



Planbureau-werk in uitvoering

Agrarische grondprijzen onder stedelijke druk

Stedelijke optiewaarde en agrarische
gebruikswaarde afhankelijk van ligging

J. Luijt

J.W. Kuhlman

J. Pilkes

Werkdocument 2003/15

Landbouw-Economisch Instituut

Den Haag, 2003



Agrarische grondprijzen onder stedelijke druk

Stedelijke optiewaarde en agrarische
gebruikswaarde afhankelijk van ligging

J.Luijt
J.W. Kuhlman
J.Pilkes

Werkdocument 2003/15

Landbouw-Economisch Instituut

Den Haag, 2003

De reeks 'Planbureau - werk in uitvoering' bevat tussenresultaten van het onderzoek van de uitvoerende instellingen voor het Natuurplanbureau. De reeks is een intern communicatiemedium en wordt niet buiten de context van het Natuurplanbureau verspreid. De inhoud heeft een voorlopig karakter en is vooral bedoeld ter informatie van collega-onderzoekers die aan planbureauproducten werken. Citeren uit deze reeks is dan ook niet mogelijk. Zodra eindresultaten zijn bereikt, worden deze ook buiten deze reeks gepubliceerd. De reeks omvat zowel inhoudelijke documenten als beheersdocumenten.*

* Uitvoerende instellingen: Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ), Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), Rijksinstituut voor integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA) en Wageningen Universiteit en Researchcentrum (WUR)

Werkdocument 2003/15 is gekwalificeerd als status B. De inhoudelijke kwaliteit is beoordeeld door Wim Lammers, Natuurplanbureau en Frank Veeneklaas, Alterra. Dit document is geaccepteerd door Wim Lammers, opdrachtgever namens het Milieu- en Natuurplanbureau

Betekenis Kwaliteitsstatus

Status A: inhoudelijke kwaliteit is beoordeeld door een adviseur uit een zogenoemde referentenpool. Deze pool bestaat uit onafhankelijke adviseurs die werkzaam zijn binnen het consortium RIKZ, RIVM, RIZA en WUR

Status B: inhoudelijke kwaliteit is beoordeeld door een collega die niet heeft meegewerkt in het desbetreffende projectteam

Status C: inhoudelijke kwaliteitsbeoordeling heeft (nog) niet plaatsgevonden

©2003 Landbouw-Economisch Instituut
Postbus 29703, 2502 LS Den Haag
Tel.: (070) 335 83 30; fax: (070) 361 56 24; e-mail: informatie@lei.wag-ur.nl

Project 394 – 11.606.10 / LEI-project 62782

[NPB Werkdocument 2003/15 – december 2003]

Werkdocumenten in de Reeks 'Planbureau - werk in uitvoering' worden uitgegeven door het Natuurplanbureau, vestiging Wageningen. Informatie: (0317) 47 78 45; e-mail: info@npb-wageningen.nl

Website: www.natuurplanbureau.nl

Inhoud

Samenvatting	7
1. Inleiding	13
1.1 Achtergrond	13
1.2 Vraagstelling Natuurplanbureau	13
1.3 Doel en effect	14
1.4 Opbouw	14
2 Theorie	15
2.1 Inleiding	15
2.2 Impliciete markten	16
2.3 Stedelijke groei en grondprijzen in de Nederlandse praktijk	17
2.4 Stedelijke groei en grondprijzen in theorie	20
2.5 Conclusie	20
3 Uitwerking theorie en beschikbare data	21
3.1 Inleiding	21
3.2 Agrarische grondrente	21
3.2.1 Theorie	21
3.2.2 Meeteenheid agrarische grondrente: nge per hectare	22
3.2.3 Meeteenheid agrarische grondrente: kwaliteit grond(soort)	23
3.2.4 Meeteenheid agrarische grondrente: agrarische concurrentie	23
3.3 Stedelijke grondrente: bereikbaarheid/toegankelijkheid	23
3.4 Groei stedelijke grondrente door verwachte stedelijke groei	24
3.5 Omvormingskosten bij bestemmingswijziging	25
3.6 Beschikbare data	25
4 Conceptueel model en schattingsopzet	27
4.1 Algemeen	27
4.2 Conceptueel model	27
4.3 De kansvergelijking	28
5 Geselecteerde waarnemingen en verklarende variabelen	32
5.1 Geselecteerde waarnemingen	32
5.2 Verklarende variabelen met rode invloed	32
5.2.1 Afstand tot bestaande bebouwing	32
5.2.2 Het Reilly concept	34
5.2.3 Adressendichtheid	36
5.2.4 Bestaand en gepland (begrensd) 'rood' grondgebruik	37
5.2.5 WOZ-waarde	39
5.2.6 Bebouwde percelen	40
5.3 Verklarende variabelen met een groene invloed	41
5.3.1 Glastuinbouw (bestaand en gepland)	41

5.3.2	Delfstoffenwinning	41
5.3.3	Recreatiegebieden	41
5.3.4	Landinrichting	41
5.3.5	Natuurgebieden (bestaand en gepland)	41
5.4	Verklarende variabelen met een agrarische invloed	42
5.4.1	Inleiding	42
5.4.2	Agrarische opbrengstwaarde	43
5.4.3	Grondsoort (kwaliteit)	43
5.4.4	Omvang bedrijfsareaal koper	44
5.4.5	Aantal ha in transactie	44
5.4.6	Groene concurrentie: aantal groene kopers in omgeving perceel	44
5.5	Conclusie en samenvatting	45
6	Schattingsresultaat	47
6.1	Enkelvoudige prijsvergelijking	47
6.1.1	Geselecteerde waarnemingen	47
6.1.2	Schattingsresultaat	47
6.1.3	Betekenis van de uitkomsten	50
6.2	Stelsel van drie vergelijkingen	51
6.2.1	Selectie waarnemingen	51
6.2.2	Schattingsresultaat 'kans op rode koper'	51
6.2.3	Betekenis van de uitkomsten	53
6.2.4	Schattingsresultaat 'groene' prijs	54
6.2.5	Betekenis van de uitkomsten	55
6.2.6	Schattingsresultaat 'rode' prijs	56
6.2.7	Betekenis van de uitkomsten	58
7	Conclusies en aanbevelingen	59
7.1	Enkelvoudige prijsvergelijking	59
7.2	Stelsel van drie vergelijkingen	59
7.3	Enkelvoudige prijsvergelijking of een stelsel van drie vergelijkingen?	60
7.4	Vooruitblik: van een statisch naar een dynamisch concept	61
	Literatuur	63
	Bijlage bij hoofdstuk 3: Afhankelijke en onafhankelijke variabelen	65
	Bijlage bij hoofdstuk 4: Uitbreiding keuzemodellen	66
	Bijlage bij hoofdstuk 6: Kwaliteit van het schattingsresultaat	68

Samenvatting

Tussen 1997 en 2001 steeg de gemiddelde prijs die agrariërs moesten betalen voor een hectare landbouwgrond van 24.000 naar 37.300 euro , een toename van 55%.

In 2001 bedroeg de stijging nog slechts 4% en in 2002 was er voor het eerst sinds jaren sprake van een daling van 5%. De stijging tussen 1997 en 2000 en de daling daarna vallen niet te verklaren uit de ontwikkeling van de bedrijfsresultaten in de land- en tuinbouw. Wel uit de economische groei in die jaren. Zo is het verloop van de prijs van landbouwgronden vrijwel gelijk aan dat van de conjunctuurgevoelige prijs van woningen. Ook de regionale verschillen in prijzen van landbouwgronden duiden op een dergelijk verband. De prijzen van landbouwgronden zijn het hoogst in gebieden met een grote stedelijke druk, zoals in het westen, midden en zuiden van het land. Buiten deze gebieden hebben prijsverschillen doorgaans een landbouwkundige achtergrond. Zij hangen daar vooral samen met het wel of niet aanwezig zijn van bedrijven met een intensief grondgebruik.

Hypothese: vooral de ligging bepaalt de perceelsprijs

De hypothese in dit onderzoek is dat de prijs van een perceel landbouwgrond voor een belangrijk deel bepaald wordt door de ligging.. Vanwege die ligging is elk perceel landbouwgrond immers uniek, al bestaan daarnaast ook verschillen in vorm, toegankelijkheid, kwaliteit van de bodem, enz.

De ligging heeft op verschillende manieren invloed op de prijs. In de eerste plaats is de ligging belangrijk voor de kans op een toekomstige bestemmingswijziging. Die kans is groter naarmate een perceel dicht bij grote bevolkingscentra ligt en zeker als het ligt in een gebied dat al door de overheid als mogelijke toekomstige stedelijke locatie is aangewezen. Een bestemmingswijziging betekent vrijwel altijd oplopende prijzen. In de tweede plaats is het voor de prijsvorming belangrijk of een perceel landbouwgrond zich nabij perspectiefvolle (grote, intensieve) agrarische bedrijven bevindt of dat het omringd wordt door agrarische bedrijven van beperkte omvang die binnen niet al te lange tijd worden opgeheven. Kortom, vanwege de unieke ligging kunnen er grote verschillen in de marktprijzen van percelen landbouwgrond voorkomen.

Stedelijke invloed op prijs

Volgens de literatuur is de prijs van agrarische grond opgebouwd uit vier componenten: (1) de toekomstige grondopbrengsten binnen de landbouw tot aan het jaar waarin een bestemmingswijziging wordt verwacht, (2) de grondopbrengsten na dat jaar in de nieuwe (stedelijke) bestemming, (3) de kosten van de bestemmingswijziging, en (4) de in de toekomst verwachte groei van de stedelijke grondopbrengsten.

De afstand van een perceel landbouwgrond tot het stedelijk gebied en het tempo waarmee dat gebied uitdijt, bepalen het verwachte jaar van de bestemmingswijziging. Potentiële kopers als projectontwikkelaars en bouwondernemers schatten dat tempo in. Die inschatting is samen met de verwachtingen over grondopbrengsten en de kosten van de bestemmingswijziging bepalend voor hun biedprijs.

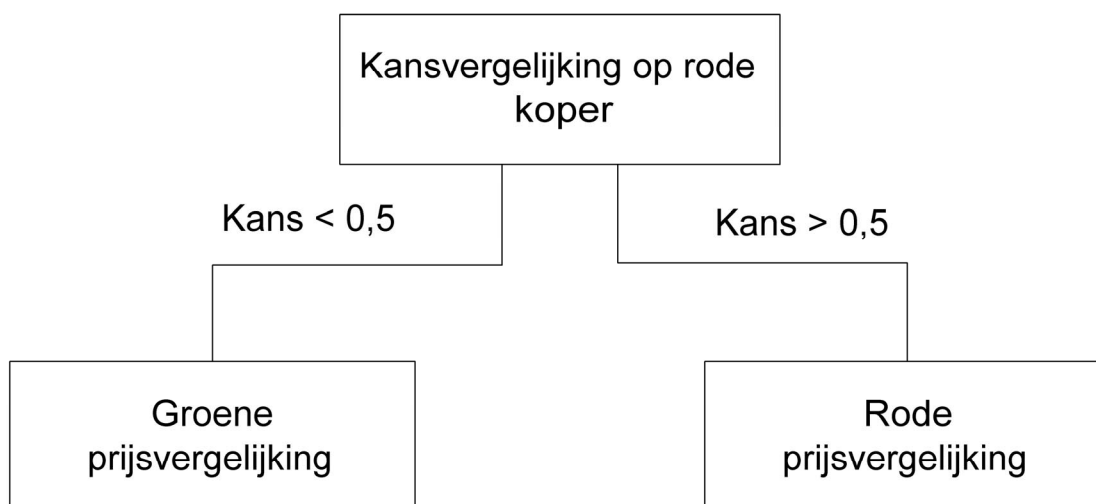
Hoogte agrarische grondopbrengsten

Volgens de gangbare economische theorie wordt de prijs van een productiemiddel bepaald door de (marginale) bijdrage ervan aan het bedrijfsresultaat. Dat betekent dat de inzet van een productiemiddel net zo lang wordt uitgebreid tot de opbrengsten van de laatste eenheid gelijk zijn aan de kosten ervan. Dat lijkt heel logisch. Maar wat, als de inzet van bijvoorbeeld landbouwgrond niet op korte termijn kan worden uitgebreid omdat er geen grond in de buurt wordt aangeboden? Een agrarische ondernemer kan immers niet zomaar een paar extra percelen naast zijn huiskavel bestellen. Gegeven die situatie zal op de korte termijn de inzet van sommige (variabele) productiemiddelen, als krachtvoer en brandstof wel, en de inzet van andere (vaste, vooral immobiele) productiemiddelen niet uitgebreid kunnen worden. Het gevolg is een onderbezetting van sommige productiemiddelen, zoals overtollige (gezins)arbeid, een gedeeltelijk lege stal, en een beperkt gebruik van installaties en machines. Pas als het bedrijf weer meer grond kan inzetten, wordt de onderbezetting bestreden en worden er tegelijk nog allerlei schaalvoordelen benut. In een dergelijke situatie kan de opbrengst van extra grond aanzienlijk zijn.

Methode

In het voorgaande is aangegeven dat landbouwgrond waarde ontleent aan twee functies: als mogelijke toekomstige drager van stedelijke activiteiten en als productiemiddel in de landbouw. In enkele gebieden komen daar nog andere functies bij, bijvoorbeeld natuurterrein of tijdelijke overloopruimte voor overtollig rivierwater. In dit onderzoek is nagegaan in welke mate de ligging en andere perceelskenmerken door middel van de twee belangrijkste functies invloed uitoefenen op de prijs van grond. Uitgangspunt daarbij is de hedonistische veronderstelling dat voor een perceel grond een prijs wordt betaald vanwege een bundel kenmerken van dat perceel. Aangezien er geen afzonderlijke markt voor elk kenmerk is, is er per kenmerk ook geen prijs bekend. Alleen het geheel, de bundel van kenmerken, heeft een prijs: de perceelsprijs. Via de hedonistische prijsmethode wordt aan elk kenmerk een waarde toebedeeld. Dat gebeurt doorgaans door de perceelsprijs via een enkelvoudige prijsvergelijking te verklaren uit de vier eerdergenoemde prijsbepalende componenten. Dit onderzoek doet daarvan verslag.

Echter, de gemiddelde prijs van landbouwgronden die door projectontwikkelaars, gemeenten en bouwondernemers worden gekocht met het oog op een toekomstige stedelijke bestemming ligt op een veel hoger niveau dan de prijzen die agrarische ondernemers willen en kunnen betalen. En aangezien het datamateriaal toestaat onderscheid te maken tussen enerzijds agrarische kopers en anderzijds projectontwikkelaars, gemeenten en bouwondernemers, is er als alternatief de mogelijkheid om afzonderlijk de 'groene' en de 'rode' perceelsprijs te verklaren. In dat geval dient dan evenwel tevens de kans op een 'groene' of 'rode' koper te worden verklaard. Het verband binnen dit stelsel van drie afzonderlijke vergelijkingen wordt in onderstaande figuur weergegeven. De eerste vergelijking is een kansvergelijking, de tweede en derde zijn de prijsvergelijkingen voor respectievelijk door groene en rode kopers aangekochte objecten.



Figuur 1 Stelsel van drie vergelijkingen

Geselecteerde percelen

Van de ruim 46.000 in 2001 verhandelde percelen werden er 6.154 voor het onderzoek geselecteerd. Daarvan werden 4476 percelen gekocht door 'groene kopers' dat zijn kopers die bij de jaarlijkse landbouwtelling als agrariër zijn geregistreerd. De overige 1678 percelen werden gekocht door 'rode kopers', dat zijn bedrijven en organisaties die volgens de standaard bedrijven index van het CBS te boek staan als bouwonderneming, projectontwikkelaar of gemeente.

Enkelvoudige prijsrelatie: rode en groene kopers samen

De gemiddelde grondprijs, gemeten over alle transacties van 'groene' en 'rode' kopers samen, was in 2001 72.523 euro per hectare. In tabel 1 is weergegeven welke variabelen van invloed zijn op die prijs. Bij bepaalde waarden voor de verschillende variabelen zou je kunnen spreken van een doorsnee agrarisch perceel. Daarbij valt te denken aan een perceel dat geen deel uitmaakt van een (gepland) stedelijk gebied, glastuinbouw-, landinrichtings- of natuurgebied, en dat op een gemiddelde afstand van omliggende woonkernen ligt. Bovendien is de WOZ-waarde in de omgeving van zo'n perceel gelijk aan het landelijk gemiddelde, de grondsoort heeft een gemiddelde waarde, er is sprake van een doorsnee 'agrarische concurrentie' en het gaat om een transactie van gemiddelde grootte. Als aan al deze voorwaarden is voldaan, en het dus om een perceel met een doorsnee agrarisch gebruik gaat, is de prijs per hectare 41.614 euro. In kolom 2 van tabel 1 is te zien hoe die prijs verandert wanneer het perceel tot een gebied zou behoren dat in aanmerking komt voor bebouwing en ook wanneer het perceel deel zou uitmaken van een (bestaand of gepland) glastuinbouw-, landinrichtings- of natuurgebied. Kolom 3 laat zien hoe de prijs per hectare verandert wanneer de adressendichtheid, de WOZ-waarde, de grondsoort, de 'agrarische concurrentie' en de transactiegrootte 1% groter zijn dan hun gemiddelde waarde. En datzelfde in kolom 4 ook nog eens voor het geval die waarden 100% groter zijn.

Het al of niet gelegen zijn in een gebied met een specifieke bestemming blijkt zeer veel invloed te hebben op de perceelprijs. Ligt het perceel volgens de Nieuwe kaart van Nederland (NKN) in een toekomstig EHS-gebied dan daalt de prijs met 44% naar 23.300 euro per hectare. Gaat

het daarentegen om een glastuinbouwgebied dan stijgt de prijs in eerste instantie met 75% naar 72.800 euro per hectare. En als het bovendien om een kleine verhandelde oppervlakte gaat (bijvoorbeeld 1 hectare), zoals vaak voorkomt in glastuinbouwgebieden, en er zijn meerdere bedrijven geïnteresseerd (dubbel aantal agrarische concurrenten), dan gaat het al snel richting van 100.000 euro per hectare. Zijn er tenslotte ook nog enigszins concrete plannen voor stedelijke bebouwing, dan verdubbelt de prijs tot ruim 200.000 euro per hectare.

Tabel 1 Procentuele verandering van de prijs per hectare als gevolg van een procentuele verandering van een verklarende variabele

	Gemiddelde waarde variabele	Mutatie prijs/ha bij:	
		variabele wel/niet aanwezig	stijging van: 1% 100%
Constante	26.287		
Adressendichtheid	197		0,09% 9,9%
NKN-bebouwing ¹⁾	Dummy	104%	
NKN-natuur ¹⁾	Dummy	-44%	
Glastuinbouw	Dummy	75%	
Landinrichting	Dummy	-10%	
WOZ-waarde	161.743		0,21% 23,3%
Grondsoort	885		0,19% 21,2%
Agr. concurrentie	27		0,13% 14,3%
Hectaren transactie	8,0683		-0,08% -5,5%

1) NKN= volgens Nieuwe kaart van Nederland

Vetgedrukt = mutatie prijs/ha altijd zelfde (vast percentage);

Niet-vetgedrukt = mutatie prijs/ha afhankelijk van de hoogte van de procentuele mutatie van de andere verklarende variabelen.

Kortom, de grootste invloed op de grondprijs gaat uit van een geplande verstedelijking, gevolgd door een glastuinbouwbestemming en (negatief) een natuurbestemming. De invloed van de overige variabelen blijft beperkt, want zelfs als hun waarde met 100% toeneemt (kolom 4) stijgt de perceelprijs maar 5 tot 25%.

Alleen bij extreem hogere waarden kan bedoelde invloed ook groter worden, vanwege het exponentiele verloop van het verband tussen deze variabelen en de prijs per hectare. Merk in dit verband op dat de invloed op de grondprijs van een stijging van 100% al al wat groter is dan het 100-voudige van een stijging van 1%.

