie samenhangen met het ruimtegebruik in de omgeving. Aan de hand hiervan wordt voor het jaar na het startjaar voor iedere locatie het meest waarschijnlijke ruimtegebruik bepaald. Vervolgens wordt op basis daarvan de meest waarschijnlijke situatie in het daarop volgende jaar bepaald, enzovoorts. Het model is dus inherent dynamisch: het rekent een ontwikkeling door, geen eindsituatie. Om te zorgen dat de ontwikkelingen van de totalen, bijvoorbeeld de totale oppervlakten voor wonen en werken (per regio), plausibel blijven krijgt de Leefomgevingsverkenner restricties opgelegd. Dit gebeurt door de verkenner te koppelen aan een regionaal-economisch model.

Een heel andere opzet kent het model TIGRIS. Hierbij gaat het om een koppeling tussen een transportmodel en een ruimtegebruiksmodel. De basis-eenheden van TIGRIS zijn zones. Deze zones komen in de meeste gevallen overeen met gemeenten; de grote steden zijn opgesplitst in meerdere zones.

Voor deze studie hebben we gekozen voor de Ruimtescanner. In dit model is het relatief eenvoudig integrale ruimtegebruiksbeelden voor scenariostudies te creëren. Daarnaast hadden alle instituten die bij dit project betrokken waren, ervaring met dit instrument. Interessant is ook het feit dat voor dit model enkele methodische vragen uit het verleden verder konden worden uitgewerkt (Koomen 2002).

De Ruimtescanner is tussen 1995 en 2002 ontwikkeld in een samenwerkingsverband van het Milieu- en Natuurplanbureau-RIVM, de Rijksplanologische Dienst, de vakgroep Ruimtelijke Economie van de Vrije Universiteit, het Landbouw-Economisch instituut, Geodan en Yuse-g s o. Het model is ontwikkeld om prognoses van toekomstig ruimtegebruik per sector (wonen, werken, natuur, enzovoort) te kunnen vertalen naar een geïntegreerd ruimtelijk toekomstbeeld voor Nederland.

Figuur 3 Schema van de Ruimtescanner



Om het algemene model te kunnen operationaliseren gelden twee randvoorwaarden:

1. de totale hoeveelheid grond binnen een cel is beperkt. De totale hoeveelheid ruimte die aan de diverse grondgebruikstypen wordt toegewezen, moet gelijk zijn aan de omvang van de cel;
2. de totale ruimtetoe wijzing per grondgebruikstype in Nederland (of een deelregio) moet kloppen met de vooraf opgegeven nationale of regionale ruimteclaim. Deze ruimtevraag is afkomstig uit sectorspecifieke modellen.

De gekozen opzet heeft enkele aantrekkelijke kenmerken:

- de aanpak sluit aan bij bestaande economische theorieën over keuzegedrag van individuen en biedprijzen;
- er wordt rekening gehouden met onzekerheid (waarschijnlijkheid) in keuzegedrag;
- de grondboekhouding (balans tussen vraag en aanbod) is sluitend;
- de interactie tussen verschillende typen grondgebruik is meegenomen; toewijzing vindt immers plaats na een integrale beoordeling van geschiktheid;
- het model is eenvoudig te koppelen aan bestaande sectorspecifieke modellen op macro- of mesoniveau.

Huidig en toekomstig onderzoek

De Ruimtescanner is de afgelopen jaren ingezet om het ruimtelijk beleid in Nederland te toetsen en voor te bereiden. Het model werd voor het eerst toegepast om de ruimtelijke perspectieven voor de inrichting van Nederland in 2030 te simuleren (Schotten et al. 1997) en de ruimtelijke invloed van verschillende alternatieve locaties voor een nieuwe nationale luchthaven in kaart te brengen (van de Velde et al. 1997). Deze eerste toepassingen zijn uitgebreid beschreven in Scholten et al. (2001).

Recentelijk is de Ruimtescanner ingezet ten behoeve van de Vijfde Nota over de Ruimtelijke Ordening, om inzicht te krijgen in mogelijke ecologische effecten van wonen, werken en infrastructuur (Milieu- en Natuurplanbureau 2001). Hiervoor is met het model nagegaan waar de grootste ruimtelijke spanning zal ontstaan tussen wonen, werken, infrastructuur en de kwaliteit van milieu, natuur en waardevolle landschappen. Daarbij is gebruik gemaakt van de zogenaamde trendvariant, een toekomstscenario waarin een hoge ruimtedruk is verondersteld. De enige ruimtelijke restrictie in deze variant is dat niet in de ecologische hoofdstructuur mag worden gebouwd. Door het gesimuleerde toekomstige ruimtegebruik in 2020 te confronteren met de huidige waardevolle landschappen kunnen de knelpunten worden geïdentificeerd. Tot slot is beoordeeld in hoeverre deze knelpunten worden weggenomen of verminderd door het voorgenomen beleid in de Vijfde Nota.

Het model Ruimtescanner is nog volop in ontwikkeling. Hier beschrijven we enkele van de recente ontwikkelingen en plannen om het instrument aan te passen. De Ruimtescanner berekent het mogelijke toekomstige grondgebruik voor Nederland zonder rekening te houden met eventuele grensoverschrijdende effecten. Daarom wordt onderzocht of het mogelijk is het grondgebruik van de buurlanden Duitsland en België in de basiskaart van de Ruimtescanner op te nemen. In de tot nu toe uitgevoerde onderzoeken betroffen de berekeningen steeds één tijdstap (van 1996 naar 2020, van 2000 naar 2030 enzovoort). Het is de bedoeling in de nabije toekomst het resultaat voor meerdere (tussentijdse) tijdstappen te berekenen.

De Ruimtescanner berekent de kans dat een bepaald type grondgebruik voorkomt in een cel van 500 bij 500 meter. In het eindresultaat wordt dit vertaald in aantal hectaren. Zo wordt een kans van 10 procent omgezet in een areaal van 2,5 hectare. Bestaat in een groot gebied een geringe kans dat een type grond-

gebruik voorkomt, dan wordt de toewijzing uitgesmeerd over een groter gebied (zie bijvoorbeeld de Regt 2001). Worden meerdere typen grondgebruik aan een cel toegekend, dan bemoeilijkt dit de interpretatie en de visualisatie van de eindresultaten.

Bij de visualisatie wordt meestal het dominante grondgebruik weergegeven, waardoor informatie verloren gaat. Het is lastig 3D-visualisaties te maken, omdat in één cel combinaties van grondgebruik moeten worden weergegeven. In het jaar 2004 is daarom onderzoek gestart naar het gebruik van kleinere gridcellen (100 bij 100 meter), waarbij de cellen slechts één type grondgebruik zullen bevatten. Parallel aan dit onderzoek naar zogenoemde 'discrete allocatie' wordt onderzocht of een Monte-Carlosimulatie een realistischer beeld geeft van ruimtelijke veranderingen. Bij dit type simulatie wordt een kansverdeling toegewezen aan iedere onzekere parameter van een berekening. Hierbij wordt ook rekening gehouden met de ruimtelijke correlatie, ofwel een clustering van groei. Op deze manier kan de uitgesmeerde toewijzing van grondgebruik worden voorkomen.

Binnen de Ruimtescanner wordt de ruimte toebedeeld aan de verschillende ruimtevrage (sub)sectoren. Elke (sub)sector krijgt een stuk grond toegewezen. In het krappe Nederland wordt steeds meer gezocht naar oplossingen in de sfeer van meervoudig ruimtegebruik. Ook de Ruimtescanner zoekt naar mogelijkheden om combinaties van landbouw en natuur of landbouw en water in de rekenregels mee te nemen.

In het onderzoek dat hier beschreven wordt, is de definitie van grondgeschiktheid voor het eerst gekoppeld aan een indicatieve biedprijs in euro's per vierkante meter. Hiermee krijgen de verschillende ruimtegebruiksfuncties op basis van hun economische potentie een ander gewicht. Deze benadering wordt ook toegepast door het MNP (Borsboom-van Beurden et al. 2004).

Niet alleen wordt gekeken of het mogelijk is de bestaande modellen aan te passen en te streven naar integratie van de Ruimtescanner en de Leefomgevingsverkenner in het LUMOS-consortium, ook wordt op verschillende plaatsen nagedacht over het implementeren van nieuwe modelconcepten. Daarbij is er met name aandacht voor de actorgerichte benadering in combinatie met microsимулатie. Het LUMOS-consortium heeft een gezamenlijk onderzoeksprogramma opgesteld, waarin deze nieuwe richting met nadruk verkend zal worden. Ander onderzoek binnen dit programma richt zich op aanpassing en calibratie van bestaande modellen, de visualisatie en evaluatie van modeluitkomsten, de ontwikkeling van een gemeenschappelijke data-infrastructuur en het toepassen van de aangepaste modelopzetten in praktijkstudies. Met de uitvoering van dit onderzoeksprogramma kunnen we binnen vijf jaar een geheel nieuwe generatie ruimtegebruiksmodellen tegemoet zien, die volgens de laatste theoretische inzichten zijn toegesneden op de Nederlandse beleidspraktijk.

Ontwerpmethoden

Een alternatief voor de analytische aanpak van ruimtegebruiksverandering zoals hiervoor beschreven, is de ontwerpbenadering. Volgens een klassieke definitie van Gibberd (1953) is (stedenbouwkundig) ontwerp: 'the arrangement of the various parts – the houses, roads, paths and so on – in such a way that they function properly, can be built economically, and give pleasure to look at.' Dit betekent dat een ontwerp technische, sociale, economische en esthetische aspecten van de ruimte in één product integreert. Dit gebeurt in de bekende drieslag van 'survey, analyse, plan', die in de stedenbouw al door Patrick Geddes is gepropageerd. Het ontwerp is dus een synthese van kennis, analyse en creatieve oplossingen voor een probleem. Een belangrijk streven daarbij is nieuwe richtingen voor de toekomst te ontdekken. Ontwerpmethoden proberen een visuele en holistische aanpak te bevorderen, waarbij de kwalitatieve elementen van de ruimte een belangrijke rol spelen.

Worden in de modelmatige benadering van ruimtegebruiksverandering in principe theoretisch of empirisch gefundeerde beslisregels gehanteerd, in ontwerp is het het creatieve brein van de ontwerper dat de toewijzing bepaalt. Dit lijkt een groot verschil tussen de twee benaderingen. Toch is ook sprake van een belangrijke overeenkomst, namelijk in het gebruik van de scenarioanalyse – die in beleidsgerelateerde studies veel gehanteerd wordt. Beide methoden proberen een aansprekend beeld op te leveren volgens de verhaallijnen van het scenario. Bij het verbeelden van deze mogelijke toekomst staat het prikkelende beeld voorop en is de wetenschappelijke onderbouwing ervan minder van belang. In de woorden van Xiang & Clarke (2004) gaat het er bij het gebruik van scenario's om de gedachtewereld van de beleidsmaker op te rekken en zijn blik op de ruimtegebruiksplanning te verbreden. Ruimtegebruiksimulaties op basis van scenario's moeten in de ogen van die beleidsmaker onder meer een aannemelijke onverwachtheid hebben en een aansprekend, levendig beeld opleveren. Ontwerpmethoden zijn wellicht beter in staat aan deze voorwaarden te voldoen, omdat ze voor hun eindresultaat niet gebonden zijn aan een vastgelegd analytisch proces.

Een voorbeeld van de toepassing van de ontwerpbenadering voor het simuleren van ruimtegebruiksverandering binnen uiteenlopende scenario's is te vinden in Dammers et al. (2003). Deze studie van het Ruimtelijk Planbureau had als doel vier mogelijke toekomstige verbeelden in essays, en niet deze op een kwantitatieve manier door te rekenen. Het gerealiseerde grondgebruik is dan ook niet in hectaren per grondgebruikfunctie uit te drukken.

In dit boek proberen we de modelmatige en ontwerpbenadering dichter bij elkaar te brengen door kwantitatieve randvoorwaarden aan het ontwerp te stellen. De ontwerpopgave bestaat dan uit een vooraf gedefinieerde ruimte-vraag in hectaren per ruimtegebruikfunctie. Het proces om tot een kwantitatief onderbouwd ontwerp te komen is overigens rationeler dan op het eerste gezicht lijkt. Het kan schematisch worden weergegeven als een aantal opeenvolgende stappen:

- probleemdefinitie en vaststellen ruimtelijke opgave
- dataverzameling en -analyse
- genereren van alternatieve oplossingen
- evaluatie van de oplossingen volgens criteria die volgen uit de oorspronkelijke doelstelling
- keuze van een alternatief dat vervolgens nader wordt uitgewerkt.

Deze stappen komen deels overeen met die in een modelmatige ruimtegebruiksimulatie. Hierbij is een groot deel van het proces geautomatiseerd, hetgeen vrij specifieke eisen stelt aan de vorm waarin de data wordt verzameld. Het modelsysteem verwerkt deze gegevens volgens een geautomatiseerd toewijzingsalgoritme. Dataverzameling is echter geen noodzakelijke stap. Ofschoon ontwerp altijd zal zijn gebaseerd op kennis over het betreffende gebied, hoeft deze kennis niet per se te zijn geformaliseerd in de vorm van data. De analyse en de gegenereerde oplossingen zijn zo het resultaat van kennis en vaardigheden van een individu of een team van ontwerpers. Hoewel zowel modellenmakers als ontwerpers hun oplossingen of producten uiteindelijk visueel presenteren, staat het beeld in de werkwijze van de ontwerpers meer centraal. Ontwerpers ontwikkelen hun ideeën in een creatief proces tijdens, en aan de hand van, de visualisatie. Aan de uiteindelijke overdracht van de inhoud wordt veel aandacht besteed. Het ontwerpresultaat is dan ook vooral visueel sterk en vaak minder met harde gegevens onderbouwd.

Hulpmiddelen voor een kwantitatief regionaal ontwerp

Om tot een kwantitatief onderbouwd ontwerp te komen ligt het voor de hand ontwerp te combineren met GIS. GIS kan helpen basiskaarten op te slaan en het gerealiseerde ontwerp te kwantificeren. Hierdoor is de nadruk op visualisatie, typisch voor het klassieke ontwerp, verschoven naar die op de koppeling van ontwerp (in de vorm van kaart) met data. Overigens biedt GIS zelf ook veel mogelijkheden voor visualisatie. GIS-georiënteerde hulpmiddelen voor ontwerp kunnen diverse functies hebben. Zo kunnen zij:

- het proces formaliseren en de totstandkoming van het ontwerp onderbouwen en inzichtelijk maken;
- effecten van ontwerpen in beeld brengen en beoordelen;
- de ruimtelijke informatiebehoefte voor het ontwerp beheersen;
- helpen bij het (automatisch) genereren van alternatieven;
- helpen bij het gestructureerd afwegen van alternatieven;
- een gemeenschappelijk besluitvormingsproces ondersteunen en stimuleren.

Er zijn dan ook diverse hulpmiddelen die GIS-functionaliteit koppelen aan ontwerpogaven. Veel van deze systemen worden toegepast in complexere, publieke besluitvormingstrajecten waarin een ruimtelijke ingreep in een groep van belanghebbenden besproken wordt. Zo zijn er systemen (zoals MAPTALK) die speciaal zijn ontwikkeld om een plenaire sessie met maximaal twaalf partijen te voorzien van relevante ruimtelijke gegevens. Alle partijen kunnen onder begeleiding hun wensen en ideeën op kaart zetten en deze op een gestructureerde manier bespreken en zelfs ter stemming voorleggen.

Andere programmatuur die binnen een GIS-omgeving is ontwikkeld, zoals Placelt, helpt bijvoorbeeld om grondgebruiksfuncties aan een bestaande percelenkaart toe te wijzen en zo tot een regionaal ontwerp te komen. Dit systeem werkt op een lokaal schaalniveau en biedt de gebruiker slechts een beperkte vrijheid om tot nieuwe patronen en ruimtegebruiksfuncties te komen. Hiernaast zijn er hulpmiddelen om lokale plannen te ontwikkelen voor bijvoorbeeld stedelijke ontwikkeling. Community Viz is hiervan een voorbeeld. Deze interactieve systemen combineren geografische gegevens met fotorealistische 3D-visualisaties. Zij zijn gemakkelijk te bedienen omdat de ondergrond zeer herkenbaar is. Uitgebreidere planningsondersteunende systemen kunnen zowel ruimtegebruiksplannen genereren als de effecten van die plannen bepalen. Doordat de plannen kwantitatief en ruimtelijk expliciet worden vastgelegd in een GIS-omgeving, is het mogelijk beleidsgerelateerde indicatoren toe te passen die de positieve of negatieve gevolgen in beeld brengen.

In de casus in dit boek gaat het om een kwantitatief onderbouwd, regionaal ontwerp waarin grondgebruik centraal staat. Hierbij is gebruik gemaakt van een zelf ontwikkeld hulpmiddel (Rasterplan) en een eigen GIS-ondersteunde ontwerpmethode (AGORA). Rasterplan en AGORA worden hieronder geïntroduceerd; de gevolgde werkwijze met Rasterplan en AGORA wordt later in dit boek toegelicht.

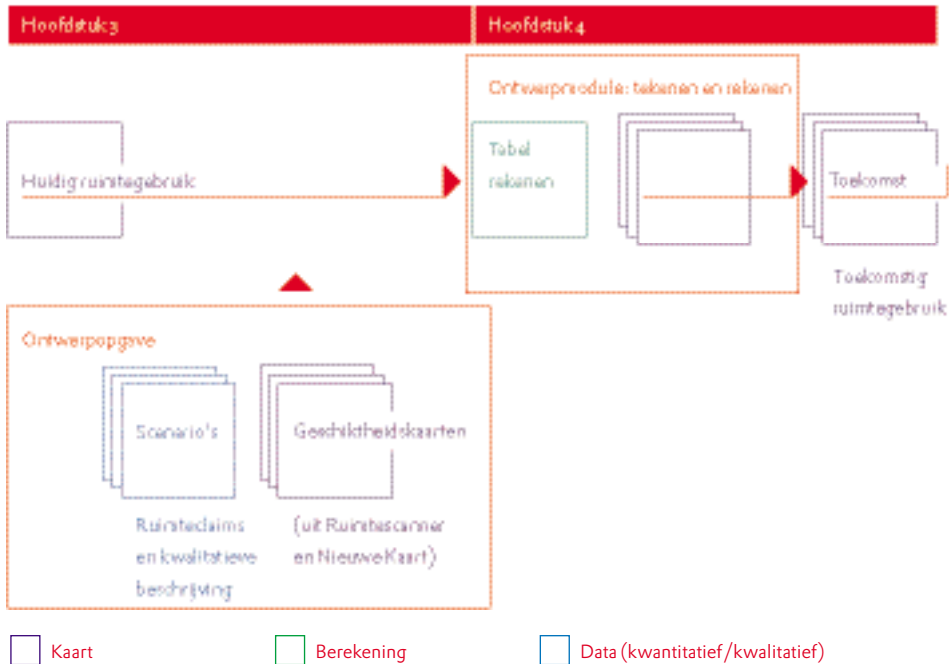
Rasterplan

Rasterplan is een softwarepakket voor allocatie van ruimtelijke claims. Het is ontwikkeld door het Ruimtelijk Planbureau in samenwerking met het bedrijf 'Digitalarchitects'. Het combineert tekenen en berekenen op zodanige wijze dat alles wat op de tekening staat ook direct in hectaren kan worden uitgedrukt. Op deze manier kan het helpen ontwerp op nationaal of regionaal schaalniveau te ondersteunen. De allocatie van kwantitatief gedefinieerde ruimteclaims staat hierbij centraal.

Rasterplan vraagt om kwantitatieve ruimteclaims als input. Deze claims kunnen zijn afgeleid uit resultaten van onderzoek, prognoses of scenario's. Ze fungeren vervolgens als programma van eisen voor het ontwerp. Daarnaast kan Rasterplan ook kwalitatieve aspecten van onderzoek of scenario's gebruiken als richtlijnen voor het ontwerp. De richtlijnen van het verhaal worden dan vertaald naar ruimtelijke locatiecriteria.

Hiernaast gebruikt Rasterplan verschillende soorten kaarten en numerieke gegevens (een tabel). Het gaat daarbij om het huidige ruimtegebruik, én om ruimtelijke criteria die voor de verschillende vormen van ruimtegebruik bepalen of een locatie daarvoor geschikt is. De kaarten kunnen afkomstig zijn uit GIS of uit andere (grafische) softwarepakketten. Dit kunnen topografische kaarten zijn, luchtfoto's of bestanden die zijn gebaseerd op bijvoorbeeld het LGN, de Bodemstatistiek en dergelijke. De kaarten en de tabel dienen om veranderingen in het ruimtegebruik te laten zien. De kaart laat zien hoe en waar de gebieden liggen waar ruimte een nieuwe functie heeft gekregen. De tabel laat de oppervlakte zien van bestaande functies die zijn verdwenen en van nieuwe functies die voor die oude in de plaats zijn gekomen.

Figuur 4 Schema van Rasterplan



Als eenheid gebruikt Rasterplan een cel van een bepaalde omvang, bijvoorbeeld één hectare (d.w.z. de resolutie is 100m) of 625 m² (d.w.z. de resolutie is 25m). De resolutie kan dus per project variëren. Bij de opzet van een nieuw project wordt de celresolutie bepaald. Zo is in het geval van de casus Noord-Brabant gekozen voor gridcellen met een omvang van één hectare. In het ontwerpproces kan de gebruiker ruimtegebruik aan deze cellen toewijzen. Dit gebeurt met behulp van een tekentool, min of meer zoals in de gangbare tekenprogramma's. Daarbij kunnen kaartlagen verschillende geschiktheids-criteria tonen. Ook kan worden bijgehouden hoeveel ruimte reeds aan de verschillende ruimtegebruikscategorieën is toegedeeld, en hoe groot de overblijvende ruimteclaims zijn. De combinatie van kwantitatieve en kwalitatieve eigenschappen van het Rasterplan stelt de gebruiker in staat plekken te zoeken die groot genoeg en goed genoeg zijn voor één of meerdere functies.

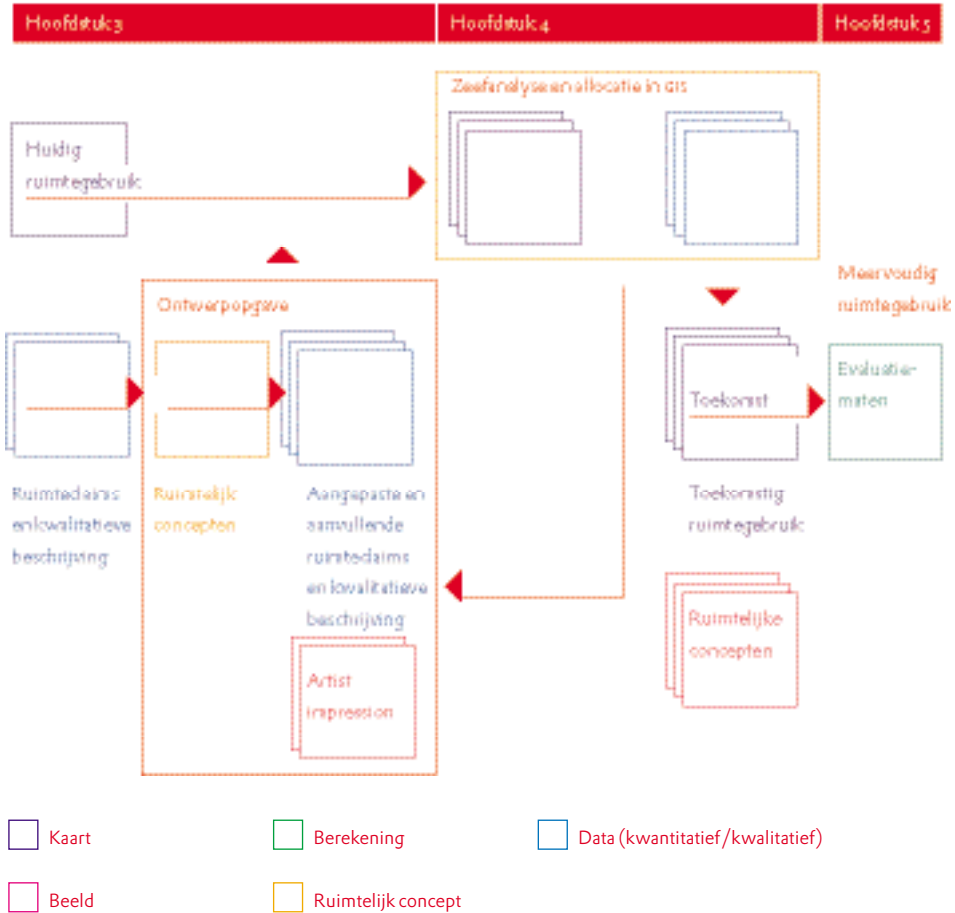
Rasterplan bestaat uit flexibele software die voor verschillende projecten kan worden ingericht. Het is een stand-alone pakket dat functionaliteit van grafische pakketten met een aantal GIS-functies combineert. Het bestaat uit drie delen:

1. een deel voor het tekenen, waarmee rasterafbeeldingen kunnen worden gecreëerd;
2. een deel voor het berekenen, waarmee alle bestaande en getekende cellen kunnen worden berekend;
3. een deel voor het importeren en bewerken van kaarten, en het creëren van buffers en intersecties.

Analytische GIS-ondersteunde Ruimtelijke Allocatie – AGORA

Het doel van AGORA is scenariospecifieke ontwerp oplossingen aan te dragen. Het gaat er in deze ontwerp oefening niet zozeer om een zo plausibel mogelijke toekomst in kaart te brengen, maar om een ruimtelijk concept te verbeelden binnen de gestelde opgave van het scenario. Binnen deze methode wordt GIS gebruikt om de verschillende zoekrichtingen (letterlijk) op de kaart te zetten.

Figuur 5 Schema van AGORA



De verschillende stappen binnen deze methode bieden ruimte om de typologieën (functies of functiecombinaties, d.w.z. legenda-eenheden in de kaart) te wijzigen. Het proces is cyclisch; iedere stap maakt gebruik van wat in de vorige fasen is geleerd. Tijdens dit leerproces wordt het studiegebied op een steeds lager schaalniveau bekeken, en uiteindelijk op het schaalniveau waarop meervoudig ruimtegebruik betekenis heeft.

In de eerste fase worden de scenario's verkend. De kwantitatieve opgave wordt uitgedrukt in een aantal typologieën van grondgebruik, met een daarbij behorende ruimtevraag uitgedrukt in hectaren. Deze typologieën kunnen sectoraal zijn of een combinatie van verschillende sectoren betreffen. Het doel van deze verkenning is het studiegebied en de kwantitatieve opgave te leren kennen.

Aan het begin van deze eerste fase speelt het kwantitatieve scenario de belangrijkste rol als het erom gaat een denkrichting te bepalen voor de wijze waarop het studiegebied zich moet ontwikkelen. De kwalitatieve omschrijving van de scenario's laat genoeg ruimte voor interpretatie. Deze ruimte kan in het ontwerp worden gebruikt om een eigen ruimtelijk concept voor een scenario te ontwikkelen. Op basis van deze concepten kan de allocatie van de ruimtelijke opgave plaatsvinden. Door een aanvullende beschrijving ontstaan bovendien ruimtelijke concepten die de provinciale prognoses overstijgen en, belangrijker, een ruimtelijke samenhang door alle schaalniveaus heen bewerkstelligen. Het uitgangspunt in de methode is dat functiecombinaties worden ontworpen die de ruimte meervoudig gebruiken, en dat de claims van verschillende sectoren integraal worden benaderd. Dit sluit niet alleen beter aan bij de fysieke werkelijkheid, deze integrale benadering is typisch een kwaliteit van het ontwerp. Daarnaast kunnen de kwalitatieve scenario's associatief verbeeld worden aan de hand van bekende voorbeelden. Een *artist impression* is in deze fase een uitstekend middel om de beelden te visualiseren. Deze beelden tonen de mogelijke relaties tussen sectoren en illustreren de ruimtelijke invullingen die daarbij op verschillende schaalniveaus horen.

De volgende stap is de analysefase. De bedachte integrale beelden uit de eerste fase worden getoetst op hun werkelijke kracht en haalbaarheid door ze op het studiegebied te projecteren. Meervoudig ruimtegebruik kan worden gerealiseerd door functies te stapelen of door ze in de tijd achter elkaar te laten plaatsvinden. De concrete analyse vindt plaats op basis van GIS-bestanden, met een nauwkeurigheid die in schaal varieert tussen de 1:10.000 en 1:50.000. In deze fase blijkt of de concepten uit de eerste fase voldoende draagkracht vinden in het concrete studiegebied. Dit kan ertoe leiden dat de ruimtelijke concepten moeten worden bijgesteld. Binnen het kwalitatieve scenario moet er in ieder geval voldoende ruimte zijn om de kwantitatieve opgave die aan het begin is gesteld, te kunnen realiseren. Aan het einde van deze fase tonen sectorale totaalkaarten de ruimtelijke kwantitatieve en kwalitatieve zoekrichting per sector.

In de laatste fase, de allocatiefase, worden de sectorale zoekrichtingen met elkaar geconfronteerd. De bestaande topografie is het uitgangspunt. Conflicten én kansen komen aan het licht door de sectorale eindkaarten uit de vorige fase over elkaar heen te leggen. Zo ontstaat een 'combinatiekaart'. Hieruit blijkt waar tussen de verschillende sectoren strijdige belangen ontstaan of waar juist kansen liggen om functies te combineren.

Voor sommige sectoren kan worden uitgesloten dat zij tegelijkertijd voorkomen met andere sectoren. Daarom moeten in de laatste fase prioriteiten worden gesteld om tot allocatie over te kunnen gaan. De op de kaart gerealiseerde

kwantitatieve en kwalitatieve opgave, de scenariospecifieke typologieën en de beelden die de ruimtelijke concepten verbeelden, vormen uiteindelijk samen het ontwerp.

Samenvatting en conclusie

In dit hoofdstuk zijn verschillende benaderingen – één modelbenadering en twee ontwerpbenaderingen – geïntroduceerd die ons in staat stellen scenario's in kaart te brengen. We hebben voor deze methoden gekozen, omdat zij het alle drie mogelijk maken om ruimtelijke scenario's te maken op regionaal schaalniveau, en uitgaande van een gelijke ruimtelijke opgave (toekomstige ruimtebehoefte). De methoden verschillen in de manier waarop het toekomstige ruimtegebruik wordt toegewezen: met een model of aan de hand van een ontwerp. Zij verschillen ook in de manier waarop de resultaten worden verbeeld. In de volgende hoofdstukken zullen we aan de hand van de casus de overeenkomsten en verschillen tussen de methoden verder onderzoeken.

Achtergronden bij de casus Noord-Brabant

Inleiding

De casus aan de hand waarvan we de onderzoeksvragen uit de inleiding bestuderen, betreft de toekomst van het landelijk gebied in Noord-Brabant. De keuze voor deze casus is voor een deel bepaald door de mogelijkheden van de gehanteerde techniek. We verwachten dat de Ruimtescanner, met zijn basisrooster van 500 bij 500 meter, het best tot zijn recht komt op het schaalniveau van landsdelen of provincies. In het geval van kleinere gebieden biedt dit basisrooster onvoldoende ruimtelijk detail. Daarbij lijkt de Ruimtescanner op voorhand geschikter voor het modelleren van landelijk dan voor het modelleren van stedelijk ruimtegebruik. Gegeven deze focus op het landelijk gebied op provinciaal schaalniveau lijkt Noord-Brabant een interessante casus. De provincie kent een grote verstedelijkingsdruk en het Brabantse platteland wordt gezien als een aantrekkelijke omgeving voor landelijk wonen. Bovendien maakt de landbouwsector er momenteel grote veranderingen door en staat de leefbaarheid van verschillende kleine kernen onder druk. Door dit alles is ruraal Noord-Brabant zozeer in beweging dat de provincie deze ontwikkeling in goede banen wil leiden door het platteland te herstructureren. Het zal duidelijk zijn dat er juist in een dergelijke situatie behoefte kan bestaan aan verschillende scenario's die de toekomstige ontwikkeling van het landelijk gebied ruimtelijk verbeelden.

In dit hoofdstuk behandelen we de achtergronden voor deze casus. Allereerst beschrijven we enkele belangrijke recente ontwikkelingen van het Brabantse platteland: ontwikkelingen in de landbouw, het natuurbeheer en het landelijk wonen. Voor elk van deze velden gaan we ook kort in op het huidige beleid en op verwachtingen voor de nabije toekomst. Vervolgens beschrijven we twee scenario's die mogelijke richtingen aangeven waarin het platteland zich kan ontwikkelen. Tot slot beschrijven we kort de vraagstukken, opgaven en randvoorwaarden voor de casus, evenals de operationalisering.

Het studiegebied

In deze paragraaf beschrijven we de ruimtelijke ontwikkelingen in het landelijk gebied van Noord-Brabant. Hiertoe gaan we eerst kort in op een aantal karakteristieke kenmerken van het Noord-Brabantse platteland en vervolgens op de actuele ontwikkelingen in de landbouw, het natuurbeheer en het landelijk wonen in deze provincie.

Karakteristieken

Het grootste deel van het Brabantse platteland bestaat uit de zuidelijke zandgronden. Deze beslaan vrijwel geheel Noord-Brabant en Noord-Limburg, en zetten zich naar het oosten over de Maas tot in Duitsland voort en naar het

zuiden tot in de Belgische Kempen. Langs de noordrand van de provincie vinden we de uiterwaarden van de Maas; landschappelijk vormen zij de zuidrand van het Rivierengebied. Het West-Brabantse zeekleigebied (ten noorden van de lijn Bergen-op-Zoom – Geertruidenberg) sluit aan op het landschapstype van de Zeeuwse en de Zuid-Hollandse eilanden.

