

RIJKSINSTITUUT VOOR VOLKSGEZONDHEID EN MILIEU
BILTHOVEN

Rapport nr. 711901 002

**De Ruimtescanner,
geïntegreerd ruimtelijk informatiesysteem voor de
simulatie van toekomstig ruimtegebruik**

C.G.J Schotten, R.J. van de Velde,
H.J. Scholten¹, W.T. Boersma², M. Hilferink¹,
M. Ransijn¹, P. Rietveld¹ en R. Zut²

Augustus 1997

1 Vrij Universiteit, Faculteit Economische Wetenschappen en Econometrie, Amsterdam
2 Geodan IT, Amsterdam

Dit onderzoek is uitgevoerd als onderdeel van het MAP-Milieu, project Milieukwaliteit Groene Ruimte (projectnummer 711901) in opdracht van het Directoraat-Generaal Milieu, Directie Bestuurszaken, afdeling Ruimtelijke Beleidszaken.

VERZENDLIJST

- 1 Directie Bestuurszaken van het Directoraal-Generaal Milieu;
drs. J.A. van Staalduine
- 2 Directie Ruimtelijk Onderzoek en Planontwikkeling van de
Rijksplanologische Dienst van het Ministerie van VROM,
mr. N. van Ravesteijn
- 3 Plv. DG Milieubeheer, dr. ir. B.C.J. Zoeteman
- 4 SG Ministerie van VROM, R. den Dunnen
- 5 Ir. R. van Wagtendonk (DGM/B)
- 6 Drs A.C. Schippers (DGM/B)
- 7 Ir. J. van Vliet, (DGM/DWL)
- 8 Drs. Ing. Y. van der Laan (RPD/VROM)
- 9 Drs. J. Groen (RPD/ROP)
- 10 Ir. H. Gordijn (RPD/ROP)
- 11 Ir. J.A. van Amsterdam (RPD/ROP)
- 12 Ir. H. Kamphuis, (RPD/ROP)
- 13 Ir. J. v. d. Schuit (RPD/ROP)
- 14 Ir. E. Bolsius (RPD)
- 15 Ir. J. Osinga (RPD)
- 16 Ir. R. Peters (LNV/GRR)
- 17 Drs. A. van der Klundert (LNV/N)
- 18 Ir. A. van der Hoorn (LNV/GRR)
- 19 Ir. J. Hassink (LNV/GGR)
- 20 Drs. R. Hillen (RWS-W)
- 21 Ir. O. van Duin (RWS-Bouwdienst)
- 22 Prof. Dr. T.M. de Jong (TUD)
- 23 Prof. Dr. P. Nijkamp (VU)
- 24 Dr. W. Douven (VU)
- 25 Dr. T. Zwanikken (KUN)
- 26 Prof. Dr. H.F.M. Ottens (UvU)
- 27 Dr. S. Geertman (UvU)
- 28 Drs. J. van der Waals (UvU)
- 29 Dr. Ir. R. van Lammeren (LUW)
- 30 Prof. Dr. Zachariassen (LEI/DLO)

- 31 Drs. R. Goetgeluk (LEI/DLO)
- 32 Ir. J. van Rijswijk (LEI/DLO)
- 33 Dr. G. Beers (LEI/DLO)
- 34 Dr. J.H.A. Hillebrand (LEI/DLO)
- 35 Drs. P. Smeets (SC-DLO)
- 36 Ir. H.B. Harms (SC-DLO)
- 37 Dr. Ir. A. Bregt (SC-DLO)
- 38 Drs. H. Farjon (SC-DLO)
- 39 Ir. G. Nieuwenhuis (SC-DLO)
- 40 Drs. J.W. Lammers (IKC-N)
- 41 Drs. J.T.M. Hoogenboom (IKC-N)
- 42 Prof. Dr. A. van den Brink (DLG)
- 43 Drs. J.F. Schuur (CPB)
- 44 Drs. P. Padding (RWS)
- 45 Drs. F. van Erkel (RWS)
- 46 Mr. B. Kok (RAVI)
- 47 Drs. J. Berends (RAVI)
- 48 Ir. P. Dauvelier (Dauvelier Plan Advies)
- 49 Drs. Th. Reijs (TNO-INRO)
- 50 Dr. P. Louter (TNO-INRO)
- 51 Dr. D. Meuldijk (CBS)
- 52 DTO
- 53 Ing. J. Heinen (DLG)
- 54 Dr. P. Holdert (LWI)
- 55 Drs. M. Knaapen (Buck Consultants)
- 56 Ir. H. van Waveren (RIZA)
- 57 Directie RIVM
- 58 Prof. ir. N.D. van Egmond
- 59 Ir. F. Langeweg
- 60 Ir. R. van den Berg
- 61 Dr. L. Braat
- 62 Ir. T. Bresser
- 63 Drs. L.H.N. Kohsiek
- 64 Dr. D. van Lith

65	Ir. R.A.W. Albers
66	Dr. Ir. R. Alkemade
67	Ing. G.B. Beugelink
68	Dr. Ir. A.F. Bouwman
69	Drs. B. ten Brink
70	Dr. Ir. H. Bronswijk
71	Mw. Drs. M. Damman
72	Ir. W. van Duijvenbooden
73	Drs. A. van der Giessen
74	Dr. Ir. J.G. van Grinsven
75	Ir. H. Köster
76	Mw. dr. M.A.J. Kuijpers-Linde
77	Drs. R. Meijers
78	Ir. A.A.M. de Nijs
79	Drs. R. Reiling
80	Dr. W. Slooff
81	Mw. Ir. E. Soczo
82	Drs. J.G. Veldkamp
83	Dr. G. van Wee
84	Drs. J. Wiertz
85	Drs. J. Willems
86	Hoofd Bureau Voorlichting en Public Relations
87	Bureau Rapportenregistratie
88	Depot Nederlandse Publikaties en Nederlandse Bibliografie
89	Bibliotheek SC-DLO
90	NIROV-Bibliotheek
91	Bibliotheek RIVM
92 – 103	Auteurs (12 x)
104 – 124	Bureau Rapportenbeheer
125 – 140	Reserve exemplaren

INHOUDSOPGAVE

VERZENDLIJST	2
SAMENVATTING.....	6
ABSTRACT	7
LEESWIJZER	8
1 INLEIDING	9
1.1 PROBLEEMSTELLING	9
1.2 DOELSTELLING	10
1.3 DE PROJECTGROEP RUIMTESCANNER.....	10
1.4 ENKELE DEFINITIES	11
2 HET CONCEPTUELE RAAMWERK	12
2.1 RUIMTELIJKE SCENARIO'S	12
2.2 VAN HUIDIG NAAR TOEKOMSTIG RUIMTEGEBRUIK.....	13
3 OPERATIONALISATIE VAN DE RUIMTESCANNER.....	15
3.1 DE UITGANGSSITUATIE: HET RUIMTEGEBRUIK IN 1995	16
3.2 REGIONALE CLAIMS.....	17
3.3 ATTRACTIVITEIT	18
3.4 HET ALLOCATIE-ALGORITME	22
3.5 HET RESULTAAT: TOEKOMSTIG RUIMTEGEBRUIK IN KAART	26
4 RESULTATEN EN DISCUSSIE	27
4.1 MOGELIJKHEDEN VAN DE RUIMTESCANNER	27
4.2 CONCRETE RESULTATEN VAN DE RUIMTESCANNER.....	27
4.3 KANTTEKENINGEN.....	28
4.4 VERVOLGSTAPPEN	28
LITERATUUR.....	31
BIJLAGE I: LIJST MET DEELNEMERS AAN DE WORKSHOPS	
BIJLAGE II: OVERZICHT VAN DE DATABESTANDEN IN DE RUIMTESCANNER VERSIE	

SAMENVATTING

Toekomstig ruimtegebruik is een belangrijk onderwerp op de politieke agenda. De maatschappij ontwikkelt zich in een steeds sneller tempo. De sociaal-economische, sociaal-culturele, demografische en technologische veranderingen zijn groot. Inzicht krijgen in deze ontwikkelingen en de consequenties hiervan voor het toekomstig ruimtegebruik vraagt veel van ons voorstellingsvermogen. Met verschillende scenario's voor toekomstig ruimtegebruik probeert men dit ruimtegebruik in kaart te brengen en strategieën te ontwikkelen om op de veranderende situatie in te spelen.

Deze toekomstscenario's hanteren echter vaak verschillende uitgangspunten, gebruiken verschillende basisgegevens en belichten meestal slechts één facet van het toekomstig ruimtegebruik. Op initiatief van het RIVM is daarom de projectgroep Ruimtescanner ingesteld om een geïntegreerd ruimtelijk informatiesysteem te ontwikkelen dat de ruimtelijke ontwikkeling in haar totaal in beeld brengt. In dit rapport presenteren we de Ruimtescanner, een GIS-applicatie die op eenvoudige en snelle wijze ruimtelijke scenario's op regionale schaal in kaart brengt. Veranderingen van het ruimtegebruik in Nederland kunnen zo worden verkend, waarna op basis van het kaartmateriaal scenario's kunnen worden bijgesteld en nieuwe ontwikkeld.

De Ruimtescanner wijst de verschillende ruimteclaims toe aan cellen van 500 bij 500 meter op basis van de aantrekkelijkheid van de cellen voor de verschillende vormen van ruimtegebruik en hoeveelheid de ruimte die hiervoor wordt geclaimd.

De Ruimtescanner 1.0 moet worden beschouwd als een prototype. In een vervolgonderzoek zullen we de werking ervan kalibreren en valideren en zullen we aandacht besteden aan methoden en technieken om het resulterende kaartmateriaal beter te evalueren.

ABSTRACT

Future land use is an important political issue. Society develops quickly in many ways: socio-economical, socio-cultural and technological. Understanding of these developments and their consequences for future land use is complex. By using different scenarios to simulate future land use attempts are made to map future land use and to determine strategies to cope with the impact of these changes in land use. However, these scenarios use different starting points, data and focus only on one category of future land use. In order to integrate these scenarios RIVM initiated the project Ruimtescanner.

This report describes the background, the concept of the model and operationalisation that form the basis of version 1.0 of the Land-Use-Planner. This instrument, an integrated spatial information system of geographical databases and algorithms, makes the simulation of future land use possible. In order to derive maps with the future land use for The Netherlands the instrument translates land use claims to possible changes in land use.

The concept of the model, the available geographical information and the demands regarding the linkage of the model results to other models result in a spatial resolution of the land use map of 500 x 500 meter.

The 1.0 version of the Land-Use Planner has to be regarded as an (working) prototype in which geographical data and prognosis derived from exogene demographical and spatial economical models are combined by means of a spatial allocation model.