Stelsel van drie vergelijkingen: 'rode' en 'groene' kopers gescheiden

De eerste vergelijking betreft de kans op een 'rode' koper. Een schatting van deze vergelijking aan de hand van de in tabel 2 genoemde variabelen leverde een percentage 'goed voorspeld' op van 82%. Daarbij moet bedacht worden bij een groot aantal waarnemingen de kans op een

goede voorspelling altijd al 50% is. De mate waarin het percentage 'goed voorspeld' boven die 50% uitkomt is van belang.

Wanneer een perceel zich niet bevindt in een gepland stedelijk uitbreidingsgebied, een gepland natuurgebied, een glastuinbouwgebied, een recreatiegebied of een landinrichtingsgebied (alle dummies staan op nul) en de invloed van de stad (Reilly) gelijk is aan het landelijk gemiddelde van alle verkochte percelen, dan is volgens tabel 2 de kans op een rode koper 38,5%. Ligt een perceel in een groen gebied, en is de invloed van de stad maar half zo groot als het landelijk gemiddelde, dan daalt de kans op een rode koper tot 20%.

Tabel 2 Verandering van de kans op rood bij verandering van verklarende variabele

	Gemiddelde waarde variabele	Mutatie kans bij:	
		variabele wel/niet aanwezig	stijging van: 1% 100%
Uitgangswaarde	38,5%		
Reilly	0,0081		0,45% 45,4%
NKN-bebouwing	Dummy	50,5%-punten	
NKN-natuur	Dummy	-3,5%-punten	
Glastuinbouw	Dummy	-0,5%-punten	
Recreatie	Dummy	35,5%-punten	
Landinrichting	Dummy	-8,0%-punten	

Is de invloed van de stad daarentegen tweemaal zo groot als het landelijk gemiddelde dan stijgt de kans op een rode koper van 38,5 naar 54,5%. En is er sprake van zowel geplande bebouwing als geplande recreatiegebieden dan schiet de kans op een rode koper naar 98,5%. Vooral de ligging van een perceel in een gepland stedelijk uitbreidingsgebied of een gepland recreatiegebied beïnvloedt de kans op een 'rode' koper zeer sterk, samen met de stedelijke invloed van bestaande wooncentra.

De tweede vergelijking betreft de prijs voor de 'groene' kopers. Uit de schatting bleek dat het saldo per hectare, de grondsoort, de mate van agrarische concurrentie en de kans op een 'rode' koper een significante bijdrage aan de verklaring van de agrarische prijs per hectare te leveren. Laatstgenoemde variabele, de kans op een 'rode' koper, heeft de grootste invloed op de 'groene' grondprijs.

De derde vergelijking betreft de prijs voor de 'rode' kopers. De verklarende variabelen hiervoor zijn de adressendichtheid, WOZ-waarde, omvang van de transactie en kans op een rode koper. Ook hier geldt dat de hoogte van de kans op een rode koper de grootste invloed heeft op de 'rode' prijs. In die variabele zit de mate van zekerheid ten aanzien van de toekomstige stedelijke bestemming.

Slot

Het stelsel van drie vergelijkingen scoort iets beter dan de enkelvoudige prijsvergelijking. Het heeft bij 57% van de waarnemingen de groene prijs beter voorspeld dan de enkelvoudige prijsvergelijking en dat beeld zien we ook terug bij de rode prijs. Het blijft nog wel een probleem dat de enorme spreiding in waargenomen prijzen per hectare (vooral extreem hoge prijzen) niet goed valt te voorspellen. Elk perceel is uniek en aan de verkoop van elk perceel landbouwgrond kan een eigen verhaal kleven. Dat maakt het datamateriaal weerbarstig. Men zou echter evenzeer kunnen stellen dat het in dit onderzoek nog ontbreekt aan allerlei specifiek lokale verklarende variabelen. Uit dit onderzoek is wel duidelijk geworden dat de invloed van de verstedelijking op de markt van landbouwgronden overheerst, welke manier er ook gebruikt wordt om die invloed te bepalen. Verstedelijkingsinvloeden domineren de kans op een 'rode' koper en 'groene' invloeden bieden daarvoor maar weinig tegenwicht. En niet alleen de 'rode' grondprijs, maar ook de 'groene', agrarische, grondprijs wordt nog het meest door verstedelijkingsinvloeden bepaald.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Landbouwgrond is een heterogeen (onroerend) goed. Elk perceel is immers uniek, qua ligging, vorm, toegankelijkheid, enz. Die karakteristieken worden door de betrokken kopers en verkopers (agrariërs/niet-agrariërs) verschillend gewaardeerd. Zo is een perceel grond voor de ondernemer van een aanliggend landbouwbedrijf meer waard dan voor de eigenaar van een meer afgelegen boerderij¹. En is het voor de prijsvorming belangrijk of het perceel nabij perspectiefvolle agrarische bedrijven is gesitueerd of dat het omringd wordt door bedrijven die binnen niet al te lange tijd worden opgeheven. Verder heeft een perceel dat ontsloten wordt door een openbare weg voor de meeste kopers een meerwaarde. En is er mogelijk een verschil in waarde vanwege de samenstelling van de grond (geschikt voor bloembollen, etc.), de draagkracht, de ontwatering, enz. (Buurman e.a., 2003) en het toegestane gebruik in de landbouw (grasland, bouwland, tuinland, etc.). De vorm en omvang van het perceel kunnen verschillend worden gewaardeerd. En ook de mate van verontreiniging beïnvloedt de waarde. Tenslotte heeft ook de verbondenheid van de grond met allerlei rechten en beperkingen invloed op de prijs (overpad, productierechten, mestrechten, pachtrecht, enz.). En maakt het in Nederland veel uit of de koper een familielid is. Echter, vooral de mogelijkheid van een toekomstige bestemmingswijziging lijkt de laatste jaren steeds sterker bepalend voor de hoogte van de prijs van een perceel (Polman e.a., 1999). De kans daarop is doorgaans groter in de nabijheid van (grote) bevolkingscentra en nog groter in geval van concrete verstedelijkingsplannen en plannen voor infrastructurele werken (Nederland in Plannen).

Ten gevolge van verschillen in ligging en andere relevante perceelskenmerken is er een enorme spreiding rondom de gemiddelde grondprijs. Dat geldt zowel voor Nederland als geheel als voor delen van Nederland. Immers, ook in een kleiner gebied worden er zeer uiteenlopende prijzen rondom het 'gebiedsgemiddelde' waargenomen (bron: DLG). In het verre verleden was dat voor Jacobs (1970) aanleiding om de grondprijverschillen in Noord-Nederland alsmede in Noordwest Europa te analyseren. Meer recentelijk zijn er in het buitenland nog studies met een vergelijkbaar doel uitgevoerd (Kennedy e.a. 1997; Yue Jin Shi e.a. 1997). De meest recente Nederlandse studie op dit vlak is die van Buurman (2003). Vooral de minder recente studies verklaren de grondprijs nog in onvoldoende mate, aangezien men toen over gebrekkig statistisch materiaal beschikte. Dat materiaal wordt echter steeds beter, getuige onder meer de studie van Buurman (2002).

1.2 Vraagstelling Natuurplanbureau

Ter realisatie van de Ecologische Hoofdstructuur, Strategische Groenprojecten, de RandstadGroenStructuur koopt de DLG jaarlijks duizenden hectaren landbouwgrond aan. Daarnaast koopt en verkoopt zij van oudsher landbouwgronden in landinrichtingsprojecten. En niet zelden is daarbij sprake van een forse overlap. Om die taken uit te kunnen voeren beschikt de DLG onder meer over professionele aan- en verkopers, een eigen grondprijzenstatistiek (INFOGROMA) en beleidsinstrumenten om bedrijven te verplaatsen. De DLG draagt er zorg voor dat de prijzen van de door haar aan- en verkochte percelen binnen

¹ Een bijzondere situatie doet zich in dit verband voor indien een perceel onderdeel is van een landinrichtingsproject. Dan komt het met de aanliggendheid uiteindelijk immers altijd goed.

een zekere range rondom de gemiddelde grondprijs in een gebied blijven. Verder hanteert zij de strategie om op niet meer dan 30 procent van het grondaanbod in een gebied beslag te leggen.

Het probleem is dat het vooralsnog onduidelijk is welke invloed de ligging (en andere perceelskenmerken) heeft op de prijs van een perceel. Zou die informatie er wel zijn, dan zou men bij de aanwijzing van toekomstige recreatie- en natuurgebieden beter rekening kunnen houden met de uiteindelijke realisatiekansen en –kosten daarvan. Zijn sommige percelen überhaupt verwerfbaar, dat wil zeggen: is er een kans dat die percelen op vrijwillig basis in de toekomst worden aangeboden. En in welke mate mag er in een gebied concurrentie van rood (verstedelijking) en ander groen (land- en tuinbouw) worden verwacht. En zullen de totale verwervingskosten binnen de (begrote) perken blijven. Tevens kan er met bedoelde informatie vooraf een onderbouwde prijsindicatie van de aan te kopen percelen worden gemaakt en achteraf de transactie- of onderhandelingsresultaten beter worden beoordeeld. Het aan-en-verkoop beleid en het resultaat daarvan worden daardoor inzichtelijker en beter te beoordelen. De DLG kan het transactieresultaat op dit moment alleen beoordelen op basis van de met behulp van haar grondprijsstatistiek berekende gemiddelde regionale grondprijs en op basis van de meningen (taxaties) van deskundigen.

1.3 Doel en effect

Het doel van het onderhavige project is allereerst het vaststellen van de mate waarin de ligging van een perceel de prijs beïnvloedt. Het betreft de ligging ten opzichte van enerzijds bestaande en geplande rode bestemmingen en anderzijds meer of minder perspectiefvolle agrarische ondernemingen. Vervolgens na te gaan welke andere perceelskenmerken dan de ligging eveneens invloed op de prijs hebben en wat het relatief belang van elk van die kenmerken is. Tenslotte om met die kennis via toekomstverkenningen en scenario's kaartbeelden te maken waarop de agrarische en niet-agrarische ruimtedruk, om en nabij reeds geplande dan wel nog te plannen natuurprojecten, zichtbaar wordt.

Het effect van het onderhavige project is dat er zowel bij de aanwijzing als de verwerving van natuur- en recreatiegebieden rekening gehouden kan worden met de situatie op de (lokale) grondmarkt. Daardoor kan de kans op realisatie van een natuur- of recreatiebestemming van landbouwgronden tegen aanvaardbare kosten beter worden ingeschat en wordt het proces van grondverwerving inzichtelijker. Het transactie- of onderhandelingsresultaat zal beter zijn te voorspellen en te beoordelen.

1.4 Opbouw

Hoofdstuk 2 belicht de theoretische basis van de grondprijsanalyse. Daarin staat de stedelijke groeitheorie centraal. Resultaat is een grove indeling van de in theorie belangrijkste verklarende variabelen. In hoofdstuk 3 wordt een overzicht gegeven van de beschikbare data. Hoofdstuk 4 behandelt de keuze voor het schattingsmodel. En hoofdstuk 5 de selectie van de waarnemingen en een omschrijving van de verklarende variabelen. Hoofdstuk 6 geeft de resultaten van de schatting weer, waarna in hoofdstuk 7 conclusies worden getrokken en resterende kennishiaten worden aangeduid.

2 Theorie

2.1 Inleiding

Grofweg zijn er twee functies waaraan landbouwgrond waarde ontleent, te weten: als productiemiddel in de landbouw, inclusief (agrarisch) natuurbeheer, alsmede als mogelijk toekomstige ondergrond (drager) van stedelijke activiteiten. Denk bij dat laatste aan wonen, werken, recreëren, verplaatsen, enz. En als derde komt daar in enkele gebieden nog de functie als tijdelijke overloop ruimte voor overtollig rivierwater bij. In dit onderzoek wordt nagegaan in welke mate de ligging alsmede een aantal andere perceelskenmerken, vanwege de twee functies, invloed uitoefenen op de prijs. Om daar inzicht in te krijgen wordt in paragraaf 2.2 ingegaan op de prijsvorming van landbouwgrond, een goed dat per functie meerdere aantrekkelijke kenmerken kan hebben (utility-bearing attributes or characteristics). Uitgangspunt daarbij is de hedonistische veronderstelling dat sommige goederen worden geprijsd vanwege een bundel kenmerken. Aangezien er geen afzonderlijke markt voor elk kenmerk is, is er per kenmerk ook geen (markt)prijs bekend. Alleen het geheel, de bundel van kenmerken, van in dit geval een perceel landbouwgrond, heeft een prijs. Via de hedonistische prijsmethode wordt alsnog aan elk kenmerk een waarde toebedeeld.

De hedonistische prijsmethode wordt doorgaans in een statische context toegepast. Dat betekent voor dit onderzoek dat de afzonderlijke prijzen en kenmerken van verkochte percelen landbouwgrond op één moment centraal staan. Dat statische concept is in het verleden vaak toegepast binnen steden. Daarbij wordt dan een relatie gelegd tussen het stedelijk grondgebruik en de stedelijke grondprijzen. Die prijzen komen tot stand in een “trade off” tussen transportkosten naar de werkplaats (doorgaans de afstand tot het centrum) en kavelgrootte met als gevolg een naar het centrum oplopende grondprijs gepaard gaande met een afnemende kavelgrootte.

Voor de stedelijke functie lijkt de laatste jaren meer en meer bepalend voor de regionale spreiding (en ontwikkeling) van agrarische grondprijzen (par. 2.3). Alhoewel dus in dit rapport het statische grondgebruiksmodel centraal staat, wordt, met het oog op het afleiden van de variabelen die de prijsvorming van landbouwgronden binnen de stedelijke invloedssfeer bepalen, tevens met een schuin oog gekeken naar stedelijke groei modellen. Capozza en Helsley (1989) geven drie redenen waarom juist de determinanten achter het stedelijke groeimodel een betere verklaring van (ook de verschillen in) grondprijzen geven (paragraaf 2.4). Daarbij zijn de eerdergenoemde twee functies waaraan landbouwgrond waarde ontleend van essentiële betekenis. Een en ander mondt aan het einde van het hoofdstuk uit in een overzicht van de factoren die invloed uitoefenen op de prijs van een perceel landbouwgrond: enerzijds als agrarisch productiemiddel en anderzijds als mogelijk toekomstige ondergrond van een stedelijke bestemming.

2.2 Impliciete markten

Sherwin Rosen (1974) legde in zijn verhandeling over 'implicit markets' de theoretische basis voor de hedonistische² prijstheorie. De theorie van Rosen is toegepast op consumptiegoederen die een bundel kenmerken of attributen in zich bergen, zoals bijvoorbeeld personenauto's. Maar er zijn ook diverse empirische studies waarin de opbouw van de prijzen van woningen of agrarisch onroerend goed centraal staat. In geval van woningen trachtte men bijvoorbeeld expliciet te maken wat het prijsaandeel was van de kwaliteit van de buurt, van de beschikbaarheid van nabijgelegen voorzieningen (winkels, scholen, een park, enz.), enz. In geval van de prijs landbouwgrond ging het bijvoorbeeld om de invloed van drainage-eisen of de gevoeligheid voor erosie, kortom ook om de kwaliteit van de grond (Jacobs, 1970).

Kader 1 Jacobs (1970)

Herman Jacobs, verbonden aan de Universiteit van Groningen, heeft lang geleden twee analyses verricht naar de verschillen in de prijzen van landbouwgronden. Een uitgebreide studie in Noord-Nederland en een studie in Noordwest Europa.

Variabelen die in elk land (Duitsland, België en Nederland) goed scoorden zijn:

- de regionale bevolkingsdichtheid of verstedelijking;
- de bodem, vooral de toegankelijkheid en soms ook de drainage of de vruchtbaarheid;
- het type agrarisch grondgebruik, bouwland (duurder) of grasland, maar ook tuin- of wijnbouwgronden;
- de verhandelde oppervlakte. Des te kleiner die oppervlakte, des te hoger de prijs;
- Bebouwing. Probleem voor de prijs per hectare is wel dat die bebouwing de ene keer op een perceel van 2 hectare staat en de volgende keer op een perceel van 20 hectare.
- Transactievorm. Indien koper en verkoper via kennissen bijeen waren gebracht bleek de prijs vaak lager. Het aantal partijen (concurrentie) had soms ook enige invloed.
- Pacht. Ook toen al was verpachte grond goedkoper (Nederland en België) vanwege de pachterbescherming.

Vervolgens heeft Jacobs alle waarnemingen van de 3 landen bijeengebracht. Het bleek toen dat ongeveer 30% van de variatie kon worden verklaard. **Daarbij kwam de meeste verklaring van situatiekenmerken van de percelen met als belangrijkste: de mate van urbanisatie en een in meer of mindere mate verwachte niet-agrarische bestemming.**

Jacobs wijt het feit dat niet meer dan eenderde tot de helft van de variatie in de perceelprijzen kon worden verklaard aan de omstandigheid dat niet alle relevante karakteristieken van een perceel onderdeel waren van de schatting (geen gegevens), dat elk perceel een unieke ligging heeft, **dat de handel (prijsvorming) wordt beïnvloed door monopolie situaties**, dat de informatievoorziening van koper en verkoper vaak heel beperkt is en dat er veel verschillende kopers en veel verschillende doelen zijn waarvoor wordt aangekocht.

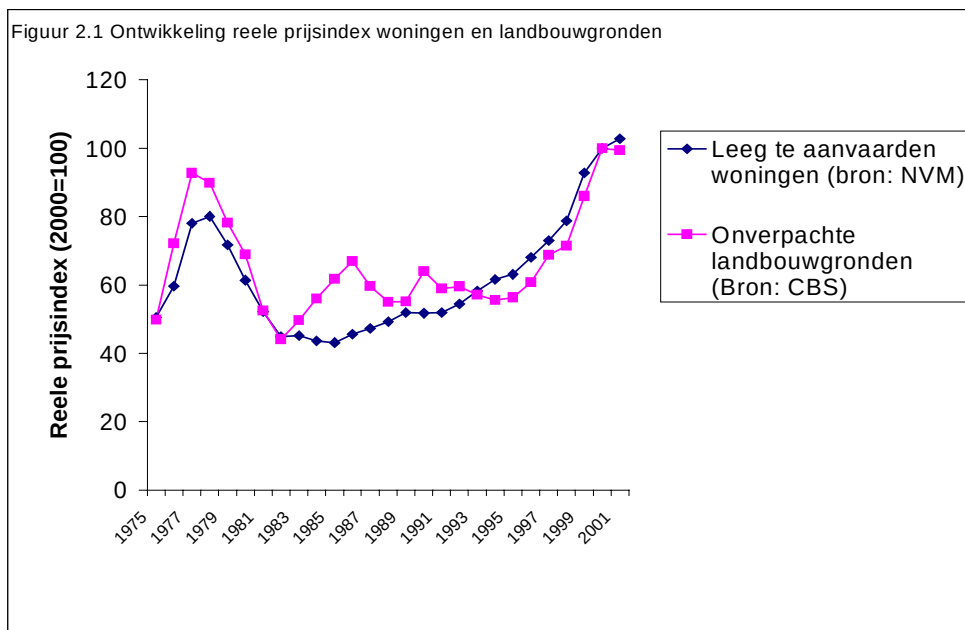
² Het aloude begrip 'hedonisme' komt uit de Griekse wetenschapsfilosofie, waarin het de aanduiding is van iedere leer waaraan het streven naar zinnelijk genot ten grondslag ligt. Het begrip komt dan ook terug in de neo-klassieke nutstheorie.

Verder is de prijsopbouw van landbouwgrond nabij stedelijke kernen bestudeerd. Daarbij gaat het om de ligging ten opzichte van de stad en andere in het kader van een eventuele toekomstige bestemmingswijziging relevante perceelskenmerken. Voor de prijs van landbouwgrond bleek die ligging ten opzichte van stedelijke gebieden veelal het meest bepalend. Dat was al in de tijd van Jacobs (1970) het geval (Kader 1) en dat is nog steeds zo. Vooral wanneer stedelijke gebieden groeien (Buurman, 2003). Vandaar dat in de volgende paragrafen de relatie tussen stedelijke groei en grondprijzen wordt toegelicht, zowel in de Nederlandse praktijk (par. 2.3) als in de theorie (par. 2.4).