Kenmerkend voor de zandgronden is de afwisseling van kleinschalige landschapselementen. De basis hiervoor vormt het dekzandplateau, dat naar het noorden afhelt en dat wordt doorsneden door beken die vanuit België naar het noorden stromen. De differentiatie in dit landschap werd versterkt door de traditionele landbouw, waarbij de vruchtbaarheid van de akkers op peil werd gehouden met potstalmest en heideplaggen. Het vee dat hiervoor nodig was, werd geweid in de beekdalen of op stal gevoed met hooi, afkomstig uit diezelfde beekdalen. Schapen werden gehoed op de hogere delen van het plateau, op de heidevelden die door het voortdurende afplaggen in stand werden gehouden. Zo ontstond een kleinschalig mozaïek van functioneel met elkaar samenhangende akkers, weide- en hooilanden, en heidevelden. De introductie van kunstmest en andere technische vernieuwingen gaven de impuls tot modernisering van de traditionele landbouw. De gunstig gelegen heidevelden werden met behulp van kunstmest in cultuur gebracht, de minder gunstig gelegen heidevelden werden grotendeels bebost – in eerste instantie met denenbomen, die het hout moesten leveren voor de stutten voor de Limburgse mijnen. Zo zijn bossen als vierde element aan het mozaïek toegevoegd. Deze kleinschaligheid en afwisseling van landschapselementen maken dat veel mensen het Noord-Brabantse platteland beschouwen als een aantrekkelijke omgeving voor wonen en recreatie.

De modernisering van het traditionele gemengde bedrijf heeft in eerste instantie geleid tot de scheiding van akkerbouw en veeteelt en vervolgens tot een steeds verdere intensivering. Hierdoor zijn in de provincie Noord-Brabant nu de meest intensieve vormen van landbouw sterk vertegenwoordigd. De tuinbouw concentreert zich vooral in de streek rondom Breda (fruit) en in de Peel (groenten en boomkwekerij). In het oostelijk deel van Noord-Brabant is de intensieve veehouderij dominant, met vooral varkens en pluimvee.

Een ander opvallend kenmerk van de zuidelijke zandgronden is het nederzettingenpatroon. Voor de Industriële Revolutie kenmerkte dit patroon zich door kleine dorpjes, die op vrij korte afstand van elkaar lagen. Vaak had maar één van de dorpen rondom een bepaald akkerland een kerk. Dit dorp groeide dan uit tot het hoofddorp. De belangrijkste steden hadden een militaire functie; Bergen-op-Zoom, Breda en Den Bosch fungeerden als vesting op de noordrand van het zandgebied. Op de eigenlijke zandgronden bracht de landbouw te weinig op om het verstedelijkingsproces te ondersteunen: Eindhoven en Helmond waren kleine marktstadjes en Tilburg was nog een gewoon dorp. Toen in de negentiende eeuw de huisnijverheid uitgroeide tot grootschalige industrie, bleef deze gevestigd in de dorpen. Dit kwam vooral doordat er in de omgeving geen volwaardige steden voorhanden waren (het is ook geen toeval dat we juist in Noord-Brabant een aantal Nederlandse

'company towns' vinden, waarvan Philipsdorp en Batadorp de bekendste zijn). Op veel plekken groeiden dorpen hierdoor aan elkaar tot conglomeraten, in omvang variërend van grote dorpen via 'vlekken' als Etten-Leur, Uden, Veghel en Oosterhout tot Tilburg, dat lange tijd de grootste stad van de provincie was. Nog altijd woont een relatief groot deel van de Brabantse bevolking in grote landelijke nederzettingen (grootweg tussen de 5.000 en 50.000 inwoners) met een veelal industriële basis.

De provincie Noord-Brabant kent een vrij groot aantal waardevolle natuurgebieden. Het gaat hierbij zowel om loofbossen en natte natuurlijke milieus in de beekdalen als om heidevelden, vennen en (in de Peel) hoogveen op de zandplateaus. Al deze milieus zijn kwetsbaar voor verandering van de waterstand en voor gif- en meststoffen die door het oppervlaktewater, grondwater of door de lucht van elders worden aangevoerd. Deze kwetsbaarheid wordt nog vergroot door het relatief kleinschalige karakter en door de nabijheid van bevolkingsconcentraties, industrie en intensieve landbouw.

Herstructurering intensieve veehouderij

De varkenspestepidemie van 1997 maakte duidelijk dat het noodzakelijk was de varkenshouderij te herstructureren om te voorkomen dat ziekten zich in de toekomst op grote schaal zouden kunnen verspreiden. De uitbraak van mondenklauwzeer in 2001 illustreerde dit opnieuw, terwijl de vogelpest in 2002 liet zien dat ook de pluimveehouderij zich niet aan die herstructurering kon onttrekken. Het was duidelijk dat een dergelijke herstructurering voor veel dorpen grote gevolgen zou hebben. Hierdoor kreeg zij in Noord-Brabant een tweede doelstelling: de revitalisering van het platteland. Verbetering van natuur, milieu en landschap is hiervan een integraal onderdeel.

In het streekplan worden drie soorten gebieden onderscheiden:

1. landbouwstimuleringsgebieden, waar de landbouw binnen de grenzen van de milieuwetgeving mag groeien
2. extensiveringsgebieden, die de hoofdfunctie natuur krijgen en waar de intensieve veehouderij niet mag uitbreiden
3. verwevingsgebieden, waar natuur en landbouw geïntegreerd kunnen worden en waar uitbreiding van intensieve veehouderij alleen is toegestaan als de 'ruimtelijke kwaliteit' niet wordt aangetast.

Bij de vaststelling van extensiveringsgebieden wordt ernaar gestreefd de hydrologische grenzen te volgen. Door zoveel mogelijk hele stroomgebieden tot extensiveringsgebied te maken zou het hele watersysteem (kwel- en oppervlaktewater) kunnen worden hersteld. Varkensvrije zones lopen daarom als lange banden van minimaal een kilometer breedte om en door het Brabantse zandgebied, dat zij zo in compartimenten verdelen.

Om deze varkensvrije zones te realiseren moeten de bedrijven die in die zones gevestigd zijn, worden beëindigd dan wel verplaatst. Hiervoor is onder meer gebruik gemaakt van de 'Ruimte-voor-Ruimte'-regeling: boeren krijgen subsidie om hun bedrijf te beëindigen en hun stallen af te breken. Daarbij koopt het rijk ook de bijbehorende mestrechten op, met als doel de mestproductie

terug te brengen. Daarnaast is het de bedoeling een beperkt aantal kansrijke bedrijven uit de directe omgeving van kwetsbare natuur naar andere gebieden te verplaatsen. In totaal liggen er in de extensiveringsgebieden zo'n 1.200 intensieve veehouderijen, waarvan er maximaal 400 zullen kunnen worden verplaatst. Overigens staat de afbakening van de extensiveringsgebieden zelf, en daarmee het aantal te verplaatsen bedrijven, ter discussie. Bovendien verloopt de financiering van de verplaatsingen moeizaam; dit komt mede door tussentijdse bezuinigingen bij het rijk. De provincie heeft inmiddels geld beschikbaar gesteld om de eerste twaalf bedrijven te verplaatsen.

Natuurbeheer

De provincie Noord-Brabant kent een aantal waardevolle natuurgebieden, waaronder vier nationale parken: de Loonse en Drunense Duinen, de Biesbosch, de Grote Peel (deels in Limburg) en de Zoom – Kalmthoutse Heide (deels in België). Daarnaast maken onder meer bosgebieden, heidevelden en beekdalen deel uit van de Brabantse ecologische hoofdstructuur (EHS). Deze EHS omvat ook landbouwgronden die op termijn zouden moeten worden omgezet in natuur, om zo de bestaande natuurgebieden met elkaar te verbinden. In het kader van de reconstructie van het landelijk gebied streeft de provincie er verder naar landbouwbedrijven in de EHS versneld op te kopen; een proces dat in 2010 in plaats van 2018 zou moeten zijn afgerond. Door bezuinigingen van het rijk staat de realisatie van de EHS echter onder druk. Daarom heeft de provincie in samenwerking met het Nationaal Groenfonds en de Dienst Landelijk Gebied (DLG) een tijdelijke groundbank opgericht om te voorkomen dat de aankopen voor de EHS stil komen te liggen. In eerste instantie heeft deze groundbank gebieden aangekocht in de Peelvenen (Mariapeel en Grote Peel), Biesbosch (Noordwaard) en het Groene Woud.

In Noord-Brabant bestudeert men ook de mogelijkheden voor agrarisch natuurbeheer. Hiervoor zijn twee proefgebieden aangewezen: de Brabantse wal en de Maasvallei ten oosten van Oss. Het is de bedoeling in deze gebieden ervaring op te doen om het agrarisch natuurbeheer later ook in andere gebieden in de provincie toe te passen.

Veel natuurgebieden in de provincie Noord-Brabant hebben te kampen met verdroging. De waterschappen nemen veel waterconserverende maatregelen, waarbij het moeilijk is een evenwicht te vinden tussen de eisen die zowel de landbouw als de natuur aan de waterhuishouding stellen. In het kader van de reconstructie van het buitengebied worden daarom rond kwetsbare natuurgebieden zones ingesteld van 500 meter. Binnen die zones is het verboden landbouwgronden te draineren, weiland om te zetten naar akkerland en waarbinnen het grondwaterpeil eventueel moet worden verhoogd. Boeren die in deze zones en in de natuurgebieden zelf gevestigd zijn, ontvangen een vergoeding voor de schade die hiermee samenhangt. Verder doet men in Brabant op vrijwillige basis aan het zogenaamde 'actief randenbeheer'. Dit betekent dat bufferstroken worden aangelegd tussen sloten en akkers, waarop geen mest of bestrijdingsmiddelen mogen worden gebruikt. Zo wil men bereiken dat er aanmerkelijk minder vervuilende stoffen in de sloot terechtkomen.

Landelijk wonen

Noord-Brabant is met 2,4 miljoen inwoners de derde provincie van het land. Naar verwachting zal de bevolking tot 2030 groeien tot 2,6 miljoen, hetgeen betekent dat de woningvoorraad zal moeten toenemen van 1,0 tot 1,2 miljoen. Het merendeel van deze woningen zal worden gebouwd in de stadsgewesten. Het beleid van de afgelopen jaren was erop gericht de gebieden ten noorden en ten zuiden van de Brabantse Stedenrij tegen verstedelijking te beschermen. Plattelandsgemeenten maken echter al jaren bezwaar tegen de strakke beperkingen van de woningbouw die de provincie oplegt. Het beleid liet de dorpen hoogstens genoeg groeien om de natuurlijke aanwas op te vangen; voor de kleinere dorpen was die groei zelfs minder. Dat jongeren zo niet de mogelijkheid hebben om in het eigen dorp te blijven wonen, wordt door velen als onrechtvaardig beschouwd. Alles wijst er nu echter op dat dit beleid binnenkort zal worden versoepeld. Na de verkiezingen in 2002 heeft het nieuwe provinciebestuur de mogelijkheden voor woningbouw verruimd: dorpen mogen minimaal, in plaats van maximaal, bouwen voor de eigen behoefte, onder de voorwaarde dat de nieuwbouw specifiek voor jongeren en ouderen is bestemd. Eerder al waren met een zestal gemeenten afspraken gemaakt in het kader van het experiment 'Bouwen binnen strakke contouren'. Hierbij mogen de gemeenten onbeperkt bouwen, mits ze daarbij blijven binnen zeer strak getrokken 'rode' contouren rondom de bestaande bebouwde kom.

Het landelijk wonen in Brabant kent ook een specifiek probleem. Zo is er behoefte aan seniorenwoningen op het erf van boerderijen, opdat ouderen in de nabijheid van hun kinderen kunnen wonen. Bij de geldende regels is het niet toegestaan deze woningen te bouwen. Ook mogen schuren en andere bedrijfsruimten niet tijdelijk als woonruimte worden ingericht. De provincie heeft de minister nu gevraagd de regels zo aan te passen dat hiermee flexibel kan worden omgesprongen. Zelf heeft de provincie in het kader van de reconstructie van het landelijke gebied het streekplan zo aangepast dat het eenvoudiger wordt voormalige stallen te hergebruiken en boerderijen in meerdere woningen te splitsen.

Hiernaast spelen in Brabant problemen rondom de permanente bewoning van recreatiewoningen. Dit probleem doet zich bijvoorbeeld voor bij een aantal recreatiewoningen in het Oekelsbos (gemeente Rijsbergen), die al lang bewoond worden. Om hoeveel permanent bewoonde recreatiewoningen het precies gaat, is niet bekend.

Een ander actueel onderwerp ten aanzien van het landelijk wonen is het fenomeen van nieuwe landgoederen en buitenplaatsen. Zo'n nieuw landgoed bestaat uit bos, natuur of agrarische gronden, is ten minste tien hectare groot en moet ook nieuw bos- of natuurgebied opleveren: minimaal zeveneneenhalf hectare in landelijk gebied of vijf hectare in stedelijk gebied. Nieuwe landgoederen worden, als openbaar groen, bij voorkeur aangelegd in de nabijheid van dorpen, steden of grootschalige recreatiegebieden. Zij mogen niet worden ingericht in de landbouwonwikkelingsgebieden die in het kader van de reconstructie zijn aangewezen, en in een aantal categorieën natuurgebieden. De provincie stelt eisen aan de landschappelijke en ecologische inpassing.

Twee scenario's

In deze studie staat de *mogelijke* toekomstige ruimtelijke ontwikkeling van het landelijke gebied in de provincie Noord-Brabant centraal. Het gaat er niet om de meest waarschijnlijke ontwikkeling maar verschillende mogelijkheden in beeld te brengen. Veranderingen op het platteland en in de landbouw worden namelijk beïnvloed door diverse factoren, waaronder economische en demografische ontwikkelingen, trends in de voorkeuren van woningzoekenden, bedrijven en voedselconsumenten en het provinciale, nationale en Europese beleid ten aanzien van landbouw, natuur en ruimtelijke ordening. Hierdoor is de toekomst in hoge mate onzeker.

Om de gevolgen van de verschillende onzekere factoren in beeld te brengen, hebben het Milieu- en Natuurplanbureau (MNP) en het Landbouw-Economisch Instituut (LEI) vier scenario's uitgewerkt (Berkhout 2002). Deze scenario's zijn geconstrueerd op basis van twee assen waarlangs zich verschillende trends aftekenen. Langs de ene as wordt de oriëntatie op materiële waarden afgezet (grofweg van ecologisch tot economisch), langs de andere wordt de oriëntatie op ruimtelijke schaalniveaus gemeten (van regionaal tot mondiaal). Vervolgens wordt voor elk scenario op basis van de dominante economische en maatschappelijke trend een samenhangend geheel van toekomstverwachtingen opgesteld. Deze wijze van denken is afkomstig van het International Panel on Climate Change (IPCC).

Hier behandelen we de twee scenario's die met betrekking tot de landbouw en het landelijk gebied in Nederland de meest uiteenlopende gevolgen hebben. Het gaat hierbij om een *mondiaal scenario* (MNP/LEI: Individualistische Wereld) – voor de situatie waarin een versterkte marktwerking samengaat met mondialisering –, en een *regionaal scenario* (MNP/LEI: Samenwerkende Regio) – waar de oriëntatie kleinschaliger is en de staat en de EU een grotere rol spelen. Hierbij moet wel worden bedacht dat de gevolgen van deze twee scenario's niet in alle opzichten sterk van elkaar verschillen. Zo is in beide scenario's de ruimtevrage voor natuur hoog – hoger dan in de beide andere, hier niet besproken, scenario's. Echter, de achtergrond van die grote vraag naar natuur en de wijze waarop die natuur wordt vormgegeven, verschilt in beide scenario's wel aanzienlijk. Zo is er meer 'publieksnatuur' door particulier initiatief in het mondiale scenario, tegenover meer 'reservaatsnatuur', verworven door de overheid, en vooral meer 'agrarisch natuurbeheer' door overeenkomsten met boeren in het regionale scenario. Tabel 1 vat de veronderstellingen en verwachte ruimtelijke gevolgen van de twee scenario's samen.

Tabel 1 Beschrijving van twee scenario's

	Mondiaal Scenario	Regionaal Scenario
Veronderstellingen		
Gemeenschappelijk Landbouwbeleid	Afgeschaft	Interne steun onder strikte voorwaarden Importbarrières Geen exportsteun
Ruimtelijk beleid	Minder restrictief, meer ruimte voor wonen en werken in het landelijk gebied	Restrictief beleid voor de open ruimte. Uitbreiding stedelijk gebied nabij bestaande gebieden
Natuurbeleid	Beperkte rol voor de Rijksoverheid. Alleen de meest waardevolle natuurgebieden worden beschermd	Realisering ε n s; veel ruimte voor agrarisch natuurbeheer
Gevolgen		
Ruimte voor land- en tuinbouw	Sterke afname landbouwareaal	Trendmatige afname landbouwareaal
Grondprijs	Daling	Lichte stijging
Wijze van agrarische productie	Grootschalig, industrieel	Extensief en kleinschalig
Globale verdeling agrarische productie	Op betere gronden waar ruimte is voor grote bedrijven	Verspreid over het hele land
Bedrijfsgroottestructuur	Meer megabedrijven	Meer kleinschalige bedrijven
Inpasbaarheid agrarisch natuurbeheer	Megabedrijven en landschaps- en natuurbeheer zijn moeilijk te combineren Natuurbeheer is voorbehouden aan particulieren die wonen in het groen	Goed inpasbaar
Positie van landbouwsectoren	Glastuinbouw sterk Opengrondstuinbouw en akkerbouw aanmerkelijk kleiner Veehouderij blijft overeind	Glastuinbouw krimpt Opengrondstuinbouw en akkerbouw ongeveer constant Krimp veehouderij
Ruimte voor wonen en werken in het landelijk gebied	Meer diversiteit in woonmilieus Toename van verspreid wonen en werken in het landelijk gebied	Nadruk op verdichting en compacte woonvormen Nieuwe dorpen in het landelijk gebied
Ruimte voor natuur	Minder aankopen door de overheid Particulier natuurbeheer op minder geschikte landbouwgrond	Aankopen door de overheid voor de ε n s

Het mondiale scenario

In het mondiale scenario stijgt de binnenlandse vraag naar landbouwproducten. Door liberalisatie neemt echter ook de concurrentie enorm toe, waardoor de marge op landbouwproducten daalt en alleen de meest efficiënte bedrijven kunnen overleven. Dit zullen de grote bedrijven zijn, met een industriële bedrijfsvoering. Er zal in dit scenario weinig agrarisch natuurbeheer en biologische landbouw zijn. Als gevolg van de bevolkingsgroei neemt de vraag naar ruimte voor wonen toe. Lokaal zullen daardoor de grondprijzen stijgen (in aantrekkelijke woon- /werkgebieden), maar buiten de woongebieden zullen de grondprijzen dalen, door de lagere opbrengsten in de landbouw.

De akkerbouw zal inkrimpen en de gewassensamenstelling veranderen, maar verdwijnen zal de akkerbouw niet. Ook de opengrondstuinbouw zal afnemen. De productie van de glastuinbouw zal groeien, maar de bulkproductie verdwijnt; haar plaats wordt ingenomen door sierteelten en nicheproducten en door veredeling voor bulkproductie elders. In de melkveehouderij neemt de productie toe omdat de melkquota worden afgeschaft. De productie krijgt echter wel een intensiever karakter, met de koeien op stal en een gescheiden ruwvoerproductie, waardoor het areaal grasland sterk afneemt. Ook de intensieve veehouderij blijft het goed doen, waarbij de viskwekerij zich tot een nieuwe subsector ontwikkelt (Berkhout 2002).

Het totale landbouwareaal neemt in dit scenario sterk af, vooral ten gunste van bos, natuur en woningbouw. Volgens het grondmarktmodel dat voor dit scenario is gebruikt (Koole 2001), is die afname het sterkst in de melkveehouderij. Hoewel deze sector goede kansen heeft voor productie-uitbreiding, zal de productiemethode intensiever worden en de hoeveelheid benodigde grond afnemen. De grondgebonden veehouderij zal vrijwel verdwijnen, als gevolg van de concurrentie met 'rode' en 'groene' functies en door de beperkingen van de grond zelf. Ook het areaal bouwland zal sterk afnemen, zowel voor de akkerbouw als voor de opengrondstuinbouw. Het gebied dat voor glastuinbouw in gebruik is, zal slechts licht afnemen. Dit komt door de sterke concurrentiepositie van deze sector. Evenals de melkveehouderij zal de akkerbouw vooral gelokaliseerd zijn in relatief dunbevolkte gebieden, dus ver van de Randstad. Ook de glastuinbouw zal naar verwachting verschuiven naar minder dicht bevolkte gebieden; ondergrondse en drijvende kassen worden hierbij mogelijk. Intensieve veehouderij en visteelt zullen deels plaatsvinden in industriegebieden, bij voorkeur binnen bereik van havens of vervoersknooppunten (de agroproductieparken, zie bijv. Van Eck et al. 2002).

Het ruimtelijk beleid voor wonen en werken zal in het mondiale scenario minder restrictief zijn. Er is meer behoefte aan uiteenlopende woonmilieus: grootstedelijk wonen en wonen in het groen. Er zijn grotere verschillen tussen hoge en lage woningdichtheden. Bij vergaande concentratie van de intensieve veehouderij is er ruimte om woningen te bouwen op de plaats van stallen. Megabedrijven en landschaps- en natuurbeheer zijn moeilijk te combineren. De terugtrekkende overheid heeft in dit scenario ook minder geld en prioriteit voor het ondersteunen van agrarisch natuur- en landschapsbeheer en nationale aan-

kopen in het kader van de EHS. Wel is er meer ruimte voor particuliere natuur in agrarisch minder geschikte gebieden (lage productiviteit en grondprijs) en in landschappelijk aantrekkelijke en goed bereikbare gebieden (landgoederen).

Tabel 2 Veranderingen in het agrarische grondgebruik in Nederland, 2000-2030 (1.000 ha)

Grondgebruik	2000	2030	
		Mondiaal scenario	Regionaal scenario
Grasland	1.398	867	1.214
Bouwland	678	432	495
Tuinbouw	148	112	196
Totaal	2.224	1.411	1.905

Bron: Koole (2001)

NB

- Tuinbouw: glastuinbouw, opengrondstuinbouw, bollen, fruit, boomteelt
- De omvang van het landbouwareaal ontwikkelt zich niet autonoom maar wordt ook bepaald door de ruimte die aan andere functies wordt geboden.

Het regionale scenario

Het regionale scenario kenmerkt zich door een stabilisatie van de vraag naar landbouwproducten en door een bescheiden economische en bevolkingsgroei. Hierbij is de vraag naar milieuvriendelijke producten groot. De grondprijs zal naar verwachting licht stijgen, doordat er meer vraag is naar grond voor natuur en extensieve productie. De landbouwsector is minder technologisch vernieuwend en legt een grote nadruk op voedselveiligheid.

In dit scenario blijft de landbouw relatief kleinschalig. Om overproductie te voorkomen wordt de melkquotering gehandhaafd, terwijl de eisen van milieu en dierenwelzijn leiden tot minder productie per hectare. Agrarisch natuurbeheer zal een belangrijke rol spelen in zowel de grondgebonden veeteelt als in de akkerbouw. Het aandeel van de biologische akkerbouw zal sterk stijgen, evenals dat van de opengrondstuinbouw. De intensieve veehouderij daarentegen krimpt.

Het totale landbouwareaal zal in dit scenario afnemen, maar veel minder dan in het mondiale scenario. De ruimtelijke structuur verschilt weinig van regio tot regio, dit in sterk contrast met het eerste scenario. De productie van de grondgebonden veehouderij daalt, maar de ruimteclaims van deze subsector nemen in veel mindere mate af; extensieve productie leidt immers tot een relatief grote behoefte aan grond. De intensieve veehouderij wordt meer over het land gespreid en gaat meer ruimte innemen. Hiernaast zullen er meer gemengde bedrijven komen. De arealen voor opengrondstuinbouw en akkerbouw zullen maar weinig afnemen. Voor de glastuinbouw hangt veel af van de mate waarin deze sector in staat zal zijn zich aan te passen aan de veranderde eisen.

Het huidige restrictieve beleid voor wonen en werken wordt in dit scenario voortgezet. Er is wel ruimte voor geconcentreerde stads- en dorpsuitbreidingen

en wellicht voor nieuwe dorpen. Verder zijn natuur- en landschapsbeheer bepalend voor de ruimtelijke inrichting van het landelijke gebied. Er is veel aandacht voor de productie door boeren van zaken als natuur, zorg en landschap.

De ruimtelijke opgave voor de casus

Om nu een beeld te krijgen van mogelijke toekomsten voor het Brabantse platteland, moeten de hierboven besproken scenario's allereerst worden vertaald naar grondgebruikscijfers op het schaalniveau van de provincie. De resultaten van die vertaalslag staan in tabel 3. Om schijnnaauwkeurigheid te voorkomen zijn de ruimteclaims in deze en alle volgende tabellen afgerond op honderden hectares. In figuur 6 is weergegeven hoe de onderscheiden typen ruimtegebruik op dit moment over het gebied zijn verspreid.

Tabel 3 Het huidige grondgebruik in Noord-Brabant en additionele claims voor 2030 volgens het mondiale en het regionale scenario (ha)

	Grondgebruik in 2000	Additionele claim Mondiaal scenario 2030	Additionele claim Regionaal scenario 2030
Wonen stads/dorps	35.900	5.800	2.200
Wonen 'in het groen'	5.200	6.900	2.500
Werken	19.700	10.300	10.400
Natuur	80.200	105.200	34.500
Agrarisch natuurbeheer	0	0	42.200
Recreatie	11.000	4.000	4.100
Akkerbouw/ opengrondstuintbouw	103.700	-30.700	-6.400
Grondgebonden veeteelt	219.100	-96.700	-40.500
Glastuintbouw	1.000	100	600
Intensieve veehouderij	1.000	0	-500
Infrastructuur	15.400		
Water	15.000		
Totaal	507.300	4.800	49.100

Bron: De Nijs et al. (2002)

De cijfers in tabel 3 geven nog geen ruimtelijk beeld; ze maken niet duidelijk hoe het platteland in Noord-Brabant er nu uitziet of hoe het er in 2030 uit zal zien. Dat ruimtelijke beeld wordt wel gegenereerd door met behulp van de drie in dit boek besproken methoden de ruimteclaims voor de verschillende functies een plek op de kaart te geven. Bij deze ruimtelijke allocatie moet rekening worden gehouden met de specifieke kwalitatieve kenmerken van de scenario's zoals beschreven in de paragraaf 'Twee scenario's'. Zo is het denkbaar dat 'wonen in het groen' in het marktgerichte mondiale scenario vooral leidt tot vrijstaande woningen en verspreide bebouwing in landschappelijk

aantrekkelijke gebieden, terwijl in het meer beleidsgestuurde regionale scenario gekozen wordt voor nieuwe dorpen. Dit is echter slechts één mogelijke invulling. In de praktijk zijn de teams die met de verschillende methoden de ruimtelijke beelden hebben gemaakt, vrijgelaten in de wijze waarop ze de kwalitatieve kenmerken van de scenario's hebben uitgewerkt. Wel is bij de uitwerking van de scenario's bijzondere aandacht gevraagd voor twee functies die in de actuele ontwikkelingen centraal staan: landelijk wonen en natuur. Bij de behandeling van de casus in het volgende hoofdstuk worden deze functies dan ook als voorbeelden gebruikt.

In figuur 7 is de kwantitatieve opgave voor Noord-Brabant aangegeven. Wat opvalt, is dat de ruimteclaimcijfers voor 2030 op provincieniveau geen sluitende balans opleveren. In beide scenario's is het saldo van de claims voor Noord-Brabant positief, hetgeen resulteert in een tekort van 4.834 hectare in het mondiale scenario en een tekort van maar liefst 49.078 hectare in het regionale scenario. Dit probleem kan binnen de verschillende methoden op verschillende wijzen worden opgelost.

Operationalisering van de opgave

Ruimtescanner

De Ruimtescanner is een ruimtelijk allocatiemodel dat toekomstig ruimtegebruik simuleert op basis van vraag (ruimteclaims) en aanbod (geschikte locaties). Zoals in het hoofdstuk 'Het simuleren van ruimtegebruiksveranderingen' al is besproken, worden vraag en aanbod tegen elkaar afgewogen middels een economisch biedproces. Hier gaan we nader in op de manier waarop de casus in het model is opgenomen. De nadruk ligt daarbij op de keuzen die zijn gemaakt om tot de uiteindelijke, integrale toekomstbeelden te komen.

Vertrekpunt voor de simulatie is een regionale ruimtevraag. De veronderstelde toekomstige extra ruimtevraag voor de verschillende ruimtegebruikstypen is afkomstig uit diverse sectorale modellen. Deze kwantitatieve ruimtelijke opgave is voor de landbouwcategorieën gegeven op provincieniveau en voor de overige veranderlijke functies (wonen, werken, recreatie en natuur) op COROP-niveau. De additionele ruimtevraag wordt opgeteld bij het huidige ruimtebeslag per grondgebruikstype. Deze som wordt in de simulatie gebruikt als een totale, toekomstige ruimtevraag. Om geschikte locaties voor de onderscheiden grondgebruiksfuncties te kunnen definiëren, gebruikt de Ruimtescanner een uitgebreide set aan geografische basiskaarten. Belangrijke onderdelen in de definitie van geschiktheid zijn: huidig grondgebruik, fysieke geschiktheid, ruimtelijk beleid en nabijheidsrelaties. Bij deze laatste categorie kan bijvoorbeeld worden gedacht aan het belang van de nabijheid van stations voor de functie werken.

De kwantitatieve ruimtelijke opgave in de Ruimtescanner komt in typologie en omvang geheel overeen met de beschrijving in de opgave van de casus. In beide scenario's is er sprake van een ruimtetekort. Het model lost dat tekort

op door de ruimteclaims voor grondgebonden landbouw (veeteelt en akkerbouw) te beschouwen als een maximumclaim. Dat houdt in dat voor deze functies ook genoeg genomen wordt met minder ruimte. De veronderstelling bij deze oplossing is dat de landbouw economisch gezien de zwakste functie is. De andere functies zullen hun ruimtewens dus doorzetten door extra landbouwgrond op te kopen. In werkelijkheid zou dit proces natuurlijk anders kunnen verlopen. Het ruimtetekort kan ook worden opgelost door bijvoorbeeld het ruimtegebruik te intensiveren, meervoudigheid te realiseren of de ruimtevrage naar andere regio's te verplaatsen.

De definitie van geschiktheden is een cruciaal onderdeel in het allocatieproces. Deze stap is feitelijk de vertaling van de kwalitatieve scenariobeschrijving naar kwantitatieve, ruimtelijk gebonden modelinput. Dit proces bestaat uit enkele opeenvolgende stappen:

- het benoemen van locatiefactoren
- het beschrijven van benodigde geo-informatie
- de weging van ruimtelijke informatie per grondgebruikstype
- de weging van geschiktheid voor grondgebruikstypen onderling.

Voor deze studie is de geschiktheid per grondgebruikstype voor het eerst gerelateerd aan een grof geschatte maximale biedprijs in euro's per vierkante meter.

We illustreren het geschiktheidsprincipe in de Ruimtescanner aan de hand van twee kaarten: een geschiktheidskaart voor landelijk wonen in het mondiale scenario (figuur 8) en een geschiktheidskaart voor natuur en bos in het regionale scenario (figuur 10). Enkele basiskaarten (figuren 9 en 11) tonen daarbij op welke wijze de geschiktheid is opgebouwd.

Bij het bepalen van de geschiktheid voor landelijk wonen in het mondiale scenario (figuur 8) zijn als locatiefactoren meegenomen: de aanwezigheid van huidig landelijk wonen en aantrekkelijke landschappen, en de nabijheid (binnen een straal van 5 km) van natuur of bos. Ook het huidige voorkomen van intensieve veehouderij is meegenomen als aantrekkelijke factor, omdat de agrarische bedrijfsgebouwen die binnen dit scenario naar verwachting vrijkomen, als nieuwe landelijke woonlocaties kunnen dienen. Als niet-aantrekkelijke locaties zijn gebieden opgenomen waarvoor een verhoogd geluidsniveau (groter dan 50 milieukwaliteitsmaat) geldt of die zijn beschermd in het kader van de Europese Habitatrichtlijn. Figuur 9 geeft enkele basiskaarten die voor deze geschiktheidskaart van belang zijn. In het uiteindelijke geschiktheidspatroon zijn de geluidszones rond de snelwegen duidelijk herkenbaar, evenals de aantrekkelijke landschapsgebieden aan met name de zuid- en ooststrand van Brabant. In dit mondiale scenario spelen de veronderstelde wensen van de woonconsumenten een belangrijke rol en is de invloed van overheidsbeleid zeer beperkt. Het regionale scenario kent voor deze functie overigens veel meer restricties voor het bouwen in het landelijk gebied.

Binnen het regionale scenario heeft de overheid een grotere rol ten aanzien van het ruimtelijke beleid. Om dit te illustreren, toont figuur 10 de geschiktheidskaart voor natuur binnen het regionale scenario. De klasse natuur bevat in deze studie ook bos en heeft daarmee tevens een belangrijke recreatieve functie. Overigens is er ook een aparte klasse recreatiegebieden, waarin naast recreatiegebieden onder meer ook parken en plantsoenen zijn opgenomen. Daarnaast is in dit scenario een klasse agrarisch natuurbeheer onderscheiden. Aantrekkelijke locaties zijn de volgende beleidsgebieden: netto-ε H S, Habitatrichtlijn gebieden en reserveringen in het kader van de 'ruimte-voor-water'-beleidslijnen. Verder tellen de huidige natuur- en bosgebieden mee, evenals de nabijheid (binnen een straal van 25 km) van 100.000 inwoners. Deze laatste component geeft aan dat met het oog op de recreatieve functie natuurgebieden deels gezocht zullen worden in gebieden die zich in de omgeving van veel mogelijke recreanten bevinden. Een opvallend gegeven in de geschiktheidskaart voor natuur is dat de maximale waarde slechts 2,5 euro/m² is, tegenover een maximale waarde van 25 euro/m² voor landelijk wonen. Deze grof geschatte biedprijs is natuurlijk geen heel realistische waarde, maar geeft wel aan dat een locatie bij maximale geschiktheid voor beide functies zeer waarschijnlijk aan landelijk wonen wordt toegewezen.

Een vergelijking tussen de basiskaarten in figuur 11 laat zien dat het in het regionale scenario vooral de netto-ε H S- en habitatrichtlijngebieden zijn die het sterkst bijdragen aan de geschiktheid voor natuur. Aan de ruimte-voor-waterreserveringen is een lager gewicht toegekend. Voor het mondiale scenario daarentegen is de geschiktheid van natuur veel minder verbonden met ruimtelijke beleidsgebieden en meer gericht op de gebieden waarin particulieren natuur kunnen en willen realiseren. Aantrekkelijke gebieden hierin zijn de onrendabele landbouwgebieden, waar grond goedkoop is, en de aantrekkelijke landschappen, waar particulieren graag verblijven.