In the next phase, which is foreseen in the first part of 1998, emphasis will be given to the validation of the allocation algorithm. In this phase also attention will be given to techniques and methodologies that make evaluation of the maps possible.

LEESWIJZER

In hoofdstuk 1 beschrijven we de achtergronden van het project Ruimtescanner en het kader waarbinnen we dit onderzoek uitvoeren. We omschrijven probleem- en doelstelling en definiëren enkele termen. In hoofdstuk 2 beschrijven we beknopt de processen achter de ‘verklaring’ van het ruimtegebruik en de wijze waarop scenario’s worden gebruikt. In hoofdstuk 3 schetsen we de componenten van het informatiesysteem en geven we aan hoe de diverse componenten in de Ruimtescanner zijn geoperationaliseerd. Het afsluitende hoofdstuk 4 beschrijft in hoeverre de doelstellingen zijn gehaald en een aantal vervolglijnen dat is uitgezet.

1 INLEIDING

1.1 PROBLEEMSTELLING

Het Nederlandse landoppervlak beslaat ruim 34.000 km². De landbouw gebruikt hiervan iets minder dan zeventig procent. Vanaf de vijftiger jaren neemt het landbouwareaal af, de laatste 15 jaar met ongeveer 6000 hectare per jaar. Woongebieden, bedrijfsterreinen en infrastructuur komen hiervoor in de plaats. De groei van het stedelijk gebied heeft twee oorzaken. Niet alleen neemt de bevolking toe, maar ook gebruiken we per hoofd van de bevolking meer ruimte voor wonen, werken, vervoer en recreatie. Het areaal van bos- en natuurgebieden ten slotte zal met de invoering van de Ecologische Hoofdstructuur naar verwachting tot 2020 jaarlijks met ongeveer 6000 hectare toenemen.

Ruimtelijk beleid is erop gericht om ruimtelijke hoofdstructuren aan te wijzen en te realiseren, die door hun onderlinge samenhang en afwisseling tot een optimale ruimtelijke verdeling van functies leiden. In de praktijk betekent dit zowel realiseren van woonwensen en creëren van aantrekkelijke en bereikbare vestigingsmilieus voor bedrijven, als behoud en herstel van biodiversiteit en landschappelijke waarden. De doelstellingen van het ruimtelijk en ruimtelijk-economisch beleid hangen daarmee dus sterk samen met de beleidsdoelen op het terrein van verkeer en vervoer, milieu, natuur en water.

Steeds meer erkent men dat de inrichting en verdeling van de ruimte op de langere termijn een sleutel vormt voor een duurzame economische ontwikkeling, en een verantwoord beheer van de biodiversiteit en de kwaliteit van het stedelijk en landelijk gebied. In 1996 is deze discussie nadrukkelijker op de politieke agenda gekomen. Een van de meest indringende vraagstukken is de ruimtelijke inrichting van het westen en midden van het land. Vooral de bereikbaarheid van woon- en werklocaties en het behoud en herstel van de biodiversiteit zijn in dit opzicht belangrijke vraagstukken. Hiervoor is inzicht in de ontwikkelingen van het ruimtegebruik en in de mogelijkheden van de overheid om deze te sturen, van groot belang.

Tegen deze achtergrond en voortbouwend op het RIVM-onderzoek ter onderbouwing van het gebiedsgerichte beleid (Reiling, 1995 en van de Velde, 1996) is het RIVM dit onderzoek gestart. De probleemstelling is als volgt geformuleerd :
met welke methode kunnen we op een gedetailleerd ruimtelijk niveau de behoefte aan ruimte voor de verschillende functies, zoals wonen, werken en natuur vertalen naar mogelijke veranderingen in het fysieke ruimtegebruik?

1.2 DOELSTELLING

Doelstelling van dit onderzoek is het ontwikkelen van een goed toegankelijk informatiesysteem met de volgende mogelijkheden:

- ontsluiten en overzichtelijk presenteren van de beschikbare, zeer diverse informatie over huidig en toekomstig ruimtegebruik en toekomstige ruimteclaims
- aansluiten op de basisgegevens en rekenresultaten van verschillende soorten deskundigen en instanties
- combineren en integreren van deze kennis en gegevens met bestaande ruimtelijke informatie om zo op eenvoudige en snelle wijze ruimtelijke scenario's te vertalen in kaarten met mogelijk toekomstig ruimtegebruik

1.3 DE PROJECTGROEP RUIMTESCANNER

De Ruimtescanner is op initiatief van het RIVM ontwikkeld door een gezamenlijke projectgroep. Tijdens dit project onderscheiden we de volgende stappen:

- productdefinitie
- modelontwikkeling
- keuze van operationalisaties
- systeemontwerp
- systeemrealisatie
- databewerking
- kalibratie
- validatie

In deze stappen hebben de verschillende deelnemende groepen hun inbreng gehad:

VU	Henk Scholten Piet Rietveld Maarten Hilferink Mathijs Ransijn
Geodan	Wideke Boersma Remco Zut
RPD	Jan Groen
LEI-DLO	Roland Goetgeluk Jurriaan van Rijswijk
RIVM	Kees Schotten Hans Veldkamp Rob van de Velde (projectleider)

De Vrije Universiteit, faculteit economische wetenschappen en econometrie, heeft het model ontwikkeld.

Geodan was verantwoordelijk voor systeemontwerp en -realisatie, en voor een groot deel van de databewerking.

RPD en LEI-DLO leverden een belangrijke bijdrage aan de productdefinitie. Zij werkten gelijktijdig aan het project Grondbalansen. De kennis die zij hiermee opdeden, brachten zij in dit project in. De RPD stelde bovendien diverse beleidskaarten en prognoses voor de ruimtevrage voor wonen en werken beschikbaar. In het kader van de diverse Verkenningen ontwikkelden SC-DLO, LBL en IKC-N samen met CPB, LEI-DLO, RIVM en RPD gegevens over de ruimtevrage voor landbouw en natuur.

1.4 ENKELE DEFINITIES

Onder ruimtegebruik verstaan we het fysieke beslag of de bedekking van de ruimte door een functie.

Bij ruimtelijke functies gaat het om maatschappelijke en natuurlijke functies van de ruimte, zoals wonen, werken, landbouw, recreatie en natuur. We duiden dit ook aan met ruimtegebruik.

In het kader van dit rapport hanteren we de term dominant ruimtegebruik. Dit is de gebruiksvorm die in een cel van 500 bij 500 meter qua oppervlak dominant is, dus procentueel de meeste ruimte in beslag neemt.

Ruimteclaims zijn de voorspelling of prognoses van hoeveelheid ruimte die over een bepaalde periode (bijvoorbeeld van 1995 tot 2010 of 2030) nodig is voor een ruimtelijke functie. In plaats van ruimteclaim gebruiken we ook ruimtevrage en ruimtebehoefte.

Ruimtelijke allocatie ten slotte is de toewijzing van de maatschappelijke en natuurlijke functies aan de ruimte. De Ruimtescanner geeft deze toewijzing weer in de vorm van kaarten met een fijnmazig ruimtelijk grid met (grid)cellen van 500 bij 500 meter.

2 HET CONCEPTUELE RAAMWERK

2.1 RUIMTELIJKE SCENARIO'S

De ontwikkeling van het ruimtegebruik op lange termijn is met grote onzekerheden omgeven. Om hierin inzicht te krijgen wordt in veel verkenningen de methodiek van scenario's toegepast. Door meerdere plausibele scenario's te ontwerpen krijgen we zicht op de bandbreedte van waarschijnlijke toekomstbeelden. We onderscheiden drie soorten scenario's.

- Het waarschijnlijke scenario op basis van de meest waarschijnlijke ontwikkelingen. Deze ontwikkelingen blijken uit huidige trends, die bijvoorbeeld het Centraal Planbureau signaleert.
- Het mogelijke scenario op basis van wat de technologische, economische en sociaal-culturele ontwikkelingen in de toekomst kunnen bieden. Zie onder meer De Jong en Frieling 1993.
- Het gewenste scenario op basis van een toekomstvisie. Dit scenario kan worden herleid door vanuit het toekomstbeeld terug te redeneren, ofwel via de methode van backcasting.

Op basis van een scenario beredeneert men hoeveel ruimte nodig is voor de verschillende maatschappelijke en natuurlijke ruimtelijke functies. Vervolgens rekt men dit met rekenmodellen door. Dit levert een concrete ruimtevraag op en bepaalde restricties aan het toewijzen van de claims. Zo zijn voor de Lange-TermijnVerkenningen (LTV97) drie scenario's ontwikkeld: Divided Europe.

European Coordination en Global Competition. Zie voor meer informatie de volgende rapporten en bijbehorende achtergrondrapporten:

- Economische verkenningen
- Milieuverkenningen
- Natuurverkenningen
- Ruimtelijke Perspectievennota

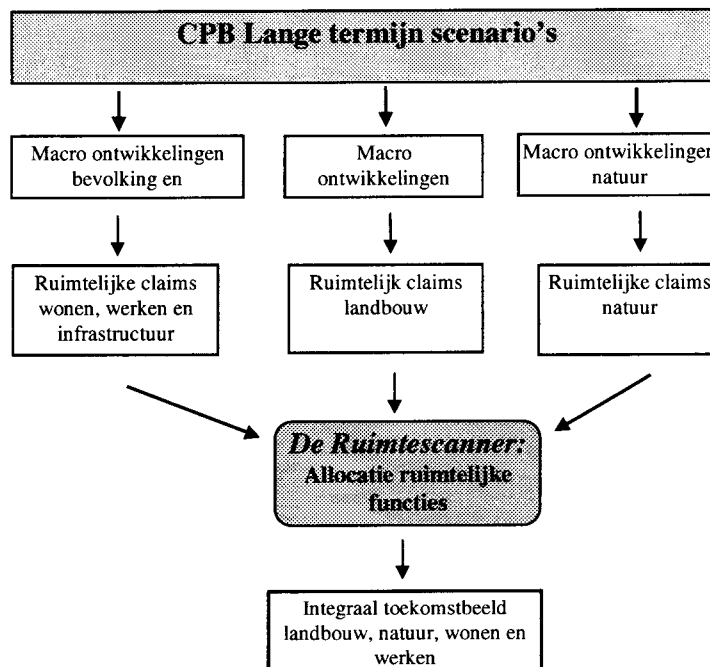
Om toekomstig ruimtegebruik in kaart te brengen is een goede beschrijving van het huidige ruimtegebruik nodig en inzicht in de processen die dit ruimtegebruik beïnvloeden. De belangrijkste keuze is die van het basis- of uitgangsjaar en de periode waarover we de ruimtevraag berekenen.