2.3 Stedelijke groei en grondprijzen in de Nederlandse praktijk

Tussen 1998 en 2001 zijn de gemiddelde prijzen die agrariërs betaalden voor landbouwgrond gestegen van 24.000 tot 37.300 euro per ha, een toename van 55%.

De stijging had vooral in de eerste drie jaren plaats. In 2001 ging het nog maar om een stijging 4% en in 2002 was er voor het eerst sinds jaren sprake van een lichte daling. De stijging tussen 1998 en 2000 valt nauwelijks te verklaren uit de ontwikkeling van de bedrijfsresultaten in de land- en tuinbouw, maar wel uit de algemene economische groei in die jaren. Zo is het verloop van de prijs van landbouwgronden vrijwel gelijk aan dat van de prijs van woningen, een grootte die beschouwd kan worden als een indicator van het economisch tij (figuur 2.1).



Af en toe zijn hierop kleine uitzonderingen. Zo steeg de agrarische grondprijs tijdelijk wat extra ten gevolge van het in 1986 steeds duidelijker wordende mestbeleid. En verder bleef diezelfde agrarische grondprijs in 2001 wat achter bij de ontwikkeling van de prijzen van bestaande woningen die ook in 2001 nog met 8 procent in prijs toenamen. Dat achterblijven komt vrijwel zeker voort uit de MKZ-crisis, die zich met name in het 1e halfjaar van 2001 manifesteerde.

Wanneer de verschillen in grondprijzen in Nederland worden gezien, dan blijkt de agrarische grondprijs het hoogst in gebieden met een grote stedelijke druk, zoals in het westen, midden en zuiden van het land (kaart 2.1). Voor zover prijsverschillen tussen landbouwgebieden een landbouwkundige oorzaak hebben, kunnen die eenvoudig worden begrepen uit de intensiteit van het agrarisch grondgebruik. Een relatief hoge intensiteit van het grondgebruik, zoals bijvoorbeeld in de tuinbouwgebieden van West Nederland, resulteert veelal in een relatief hoog opbrengstsaldo per hectare. Betreft het dus een bedrijf met een intensief grondgebruik dan is de prijs, die dat bedrijf voor een extra hectare landbouwgrond kan bieden, relatief hoog. En is de bedrijfsomvang aanzienlijk, dan is de kans groot dat het bedrijf die aankoop ook kan financieren. Het zijn dan ook vooral agrariërs met grote (intensieve) bedrijven die in het verleden extra grond wisten te verwerven (tabel 2.1).

Tabel 2.1 De grondprijs, de intensiteit van het grondgebruik en de bedrijfsomvang per Bedrijfstype ¹⁾

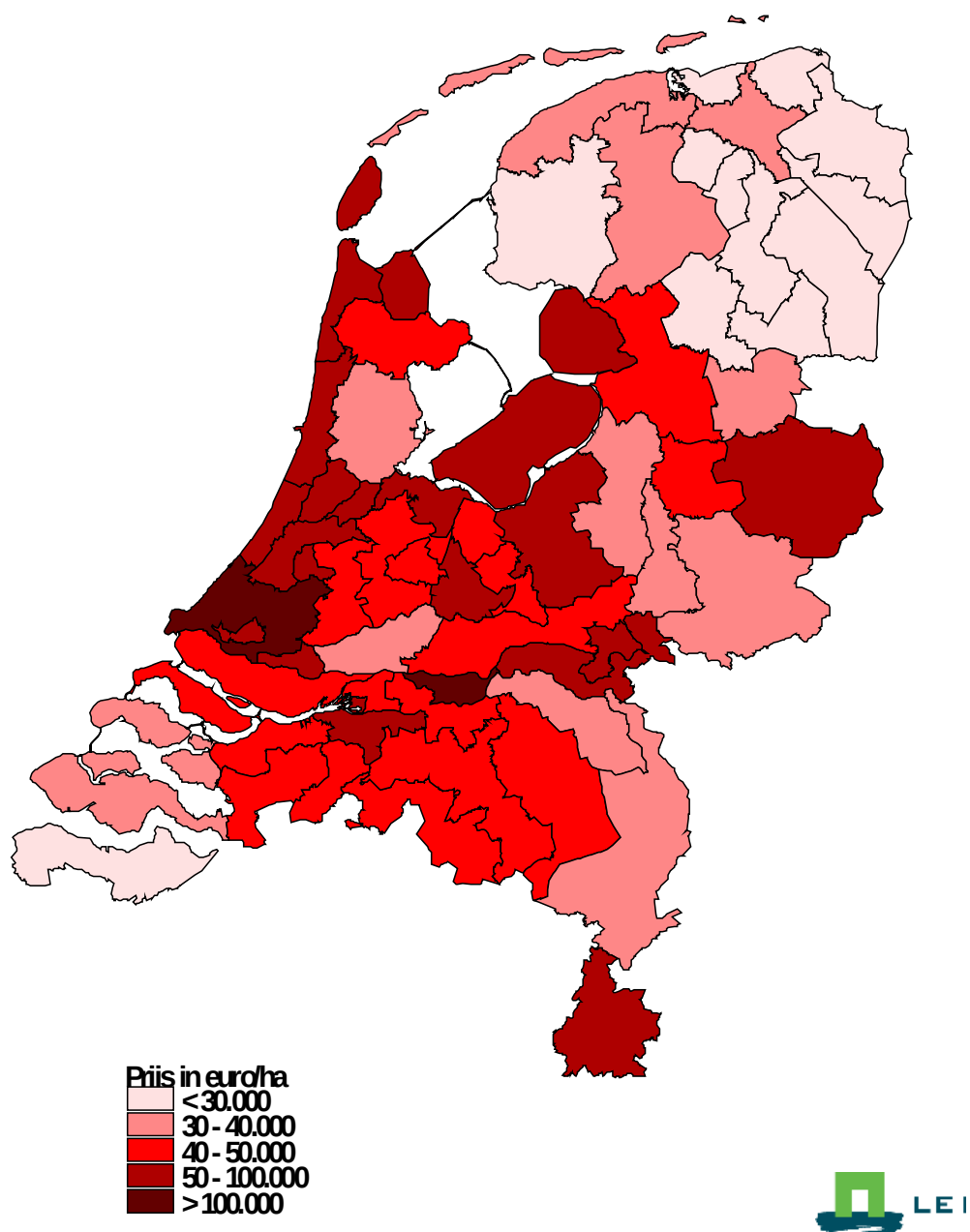
Bedrijven	1998			1999			2000		
	prijs/ha	nge/ha	nge tot	prijs/ha	nge/ha	nge tot	prijs/ha	nge/ha	nge tot
Akkerbouw	48.400	1,6	87	61.700	1,5	95	80.500	1,5	175
Graasdier	55.200	3,0	106	65.800	2,8	100	81.200	2,7	101
Gemengd ²⁾	60.200	3,0	102	71.000	3,1	129	78.900	3,1	99
Blijvende teelten	74.600	12,5	120	96.500	11,2	113	91.500	7,3	124
Tuinbouw	131.800	17,4	211	141.100	19,1	252	177.700	18,7	275
Totaal	59.500	3,4	114	71.100	3,3	117	85.200	2,9	124

1) Exclusief de niet grondgebonden hokdierbedrijven.

2) Gewassencombinaties, veeteeltcombinaties en combinaties van beide.

Bron: Luijt, 2001

Koopprijzen losse onverpachte grond per landbouwgebied in 2001
Bestemming land- of tuinbouw



Kaart 2.1 Koopprijzenklasse onverpachte grond per landbouwgebied in 2001

2.4 Stedelijke groei en grondprijzen in theorie

Onder de titel "The fundamentals of land prices and urban growth" beschrijven Capozza en Helsley (1989) de implicaties van stedelijke groei voor de grondprijs. De uitbreiding van de bestaande statische grondgebruikstheorie naar een dynamische stedelijke groei theorie had volgens deze auteurs belangrijke gevolgen. Ten eerste verschillen de determinanten van de ruimtelijke stedelijke structuur in statische en dynamische modellen. In een statisch monocentrisch model neemt de kavelgrootte toe en de woningdichtheid af bij een toenemende afstand tot het centrum. En tevens daalt de grondprijs vanwege stijgende transportkosten tot de arbeidsplaats (voor het gemak het centrum). In een dynamisch model wordt de woningdichtheid ook door andere zaken (economische ontwikkeling) bepaald. Ten tweede worden urbane ruimtelijke structuren die in een statische context nogal vreemd overkomen, gemakkelijk verklaard wanneer rekening wordt gehouden met de intertemporele aard van stedelijke ontwikkelingen (discontinue ontwikkelingen). Ten derde heeft stedelijke groei gevolgen voor de grondprijs. In een statische context is de grondprijs proportioneel met de grondrente en is de grondrente aan de stadsrand gelijk aan de agrarische grondrente. In een dynamische context gaat dat niet meer op. En is de grondrente bij de stadsrand hoger dan de agrarische grondrente.

De auteurs ontwerpen daarom een dynamisch, maar toch op neoklassieke leest geschoeid, theoretisch model. Onderscheid wordt gemaakt tussen de prijs van een perceel binnen en buiten het stedelijke gebied. De prijs van gronden buiten het stedelijk gebied, die dus nog in agrarisch gebruik zijn, is opgebouwd uit de toekomstige grondopbrengsten binnen de landbouw tot aan het jaar waarin de wijziging van de bestemming geacht wordt plaats te vinden, de grondopbrengsten na dat jaar in de nieuwe (stedelijke) bestemming en (negatief) de kosten van de bestemmingswijziging. De afstand van een perceel landbouwgrond tot de stadsgrens en het tempo waarmee de stad uitdijt bepalen het jaar van de bestemmingswijziging. Potentiële kopers maken, over de vraag welk jaar dat is, gegeven de afstand van het perceel tot de stadsrand, een inschatting van dat tempo. Die inschatting is, naast de verwachte rents in de agrarische- alsmede de stedelijke aanwending en de verwachte kosten van de bestemmingswijziging, bepalend voor hun biedprijs.

2.5 Conclusie

Samenvattend is de prijs van een perceel buiten de stadsrand het resultaat van vier (optelbare) componenten, te weten: (1) de hoogte van de agrarische rent, (2) de kosten van de bestemmingswijziging (negatief), (3) de hoogte van de stedelijke grondrente: bepaald door de bereikbaarheid van het stedelijk centrum en (4) de waarde van de in de toekomst verwachte groei van de stedelijke grondrente vanwege stedelijke groei: hogere adressendichtheid door onder meer een toename van de stedelijke bevolking, een toename van de welvaart, enz. In snel groeiende steden kan die laatste factor gemakkelijk meer dan de helft van de prijs van landbouwgrond voor zich opeisen. Voor de empirische verklaring van de prijs van een willekeurig, buiten de stadsrand gelegen, perceel landbouwgrond dienen de vier geschetste componenten in de volgende hoofdstukken te worden vertaald in meetbare variabelen.

3 Uitwerking theorie en beschikbare data

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de in het vorige hoofdstuk neergelegde theoretische basis verder vorm gegeven. En tevens wordt nagegaan welke mogelijkheden bestaande gegevensbronnen bieden om een en ander aan de Nederlandse praktijk te toetsen.

3.2 Agrarische grondrente

3.2.1 Theorie

Volgens de neoklassieke theorie wordt de prijs van een productiemiddel bepaald door de (marginale) bijdrage ervan aan het bedrijfsresultaat. Dat betekent dat de inzet van een productiemiddel net zo lang wordt uitgebreid tot de opbrengsten van de laatste eenheid gelijk zijn aan de kosten ervan. Dat lijkt heel logisch. Maar wat, als de inzet van sommige van die productiemiddelen niet op korte of middellange termijn kan worden uitgebreid omdat het aanbod ervan gerantsoeneerd is? Een agrarische ondernemer kan immers niet zomaar een paar extra percelen naast zijn huiskavel bestellen. Gegeven die situatie zal op de korte of middellange termijn de inzet van sommige (variabele) productiemiddelen, als krachtvoer, brandstof e.d. wel en de inzet van andere (vaste, vooral immobiele) productiemiddelen niet uitgebreid kunnen worden. Het gevolg is een onderbezetting van sommige productiemiddelen, zoals overtollige (gezins)arbeid, een gedeeltelijk lege stal, beperkt gebruik van installaties en machines, enz. die alleen kan worden opgeheven wanneer de inzet van met name grond wordt uitgebreid. Tevens worden dan nog allerlei schaalvoordelen benut. In een dergelijke situatie, van onderbezetting van sommige vaste productiemiddelen en van niet gerealiseerde schaalvoordelen, kan de opbrengst van extra grond aanzienlijk zijn. De daardoor hogere opbrengsten dienen dan immers exclusief te worden toegerekend aan die extra percelen grond.

Conform deze gedachte zou de maximale biedprijs voor een extra hectare (biedrente-theorie) van een aankopend bedrijf berekend dienen te worden door de marginale opbrengst van een extra hectare te kapitaliseren tegen het geldende rentepercentage. De marginale opbrengstwaarde van een extra hectare is evenwel vanwege gebrek aan gegevens niet voor elk aankopend bedrijf te berekenen. Vandaar dat daarvoor een proxy moet worden gevonden. In de literatuur kiest men veelal voor het (gezins)inkomen per hectare. Dat is evenwel niet een maat voor de marginale-, maar voor de gemiddelde opbrengstwaarde. Tevens wordt daarmee de biedrente theorie ingewisseld voor de residu-waarde theorie van Ricardo. Het inkomen per hectare wordt immers berekend als het residu dat resteert nadat alle andere productiemiddelen zijn beloond. Echter Heady en Tweeten (1963) hebben laten zien dat de Ricardiaanse residu-methode een goede benadering kan zijn van de marginale opbrengstwaarde-methode ³.

³ Onder de voorwaarde dat: (a) de andere productiemiddelen te zijn beloond conform hun marginale opbrengstwaarde, (b) er geen sprake is van substantiële schaalvoordelen en (c) daardoor de gemiddelde opbrengst van de grond de marginale benadert (Clark, 1969).

Het residu-inkomen per hectare kan worden gemeten aan het aantal nge ⁴ per hectare ⁵.

3.2.2 Meeteenheid agrarische grondrente: nge per hectare

Indien een koper (verkrijger) van landbouwgrond een registratienummer (BRS-nummer) in de landbouwtelling⁶ heeft, spreken we van een transactie in het agrarisch segment van de grondmarkt. Met behulp van de informatie van de landbouwtelling, zoals de bedrijfsomvang, het bedrijfstype⁷, de bedrijfsoppervlakte, de leeftijd, het areaal in eigendom, in pacht enz., kan zowel het kopende als verkopende agrarische bedrijf worden getypeerd. Ook biedt de landbouwtelling de mogelijkheid voor een proxy van de agrarische rent.

Het residu-inkomen per hectare kan namelijk worden gemeten aan het aantal Nederlandse grootte-eenheden (nge) per hectare. Die variabele wordt jaarlijks voor alle land- en tuinbouwbedrijven met behulp van de landbouwtelling berekend. Tabel 2.1 laat in dit verband zien dat er in de praktijk een verband is tussen de grondprijs en het aantal nge per hectare. Uit de tabel blijkt dat de bedrijfsomvang er ook toe doet: invloed heeft op de biedprijs voor grond en daardoor op de grondprijs. Schaalvoordelen (zie voorwaarde b in voetnoot 1) spelen wel degelijk een rol. Daardoor vertegenwoordigt een nge van een groot bedrijf een groter bedrag aan toegevoegde waarde dan een nge van een klein bedrijf. En is er een aanleiding om de bedrijfsomvang (totaal aantal nge) als indicator van het voorkomen van schaalvoordelen in de analyse te betrekken.

Tot slot werd in paragraaf 2.4.1 onder het kopje “agrarische rent” duidelijk dat de maximale biedprijs voor landbouwgrond van bedrijven die het areaal wensen uit te breiden, in theorie bepaald wordt door de marginale opbrengst van een extra hectare. Deze marginale opbrengst daalt evenwel naarmate het bedrijfsareaal toeneemt. Ten gevolge daarvan is de marginale opbrengst van de eerste extra hectare het hoogst. Op basis hiervan wordt van de omvang van het aangekochte areaal een negatieve invloed op de grondprijs verwacht.

4 Een nge staat voor ‘Nederlandse grootte-eenheid’. Het is een maatstaf voor de bedrijfsomvang, die uitdrukt welk bruto saldo landbouwbedrijven per diersoort of gewas kunnen realiseren als zij gemiddeld efficiënt produceren. Een nge komt overeen met een bruto standaardsaldo van ruim drieduizend gulden.

5 De agrarische rent, gemeten aan het aantal NGE's per hectare, kent als achterliggende variabelen de prijzen van landbouwproducten, de prijzen van de belangrijkste kostensoorten, de grondproductiviteit en het beleid dat op de productiviteit of de prijzen en kosten (milieubeleid) ingrijpt.

6 De landbouwtelling, waaraan agrariërs verplicht deelnemen, is een samenwerkingsproject van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (LNV) en het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). De enquêtering wordt uitgevoerd door het Ministerie van LNV. Het CBS stelt vervolgens uit de gegevens statistieken samen. Bedrijven kleiner dan 3 Nederlandse grootte-eenheden (nge) worden niet in deze statistieken opgenomen. Jaarlijks wordt op deze wijze een trendmatig dalend aantal bedrijven geregistreerd. In 2000 ging het om krap 100.000 bedrijven met een netto beteelbaar oppervlak van bijna 2 miljoen hectare.

7 Typering van de agrarische bedrijven volgens de NEG-typering vindt plaats op grond van de verdeling van het totale aantal nge per bedrijf over een aantal productierichtingen. Er wordt in de NEG-bedrijfstypering onderscheid gemaakt in acht hoofdtypen. Drie gewasspecifieke hoofdtypen: akkerbouw-, tuinbouw-, en blijvende teeltbedrijven. Twee veeteelt hoofdtypen: graasdier- en hokdierbedrijven. En drie combinaties. Heeft meer dan 2/3 van het totale aantal nge van een bedrijf betrekking op een hoofdtype, dan wordt dat bedrijf daartoe gerekend. Gaat het om minder dan die 2/3 dan valt het bedrijf onder een gewassen- of een veeteeltcombinatie.

3.2.3 Meeteenheid agrarische grondrente: kwaliteit grond(soort)

De kwaliteit van de grond is met name voor de grondgebonden landbouw en de opengrondstuinbouw van belang. De kwaliteit wordt hier gemeten met behulp van het oude pachtstelsel. Tot 1995 werd de grond en de grondsoort van overheidswege gewaardeerd teneinde er de maximale pacht prijs (Pachtnormenbesluit) aan te ontleen. Deze, vooral op de grondsoort gebaseerde, berekeningswijze is toegepast om de variabele "landbouwkundige kwaliteit van de grond" vorm te geven. Het is niet ondenkbaar dat beide meeteenheden van de agrarische grondrente, de gemiddelde grondopbrengst van landbouwbedrijven (paragraaf 3.2.2) en de landbouwkundige kwaliteit van de grond, enige overlap zullen vertonen.