Een overzicht van de locatiefactoren die zijn gebruikt bij het opbouwen van de geschiktheidskaarten, bieden de tabellen 4 en 5. Het is belangrijk om te beseffen dat de hier gekozen opbouw van de geschiktheidskaarten slechts een van de vele mogelijkheden is. Bij de keuze van de relevante criteria en de weging ervan hebben we getracht de verhaallijnen uit de scenario's zo getrouw mogelijk te volgen, maar een zekere subjectiviteit hierin is onvermijdelijk.

Tabel 4 Overzicht van locatiefactoren in het mondiale scenario

	Aantrekkelijke gebieden	Onaantrekkelijke gebieden
Wonen dun/dicht	Huidig wonen Potentiaal (5 km) huidig wonen Afstand tot op- en afritten snelwegen (tot 5 km) Afstand tot 100.000 banen (tot maximaal 30 km)	Habitatrichtlijngebieden 35Ke Schiphol
Landelijk wonen	Huidig wonen in het groen Aantrekkelijke landschappen Verspreid huidig wonen (> 0,5. < 5 ha/cel) Natuurgebieden (5 km potentiaal) Huidige intensieve veehouderij (vanwege ruimte voor ruimte)	Habitatrichtlijngebieden Lawaaigebieden (50 m km, bevat ook 35Ke Schiphol)
Recreatie	Huidige recreatiegebieden Afstand tot 100.000 inwoners (tot maximaal 25 km) Aantrekkelijke landschappen	Huidige bebouwing
Werken	Huidig werken Potentiaal (5 km) huidig werken Afstand tot 100.0000 inwoners (werknemers) Afstand tot NS-stations (tot 3 km) Afstand tot op- en afritten snelwegen (tot 5 km) Afstand tot mainports (tot 150 km)	Habitatrichtlijngebieden
Natuur/bos	Bestaande bos- en natuurgebieden (vooral 'terugkrijgen' huidig areaal) Vogel(!)- en Habitatrichtlijngebieden (voor aankopen door overheid) Aantrekkelijke landschappen (voor aankopen particulieren) Minder rendabele landbouwgebieden	Huidige bebouwing
Agrarisch natuurbeheer Akkerbouw/ opengrondstuinbouw	Niet van toepassing in dit scenario Huidig areaal	Niet van toepassing in dit scenario
Grondgebonden veeteelt Glastuinbouw	Huidig areaal Bestaande concentratiegebieden (potentiaal 1 km) Afstand tot mainports (tot 150 km)	Habitatrichtlijngebieden
Intensieve veehouderij	Bestaande concentratiegebieden (potentiaal 1 km) Afstand tot mainports (tot 150 km)	Habitatrichtlijngebieden Niet nabij bestaand woongebied (potentiaal 1 km) om voldoende mogelijkheid tot bedrijfsvoering te hebben

Tabel 5 Overzicht van locatiefactoren in het regionale scenario (* incl. uiterwaarden grote rivieren)

	Aantrekkelijke gebieden	Onaantrekkelijke gebieden
Wonen dun/dicht	Huidig wonen Kleine potentiaal (1 km) huidig wonen Uitbreidingslocaties obv vernieuwde Nieuwe Kaart Afstand tot treinstation (tot 3 km) Afstand tot 100.000 banen (tot 30 km)	Netto EHS (incl. huidige natuur) Habitatrichtlijngebieden Water- en retentiegebieden * 35Ke Schiphol
Landelijk wonen	Huidig landelijk wonen Aantrekkelijke landschappen Kleine potentiaal (1 km) huidig landelijk wonen	Netto EHS (incl. huidige natuur) Habitatrichtlijngebieden Water- en retentiegebieden * Lawaaigebieden (50 m km)
Recreatie	Huidige recreatiegebieden Afstand tot 100.000 inwoners (tot maximaal 25 km) Recreatieplannen Nieuwe Kaart Aantrekkelijke landschappen	Netto EHS (incl. huidige natuur) Habitatrichtlijngebieden Water- en retentiegebieden *
Werken	Huidig werken Kleine potentiaal (1 km) huidig werken Uitbreidingslocaties obv vernieuwde Nieuwe Kaart (geen potentiaal!) Afstand tot NS-stations (tot 3 km) Toevoegen afstand tot 100.000 inwoners (werknemers) Afstand tot op- en afritten snelwegen (tot 5 km) Afstand tot mainports (tot 150 km)	Netto EHS (incl. huidige natuur) Habitatrichtlijngebieden Water- en retentiegebieden *
Natuur/bos	Bestaande bos- en natuurgebieden (vooral voor 'terugkrijgen' huidig areaal) Netto EHS (voor aankopen door overheid) of Habitatrichtlijngebieden Water- en retentiegebieden (ruimte voor water wordt deels in natuurgebieden gevonden) Afstand tot 100.000 inwoners (tot 25 km)	Huidige bebouwing (incl. glastuinbouw)
Agrarisch natuurbeheer	Minder rendabele landbouwgebieden (bevat met name veenweidegebieden) Water- en retentiegebieden (incl. landelijk gebied; ruimte voor water wordt deels in natuurgebieden gevonden) Huidige agrarische gebieden (> 10 ha/cel) binnen de bruto EHS	Netto EHS (hierbinnen mag geen agrarisch natuurbeheer plaatsvinden)
Akkerbouw/ opengrondstuinbouw	Huidig areaal	Netto EHS
Grondgebonden veeteelt	Huidig areaal	Netto EHS
Glastuinbouw	De tien nationale uitbreidingslocaties voor glas (3 km potentiaal) Bestaande concentratiegebieden (potentiaal 1 km)	Netto EHS (incl. huidige natuur) Habitatrichtlijngebieden Water- en retentiegebieden *
Intensieve veehouderij	Huidig areaal (1 km potentiaal)	Netto EHS (incl. huidige natuur) Habitatrichtlijngebieden Water- en retentiegebieden * Varkensvrije zones Huidige wonen (1 km potentiaal) want geen stankoverlast voor omwonenden Huidige natuur (1 km potentiaal) want geen milieuhinder

Rasterplan

Rasterplan is een softwarepakket voor de allocatie van ruimtelijke claims. Voor het ontwerp van de provincie Noord-Brabant met behulp van Rasterplan is alleen het mondiale scenario uitgewerkt.

Hoe werkt Rasterplan? In de eerste fase van het proces moet worden uitgezocht welk kaartmateriaal beschikbaar is en welke ruimtelijke opgave voor het programma van eisen zal worden gebruikt. Dat vooronderstelt de volgende acties:

- a. het maken van een goede onderlegger van het huidige grondgebruik
- b. het verzamelen van onderzoeksresultaten die gebruikt kunnen worden voor analyse en ontwerp
- c. het definiëren van het programma van eisen.

Voor het ontwerp met Rasterplan is het van belang te kunnen beschikken over een nauwkeurige kaart van het huidige grondgebruik. Alle berekeningen zijn immers gebaseerd op het aantal cellen van deze kaart. Omdat een actuele én bruikbare onderlegger niet direct beschikbaar is, is voor dit project een onderlegger samengesteld uit bestaande geografische basisgegevens. De onderlegger is gemaakt door gegevens uit een aantal standaard GIS-bestanden te combineren, namelijk: de kaarten van de Bodemstatistiek, L G N 4, Top250.000, het bestand van Vinex-locaties en het wegenbestand van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Zo is de kaart van het huidige grondgebruik voor de casus Noord-Brabant tot stand gekomen, met een legenda die past bij een schaal van 1:250.000. De kaart heeft een rasterformaat, met cellen van één hectare groot (zie figuur 13).

Het programma van eisen is in typologie en omvang gelijk aan de ruimtelijke opgave van de casus binnen het mondiale scenario. Wel worden natuur en recreatie tot één categorie gecombineerd, vanuit de gedachte dat deze in het huidige streven naar multifunctioneel groengebruik moeilijk te scheiden zijn. Om het programma van eisen op de kaart te realiseren, zijn allereerst de bestaande ruimtelijke plannen uit De Nieuwe Kaart van Nederland (D N K 2002) gebruikt om een belangrijk deel van de ruimte die gereserveerd is voor stads en dorps wonen, werken en natuur te achterhalen. Voor de realisatie van nieuwe natuur speelt daarnaast het vigerende beleid in de vorm van de bruto-E H S een rol. Om de resterende ruimte te kunnen toewijzen, hebben we gebruik gemaakt van de locaties die uit de geschiktheidsanalyses van de Ruimtescanner als meest geschikt naar voren kwamen. Het gaat hier om de geschiktheidskaarten voor: stedelijk/dorps en landelijk wonen, werken, glastuinbouw en natuur (zie vorige paragraaf). Waar nodig, is deze keuze aangevuld met enkele aannamen. Zo wordt ervan uitgegaan dat de vraag naar stads en dorps wonen gedeeltelijk wordt gerealiseerd in bestaand stedelijk gebied of dat het extra areaal glastuinbouw wordt gerealiseerd nabij de bestaande concentraties. Bij het beschrijven van de simulatieresultaten in het volgende hoofdstuk komen we hierop in meer detail terug.

Bij de gekozen werkwijze zijn we uitgegaan van de gedachte dat een belangrijk deel van de toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen nu al in de pijplijn zit. Daar-

bij biedt de methode voldoende ruimte om bij de allocatie van functies aan grond bestaande analyses te gebruiken en daarbij tegelijkertijd eigen inzichten toe te passen. Het zal duidelijk zijn dat de keuzen die bij de Rasterplan-methode zijn gemaakt, met hun sterke nadruk op bestaande plannen, afwijken van de manier waarop de andere methoden het mondiale scenario hebben ingevuld.

Analytische GIS-ondersteunde Ruimtelijke Allocatie – AGORA

In het geval van AGORA wordt de ruimtelijke opgave verkend vanuit de kwantitatieve en kwalitatieve beschrijving van het mondiale en het regionale scenario. Het doel is het kwantitatieve programma dat uit die scenario's voortkomt, te realiseren aan de hand van de bijhorende beschrijvingen. De kwantitatieve input bepaalt daarbij het minimaal te ontwerpen programma. Deze kwantitatieve opgave wordt in alle fasen onveranderd meegenomen. Dit geldt ook voor de kwalitatieve opgave, zij het dat deze kan worden aangevuld. Hieronder is alleen het mondiale scenario verder uitgewerkt.

In deze casus hebben we ervoor gekozen de kwalitatieve opgave vooral aan te vullen met aspecten als de bereikbaarheid op internationale schaal en de nabijheid van lokale kwaliteiten. Dit is gedaan om in dit scenario de, vooral mondiale, identiteit van Noord-Brabant te versterken. De beleving vanuit de omgeving 'onderweg' krijgt zo een grote invloed op de ruimtelijke inrichting van dit scenario. Door dit aanvullende programma op te hangen aan de E-wegen en de dimensie af te stemmen op de snelheid waarmee deze worden waargenomen, ontstaat een ruimtelijke inrichting die niet alleen op de schaal van Noord-Brabant herkenbaar is maar ook op een bovenregionale schaal. Het ontwikkelen van deze landschappen langs de E-wegen, de zogenaamde 'E-scapes', geeft een belangrijke richting aan de ruimtelijke uitwerking van dit scenario.

Binnen dit scenario worden alleen de meest waardevolle natuurgebieden beschermd. Aan de randen van de bestaande natuurgebieden zullen nieuwe functies, zoals wonen, werken en recreatie, zich ontwikkelen. Nieuwe natuur staat daarentegen geheel ten dienste van de consument en zal om die reden niet monofunctioneel worden aangelegd. De koppeling van natuur met water levert zowel natte als droge natuur op, die kan worden ingezet om particulieren meer diversiteit in hun woonomgeving te bieden. Ook werkmilieus zullen van deze diversiteit kunnen meeprofitieren. De beleving van de natuur vanaf de E-wegen zal de ruimtelijke dimensies van de zoekgebieden bepalen. Woon- en werkmilieus zullen zich onderscheiden door de wisselende aanwezigheid van natuur en water. Verder speelt de goede bereikbaarheid per openbaarvervoer en met de auto een rol bij het zoeken naar locaties voor centrum-stedelijke woon- en werkmilieus. In lagere dichtheden ontstaan mogelijkheden om stedelijke en dorpse woon- en werkvormen te combineren met natuur en water. Dit levert specifieke groene woon-werkmilieus op. Verschuivingen in de landbouwsector creëren potenties voor de andere sectoren. Verplaatsing van agrarische bedrijven naar betere gronden en clustering van veehouderijen in agroparken creëren binnen dit scenario specifieke kansen.

De agroparken worden aangelegd op locaties buiten de E-scapes. De vrijkomende gronden kunnen worden gebruikt om de ruimtevrage uit andere sectoren te realiseren. De boerderijen en stallen (de voormalige agrarische bebouwing, vAB's) kunnen worden omgebouwd tot landhuizen, met daaromheen landschapsparken. Waterpartijen en nieuwe natuur bepalen voor een deel het uiterlijk van deze landschapsparken in de E-scapes. De glastuinbouw wordt verplaatst naar de grote verkeersknopen in de E-scapes, vanwaaruit de producten snel hun weg de wereld in kunnen vinden. Door hun nachtelijke verlichting kunnen deze kassen bijdragen aan een verkeersveilige situatie op de knooppunten.

Aan het eind van deze verkenningsfase is zo naast de typologieën uit de opgave ook een aantal nieuwe typologieën ontstaan. De zoekrichting voor natuur splitst zich bijvoorbeeld in die voor droge en natte natuur. De woon- en werkmilieus worden verder gedifferentieerd naar centrum-stedelijk, groen-stedelijk, dorps en landelijk wonen. Agrodorpen en knooppunten vormen een aanvullende zoekrichting binnen de landbouwsector. Niet alleen wordt het scenario aanvullend gedefinieerd door deze nieuwe typologieën, ook wordt de zoekrichting verbeeld door middel van een *artist impression* (figuur 14).

De volgende stap in de AGORA-methode is de analysefase. Tijdens deze fase wordt in beeld gebracht hoeveel ruimte de ontstane ruimtelijke beelden in beslag gaan nemen. Hiertoe worden de complexe beelden – bijvoorbeeld groen wonen in een omgeving die rijk is aan mogelijkheden voor waterrecreatie – eerst vertaald in eenvoudiger typologieën – bijvoorbeeld landelijk wonen. De onderlegger wordt gedefinieerd door een aantal basiskaartlagen, die de gedaante hebben van punten, lijnen of vlakkenbestanden. Bij de analyse wordt gebruik gemaakt van GIS. Als basisbestanden zijn onder andere 1:10.000 en 1:50.000 topografische vlakkenbestanden gebruikt. Verder is gebruik gemaakt van databestanden die zijn verzameld voor de Revitalisering Landelijk Gebied Noord-Brabant en het streekplan Noord-Brabant. Hieronder worden deze methodologische stappen voor de typologieën natuur en landelijk wonen inzichtelijk gemaakt.

Het zoekgebied voor natte en droge natuur (figuur 16) wordt bepaald door het gebied binnen een zone van drie kilometer aan weerszijden van de E-wegen. Van het zoekgebied voor natte en droge natuur worden zowel bestaande natuur – gedefinieerd door een selectie van loofbos, naaldbos, gemengd bos, griend, heide en zandgronden – afgetrokken als bebouwing. Langs de beken die de E-wegen kruisen, wordt aan beide kanten een zone van 250 meter gerealiseerd voor permanent natte natuur. In de overstromingsgebieden en de zoekgebieden krijgt de onderliggende natuur incidenteel te maken met nattere omstandigheden; in de overstromingsgebieden zal dit vaker voorkomen dan in de zoekgebieden.

Deze nieuwe gebieden moeten ruim worden gekozen, omdat andere functies die binnen dit gebied vallen, de combinatie met natuur uitsluiten. Omdat beide functies in dit scenario tegelijkertijd kunnen voorkomen, is de ruimte-

claim voor recreatie opgeteld bij de ruimteclaim voor natuur. Extra ruimte voor natuur ontstaat indien de ruimte voor recreatie meervoudig wordt ingevuld. Het totale oppervlak aan zoekruimte voor natuur en recreatie bedraagt daarmee 109.151 hectare.

Ook de zoekruimte voor landelijk wonen (figuur 17) wordt bepaald door het gebied binnen een zone van drie kilometer aan weerszijden van de E-wegen. Ook hier worden van de zoekruimte voor landelijk wonen zowel de bestaande natuur – gedefinieerd door een selectie van loofbos, naaldbos, gemengd bos, griend, heide en zandgronden – als alle bestaande woon- en werkbebouwing afgetrokken.

Voor het particuliere natuurbeheer wordt gezocht naar vrijkomende agrarische bebouwing. Om landelijk wonen langs water en natuur te kunnen realiseren, wordt gezocht naar gebieden die liggen op maximaal 200 meter van waardevolle natuur, gebieden die liggen op maximaal 200 meter van zoekgebieden voor waterberging, en naar een doorsnede van deze gebieden. Omdat ook hier verschillende functies concurreren om dezelfde ruimte, moet het gebied ruim gekozen worden. Aan de andere kant zullen recreatie, landbouw en natuur ertoe bijdragen dat particulier natuurbeheer ertoe leidt dat het aantal hectaren landelijk wonen gerealiseerd wordt.

Een verdere differentiatie van wonen zal worden bepaald door de mate van natheid van de nieuw te realiseren natuur waarin het landelijk wonen gerealiseerd wordt.

Resultaat

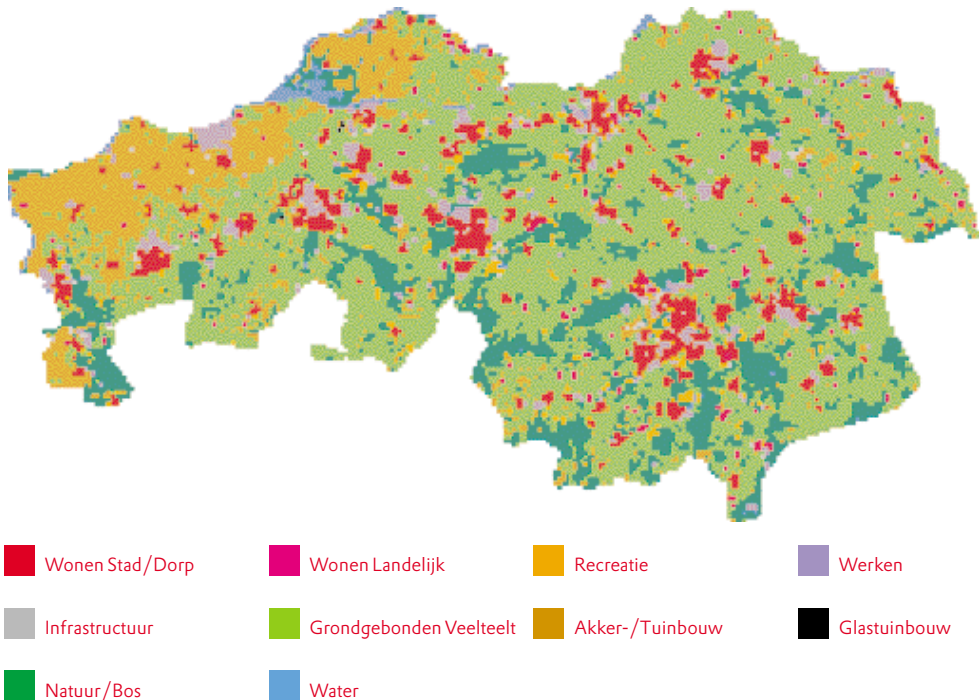
Aan het eind van deze analysefase tonen sectorale analysekaarten de ruimtelijke neerslag van de kwantitatieve en kwalitatieve zoekrichtingen per sector. Het zoeken naar multifunctioneel ruimtegebruik zorgt voor enkele nieuwe typologieën. Zo realiseren de combinaties van de typologieën landelijk wonen met droge en natte natuur een deel van de opgave voor wonen, maar ook een deel van de opgave voor natuur. In principe kunnen alle typologieën met elkaar mengen, mits ze niet conflicteren. Een dergelijk conflict moet in de analysefase boven water komen, zodat de botsende typologieën in de allocatiefase kunnen worden uitgesloten.

Aan het eind van deze fase kan het ruimtelijke concept verder worden verbeeld door daarbij deze redelijk concrete ruimtelijke beelden te schetsen (figuur 15). De ruimtelijke beelden die deze ruimtelijke concepten onderbouwen, zijn meer toegespitst op het studiegebied Noord-Brabant dan de beelden uit de eerder getoonde artist impression (figuur 14). De relatie tussen de typologieën en de ruimtelijke beelden is sterker geworden. Kwantitatief moeten de zoekrichtingen genoeg ruimte bieden om de gestelde opgave te kunnen realiseren.

Samenvatting en conclusie

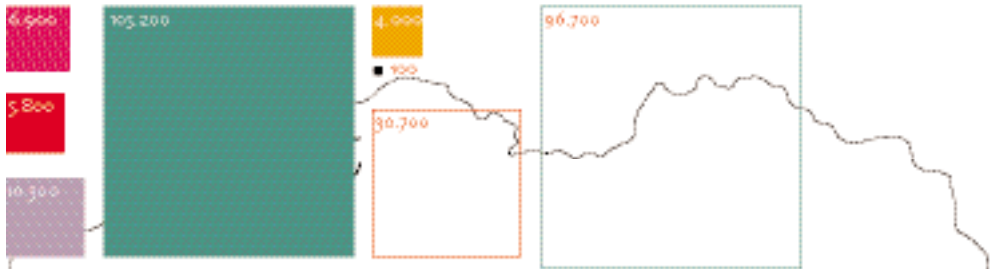
In dit hoofdstuk zijn de ruimtelijke ontwikkelingen in Noord-Brabant geschetst. De mogelijke toekomstige ontwikkelingen zijn beschreven aan de hand van een regionaal en een mondiaal scenario. Deze scenario's vormen het startpunt om met de verschillende methoden het mogelijke toekomstige ruimtegebruik in kaart te brengen. In de Ruimtescanner worden geschiktheidskaarten voor de verschillende soorten grondgebruik gedefinieerd als basis voor de model-simulatie. In Rasterplan worden de geschiktheidskaarten uit de Ruimtescanner én de plannen uit de Nieuwe Kaart van Nederland gebruikt als onderleggers voor het ontwerp. In A G O R A speelt het concept van de zogenaamde 'E-scapes' een belangrijke rol bij het uitwerken van het scenario; met behulp van een GIS worden daarna zoekruimtes gedefinieerd voor de verschillende functies. De resultaten van deze methoden beschrijven we in het volgende hoofdstuk.

Figuur 6 Ruimtescanner: Het grondgebruik in 2000



Figuur 7 De kwantitatieve opgave voor Noord-Brabant. Het programma volgens het mondiale en regionale scenario.

Programma volgens het mondiale scenario

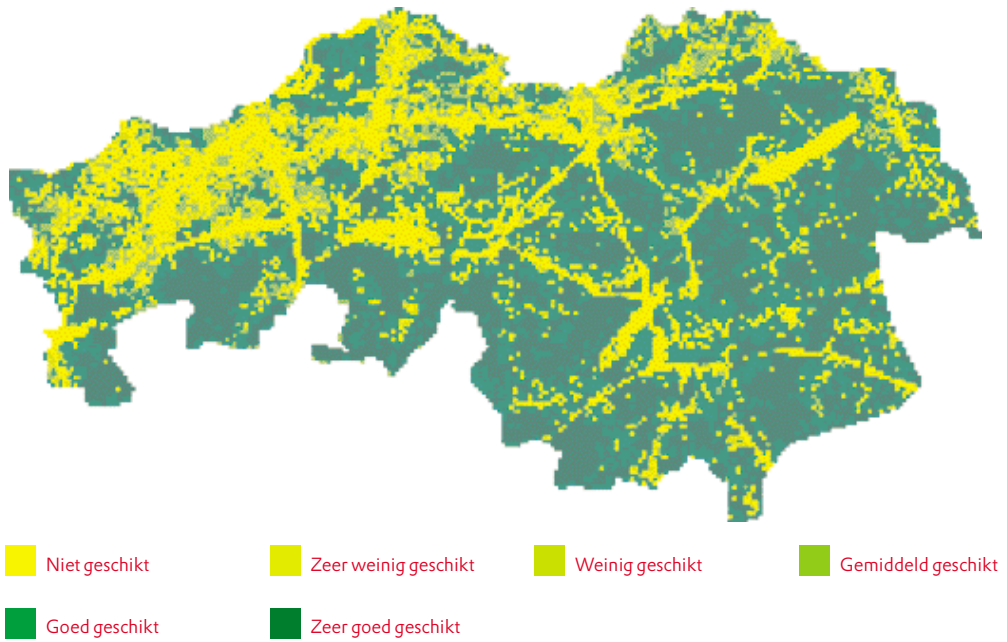


Programma volgens het regionale scenario

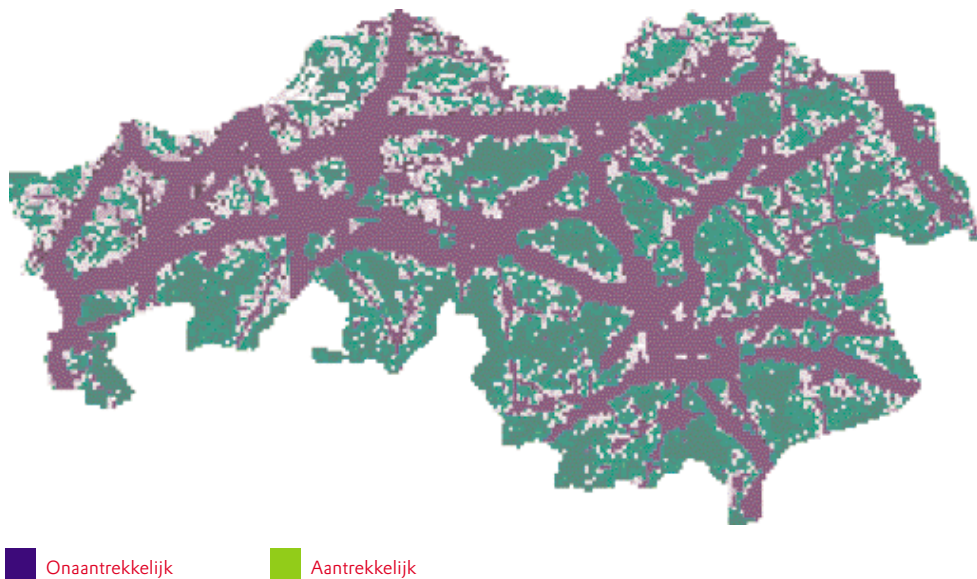


- Werken
- Wonen dun/dicht
- Wonen groen
- Recreatie
- Natuur
- Agrarisch natuurbeheer
- Glastuinbouw
- Bouwland
- Grasland

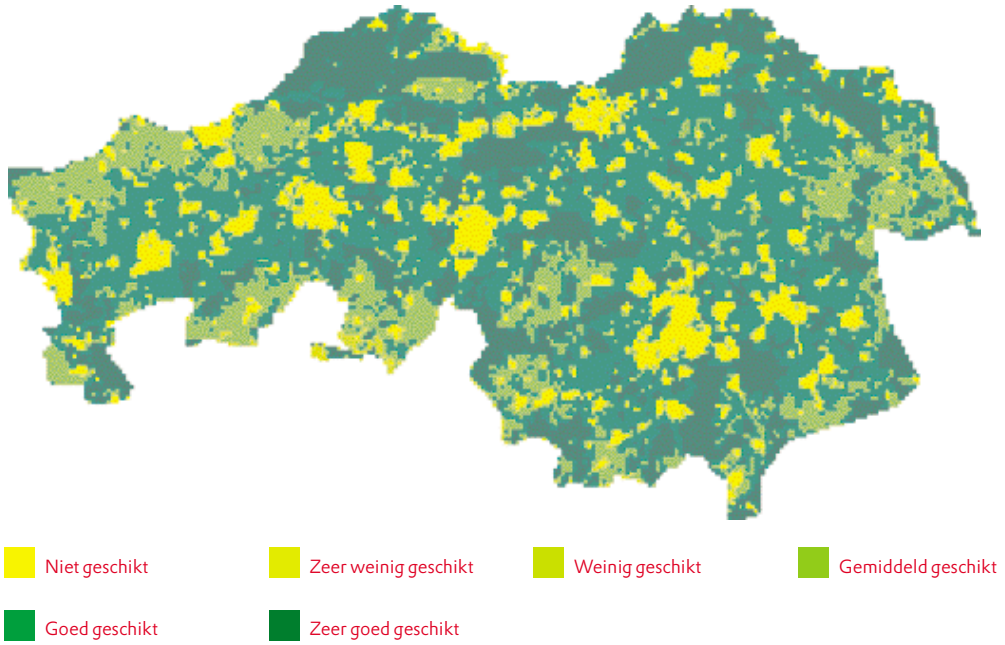
Figuur 8 Ruimtescanner: De geschiktheid voor landelijk wonen in het mondiale scenario



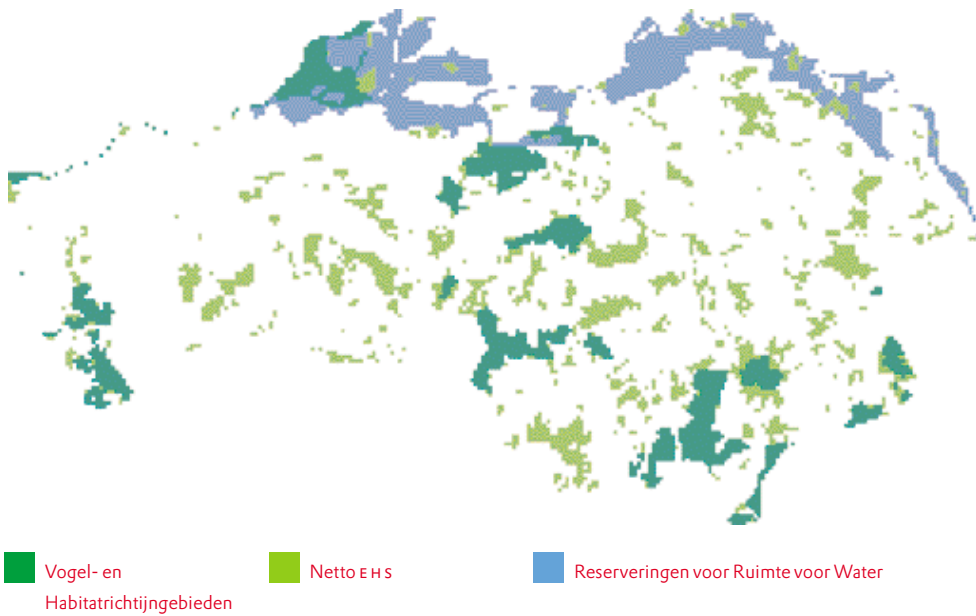
Figuur 9 Ruimtescanner: Overzicht van de belangrijkste basisbestanden voor de geschiktheidskaart voor landelijk wonen in het mondiale scenario



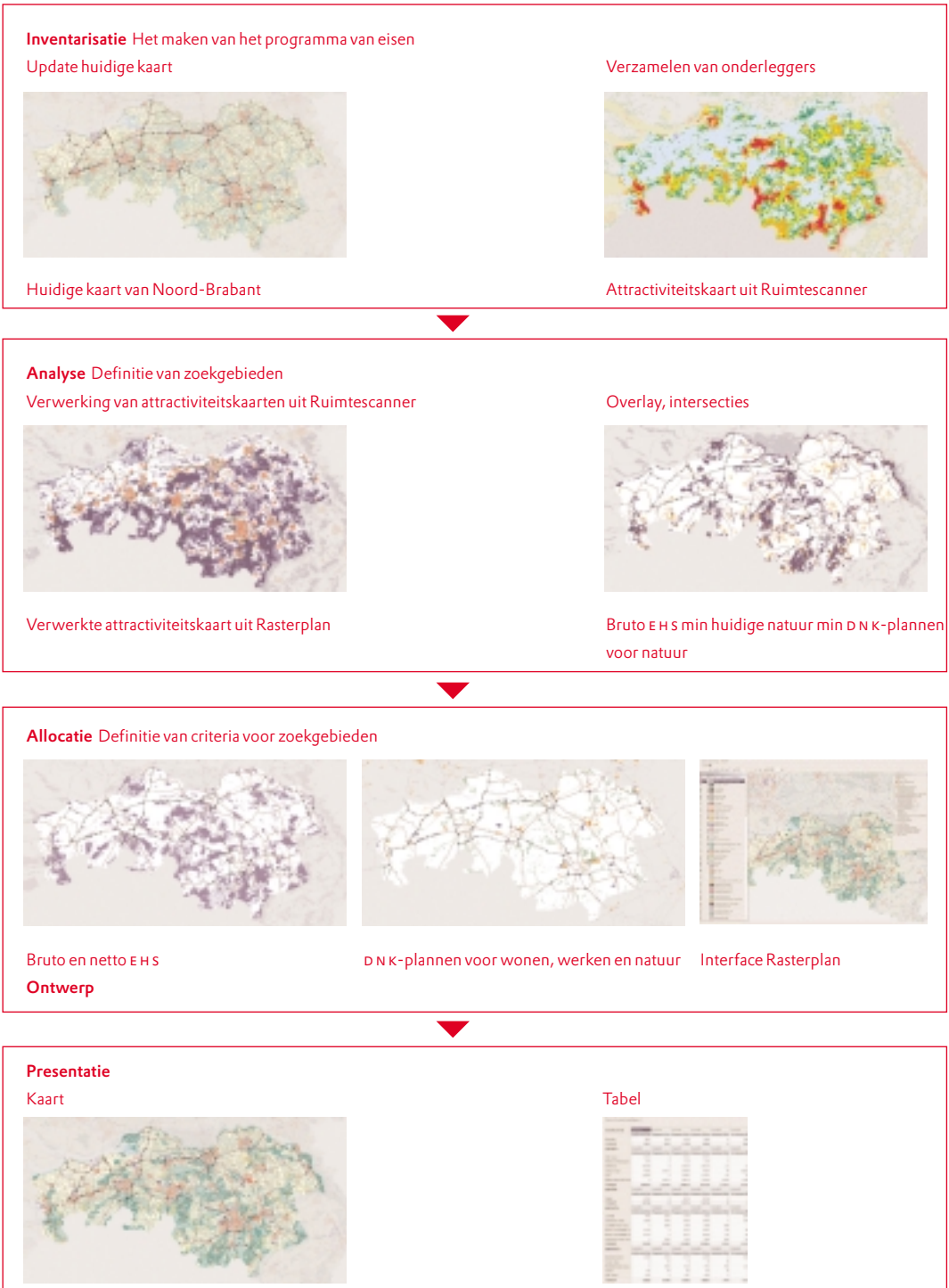
Figuur 10 Ruimtescanner: De geschiktheid voor natuur en bos in het regionale scenario



Figuur 11 Ruimtescanner: Overzicht van de belangrijkste basisbestanden voor de geschiktheidskaart voor natuur in het regionale scenario



Figuur 12 De toepassing van Rasterplan op de casus Noord-Brabant



Figuur 13 Rasterplan: Het huidige grondgebruik

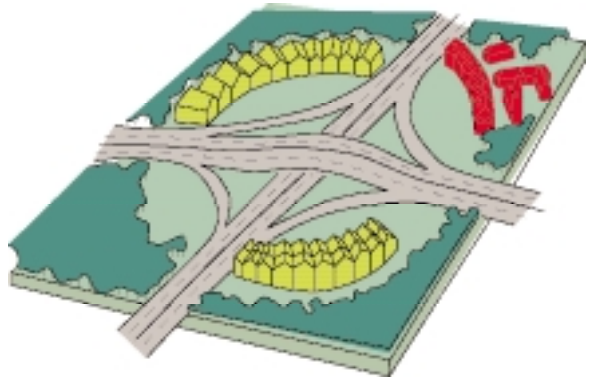


Figuur 14 A G O R A: Een artist impression verbeeldt de integrale zoekrichting van het mondiale scenario

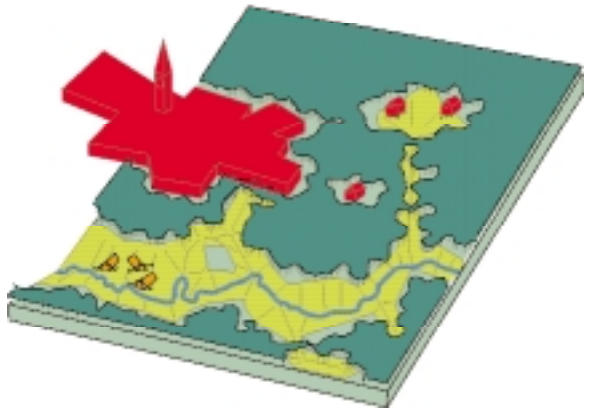


Figuur 15 in AGORA: Ruimtelijke schetsen

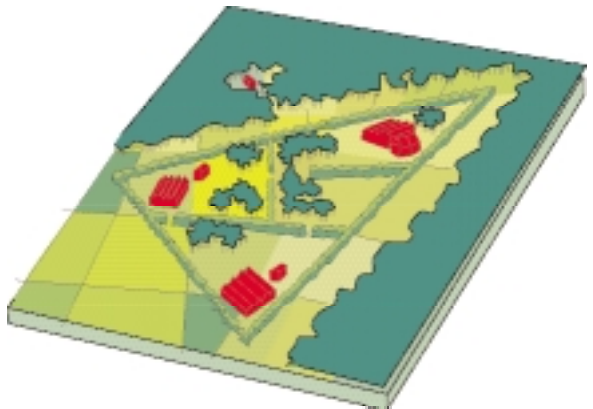
De glastuinbouw binnen de e-scapes wordt verplaatst naar de daarbinnen liggende grote verkeersknoopen. De producten vinden van hieruit snel hun weg de mondiale wereld in. Daarnaast zorgen de kassen met hun nachtelijke verlichting voor een verkeersveilige situatie op de knooppunten en fungeren ze als lichtbakens die zelfs vanaf de maan waar te nemen zijn.