2.2 VAN HUIDIG NAAR TOEKOMSTIG RUIMTEGEBRUIK

Wat beïnvloedt nu op regionale schaal het toekomstig ruimte-gebruik voor de belangrijkste maatschappelijke activiteiten: wonen, werken, landbouw en natuur? We kunnen ons vragen stellen over de omvang van de vraag en de verdeling over de ruimte.

- 1 Welke drijvende krachten bepalen hoeveel ruimte de verschillende ruimtelijke functies zullen vragen?
- 2 Welke mechanismen bepalen waar de verschillende ruimtefuncties zullen worden gesitueerd?

Het Centraal Planbureau gaat uit van macro-ontwikkelingen op het gebied van: bevolking en bedrijvigheid, landbouw en natuur. Door deze ontwikkelingen verandert het ruimtegebruik en zal op regionale schaal meer of minder ruimte voor de verschillende maatschappelijke functies worden geclaimd. Het areaal met een bepaalde functie zal inkrimpen of uitbreiden. Zie figuur 1.



Figuur 1 Van scenario naar toekomstbeeld: de rol van de Ruimtescanner

De Lange Termijn Verkenningen houden rekening met de volgende ontwikkelingen:

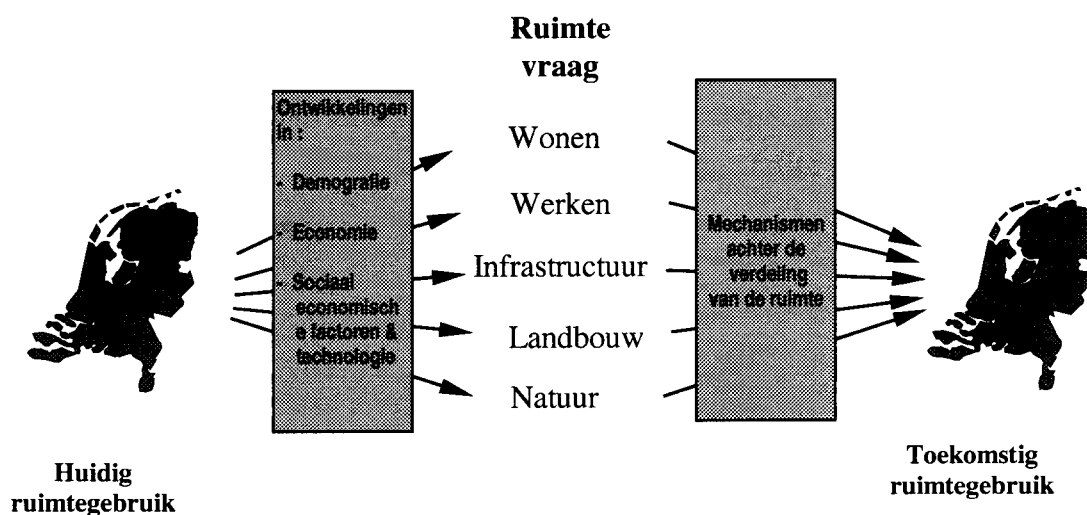
- Internationale ontwikkelingen
- Economisch-politieke ontwikkelingen
- Sociaal-culturele situatie
- Technologische ontwikkelingen
- Economische ontwikkelingen
- Demografische ontwikkelingen

De situering of allocatie van de ruimtevrage wordt bepaald door de concurrentie tussen de verschillende ruimtevrage en de attractiviteit (of aantrekkelijkheid) van een gebied voor een bepaalde vorm van ruimtegebruik. Deze attractiviteit wordt weer bepaald door:

- de fysische geschiktheid (bodemgesteldheid, hydrologie)
- de afstand tot bepaalde vormen van ruimtegebruik
- het ruimtelijk beleid (bestemmingsplannen)

De attractiviteit leiden we af uit het actuele ruimtegebruik, dat weer een weerslag is van de fysische geschiktheid van de ruimte. Hierbij houden we rekening met het huidige ruimtelijk beleid.

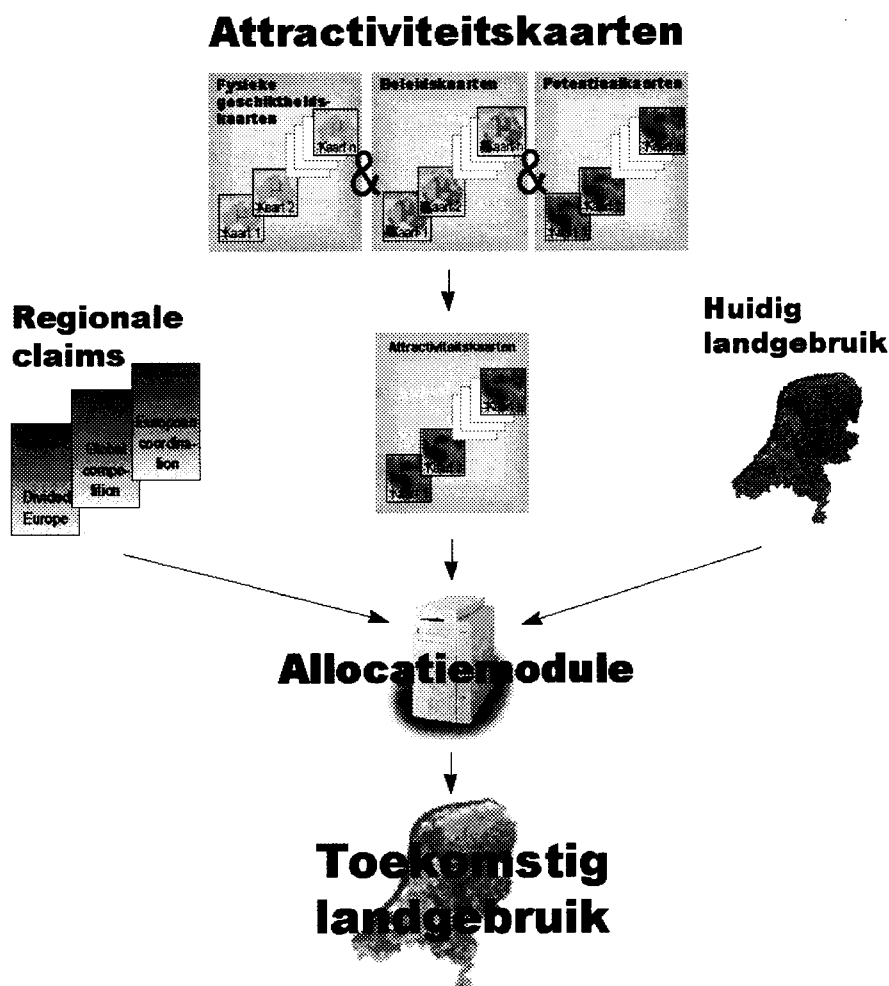
In figuur 2 is de globale samenhang tussen bovenstaande componenten afgebeeld.



Figuur 2 Globale samenhang tussen de voornaamste processen bij verandering in het ruimtegebruik.

3 OPERATIONALISATIE VAN DE RUIMTESCANNER

De Ruimtescanner is een ruimtelijk informatiesysteem dat bestaande ruimtelijke gegevens en prognoses (met daaraan gekoppelde mathematische modellen) integreert tot een kaartbeeld dat toekomstig ruimtegebruik weergeeft. De Ruimtescanner kan toekomstscenario's van een bijbehorend kaartbeeld voorzien. Hieruit kunnen we toekomstig ruimtegebruik aflezen. De Ruimtescanner doet dit door de claims voor de verschillende vormen van ruimtegebruik aan cellen van 500 bij 500 meter toe te wijzen op grond van de berekende aantrekkelijkheid van de cel voor bepaalde vormen van ruimtegebruik en de onderlinge concurrentie tussen de claims. De vijf componenten waaruit het informatiesysteem bestaat zijn: het huidig ruimtegebruik, de geregionaliseerde ruimteclaims, de attractiviteitskaarten, de allocatiemodule, en het toekomstig ruimtegebruik.



Figuur 3 Schematische weergave van de werking van de Ruimtescanner

3.1 DE UITGANGSSITUATIE: HET RUIMTEGEBRUIK IN 1995

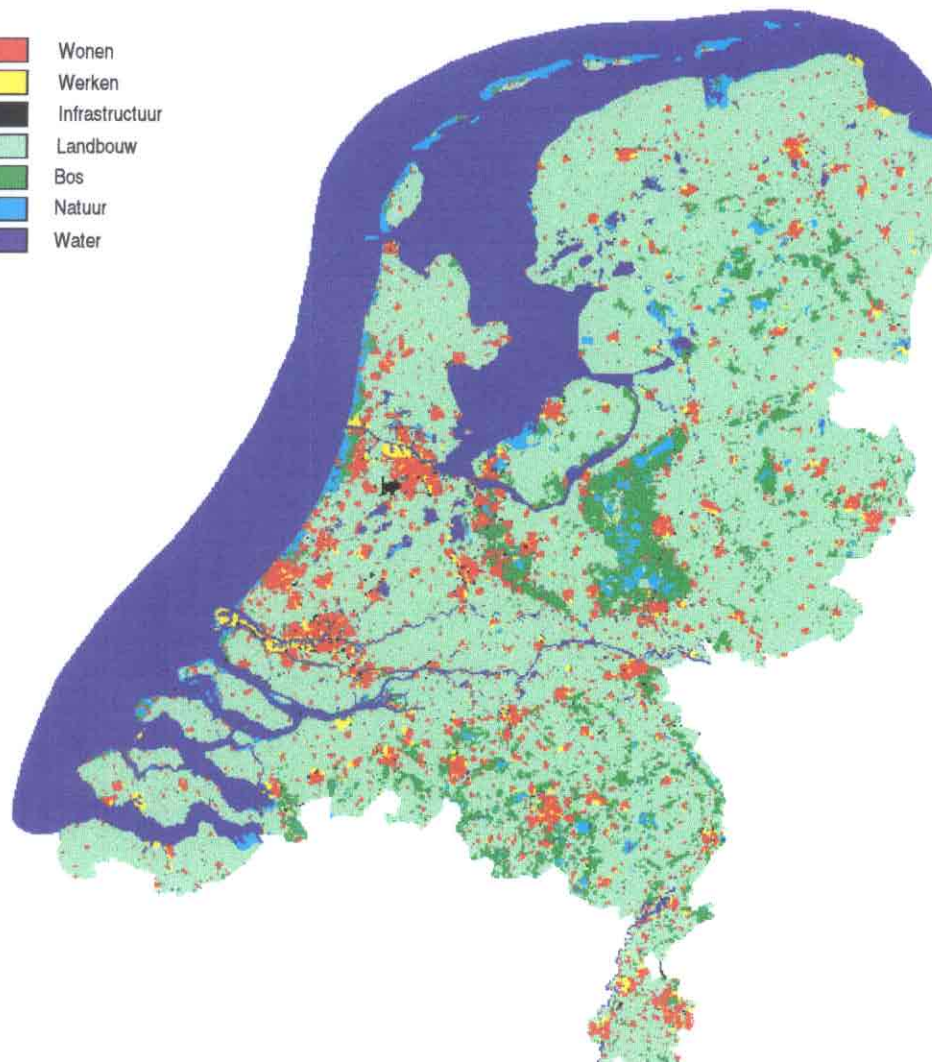
Het ruimtegebruik in 1995 is afgeleid uit de Statistiek van het bodemgebruik van het CBS (1989) en het bestand LGN-2 (Landgebruik Nederland) van 1992 tot 1994. Het CBS onderscheidt veel soorten bebouwd gebied. Het LGN-bestand onderscheidt landgebruik voor meerdere soorten landbouwgewassen.