3.2.4 Meeteenheid agrarische grondrente: agrarische concurrentie

Aangezien een op de markt aangeboden perceel landbouwgrond in de meeste gevallen door een agrarisch bedrijf wordt aangekocht is ook de afstand tot (bereikbaarheid van) het perceel voor dat agrarisch bedrijf van belang. Het gaat om de afstand tot en ontsluiting van het aangeboden perceel ten opzichte van de huiskavel en overige eigen gronden van het aankopende bedrijf. De unieke ligging van een perceel landbouwgrond ten opzichte van de locatie van omliggende landbouwbedrijven met plannen om het areaal uit te breiden, leidt soms tot een lokaal monopolie aan de aanbodkant (en heel soms aan de vraagkant)⁸. De specifieke situatie beïnvloedt de prijsvorming. Aangenomen wordt dat de maximale biedprijs voor grond (de gekapitaliseerde residu-waarde) de uiteindelijke transactieprijs dicht benadert wanneer er sprake is van substantiële concurrentie tussen potentiële grondaankopers. Of de maximale biedprijs of een lager bedrag kan worden geboden hangt dus af van de concurrentie op de lokale grondmarkt. Praktisch gezien lijkt van voldoende concurrentie sprake indien er zich meerdere perspectievolle agrarische bedrijven in de directe omgeving van een te koop aangeboden perceel bevinden. Uitzondering daarop is de situatie waarin een aangeboden perceel deel uitmaakt van een ruilverkaveling. Het komt dan met de toegankelijkheid ervan immers altijd in orde. Een ruilverkaveling zorgt er immers voor dat elders gelegen percelen geruild kunnen worden voor aanliggende percelen. Vandaar dat in geval van aangeboden percelen die onderdeel zijn van een ruilverkaveling er altijd maximale concurrentie mag worden verondersteld. In dergelijke gevallen wordt de transactieprijs benaderd door de maximale biedprijs van de hoogste bidder in een groter gebied.

3.3 Stedelijke grondrente: bereikbaarheid/toegankelijkheid

Vanuit de theorie gezien gaat het met name om de kosten die gemaakt moeten worden om de woon-werkafstand tot de nabij gelegen stedelijke kern te overbruggen. Dat geldt evenzeer voor percelen die nog niet zijn ontwikkeld, maar waarvan het niet ondenkbaar is dat dat in de (nabije) toekomst zal gaan gebeuren. De ontsluiting naar de openbare weg is daarbij van belang omdat de uitbreiding van de stad zich nogal eens manifesteert via bebouwing langs bestaande wegen (lintbebouwing).

⁸ De monopolistische context waarbinnen de handel in landbouwgrond soms plaats vindt zal zeker hebben bijgedragen aan het ontstaan van de uitdrukking "buurmans land komt maar een keer te koop".

Een veel gebruikte maat voor de invloed van stedelijke centra is Reilly's zwaartekrachtmodel⁹. Daarmee wordt, in één zwaartekrachtindex (R_i), de afstand tot het stedelijke centrum in relatie tot de stedelijke bevolkingsomvang gemeten.

$$R_i = \sum_{j=1}^J \left(\frac{P_j}{D_{ij}^2} \right) \quad D_{ij}^2 = \text{kwadraat van de afstand van het perceel tot de stad}$$

P_j = populatie van de stad

3.4 Groei stedelijke grondrente door verwachte stedelijke groei

Als mogelijke bestemmingswijzigingen van landbouwgronden zijn te onderscheiden: een stedelijke bestemming, een (glas)tuinbouw bestemming, een (openlucht) recreatiebestemming, een mogelijkheid tot het winnen van delfstoffen en een natuurbestemming: realisatie van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS).

Van een aantal toekomstige bestemmingswijzigingen ligt de datum van wijziging reeds dicht in het verschiet. Het gaat daarbij om rode en groene plannen welke op de nieuwe kaart van Nederland zijn opgetekend. Van andere toekomstige bestemmingswijzigingen ligt de datum verder in het verschiet. Conform de in dit hoofdstuk beschreven stedelijke groeitheorie fungeert de afstand tot de stadsrand in combinatie met het uitbreidingstempo van het stedelijk gebied als indicator voor de toekomstige conversie datum. Bedoeld uitbreidingstempo wordt onder meer bepaald door de stedelijke bevolkingsgroei, de ontwikkeling van het aantal personen per huishouding, de ontwikkeling van de conjunctuur, het stedelijk beleid ten aanzien van bouwhoogten, bouwdichtheden, enz.

Niet alleen de ligging ten opzichte van de stadsrand is van belang. Ook de ligging ten opzichte van andere mogelijke nieuwe bestemmingen, zoals tuinbouwgebieden, (openlucht) recreatiegebieden, delfstoffenwingebieden en natuurgebieden, is van belang. Voorzover daar vergaande plannen voor bestaan zijn deze op de nieuwe kaart van Nederland vermeld. Voor de rest telt de afstand tot dergelijke bestemmingen, de grondrente binnen elke bestemming en het eventuele uitbreidingstempo ervan. Overigens kan er ook een negatieve invloed op de prijs van landbouwgrond uitgaan van de nabijheid van andere bestemmingen. Te denken valt aan bestaande en geplande natuurterreinen. Dit omdat een toekomstige rode bestemming op een perceel landbouwgrond minder kansrijk is indien zich in de directe nabijheid van dat perceel een natuurterrein bevindt. Ook kan de nabijheid van een natuurterrein perspectiefvolle landbouwbedrijven afschrikken.

De kans op een toekomstige niet-agrarische bestemming wordt conform het voorgaande gemeten aan de Nieuwe Kaart van Nederland. Wanneer een perceel onderdeel uitmaakt van een geplande niet-agrarische bestemmingen op deze kaart is het jaar waarin de uiteindelijke bestemmingswijziging plaats vindt immers nabij. Voorzover er geen concrete plannen voor

⁹ Om de invloed van de nabijheid van stedelijke centra op de prijs van landbouwgrond tot uitdrukking te brengen wordt in de literatuur (Shi, Phipps and Colyer, 1997), in navolging van Reilly (Carrothers, 1956) veel gebruik gemaakt van het gravitatie model van Newton. In het werk van Reilly, "Reilly's law of retail gravitation", wordt de attractiviteit van detailhandelsmarkten voor consumenten bepaald. Het idee is dat de attractiviteit van de detailhandelsmarkt in een stad voor consumenten uit een andere stad evenredig is aan de bevolkingsaantallen in beide steden en omgekeerd evenredig aan de afstand tussen die steden.

verstedelijking zijn, worden de verwachtingen voor een eventuele nieuwe toekomstige bestemming slechts gevoed door de ligging ten opzicht van bestaand stedelijk gebied.

3.5 Omvormingskosten bij bestemmingswijziging

De kosten van de omvorming van landbouwgrond naar een andere bestemming is een theoretisch correcte variabele, maar voor dit onderzoek onbruikbaar. Niet alleen is er nauwelijks informatie over de kosten van een bestemmingswijziging (bouwrijp maken i.g.v. verstedelijking, inrichten van recreatie- of natuurterreinen, enz.), maar ook is er geen zicht op de hoogte van de bruto-netto verhouding bij met name verstedelijking. Dat wil zeggen dat de oppervlakte van de uit te geven bouwkvavels doorgaans aanmerkelijk kleiner is dan de oppervlakte landbouwgrond die ten behoeve van een woningbouwproject aan de landbouw wordt onttrokken.

3.6 Beschikbare data

Beschikbaar is het grondtransactiebestand van de Dienst Landelijk Gebied (DLG) van het ministerie van LNV. En daarnaast zijn er allerlei GIS-bestanden, waarmee de ligging van een perceel ten opzichte van vooral stedelijke, maar ook groene, locaties kan worden bepaald en zodoende tevens de invloed daarvan op de perceelsprijs.

Het beschikbare materiaal biedt meerdere mogelijkheden. Recent onderzoek (Luijt, 2002) heeft geleid tot een verrijking van het data materiaal. Zo werd het integrale grondtransactiebestand (via postcode en huisnummer)¹⁰ enerzijds gekoppeld aan de landbouwtelling en anderzijds aan het meest recente vestigingenregister van (niet-agrarische) bedrijven (LISA). Hierdoor is het nu mogelijk om van een perceel aan te geven of dat door een agrarische of door een niet-agrarische koper werd aangekocht. Het betekent een scheiding in twee grondmarktsegmenten: agrarisch en niet-agrarisch. En zelfs een verdere indeling in groepen rode en groene kopers behoort tot de mogelijkheden: bedrijfstype in de landbouw en beroepsgroep buiten de landbouw. Resultierend in meerdere grondmarktsegmenten (tabel 3.1).

10 Informatie betreffende transacties van landbouwgronden komt uit notariële aktes en wordt bijgehouden door het Kadaster. Het betreft mutaties van (1) vol eigendom, (2) eigendom belast met erfpachtrecht en (3) erfpacht (vestiging of aflopen ervan). Daarnaast kan eigendom in de praktijk nog belast zijn met het pachtrecht, maar dat is gebaseerd op een persoonlijk recht en wordt niet door het Kadaster geregistreerd. Een akte of stuk kan uit meerdere transacties bestaan. En een transactie kan weer meerdere percelen bevatten.

Het Kadaster levert de Dienst Landelijk Gebied (DLG) van het Ministerie van LNV alle mutaties (overdrachten van zakelijke rechten) in het landelijk gebied. De beperking tot het landelijk gebied krijgt vorm door de eis dat een transactie door geselecteerd, wanneer minstens 1 perceel van die transactie voldoet aan een voor de DLG interessante cultuurtoestand, te weten: land- en tuinbouwgrond, bosgrond, natuurterrein, enz. De beschikbare informatie per transactie betreft:

- de datum waarop de transactie plaats vond;
- naam en adres van koper en verkoper;
- het geboortejaar van koper en verkoper;
- een indicatie van het beroep van koper en verkoper(is per 01-01-2001 vervallen);
- de koopsom;
- of de koopsom betrouwbaar is;
- de oppervlakte van de verhandelde percelen;
- of de oppervlakte betrouwbaar is;
- de x en y coördinaat van elk van de verhandelde percelen;
- of er zich een opstal op een of meer van de percelen bevindt;
- het soort recht (vol eigendom, eigendom belast met erfpacht, enz.);
- de transactievorm (onderhandse verkoop, overheidsaankoop, enz.).

Tabel 3.1 *ndeling in grondmarktsegmenten m.b.v. de Landbouwtelling en het LISA*

(Hoofd)beroepenindeling	BRS-nr of Sbi'93-code	Grondmarktsegment	Aggregaat
Overwegend groen			
A1 Land- en tuinbouw			
A11 NEG-type 2,3	BRS-nr >0	1 Tuinbouw	TB
A12 NEG-type 1, 4/8	BRS-nr >0	2 Landbouw	LB
A2 Bosbouw (en natuur)	02 *)	3 Bos en natuur	B&N
B Visserij	05	-	-
C Delfstoffenwinning	10/14	4 Delfstoffenwinning	DW&RC
O3 Cultuur, sport en recreatie	92 **)	5 Recreatie	DW&RC
Overwegend rood			
F Bouwnijverheid	45	6 Bouwnijverheid	W&W
D Industrie	15/37	7 Industrie	W&W
E Nutsbedrijven	40/41	8 Nutsvoorzieningen	W&W
G Reparatie, groot- en detailhandel	50/52	9 Handel	W&W
H Horeca	55	10 Horeca	W&W
K2 Verhuur en zakelijke dienstverl.	71/74	11 Private dienstverl.	W&W
O4 Overige dienstverlening	93	11 Private dienstverl.	W&W
I Vervoer en opslag	60/64	12 Infrastructuur	INFR
J Financiële instellingen	66/67	13 Beleggingen	B&H
K1 Handel in onroerend goed	70	13 Handel in OG	B&H
O2 Politieke & kerkelijke instell.	91	13 Beleggingen	B&H
L Openbaar bestuur	75	14 Publieke dienstverl	PUBL
M Onderwijs	80	14 Publieke dienstverl.	PUBL
N Gezondheidszorg en welzijn	85	14 Publieke dienstverl.	PUBL
O1 Milieu en ov. dienstverlening	90	14 Publieke dienstverl.	PUBL
P Particuliere huish. met personeel	95	-	-
Q Extras territoriale lichamen	99	-	-

*) Inclusief code 92532: natuurbeheer. **) Exclusief code 92532: natuurbeheer. Bron: Luijt, 2002

Er wordt gebruik gemaakt van informatie van aan de landbouwtelling en het LISA gekoppelde grondtransacties in het landelijk gebied in 2001. Daarin is per transactie naast het transactiebedrag en de verhandelde oppervlakte onder meer bekend de naam en adres van verkoper en koper, het soort overgedragen recht (vol eigendom, eigendom met erfpachtrecht, erfpachtrecht), de locatie (x en y coördinaten) van de percelen, de omvang van de percelen, of er sprake is van bebouwing of van productierechten, enz.

Van de met de landbouwtelling gekoppelde transacties zijn aan de kopers- en/of de verkoperskant de gegevens bekend die voorkomen in de landbouwtelling (leeftijd, opvolgingssituatie, bedrijfstype, bedrijfsomvang, bedrijfsareaal, enz.). Aangezien het LEI van alle geregistreerde in de landbouwtelling de exacte lokatie (bedrijfsgebouwen) heeft vastgesteld (m.b.v. informatie van KPN) kan de locatie van elk perceel ten opzichte van (de bedrijfsgebouwen van) elk landbouwbedrijf worden bepaald. Zowel voor wat betreft de verkoper als de koper. Het LISA levert in geval van koppeling met verkoper of koper extra informatie betreffende het vestigingsadres, het aantal werknemers en wat het belangrijkste is, de niet-agrarische beroepsgroep gemeten via de zogenaamde standaardbedrijfsindex (sbi-code), bijvoorbeeld projectontwikkeling, delfstoffenwinning, enz.

4 Conceptueel model en schattingsopzet

4.1 Algemeen

De hedonistische prijsvergelijking is in de meeste studies gewoon een (markt)prijsvergelijking die het resultaat is van de interactie van vraag en aanbodfactoren naar de diverse kenmerken van het onderhavige goed. Dus ook in een hedonistische prijsvergelijking wordt een afhankelijke variabele Y_i aan de hand van een aantal onafhankelijke variabelen X_j verklaard. Deze relatie wordt weergegeven door middel van een lineaire vergelijking:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \dots + \beta_k X_{ki} + \varepsilon_i$$

De afhankelijke variabele Y_i word daarbij continu verondersteld (bijvoorbeeld prijs, inkomen, productie). De onafhankelijke variabelen X_j zijn doorgaans ook continu. Er kunnen echter ook enkele onafhankelijke dummyvariabelen zijn opgenomen. Dummyvariabelen worden gebruikt als indicatorvariabelen om een kwalitatief onderscheid te kunnen maken. Voorbeelden van dummyvariabelen zijn geslacht (man of vrouw), wel of geen diploma, wel of niet werkloos etc. Er kan zelfs met meer dan twee mogelijkheden rekening worden gehouden: bijvoorbeeld de keuze tussen (1) gangbare, (2) geïntegreerde of (3) biologische landbouw. In dit onderzoek gaat het bijvoorbeeld om onafhankelijke dummy-variabelen als NKN (perceel ligt al dan niet in een plangebied op de nieuwe kaart van Nederland) of Rvk (perceel maakt al dan niet deel uit van een ruilverkaveling), enz.

4.2 Conceptueel model

Het materiaal staat toe om een hedonistische prijsvergelijking op te stellen, met als afhankelijke variabele de transactieprijs per hectare. Echter, door de verrijking van het databestand (paragraaf 3.6: gekoppelde grondtransacties) is het ook mogelijk onderscheid te maken tussen transacties in het groene en het rode segment. En zoals verwacht blijken de daarbij behorende prijsniveaus in grote mate te verschillen. De door rode kopers betaalde gemiddelde grondprijs is een veelvoud van de door groene kopers betaalde prijs. In wezen gaat het om geheel verschillende zaken, namelijk aan de ene kant om door agrariërs aangekochte landbouwgronden die naar alle waarschijnlijkheid de komende jaren de oorspronkelijke aanwending als gras- of bouwland zullen behouden en aan de andere kant om door andere beroepsgroepen aangekochte landbouwgronden, naar verwachting met het oogmerk om die gronden binnen afzienbare periode een niet-agrarische bestemming te geven. In het eerste geval speelt naast de altijd aanwezige kans op een toekomstige bestemmingswijziging ook de ontwikkeling van de landbouwsector een rol en in het tweede geval vooral de ontwikkeling binnen de nieuwe niet-agrarische bestemming. Het lijkt dan ook logisch om naast een gecombineerde groen/rode prijsvergelijking, ook een afzonderlijke vergelijking voor enerzijds de 'groene' grondprijs en anderzijds de 'rode' grondprijs op te stellen. Uitvloeisel van de tweedeling is evenwel dat er ook een vergelijking wordt gespecificeerd waarin de kans wordt bepaald of er zich een groene of rode koper aandient¹¹.

¹¹ De kansvergelijking is ook nodig om achteraf ter controle van het schattingsresultaat een ex post voorspelling op te stellen. Daarnaast maakt de extra kansvergelijking het mogelijk met het stelsel simulaties uit te voeren.

Bijkomend voordeel van een dergelijke aanpak (stelsel van drie vergelijkingen) is dat er per vergelijking geen verschil meer is in de beschikbare informatie per waarneming. In geval van een enkelvoudige vergelijking is dat er wel. Van transacties waarvan de koper is geregistreerd in de landbouwtelling zijn veel landbouwgegevens beschikbaar, terwijl van transacties waarvan de koper is geregistreerd in LISA alleen de beroepsgroep bekend is. Van transacties waarvan de koper niet kon worden geïdentificeerd zijn alleen de Kadastergegevens bekend.

Het verband binnen het stelsel van drie afzonderlijke vergelijkingen wordt in figuur 4.1 weergegeven. De eerste vergelijking is een kansvergelijking, de 2de en 3de zijn prijsvergelijkingen voor respectievelijk door groene en rode kopers aangekochte objecten.