De koppeling van natuur en water levert natte en droge natuur op en kan meer diversiteit in de woon- en werkomgeving bieden. De ruimtelijke dimensies van deze landschappen worden bepaald door de minimale maat waarop ze beleefd kunnen worden vanaf de E-wegen.



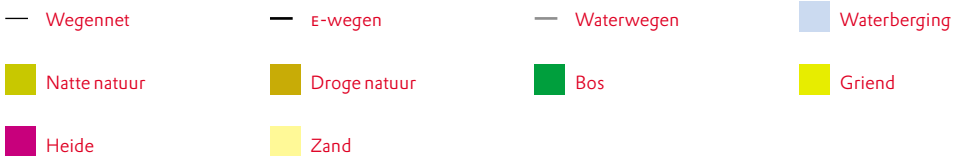
Veehouderijen worden in dit scenario verplaatst naar een zone buiten de 3 km van de hoofdwegen zodat het mondiale veevoer ongehinderd doorgang kan vinden bij de uitbraak van dierziekten. Buiten deze zones worden niet-grondgebonden Agrodorpen gecreëerd. De inrichting hiervan wordt gecombineerd met natuur. Deze verschuivingen in de landbouwsector creëren binnen de zone potenties voor andere sectoren. Zo worden VAB's omgebouwd tot landhuizen en worden de landschappen rond deze landhuizen getransformeerd tot particulier beheerde landgoederen.



Figuur16 AGORA: De analyse van natuur

De zoekruimte voor natuur ontstaat door de zoekruimte voor recreatie te combineren met die van natuur.

Gebieden voor natte en droge natuur worden gezocht binnen de tweezijdige zone van 3 km langs de E-wegen. Naast bestaande natuur en de bestaande woon- en werkbebauwing zullen nieuwe vormen van wonen en werken de realisatie van nieuwe natuur in deze zone uitsluiten. Natte natuur wordt binnen de zone aangelegd op die plaatsen waar de beken uit de beekdalen het zoekgebied doorkruisen en waar het gebied een overstromingsrisico kent. In de overige zoekruimte voor natuur wordt droge natuur gerealiseerd.

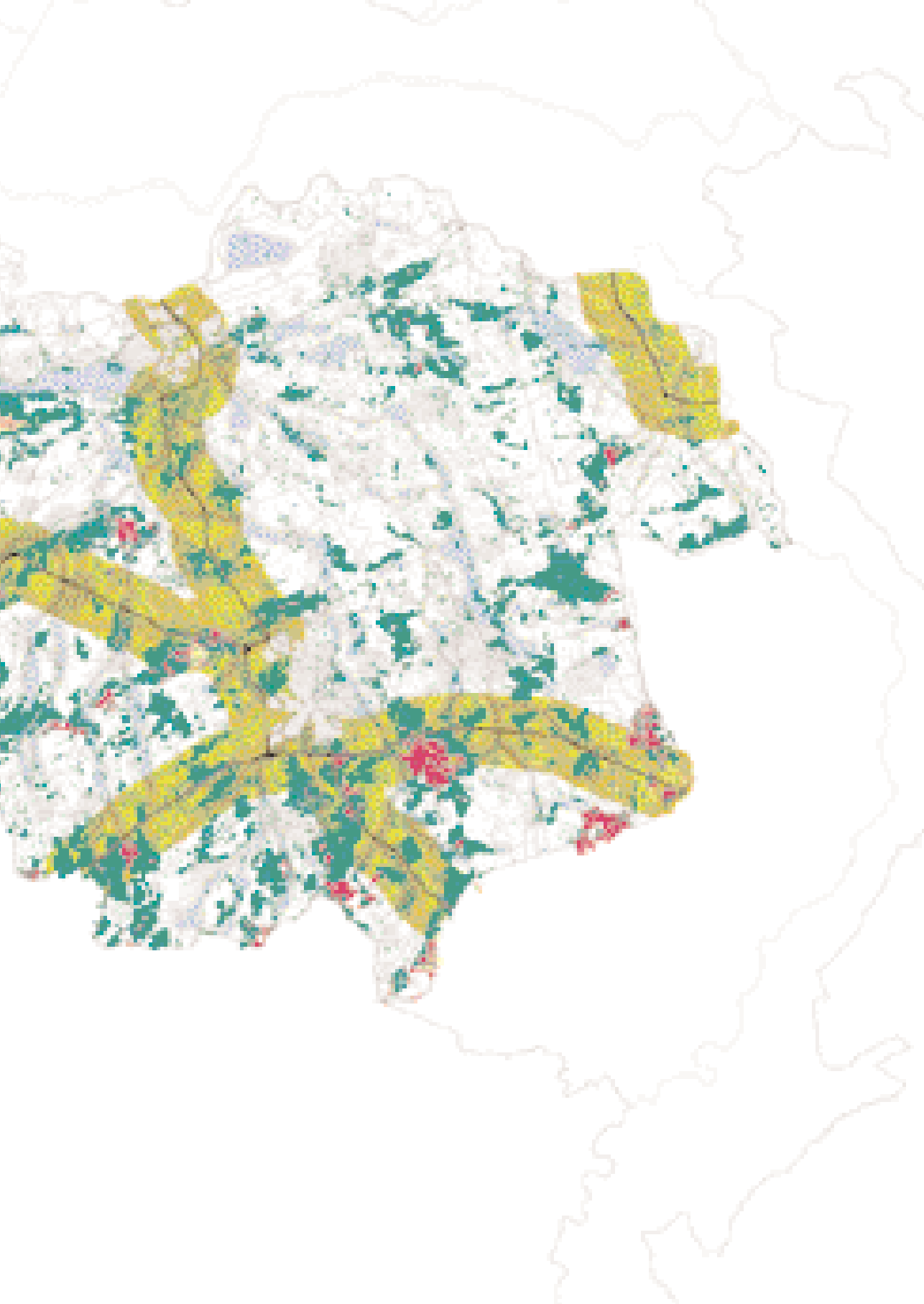


Schaal: 1:400.000

Coördinatensysteem Rijksdriehoekstelsel.

Bronnen: Topografische kaarten, TDK; RLG, provincie Noord-Brabant ;

© RPB2004.



Figuur 17 AGORA: De analyse van wonen

Het zoekgebied voor landelijk wonen valt in twee richtingen uiteen. De zoekruimte wordt gedefinieerd door het gebied binnen een tweezijdige zone van 3 km langs de E-wegen. Bestaande natuur en bestaande woon- en werkbebouwing worden daarvan afgetrokken. Voor het particulier natuurbeheer wordt gezocht naar VAB's die binnen dit gebied liggen en waarvan de omgeving natuurlijk is of wordt. Daarnaast wordt gezocht naar gebieden die binnen 200 meter van natuur en water liggen. Extra zoekruimte voor de realisatie van het landelijk wonen is noodzakelijk omdat andere functies concurreren om dezelfde ruimte.

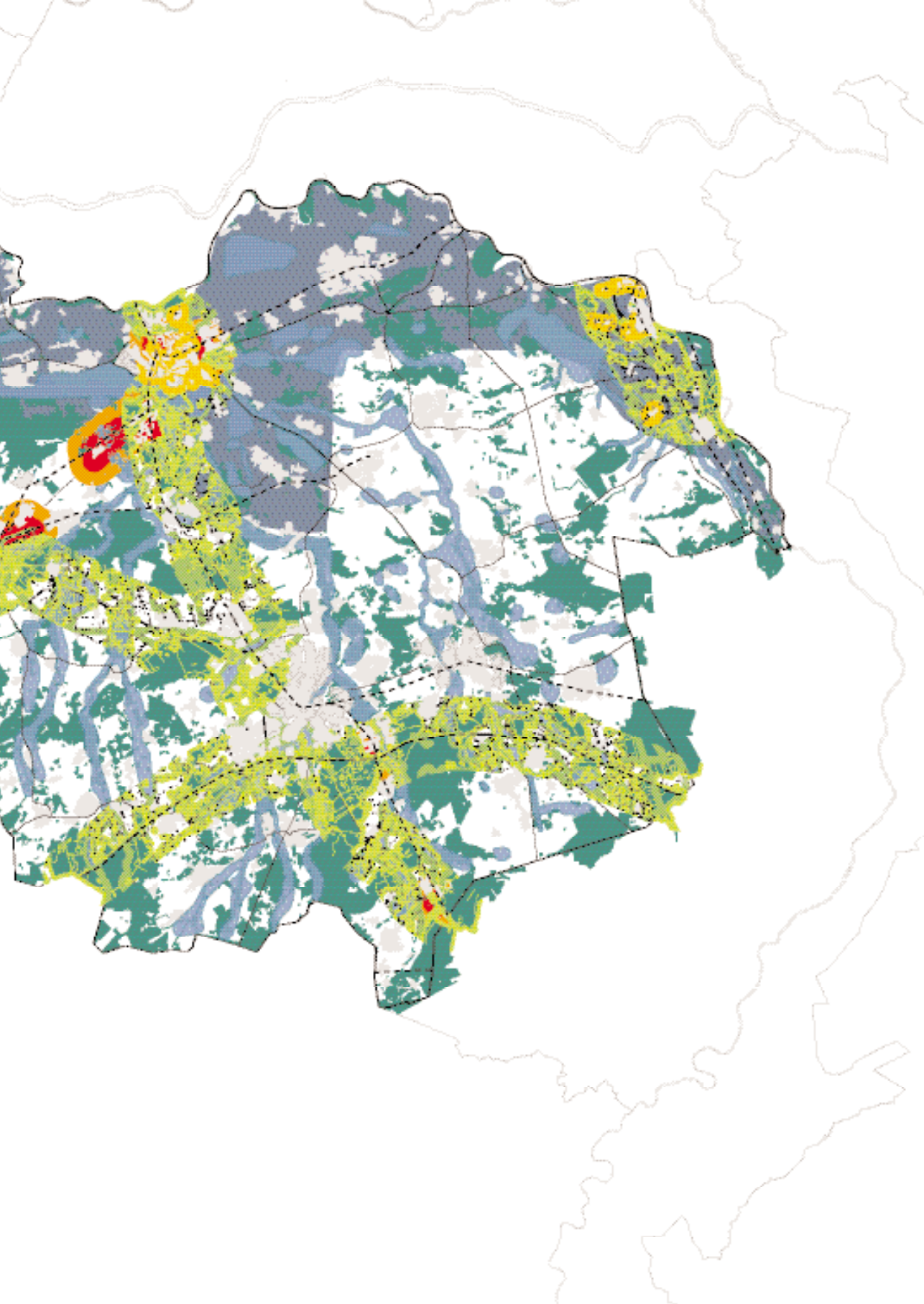


Schaal: 1:400.000

Coördinatensysteem Rijksdriehoekstelsel

Bronnen: Topografische kaarten, TDK; RLG, provincie Noord-Brabant

© RPB2004



Modellsimulatie en ontwerp: resultaten

Inleiding

De belangrijkste eindresultaten van zowel de modelsimulatie als het ontwerp zijn de kaarten met toekomstig ruimtegebruik. In dit hoofdstuk bekijken we de resultaten ook anders. Zo vatten we de werkwijze en de uiteindelijke resultaten in enkele tabellen samen in woord en getal. Verder gaan we in op de mogelijkheid die de Ruimtescanner biedt om de druk op de ruimte in Noord-Brabant in beeld te brengen. Aan de hand van kaarten tonen we de veranderingen in het toekomstige ruimtegebruik ten opzichte van de huidige situatie. In dit hoofdstuk presenteren we dus de inhoudelijke resultaten. De verschillende benaderingen zullen we in het volgende hoofdstuk methodisch evalueren.

Models simulatie in de Ruimtescanner

In de Ruimtescanner worden functies in essentie toegewezen door vraag (ruimteclaim) en aanbod (geschiktheid) op basis van een economisch biedproces af te wegen. Functies die veel ruimte vragen en in eerste instantie weinig geschikte locaties krijgen aangeboden, zullen net zo lang hun biedprijs moeten verhogen totdat hun volledige ruimtevraag is bevredigd. Hierdoor krijgen de kapitaalkrachtiger functies (bijvoorbeeld wonen) de meest geschikte locaties toegewezen, terwijl de andere functies soms met een tweede keus moeten volstaan. Door geschiktheidskaarten voor de afzonderlijke functies op te tellen ontstaat een beeld van de ruimtedruk. Een nadere analyse van deze gewogen som van meest gewilde locaties geeft inzicht in de locaties waar de strijd om de ruimte het hardst zal worden gevoerd.

De Ruimtescanner kan worden beschouwd als een instrument dat berekent hoe de ruimte het meest optimaal over de verschillende functies kan worden verdeeld. Hij houdt hierbij rekening met de locatievoorkeur en economische potentie van die functies. Als, zoals in deze casus, de vraag groter is dan het aanbod, zullen bepaalde typen grondgebruik genoeg moeten nemen met minder ruimte. In dit geval is ervoor gekozen de economisch minst sterke functies (zoals grondgebonden landbouw) ruimte te laten inleveren. Uit de oppervlakken die uiteindelijk aan deze grondgebruikstypen worden toegewezen, kan worden afgelezen hoe groot de discrepantie tussen vraag en aanbod is. Het model houdt tijdens de allocatie geen rekening met een toenemende intensiteit (bijvoorbeeld middels hoogbouw) of meervoudigheid van ruimtegebruik (functiecombinatie) als mogelijke oplossingen voor ruimtetekort. Overigens kunnen bij het definiëren van de typologie wel vormen van meervoudigheid worden ingebracht. Zo is voor deze studie de functie 'agrarisch natuurbeheer' aan het regionale scenario toegevoegd. Deze agrarische grondgebruikscategorie kan een deel van de vraag naar grond voor natuur opvangen.

In zijn huidige opzet is de Ruimtescanner te beschouwen als een statisch model; de totale ruimtevrage wordt in één stap op de kaart gezet. In geen geval worden tussentijdse stappen berekend, op basis waarvan de simulatie van het eindjaar wordt bepaald. Het model kent slechts één oplossing voor een gegeven set claims en geschiktheden. Het hanteert dus geen stochastische (random) term zoals andere vergelijkbare ruimtegebruiksmodellen doen. De simulatie is daarmee volledig reproduceerbaar. Dit wil niet zeggen dat de allocatie ook een volledig objectief proces is. Bij het vaststellen van de typologieën, ruimteclaims en geschiktheden worden vele, deels subjectieve, keuzen gemaakt, die evenwel duidelijk zijn gedocumenteerd in rekenscripts en begeleidende documenten. Voor een belangrijk deel bouwt deze modelsimulatie voort op eerdere theoretische en praktische studies waarin het principe van allocatie (Hilferink en Rietveld 1999), diverse modelaspecten (Scholten et al. 2001) en de omvang van de ruimteclaims (De Nijs et al. 2002) zijn verantwoord.

Resultaten in kaart

De resultaten van de simulatie met de Ruimtescanner kunnen zowel in de vorm van kaarten als in de vorm van tabellen worden gepresenteerd. Het meest aansprekend zijn de integrale kaarten die het dominante grondgebruik in 2030 tonen. Op deze kaarten kunnen binnen een cel maximaal 14 verschillende grondgebruikstypen voorkomen. Toch is per cel alleen het grondgebruik met het grootste oppervlak weergegeven, ook als dit slechts drie van de 25 hectare betreft. Grondgebruikstypen die vaak een beperkt oppervlak per cel hebben (zoals glastuinbouw, intensieve veehouderij of infrastructuur), komen niet of nauwelijks op deze kaarten voor.

In het mondiale scenario (figuur 19) neemt het oppervlak aan natuur sterk toe, vooral in het zuidoostelijke deel van Noord-Brabant. Deze toename is een direct gevolg van de enorme ruimteclaim voor natuur in dit scenario. De nieuwe natuur komt vooral terecht aan de randen van Brabant, waar de stedelijke druk gering is. Een deel van de huidige natuurgebieden verdwijnt overigens ten gunste van de functie landelijk wonen, die de meest aantrekkelijke gebieden opzoekt (vaak natuur) en deze, niet gehinderd door beleidsrestricties, opkoopt. In dit scenario valt verder de sterke verstedelijking op. Het stedelijk gebied breidt zich vooral uit rond Eindhoven. Hiernaast ontstaat een aantal grote nieuwe kernen waar landelijk wonen dominant is. Dit patroon blijkt nog duidelijker uit figuur 20, waarin de toename van areaal voor landelijk wonen per gridcel is weergegeven. Een tiental donkergroene vlekken geeft hier nieuwe 'groene' dorpen aan. De toename aan stedelijk ruimtebeslag blijkt verder met name geconcentreerd te zijn rond de grotere Brabantse steden. In figuur 21 is per cel het nieuwe oppervlak voor wonen, werken, de glastuinbouw en de intensieve veehouderij aangegeven. De verstedelijking is herkenbaar in min of meer concentrische ringen rond de bestaande steden.

Het gesimuleerde beeld voor het regionale scenario (figuur 22) is minder extreem. Het areaal aan natuur neemt hier minder toe dan in het mondiale scenario, en ook de verstedelijking springt minder in het oog. Het uiteindelijk gerealiseerde patroon aan natuurgebieden volgt in grote lijnen gebieden

uit de EHS en de Habitatrichtlijn. De nieuwe natuurgebieden bieden lokaal (Biesbosch) tevens ruimte voor wateropvang. De verstedelijking neemt in het regionale scenario minder toe dan in de mondiale variant; zij is ruimtelijk geconcentreerd in een kleiner aantal kernen. Doordat de verstedelijking plaats vindt onder de restrictie dat zij gepaard gaat met het realiseren van groene beleidsgebieden, nemen de huidige natuurgebieden slechts in geringe mate af (zie figuur 23). Verder is in dit scenario een kleine concentratie van glastuinbouw bij de Moerdijk zichtbaar. Deze nieuwe locatie is één van de tien nationale uitbreidingslocaties uit het structuurschema Groene Ruimte die in de geschiktheidskaarten zijn opgenomen als aantrekkelijk gebied.

Als we de twee scenario-beelden vergelijken, dan is duidelijk dat de rol van het overheidsbeleid – die in beide scenario's anders is gekozen – een groot verschil maakt voor het uiteindelijke ruimtegebruikspatroon. Het model geeft hiermee inzicht in de mogelijke effecten van beleidskeuzen.

Ontwerp en allocatie in Rasterplan

Bij Rasterplan wordt de keuze van de toekomstige locaties voor wonen, werken en natuur bepaald aan de hand van de Nieuwe Kaart van Nederland (DNK). Deze Nieuwe Kaart is een landsdekkende inventarisatie van plannen in Nederland voor de periode 2010-2030: plannen voor nieuwe woongebieden, bedrijventerreinen, infrastructuur, maar ook plannen voor sloop en vervangen van nieuwbouw, nieuwe natuurgebieden, windmolenparken en 'overloop-polders' enzovoort. Deze worden verzameld in een GIS-bestand.

Voor de allocatie van stedelijk/dorps wonen zijn alle locaties uit de Nieuwe Kaart gebruikt. In totaal gaat het hierbij om 4.800 hectare grond. De overige 900 hectaren die hiermee van het programma van eisen resteren, worden gerealiseerd in het bestaande bebouwde gebied, door herstructurering, verdichting of gebruik van daar beschikbare terreinen.

Omdat de gemeentelijke plannen voor de functie landelijk wonen niet bij de Nieuwe Kaart bekend zijn, is de locatiekeuze gebaseerd op de geschiktheidskaart voor landelijk wonen van de Ruimtescanner. Uit deze kaart zijn voor de allocatie alleen de twee meest geschikte categorieën geselecteerd. Hiermee kwam 36.800 hectare beschikbaar, ruim genoeg om de opgave te realiseren. De totale potentiële oppervlakte voor landelijk wonen is hierna echter ingeperkt; de locaties mogen immers niet in de netto EHS-gebieden liggen. Zo bleef nog 16.200 hectare over, voldoende om het programma van eisen ten aanzien van landelijk wonen te realiseren. De uiteindelijke keuze van locaties is verder gebaseerd op de geschiktheid van de omgeving zelf – de meeste gerealiseerde locaties voor landelijk wonen liggen nabij bestaand bos, natuur of water. Bereikbaarheid en nabijheid van voorzieningen zijn hier niet als belangrijke locatiefactoren meegenomen.

Tabel 6 Rasterplan: Programma van eisen en realisatie daarvan

Ruimtelijke functie	Aantal hectaren in mondiaal scenario	Gerealiseerd in Rasterplan
Stads/dorps wonen	5.700	4.800 ha Gezet op de locaties gepland in D N K, 900 ha in bestaand bebouwd gebied
Landelijk wonen	6.900	6.900 ha Gerealiseerd op locaties die gekozen zijn uit attractiviteitskaart uit Ruimtescanner verminderd met netto E H S
Werken	10.300	4.200 ha Nieuwe werklocaties gemaakt op basis van D N K en attractiviteitskaart voor werken; de rest van 6.100 ha valt in bestaande bedrijfslocaties of in stedelijk gebied
Glastuinbouw	100	100 ha Geplaatst naast bestaande glastuinbouw gebieden waar attractiviteit het hoogst is
Natuur	105.200	Natuur, bos en recreatie zijn gecombineerd; in totaal 109.200 ha is gerealiseerd in D N K geplande gebieden en bruto E H S
Recreatie	4.000	Bij natuur genomen
Landbouw	-127.400	Landbouwgrond is met 132.200 ha afgenomen

De honderd hectare glastuinbouw die in dit scenario gerealiseerd moet worden, is geplaatst nabij de bestaande glastuinbouw. De geschiktheidskaart van de Ruimtescanner laat hier de beste locaties zien. In bijna alle gevallen kwamen deze locaties overeen met bestaande glastuinbouwgebieden.

Omdat ze in het mondiale scenario goed gecombineerd kunnen worden, zijn de functies natuur en recreatie in de Rasterplanmethode samengenomen. Het gaat dan om 105.200 hectare nieuwe natuur en 4.000 hectare nieuwe recreatiegebieden. Zo wordt een totaal van 109.200 hectare gerealiseerd, voor een deel (27.700 ha) in geplande natuur uit de Nieuwe Kaart en voor de rest in bruto E H S-gebieden.

De allocatie van bovengenoemde functies is ten koste gegaan van landbouwgrond. Hierdoor is het totale oppervlak aan landbouwareaal afgenomen met 132.200 hectare.

Resultaten in kaart

Rasterplan levert resultaten in de vorm van kaarten en tabellen. De kaart van figuur 25 toont het ontwerp voor de provincie Noord-Brabant. De figuren 26 en 27 laten vervolgens de verschillen zien tussen de huidige en de toekomstige

verdeling van landelijk wonen en van natuur en bos. De richtlijnen voor het ontwerp zijn gedefinieerd door lokale en landelijke plannen. De drager van de ruimtelijke inrichting in dit ontwerp is nieuwe natuur. Hierdoor verandert een groot deel van het agrarische gebied in natuurlijk gebied. De ecologische hoofdstructuur die de overheid al zo lang nastreeft, wordt nu gerealiseerd. Het aandeel van natuur en bos in de totale oppervlakte van de provincie stijgt van 17 tot 40 procent.

Een andere opvallende verandering betreft de toename van landelijk wonen, van 0,8 tot 2,2 procent. De meeste locaties voor deze functie liggen in de nabijheid van bestaande of nieuwe bos- en natuurgebieden. Tegelijkertijd groeit het bestaande stedelijke gebied, vooral rond grotere steden zoals Eindhoven, Den Bosch, Tilburg, Veghel en Helmond. Niet alleen vindt de verstedelijking zo geconcentreerd én gespreid plaats, ook worden hoogwaardige woon- en natuurmilieus gecreëerd. Op deze manier zou Noord-Brabant het imago van 'groen wonen en natuur' kunnen krijgen.

Ontwerp en allocatie in A G O R A

In de ontwerp- en allocatiefase van A G O R A worden de sectorale zoekrichtingen over elkaar gelegd om de kansen en knelpunten in kaart te brengen. Deze sectorale kaarten zijn zo ingericht dat aan de gestelde ruimtevraag ruimschoots kan worden voldaan. Soms blijkt bij de uiteindelijke allocatie dat toch te weinig uit het programma van eisen kan worden toegewezen, omdat strijdige typologieën ruimte zoeken op dezelfde locatie. In zo'n situatie is het noodzakelijk terug te gaan naar de analysefase om daar aanvullende criteria te definiëren die additionele zoekruimte creëren.

Uit figuur 28 blijkt waar strijdige belangen bestaan tussen de verschillende sectoren of waar juist mogelijkheden liggen om functies te combineren. Prioritering kan helpen strijdige belangen uit te sluiten én een te grote zoekruimte te verkleinen. Het zoekgebied kan verder worden verkleind door in een terugkoppeling naar de analysefase extra criteria te definiëren.

Prioritering en meervoudig ruimtegebruik bij de allocatie van natuur

Omdat het scenario de natuur definieert als een consumptiegoed, is de ruimte-vraag voor recreatie opgeteld bij die voor natuur. Deze ruimte-vraag wordt ingevuld door natte en droge natuur, waarbij het scenario prioriteit geeft aan de realisatie van natte boven droge natuur. Een aantal zoekgebieden wordt ingezet om oplossingen te genereren die water en natuur combineren. Zoekgebieden voor waterberging, gebieden met een overstromingsrisico en locaties waar waterlopen kruisen met de E-wegen, overlappen dan met zoekgebieden voor natuur. Een ander voorbeeld van functiecombinatie is het particuliere natuurbeheer. Hierbij wordt landelijk wonen (bijvoorbeeld landgoederen op vrijkomende agrarische bedrijven) gerealiseerd in een natuurgebied. Op de locaties waar centrum-stedelijk wonen, centrum-stedelijk werken en groenstedelijk wonen wordt gerealiseerd, is de aanleg van nieuwe natuur uitgesloten.

De criteria die de zoekruimte voor natuur in de analysefase definiëren, blijken echter niet voldoende zoekruimte te genereren om de gewenste natuur te realiseren. Daarom is het nodig terug te gaan naar de analysefase. Bij deze terugkoppeling biedt de introductie van een nieuwe typologie een extra zoekrichting voor natuur. De hoofdwegen die niet binnen de E-scapes vallen, worden dan getransformeerd tot zogenoemde parklanes, groene landschapszones langs de wegen. Op basis van de resterende behoefte aan zoekruimte voor natuur wordt de breedte bepaald van de groene zone die zo'n park-lane vormt. Bestaande bebouwing en waardevolle natuur sluiten in dit gebied de realisatie van nieuwe natuur uit.

Prioritering en meervoudig ruimtegebruik bij de allocatie van landelijk wonen

De zoekruimte voor landelijk wonen is tweeledig. Een deel van de vraag wordt opgelost door vrijkomende agrarische bedrijven en hun omgeving te transformeren tot landgoederen. Vanuit de landgoederen wordt de direct aanliggende natuur beheerd. De natuur in de directe omgeving draagt dan bij aan het landelijke karakter en aan de realisatie van de claims. Een ander deel van de vraag wordt opgelost door gebieden te zoeken die in de directe nabijheid van natuur en water liggen. Beide vormen leiden tot meervoudig ruimtegebruik.

Resultaten

In figuur 29 is het uiteindelijke ontwerp voor de casus Noord-Brabant op de kaart gerealiseerd. Dit ontwerp is tot stand gekomen op basis van de opgave zoals gedefinieerd door het kwalitatieve scenario, de scenariospecifieke typologieën (tabel 6) en de verschillende beelden die de ruimtelijke concepten moeten verbeelden: de *artist impression* (figuur 14) en de ruimtelijke schetsen (figuur 15). Zij bepalen aan het eind van deze stap het uiteindelijk ontwerp. De in de allocatiefase gerealiseerde typologieën zijn gedefinieerd in tabel 7. In deze tabel is ook aangegeven (in afgeronde cijfers) hoeveel oppervlakte zij op de kaart in beslag nemen.

De AGORA-methode had als doel Noord-Brabant binnen de mondiale context van het scenario een herkenbare identiteit te geven. Het individu staat centraal. De woonomgeving, werkomgeving, sociale omgeving en de 'ondeweg'-omgeving stellen specifieke eisen aan de inrichting van de ruimte op alle schaalniveaus. Op de kaart (figuur 29) zijn vooral de grootschalige structurerende elementen uit het scenario af te lezen.

Door het ontwikkelen van de 'E-scapes' ontstaat een ruimtelijke inrichting die op regionale (Brabant) en hogere schaalniveaus herkenbaar is. Op de kaart zijn ook de landschappelijke elementen van die E-scapes terug te zien. Dit geldt zowel voor de droge en natte natuur als voor de waterstromen die de E-wegen kruisen. De meest waardevolle bestaande natuurgebieden worden binnen het scenario beschermd; zij zijn op de kaart gerealiseerd. Binnen de E-scapes worden boerderijen en stallen omgebouwd tot landhuizen, met daaromheen grote landschapsparken. De glastuinbouw is verplaatst naar de grote verkeersknooppunten. Verder zijn de nieuwe stedelijke gebieden zichtbaar rond goed bereikbare knopen, rond dorpen en als nieuwe locaties voor landelijk wonen. Buiten de E-scapes zijn de park-lanes en agrodorpen duidelijk herkenbaar.

Tabel 7 AGORA: Typologieën aan het einde van de allocatiefase

Mondiaal Scenario	Mondiaal Scenario AGORA	Ruimteclaim in ha
Natuur incl. recreatie	Droge natuur	35.217
	Natte natuur	46.658
	Particulier beheerde natuur	2.808
	Natuur in agrodorpen	1.022
	Parklanes	26.253
Wonen dun&rdicht	Centrum-stedelijk wonen	1.215
	Groen-stedelijk wonen	2.643
	Dorps wonen	1.924
Wonen in 't groen	Landelijk wonen binnen zoom water en natuur	2.914
	Wonen in particulier beheerde natuur (bebouwing)	588
	Particulier beheerde natuur	3.396
Werken	Centrum-stedelijk werken	2.607
	Groen werken	7.665
Recreatie	Recreatie rond voormalig v.a.b.'s	18.566
	Stadslandbouw (bebouwing)	35
Glastuinbouw	Knoopkassen	119
	Uit herlocatie	660
-	Agrodorpen	34
-	Water	34.168
-	E-wegen	1.348

Samenvatting resultaten

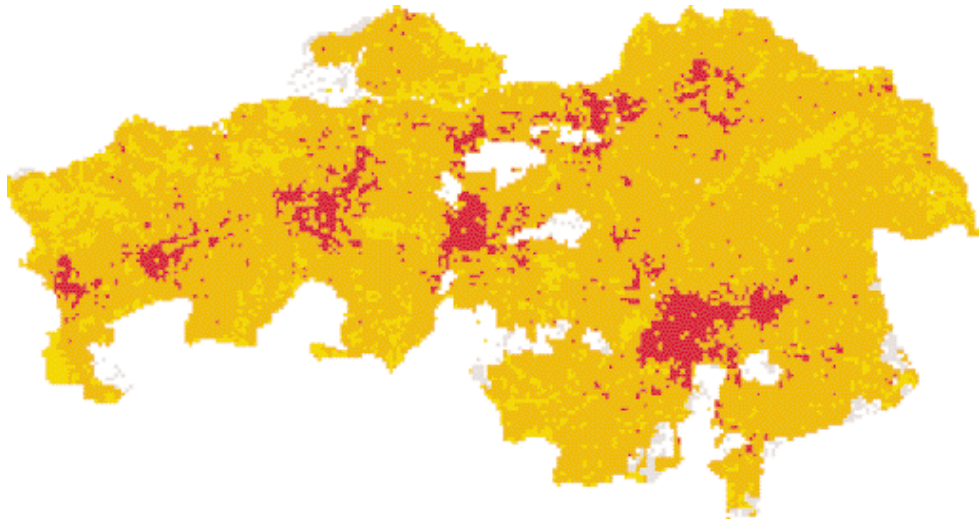
In tabel 8 is samengevat wat voor de casus Noord-Brabant de uitkomsten zijn van de drie methoden die in deze studie centraal staan.