De resolutie van beide bestanden is 25 bij 25 meter. De bestanden zijn -volgens een aantal vuistregels- samengevoegd tot een basiskaart waarin per cel van 500 bij 500 meter 45 grondgebruikstypen worden onderscheiden. Deze 43 typen zijn weer samengevoegd tot 15 grond(ruimte)gebruikklassen, zoals wonen, werken, natuur, en bos. De Ruimtescanner rekent met deze 15 klassen. Zie bijlage 2.

Figuur 4 geeft een indruk van het ruimtegebruik in 1995. De 15 klassen zijn hier samengevoegd tot 6 en per cel is het dominante ruimtegebruik weergegeven. Van iedere cel van 500 bij 500 meter is bekend hoe de ruimte wordt gebruikt en welk percentage van het oppervlak door iedere vorm van ruimtegebruik wordt ingenomen. De exacte ligging binnen de cel is niet bekend. De kaart geeft voor iedere cel alleen het ruimtegebruik weer dat procentueel de meeste ruimte in beslag neemt.

Legenda

	Wonen
	Werken
	Infrastructuur
	Landbouw
	Bos
	Natuur
	Water



Figuur 4 Het ruimtegebruik 1995 in zes klassen: wonen, werken, landbouw, natuur, bos en water. Bron: Bodemstatistiek 1989 (CBS) en LGN-2 (DLO-Staring Centrum).

3.2 REGIONALE CLAIMS

Diverse instituten hebben berekend hoeveel meer ruimte we in de toekomst zullen gaan gebruiken voor de verschillende ruimtelijke functies. Hierbij zijn zij uitgegaan van de drie lange-termijnsenario's van het Centraal Bureau van de Statistiek. In 1996 heeft de RPD de ruimteclaim berekend voor wonen, SC-DLO, LEI-DLO en RIVM voor landbouw, RPD en CPB voor werken en IKC-N, LBL en RIVM voor natuur. Vanuit statistische en beleidsmatige overwegingen hebben deze instituten meestal verschillende regio-indelingen van Nederland gehanteerd.

Voordat wij deze claims kunnen toewijzen aan het kaartgrid dat de Ruimtescanner hanteert (de cellen van 500 bij 500 meter), is een bewerking van de claims noodzakelijk. De

De regionale claims gaan uit van de huidige situatie en geven aan hoeveel meer ruimte nodig is. De Ruimtescanner rekent echter met de totale, toekomstige ruimtevrage en deelt aan iedere cel opnieuw functies toe. Dit wil dus zeggen dat bijvoorbeeld in een cel grasland kan veranderen in akkerbouw of industrieterrein. De Ruimtescanner wijst dus voor bepaalde functies het totale, toekomstige areaal toe op basis van de attractiviteit van de cellen voor deze functies.

Er zijn drie uitzonderingen. Op de eerste plaats handhaaft de Ruimtescanner bij de functie wonen het huidige areaal en voegt daar alleen het areaal aan toe dat in de toekomst meer geclaimd wordt. Op de tweede plaats bewerkt de Ruimtescanner een aantal vormen van ruimtegebruik, zoals wegen, spoorwegen, luchthavens en water niet. Voor dit type ruimtegebruik zijn dus geen regionale claims en attractiviteitskaarten nodig. We beschouwen ze als exogeen en geven ze een speciale code mee bij de invoerspecificatie van de Ruimtescanner. Op de derde plaats rekent de Ruimtescanner (nog) niet met de functies recreatie en infrastructuur.

3.3 ATTRACTIVITEIT

Fysische geschiktheid, ruimtelijke samenhang tussen de verschillende functies (of potentiaal) en beleidsvoornemens bepalen samen de attractiviteit van een cel voor een bepaalde functie. De Ruimtescanner combineert de data over fysische geschiktheid, potentiaal en beleid. Attractiviteitskaarten zijn hiervan het resultaat.

Fysische geschiktheid

Fysisch-geografische eigenschappen van de bodem, zoals zuurgraad, voedselrijkdom, zandgehalte en grondwaterstand beïnvloeden de geschiktheid van de bodem voor de ruimtelijke functies die we onderscheiden. Voordat de Ruimtescanner met deze variabelen kan werken, moeten we deze concretiseren of operationaliseren. Voor de functie landbouw bijvoorbeeld nemen we gegevens over de opbrengst van de bodem. De combinatie van grondwatertrap en bodemtype bepalen deze opbrengst. De opbrengstdervingskaarten zijn afgeleid van de bodemgeschiktheidstabellen voor de landbouw (Huinink 1993). Deze geven in de vorm van opbrengstderving de geschiktheid van de bodem voor een bepaald type gebruik weer. Opbrengstderving is het percentage van de opbrengst die in Nederland onder optimale, natuurlijke teeltomstandigheden mogelijk is. Een laag getal wijst op ongeschikte, een hoog op geschikte fysische kenmerken van de bodem en de hydrologie.

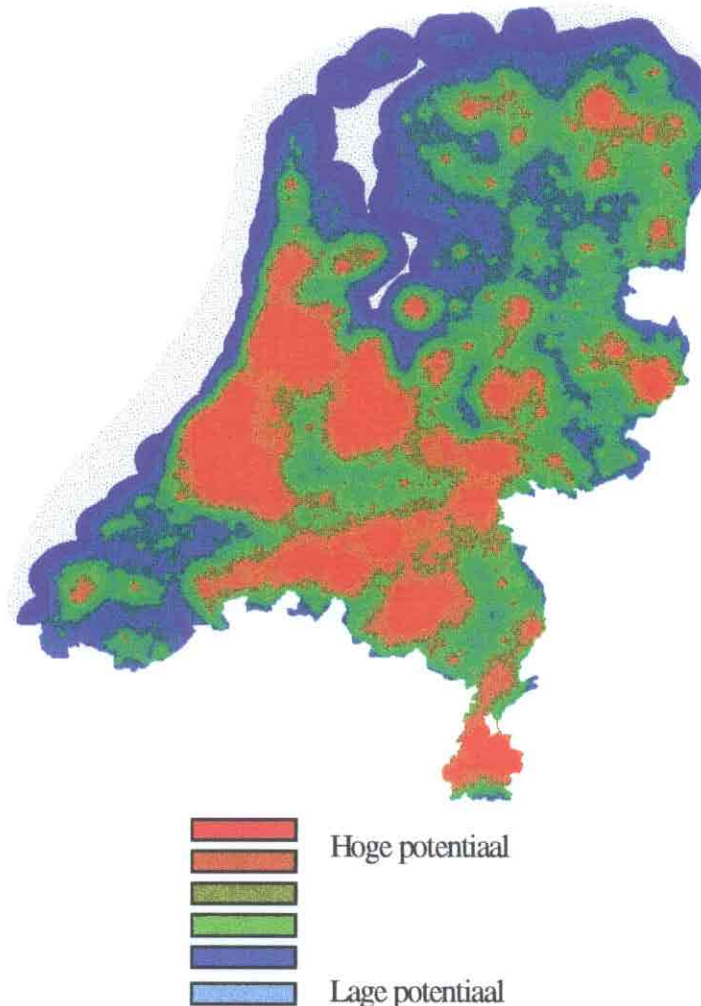
Potentiaal

Het idee achter de potentiaalkaart is dat ruimtelijke functies elkaar beïnvloeden.

Bepaalde functies vergroten of verkleinen de attractiviteit van hun omgeving voor andere functies. Zo kunnen we bijvoorbeeld veronderstellen dat het aantrekkelijk wonen is in de buurt van natuurgebieden en dat locaties vlak bij op- en afritten van snelwegen aantrekkelijk zijn voor bedrijfsterreinen (de functie werken), maar minder voor wonen.

De aantrekkingskracht neemt af met de afstand tot de 'attractor'. De potentiaal is het grootst in de cellen die grenzen aan de attractor en kleiner in cellen die verder van de attractor liggen. Gaat het om 'afstoting' dan bepalen we de inverse en krijgen gebieden die het dichtst bij de attractor liggen het predikaat 'onaantrekkelijk'. De potentiaal -die in dit geval de onaan trekkelijkheid weergeeft- is ook weer het grootst in de cellen die grenzen aan de attractor en kleiner in cellen die verder van de attractor liggen. Een voorbeeld van een mogelijke onaan trekkelijke attractor is de nabijheid van wegen. In de onmiddellijke nabijheid kan namelijk geluidsoverlast optreden hetgeen onaan trekkelijk is voor wonen.

We berekenen de potentiaal van een cel door zijn afstand tot de attractor te vermenigvuldigen met een gespecificeerd gewicht die de minimale en maximale afstand in gridcellen uitdrukt. Figuur 5 geeft de potentiaal van cellen aan ten opzichte van de huidige woongebieden. In dit geval geven we aan cellen, die tussen 1 en 20 gridcellen van woongebieden verwijderd liggen, een bepaalde potentiaal. Alle cellen die aan een huidig woongebied grenzen, hebben potentiaal 1, de rode kleur op de kaart. Cellen die verder weg liggen dan 10 kilometer (dit zijn 20 gridcellen) hebben potentiaal 0, weergegeven met blauw op de kaart. In de tussenliggende cellen varieert de potentiaal tussen 1 en 0.



Figuur 5 Voorbeeld van een Potentiaalkaart Wonen (straal 10 km).