Figuur 4.1 Verband tussen drie vergelijkingen

4.3 De kansvergelijking

Binaire keuzemodellen

De eerste vergelijking is een binaire keuzemodel. De afhankelijke variabele Y_i heeft slechts twee mogelijke waarden: 0 of 1. De verklarende variabelen zijn opnieuw continu of binair (dummy). Dergelijke modellen duidt men doorgaans aan als binaire keuzemodellen, kwalitatieve keuzemodellen of beperkt afhankelijke variabele modellen. De toepassingsmogelijkheden van deze modellen zijn groot. Enkele voorbeelden zijn het onderzoeken van het al dan niet aankopen van een bepaald product, het al dan niet buiten de landbouw werken door boeren, de switch naar biologische landbouw, wel of niet investeren door boeren en werkloosheid onder boeren. De afhankelijke variabele is:

$$Y_i = \begin{cases} 0 & \text{gangbaar, niet geïnvesteerd, werkloos, etc.} \\ 1 & \text{biologisch, geïnvesteerd, werkzaam, etc.} \end{cases}$$

Lineair kansmodel

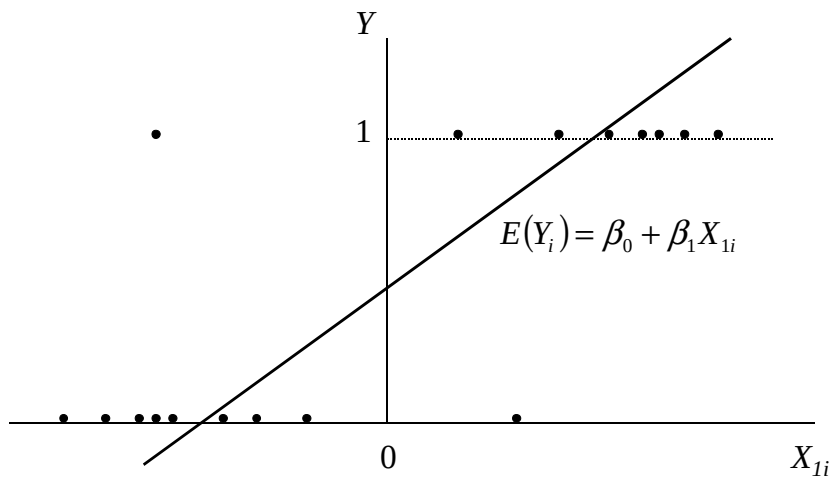
In een lineair kansmodel wordt niets anders gedaan dan het schatten van de eerder getoonde vergelijking met OLS, waarbij Y_i slechts twee mogelijke waarden kent. Daarbij kan worden aangetoond dat de uitkomst van het model (bijvoorbeeld bij voorspellen) een kans is:

$$E(Y_i) = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \dots + \beta_k X_{ki}$$

$$E(Y_i) = 1 \cdot P_i + 0 \cdot (1 - P_i) = P_i$$

$$\Rightarrow P_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \dots + \beta_k X_{ki}$$

De eerste vergelijking geeft de verwachtingswaarde voor Y_i . De tweede vergelijking geeft ook de verwachtingswaarde maar kijkt naar de mogelijke uitkomsten. Die zijn 1 met een kans P_i en 0 met een kans $(1 - P_i)$, zodat de verwachtingswaarde gelijk is aan P_i . Met andere woorden de verwachtingswaarde van het model is gelijk aan de kans op $Y_i = 1$. Figuur 4.2 geeft een aantal waarnemingen (0 of 1) voor een keuzemodel en het daarbij behorende geschatte lineaire kansmodel weer:

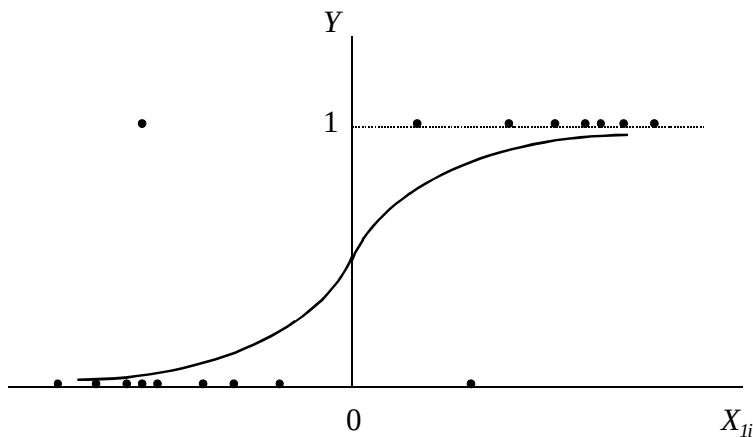


Figuur 4.2 Lineair kansmodel

De schatting van het lineaire kansmodel wordt weergegeven door de diagonale lijn. Uit deze lijn zijn direct een aantal (negatieve) eigenschappen van het lineair kansmodel af te lezen. Zo kunnen voorspelde kansen groter dan 1 of kleiner dan 0 zijn. Wat verder opvalt is dat het effect van een variabele X_j overal gelijk is aangezien het om een lineair model gaat. Dit geldt zowel dichtbij 0, 0,5 als bij 1. Deze eigenschap is ook niet altijd wenselijk. Als laatste valt op dat het model niet goed in staat is om te voorspellen. Lineaire kansmodellen hebben doorgaans een lage R^2 . Andere problemen met een lineair kansmodel zijn heteroscedasticiteit en niet normaal verdeelde storingstermen. De consequenties daarvan zijn dat de schattingen niet efficiënt zijn en dat toetsen voor parameters formeel niet uitgevoerd kunnen worden. Voordelen van het lineair kansmodel zijn uiteraard dat het eenvoudig (te schatten) is en dat de parameterschattingen zuiver zijn.

Logit (en probit) model

De hierboven genoemde nadelen van het lineair kansmodel hebben er toe geleid dat er alternatieve modellen ontwikkeld zijn voor het analyseren van keuzes door economische agenten. Vooral het genoemde nadeel, van kansen die groter dan 1 en kleiner dan 0 kunnen zijn, heeft hieraan bijgedragen. Een alternatief model zou er als volgt uit moeten zien (figuur 4.3):



Figuur 4.3 Logit en probit model

Het S-vormige verloop garandeert dat (voorspelde) kansen niet groter zijn dan 1 en niet kleiner dan 0 en heeft ook tot gevolg dat het effect van de verklarende variabele het sterkst is in het midden. Een toename in X zorgt rond de waarde 0 voor een relatief veel grotere stijging in Y dan bij andere waarden van X.

De feitelijke oplossing voor de problemen van het lineair kansmodel ligt in het transformeren van het verklarende deel van het model met een functie die een dergelijk S-vormig verloop heeft. Met andere woorden zoek een functie h die $\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_k X_{ki}$ transformeert naar het interval $[0, 1]$. Het model komt er als volgt uit te zien:

$$P_i = h(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k)$$

Een functie die een S-vormig verloop heeft, is een cumulatieve verdelingsfunctie. Wanneer het verklarende deel van het model (verklarende variabelen en parameters) getransformeerd wordt met een normale verdelingsfunctie wordt het ontstane model een probit model genoemd. Wanneer de meer gebruiksvriendelijke verdelingsfunctie van de logistische verdeling gebruikt wordt noemen we dit een logit model.

De verdelingsfunctie van de logistische verdeling (logit model) is:

$$P_i = F(Z_i) = \frac{1}{1 + e^{-Z_i}} = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_k X_{ki})}}$$

Het gebruik van een verdelingsfunctie om het model te transformeren heeft tot gevolg dat de directe relatie tussen de uitkomst van het model (kans) en het verklarende deel verandert. Stel

het verklarende deel van het model gelijk aan een niet-observeerbare (latente) en continue variabele Y_i^* :

$$Y_i^* = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon_i$$

Deze latente variabele is te interpreteren als *voorkeur voor, neiging tot of nut van* de keuze die wordt aangeduid met 1. De relatie tussen deze latente variabele en de waargenomen keuzes is als volgt. De aankoop of investering wordt waargenomen als de latente variabele (voorkeur) een drempelwaarde overschrijdt. En niet waargenomen als de latente variabele een waarde heeft die kleiner is dan de drempelwaarde. Dit is goed toe te passen bij het bepalen van de kans op een groene of rode koper. Met andere woorden:

$$Y_i = \begin{cases} 1 & \text{als } Y_i^* > 0 \\ 0 & \text{als } Y_i^* \leq 0 \end{cases}$$

Doordat de verdelingsfunctie toeneemt in Y_i^* bestaat er ook een positieve relatie tussen Y_i en Y_i^* . De bovenstaande twee vergelijkingen beschrijven samen een probit/logit model. Ook voor dergelijke modellen kan worden aangetoond dat de uitkomst van het model (bij voorspellen) een kans is:

$$\begin{aligned} P_i &= P(Y_i = 1) = P[\varepsilon_i > -(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k)] \\ &= 1 - F[-(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k)] \\ &= F(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k) \end{aligned}$$

Voorspellen met het logit model

Met behulp van geschatte parameters $\hat{\beta}$ en waarnemingen kun je kansen P_i voorspellen, bijvoorbeeld in een logit model:

$$P_i = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_k X_{ki})}}$$

Let er echter op dat het model de kans op $Y_i = 1$ (P_i) voorspelt en niet direct $Y_i = 1$ of $Y_i = 0$ als uitkomst geeft! Gebruik daarom een beslislregel om voorspellingen te doen. Bijvoorbeeld:

P_i op rood perceel > 0.5 voorspel dan $Y_i = 1$

P_i op rood perceel ≤ 0.5 voorspel dan $Y_i = 0$

5 Geselecteerde waarnemingen en verklarende variabelen

5.1 Geselecteerde waarnemingen

De eerste schatting betreft een enkelvoudige grondprijvergelijking (stelsel van 1 vergelijking). De nulhypothese hierbij is dat er geen betere schatting kan plaatsvinden. Daarnaast wordt met behulp van het logitmodel eerst de kans op een groene of rode koper geschat. En vervolgens met OLS afzonderlijk de “groene prijs” en de “rode prijs” (stelsel van 3 vergelijkingen). Transacties met een niet als rood of groen geïdentificeerde koper, zoals in de selecties 0, 1 en 2 van tabel 5.1, doen dan vanzelfsprekend niet mee. En ten behoeve van de vergelijkbaarheid ook niet in de enkelvoudige prijsvergelijking. Tabel 5.1 geeft een overzicht van de selecties. De selecties van 0 tot en met 5 zijn cumulatief. Dat wil zeggen dat elke volgende selectie ook gehouden is aan alle eerdere selecties. In hoofdstuk 6 zijn alleen de schattingsresultaten van selectie 4 vermeld. De overige schattingsresultaten zijn op aanvraag beschikbaar.

Tabel 5.1 Geselecteerde percelen, kalenderjaar 2001

Aantal percelen		Selectie criteria	
Selectie	0	46.795:	geselecteerd: percelen met x/y-coördinaten;
	1	21.149:	geselecteerd: “overdracht vol eigendom”, “prijs betrouwbaar” en “prijs tussen 3.000 en 3.000.000 euro/ha”;
	2	14.234:	geselecteerd: “niet bebouwde percelen”;
	3	12.715:	geselecteerd: alle geïdentificeerde groene en rode kopers;
	4	6.154:	geselecteerd: groene koper is land- of tuinbouwer en rode koper is project-ontwikkelaar, bouwonderneming of gemeente;
	5	6.005:	geselecteerd: groene koper is landbouwer (dus excl. tuinbouwers).

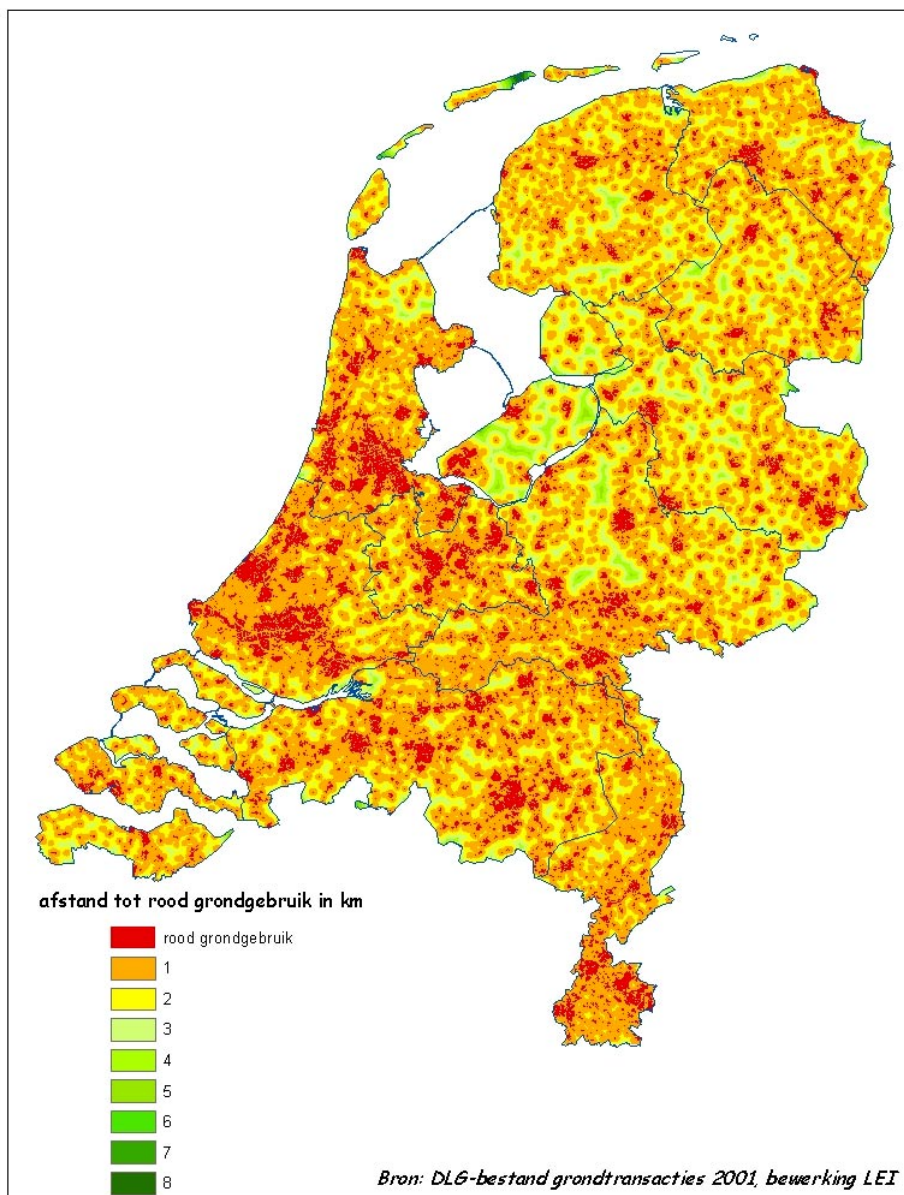
5.2 Verklarende variabelen met rode invloed

5.2.1 Afstand tot bestaande bebouwing

Informatie over de bestaande bebouwing is ontleend aan de CBS-Bodemstatistiek van 1996. De vraag daarbij was, wat onder bebouwing moet worden verstaan? De Bodemstatistiek onderkent een aantal typen ‘bebouwd’ grondgebruik: woongebieden, bedrijfsterreinen, sociaal-culturele voorzieningen (scholen, ziekenhuizen e.d.), openbare voorzieningen (overheidsgebouwen) en dienstverlenende sector (winkelcentra). Er zijn echter andere vormen van grondgebruik die eveneens van stedelijke aard zijn, in de zin dat ze geacht mogen worden

invloed uit te oefenen op de kans dat een perceel een rode bestemming krijgt. Zo maken bouwterreinen, parken, sportvelden, sportterreinen, en begraafplaatsen evenzeer deel uit van bebouwde vlekken. Ook stortplaatsen en wrakkenopslagplaatsen zijn tot het stedelijke gebied gerekend, en vliegvelden eveneens. Wegen en spoorwegen echter niet: weliswaar heeft een perceel dat aan een weg of spoorweg grenst een kans om (gedeeltelijk) te worden opgekocht bij verbreding, maar die kans bestaat niet op grotere afstand.

Van elk verkocht perceel is de afstand bepaald tot het dichtstbijzijnde bebouwde gebied volgens bovenstaande definitie. Het resultaat is te zien in Kaart 5.1.



Kaart 5.1 Afstand tot rood gebied

5.2.2 Het Reilly concept

Een probleem bij het gebruik van de verklarende variabele “afstand tot bestaande bebouwing” is dat de aantrekkingskracht van een rood gebied op een perceel onafhankelijk is van de grootte van de betrokken kern. Een perceel op korte afstand van een klein dorp heeft bij deze variabele evenveel kans op een rode bestemming als een perceel op dezelfde afstand van een metropool.

Het concept van Reilly heft deze tekortkoming op. Naar analogie van Newtons zwaartekrachtmodel wordt een perceel geacht een aantrekking te ondergaan van alle steden en dorpen (woonkernen) in de omgeving die recht evenredig is met de massa van de woonkernen en omgekeerd evenredig met het kwadraat van de afstand tussen het perceel en de woonkernen¹². Hierbij kan die aantrekking tot uiting komen in de kans op een rode bestemming en daarmee in de prijs van het perceel grond. Als massa van de woonkern geldt dan het aantal inwoners. Als afstand geldt hier de afstand tot het geografische middelpunt van de woonkern in kwestie, niet tot aan de rand van de bebouwing zoals bij de voorgaande variabele¹³.

Het koppelen van bebouwd gebied (rood grondgebruik) aan inwonersaantallen

Bij concretisering van Reilly's concept is het eerste probleem het ontbreken van een bruikbaar gegevensbestand waarin inwonersaantallen van bebouwde gebieden staan. Bevolkingsgegevens zijn beschikbaar op ruimtelijke niveaus zoals wijken en buurten, 4-posities, postcodes en gemeenten, maar geen van deze niveaus komt overeen met bebouwde gebieden of rood grondgebruik zoals hierboven gedefinieerd.

Sterker nog: er moet eerst nog een definitieslag worden gemaakt. We hebben wel rood grondgebruik gedefinieerd, maar wat is dan precies een woonkern? Al het rode gebied binnen een gemeente? Dan zijn Ede en Bennekom één woonkern, terwijl het aaneengesloten Den Haag en Rijswijk elk aparte kernen vormen. Wij hebben ervoor gekozen om aaneengesloten 'rode gebieden' als woonkernen te beschouwen; door landbouwgrond omzoomde dorpen binnen eenzelfde gemeente zijn dus aparte woonkernen, terwijl een aaneengesloten stedelijk gebied dat zich over meerdere gemeenten uitstrekt als één woonkern wordt gezien. Het bestand dat eerder was aangemaakt is hiervoor echter niet onmiddellijk geschikt. Daarbij is immers de infrastructuur buiten het rode gebied gehouden – inclusief de stedelijke infrastructuur. Alle woonkernen bestaan dus uit een veelheid van kleine blokjes gescheiden door stroken waar de wegen en de bredere straten liggen. Om deze blokjes tot woonkernen samen te smelten zijn buffers van 100 meter breed om alle rode gebieden getrokken; dat is voldoende om bijna alle infrastructurele werken binnen de stad te absorberen. Daar de buffers samensmelten worden immers alle stroken tot een breedte van 200 m in de woonkern opgenomen. Wel betekent het dat alle woonkernen zich in alle richtingen 100 m verder uitstrekken dan ze in feite doen, maar voor de aantrekkingskracht op omliggende percelen maakt dit uiteindelijk geen verschil.

12 De analogie met de zwaartekracht is niet volledig. Daar gaat het immers om het *product* van de massa's van twee lichamen die elkaar aantrekken. Percelen hebben geen inwoners.

13 Dit levert soms een zekere vertekening op wanneer een perceel zeer dicht bij dat geografische middelpunt ligt: de invloed van die woonkern op de prijs neemt dan toe met het kwadraat van de afstand, hetgeen kan leiden tot zeer hoge grondprijzen. Op de kaart is dit bijvoorbeeld te zien in de omgeving van Leerdam.

Daarmee zijn dan de woonkernen gegenereerd. Nu moeten echter de bevolkingsaantallen per kern worden vastgesteld. De meest ruimtelijk gedetailleerde gegevens over inwonersaantallen zijn die uit het wijken- en buurtonderzoek voor 1997. Er zijn ook kaarten van de wijken en buurten beschikbaar, waarmee een koppeling van deze gegevens aan onze woonkernenkaart in principe mogelijk wordt. De beide kaarten zijn echter van verschillende aard: de woonkernenkaart beslaat alleen gebieden met rood grondgebruik, terwijl de wijken- en buurtenkaart landsdekkend is: elk stukje grond maakt deel uit van een wijk of buurt, ongeacht het type grondgebruik.

Om dit probleem op te lossen is een onderscheid gemaakt tussen wijken en buurten die tot woonkernen kunnen worden gerekend en die daarbuiten. Als grens is gebruikt een bevolkingsaantal per wijk of buurt van 1000 en een bevolkingsdichtheid van 5 inwoners per hectare: elk gebied waarvan de totale bevolking minder dan 1000 of de dichtheid per ha minder dan 5 is wordt beschouwd als buitengebied, dus geen deel van een woonkern. Vervolgens zijn alle andere wijken en buurten gekoppeld aan de woonkernen op basis van de ligging van het geografisch middelpunt van elke wijk. De bevolking van alle wijken binnen een bepaalde woonkern is vervolgens opgeteld en aan de betreffende woonkern gekoppeld.