Tabel 8 Beschrijving van de model- en ontwerputkomsten voor de casus Noord-Brabant

Criteria	Beschrijving van de opgave voor Brabant	Worden alle toekomstige ruimteclaims toegewezen?	Beschrijving toekomstig ruimtelijk patroon landelijk wonen	Beschrijving toekomstig patroon overige stedelijke functies (stads/dorps wonen , werken enz.)
Ruimtescanner	Ruimteclaims op basis van Natuurverkenning 2 en grondmarkt model LEI	Claims: wonen, werken, recreatie, natuur, glastuinbouw, intensieve veehouderij: 100% akkerbouw, tuinbouw : 77%, grondgebonden veeteelt: 85%	<i>Mondiaal:</i> sterke toename in tiental merendeels nieuwe kernen in huidige natuurgebieden. <i>Regionaal:</i> minder omvangrijke en ruimtelijk minder geconcentreerde toename	<i>Mondiaal:</i> sterke toename vooral nabij bestaande kernen, m.n. in ringen rond Eindhoven, Den Bosch en Tilburg <i>Regionaal:</i> minder sterke toename in kleinere uitbreidingen nabij de steden
Rasterplan	Ruimteclaims op basis van Natuurverkenning 2 en grondmarkt model LEI	Ja	Zoekgebieden gedefinieerd op basis van geschiktheid kaart landelijk wonen RS. Allocatiecriteria: nabijheid natuur, bos of water, bereikbaarheid en voorzieningen niet belangrijk	Stads/ dorps wonen is groten-deels geplaatst op alle in de Nieuwe Kaart geplande gebieden. De rest is in bestaand bebouwd gebied geplaatst
AGORA	Op basis van kwalitatief en kwantitatief mondiaal scenario; herdefinitie scenario	Ja, inclusief extra claims	Wonen op landgoederen gerealiseerd op VA B's. De natuur in de directe omgeving verzorgt het landelijke scenario. De eigenaren zorgen voor het onderhoud. Landelijk wonen in de directe (200 m) nabijheid van water en natuur	Rond goed bereikbare plekken (binnen 1.000m afslagen treinstation) vindt op een aantal locaties (binnen de E-scapes) hoogstedelijke ontwikkeling plaats. Hier wordt binnen een diameter van 1 km wonen en werken gerealiseerd. Rond deze centrumstedelijk kern is een zone van 1 km ingericht als groen-stedelijk wonen. Dorps wonen is gezocht in de gebieden met een overstromingsrisico. De nieuwe dorpse milieus die hier gecreëerd worden, hebben een speciaal karakter door de gecombineerde water- en woonfuncties. De aanleg van deze nieuwe dorpen moet de oude kernen beschermen tegen het overstromingsrisico

Beschrijving toekomstig patroon van natuurgebieden	Beschrijving toekomstig ruimtelijk patroon van de landbouw	Versillen tussen scenario's	In welke deelgebieden of functies komen knelpunten naar boven?	Wat voor oplossingen biedt het ontwerp of model voor de knelpunten?
<p><i>Mondiaal</i>: zeer sterke uitbreiding m.n. in zuidoosten, toename over oppervlakken buiten de stedelijke gebieden. Overigens verdwijnt een deel van de huidige natuurgebieden.</p> <p><i>Regionaal</i>: beperkter uitbreiding, deels geconcentreerd in beleidsgebieden (o.a. combinatie Ruimte voor water en EHS in Biesbosch). Minder sterke afname in huidige natuurgebieden</p>	<p>Sterke afname ten gunste van urbane functies en natuur</p>	<p>Afname landbouw het sterkst in <i>Mondiaal</i>. In het West-Brabantse kleigebied blijft landbouw nog het best op peil. Glastuinbouw is in oppervlak alleen in <i>Regionaal</i> lokaal (nabij Moerdijk) dominant. Intensieve veehouderij is in grondgebruik nergens een factor van betekenis. In allocatie zijn deze twee klassen sterk verspreid</p>	<p>1. Allocatie natuur vergt veel ruimte</p> <p>2. Landelijk wonen zoekt huidige natuurgebieden op (m.n. <i>Mondiaal</i>)</p>	<p>1. Model laat landbouw extra inleveren</p> <p>2. Model verplaatst natuur ten gunste van landelijk wonen</p>
<p>Het totaal van 109.200 ha is voor een deel gerealiseerd in DNK geplande natuur en voor de rest in bruto EHS-gebieden</p>	<p>Alle nieuwe functies worden gealloceerd ten koste van de landbouwgrond</p>	<p>Nvt</p>	<p>DNK biedt voldoende zoekruimte. Er zijn daardoor geen knelpunten</p>	<p>Nvt</p>
<p>Het grootste deel van de nieuwe natuur wordt gerealiseerd binnen de 3 km zone van de E-wegen. Een verschil in karakter ontstaat doordat de aanwezigheid van water in verschillende hoedanigheden wordt gebruikt om natte natuur te creëren. De dimensies van deze natte natuur worden mede bepaald door de snelheid waarmee ze gepasseerd worden op de E-wegen en de minimale maat die ze moeten hebben om waargenomen te worden. Buiten de E-scapes worden alle hoofdwegen getransformeerd in parklanes</p>	<p>Landbouw wordt buiten de E-scapes geplaatst met uitzondering van de glastuinbouw. Deze wordt herplaatst rond de belangrijkste verkeersknopen. De uitgeplaatste veehouderijen worden op locaties buiten de E-scapes gevestigd</p>	<p>Nvt</p>	<p>Bijvoorbeeld natuur en centrum-stedelijk wonen en werken</p>	<p>Centrum-stedelijk wonen en werken is op een bepaald aantal locaties mogelijk. Door functiestapeling (bijv. wonen op werken) is de zoekruimte verkleind. Voor natuur is onder andere extra ruimte gevonden door de definitie van een nieuwe typologie: de parklanes</p>

Figuur 18 Gecombineerde geschiktheden in de Ruimtescanner: ruimtedruk



Euro per m²

 Zeer gering

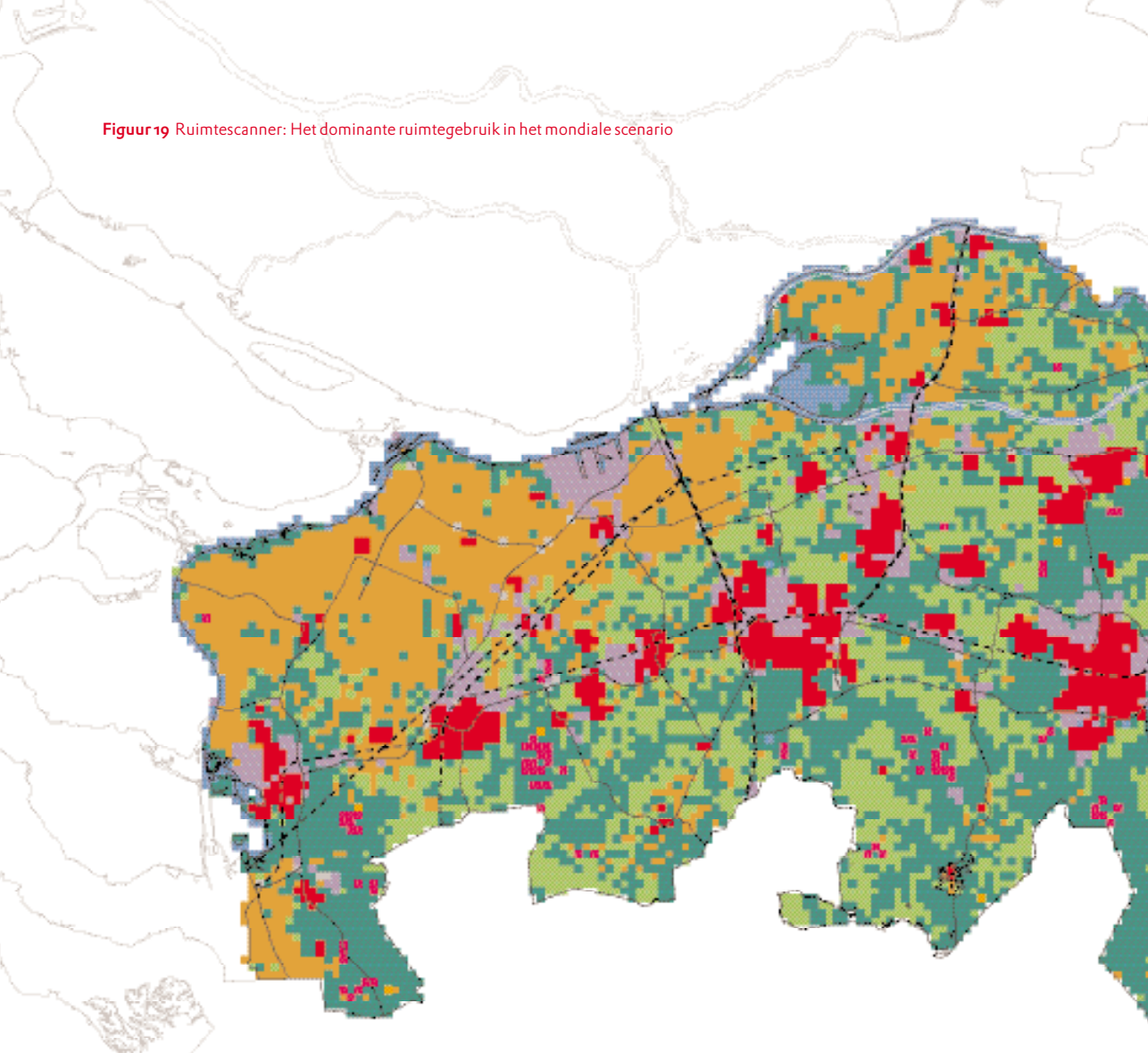
 Gering



 Gemiddeld

 Hoog

 Zeer hoog

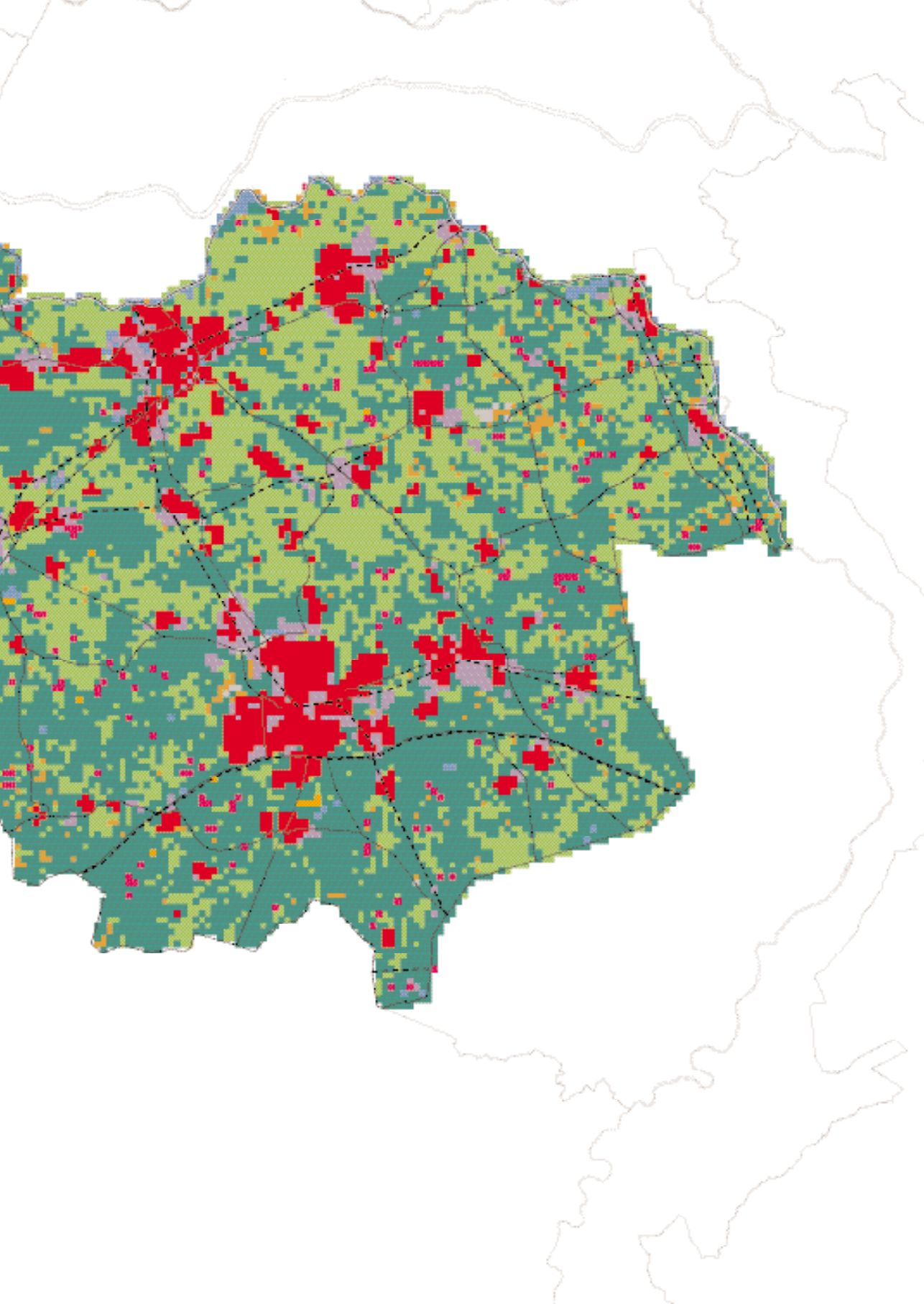
Figuur 19 Ruimtescanner: Het dominante ruimtegebruik in het mondiale scenario



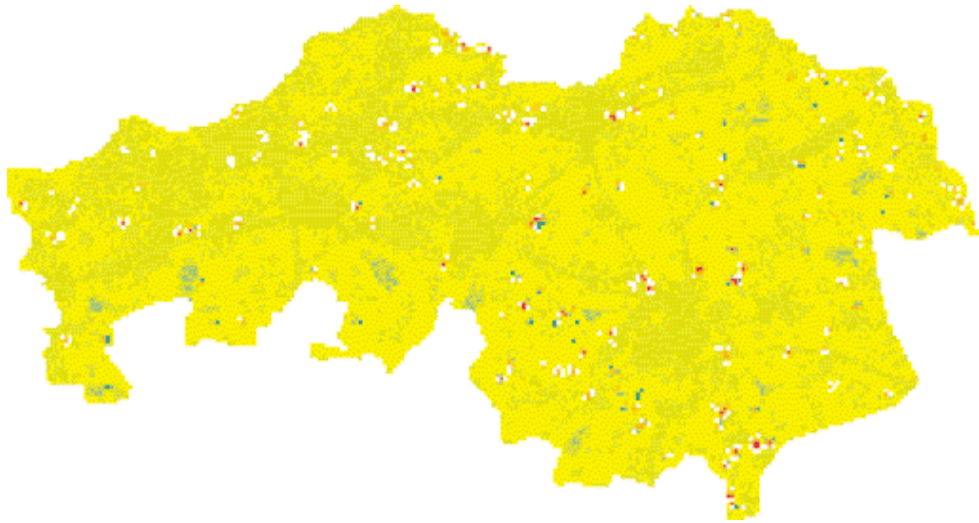
- | | | | |
|--|--|--|--|
|  Wonen stad/dorp |  Wonen landelijk |  Recreatie |  Werken |
|  Infrastructuur |  Grondgebonden veeteelt |  Akker- en tuinbouw |  Glastuinbouw |
|  Agrarisch natuurbeheer |  Natuur/bos |  Water | |

Schaal: 1:400.000

Coördinatensysteem Rijksdriehoekstelsel



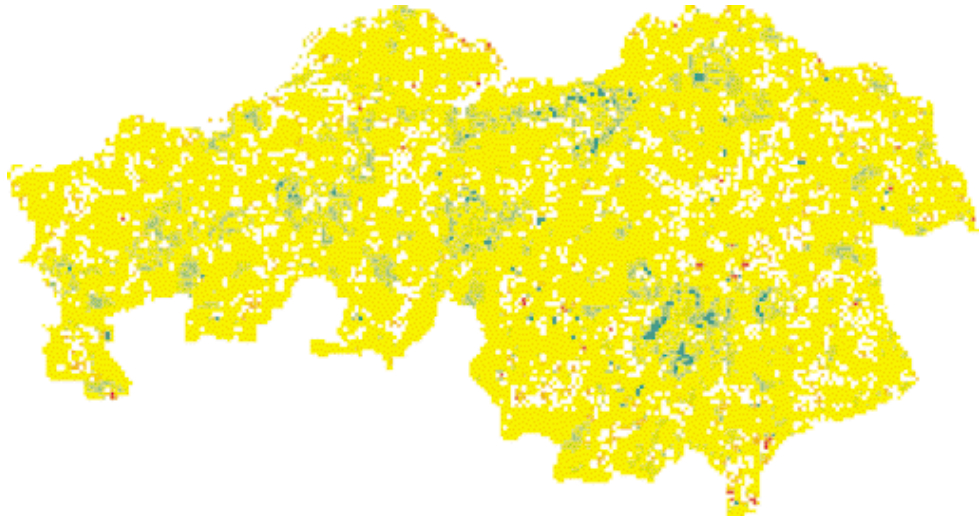
Figuur 20 Ruimtescanner: De toename van landelijk wonen in het mondiale scenario



Vershil in ha grondgebruik



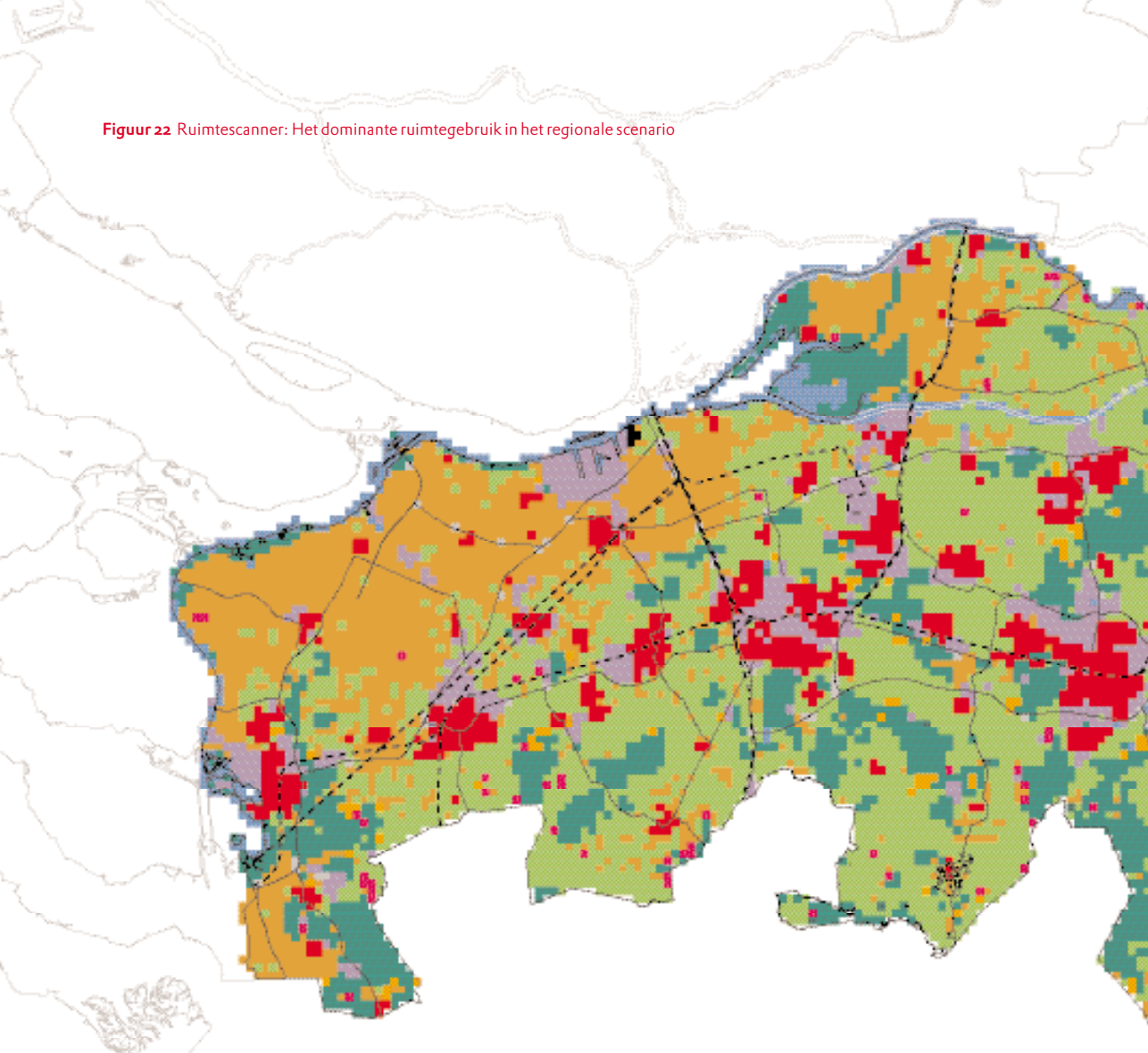
Figuur 21 Ruimtescanner: De toename van verstedelijking in het mondiale scenario










Verskil in ha grondgebruik



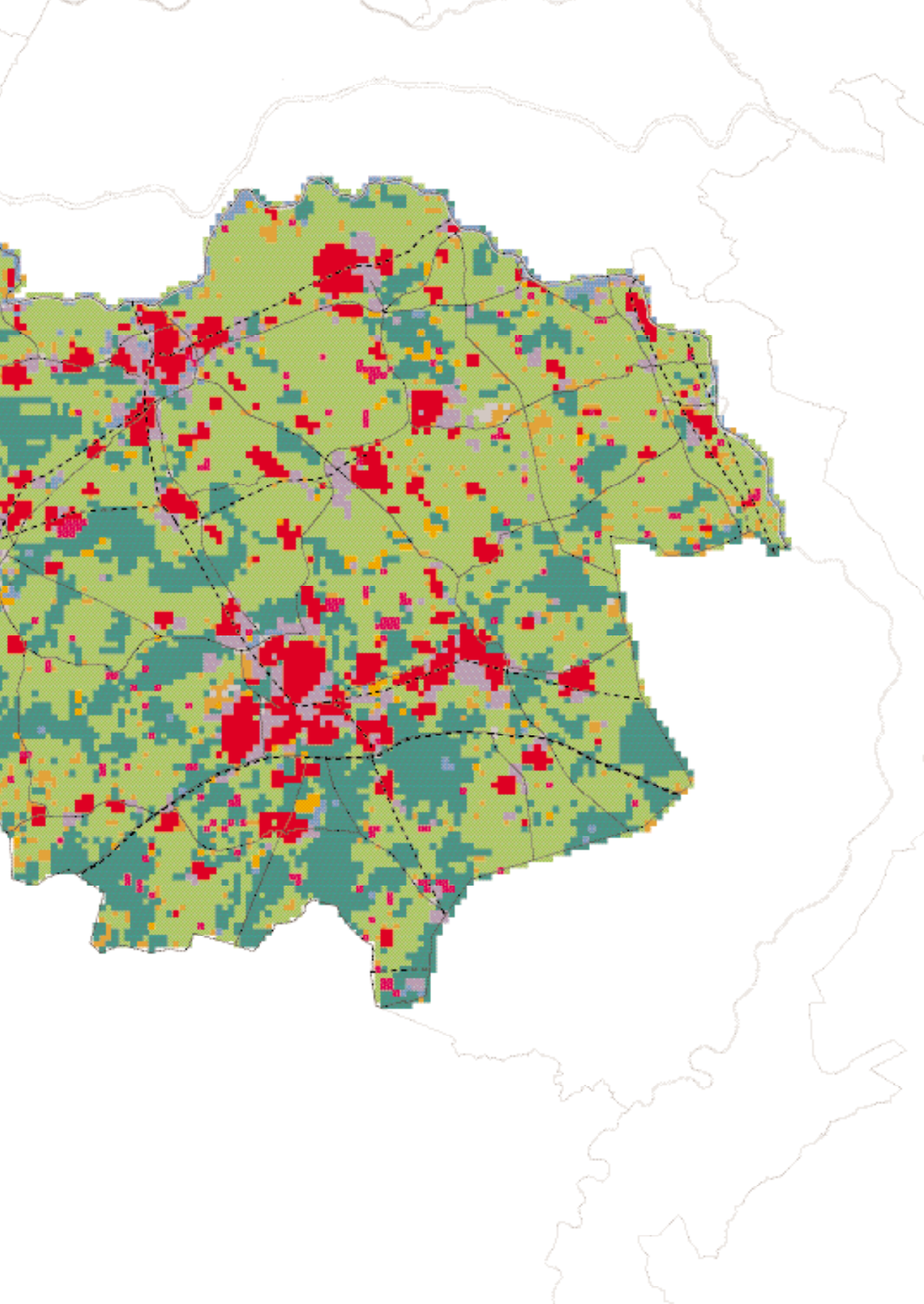
Figuur 22 Ruimtescanner: Het dominante ruimtegebruik in het regionale scenario



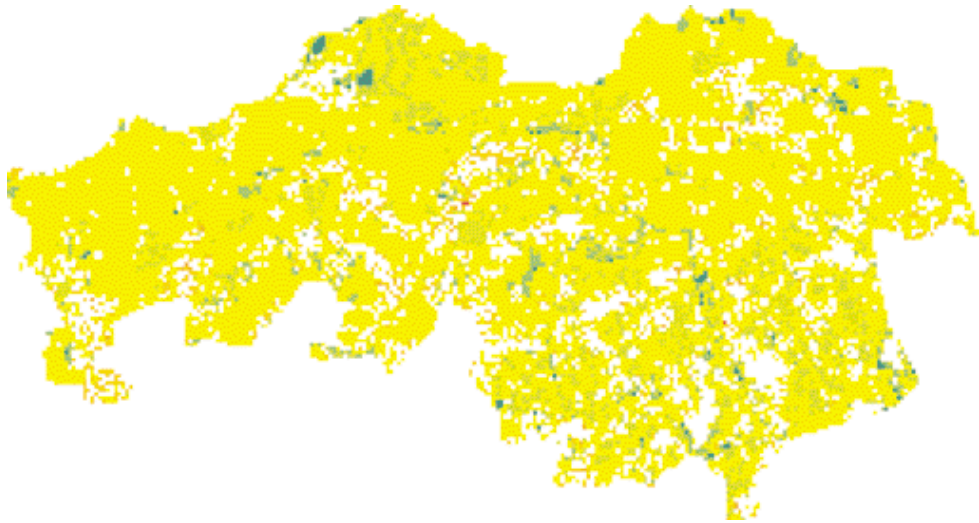
- | | | | |
|--|--|--|--|
|  Wonen stad/dorp |  Wonen landelijk |  Recreatie |  Werken |
|  Infrastructuur |  Grondgebonden veeteelt |  Akker- en tuinbouw |  Glastuinbouw |
|  Agrarisch natuurbeheer |  Natuur/bos |  Water | |

Schaal: 1:400.000

Coördinatensysteem Rijksdriehoekstelsel.



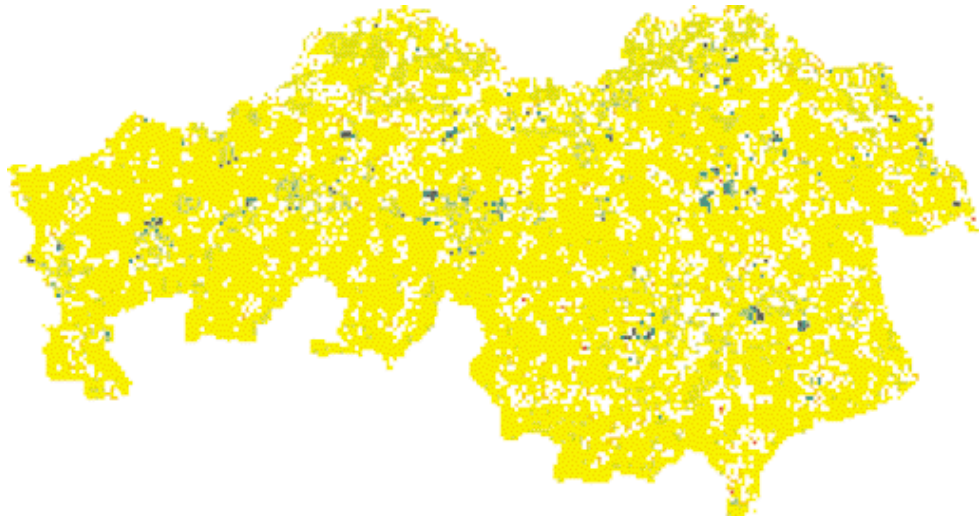
Figuur 23 Ruimtescanner: De toename van natuur in het regionale scenario



Vershil in ha grondgebruik



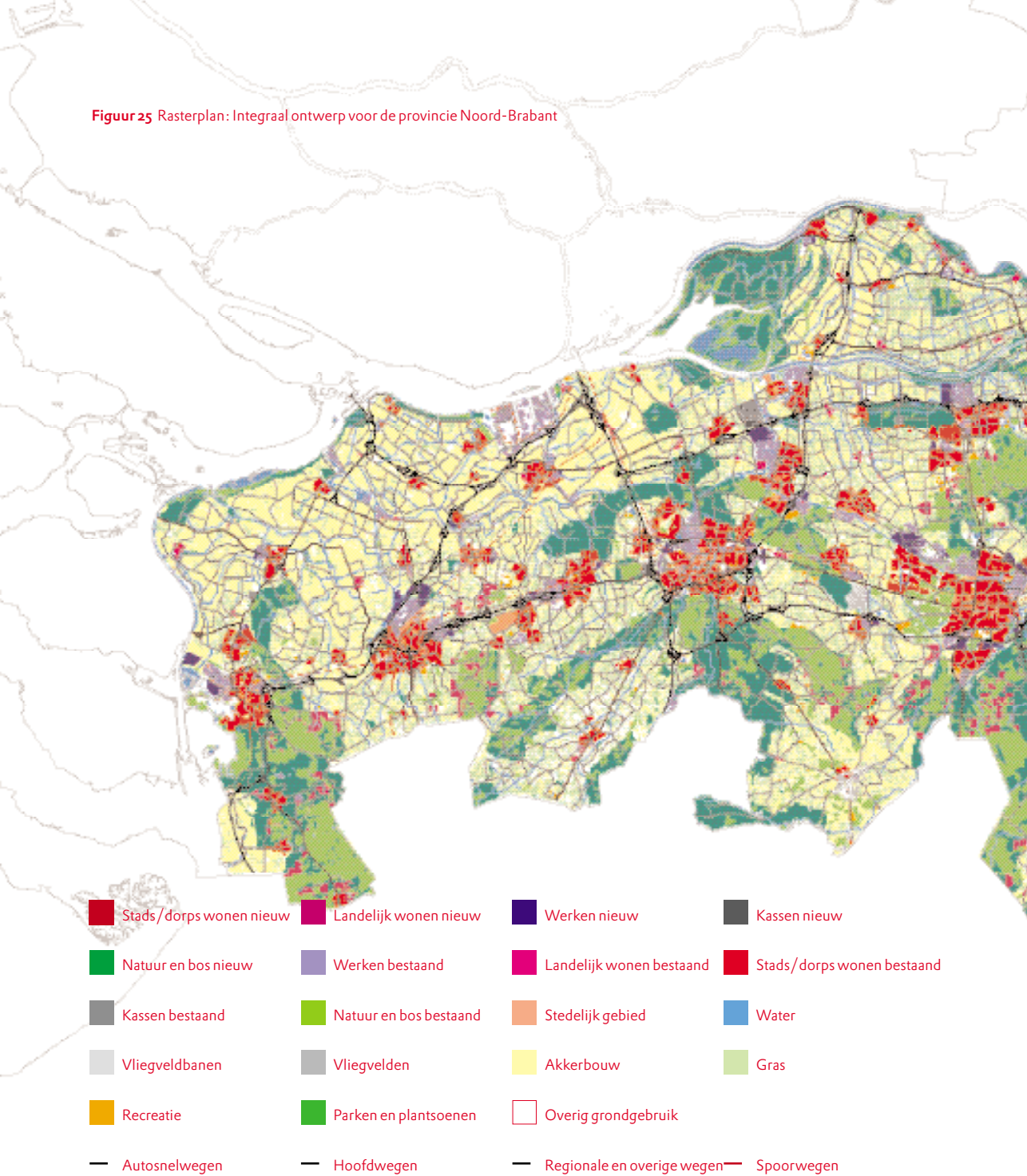
Figuur 24 Ruimtescanner: De toename van verstedelijking in het regionale scenario