Beleid

Het ruimtelijk beleid heeft voor sommige gebieden het toekomstig ruimtegebruik al voor een groot deel vastgelegd. In de Ruimtescanner zijn deze beleidskaarten opgenomen. Op deze kaarten staan de:

- VINEX-locaties met toekomstige locaties voor wonen en werken
- de Ecologische Hoofdstructuur (EHS), van belang voor de functies natuur en bos
- het restrictief ruimtelijke ordeningsbeleid
- relatienotagebieden
- bufferzones
- landinrichtingsgebieden
- waardevolle cultuurlandschappen

Attractiviteitsbepaling

Fysische geschiktheid, potentiaal en beleid bepalen ieder maar een deel van de aantrekkelijkheid van een cel voor een bepaalde functie. De Ruimtescanner normaliseert de variabelen uit deze deelaspecten en bewerkt ze vervolgens rekenkundig om de attractiviteit

attractiviteit te bepalen. Hiervoor is het nodig dat we het relatieve belang aangeven van de verschillende variabelen. Aan iedere variabele kennen we daarom een gewicht (of parameter) toe, waarna de Ruimtescanner met de variabelen kan gaan rekenen. Hij gebruikt daarbij een bepaalde formule of expressie met verschillende operatoren. Dit zijn naast rekenkundige operatoren zoals optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen, ook vergelijkingsoperatoren zoals kleiner of groter dan. Onderstaande expressie geeft bijvoorbeeld de attractiviteit voor de functie wonen weer in een bepaald ruimtelijk orderings perspectief.

$$\text{wonen} = (5 * (\text{if} (\text{pot. landschaptype} > 0.4 \text{ and } \text{pot. landschaptype} < 0.1) \text{ then } 1 \text{ else } 0 \text{ endif})) \\ + 5 * \text{relatienotageb} + (1 * \text{pot. water}) + (2 * \text{beleid.wcl})$$

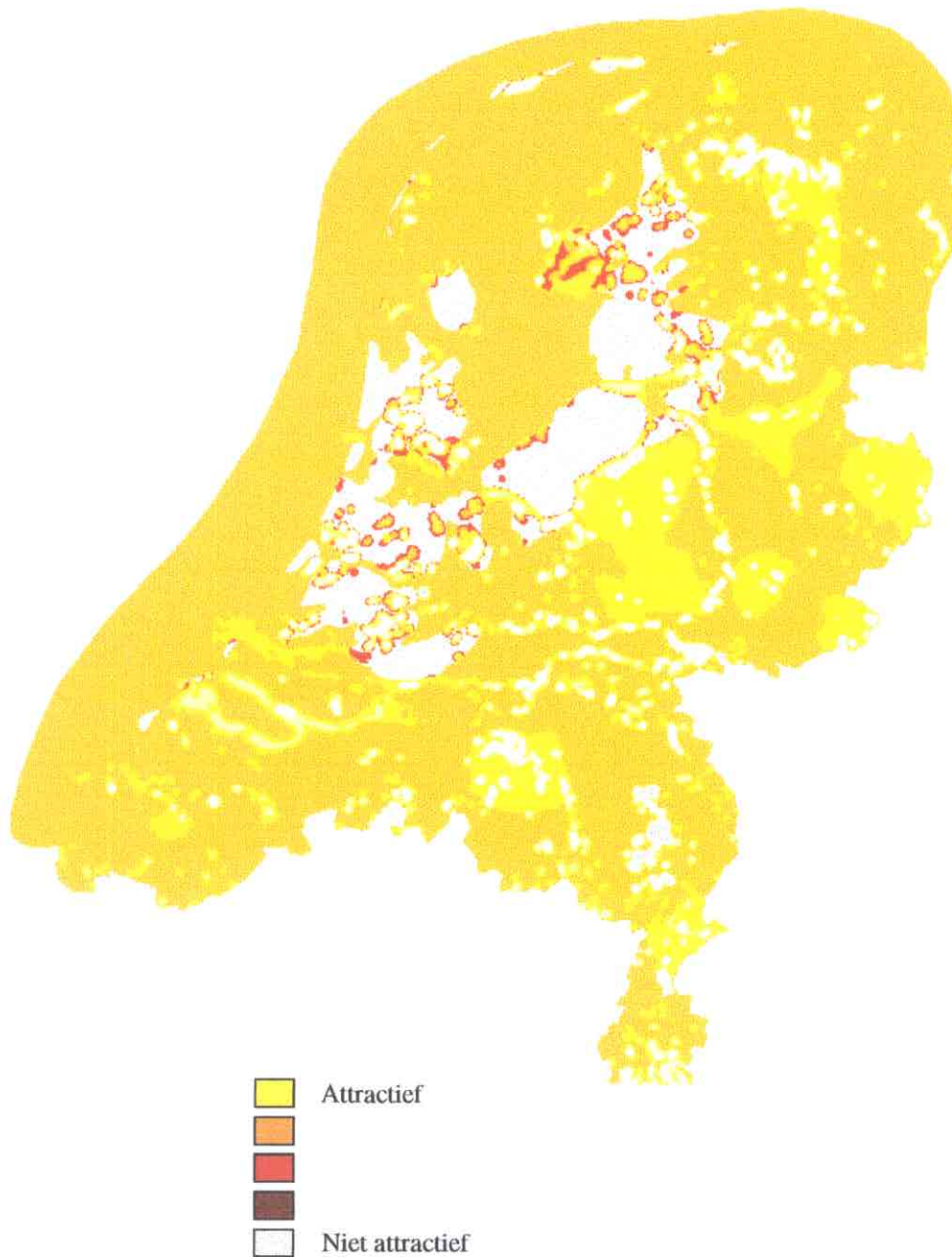
Met deze expressie geven we aan dat we voor een woonlocatie de beleidsvoornemens met betrekking tot waardevolle cultuurlandschappen (wcl) tweemaal zo belangrijk vinden als de nabijheid van water. De nabijheid van een relatienotagebied is zelfs vijfmaal zo belangrijk als de afstand tot water.

Het onderdeel van de expressie dat het belang van de afstand tot landschapstypen aangeeft, gaat van het volgende uit: ligt een cel meer dan 12 kilometer en ten hoogste 18 kilometer van een grens tussen landschapstypen, dan krijgt de cel de potentiaal 1. In alle andere gevallen de potentiaal 0. Dit wil zeggen dat dit deel van de expressie waarde hecht aan een locatie op de overgang tussen twee landschapstypen.

Deze vooronderstellingen zijn geoperationaliseerd in bovenstaande formule. De keuzes van variabelen en parameters komen voort uit het scenario dat we in beeld willen brengen. In dit geval gaat het om het scenario Parklandschap uit het project Nederland 2030 van de Rijks Planologische Dienst. Dit scenario veronderstelt dat wonen aantrekkelijk is nabij (toekomstige) natuurgebieden en waardevolle cultuurlandschappen, op de overgang tussen landschapstypen en water. (Zie Schotten et al. 1997).

Op subjectieve gronden, zogenaamd expert judgement, kiezen we de variabelen die de attractiviteit bepalen en kennen we de parameters toe.

Figuur 6 is een attractiviteitskaart met de attractieve woongebieden die op bovenstaande wijze zijn berekend.



Figuur 6 Attractiviteitskaart Wonen

3.4 HET ALLOCATIE-ALGORITME

De Ruimtescanner berekent met de expressies, die we voor iedere vorm van ruimtegebruik opstellen, de attractiviteit van alle cellen voor de verschillende soorten ruimtegebruik. Met deze attractiviteitskaarten rekt de Ruimtescanner vervolgens verder om de ruimte die de functies voor de toekomst claimen, over de cellen te verdelen. Hiervoor hebben we een zogenaamde allocatie-algoritme opgesteld, waarmee de Ruimtescanner de (mogelijke) verdeling van de verschillende vormen van ruimtegebruik over de cellen bepaalt.

De verdeling van de functies over de ruimte kunnen we met verschillende modellen benaderen:

- natuurkundig entropiemodel
- ruimtelijk interactiemodel
- economisch vraag- en aanbodmodel

Beschouwen we de allocatie als een economisch model, dan kunnen we ons het proces van toewijzing als volgt voorstellen. In de Ruimtescanner concurreren de ruimtevragen en attractiviteiten met elkaar in een vraag- en aanbodmodel. Er zijn in principe twee mogelijkheden: of er is voldoende ruimte om aan de vraag te voldoen, of er is onvoldoende ruimte. In het eerste geval wijst de Ruimtescanner de verschillende functies toe op basis van de feitelijke attractiviteit van de cellen. Een cel krijgt de functie toegewezen waarvoor hij het aantrekkelijkst is. Daarbij heeft de cel die het aantrekkelijkst is voor een functie, de grootste kans om die functie ook toebedeeld te krijgen.

Is er onvoldoende ruimte, dan gaan de ruimtevragen met elkaar concurreren en wordt de prijs omhoog gestuwd. Weinig aanbod en veel vraag betekent een hoge prijs. De functie die het meest met ruimtegebrek kampt, vergroot relatief gezien haar vraagprijs het meest. Dit prijsmechanisme vindt zijn weerslag in de attractiviteit van een cel. Is er bijvoorbeeld veel extra ruimte nodig voor wonen, dan wordt in een cel de attractiviteit voor wonen relatief groter. Is echter bijna alle ruimte gevraagd voor de functie wonen aan de cellen toebedeeld, dan wordt de aantrekkelijkheid voor wonen relatief weer minder groot.

In de algoritme die we voor de Ruimtescanner hebben opgesteld, definiëren we de strijd om de ruimte als een stochastisch systeem, waarin de factor 'kans' de hoofdrol speelt. We benaderen dit met een zogenaamd discreet keuzemodel. Hierin is sprake van een stochastisch 0/1-samenhang tussen de variabelen. Het algoritme bepaalt de kans op de aanwezigheid van een vorm van ruimtegebruik (of functie) in een cel, gegeven de attractiviteit van de cel en de grootte van de ruimtevraag. In onderstaande drie stappen, laten we zien hoe de allocatie-algoritme is ontwikkeld.

Kansmodel

Laat Y_{cj} een kansvariabele zijn die gelijk is aan 1 wanneer in gridcel c landgebruikstype j aanwezig is en 0 wanneer landgebruikstype j niet in gridcel c voorkomt.

De kans x_{cg} op landgebruiksklasse g in gridcel is $x_{cg} = \text{Kans}\{Y_{cg} = 1\}$

Per gridcel sommeren de kansen tot 1. Dus $\sum_g x_{cg} = 1$.

Laat A_c de beschikbare hoeveelheid ruimte in gridcel c zijn, het verwachte areaal U_{cg} van landgebruikstype g in gridcel c is dan: $U_{cg} = x_{cg} A_c$.

Dit geldt voor alle gridcellen en landgebruikstypen.

Als het model nu de indeling van het toekomstig ruimtegebruik schat, dan wordt de kans voor elke landgebruikstype g in elke gridcel c dus $x_{cg} = U_{cg} / A_c$.

Bovenstaande houdt in dat iedere ruimtevrage in iedere cel bij de allocatie een even grote kans heeft om te worden toegewezen. Dat zou leiden tot een homogene verdeling van de verschillende vormen van ruimtegebruik over Nederland. Dit verandert echter als we aan de cellen een waarde voor attractiviteit toekennen.