De 'Reilly-waarde' van elk perceel wordt nu bepaald volgens de formule: $R_i = \sum_{n=1}^N \frac{P_n}{d_{i,n}^2}$,

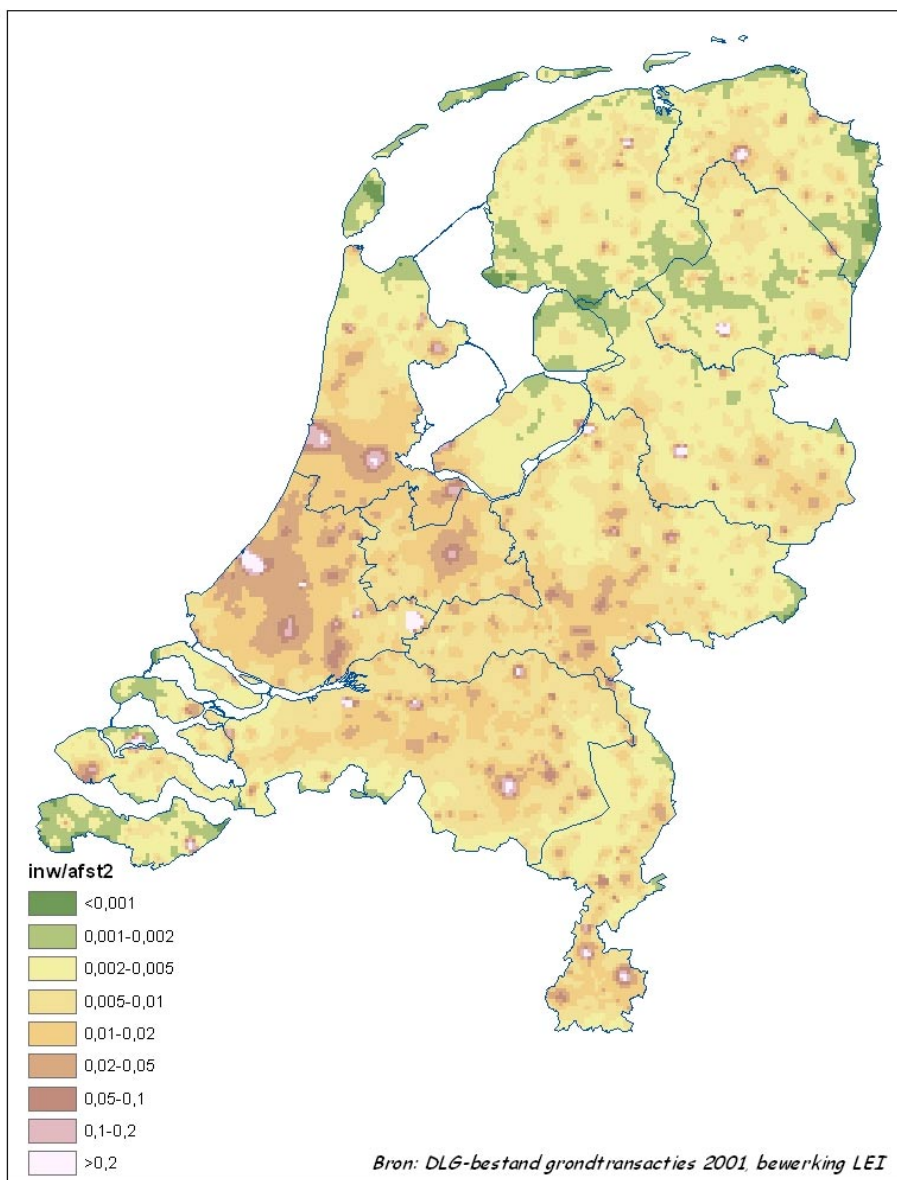
waarbij R_i staat voor de Reilly-waarde van perceel i ;

P_n voor het aantal inwoners van woonkern n ;

$d_{i,n}$ voor de afstand tussen perceel i en woonkern n ;

N voor het aantal relevante woonkernen.

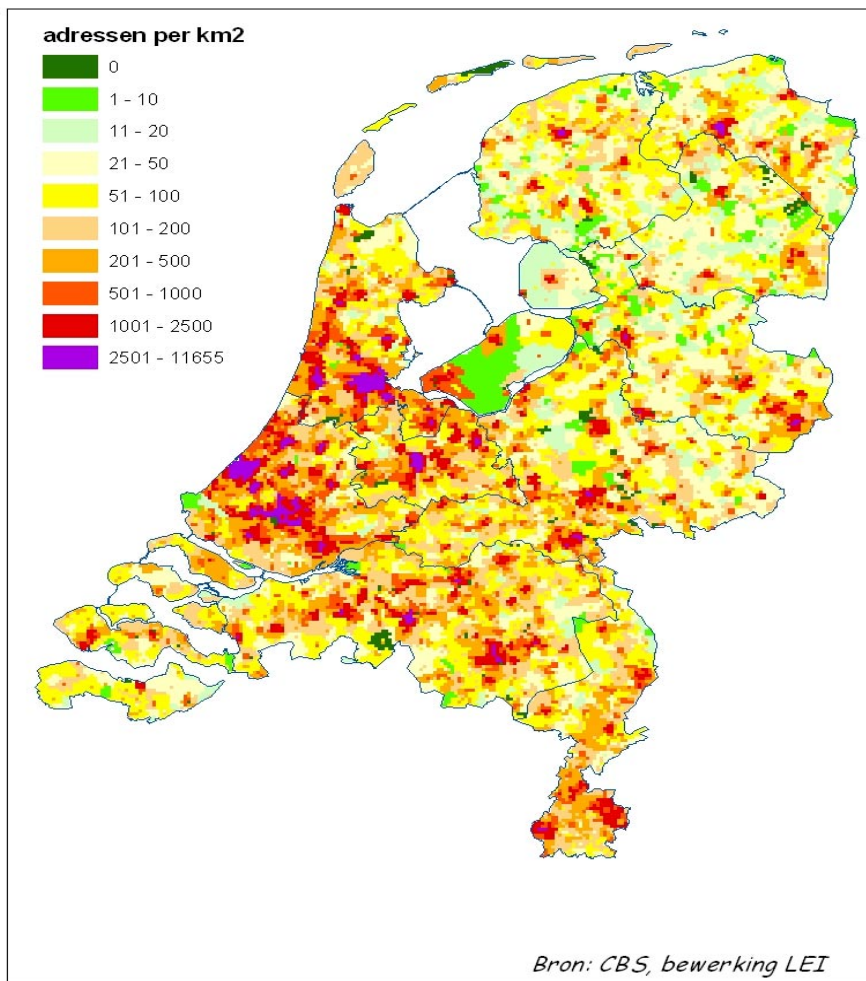
Alleen de woonkernen binnen een straal van 30 km van elk perceel zijn meegenomen, om het aantal berekeningen niet onnodig groot te maken. Als de invloed van een woonkern op de prijs van een perceel afneemt met het kwadraat van de afstand tussen woonkern en perceel, wordt die invloed - vergeleken met die van naburige woonkernen - boven die afstand verwaarloosbaar klein. Kaart 5.2 toont de resulterende waarden, die uiteraard beïnvloed zijn door de ligging van de in 2001 verhandelde percelen.



Kaart 5.2 Reilly-waarden

5.2.3 Adressendichtheid

Hoe hoger de bevolkingsdichtheid, des te hoger de grondprijs, mag men verwachten. Echter, deze maatstaf houdt geen rekening met bedrijventerreinen. Een betere maatstaf is daarom de omgevingsadressendichtheid, waarbij het totaal aantal adressen per km² wordt bepaald – waaronder dus zowel woon- als bedrijfsadressen. Door het CBS wordt dit kengetal gebruikt als criterium voor de mate van verstedelijking. Kaart 5.3 laat het patroon zien.



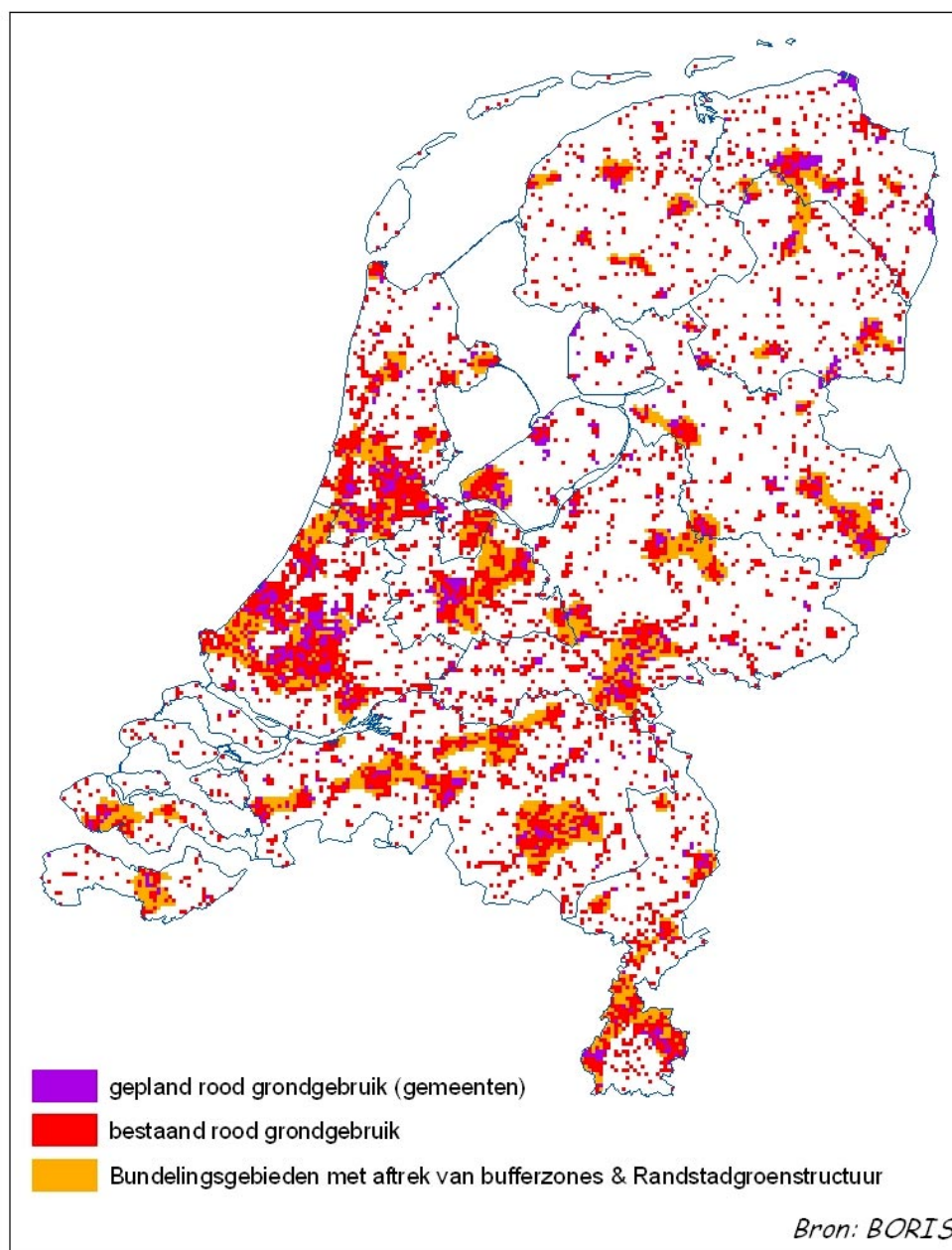
Kaart 5.3 Omgevingsadressendichtheid (1997)

5.2.4 Bestaand en gepland (begrensd) 'rood' grondgebruik

De informatie is ontleend aan de CBS-Bodemstatistiek voor 1996 (bestaand grondgebruik) en aan de Nieuwe Kaart van Nederland (NKN) voor geplande bestemmingen. Een alternatieve bron van plangegevens is het bestand Nederland in Plannen (NIP) van het Ministerie van VROM. De NKN is echter recenter en vollediger, zodat in de meeste gevallen dit bestand is gebruikt. Voorzover gegevens ontleend zijn aan de NIP-kaart is dit aangegeven. Alle drie bestanden zijn via Boris (Stichting Recreatie/KIC) ter beschikking gesteld.

Ruimtelijke plannen worden op nationaal, provinciaal en gemeentelijk niveau gemaakt – en ook waterschappen maken ruimtelijke plannen. Voor de onderhavige variabele zijn alleen de gemeentelijke plannen gebruikt. Die van het Rijk (VROM) bleken nogal indicatief van aard. Hetzelfde geldt voor provinciale plannen, waar nog bij komt dat deze per provincie zeer verschillend zijn ingevuld en dus nauwelijks vergelijkbaar zijn. Gemeentelijke plannen geven in principe een tamelijk harde en duidelijk begrensde bestemming en zijn daarmee zeer geschikt voor dit onderzoek.

Bestaand rood grondgebruik is net zo gedefinieerd als bij 'afstand tot bestaande bebouwing' en ook zijn dezelfde data gebruikt. Daaraan toegevoegd zijn de gemeentelijke plannen voor woonwijken, bedrijventerreinen en voorzieningen, voorzover deze al zijn begrensd. Deze beide bestanden zijn samengevoegd tot 1 bestand (Kaart 5.4).

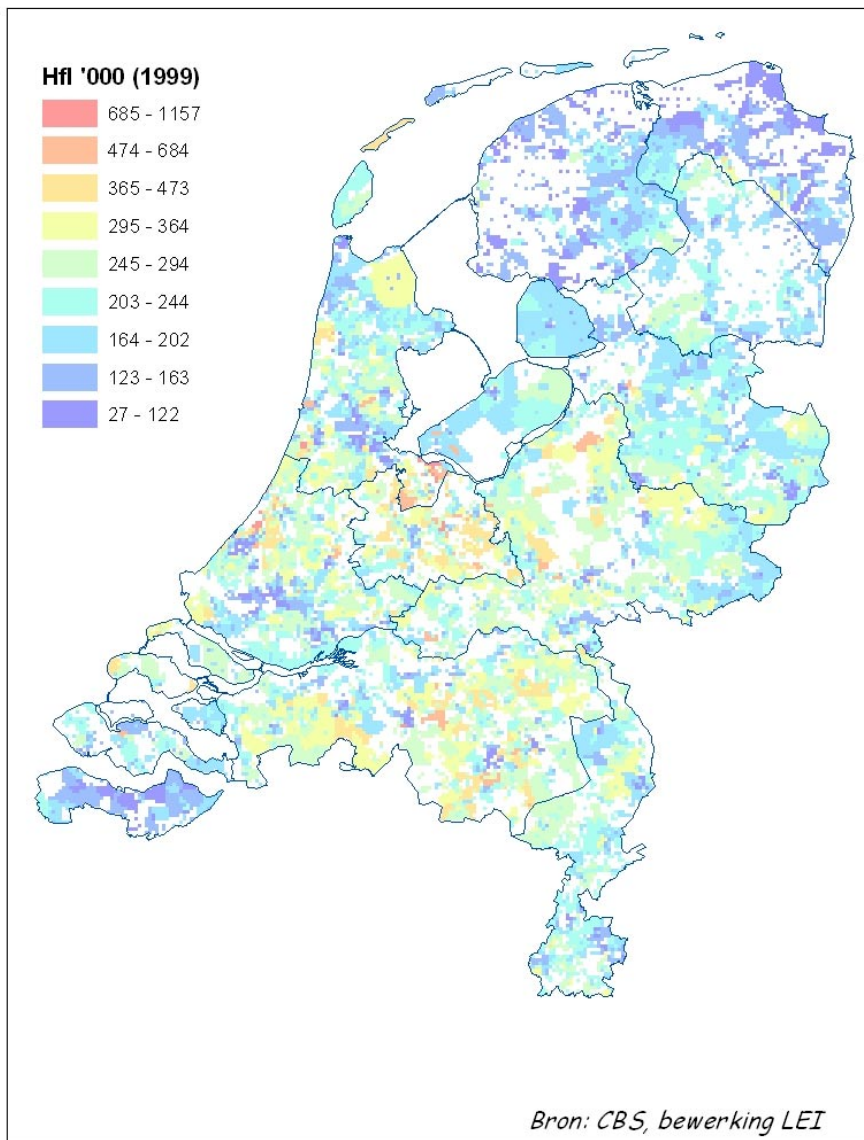


Kaart 5.4 Bestaande en geplande 'rode' gebieden

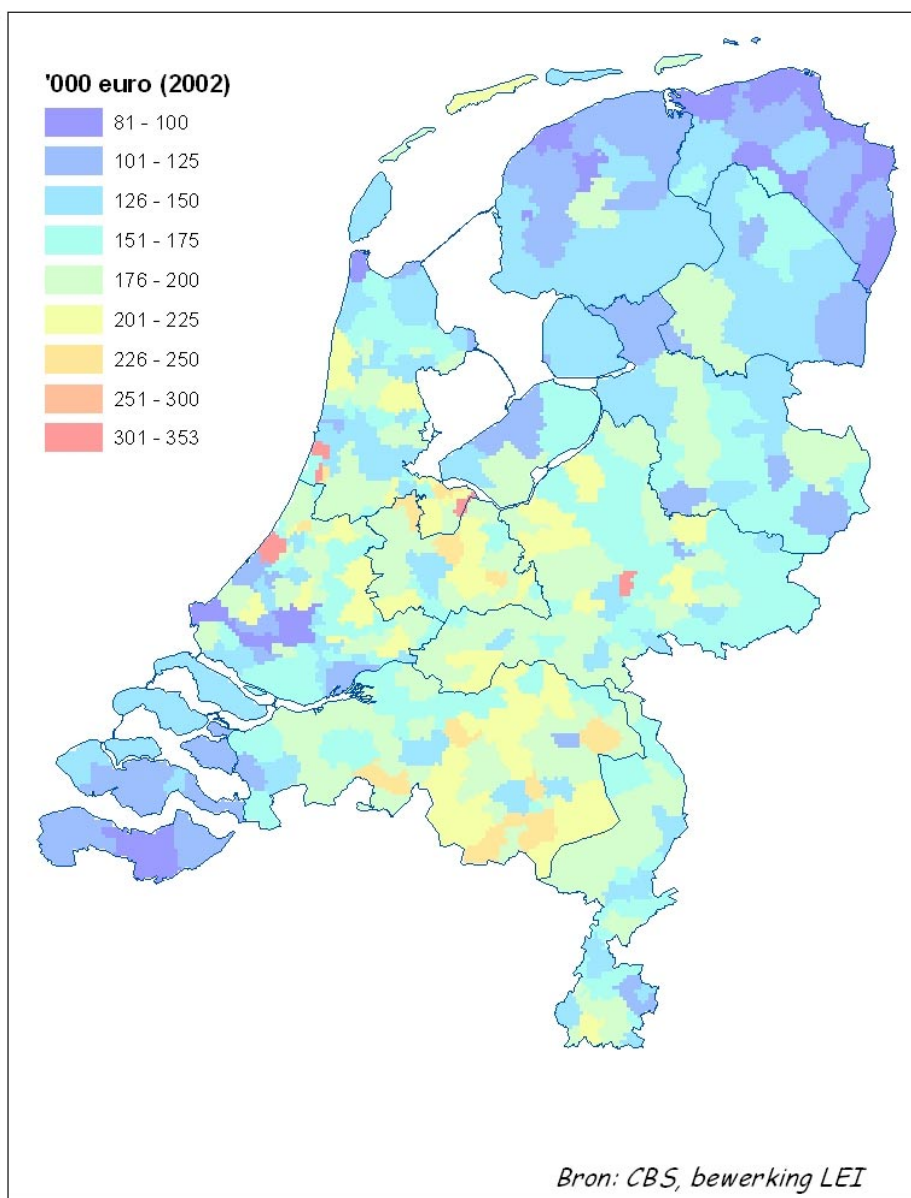
5.2.5 WOZ-waarde

Per wijk/buurt of per gemeente

In het Wijken- en Buurtonderzoek van het CBS (1997) zijn gegevens te vinden over de gemiddelde waarde van onroerende goederen per wijk/buurt in dat jaar, volgens de maatstaven van de Wet Waardering Onroerende Zaken (WOZ). Helaas zijn deze waarden voor lang niet alle wijken en buurten bekend. Wel is de gemiddelde WOZ-waarde bekend per gemeente. Dit verschaft weliswaar een minder gedetailleerd beeld dan de waarde per wijk, maar het is wel een volledig beeld. Kaart 5.5 toont beide.



Kaart 5.5a Gemiddelde WOZ-waarde per wijk/buurt (1997)



Kaart 5.5b Gemiddelde WOZ-waarde per gemeente (2002)

5.2.6 Bebouwde percelen

Informatie over eventuele aanwezige bebouwing op een perceel is ontleend aan het grondtransactiebestand (Bron: DLG).