Vershil in ha grondgebruik

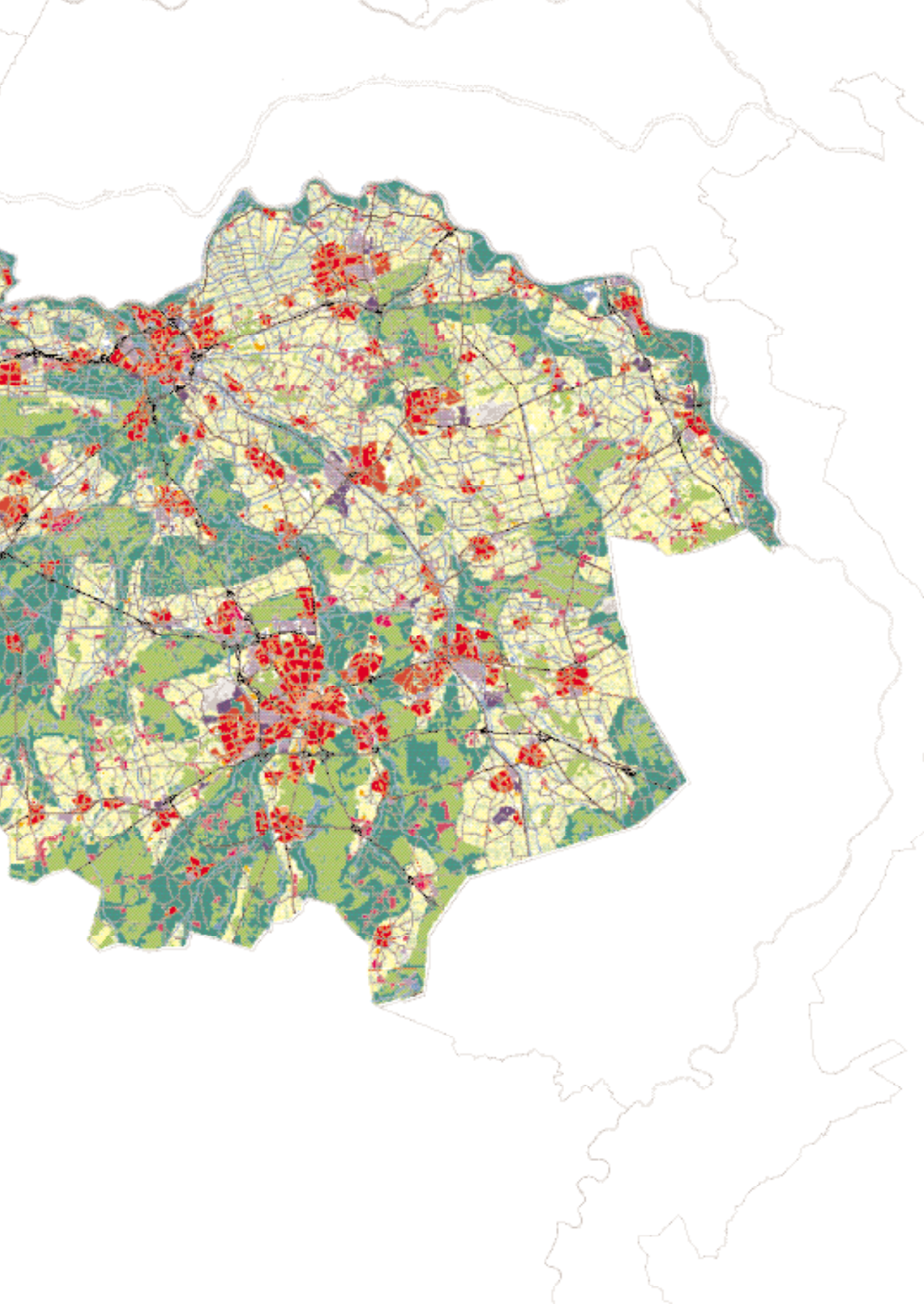


Figuur 25 Rasterplan: Integraal ontwerp voor de provincie Noord-Brabant

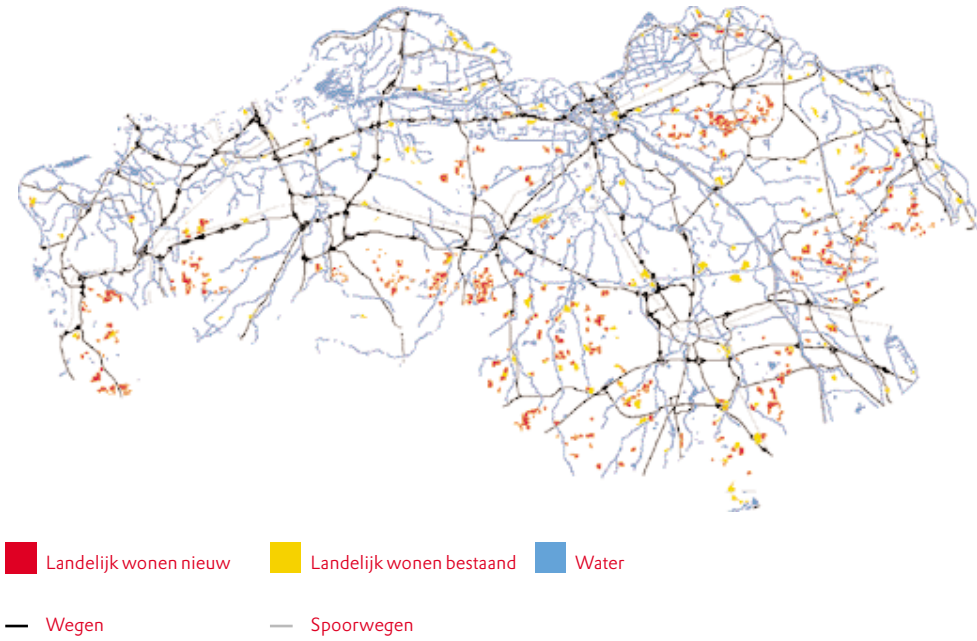


Schaal: 1:400.000

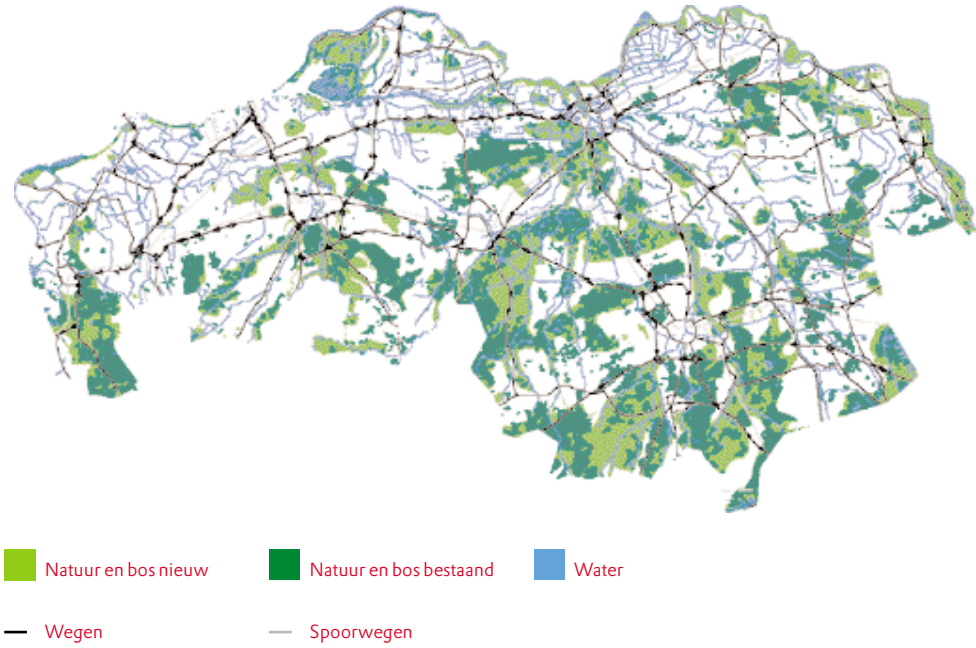
Coördinatensysteem Rijksdriehoekstelsel.



Figuur 26 Rasterplan: De huidige en toekomstige verdeling van wonen

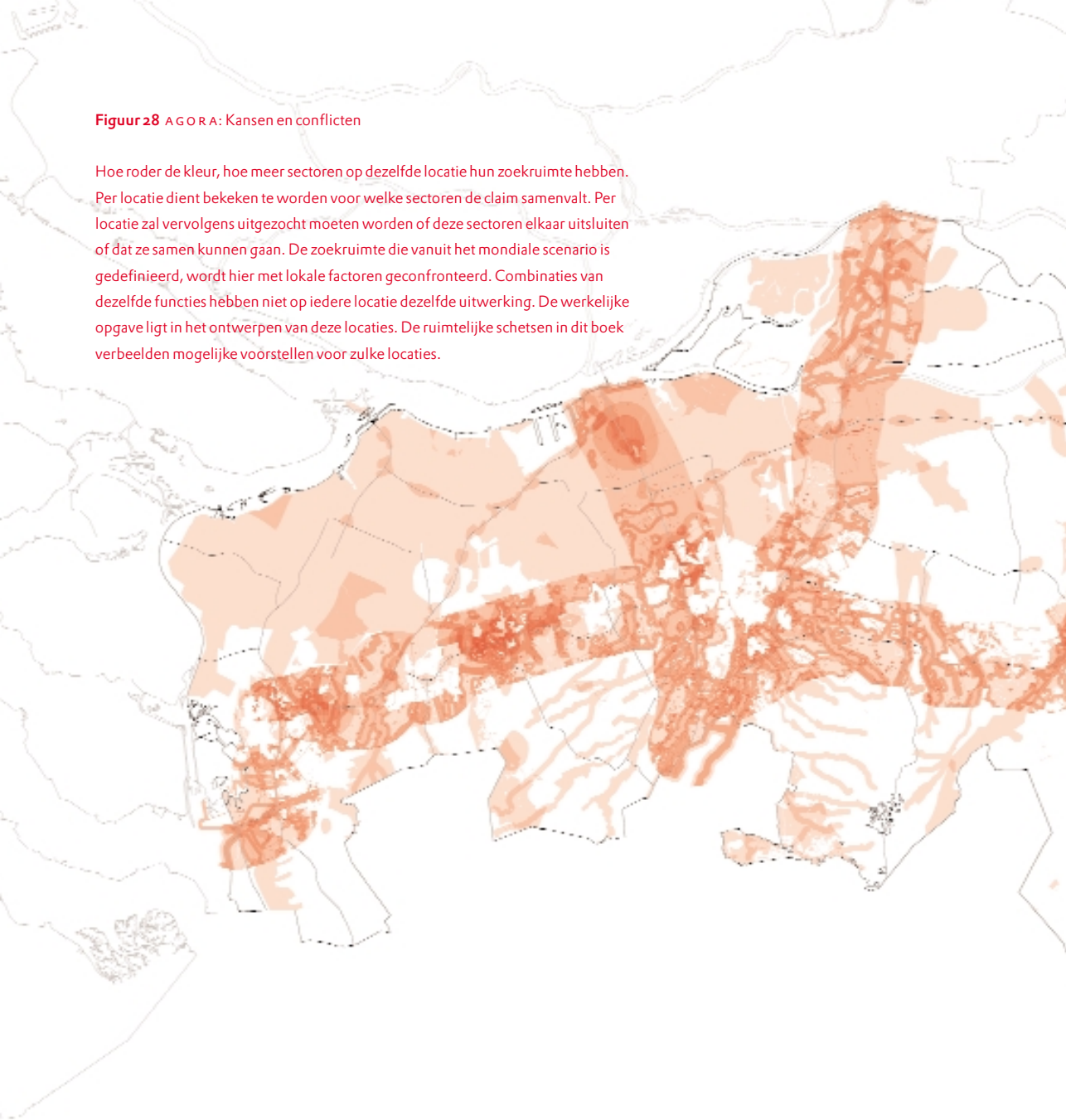


Figuur 27 Rasterplan: De huidige en toekomstige verdeling van natuur en bos



Figuur 28 AGORA: Kansen en conflicten

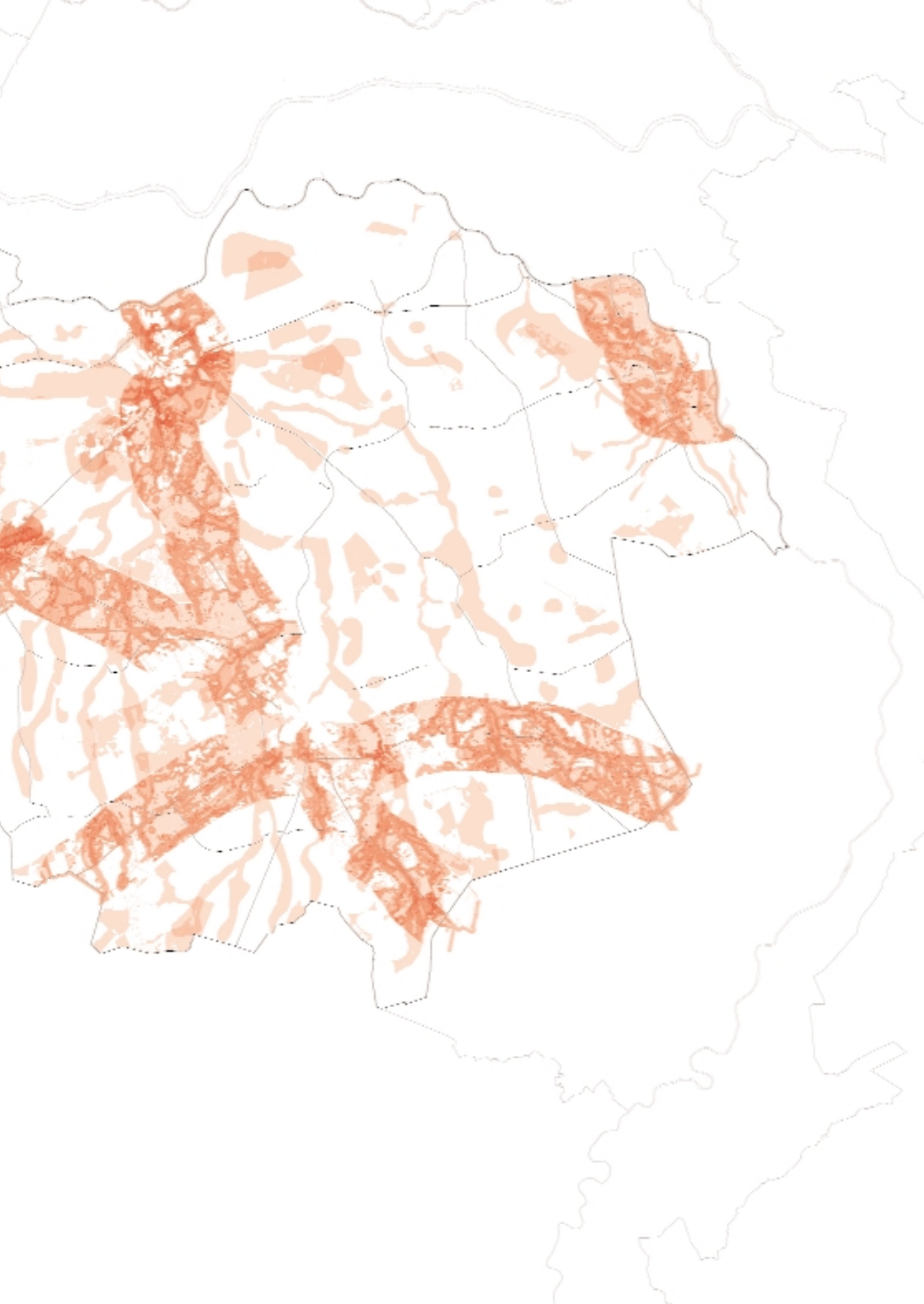
Hoe roder de kleur, hoe meer sectoren op dezelfde locatie hun zoekruimte hebben. Per locatie dient bekeken te worden voor welke sectoren de claim samenvalt. Per locatie zal vervolgens uitgezocht moeten worden of deze sectoren elkaar uitsluiten of dat ze samen kunnen gaan. De zoekruimte die vanuit het mondiale scenario is gedefinieerd, wordt hier met lokale factoren geconfronteerd. Combinaties van dezelfde functies hebben niet op iedere locatie dezelfde uitwerking. De werkelijke opgave ligt in het ontwerpen van deze locaties. De ruimtelijke schetsen in dit boek verbeelden mogelijke voorstellen voor zulke locaties.



■ Sectoraal zoekgebied ■ Integraal zoekgebied

Schaal: 1:400.000

Coördinatensysteem Rijksdriehoekstelsel



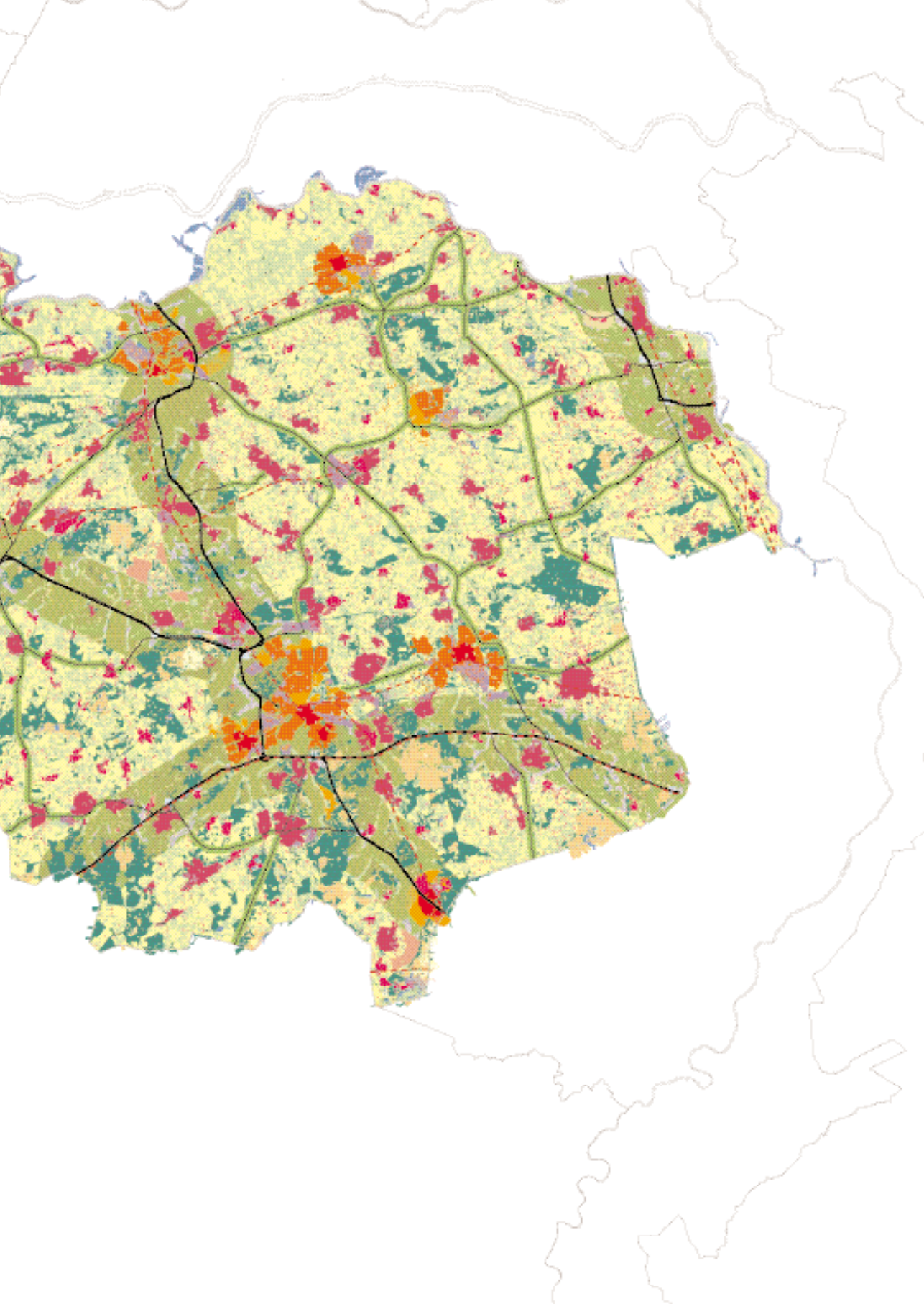
Figuur 29 AGORA: Het ontwerp voor de casus Noord-Brabant op basis van het mondiale scenario

Het ontwerp heeft als doel Noord-Brabant binnen de mondiale context een herkenbare identiteit te geven. Het individu wordt centraal gesteld en er wordt geprobeerd een link te leggen tussen de schalen waarop het individu de ruimte beleeft. De woonomgeving, werkomgeving, sociale omgeving en 'onderweg-omgeving' stellen specifieke eisen aan de inrichting van de ruimte op alle schaalniveaus. Landschappelijke elementen worden gedimensioneerd op de snelheid waarop ze worden beleefd vanaf de E-wegen. Door het programma te clusteren aan de E-wegen ontstaan zogenaamde E-scapes. Zo ontstaat een ruimtelijke inrichting die niet alleen herkenbaar is op de schaal van Noord-Brabant maar ook op een mondiale schaal.



Schaal: 1:400.000

Coördinatensysteem Rijksdriehoekstelsel



Evaluatie van uitkomsten

Inleiding

In dit hoofdstuk maken we de balans op van de casus die in de twee vorige hoofdstukken is beschreven. Deze balans kent twee onderdelen:

- analysetechnieken aan de hand waarvan de uitkomsten van ruimtegebruiksmodellen beoordeeld kunnen worden: verschillende evaluatiematen toegepast op de kaartuitkomsten van de Ruimtescanner. De maten zijn nog niet gebruikt bij Rasterplan en A G O R A, omdat het hier om een voorbeeld-uitwerking gaat die ook niet essentieel is voor de vergelijking van de modellen ontwerpbenederingen
- een vergelijking van de verschillende gebruikte methodes Ruimtescanner, Rasterplan en A G O R A.

Analysetechnieken voor de evaluatie van kaartbeelden

Ruimtegebruikssimulaties leveren vaak fraaie, gedetailleerde kaarten op met mogelijk toekomstig ruimtegebruik. Deze kaarten zijn op het eerste gezicht erg interessant, maar het blijkt meestal lastig precies te duiden waarin zij van elkaar verschillen. Bij nadere bestudering komen vragen op als: waarin wijken de kaarten nu exact van elkaar af? Wat betekenen de uitkomsten voor de kwaliteit van de leefomgeving? Welk scenario past beter bij de voorgenomen beleidslijnen? Kwantitatieve, ruimtelijke analysetechnieken kunnen helpen de kaarten beter te vergelijken en te interpreteren.

Om de simulatieresultaten beter te kunnen beoordelen is in deze studie binnen de Ruimtescanner een aantal evaluatiematen opgenomen. Deze maten geven inzicht in de wijze waarop functies aan grond zijn toegewezen en zij helpen de uitkomsten te interpreteren. Het zijn daarmee hulpmiddelen om het allocatieproces te controleren en de resultaten inhoudelijk te beoordelen. De evaluatiematen zijn beschikbaar op drie schaalniveaus: nationaal, regionaal en lokaal (gridcel). Zij kennen twee vormen: tabellen en kaarten.

In hun basale vorm bestaan de simulatieresultaten uit 14 kaarten, waarop voor elk grondgebruikstype per gridcel wordt aangegeven hoeveel hectare wordt gerealiseerd. Deze kaarten worden vervolgens omgerekend naar dominantiekaarten voor toekomstig grondgebruik en kaarten die het verschil aangeven ten opzichte van het huidige grondgebruik. De verschilkaarten kunnen goed worden gebruikt om lokale knelpunten op te sporen. Dit bleek al in het vorige hoofdstuk, waar, in het mondiale scenario, de lokale afname van natuur werd gekoppeld aan de toename van landelijk wonen.

Een belangrijke controle op het allocatieproces is de mate waarin claims worden gerealiseerd. Deze overzichten kunnen op nationaal en regionaal

niveau worden gemaakt en helpen knelpunten op te sporen die zich voordoen bij het realiseren van de ruimteclaims. In principe behoren alle claims voor 100 procent te worden gerealiseerd. Zoals in de inleiding op de casus echter al is aangegeven, worden beide scenario's gekenmerkt door een ruimtetekort. Binnen de Ruimtescanner is dit opgelost door de ruimtevrage voor grondgebonden landbouw als minder hard te beschouwen dan de overige ruimteclaims.

Tabel 9 geeft aan in welke mate de oorspronkelijke ruimteclaims zijn gerealiseerd. In het regionale scenario heeft de landbouw duidelijk meer ruimte moeten inleveren dan in de oorspronkelijke sectorale ruimteclaims was voorzien.

Tabel 9 Ruimtescanner: Claimrealisatie binnen het mondiale en het regionale scenario

	Mondiaal	Regionaal
Wonen stad/dorp	100,7	100
Wonen landelijk	100,6	100
Recreatie	100,6	100
Werken	100,6	100
Natuur	100,7	100,1
Agrarisch natuurbeheer	n.v.t.	100,1
Akker-en tuinbouw	93	84,2
Grondgebonden veeteelt	98,6	83,5
Glastuinbouw	100,3	100
Intensieve veeteelt	100,3	100

Om de simulatieresultaten beter te kunnen beoordelen in relatie tot de ruimtelijke beleidsdoelen, zijn enkele specifieke indicatoren ontwikkeld. Door de toename in verstedelijking te combineren met de waardevolle en deels beschermde groene beleidsgebieden wordt duidelijk waar natuur en landschap onder druk staan. Zo laat figuur 30, als voorbeeld van deze analysemethode, zien hoe de EHS in het mondiale scenario wordt aangetast. Deze benadering kan worden toegepast om de aantasting van uiteenlopende restrictieve beleidsgebieden (Vogel- en Habitatrichtlijngebieden, nationale landschappen enzovoort) in beeld te brengen. Door complexere ruimtelijke analyses toe te passen is het ook mogelijk uitspraken te doen over beleidsrelevante aspecten als de bundeling van verstedelijking en de aantasting van de open ruimte. In vervolgstudies zal hierop nader worden ingegaan.

Een laatste indicator voor veranderend grondgebruik die voor deze studie is ontwikkeld, heeft betrekking op de diversiteit van grondgebruik. Maten voor 'functiemenging' of, anders gezegd: voor de diversiteit van grondgebruik, in een rastercel kunnen worden ontleend aan de ecologie, waar zij worden toegepast om de ecologische diversiteit of soortenrijkdom te meten (o.a. Baumgärtner 2002). De bekendste maten voor diversiteit zijn de (Shannon-Wiener) entropie-index en Simpson's Diversiteitsindex. Deze laatste geeft de kans aan dat twee willekeurig gekozen plekken binnen de rastercel een ander grondgebruik kennen. De index varieert dus van nul procent (bij volledig monofunctio-

neel ruimtegebruik) tot bijna 100 procent (bij gelijke aandelen van een groot aantal ruimtegebruikscategorieën). Evenals de entropie-index is de maat van Simpson gevoelig voor de verdeling van ruimte over alle functies. In vergelijking met de entropie is hij echter gevoeliger voor de functie die de grootste aandelen grondgebruik kent, en minder gevoelig voor functies met kleinere aandelen. Gezien de intuïtief aansprekende interpretatie van Simpson's Diversiteitsindex kiezen we ervoor deze maat toe te passen. Over het algemeen geven beide maten overigens sterk vergelijkbare resultaten; ook uit onze experimenten met resultaten van de Ruimtescanner blijkt dat ze vrijwel uitwisselbaar zijn.

Uit de eerste exercities blijkt dat maten van functiemenging een nuttig hulpmiddel zijn om de resultaten van de Ruimtescanner te interpreteren. De gehanteerde indeling in ruimtegebruiksklassen heeft grote invloed op de resultaten. Het is de moeite waard om op basis van een aantal verschillende indelingen enkele diversiteitsindices te berekenen. Uiteraard moet daarbij zorgvuldig worden bekeken welke indelingen zinnig zijn. Het één en ander hangt natuurlijk sterk samen met de vraag welke aspecten van diversiteit men wil meten: gaat het om visuele afwisseling, om ecologische diversiteit of om ruraal-urbane overgangszones? Baumgärtner constateert hier een lacune. Het zou nuttig zijn een maat te hebben die niet alleen vergelijkbaar is met de diversiteits- of entropie-index maar die behalve met de verdeling over de klassen ook rekening houdt met de mate waarin die klassen van elkaar verschillen. Ook daarbij zou uiteraard de vraag optreden hoe die verschillen te bepalen.

Uit de figuren 31 en 32 blijkt duidelijk dat de mengingskaarten voor het gesimuleerde grondgebruik een structuur hebben die nogal verschilt van die voor het huidige grondgebruik. Op de kaart voor 2030 vertonen landbouwgebieden een hogere mate van functiemenging dan op de kaart voor de huidige situatie. Het lijkt denkbaar dat landbouwgebieden in de toekomst meer functies, kortom: meer diversiteit, gaan herbergen. Ook is in de figuur te zien dat de huidige natuurgebieden monofunctioneler worden: ruimtegebruik dat anders is dan natuur, wordt uit deze gebieden verdrongen. Hetzelfde geldt voor de steden, waar de woonfunctie sterker gaat domineren. In beide gevallen lijkt deze uitkomst onwaarschijnlijk. Het is niet zonder meer duidelijk welke conclusie daaraan verbonden mag worden.

Zo kan het verschil tussen huidig en toekomstig grondgebruik worden verklaard vanuit de constatering dat de simulatie, althans met de huidige geschiktheidskaarten, niet realistisch is. Een oplossing om dit te verbeteren is echter niet direct voor handen. Een explicietere invulling van de geschiktheid, met grotere getalsmatige verschillen tussen gebieden die meer en minder geschikt zijn voor een bepaalde functie, kan leiden tot een uitkomst met minder functiemenging. Gemiddeld genomen lijkt de functiemenging voor 2030 echter vrij reëel, al is deze in sommige gebieden te hoog en in andere gebieden juist te laag. Uiteindelijk gaat het erom of verschillende soorten ruimtegebruik wel of juist niet in combinatie optreden.

Een andere mogelijke verklaring is dat de gesimuleerde aandelen per functie strikt genomen niet moeten worden geïnterpreteerd als aandelen in toekomstig ruimtegebruik, maar als kansen. Hieruit volgt dat de mengingsmaat niet per se menging van ruimtegebruik weergeeft, maar mogelijk ook onzekerheid. Gebieden met een grote diversiteit worden dan geïnterpreteerd als gebieden waarvoor het toekomstige ruimtegebruik zeer onzeker is. Een probleem is dat met de toegepaste modeltechniek voor de toekomstige situaties geen onderscheid kan worden gemaakt tussen onzekerheid en menging. Dit is niet op te lossen zonder de achterliggende concepten en het toedelingsmechanisme van de Ruimtescanner grondig te wijzigen.

Evaluatie van de model- en ontwerpbenaderingen

Ruimtescanner

In deze studie is bij de Ruimtescanner aandacht besteed aan enkele methodische aspecten. In eerdere studies (o.a. Koomen 2002) zijn aanbevelingen gedaan om de Ruimtescanner beter te kunnen toepassen. Een aantal van die aanbevelingen is in deze studie doorgevoerd. Zo voegde het Milieu- en Natuurplanbureau nieuwe geografische basisbestanden toe met betrekking tot het huidige grondgebruik, het ruimtelijke beleid, ruimtelijke plannen, milieuaspecten en bereikbaarheid. Verder is uitvoerig aandacht besteed aan een nieuwe gestructureerde manier om de geschiktheden te schalen, om te gaan met ruimtetekort door ongelijkheidsrestricties toe te passen en aan het effect van de gehanteerde regio-indeling. Hierna gaan we dieper in op de methodische tekortkomingen en vernieuwingen, en de ervaringen die we daarmee in deze studie hebben opgedaan.

Allereerst werd duidelijk dat de geografische basisbestanden nog niet voldoende actueel zijn. Het huidige grondgebruik is nog gebaseerd op 1996, terwijl ook de nauwkeurigheid, betrouwbaarheid en actualiteit van enkele andere bestanden kan worden verbeterd.

Wel is bij de hier beschreven toepassing van de Ruimtescanner een belangrijke methodische vernieuwing doorgevoerd: de beter gefundeerde onderlinge weging van de geschiktheden. In het verleden is met die weging nogal verschillend omgegaan. In sommige studies werd aan alle functies een gelijke maximale geschiktheid toegekend. In andere toepassingen daarentegen kregen bepaalde functies (wonen, natuur) een veel hogere geschiktheid toegewezen dan andere (bijvoorbeeld landbouw). Op die manier kan worden afgedwongen dat die functies op de meest geschikte locaties worden gerealiseerd. In deze studie zijn de maxima bij de definitie van geschiktheid voor het eerst gekoppeld aan een indicatieve biedprijs in euro/m². Deze monetaire benadering sluit direct aan op het economisch georiënteerde allocatiemechanisme van de Ruimtescanner. De geschiktheid van een bepaalde locatie wordt door de spelers op de grondmarkt vertaald in een biedprijs. Degene die op een bepaalde locatie de functie wonen wil realiseren, zal voor een zeer geschikte locatie maximaal 35 euro/m² willen betalen. Daarentegen zal een boer voor zeer geschikt areaal grasland maximaal vijf euro/m² betalen. Dit voorbeeld zal

duidelijk maken dat een locatie die maximaal geschikt is voor zowel wonen als grondgebonden veeteelt, de functie wonen zal krijgen. Het effect van deze nieuwe aanpak wordt verduidelijkt in figuur 33. Het linkerdeel van de figuur toont een simulatie van toekomstig ruimtegebruik op basis van gelijkgeschaalde geschiktheden, het rechterdeel het resultaat wanneer de geschiktheden zijn gekoppeld aan indicatieve biedprijzen. In het laatste geval krijgt de functie landelijk wonen (roze) duidelijk meer locaties van haar eerste keuze (Utrechtse Heuvelrug, Veluwe, Rijk van Nijmegen) toegewezen dan in het linkerdeel van de figuur. De functie natuur (donkergroen) wordt door landbouw (lichtgroen) verdrongen van enkele van de meest geschikte locaties (bijvoorbeeld Zuid-Hollandse Waarden), omdat de landbouwfunctie bij deze simulatie koopkrachtiger is.