Attractiviteit

Als we aan de cellen een waarde voor attractiviteit toekennen, kunnen we een meer reële verdeling voorspellen.

Ofwel $x_{cg} = f(s_{cg})$, waarbij s_{cg} de geschiktheid van een gridcel c voor landgebruikstype g is. s_{cg} is een schatting van de geschiktheid. Vanuit de eerdere definitie van het model kan de vraagfunctie worden gebruikt om te komen tot een nieuwe benadering van de kansverdeling,

$$x_{cg} = f(s_{cg}) = \exp(\beta \cdot s_{cg}) / \sum_j \exp(\beta \cdot s_{cj}) \quad \forall c, g$$

Met andere woorden: we schatten een waarde voor de geschiktheid (s) voor een bepaald ruimtegebruik en kennen een waarde toe aan het belang van deze variabele. De kans op toewijzing wordt nu een functie van de attractiviteit van een cel voor de verschillende vormen van ruimtegebruik en de waarden die we aan de attractiviteit toekennen.

De kansverdeling die hieruit volgt is de (conditionele) logit verdeling. Deze wordt vaak gebruikt in een discreet keuzemodel. De e -macht in de teller staat voor de geschiktheid voor een bepaalde vorm van ruimtegebruik, de e -macht in de noemer sommeert de geschiktheid voor alle vormen van ruimtegebruik. De logit verdeling bepaalt het aandeel van de attractiviteit voor een bepaalde vorm van ruimtegebruik ten opzichte van alle gebruiksvormen in een cel. De constante β kunnen we interpreteren als de marginale kosten voor de waardeverandering van de attractiviteit. Als de β naar oneindig nadert, dan zal de cel de functie toegewezen krijgen, waarvoor deze het attractiefst is. Nadert de

β naar 0, dan speelt de attractiviteit geen rol meer en ontstaat weer bovenstaand kansmodel en de uniforme verdeling die daarbij hoort.

Omdat de huidige functie van een cel voor een groot deel een neerslag is van de attractiviteit van de cel voor die functie, is het huidige gebruik een belangrijke factor bij de toewijzing van een bepaalde vorm van ruimtegebruik aan een cel.

Ruimteclaims

Tot nu toe houdt de allocatie-algoritme geen rekening met de omvang van de ruimteclaims. Deze beïnvloeden echter direct de hoeveelheid beschikbare ruimte die in een cel aan een vorm van ruimtegebruik kan worden toegewezen. Daarom introduceren we een evenwichtsfactor a , die ervoor zorgt dat de functies niet louter op grond van de attractiviteit worden toebedeeld, maar ook op grond van de omvang van de claims.

Laat A_{cg} de berekende hoeveelheid grond van landgebruikstype g in gridcel c zijn onder de geldende claims. Er moet gelden dat de geclaimde hoeveelheid ruimte in een regio van een ruimtegebruikstype g gelijk is aan de som van alle berekende hoeveelheden ruimte per gridcel van hetzelfde type, $\sum_{c(s)} A_{cg(s)} = D_{g(s)}$, waarbij $D_{g(s)}$ de claim (in hectare) in regio s is, geldend voor landgebruikstype g .

De relatie tussen A_{cg} en U_{cg} , de verwachte hoeveelheid ruimte van type g in gridcel c zonder claims, is $A_{cg} = a_g \cdot U_{cg}$. De evenwichtsfactor a_g corrigeert het areaal dat volgens de proportionele toedeling strikt op basis van attractiviteiten zou worden gealloceerd, naar een toedeling van arealen die overeenkomen met de claims.

Ter completering van het model moet, gelijk aan het model zonder claims, gelden dat de gealloceerde hoeveelheden per ruimtegebruikstype in een gridcel sommeren tot de totale hoeveelheid beschikbare ruimte in die gridcel:

$$\sum_g A_{cg} = A_c \quad \forall c.$$

Het complete huidige model is:

$$A_{cg} = a_g \cdot b_c \cdot \exp \beta \cdot s_{cg} \quad \forall c, g \quad (1.1)$$

onder de voorwaarden :

$$\bullet \sum_{c(s)} A_{cg(s)} = D_{g(s)} \quad \forall s, \quad (1.2)$$

$$\bullet \sum_g A_{cg} = A_c \quad \forall c. \quad (1.3)$$

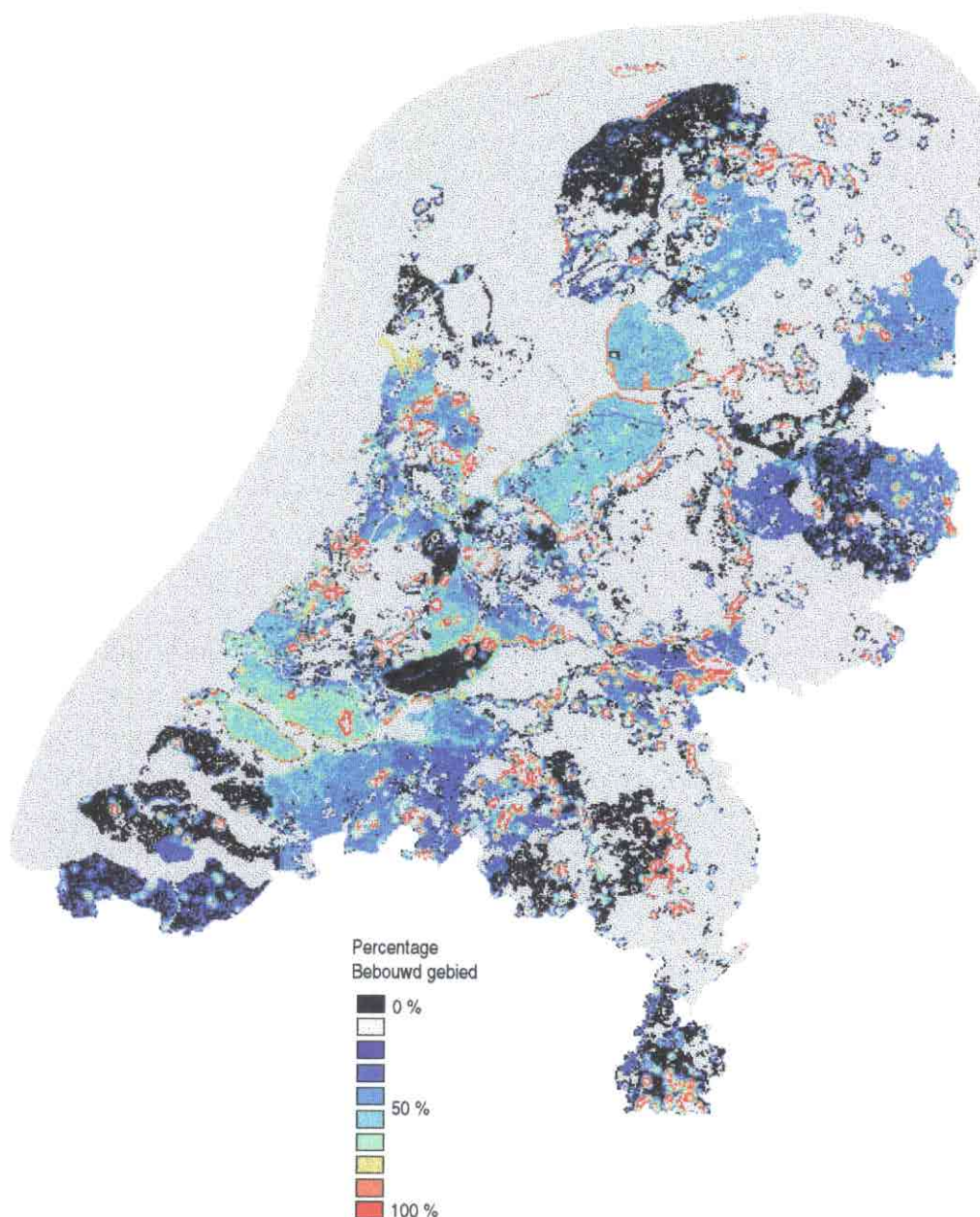
De evenwichtsfactor b_c is opgenomen ter representatie in vergelijking (1.3).

Een uitgebreidere beschrijving van het model vanuit de verschillende invalshoeken is te vinden in Rietveld en Hilferink (1997).

Een uitgebreidere beschrijving van het model vanuit de verschillende invalshoeken is te vinden in Rietveld en Hilferink (1997).

3.5 HET RESULTAAT: TOEKOMSTIG RUIMTEGEBRUIK IN KAART

De bewerkingen van de Ruimtescanner leveren twee soorten kaarten op. Op de eerste plaats kaarten die per cel voor iedere vorm van ruimtegebruik het percentage weergeven die deze vorm van ruimtegebruik in beslag neemt per 500m cel (zie kaart 7). Door deze kaarten te combineren wordt ook een kaart afgeleid met het dominant ruimtegebruik. Zie bijvoorbeeld figuur 4 die het huidige, dominante ruimtegebruik weergeeft.



Figuur 7 Areaal wonen per cel uitgaande van hetruimtelijk perspectief Parklandschap (de claims voor wonen zijn afgeleid van het EC scenario voor 2020).

4 RESULTATEN EN DISCUSSIE

4.1 MOGELIJKHEDEN VAN DE RUIMTESCANNER

De Ruimtescanner werkt met bestaande gegevens, mathematische modellen, kennis en ideeën op het gebied van ruimtegebruik. De scanner integreert deze kennis en modellen en brengt zo in relatief korte tijd toekomstig ruimtegebruik in kaart. De Ruimtescanner benadert het ruimtelijk vraagstuk niet op een nieuwe manier, maar volgens bestaande denkbeelden.

Gebruikers kunnen de parameters in de Ruimtescanner instellen (bijvoorbeeld het belang van wonen dicht bij water of het vrijwaren van natuurgebieden voor wonen) en zij kunnen de attractiviteitskaarten kiezen. De Ruimtescanner is echter nog niet optimaal gebruiksvriendelijk.

De Ruimtescanner benadert de ruimteclaims voor de verschillende ruimtelijke functies als restricties. Vervolgens wijst de scanner binnen een regio ruimte toe voor de verschillende functies. De Ruimtescanner kan deze allocatie niet terugkoppelen naar de ruimtevrage, maar kan een ruimteclaim wel overhevelen naar een andere regio.

4.2 CONCRETE RESULTATEN VAN DE RUIMTESCANNER

In de Ruimtescanner zijn de ruimteclaims van de drie lange-termijnsceario's (DE, EC en GC) voor wonen, werken, landbouw en natuur opgenomen. De RPD heeft deze berekend voor wonen, SC-DLO, LEI-DLO en RIVM voor landbouw, RPD en CPB voor werken en IKC-N, LBL en RIVM voor natuur.