5.3 Verklarende variabelen met een groene invloed

5.3.1 Glastuinbouw (bestaand en gepland)

Het voorkomen van glastuinbouw wordt geacht een positieve invloed uit te oefenen op de kans dat een perceel een groene bestemming behoudt. Immers, de kosten van deze grond zijn hoog en er is veel in geïnvesteerd, zodat een verandering van bestemming minder voor de hand ligt dan bij een weiland. Bestaande glastuinbouwlocaties zijn verkregen uit de CBS-Bodemstatistiek 1996. Geplande locaties zijn afkomstig uit het bestand Nederland in Plannen (NIP), omdat deze informatie in de NKN niet voorhanden is.

5.3.2 Delfstoffenwinning

De winning van delfstoffen wordt als een vorm van 'groen' grondgebruik beschouwd. De behoefte aan delfstoffen vermindert de kans dat de grond een rode bestemming krijgt. De locaties van delfstoffenwinning zijn verkregen uit de CBS-Bodemstatistiek 1996. Het gaat hier in het algemeen om kleine terreinen. Voor de analyse is gekozen voor een variabele die de nabijheid van delfstoffenwinning aangeeft: bepaald is welke percelen op een afstand van minder dan 1 km van een delfstoffenwinplaats gelegen zijn.

5.3.3 Recreatiegebieden

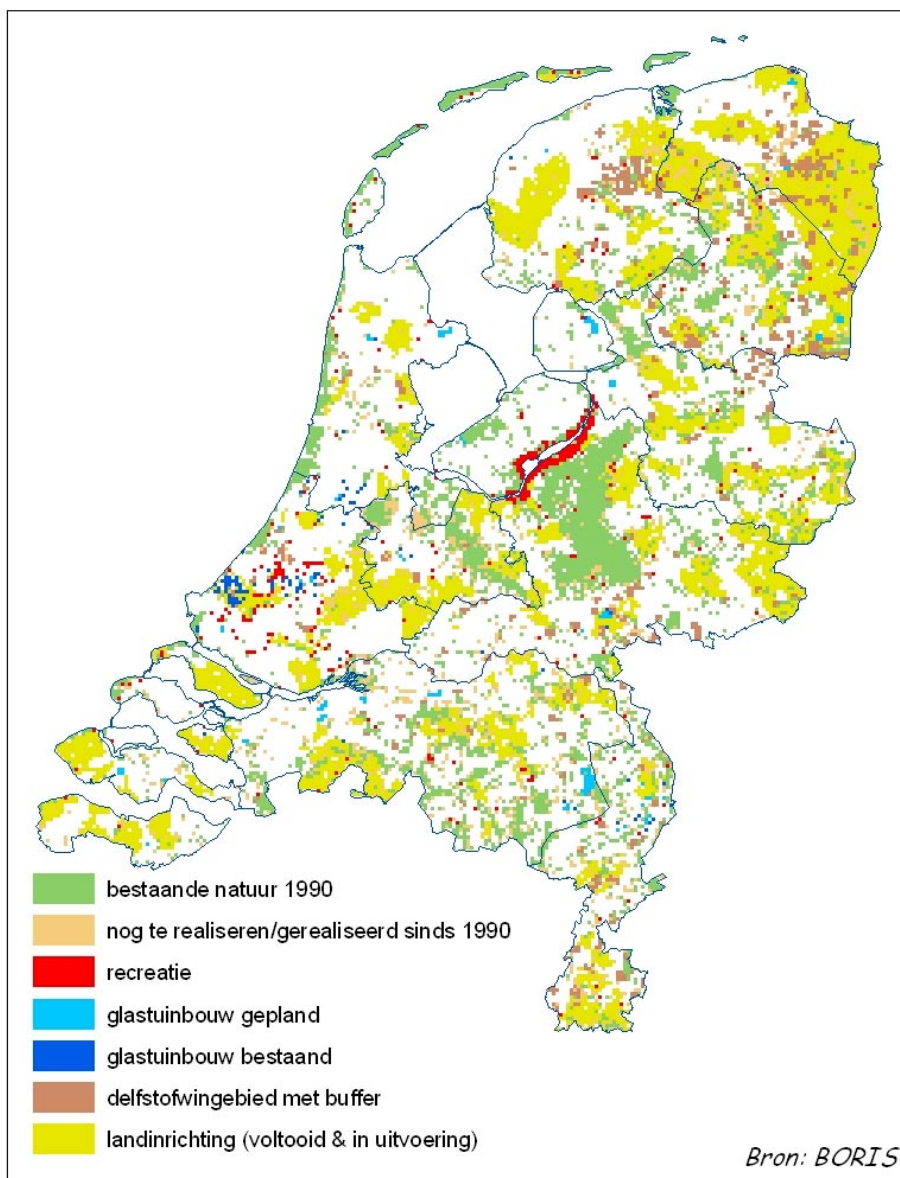
Deze gebieden zijn gedefinieerd als: bestaande terreinen voor dag- en verblijfsrecreatie volgens de CBS-Bodemstatistiek 1996. Voor wat betreft ruimtelijke plannen zijn meegenomen de Randstadgroenstructuur, de begrenzing Inrichtingsplan Veluwe-Randmeren en de concrete projecten natuur en recreatie (begrensd) uit de NKN. Recreatie wordt gezien als een groene vorm van grondgebruik. En een perceel dat in een bestaand of gepland recreatiegebied ligt wordt geacht een hogere kans op een groene bestemming te hebben.

5.3.4 Landinrichting

In gebieden waar landinrichting is gepland, in uitvoering is of recentelijk is voltooid, is de kans relatief groot dat de bestaande (agrarische) bestemming van de grond wordt gecontinueerd: er wordt immers geïnvesteerd in grondverbetering ten behoeve van landbouw, dan wel in aankoop van grond voor natuur. Er is gebruik gemaakt van de kaart gemaakt door de Dienst Landelijk Gebied, die deel uitmaakt van Boris.

5.3.5 Natuurgebieden (bestaand en gepland)

Voor dit thema is de Ecologische Hoofdstructuur als uitgangspunt genomen: de bestaande natuur in 1990 en de nog te realiseren dan wel reeds gerealiseerde EHS. Hiertoe is gebruik gemaakt van de kaart die gepubliceerd is in de Natuurbalans 2003. Kaart 5.6 geeft een totaaloverzicht van de variabelen uit laatste paragrafen.



Kaart 5.6 Gebieden met grote kans op een blijvend groene bestemming

5.4 Verklarende variabelen met een agrarische invloed

5.4.1 Inleiding

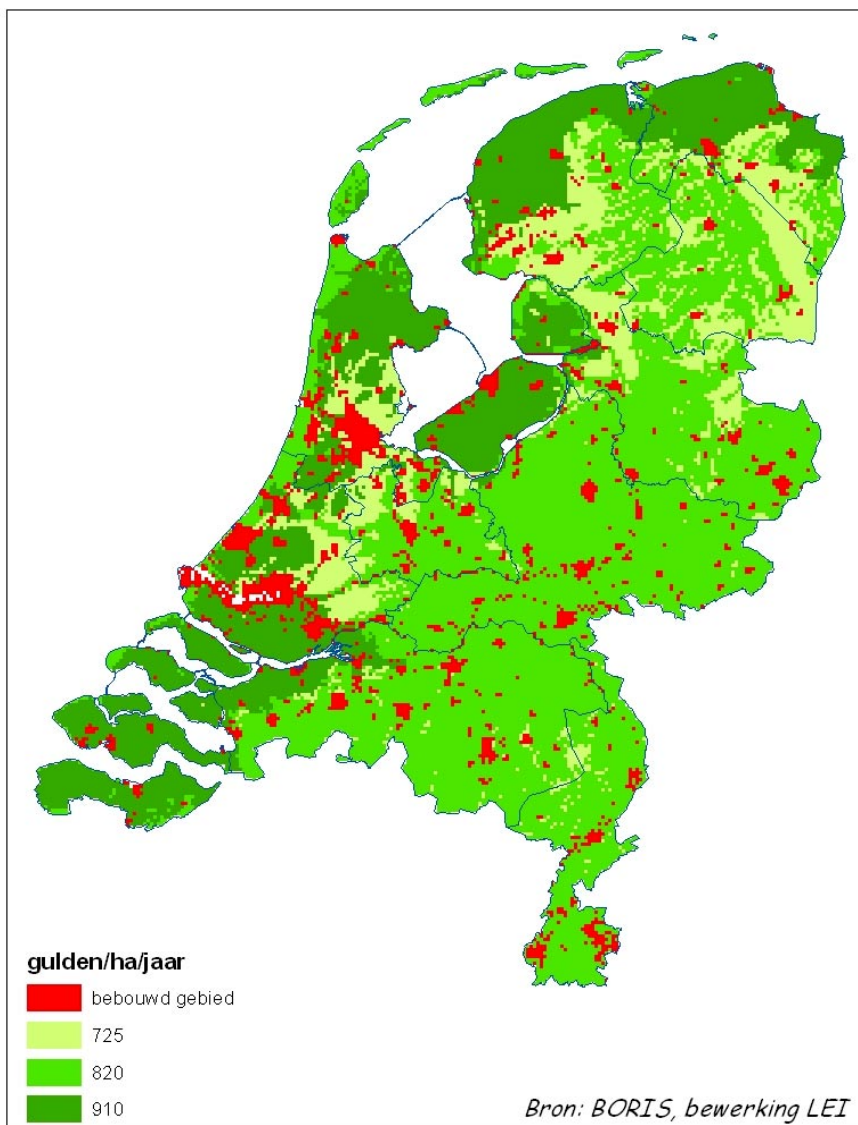
De 'agrarische' waarde van de grond wordt volgens de theorie beïnvloed door de agrarische opbrengst, de grondsoort (deze twee zijn soms aan elkaar gelieerd), het totaal aantal hectaren dat in de transactie wordt verhandeld (afnemende marginale opbrengst van grond bij een toenemende inzet daarvan op een bedrijf) en door de zogenaamde groene concurrentiebarometer: het aantal meer of minder concurrerende landbouwbedrijven in de nabijheid van een te koop aangeboden perceel.

5.4.2 Agrarische opbrengstwaarde

Hier gaat het er om hoe groot de agrarische opbrengst is die de betreffende grond kan leveren. Dit is niet nauwkeurig aan te geven, maar wel is de gemiddelde opbrengstwaarde van het kopende bedrijf, in de vorm van Nederlandse Grootte-Eenheden (NGE) per hectare, bekend.

5.4.3 Grondsoort (kwaliteit)

Voor de identificatie van grondsoorten is gebruik gemaakt van de grondsoortenkaart in BORIS. Als indicator voor de kwaliteit van de verschillende grondsoorten geldt de berekening van de pachtnorm van voor de herziening van het pachtstelsel in 1995. De combinatie van de grondsoortenkaart en de pachtnormen is weergegeven in kaart 5.7.



Kaart 5.7 Grondsoorten naar pachtnorm

5.4.4 Omvang bedrijfsareaal koper

Uit onderzoek is gebleken dat bedrijven met al een relatief groot areaal eerder (en meer) extra grond verwerven dan bedrijven met een beperkt bedrijfsareaal. Dit fenomeen is binnen elk bedrijfstype zichtbaar. Evenwel niet over alle bedrijfstypen heen, uitgestrekte, laag renderende, akkerbouwbedrijven kopen immers een groter areaal dan hoog renderende (glas)tuinbouwbedrijven van enkele hectaren groot.

5.4.5 Aantal ha in transactie

Zoals eerder gesteld is het oppervlak per verhandeld perceel niet bekend, maar wel het totaal aantal hectaren van alle percelen in een transactie. In de onderhavige variabele wordt deze laatste grootte gekoppeld aan elk van de verhandelde percelen.

5.4.6 Groene concurrentie: aantal groene kopers in omgeving perceel

Verondersteld wordt dat potentiële agrarische kopers van landbouwgrond in geval van weinig of geen lokale concurrentie een stuk onder hun maximale biedprijs kunnen bieden (kopersmarkt). Is er veel concurrentie dan moet veelal de gehele maximale biedprijs worden geboden (verkopersmarkt). Op de volgende wijze wordt aan deze groene concurrentiebarometer vorm gegeven:

- Start met de locatie (en maximale biedprijs) van het aankopende bedrijf;
- Trek vandaar een lijn naar het aangekochte perceel;
- Die lijn is de – 2 km lange - straal van een cirkel met als middelpunt de x/y-coördinaten van het aangekochte perceel;
- Ga na of er nog andere bedrijven binnen die cirkel voorkomen;
- Ga na welke daarvan potentiële kopers zijn (bedrijfshoofden jonger dan 50 jaar of ouder dan 50 met opvolger);
- Ga na of er nog andere verkochte percelen in de cirkel liggen;
- Zoja: deel dan het aantal potentiële kopers in de cirkel door het aantal percelen in de cirkel.

Uiteindelijke variabele: aantal concurrerende landbouwbedrijven in de cirkel rondom het verhandelde perceel, eventueel gecorrigeerd voor (gedeeld door) het totaal aantal verhandelde percelen (minimum = 1) binnen dezelfde cirkel.

Selectie potentiële kopers

Het gaat er om een inschatting te maken van het aantal potentiële kopers onder de boeren in de omgeving van een perceel dat in 2001 verhandeld is. Als eerste stap is zijn bedrijven in de Landbouwtelling 2001 geïdentificeerd waarvan verwacht mag worden dat ze potentiële kopers van landbouwgrond zijn. We gaan ervan uit dat oudere boeren (boven de 50) zonder opvolger niet geïnteresseerd zullen zijn in het kopen van extra grond om hun bedrijf uit te breiden. Dit is echter niet voldoende om de kooplust van bedrijven in te schatten.

Ten eerste zijn er bedrijven die een rechtspersoonlijke status hebben, bijvoorbeeld een BV. We nemen aan dat de continuïteit - en daarmee de belangstelling voor groei van het bedrijf - in dergelijke bedrijven wel gewaarborgd is, ongeacht de leeftijd van het bedrijfshoofd.

Ten tweede is uit de landbouwtelling gebleken dat de vraag naar een opvolger niet altijd correct beantwoord is; zo zijn er opvolgers die zelf ook al oud zijn, en in andere gevallen wordt door de respondent gezegd dat hij of zij geen opvolger heeft, maar er blijkt wel een veel jonger tweede of derde bedrijfshoofd aan het bedrijf verbonden te zijn. Wij nemen aan dat een bedrijf zonder opvolger of met een opvolger van boven de 50 geen extra grond koopt, tenzij er een tweede (of derde, vierde of vijfde) bedrijfshoofd beneden de 50 jaar aanwezig is.

Tenslotte moet bedacht worden dat de vraag naar een opvolger in de landbouwtelling van 2001 niet is gesteld, alleen in 2000. Er zijn bedrijven in 2001 die ofwel in 2000 nog niet bestonden, of die in 2001 een nieuw relatienummer hebben gekregen als gevolg van een verandering van bedrijfshoofd. In dergelijke gevallen zullen wij aannemen dat zo'n verandering ook op enige dynamiek wijst, en dat het bedrijf dus ook een potentiële koper van landbouwgrond is.

Van de 92.783 bedrijven in 2001 blijven er 63.144 over, ofwel 68%. Daarvan zijn er 4.143 gekozen omdat ze rechtspersoon zijn en 35.280 omdat het bedrijfshoofd onder de 50 jaar is. Van degenen boven de 50 hadden er 14.908 een opvolger onder de 50, maar 7.444 andere hadden een tweede of derde bedrijfshoofd onder de 50 die de continuïteit van het bedrijf kunnen waarborgen. De andere 1.369 bedrijven werden gekozen omdat ze een nieuw relatienummer hadden in 2001. Van 43 van deze bedrijven weten we de locatie niet, en zo blijven er 63.101 over voor onze analyse.

Aan deze ruim 63.000 bedrijven is informatie toegevoegd over het bedrijfstype (NEG-indeling), de bedrijfsomvang (totaal aantal NGE), de bedrijfsareaal (aantal ha cultuurgrond) en of het om een hoofd- of nevenbedrijf gaat. Vervolgens is voor elk verhandeld perceel bepaald hoeveel van de geselecteerde bedrijven hun hoofdvestiging hebben binnen een straal van 2 km van het betreffende perceel. Deze informatie is beschikbaar uit de zg. gridcoördinatenkaart, die in 2002 door het LEI is vervaardigd om de locatie van alle bedrijven uit de Landbouwtelling 2001 vast te stellen; de gegevens hiervoor zijn afkomstig van LASER.

5.5 Conclusie en samenvatting

Hiervoor is een uitgebreid overzicht gegeven van alle beschikbare verklarende variabelen. Het betreft voor het merendeel variabelen waarbij het op een of andere manier om de ligging van een perceel gaat. Wel of niet in een bepaald gebied of op zekere afstand van een locatie. Voor het overige betreft het andere kenmerken van een perceel, alhoewel ook daarbij de ligging soms indirect een rol speelt, zoals bij de grondsoort of de mate van verstedelijking (adressendichtheid) of de nabijheid van perspectievolle landbouwbedrijven. De overige variabelen zeggen voor het merendeel iets over de agrarische opbrengstwaarde van een perceel. En daarnaast nog over de omvang (in hectaren) van de transactie en het wel of niet voorkomen van bebouwing op een perceel.

Overzicht 5.1 Gebruikte verklarende variabelen

1. Afstand bebouwing	Afstand tot de bestaande bebouwing;
2. Reilly	Zwaartekracht concept volgens Reilly;
3. Adressendichtheid	Omgevingsadressendichtheid CBS;
4. NKN-bebouwing	Ligging in geplande bouwlek volgens recente Nieuwe Kaart van Nederland;
5. WOZ-waarde	Waarde in Wet Waardering Onroerende Zaken;
6. Glastuinbouw	Ligging in bestaand glastuinbouwgebied;
7. Recreatie	Ligging in bestaand recreatiegebied;
8. Landinrichting	Ligging in landinrichtingsgebied;
9. Delfstoffen	Ligging in delfstoffenwingsgebied;
10. NKN-natuur	Ligging in gepland natuur- of recreatieterrein volgens recente Nieuwe Kaart van Nederland;
11. Saldo per hectare	Potentiële agrarische opbrengstwaarde;
12. Grondsoort	Landbouwkundige kwaliteit bodem volgens Pachtnormenbesluit van voor 1995;
13. Bedrijfsareaal koper	Bedrijfsareaal aankopend agrarisch bedrijf;
14. Hectaren transactie	Aantal hectaren in transactie;
15. Agrarische concurrentie	Aantal perspectiefvolle land- en tuinbouw ondernemingen in directe omgeving;
16. Bebouwd	Op perceel bevindt zich bebouwing.

6 Schattingsresultaat

6.1 Enkelvoudige prijsvergelijking

6.1.1 Geselecteerde waarnemingen

Om te kunnen vergelijken of de enkelvoudige vergelijking beter of slechter voorspelt dan het stelsel van 3 vergelijkingen dient een selectie van waarnemingen te worden gekozen die voor beide gelijk is. Dat beperkt de mogelijkheden tot de selecties 3, 4 en 5 van overzicht 5.1. Daaruit kiezen we selectie 4 omdat daarbij enerzijds gebruik kan worden gemaakt van landbouwtellinggegevens van zoveel mogelijk bedrijven, terwijl anderzijds de selectie van de rode kopers het meest zuiver is. Van de ruim 46.000 in 2001 verhandelde percelen werden er op die manier 6.154 geselecteerd. Enerzijds zijn dat agrarische kopers die telplichtig zijn voor de landbouwtelling exclusief degenen die ook een sbi-nummer hebben: dat wil zeggen een niet agrarisch bedrijf exploiteren. Anderzijds werden bedrijven en organisaties geselecteerd met de sbi-codes 45 (bouwondernemingen), 7011 (projectontwikkeling) en 75113 (gemeenten). Het betreft een selectie van 4.476 percelen met een groene- en 1.678 percelen met een rode koper.