Een andere keuze die grote invloed heeft op de uiteindelijke simulatieresultaten, is de gebruikte regio-indeling van de ruimteclaims. In navolging van de sectorale modellen die de woon-, werk- en landbouwclaims aanleveren, wordt vaak gebruik gemaakt van standaard administratieve indelingen, zoals provincies, COROP-, of LEI-14-gebieden. Door deze harde grenzen op te nemen wordt de ruimtevraag in de oorspronkelijke claimgebieden vastgehouden, ook als er net over de grens heel geschikte locaties beschikbaar zijn. Aangezien de sectorale modellen niet volledig op elkaar zijn afgestemd, kan het zelfs gebeuren dat de totale ruimtevraag in een bepaald gebied de beschikbare ruimte overschrijdt, terwijl in een ander gebied de vraag juist kleiner is dan de hoeveelheid ruimte die beschikbaar is. Bij wijze van experiment is in deze studie daarom ook een simulatie gedaan waarbij de ruimteclaims niet gebonden zijn aan regio-indelingen. In dat geval wordt de ruimtevraag voor elke functie op heel Nederland geprojecteerd. De lokale definitie van geschiktheid en de onderlinge concurrentie met de andere claims is dan bepalend voor de uitkomsten. Figuur 34 laat zien wat de resultaten van de simulatie zijn wanneer gebruik wordt gemaakt van de standaardindeling in provincies en COROP-gebieden (links) en wanneer zo'n indeling niet is gebruikt (rechts). Het grootste verschil is dat in het laatste geval de minst koopkrachtige functie (natuur) verdrongen wordt van de landbouwgronden in het westen van het land, die voor die functie wel goed geschikt zijn (bijvoorbeeld de Haarlemmermeer). Verder valt op dat de functie landelijk wonen zich minder concentreert op de Utrechtse Heuvelrug (waarvoor een heel hoge regionale claim geldt) en andere geschikte locaties opzoekt, bijvoorbeeld in Noord-Brabant.

Zoals uit het voorgaande blijkt, zijn de resultaten van de simulatie sterk afhankelijk van de keuzen die tijdens het allocatieproces zijn gemaakt. Maar ook bij het presenteren van de eindresultaten worden keuzen gemaakt. Allereerst wordt de uitkomst van de simulatie voor elke cel – van 500 bij 500 meter, dus in totaal 25 ha – omgezet in het aantal hectaren grondgebruik dat door elke functie wordt ingenomen. De simulatie betreft in essentie alleen de waarschijnlijkheid dat een bepaalde functie op een bepaalde locatie voorkomt. Een lage kans van bijvoorbeeld 10 procent mondt dan uit in een grondgebruik van 2,5 hectare (0,1 x 25 ha). Aan de andere kant had er ook voor gekozen kunnen worden slechts in één van de tien gevallen een cel aan deze functie toe te wijzen.

Statistisch gezien is de uitkomst dezelfde, maar voor het kaartbeeld maakt die keuze veel uit. Als tweede stap in het verbeelden van de uitkomsten worden vaak dominantiekaarten gemaakt. Hierbij gaat informatie verloren over de mate waarin andere grondgebruikstypen op een locatie voorkomen. Functies die structureel weinig ruimte per cel innemen, worden in deze weergave mogelijk ondervertegenwoordigd.

We kunnen zo constateren dat de Ruimtescanner goed geschikt is om op basis van uiteenlopende scenario's mogelijke toekomstbeelden te genereren. De resultaten geven inzicht in mogelijke ontwikkelingen zoals wij die voor de scenario's verwachten. Wel moet zeker rekening gehouden worden met de hierboven geschetste keuzemogelijkheden en de onzekerheden die daarmee samenhangen.

Rasterplan

In Rasterplan worden functies in principe aan een locatie toegewezen op één van de standaardmanieren van ontwerp: tekenen, in dit geval met de computer, op een onderlegger. Omdat de onderlegger een fijn raster heeft, is de precisie van het tekenen vrij groot. Deze precisie onderscheidt het Rasterplan van andere schetstechnieken. Iedere vlek die getekend wordt, kent een geografische referentie en is gekoppeld aan het aantal hectaren uit de opgave. De kaart die Rasterplan oplevert, is daardoor realistischer dan een schetsontwerp.

Voor de locatiekeuze gebruikt Rasterplan uitkomsten van verschillende modellen en analysemethoden, zoals potentie-, attractiviteits- of geschiktheidskaarten. Deze kaarten dienen als input om zoekgebieden te analyseren en definiëren. Het ontwerp is voor een deel afhankelijk van deze onderleggers, maar het is de ontwerper die de uiteindelijke allocatie bepaalt. Doordat Rasterplan deze onderleggers gebruikt, is de allocatie controleerbaar. Het is gemakkelijk de keuze van zoekgebieden te beargumenteren, omdat iedere ontwerpstep kan worden teruggevonden. Alle stappen in het ontwerpproces blijven als lagen van het project bewaard. De ontwerper kan ze ieder moment weer oproepen, aan anderen laten zien of gebruiken voor verdere analyses. In die zin zijn de ontwerpbeslissingen dus gedocumenteerd.

Zijn er meer zoekgebieden beschikbaar dan de kwantitatieve opgave vereist, dan kiest de ontwerper zelf de definitieve locaties. In dit geval speelt, zoals bij ieder ontwerp, de subjectiviteit van de ontwerper een rol. De uiteindelijke allocatie is immers gebaseerd op kennis en voorkeuren van individuen die het gebied niet per se kennen en die geen expert zijn in alle sectoren van de ruimtelijke ordening.

Het programma Rasterplan gebruikt ook een aantal GIS-functies. Zo worden verschillende kaartlagen over elkaar heen gelegd om intersecties te zoeken. Om tot de beste locaties voor landelijk wonen te komen is de netto EHS bijvoelbeeld uit de geschiktheidskaart voor landelijk wonen geknipt. Indien nodig, kunnen op dezelfde manier knelpunten gevonden worden. Rasterplan maakt het daarnaast mogelijk functies te stapelen en op die manier tot multifunctio-

neel grondgebruik te komen. Al heeft een cel in Rasterplan maar één functie, het is wel mogelijk cellen op elkaar te tekenen, met behoud van bestaande functies. Dit heeft als consequentie dat de totale oppervlakte van een gebied toeneemt.

Uit deze beschouwing kunnen wij constateren dat het ontwerp met behulp van Rasterplan niet automatisch plaats vindt, tot op een bepaald niveau reproduceerbaar is, maar ook een zekere mate van subjectiviteit inhoudt. Het ontwerp met Rasterplan is bovendien statisch. Hoewel het geen simulatie is, kunnen tegelijkertijd en ook vrij gemakkelijk verschillende alternatieve oplossingen gecreëerd worden. Het resultaat van het ontwerp met Rasterplan kan niet als een definitief plan worden beschouwd. Het is een experiment, waarbij de nadruk ligt op de methode en niet op de inhoud. Toch levert deze oefening voor beleidsmakers nuttige informatie. Het laat bijvoorbeeld zien hoe de provincie Noord-Brabant eruit zou kunnen zien als alle plannen van de gemeenten uit de Nieuwe Kaart gerealiseerd zouden worden, hoe de totale bruto-ENS gerealiseerd zou kunnen worden en hoe het patroon van bebouwing en verstedelijking in Noord-Brabant zou veranderen bij een toename van het landelijk wonen.

AGORA

De methode AGORA combineert de ideeontwikkeling van de ontwerpers binnen een gestelde kwantitatieve opgave met de functionaliteit van een GIS-omgeving. Tijdens de hele exercitie is het de ontwerper die het ontwerpproces regisseert. In de analyse- en allocatiefase neemt hij beslissingen op een basis van een aantal subjectieve criteria. Binnen de functionaliteit die GIS biedt, is het mogelijk de kwantitatieve tabel en kaart te evalueren. Met behulp van GIS kan worden gecontroleerd of de ruimteclaims zijn toegewezen. GIS wordt ook gebruikt om de grootte van de zoekgebieden te bepalen. Er bestaat dus een constante wisselwerking tussen de ontwerpmethodologie en GIS-technieken.

Omdat GIS vanaf de analysefase wordt gebruikt om de zoekrichtingen te onderbouwen, heeft de ontwerper continu vat op de grootte van de door hem gedefinieerde zoekgebieden. Door prioriteiten te stellen en meervoudig ruimtegebruik toe te passen worden in de allocatiefase uiteindelijk ruimtelijke oplossingen gevonden. Aan de hand van de analyse wordt een gebied bepaald dat ongeveer voldoet aan de grootte die is gedefinieerd in de kwantitatieve opgave.

De methode kan worden geïllustreerd aan de hand van het zoekgebied voor natuur en de allocatie daarvan. De zoekruimte voor natuur wordt samengesteld uit grote vlakken. Hierdoor is het moeilijk om tijdens de analysefase de flexibiliteit in te bouwen waarmee in de allocatiefase functies tot op de hectare nauwkeurig kunnen worden toegewezen, zeker op de schaal van Noord-Brabant. De flexibiliteit in zoekruimte wordt hier gevonden door een nieuwe functie te introduceren: de park-lanes. Door deze buiten alle zoekgebieden te plaatsen ontstaat de nodige flexibiliteit om de resterende ruimteclaim voor natuur redelijk eenvoudig te kunnen realiseren. Deze methode wordt ook gehanteerd om het oppervlakte aan kassen uit de opgave te realiseren.

Om functies als centrum-stedelijk wonen en werken, groen-stedelijk wonen, groen werken, dorps wonen en landelijk wonen toe te wijzen wordt een andere methode gebruikt. Voor deze functies zijn binnen het ruime zoekkader dat de E-scapes bieden, genoeg kleine vlakken aanwezig om de uiteindelijke allocatie tot op de hectare nauwkeurig te kunnen uitvoeren. De zoekruimte wordt daarbij in de analysefase verkleind door steeds uit te gaan van een minimaal gebiedsoppervlak voor nieuwe locaties. Hiermee komt de grootte van het zoekgebied in de buurt van de opgave. De exacte allocatie vindt plaats door polygonen uit het vlakkenbestand te selecteren, die voldoen aan de restvraag.

Bij het tot stand komen van het ontwerp wordt de kennis van het gebied geleverd door de GIS-basiskaarten. Het proces is subjectief. Alhoewel de methode daartoe wel de ruimte biedt, zijn keuzen voor zoekrichtingen niet gebaseerd op diepgravend gebiedsonderzoek. Door de subjectiviteit is een deel van het proces niet exact te reproduceren. De zoekrichtingen daarentegen zijn gebaseerd op GIS-analyses en daarmee wel reproduceerbaar.

Samenvatting

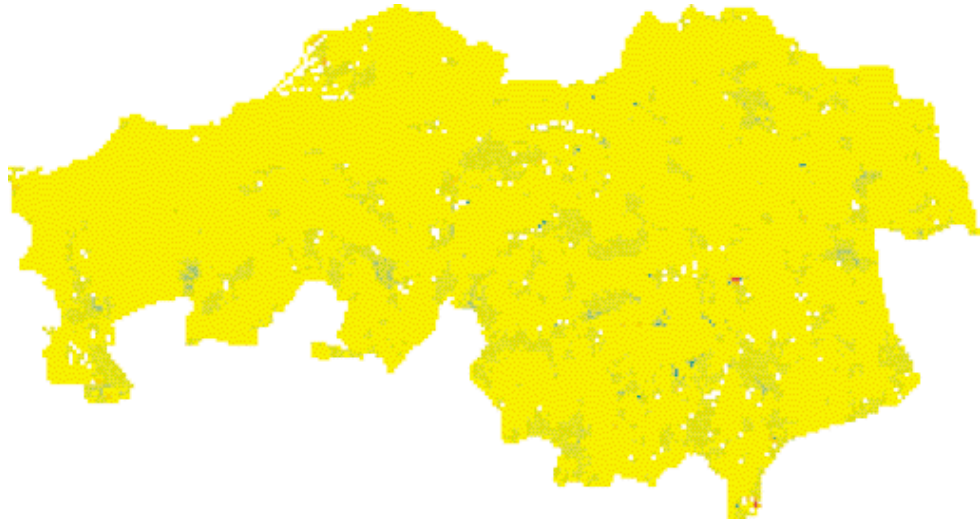
In tabel 10 (p. 107-108) zijn de drie in deze studie beschreven methoden op enkele criteria met elkaar vergeleken.

Tabel 10 Samenvatting van de drie methoden

Criteria	Ruimtescanner	Rasterplan	AGORA
Bronnen van huidig grondgebruik	CBS-bodemstat. 1996, LG N3plus, ABF-woonmilieus, top10vector	CBS-bodemstatistiek, LG N4, top250.000	Top50 vector vlakken, Top10 vector huizen, ABF woonmilieus, RLG zoekgebieden waterberging, RLG risicogebied overstroming, RLG netto EHS, RLG stallen, RLG stankvrije objecten
Legenda-eenheden (actief)	Wonen dun/dicht Wonen in groen Recreatie Werken Natuur/bos Agrarisch natuurbeheer Akkerbouw/ opengrondstuinbouw Grondgebonden veeteelt Glastuinbouw Intensieve veehouderij Water	Stads/dorps wonen Landelijk wonen Werken Kassen Natuur en bos Landbouw	Centrum-stedelijk wonen Groen-stedelijk wonen Centrum-dorps wonen Landelijk wonen Natuurbeherend wonen Centrum-stedelijk werken Groen werken Agrodorpen Stallen Stadslandbouw Knooppassen Parklane natuur Natte natuur Droge natuur Verhoogde E-wegen Parklanes Water
Toekomstige ruimte behoefte (claims)	Natuurverkenning2 (RIVM2002) Grondmarktmodel (LEI2001)	Natuurverkenning2 (RIVM2002) Grondmarktmodel (LEI2001)	Natuurverkenning2 (RIVM2002) Grondmarktmodel (LEI2001)
Analyses van geschiktheid (potenties)	Eigen vertaling van verhaallijnen in scenario's in gewogen combinatie van basiskaarten	Geschiktheidskaarten Ruimtescanner	Eigen zoekrichting op basis van zoekrichting uit kwalitatief en kwantitatief scenario
Rastergrootte bij grid-bewerkingen	500 m	100 m	nvt
Flexibiliteit in schaalniveau	Input/output standaard op 500 m grid	Input/output standaard op 100 m grid	Input/output op alle schaalniveaus mogelijk
Schaalniveau van uitspraken, resultaten	Simulatie op 500m grid Interpretatie op grovere schalen (regionaal, provinciaal, nationaal) mogelijk	Simulatie op 100 m grid Interpretatie op grovere schalen (regionaal, provinciaal, nationaal) mogelijk	Scenario op schaal 1:10.000 tot 1:400.000 Analyse op 1:10.000-1:50.000 Allocatie op 1:10.000-1:50.000
Toekomstig grondgebruik, allocatie	Afweging vraag (ruimteclaim) en aanbod (geschiktheden) op basis van economisch biedproces.	Gebaseerd op de Nieuwe Kaart van Nederland en bruto/neto EHS	GIS-zeefanalyse, prioritering en meervoudig ruimtegebruik

Criteria	Ruimtescanner	Rasterplan	AGORA
Weging van criteria, prioriteitstelling	Weging van criteria in geschiktheden door gebruiker zelf. Prioriteit in allocatie obv omvang claim en economisch belang grondgebruikstype	Definitieve locatiekeuze door ontwerper gemaakt. Gebaseerd op eigen criteria.	Prioritering obv scenario
Reproduceerbaarheid resultaten, intersubjectiviteit	Volledig reproduceerbaar, subjectiviteit in claims en geschiktheden	Definitie van zoekgebieden is reproduceerbaar. Binnen zoekgebieden is definitieve allocatie subjectief	Definitie van zoekgebieden is reproduceerbaar. Het realiseren van de uiteindelijk claims binnen deze gebieden niet
Tijdsaspect: dynamisch, statisch	Statische simulatie (in 1 stap tot 2030). Dynamische formulering van het model in principe mogelijk	Statisch	Statisch. Alhoewel tijd wel een rol speelt in de aard van de legenda-eenheden
Hoe worden ruimtelijke knelpunten zichtbaar gemaakt?	Stapelning geschiktheden tot ruimtedruk, claimrealisatie per regio, verschilkaarten (simulatie-huidig) per grondgebruikstype	Niet direct zichtbaar	In knelpunten- en kansenkaart
Meervoudig ruimtegebruik	Opgelegd in typologie (bijv. agrarisch natuurbeheer)	Mogelijk door functies te stapelen	In eerste instantie wordt gestreefd naar meervoudigheid in functiegebruik. Als niet mogelijk: prioritering.
Documentatie van ontwerp- en simulatiestappen	Vastgelegd in rekenscripts, opvraagbaar binnen Ruimtescanneromgeving, extra info in spreadsheets	Geen	Beschrijvend bij kaarten en vast te leggen in metadata GIS
Onderbouwing van resultaten	Claims van derden, geschiktheid obv herleidbare keuzen, allocatie is theoretisch gefundeerd	Geschiktheidkaarten Ruimtescanner + DNK + EHS	Claims obv scenario, analyse obv criteria, subjectief dan wel, objectief allocatie door prioritering en meervoudig ruimtegebruik
Evaluatie van uitkomsten	Diverse maten beschikbaar in kaart- en tabelvorm (claimrealisatie, verschilkaarten, effectbepaling)	Geen	Totaal gerealiseerd programma in ha versus benodigd grondoppervlak in ha. GIS biedt meer mogelijkheden tot evaluatie,
Producten, visualisatie	Kaarten, tabellen	Kaarten, tabel	Kaarten, beschrijving in tekst en beeld, tabellen

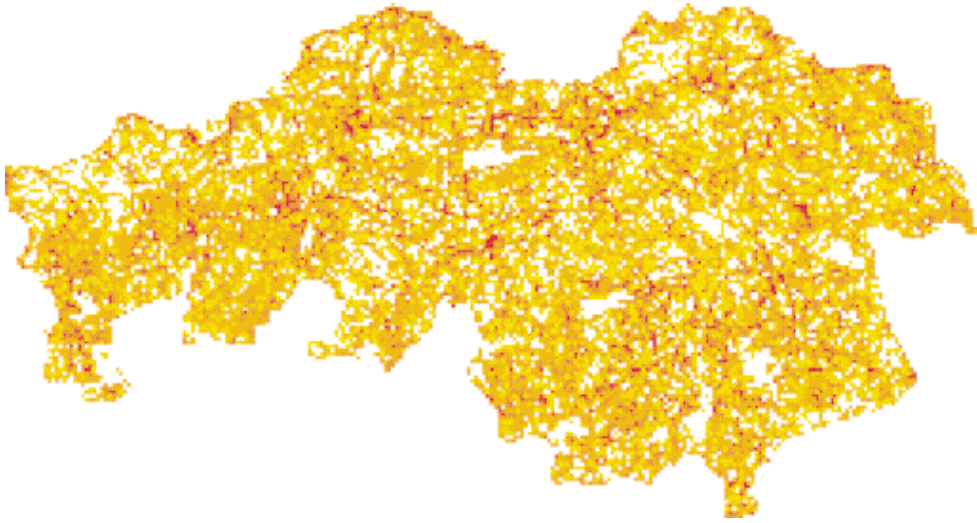
Figuur 30 Ruimtescanner: De toename van de verstedelijking in de EHS binnen het mondiale scenario



Vershil in ha grondgebruik



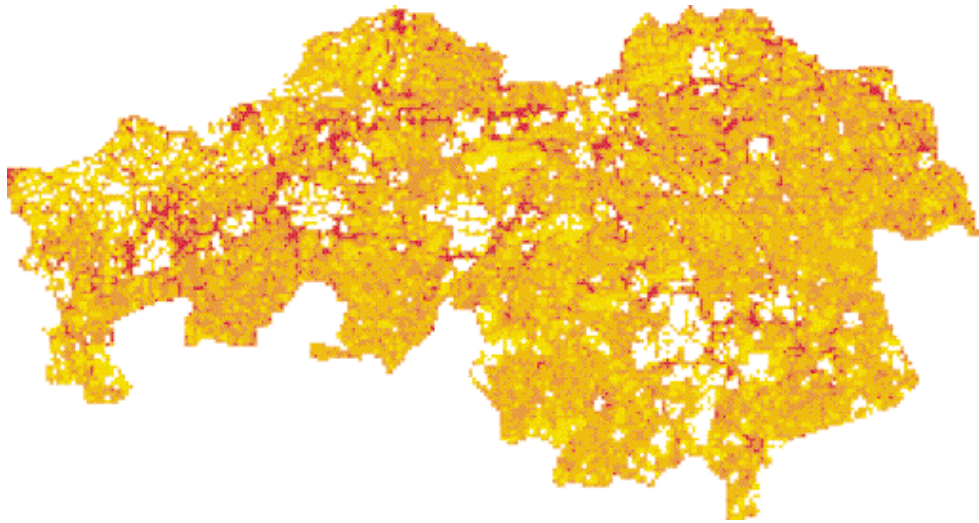
Figuur 31 Ruimtescanner: De diversiteit van het grondgebruik in de huidige situatie



Intensiviteit diversiteit



Figuur 32 Ruimtescanner: De diversiteit van het grondgebruik in het mondiale scenario



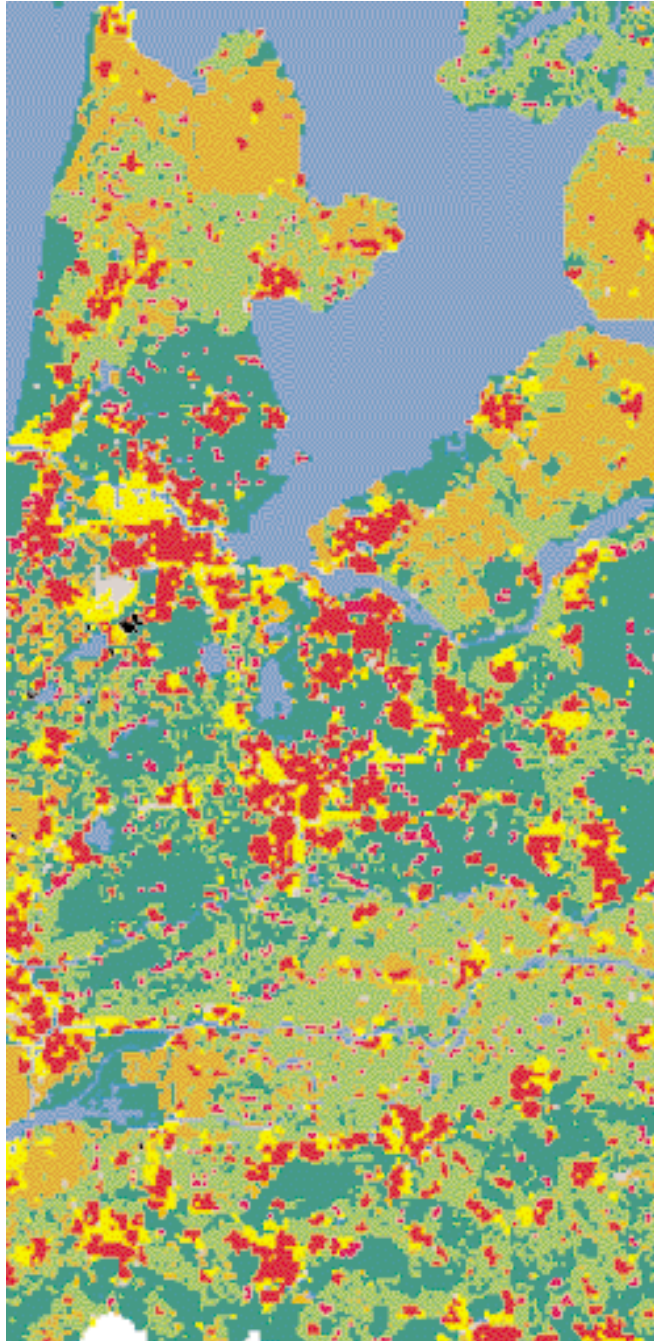
Intensiviteit diversiteit

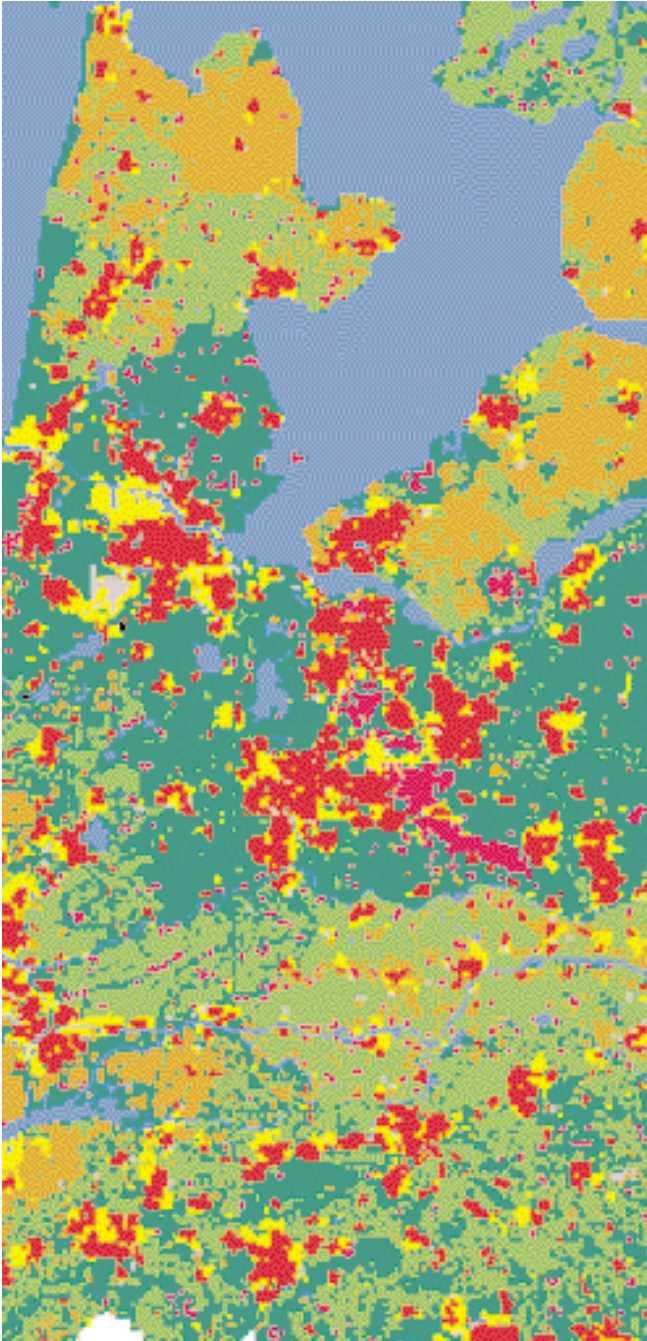


Figuur 33 Effect van weging van geschiktheid op monetaire schaal

- Wonen stad/dorp
- Wonen landelijk
- Recreatie
- Werken
- Infrastructuur
- Grondgebonden veeteelt
- Akker- en tuinbouw
- Glastuinbouw
- Agrarisch natuurbeheer
- Natuur/bos
- Water

Gelijke geschiktheid

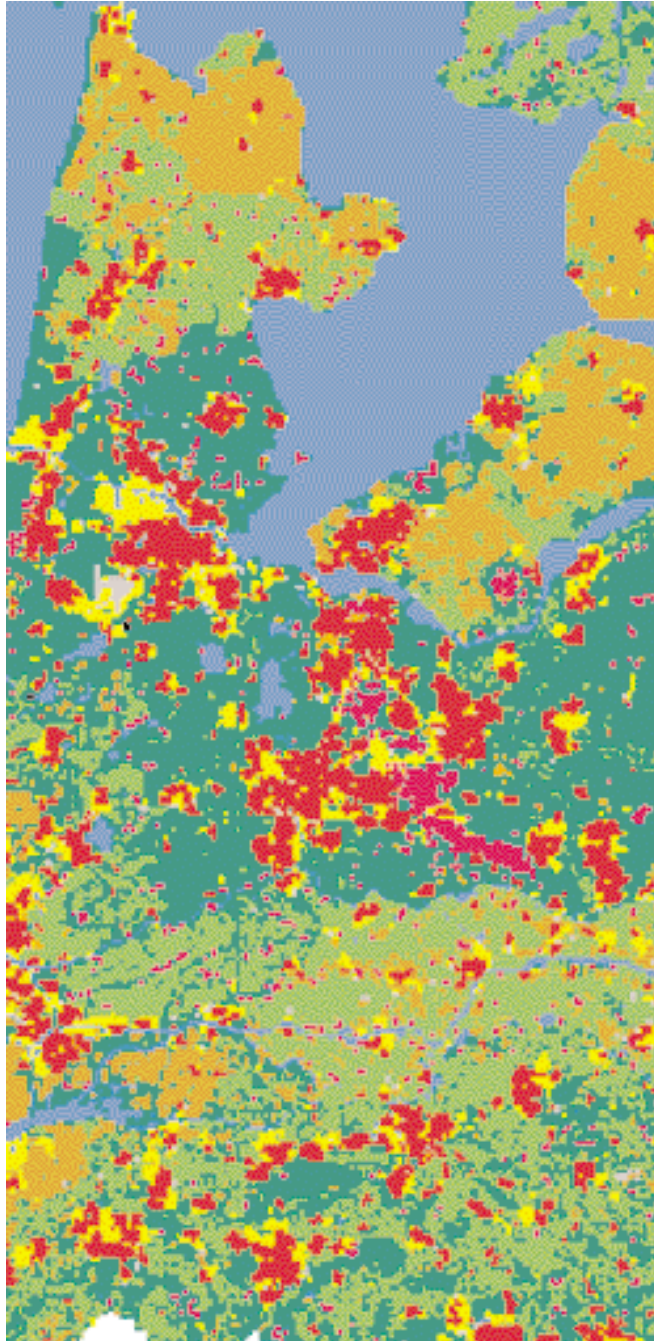




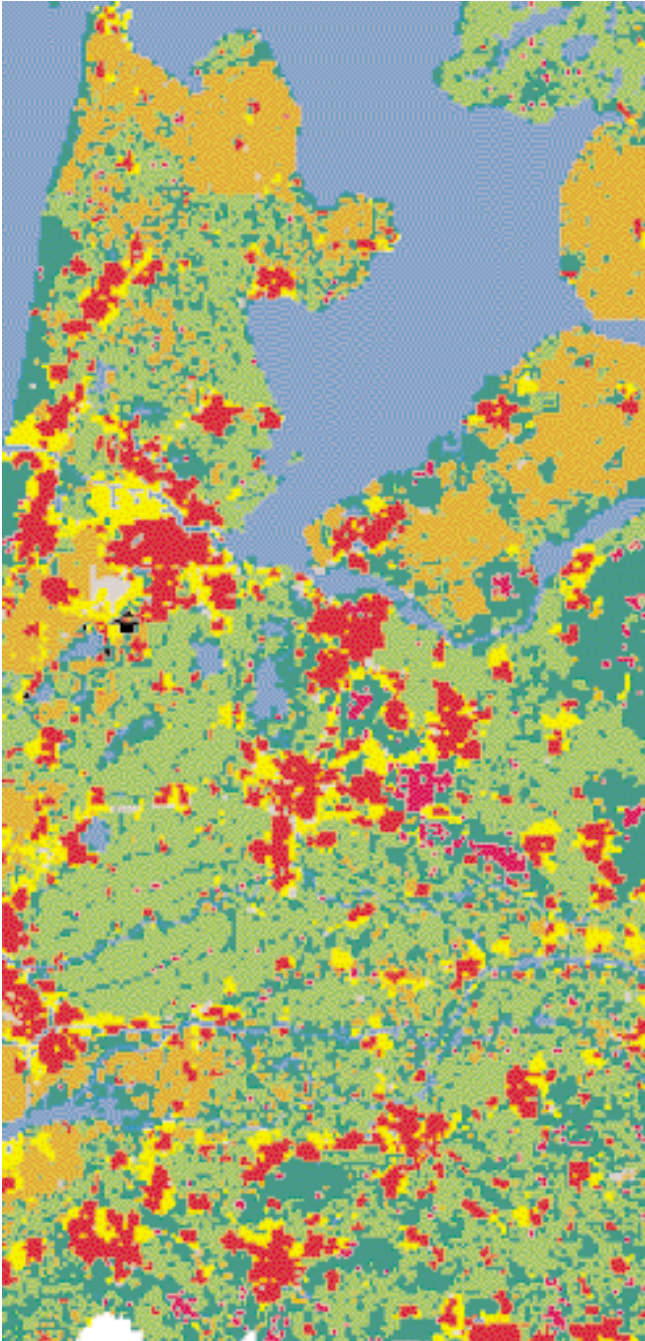
Figuur 34 Effect van regio-indeling

Indeling: COROP/provincie

- Wonen stad/dorp
- Wonen landelijk
- Recreatie
- Werken
- Infrastructuur
- Grondgebonden veeteelt
- Akker- en tuinbouw
- Glastuinbouw
- Agrarisch natuurbeheer
- Natuur/bos
- Water



Indeling: Nederland



Conclusies

Inleiding

Het doel van dit onderzoek was om aan de hand van verschillende methoden beelden van toekomstig ruimtegebruik te genereren. De nadruk lag hierbij op de methodische aspecten van de gebruikte model- en ontwerpinstrumenten. Vergelijking van de simulatie-uitkomsten en vooral van de werkwijze van de verschillende benaderingen geeft inzicht in de rol die ruimtegebruiksmodellering en ruimtelijk ontwerp kunnen spelen bij het verkennen van mogelijke oplossingen voor de verwachte toekomstige regionale ruimtevrage. Hoe bruikbaar de afzonderlijke methoden zijn voor uiteenlopende aspecten van regionale planning is daarbij nadrukkelijk bezien, evenals de mogelijkheden om de instrumenten gecombineerd in te zetten voor die regionale planning.

Vier samenhangende onderzoeksvragen vormden de leidraad in deze studie:

- Op welke wijze kunnen ruimtelijke toekomstbeelden worden gemaakt met verschillende methoden voor modelonderzoek en ontwerp?
- Hoe vergelijkbaar zijn de toekomstbeelden die op deze wijze tot stand komen?
- In welk opzicht komen deze methoden overeen of verschillen ze juist?
- In hoeverre kunnen de methoden gecombineerd worden in een nieuwe benadering van planvorming?

Na een verkenning van de achtergronden van ruimtegebruiksmodellering en ruimtelijk ontwerp hebben we op praktische wijze antwoord gezocht op bovenstaande onderzoeksvragen. Drie verschillende allocatiemethoden, namelijk Ruimtescanner, Rasterplan en A G O R A, zijn toegepast op hetzelfde studiegebied – Noord-Brabant – om dezelfde ruimtelijke opgave op te lossen. In dit hoofdstuk vatten we de antwoorden op de vier onderzoeksvragen samen. Allereerst beschrijven we beknopt de werking, mogelijkheden en beperkingen van de drie verschillende methoden. Vervolgens vergelijken we de simulatie-uitkomsten, waarbij we ons richten op de overeenkomsten en verschillen. Als laatste doen we suggesties om de verschillende benaderingen te combineren.