Ruimtescanner heeft met diverse basisgegevens en potentiaalkaarten de woon- en werklocaties tot 2020 in kaart gebracht, volgens de ruimteclaims van de drie Lange Termijnsceario's. Dit resultaat is gebruikt voor de Natuur- en Milieuverkenningen in 1997.

In het kader van het project Grondbalansen heeft LEI-DLO met de Ruimtescanner berekeningen uitgevoerd, waarmee de ruimtebehoefte van niet-agrarische functies is geschat.

4.3 KANTTEKENINGEN

Een belangrijke vraag is hoe collega's uit diverse disciplines en beleidsvelden de gekozen benadering beoordelen. In een workshop hebben zij zich hierover kunnen uitspreken. Zie de deelnemerslijst in bijlage 1. Zij hebben een aantal kanttekeningen bij het systeem geplaatst. Deze zijn onder te verdelen in vier groepen:

inhoud	-	keuze van de basisgegevens
	-	kwaliteit van de basisgegevens
	-	kwaliteit van de resultaten
	-	de inhoud van de resultaten
model	-	interpretatie van parameters
	-	betrouwbaarheid
	-	validatie
technologie	-	toegankelijkheid/ontsluiting
	-	kwaliteit van de gebruikersinterface
organisatie	-	draagvlak voor de ontwikkeling
	-	inbreng van potentiële gebruikers bij ontwikkeling en gebruik

4.4. VERVOLGSTAPPEN

De Ruimtescanner is nog slechts een prototype. Om dit verder te ontwikkelen zijn de volgende stappen noodzakelijk.

Toetsen en valideren van attractiviteitskaarten en het allocatiemodel (de basisbestanden en algoritmen) uitbreiden.

De Ruimtescanner verder ontwikkelen zodat deze rekening houdt met de interactie tussen ruimtevraag van maatschappelijke sectoren (bijvoorbeeld de agrarische sector en de natuur- en landschapsbeschermers) en de attractiviteit van gebieden.

De Ruimtescanner verder ontwikkelen zodat deze de regionale ruimtetoewijzing terugkoppelt naar de oorspronkelijke ruimtevraag en de ruimteclaims kan verplaatsen van de ene naar een andere regio.

Ontwikkelen van methoden om de kaarten die de Ruimtescanner berekent, beter te interpreteren en beoordelen. Op de eerste plaats kunnen we aan bepaalde kenmerken zogenaamde 'eerste-orde'-maten koppelen. Direct vanuit het kaartbeeld geven bijvoorbeeld verdichting, verharding, gemiddelde afstand van een inwoner tot bos of natuur een beeld van het ruimtegebruik. Op de tweede plaats kunnen we de uitkomst van

de Ruimtescanner koppelen aan de verschillende thema- en functiegerichte modellen en Decision Support Systemen van de diverse kennisinstituten, zoals DLO, CBS, RPD en RIVM.

Informatie in de Ruimtescanner opnemen over het ruimtegebruik, de attractiviteit en prognoses uit de buurlanden en de Europese Gemeenschap. We kunnen dit doen door de Ruimtescanner aan het SES model te koppelen. In dit systeem, ontwikkelt in het kader van het studieproject "landelijke gebieden en europa", kunnen scenario's voor Europees grondgebruik kunnen worden doorgerekend (RPD, 1997).

Kalibratie- en validatietraject

1. De uitgangspunten en vooronderstellingen die aan het concept van de Ruimtescanner ten grondslag liggen, willen we toetsen aan het inzicht van deskundigen en literatuurgegevens. Op de eerste plaats willen we nagaan of het idee van de 'potentiaal' en de potentiaalkaarten geschikt is om de attractiviteit van een cel voor een bepaalde functie mede te bepalen. Op de tweede plaats willen we toetsen of het uitgangspunt juist is dat de Ruimtescanner een bepaald type ruimtegebruik aan een cel toewijst op grond van het verschil in 'concurrentiekracht' tussen de verschillende ruimteclaims om deze ruimte. Daarbij willen we ook nagaan of we deze concurrentiekracht op de juiste manier omschrijven en beoordelen.
2. De gevoeligheid van de Ruimtescanner willen we analyseren door systematisch te testen welke variabelen (bijvoorbeeld fysische geschiktheid of beleid) de attractiviteit bepalen en in welke mate.
3. Ook de keuze van de parameters staat ter discussie. De grondprijsberekeningen willen we empirisch valideren door deze te vergelijken met de uitkomsten van andere modellen. Verder willen we prijzen berekenen die meer waarheidsgetrouw zijn, onder meer door claims voor heel Nederland in plaats van per regio te gebruiken.
4. Met grondgebruikkaarten en beleidskaarten uit 1970 willen we het ruimtegebruik in 1995 simuleren. Er zijn uit de periode vóór 1981 geen digitale gegevens beschikbaar over het grondgebruik die goed vergelijkbaar zijn met de basiskaart die is opgenomen in de Ruimtescanner. Daarom willen we voor deze analyse gemeentelijke gegevens gebruiken. De RUDAP-database van de RPD lijkt hiervoor de beste bron. Door deze historische gegevens te analyseren willen we achterhalen of we het grondgebruik in 1995 met de Ruimtescanner kunnen 'voorspellen' en welke attractiviteitsvariabelen daarvoor het geschiktst zijn. Met

andere woorden: met welke variabelen kunnen we redenerend vanuit 1970 het grondgebruik in 1995 het beste 'voorspellen'.

5. De bruto-dichtheden die in de afgelopen periode in de verschillende regio's bij de bouw van nieuwe woon- en werklocaties zijn gerealiseerd willen we analyseren om een goed overzicht te krijgen van de verschillen per regio én om na te gaan in hoeverre plannen opleveren wat ze beloven. Zo kunnen we de bandbreedtes beter onderbouwen.
6. De kaartlagen in de Ruimtescanner waarop we de attractiviteitsberekeningen baseren, willen we uitbreiden. Daarvoor inventariseren en selecteren we ruimtelijke databestanden die we aan de Ruimtescanner kunnen toevoegen. Het gaat in ieder geval om het wegennetwerk en gegevens over de bereikbaarheid. Daarnaast willen we ook gegevens opnemen over de gebieden in Duitsland en België die direct aan Nederland grenzen.

LITERATUUR

Boer, M. de (1995). Milieu, ruimte en wonen, tijd voor duurzaamheid. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Den Haag.

Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (1990); Vierde Nota over de Ruimtelijke Ordening Extra, deel 4: Planologische Kernbeslissing Nationaal Ruimtelijk Beleid. Sdu uitgeverij Den Haag.

Slooff, W. et al (1996); Het Leefomgevingskapitaal in Nederland: zoeken naar Balans. RIVM, Bilthoven. Discussie Notitie.

Thewessen, T.J.M. en R.J. van de Velde (1993) Geografische informatiesystemen : van projecten naar structuur en integratie, strategie 1993-1996. RIVM Rapportnr. 715601001. Bilthoven.

Velde, R.J van de (1997a); Projectbeschrijving Milieukwaliteit Groene Ruimte. RIVM, Bilthoven. Interne Notitie.

CBS (1994). Statistiek van het bodemgebruik. CBS, 's Gravenhage

Huinink, H.T.M. (1993). Bodemgeschiktheidstabellen voor landbouwkundige vormen van bodemgebruik. IKC-AT rapport 492, Ede.

Luijt J. (1997). Regionale grondbalansen tot 2015: een verkenning van de agrarische grondmarkt op basis van drie langetermijn scenario's van het CPB. LEI-DLO rapport 157 , Den Haag.

Noordman,E, H.A.M. Theunnissen en H. Kramer (1997). Vervaardiging en nauwkeurigheid van het LGN2 - grondgebruiksbestand: achtergrondinformatie bij het gebruik van het bestand. DLO - Staring Centrum rapport 515. Wageningen

Reiling, R, J.B. Latour en F.H.W.M. Bekhuis (1995). Gebiedsgerichte integratie: een tussenbalans. RIVM Rapportnr. 711901013. Bilthoven.

Rietveld en Hilferink (in voorbereiding). Land Use Planner; an integrated model for longterm projections of land use in urban and rural areas.

RIVM (1997). Nationale milieuverkenningen 4 (1997 - 2020). Samsom H.D. Tjeenk Willink bv, Alphen aan den Rijn.

RPD (1997) CD-ROM Landelijke gebieden en Europa, Rijksplanologische dienst,
Den Haag.

Schotten, C.G.J.W.T. Boersma, J.Groen en R.J. van de Velde (1997). Simulatie van
de ruimtelijke perspectieven Nederland 2030. RIVM rapportnr 711901 004.

Bijlage I: Lijst met deelnemers aan de workshops

VROM/DGM

VROM
DGM/B ip 660
t.a.v. Dhr. M. Simons
Postbus 30945
2500 GX Den Haag

Rijksplanologische dienst

RPD/ROP/P ip 353
t.a.v. Dhr. J. Groen
Postbus 30940
2500 GX Den Haag
Jan.J.G.Groen@rop.rpd.min
vrom.nl

RPD/ROP/P ip 353
t.a.v. Dhr H. Gordijn
Postbus 30940
2500 GX Den Haag
Hugo.H.G.Gordijn@rop.rpd
.minvrom.nl

RPD/ROP/P ip 353
t.a.v. Dhr L. v/d Meij
Postbus 30940
2500 GX Den Haag

Landbouw Economisch Instituut

LEI-DLO
t.a.v. Dhr G. Beers
Postbus 29703
2502 LS Den Haag

LEI-DLO
t.a.v. Dhr J.van Rijswijk
Postbus 29703
2502 LS Den Haag
j.h.vanrijswijk@lei.dlo.nl

LEI-DLO
t.a.v. Dhr. R.Goetgeluk
Postbus 29703
2502 LS Den Haag
r.goetgeluk@lei.dlo.nl

LEI-DLO
t.a.v. Dhr Hillebrand
Postbus 29703
2502 LS Den Haag

Centraal Planbureau

CPB
t.a.v. Dhr. J. Schuur
Postbus 80510
2508 GM Den Haag
jfs@cpb.nl

Vrije Universiteit Amsterdam

VU. Vakgroep Ruimtelijke
Economie
t.a.v. Dhr M. Ransijn
De Boelenlaan 1105
1081 HV Amsterdam
Mransijn@econ.vu.nl

VU Vakgroep Ruimtelijke
Economie
t.a.v. Dhr. P. Rietveld
De Boelenlaan 1105
1081 HV Amsterdam
PRietveld@econ.vu.nl

Geodan

GEODAN
t.a.v. Dhr. H.J.Scholten
Jan Luijkenstraat 10
1071 CM Amsterdam
Henk@geodan.nl

GEODAN
t.a.v. Mw W. Boersma
Jan Luijkenstraat 10
1071 CM Amsterdam
Wideke@geodan.nl

GEODAN
t.a.v. Dhr. M. Hilferink
Jan Luijkenstraat 10
1071 CM Amsterdam
Maarten@geodan.nl

IKC Natuurbeheer

IKC-N
t.a.v. Dhr. W. Lammers
Postbus 30
6700 AA Wageningen

IKC-N

t.a.v. Dhr J Hoogeboom
Postbus 30
6700 AA Wageningen

Staring Centrum

Staring Centrum
Dhr.H. Farjon
Postbus 125
6700 AA Wageningen

Staring Centrum
Dhr F.H. Bethe
Postbus 125
6700 AA Wageningen

Staring Centrum
Dhr P. Smeets
Postbus 125
6700 AA Wageningen

RIVM

Dhr. R.A.W. Albers
RIVM/MNV
Postbus 1
3720 BA Bilthoven
Ronald.Albers@rivm.nl

Dhr. B. van Wee
RIVM/MNV
Postbus 1
3720 BA Bilthoven
Bert.van.We@rivm.nl

Dhr. R. Reiling
RIVM/MNV
Postbus 1
3720 BA Bilthoven
R.Reiling@rivm.nl

Dhr. R. de Niet
RIVM/MNV
Postbus 1
3720 BA Bilthoven
R.Reiling@rivm.nl

Dhr. R. Reiling
RIVM/MNV
Postbus 1
3720 BA Bilthoven
R.Reiling@rivm.nl

Dhr. W. Slooff
RIVM/MNV
Postbus 1
3720 BA Bilthoven

Dhr L. Koshiek
RIVM/LAE
Postbus 1
3720 BA Bilthoven

Mw. M. Damman
RIVM/LAE
Postbus 1
3720 BA Bilthoven

Dhr N.J.P. Hoogervorst
RIVM/LAE
Postbus 1
3720 BA Bilthoven
Nico.Hoogervorst@rivm.nl
Dhr R. van de Berg
RIVM/LBG
Postbus 1
3720 BA Bilthoven

Dhr J. Wiertz
RIVM/LBG
Postbus 1
3720 BA Bilthoven

Dhr C.G.J. Schotten
RIVM/LBG
Postbus 1
3720 BA Bilthoven

Dhr R.J. v/d Velde
RIVM/LBG
Postbus 1
3720 BA Bilthoven

Dhr M Kuijpers
RIVM/CIM
Postbus 1
3720 BA Bilthoven

Dhr F.J. Kragt
RIVM/LWD
Postbus 1
3720 BA Bilthoven

Bijlage II: overzicht van de databestanden in de Ruimtescanner versie 1.0

Hoofdklasse	Hierarchie	Subklasse	Subsubklasse	Klasse in bodemstatistiek of LGN-2
1. STEDELIJK	1	1.1 wonen	1.1.1 woongebied	Bs21 woongebied (inclusief primaire voorzieningen als winkels, scholen etc., woonwagencampen, woonboothavens etc.)
			1.1.2 bos dicht bebouwd	Lgn22 bos met dichte bebouwing (villawijken)
		1.2 werken	1.2.1 industrie/haven/overig	Bs18/23 industrie/haven/overig (23: bouwterre in dat industrie/haven zal worden)
			1.2.2 handel	Bs19 handel (veilingen, veemarkten goederenmarkten, (parkeer)garages etc.)
			1.2.3 kantoorlokaties	Bs20 dienstverlenende sector (winkelcentra, kantoren, banken, ministeries, laboratoria etc.)
		1.3 sociale voorzieningen	1.3.1 sociaal cultureel	Bs16 sociaal culturele voorzieningen (onderwijs, internaten, kerken, musea, politie, brandweer etc.)
			1.3.2 overig openbaar	Bs17 overige openbare voorzieningen (nutsbedrijven, waterzuivering, opslagplaatsen etc.)
		1.4 stedelijk groen	1.4.1 tuinen	Bs9 volkstuinten
			1.4.2 sport	Bs7 sportterreinen
			1.4.3 begraaf	Bs6 begraafplaatsen
			1.4.4 bos	Bs13 parken en plantsoenen Lgn 20, 21 loof- en naaldbos bebouwd gebied
		1.5 transport	1.5.1 spoorwegen	Bs1 spoorwegen tram metro
			1.5.2 auto(snel)wegen	Bs2 verharde wegen
			1.5.3 onverharde wegen	Bs3 onverharde en halfverharde wegen
			1.5.4 luchthavens	Bs8 vliegvelden
1.5.6 wegen algemeen	Lgn25 hoofd- en spoorwegen			
1.6 overig	1.6.0 divers	Lgn18 stedelijk bebouwd (functie onbekend) Bs24 bouwterreinen overig (bouwterrein dat nog geen bestemming heeft) Bs4 spaarbekkens (waterreservoirs)		

Hoofdklasse	Hierarchie	Subklasse	Subsubklasse	Klasse in bodemstatistiek of LGN-2
2. LANDBOUW	5	2.1 cultuurgrond	2.1.1 gras	Lgn1 gras
			2.1.2 mais	Lgn2 mais
			2.1.3 aardappelen	Lgn3 aardappelen
			2.1.4 bieten	Lgn4 bieten
			2.1.5 granen	Lgn5 granen
			2.1.6 overige landbouw incl. braak	Lgn6, 7 en >=30 (overige landbouwgewassen en mengklassen en braakliggend)
3. NATUUR	4	3.1 bos	2.1.5 bloembollen	Lgn10 bollen
			2.1.6 boomgaarden	Lgn9 boomgaarden
	3.2 open natuur	2.1.7 glastuinbouw	Lgn8 glastuinbouw	
		3.1.1 loofbos	Lgn11 loofbos	
4. WATER	2	4.1 buitenwater	3.2.2 naaldbos	Lgn12 naaldbos
			3.2.1 heide	Lgn13 droge heide
	4.2 binnenwater	3.2.2 natte natuur	Bs30 nat natuurlijk terrein	
		3.2.3 droge natuur	Bs29 droog natuurlijk terrein	
		3.2.4 kale grond	Lgn15 kale grond in natuurgebied	
		4.1.1. noordzee	Bs33 noordzee	
5. REKREATIE	3	5.1.0 verblijfsrecreatie	4.1.2. waddenzee eems dollard	Bs32 waddenzee eems dollard
			4.1.3 scheldes	Bs35 ooster- en westershelde
			4.2.1 ijsselmeer	Bs34 ijsselmeer
	6	6.1.0 stortplaatsen	4.2.2 overig binnenwater	Bs5 overig water > 6 meter, lgn16 open (binnen)water
			5.2.0 dagrecreatie	Bs14 verblijfsrecreatie (kampeer, caravan, bungalow etc.)
			5.3.0 bos recreatie	Bs15 dagrecreatieve objecten en terreinen (o.a. pretparken, dierentuinen, jachthavens, golfterreinen)
6. OVERIG	6	6.5.0 bebouwing niet stedelijk	Bs26 bos recreatieve hoofdfunctie (komt niet voor)	Bs26 bos recreatieve hoofdfunctie (komt niet voor)
			6.2.0 wrakkenopslag	Bs10 stortplaatsen
			6.3.0 delfstoffen	Bs11 wrakkenopslagplaatsen
			6.4.0 overig	Bs12 delfstoffenwinning
				Bs31 overige gronden
		Lgn19 bebouwing buitengebied		

Huidig grondgebruik in 45 klassen

Woongebied
Bos dicht bebouwd
Industrie/haven/overig
Handelslokaties
Kantoorlokaties
Sociaal culturele voorzieningen
Overige openbare voorzieningen
Volkstuinen
Sportterreinen
Begraafplaatsen
Bos (park en plantsoen)
Spoorwegen
Auto(snel)wegen
Onverharde wegen
Luchthavens
Hoofd- en spoorwegen
Divers stedelijk gebied
Gras
Mais
Aardappelen
Bieten
Granen
Overige landbouw (incl.braak)
Bloembollen
Boomgaarden
Glastuinbouw
Loofbos
Naaldbos
Heide
Natte natuur
Droge natuur
Kale grond in natuur
Noordzee
Waddenzee, Eems, Dollard
Ooster- en Westerschelde
Ijsselmeer
Overig binnenwater
Verblijfsrecreatie
Dagrecreatie
Bosrecreatie
Stortplaatsen
Wrakkenopslag
Delfstofwinning
Overige gronden
Bebouwing niet stedelijk

Huidig grondgebruik in 15 klassen

Wonen
Werken
Spoorlijnen
Wegen
Luchthavens
Gras
Mais
Akkerbouw
Bloembollen
Boomgaarden
Glastuinbouw
Overige landbouw
Bos
Natuur
Water

Dominant grondgebruik

Wonen
Werken
Infrastructuur
Landbouw
Natuur
Bos
Water

Infrastructuur

Autosnelwegen (HTA)
Op- en afritten autosnelwegen
Autowegen
Veerdiensten
NS spoorlijnen
NS stations

Abiotische situatie

Bodemsorten
Bodemfysische eenheden
Grondwatertrappen
Landschapstypen
Abiotische kansrijkdom Natuur
OBD (Opbrengstderving) gras
OBD mais
OBD aardappelen
OBD bieten
OBD granen
OBD bloembollen
OBD pit- en steenfruit
OBD laanbomen
OBD overige boomteelt
OBD aardbeien, bessen
OBD bladgroenten, bospeen
OBD prei, spruiten, bloemkool
OBD erwten, bonen, kool

Regio indelingen

Gemeenten
Provincies
Coropgebieden
BON-gebieden
14 Landbouw economische regio's
66 Landbouw economische regio's

Beleid

VINEX woonlokaties (verouderd)
VINEX werklokaties (verouderd)
VINEX koersen
Nat.en prov. restrictief beleid
Bufferzones uit Derde Nota RO
Ecologische hoofdstructuur (EHS)
Natuurgebieden
Nationale parken
Relatienota gebieden
Landinrichtingsgebieden
Nationaal landschapspatroon
Waardevolle cultuurlandschappen
Recreatisch toeristische gebieden

Beleid 2010

Woningbouwlokaties

Bedrijfslokaties

Zoekruimte voor wonen

Zoekruimte voor werken

Luchthavens

Glastuinbouwlokaties

Groenprojecten

Nieuwe kanalen

Verbredingen bestaande spoor

Nieuwe spoorlijnen

Noordelijke trace HSL

Oostelijke trace HSL

Betuwe spoorlijn

Verbredingen bestaande wegen

Nieuwe wegen

Plannen voor 2030

Woningbouwlokaties

Bedrijfslokaties