Beschrijving van de methoden

De *Ruimtescanner* is een ruimtelijk informatiesysteem dat bestaande ruimtelijke gegevens en prognoses uit sectorspecifieke modellen integreert tot een kaartbeeld dat mogelijk toekomstig ruimtegebruik weergeeft. Het model doet dit door de claims voor de verschillende vormen van ruimtegebruik toe te wijzen op basis van de veronderstelde geschiktheid van de cel. Het economisch georiënteerde allocatiemechanisme weegt de sectorale ruimtevrage af tegen het beschikbare aanbod aan grond. Met dit instrument kunnen verkenningen voor

concurrerende ruimteclaims in kaart worden gebracht, analyses van knelpunten worden uitgevoerd en ruimtelijke effecten van beleidsmaatregelen worden ingeschat. Aangezien het kleinste ruimtelijke detail in het model bestaat uit gridcellen van 500 bij 500 meter, is het mogelijk uitspraken te doen op regionaal of hoger schaalniveau.

Deze benadering kent ook een beperking, namelijk dat niet direct wordt aangesloten op het schaalniveau waarop de ruimtelijke processen zich daadwerkelijk afspelen. Ruimtegebruik verandert als gevolg van het handelen van individuen, die afzonderlijke percelen grond van een andere functie voorzien. Het model geeft niets van zulke processen te zien doordat de – abstracte – typologieën alleen iets zeggen over de ruimtelijke weerslag van het gebruik. Daarbij zijn de gridcellen in dit model vrij groot, waardoor ze weinig zicht bieden op de kleinere schaal waarop veranderingen in ruimtegebruik zich in de werkelijkheid voordoen. Een relatief nieuwe stroming binnen het modelleren van ruimtegebruiksverandering maakt zich er dan ook sterk voor het gedrag van actoren op het kleinst mogelijke schaalniveau te simuleren. Op dit moment zijn er echter nog geen operationele modellen die een actorgerichte microsimulatiebenadering toepassen op regionale/nationale schaal voor een ruimtegebruikssysteem dat zo complex is als het Nederlandse.

In zijn huidige opzet wijst de Ruimtescanner de sectorale ruimteclaims ongewijzigd toe. Alleen als de diverse sectoren binnen een bepaald gebied meer ruimte vragen dan beschikbaar is, grijpt het model in. Voor de functies die de gebruiker vooraf als dominant heeft aangewezen, zal dan in eerste instantie de ruimtevraag worden gerealiseerd. In de praktijk betekent dit dat landbouw vaak extra ruimte moet inleveren ten gunste van wonen en werken. Een andere mogelijkheid om met dit regionale ruimtetekort om te gaan is grotere claimgebieden toe te passen dan de gebieden (provincies, COROP-gebieden) waarmee veelal wordt gewerkt. Deze optie creëert binnen het model meer vrijheid om de meest geschikte locaties te zoeken. Het is verder denkbaar dat minder strak wordt vastgehouden aan de oorspronkelijke omvang van de regionale sectorale ruimteclaims. In werkelijkheid zal het ruimtetekort waarschijnlijk deels worden opgelost door functiecombinatie (bijvoorbeeld werken op infrastructuur), intensivering (bijvoorbeeld meer woningen per hectare), inschikking (bijvoorbeeld minder landbouw) en landaanwinning (denk aan IJburg of een tweede Maasvlakte). Opname van dergelijke mechanismen in de Ruimtescanner zou een meer integrale benadering van ruimtegebruiksveranderingen mogelijk maken en zodoende het model werkelijkheidsgetrouwer maken. Met name het invoegen van de afweging tussen grondprijs en grondgebruik zou vanuit economisch-wetenschappelijk perspectief een verrijking van het model betekenen.

Andere mogelijke methodische aanpassingen om de werking van het model te verbeteren of te onderbouwen, betreffen het toepassen van dynamische simulatie (rekenen in opeenvolgende tijdstappen), het werken met andere celgroottes (bijv. 100 x 100 meter) en het beter onderbouwen van de waarschijnlijkheid van grondgebruiksveranderingen. Een studie van de ontwikkeling van

het grondgebruik in de afgelopen decennia kan waardevolle informatie opleveren voor de onderbouwing van de geschiktheidskaarten. Op basis van deze analyse zou explicieter rekening gehouden kunnen worden met de kans op bepaalde grondgebruiksovergangen (bijvoorbeeld landbouw in wonen) en het belang daarbij van verschillende locatiefactoren zoals de nabijheid van infrastructuur.

Rasterplan is een softwarepakket voor de toewijzing van ruimtelijke claims. Het bestaat uit drie delen:

1. een tekenmodule, waarmee de ontwerpgegevens op de kaart kunnen worden gezet
2. een rekenmodule, waarmee bijvoorbeeld het totale oppervlak van de bestaande en nieuw toegewezen gebieden van een ruimtegebruikfunctie bepaald kan worden
3. een import- en analysemodule, voor bijvoorbeeld het inlezen en bewerken van basisbestanden en het creëren van buffers en intersecties.

Net als de Ruimtescanner gebruikt *Rasterplan* geschiktheidskaarten, huidig grondgebruik en toekomstige ruimteclaims als uitgangspunten om het toekomstig ruimtegebruik voor verschillende scenario's te simuleren. Waar de Ruimtescanner echter een algoritme toepast om automatisch het toekomstig ruimtegebruik toe te wijzen, biedt *Rasterplan* de ontwerper een set gereedschappen om de allocatie zelf uit te voeren. De beide instrumenten vullen elkaar aan en kunnen dan ook goed gecombineerd worden. *Rasterplan* kan basisbestanden, geschiktheidskaarten en simulatieresultaten uit de Ruimtescanner gebruiken als onderliggende informatie voor het ontwerp. De grofschalige (tussen)resultaten uit de Ruimtescanner kunnen zo van een gedetailleerde additionele invulling worden voorzien.

In de analytische GIS-ondersteunde ruimtelijke allocatiemethode *AGORA* heeft de ontwerper meer vrijheid dan in de voorgaande methoden om het uiteindelijke ontwerp voor ruimtegebruik te realiseren. Op basis van geografische basisinformatie kan de ontwerper het studiegebied analyseren en de eerste ideeën ontwikkelen om de gestelde opgave op te lossen. GIS-functionaliteit helpt bij het zoeken van geschikte gebieden om de ruimtevrage op de kaart te zetten. Door op een steeds gedetailleerder niveau naar het studiegebied te kijken komen nieuwe oplossingen in beeld, zoals het creëren van nieuwe functiecombinaties. GIS helpt onder meer om verschillende zoekrichtingen met elkaar te confronteren, mogelijke conflicten die daarbij aan het licht komen op te sporen, de gerealiseerde opgave te kwantificeren en de gevolgde stappen te documenteren.

Vergelijking van de uitkomsten

Als we de kaartbeelden van de verschillende methoden vergelijken, vallen direct grote verschillen op. Hoewel de Ruimtescanner en het *Rasterplan* in essentie uitgaan van dezelfde analyse van geschiktheden, verschillen de patronen van verstedelijking en, in nog sterkere mate, de toename van natuur-

gebieden. Dit is toe te schrijven aan het grote belang dat in Rasterplan is toegekend aan de plangebieden uit de Nieuwe Kaart van Nederland voor de functies wonen, werken, natuur, bos en recreatie. Daarnaast speelt hier het vigerende natuurbeleid in de vorm van de bruto-EHS een grote rol, terwijl er bij de Ruimtescanner voor is gekozen deze plan- en beleidsgebieden geen rol te laten spelen. Het AGORA-ontwerp wijkt sterk af van het ruimtelijk beeld dat de andere eindresultaten opleveren. De leidende rol die hier is toegekend aan bereikbaarheid en de beleving van de onderweg-omgeving, zorgt voor een verrassend beeld waarin natuurontwikkeling en verstedelijking zijn geconcentreerd langs de bestaande hoofdwegen.

Het is duidelijk dat het verschil in uitkomsten in eerste instantie te herleiden is tot de verschillende keuzen die bij het toepassen van de methoden zijn gemaakt. Er zijn echter ook verschillen die inherent zijn aan de benaderingen. Zo staan de ontwerpmethoden duidelijke keuzen toe, en uitwerking van concepten (zie bijvoorbeeld de 'E-scapes'). In de modelbenadering gaat het meer om een plausibele verdeling volgens bestaande patronen.

Enkele kwantitatieve analysetechnieken voor de evaluatie van kaartbeelden zijn toegepast om de resultaten van de Ruimtescanner te kunnen interpreteren en beoordelen. Zo helpen kaarten die de verstedelijking weergeven, de locaties op te sporen waar het ruimtegebruik van functie verandert. Hierdoor is het eenvoudiger de modelsimulaties te vergelijken met de uitkomsten uit de beide ontwerpbenaderingen, waarin de functieveranderingen direct op de kaart zijn gezet. Zulke evaluatiemethoden kunnen ook helpen bij het beoordelen van de effecten van de gesimuleerde ruimtegebruiksverandering op natuur, landschap en ruimtelijke kwaliteit.

Overeenkomsten en verschillen tussen de methoden

De *overeenkomsten* tussen de model- en ontwerpmethoden zitten allereerst in de aard en het toepassingsgebied van de resultaten. Geen van de methoden maakt een exacte voorspelling of een uitgewerkt plan voor de toekomst. De uitkomsten zijn bovenal kaarten die helpen na te denken over de toekomst van het ruimtegebruik op een regionaal of hoger schaalniveau. Alle onderzochte benaderingen zijn in staat een kwantitatieve ruimtelijke opgave te vertalen naar een mogelijk toekomstbeeld. De methoden gebruiken daarbij ook grofweg dezelfde fasering van de werkzaamheden: definitie van de ruimtelijke opgave, analyse van de geschikte locaties, toewijzing van het ruimtegebruik, presentatie van de resultaten in kaartbeelden. Doordat alle benaderingen gekoppeld zijn aan een ruimtelijk informatiesysteem, is het mogelijk de eindbeelden op een kwantitatieve manier te evalueren. Zo kan worden nagegaan of de oorspronkelijke ruimtelijke opgave is gehaald, en kan een inschatting worden gemaakt van mogelijke effecten op bijvoorbeeld natuur en landschap.

Op belangrijke punten zijn echter ook *verschillen* aan te wijzen tussen de hier beschreven methoden. Deze verschillen betreffen de rol en de vrijheid die de gebruiker (modelleur of ontwerper) heeft bij het bedienen van het instrument,

de manier waarop het werkproces is georganiseerd, de aard van de resultaten en tot slot de toepassingsmogelijkheden van de methoden.

Bij de Ruimtescanner ligt het zwaartepunt van de werkzaamheden voor de gebruiker bij het definiëren van locaties die binnen een bepaald scenario geschikt zijn voor bepaalde typen grondgebruik. Het allocatiealgoritme maakt vervolgens een afweging tussen de ruimtevraag door de verschillende sectoren en de locaties die hiervoor geschikt zijn. In de beide ontwerpbenaderingen is het juist de gebruiker die uiteindelijk kiest welk gebruik aan een bepaalde locatie wordt toegekend. Daarmee is duidelijk dat de vrijheid die de gebruiker heeft om het ruimtelijke vraagstuk op te lossen, bij de ontwerpmethoden groter is dan bij de Ruimtescanner. Bij Rasterplan wordt het eindresultaat wel zo veel mogelijk onderbouwd met beschikbare ruimtelijke gegevens. De vrijheid van de gebruiker – in deze casus – is dus beperkter dan bij A G O R A.

Ten aanzien van het werkproces kenmerken de Ruimtescanner en, in mindere mate, Rasterplan zich door een grote databehoeftte. De Ruimtescanner moet eerst met een bepaald minimum aan gegevens worden gevuld voordat het model kan functioneren. Ook voor Rasterplan geldt dat het programma eigenlijk pas naar behoren kan werken, als er voldoende gegevens aanwezig zijn over bijvoorbeeld aantrekkelijke locaties. In A G O R A is de beschikbaarheid van data een minder stringente voorwaarde. Hier zijn het vooral de creativiteit en gebiedskennis van de ontwerper die het eindresultaat bepalen, zonder dat ze daarbij geëxpliciteerd worden. Bij de Ruimtescanner is elke stap in het werkproces in scripts is vastgelegd, waardoor de controleerbaarheid van de eindresultaten het grootst is. De mogelijkheid de ontwerpresultaten te controleren en zeker te reproduceren is beperkter.

De resultaten van de drie methoden verschillen duidelijk in aard en toepasbaarheid. Allereerst is er een verschil in schaalniveau. De Ruimtescanner gaat uit van heterogene gridcellen van 500 bij 500 meter, waarin het aandeel van de verschillende ruimtegebruiksfuncties wordt bijgehouden. Rasterplan gebruikt homogene cellen van 100x100 meter, waarmee het in principe mogelijk is om op bouwblokniveau te ontwerpen. A G O R A werkt met vlakken die geen vastgestelde minimumgrootte hebben, waardoor in theorie een nog gedetailleerder ontwerp mogelijk is. Het is echter niet mogelijk zo'n ontwerp te maken voor een heel groot gebied. De ontwerpbenadering is dus vooral geschikt voor een lokaal tot regionaal schaalniveau, terwijl de Ruimtescanner beter tot zijn recht komt op een regionale of nationale schaal.

De resultaten van de Ruimtescanner volgen uit de keuzen van de gebruiker en een daaropvolgende automatische afweging in het model. In de andere benaderingen gaat het bij de eindbeelden juist om de expliciete keuze van de ontwerper. De oplossing van het allocatievraagstuk is in het ene geval dus het resultaat van een theoretisch onderbouwd mechanisme en ontspruit in het andere geval aan het brein van de ontwerper. De Ruimtescanner is daarmee geschikter voor toepassingen waarin plausibiliteit voorop staat, terwijl in de andere benaderingen juist de creativiteit van de oplossingen van belang is. Rasterplan is vooral bedoeld om op een efficiënte manier tot een kwantitatief

onderbouwd ontwerp te komen. Deze efficiëntie heeft – in deze casus – een prijs, in de zin dat het instrument niet de volledige vrijheid en flexibiliteit kent in het genereren van nieuwe oplossingen die A G O R A wel kent. De technische opzet van Rasterplan staat echter wel toe dat wordt gewerkt met andere celgroottes. Bovendien is de databehoeft variabel, afhankelijk van het doel van het ontwerp.

Op weg naar een nieuwe methode voor planvorming

Er zijn duidelijke verschillen in de manieren waarop wordt gewerkt met de beschreven model- en ontwerpmethoden en in de toepassingen waarvoor de instrumenten vaak worden gekozen. Een belangrijke bevinding uit dit onderzoek is dat de methoden elkaar goed aanvullen in de verschillende typen toekomstverkenningen die zijn onderscheiden: projecties, prognoses, verkenningen en speculatieve verwachtingen.

De Ruimtescanner is met name geschikt om mogelijke, meer of minder plausibele ruimtegebruiksontwikkelingen in regionale of nationale studies in beeld te brengen. De eindbeelden zijn immers gebaseerd op een economisch gefundeerde afweging tussen de ruimtevrage en het aanbod aan geschikte grond. Het gaat hierbij vooral om projecties, prognoses en verkenningen: bijvoorbeeld het doortrekken van bestaande ruimtelijke trends of het op een consistente manier onderbouwen van de ruimtegebruiksbeelden bij toekomstscenario's. Een geheel andere toepassing is het bepalen van mogelijke effecten van ruimtelijke ingrepen of beleidsvarianten. Voorbeelden van mogelijke studies waarin de Ruimtescanner en vergelijkbare ruimtegebruikmodellen ingezet kunnen worden betreffen:

- Hoe zal het grondgebruik in Nederland er over 20 jaar uitzien, als de ruimtelijke ontwikkelingen van de afgelopen periode doorzetten?
- Welke integrale ruimtegebruikskaart past bij sectorale vooruitzichten die in het kader van de nieuwe Welvaart-en-Leefomgevingstudie van de gezamenlijke planbureaus worden ontwikkeld?
- Welk mogelijk effect op het toekomstige ruimtegebruik heeft het aanleggen van nieuwe grootschalige infrastructuur?

Omdat ze minder gebonden zijn aan vastgelegde denkkaders, zijn de ontwerpbenaderingen juist sterker in het creëren van nieuwe oplossingen. Ontwerp sluit dan ook met name aan bij de toekomststudies waarin een groot element van onzekerheid speelt, zoals verkennings- en speculatietoepassingen. Ontwerp kan inspirerende ruimtegebruiksbeelden opleveren die het denken over ruimtelijke vraagstukken prikkelen. Hierbij valt te denken aan studies over het herinrichten van een bepaalde regio, het uitdenken van nieuwe beleidsalternatieven of het verbeelden van toekomstscenario's. Het op een aansprekende wijze in kaart brengen van de ruimtelijke opgave is hier belangrijker dan het nastreven van een waarschijnlijk toekomstbeeld. Het zal hier eerder gaan om visionaire studies met een langere tijdshorizon dan om scenariostudies die een plausibel toekomstbeeld willen opleveren. Voorbeelden hiervan zouden kunnen zijn:

- Welke varianten zijn denkbaar om de ruimte te herinrichten die vrijkomt door inkrimping van de intensieve veehouderij in een bepaalde regio?
- Wat zou het ruimtelijk effect van nieuwe beleidslijnen kunnen zijn?
- Wat voor ruimtelijke beelden of concepten passen bij de verhaallijnen van een toekomstscenario?

In technische en organisatorische zin zijn de hier besproken methoden goed vergelijkbaar. Doordat alle instrumenten gekoppeld zijn aan een geografisch informatiesysteem en grofweg dezelfde fasering in werkzaamheden kennen, is het mogelijk gegevens uit te wisselen. Basisbestanden of (tussen)resultaten kunnen naar een ander instrument worden overgezet. Daarbij is het mogelijk de uitkomsten uit de verschillende instrumenten op vergelijkbare wijze te evalueren.

De schaalniveaus waarvoor de verschillende instrumenten geschikt zijn, verschillen. De Ruimtescanner werkt vooral op nationaal of regionaal niveau, terwijl de ontwerpprogramma's beter tot hun recht komen op het lokale en regionale schaalniveau. Ook in dit opzicht liggen er mogelijkheden om de instrumenten te combineren. In deze studie hebben we bijvoorbeeld geschiktheidskaarten uit de Ruimtescanner als basislaag in Rasterplan gebruikt. In dit laatste instrument zijn vervolgens de locaties overgenomen die naar het idee van de ontwerper het meest geschikt zijn. Hiermee is een extra interpretatie- en verfijningsstap toegevoegd aan de oorspronkelijke geschiktheidanalyse. Juist in het toevoegen van meer detail en omgevingskenmerken kan de meerwaarde liggen van een gebiedsgericht regionaal ontwerp. In gebieden waar de Ruimtescanner een grote onzekerheid aangeeft, liggen kansen om met een ontwerpbenadering op dat gebied in te zoomen. Omgekeerd kunnen de beleidsalternatieven die met de ontwerpmethode zijn gegenereerd, als optie worden toegevoegd aan de analyses in de ruimtegebruiksmodellen.

De conclusie kan dan ook zijn dat de modelbenadering met name geschikt is voor nationale en regionale studies van ruimtegebruiksverandering waarin een zekere causaliteit een rol speelt. Ontwerp is vooral sterk in het creëren van aansprekende regionale of lokale beelden die helpen bij het zoeken naar beleidsalternatieven. Beide benaderingen kunnen elkaar aanvullen voor wat betreft schaalniveau en het uitwisselen van analyses en mogelijke oplossingsrichtingen. Met name voor scenariostudies van toekomstig ruimtegebruik kan combinatie van modellen met ontwerpbenaderingen verbeteringen opleveren: grondiger, steekhoudender analyses en verfijndere creatievere oplossingen behoren tot de mogelijkheden.

LITERATUUR

- Alberti, M. & P. Wadell (2000), 'An integrated urban development and ecological simulation model', *Integrated Assessment* 1: 215-227.
- AVV (1997), *TIGRIS Randstadrail – Technische Rapportage*, Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer.
- Baumgärtner, S. (2002), *Measuring the diversity of what? And for what purpose? A conceptual comparison of ecological and economic measures of biodiversity*, manuscript, University of California/Berkeley/University of Heidelberg.
- Berger, T. & D.C. Parker (2002), 'Examples of specific research', in: D.C. Parker, T. Berger and S.M. Manson (eds.), *Agent-Based Models of Land-Use and Land-Cover Change: Report and Review of an International Workshop Irvine, California October 4-7, 2001*, L U C C Report Series No. 6. Bloomington, Indiana: L U C C International Project Office.
- Berkhout, P., C.J.W. Wolswinkel & C. van Bruchem (2002), *Invulling van de IPCC-scenario's voor de Nederlandse landbouw*, paper geschreven in het kader van de LEI-bijdrage aan de Milieuverkenning 6, Den Haag: LEI/RIVM.
- Borsboom-van Beurden, J.A.M., W. T. Boersma, A.A. Bouwman, L.C.M. Crommentuijn, J.E.C. Dekkers, E. Koomen (2004), *Ruimtelijke Beelden, Visualisatie van een veranderend Nederland in 2030*, RIVM-rapport in voorbereiding, Bilthoven: RIVM.
- Brassoulis, H. (2000), *Analysis of Land Use Change: Theoretical and Modeling Approaches. The web book of regional science*, Regional Research Institute, West Virginia University, USA.
- Clarke, K. & L. Gaydos (1998), 'Loose-Coupling a Cellular Automation Model and GIS: long term urban growth prediction for San Fransisco and Washington/Baltimore', *International Journal of Geographical Information Science*, 12 (7): 699-714.
- Couclelis, H. (1997), 'From Cellular Automata to Urban Models: New Principles for Model Development and Implementation', *Environment And Planning B: Planning & Design* 24: 165-174.
- Dammers, E. (2000), *Leren van de toekomst, over de rol van scenario's bij strategische beleidsvorming*, Delft: Eburon.
- Dammers, E., H.L. Pálsdóttir, F. Stroeken, L. Crommentuijn, E. Driessen & F. Filius (2003), *Scene; een kwartet ruimtelijke scenario's voor Nederland*, Rotterdam/Den Haag: NAI Uitgevers/Ruimtelijk Planbureau.
- Eck, W. van, A. van den Ham, A.J. Reinhard, R. Leopold & K.R. de Poel (2002), *Ruimte voor landbouw; uitwerking van vier ontwikkelingsrichtingen*, rapport no. 530, Wageningen: Alterra.
- Geertman, S.C.M. (1996), *Ruimtelijke planning en geografische informatie; zoektocht naar een GEO-IT methodologie*, Assen: van Gorcum.
- Gibberd, F. (1953), *Town Design*, London: Architectural Press.
- Hilferink, M. & P. Rietveld (1999), 'Land Use Scanner: An integrated GIS

- based model for long term projections of land use in urban and rural areas', *Journal of Geographical Systems* 1(2): 155-177.
- Hoorn, T. van der & M. van der Vlugt (1998), 'The Application of the TIGRIS model to Randstadrail', pp. 189-200 in: J.P. Elhorst & J. Oosterhaven (ed.), *Transport en Welvaart, Vervoer in Vogelvlucht*, REG-publicatie 16, Rijksuniversiteit Groningen.
- Koole, B., J. Luijt & M.J. Voskuilen (2001), *Grondmarkt en grondgebruik; een scenariostudie voor Natuurverkenning 2*, werkdocument 2001/21, Den Haag: LEI.
- Koomen, E. (2002), *De Ruimtescanner verkend; kwaliteitsaspecten van het informatiesysteem Ruimtescanner*, Vrije Universiteit Amsterdam.
- Kruijt, B., B. Needham & T. Spit (1990), *Economische grondslagen van grondbeleid*, Stichting voor beleggings- en vastgoedkunde, Universiteit van Amsterdam.
- Loonen, W. & A.A. Bouwman (2002), *Methode voor het berekenen van het staloppervlak intensieve veehouderijen*, interne notitie, Bilthoven: RIVM.
- Luijt, J. (2002), *De grondmarkt in segmenten 1998-2000*, Den Haag: LEI.
- Milieu- en Natuurplanbureau (2001), *Who is afraid of red, green and blue? Toets van de Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening op ecologische effecten*, RIVM-rapport 711931005, Bilthoven: RIVM.
- Ministerie van VROM (2001), *Ruimte maken, ruimte delen. Vijfde nota over de ruimtelijke ordening 2000/2020*, Den Haag: Ministerie van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer.
- Natuurplanbureau (2002), *Nationale Natuurverkenning 2, 2000-2030*, Alphen aan den Rijn: Kluwer.
- Nijs, T. de, G. Engelen, R. White, H. van Delden & I. Uljee (2001), *De Leefomgevingsverkenner. Technische documentatie*, RIVM-rapport 408505 007, Bilthoven: RIVM.
- Nijs, T. de, L. Crommentuijn, H. Farjon, H. Leneman, W. Ligtoet, R. De Niet & K. Schotten (2002), *Vier scenario's van het Landgebruik in 2030, Achtergrondrapport bij de Nationale Natuurverkenning 2*, RIVM-rapport 408764 003, Bilthoven: RIVM.
- Oosterhaven, J. & P. Rietveld (2003), 'Transportkosten, locatie en economie', pp. 33-66 in: S. Brakman & J.H. Garretsen (ed), *Locatie en concurrentie*, Koninklijke Vereniging voor de Staathuishoudkunde, Preadviezen 2003.
- Parker, D.C., S.M. Manson, M. Janssen, M.J. Hoffmann and P.J. Deadman (2003), 'Multi-agent systems for the simulation of land use and land cover change: a review', *Annals of the Association of American Geographers* 93(2): 316-340.
- RAND Europe (2003), *Functioneel ontwerp TIGRIS XL*, Leiden: RAND Europe.
- Raziei, A. & W. Evers (2001), *Afstemming ruimtelijke gegevens voor de Leefomgevingsverkenner en Ruimtescanner*, intern rapport, Bilthoven: RIVM.
- Regt, W.J. de (2001), *Gele vlna of chocoladevlokken? Numerieke diffusie in gridkaarten van toekomstig grondgebruik*, RIVM-rapport 550003001/2001, RIVM, Bilthoven.
- Scholten, H.J., R.J. van de Velde & J.A.M. Borsboom-van Beurden (eds., 2001),

- Ruimtescanner: informatiesysteem voor de lange termijn verkenning van ruimtegebruik*, Nederlandse Geografische Studies, Utrecht/Amsterdam: KNAG/VU.
- Schotten, C.G.J., W.T. Boersma, J. Groen & R.J. van de Velde (1997), *Simulatie van de ruimtelijke perspectieven Nederland 2030*, RIVM-rapport 711901004, Bilthoven: RIVM.
- Starr, P. (1994), 'Seductions of Sim: Policy as a Simulation Game', *The American Prospect* 17: 19-29.
- Sullivan, D. O. & P.M. Torrens (2000), *Cellular models of urban systems*, C A S A Working paper, no. 22, London: Springer-Verlag Ltd.
- Thünen, J.H. von (1826), *Der isolierte Staat, in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie* (Neudruck nach der Ausgabe letzter Hand (1842)), Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 1966.
- Uljee, I., B.H. Hahn, M. van der Meulen & G. Engelen (1999), *Leefomgevingsverkenner. Gebruikershandleiding*, Maastricht: RIKS.
- Velde, R.J. van de, C.J.G. Schotten, J.F.M. van de Waals, W.T. Boersma, J.M. Oude Munnik & M. Ransijn (1997), *Ruimteclaims en ruimtelijke ontwikkelingen in de zoekgebieden voor de toekomstige nationale luchtinfrastructuur* (TNLI). *Quickscan met de Ruimtescanner*, RIVM-rapport 711901024, Bilthoven: RIVM.
- Verburg, P.H., J. Ritsema van Eck, T. de Nijs, P. Schot, M. Dijst (2004), 'Determinants of land use change patterns in the Netherlands', *Environment & Planning B: planning and Design*, 31 (1): 125-150
- Verburg, P.H., M. Dijst, P. Schot & A. Veldkamp (in voorbereiding), 'Current practice and priorities for land use change modelling', *GeoJournal*.
- Waddell, P. & G.F. Ulfarsson (2003), 'Introduction to urban simulation: Design and development of operational models', in : Stopher, Button, Kingsley & Hensher (eds.), *Handbook in Transport, volume 5: Transport Geography and Spatial Systems*, New York: Pergamon Press.
- Waddell, P. (2002), 'Urbansim: Modeling Urban Development for Land Use, Transportation and Environmental Planning', *Journal of the American Planning Association* 68 (3): 297-314.
- White, R. & G. Engelen (1993), 'Cellular Automata and Fractal Urban Form: A Cellular Modelling Approach to the Evolution of Urban Land Use Patterns', *Environment and Planning A* 25: 1175-1199.
- Wit, A.J.W. de, Th.G.C. van der Heijden & H.A.M. Thunnissen (1999), *Vervaardiging en nauwkeurigheid van het LG N3-grondgebruiksbestand*, Rapport 633, Wageningen: DLO-Staring Centrum.
- Wolfram, S. (1984), 'Cellular Automata as Models of Complexity', *Nature* 311: 419-424.
- Xiang & Clarke (2003), 'The use of scenarios in land-use planning', *Environment and Planning B* 30: 885-909.

OVER DE AUTEURS

Jan Groen heeft sociale geografie (ruimtelijke planning en economie) gestudeerd in Utrecht. Hij was eerder werkzaam bij de Rijksplanologische Dienst. Bij het Ruimtelijk Planbureau doet hij onderzoek naar de modellering van ruimtegebruik en levert hij een bijdrage aan de langetermijnsenario's van de planbureaus.

Eric Koomen studeerde af als fysisch geograaf. Sinds 2001 werkt hij aan de Vrije Universiteit. Daar houdt hij zich bezig met een promotieonderzoek waarin het modelleren en beschrijven van ruimtegebruiksveranderingen centraal staat.

Maarten Piek studeerde bouwkunde aan de Technische Universiteit Delft. Na zijn afstuderen werkte hij bij A B F-Strategie onder andere aan onderzoeken en ontwerpen op regionale schaal voor de Vereniging Deltametropool. Hij werkt sinds 2002 als ontwerper bij het Ruimtelijk Planbureau.

Jan Ritsema van Eck studeerde sociale geografie aan de Universiteit Utrecht. Hij promoveerde op een studie naar de toepassing van netwerkanalyse in GIS. Bij het Ruimtelijk Planbureau houdt hij zich vooral bezig met mobiliteit en bereikbaarheid, modellering van ruimtegebruik en grote steden.

Alexandra Tisma studeerde af als landschapsarchitect aan de Universiteit van Novi Sad, Joegoslavië. Zij promoveerde aan de TU Delft op het onderwerp 'Delta-M, A Tool for Metropolitan Designing Systems'. Sinds 2002 is ze als onderzoeker/ontwerper in dienst bij het Ruimtelijk Planbureau.

COLOFON

Onderzoek

Jan Groen (R P B, projectleider)
Aldrik Bakema (Milieu- en Natuur-
planbureau, R I V M)
Berry Blijie (Technische Universiteit Delft)
Michiel de Bok (Technische Universiteit
Delft)
Arno Bouwman (Milieu- en
Natuurplanbureau, R I V M)
Eric Koomen (Vrije Universiteit
Amsterdam)
Tom Kuhlman (Landbouw Economisch
Instituut, W U R)
Ton de Nijs (Milieu- en Natuurplanbureau,
R I V M)
Maarten Piek (R P B)
Jan Ritsema van Eck (R P B)
Alexandra Tisma (R P B)

Met dank aan

Stan Geertman (Universiteit Utrecht),
Jan Schuur en Han Lörzing voor hun
commentaar op een eerdere versie van dit
rapport. Met dank aan Ger Janne Beumer
voor de verbeelding van het ontwerp
A G O R A, en aan Maarten Hilferink en
Martin van der Beek (Y U S E G S O Object
Vision B V) voor het programmeren van
de Ruimtescanner

Kaarten, afbeeldingen

Ger Janne Beumer, Eric Koomen,
Maarten Piek, Alexandra Tisma

Eindredactie

Simone Langeweg, Janneke Wubs

Ontwerpen en productie

Typography Interiority & Other Serious
Matters, Den Haag

Druk

Drukkerij Die Keure, Brugge

© N A i Uitgevers, Rotterdam /
Ruimtelijk Planbureau, Den Haag / 2003
Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze
uitgave mag worden verveelvoudigd,
opgeslagen in een geautomatiseerd
gegevensbestand, of openbaar gemaakt,
in enige vorm of op enige wijze, hetzij
elektronisch, mechanisch, door foto-
kopieën, opnamen, of enige andere manier,
zonder voorafgaande schriftelijke toe-
stemming van de uitgever. Voor zover het
maken van kopieën uit deze uitgave is
toegestaan op grond van artikel 16 B
Auteurswet 1912^o het Besluit van 20 juni
1974, Stb. 351, zoals gewijzigd bij Besluit van
23 augustus 1985, Stb. 471 en artikel 17
Auteurswet 1912, dient men de daarvoor
wettelijk verschuldigde vergoeding te
voldoen aan de Stichting Reprorecht
(Postbus 882, 1180 AW Amstelveen). Voor
het overnemen van gedeelte(n) uit deze
uitgave in bloemlezingen, readers en
andere compilatiewerken (artikel 16
Auteurswet 1912) dient men zich tot de
uitgever te wenden.

Van werken van beeldend kunstenaars,
aangesloten bij een C I S A C -organisatie,
zijn de publicatierechten geregeld met
Beeldrecht te Amsterdam.

© 2003, c / o Beeldrecht Amsterdam

Niet alle rechthebbenden van de gebruikte
illustraties konden worden achterhaald.

Belanghebbenden wordt verzocht contact
op te nemen met N A i Uitgevers,
Mauritsweg 23, 3012 J R Rotterdam.

N A i Uitgevers is een internationaal
georiënteerde uitgever, gespecialiseerd
in het ontwikkelen, produceren en
distribueren van boeken over architectuur,
beeldende kunst en verwante disciplines.

www.naipublishers.nl

I S B N 90 5662377 X