6.1.2 Schattingsresultaat

De te verklaren variabele, de perceelsprijs per hectare, werd met behulp van een logaritmische functie geschat. Onderstaande formule geeft het verband weer tussen de prijs per hectare en de verklarende variabelen.

$$\text{Prijs/Ha} = e^{(\beta_0)} * (X_8)^{\beta_8} * e^{(\beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \beta_7 X_7)}$$

Waarbij:

Variabele	Coefficient	Afkorting variabele
Constante	β_0	n.v.t.
Adressendichtheid	β_1	X_1
NKN-bebouwing	β_2	X_2
Glastuinbouw	β_3	X_3
Landinrichting	β_4	X_4
WOZ-waarde	β_5	X_5
Grondsoort	β_6	X_6
Agr. Concurrentie	β_7	X_7
Hectare transactie	β_8	X_8

Het resultaat van de schatting is vermeld in tabel 6.1. Het resultaat is beslist hoopgevend. Een R-kwadraat van 0,29 voor een cross-sectie schatting met ruim 6.000 waarnemingen is niet slecht. Daarnaast zijn de gekozen verklarende variabelen significant. En tot slot komen belangrijke bijdragen aan de verklaring (zie beta kolom) van variabelen waarvan dat ook werd verwacht.

Tabel 6.1 Schatting van de Ln(prijs van landbouwgrond), groene en rode kopers, met behulp van lineaire regressie en waarnemingen van 2001

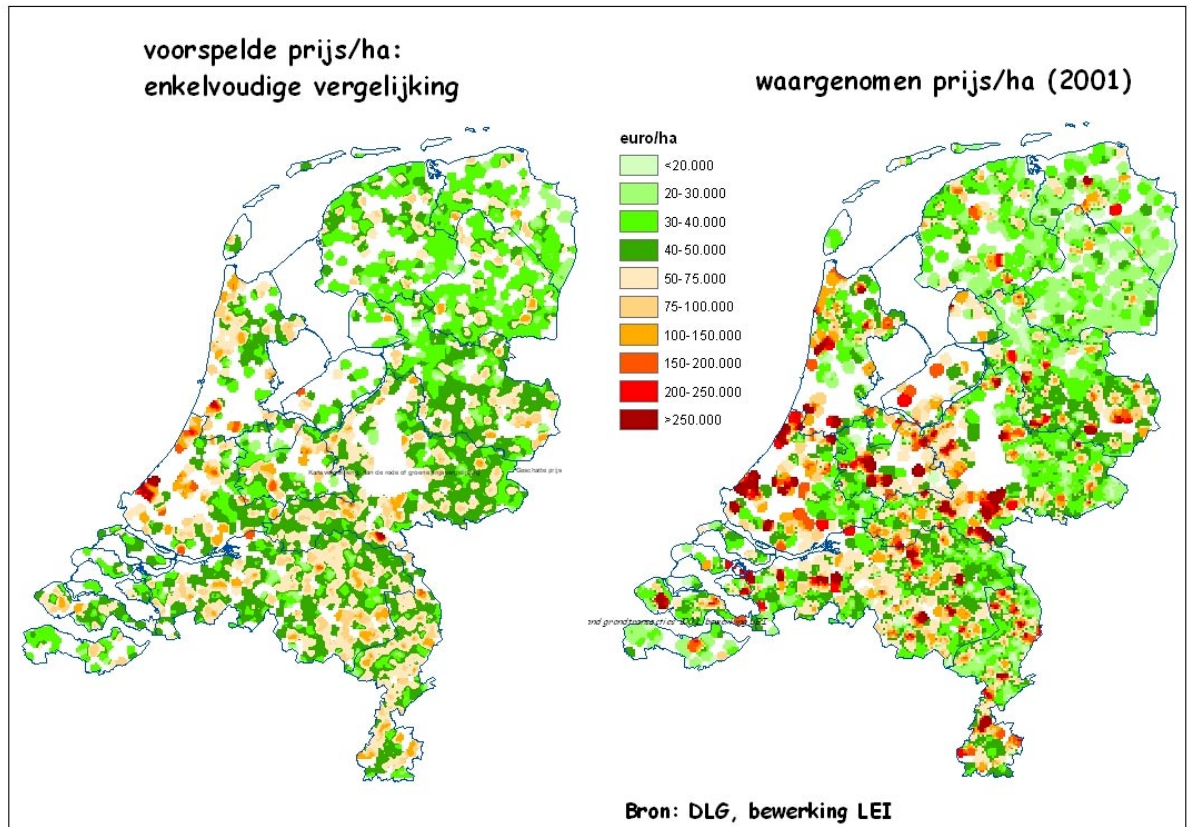
	Coëfficiënt	Std afw.	Beta	t-waarde	Sig.
Constante	10,177	0,051	-	200,6	0,000
Adressendichtheid	4,786 E-04	0,000	0,163	13,5	0,000
NKN-bebouwing	0,711	0,025	0,339	28,0	0,000
NKN-natuur	-0,579	0,037	-0,170	-15,7	0,000
Glastuinbouw	0,559	0,089	0,069	6,3	0,000
Landinrichting	-0,105	0,018	-0,065	-6,0	0,000
WOZ-waarde	1,295 E-03	0,000	0,057	4,8	0,000
Grondsoort	2,174 E-04	0,000	0,137	12,3	0,000
Agr. concurrentie	4,891 E-03	0,000	0,123	10,5	0,000
Ln(Ha transactie)	-8,159 E-04	0,008	-0,123	-10,9	0,000

R-kwadraat = 0,29; N=6.154

De positieve invloed van de geplande verstedelijking (NKN-bebouwing) en in mindere mate de kans op verstedelijking gemeten aan de bestaande mate van verstedelijking in de omgeving van een perceel (omgevingsadressendichtheid). Vervolgens de negatieve invloed van lokaties waar voortgezet landbouwkundig gebruik mag worden verwacht (Landinrichtingsgebieden) of door middel van de EHS natuurontwikkeling is gepland (NKN-natuur).

Verder een positieve invloed van agrarische variabelen als de landbouwkundige kwaliteit van de bodem (grondsoort) en de mate van concurrentie om de grond tussen agrarische bedrijven. Tot slot de negatieve invloed op de prijs per hectare van de oppervlakte van de tot een transactie behorende percelen. Opmerkelijk is dat de met de vergelijking voorspelde maximum en minimum grondprijzen minder ver uiteen liggen dan de waargenomen grondprijzen (zie kaart 6.1). De spreiding in de waargenomen grondprijzen is dan ook enorm.

Van intercorrelatie is sprake in het geval van geplande bebouwing en de reeds bestaande mate van verstedelijking, gemeten aan de adressendichtheid (tabel 6.2). Dat is niet zo gek aangezien veel nieuwe bebouwing vooral nabij bestaande bebouwing wordt gepland (zie kaart 5.5). Voor het overige is er nog wat intercorrelatie vanwege de glastuinbouw. In glastuinbouwgebieden liggen de bedrijven dichterbij elkaar dan in andere agrarische gebieden. Ten gevolge hiervan krijgt de agrarische concurrentie index in die gebieden een vrij hoge waarde. Die index wordt in dit onderzoek immers gemeten aan het aantal perspectiefvolle agrarische bedrijven in een straal van 2 km rondom een verhandelde perceel.



Figuur 6.1 Voorspelde (via enkelvoudige prijsvergelijking) en waargenomen prijs per hectare

Tabel 6.2 Correlatie tussen de verklarende variabelen onderling

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Adressendichtheid	1,00								
2 NKN-bebouwing	,43	1,00							
3 NKN-natuur	-,01	-,07	1,00						
4 Glastuinbouw	,06	,01	-,03	1,00					
5 Landinrichting	-,11	-,12	,05	-,01	1,00				
6 WOZ-waarde	-,04	-,12	,06	,01	,04	1,00			
7 Grondsoort	-,16	-,14	-,03	-,00	-,04	,03	1,00		
8 Agr. Concurrentie	-,07	-,08	-,05	,18	,03	,29	,14	1,00	
9 Ln(Ha transactie)	,01	,03	-,02	-,01	-,01	-,28	-,07	-,20	1,00

Opmerkelijk is de positieve samenhang tussen de WOZ-waarde en de agrarische concurrentie index. Alsmede de negatieve samenhang tussen de WOZ-waarde en de transactieomvang: een hoge WOZ-waarde gaat kennelijk samen met de overdracht van kleine arealen. Tenslotte wordt er relatief weinig nieuwe bebouwing gepland op goede landbouwgronden en in ruilverkavelingen. Ook de adressendichtheid is daar laag.

6.1.3 Betekenis van de uitkomsten

De gemiddelde grondprijs, gemeten over het totaal van de twee grondmarktsegmenten (agrarische segment en het segment stedelijke projectontwikkeling) was in 2001 gemiddeld 72.523 euro per hectare. Wanneer een verkocht perceel (zie kolom 1 van tabel 6.3) geen deel uitmaakt van een stedelijk plangebied, een (bestaand of gepland) glastuinbouwgebied, een landinrichtingsgebied of een gepland natuurgebied (de dummies hebben een waarde van nul) en wanneer dat perceel op een gemiddelde afstand van omliggende woonkernen ligt, de WOZ-waarde in de omgeving gelijk is aan het landelijke gemiddelde, de grondsoort een gemiddelde waarde heeft, er zich een gemiddelde situatie van 'agrarische concurrentie' voordoet en het perceel behoort tot een transactie van gemiddelde grootte (voor de overige variabelen de gemiddelde waarde zijn ingevuld), dan is de prijs per hectare 41.614 euro per hectare. Dat lijkt onder de geschetste omstandigheden op een gemiddeld agrarische (land- en tuinbouw) prijs. In kolom 2 van tabel 6.3 is te zien hoe die prijs verandert wanneer het perceel tot een gebied zou behoren dat in aanmerking komt voor bebouwing en ook wanneer het perceel deel zou uitmaken van een (bestaand of gepland) glastuinbouw-, landinrichtings- of natuurgebied. Daarnaast laat de tabel 6.3 in kolom 3 zien hoe de prijs per hectare verandert wanneer de adressendichtheid, de WOZ-waarde, de grondsoort, de 'agrarische concurrentie' en de transactiegrootte 1% groter worden dan hun gemiddelde waarde. En datzelfde in kolom 4 ook nog eens voor het geval die waarden 100% groter worden dan hun gemiddelde waarden.

Tabel 6.3 Verandering van de prijs/ha bij verandering van verklarende variabele

	Gemiddelde Waarde variabele	Mutatie prijs/ha bij:			
		wel/niet in:	stijging van:	1%	100%
Constante	26.287				
Adressendichtheid	197			0,09%	9,9%
NKN-bebouwing	Dummy	104%			
NKN-natuur	Dummy	-44%			
Glastuinbouw	Dummy	75%			
Landinrichting	Dummy	-10%			
WOZ-waarde	161.743			0,21%	23,3%
Grondsoort	885			0,19%	21,2%
Agr. Concurrentie	27			0,13%	14,3%
Hectaren transactie	8,0683			-0,08%	-5,5%

* Vetgedrukt= mutatie prijs/ha altijd zelfde (vast getal);

Niet-vetgedrukt=mutatie prijs/ha afhankelijk van omvang van mutatie verklarende variabele.

De invloed van de (dummy)variabele 'perceel behoort wel/niet tot.... gebied' op de hoogte van de prijs per hectare is zeer groot. Ligt het perceel in een toekomstig EHS-gebied dan daalt de perceelprijs met 44% naar 23.300 euro per hectare. Gaat het daarentegen om een bestaand of beoogd glastuinbouwgebied met een mogelijke toekomstige glastuinbouwbestemming van het perceel dan stijgt de prijs in eerste instantie met 75% naar 72.800 euro per hectare. En als het om een kleine verhandelde oppervlakte gaat (bijvoorbeeld 1 hectare), zoals gebruikelijk in glastuinbouwgebieden en er zijn meerdere glastuinbouwbedrijven geïnteresseerd (dubbel aantal agrarische concurrenten), dan gaat het al snel richting de 100.000 euro per hectare. En zijn er tenslotte ook nog enigszins concrete plannen voor stedelijke bebouwing dan verdubbelt de prijs naar ruim 200.000 euro per hectare.

Kortom de invloed op de grondprijs van geplande verstedelijking (positief) is het grootst, gevolgd door een mogelijke glastuinbouwbestemming (positief) en een EHS-bestemming (negatief). Alhoewel een exact vergelijking niet mogelijk is, moeten die invloeden wat hoger ingeschat worden dan de invloed van de overige variabelen. Want zelfs bij een stijging van die variabelen van 100% (kolom 4 in tabel 6.3) blijft hun invloed op de grondprijs per hectare tussen de 5 en 25%. Alleen bij extreem hogere waarden kan bedoelde invloed ook zeer groot worden, vanwege het exponentiele verloop van het verband tussen deze variabelen en de prijs per hectare. Merk in dit verband op dat de invloed op de grondprijs van een stijging van 100% al iets meer is dan het 100-voudige van een stijging van 1%.

6.2 Stelsel van drie vergelijkingen

6.2.1 Selectie waarnemingen

De waarnemingen bestaan enerzijds uit agrarische kopers die telplichtig zijn voor de landbouwtelling (met een BRS-nummer) exclusief diegenen die ook een sbi-nummer hebben; dat wil zeggen een niet agrarisch bedrijf exploiteren. En anderzijds uit bedrijven en organisaties met de sbi-codes 45 (bouwondernemingen), 7011 (projectontwikkeling) en 75113 (gemeenten) plus de extra sbi-code 7011 (zie bijlage). Het betreft een selectie van (4.476) groene en (1.678) rode kopers. Door de opdeling in een groen en rood bestand, kan bij de schatting van de groene prijsvergelijking gebruik worden gemaakt van gegevens uit de landbouwtelling van 2001.

6.2.2 Schattingsresultaat 'kans op rode koper'

De eerste vergelijking is een kansvergelijking, te weten de kans op een rode of groene koper. In de tweede, respectievelijk de derde vergelijking wordt de prijs van door groene respectievelijk door rode kopers aangekochte objecten bepaald. De kansvergelijking is zowel met het probit als het logitmodel geschat. Dat gaf evenwel weinig verschil te zien. De resultaten van het logit model worden hierna weergegeven.

De te verklaren variabele is de kans op een rode koper. Bij deze selectie van de waarnemingen is immers bekend of een bepaald perceel door een rode of groene koper is aangekocht. De te verklaren variabele is een 0-1 variabele (0 = groene koper en 1 = rode koper). De relatie tussen die kans en de variabelen die de kans verklaren is weergegeven in de volgende vergelijking:

$$\text{Kans op rode koper} = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6)}}$$

Waarbij:

Variabele	Coefficient	Afkorting variabele
Constante	β_0	n.v.t.
Reilly	β_1	X_1
NKN-bebouwing	β_2	X_2
NKN-natuur	β_3	X_3
Glastuinbouw	β_4	X_4
Recreatie	β_5	X_5
Landinrichting	β_6	X_6

De relevante verklarende variabelen zijn in tabel 6.4 weergegeven. Evenals het resultaat van de schatting. De tekens zijn zoals verwacht werd. Variabelen die de invloed van de verstedelijking in zich bergen hebben een positief teken (kolom 1 van tabel 6.4). Immers, des te groter de kans op een rode koper, des te dichter de waarde 1 wordt genaderd. En 'groene' variabelen zoals 'ligging in een voorgenomen natuurgebied', 'ligging in een gepland of bestaand glastuinbouwgebied' en 'ligging in een landinrichtingsgebied' hebben de verwachte negatieve tekens.

Tabel 6.4 Schatting van de kans op een rode koper met behulp van het logit model en waarnemingen van 2001

	Coefficient	Std afw.	Wald	df	Sig.
Constante	1,200	0,001	943.743	1	0,000
Reilly	90,108	0,124	524.060	1	0,000
NKN-bebouwing	2,558	0,002	1.850.459	1	0,000
NKN-natuur	-0,142	0,003	2.838	1	0,000
Glastuinbouw	-0,018	0,006	9	1	0,002
Recreatie	1,415	0,001	115.791	1	0,000
Landinrichting	-0,356	0,001	78265	1	0,000

Pseudo R-kwadraat (Nagelkerke) = 0,40

De variabele "ligging in een delfstoffenwingebied" bleek geen significante bijdrage aan de verklaring te leveren en werd om die reden uit de schatting verwijderd. De invloed van de variabele "Afstand tot bestaande bebouwing" bleek vergelijkbaar met de variabele "Reilly" en werd om die reden uit de schatting verwijderd.

De samenhang tussen de verklarende variabelen beperkt zich tot de variabelen NKN-bebouwing en Reilly (tabel 6.5). De nieuwe bebouwing is daar gepland, waar de invloed van stedelijke woonkernen het grootst is. En verder komt het relatief weinig voor dat er nieuwe bebouwing wordt gepland in landinrichtingsgebieden.

Het percentage 'goed voorspeld' (tabel 6.6) is 82%. In ogenschouw dient te worden gehouden dat in geval van de kans op 0 of 1 er bij (een voldoende groot aantal) willekeurig gekozen waarnemingen (experimenten) gemiddeld al een percentage van 50 wordt gehaald. De mate waarin het percentage 'goed voorspeld' boven die 50% uitkomt is van belang. Tegen die achtergrond dient de gevonden 82% 'goed voorspeld' te worden beoordeeld.

Tabel 6.5 Correlatie tussen enerzijds de te verklaren variabele en de verklarende variabelen en anderzijds de verklarende variabelen onderling

	1	2	3	4	5	6	7
1 Kans op rode koper	1,00						
2 Reilly	,27	1,00					
3 NKN-bebouwing	,55	,31	1,00				
4 NKN-natuur	-,04	-,04	-,07	1,00			
5 Glastuinbouw	-,00	,03	,01	-,03	1,00		
6 Recreatie	,06	,03	-,02	-,01	-,01	1,00	
7 Landinrichting	-,10	-,05	-,12	,05	-,01	,06	1,00

Tot slot wordt het aantal rode kopers zeer licht onderschat en het aantal groene kopers zeer licht overschat. Bij nader onderzoek van de gegevens bleken rode kopers als bijvoorbeeld bouwbedrijven ook regelmatig in ruilverkavelingsgebieden en in de groene NKN-gebieden landbouwgrond aan te kopen.

Tabel 6.6 Aantallen waargenomen en voorspelde groene en rode kopers

Waargenomen	Voorspeld		
	Groen	Rood	Totaal
Groen	4.031	445	4.476
Rood	660	1.018	1.678
Totaal	4.691	1.463	6.154

Percentage goed voorspeld is 82 (zie bijlage)

6.2.3 Betekenis van de uitkomsten

Wanneer een perceel zich niet bevindt in een gepland stedelijk uitbreidingsgebied, een gepland natuurgebied, een glastuinbouwgebied, een recreatiegebied of een landinrichtingsgebied (alle dummies staan op nul) en de invloed van de stad (Reilly) is gelijk aan het landelijk gemiddelde, dan is, volgens tabel 6.7 de kans op een rode koper 38,5%. Ligt een perceel in een groen gebied, (landinrichting of geplande EHS) en beperkt de invloed van de stad zich tot slechts de helft van het landelijk gemiddelde, dan daalt de kans op een rode koper tot 20%.

Is de invloed van de stad daarentegen tweemaal zo groot als het landelijk gemiddelde dan stijgt de kans op een rode koper van 38,5 naar 54,5%. En is er sprake van zowel geplande bebouwing en gepland recreatiegebied dan schiet de kans op een rode koper naar 98,5%. Vooral geplande bebouwing beïnvloedt de kans op een rode koper het meest (positief).

Tabel 6.7 Verandering van de kans op rood bij verandering van verklarende variabele

	Gemiddelde waarde variabele	Mutatie kans bij:			
		wel/niet in:	stijging van:	1%	100%
Threshold		38,5%			
Reilly	0,0081			0,45%	45,4%
NKN-bebouwing	Dummy	50,5%-punten			
NKN-natuur	Dummy	-3,5%-punten			
Glastuinbouw	Dummy	-0,5%-punten			
Recreatie	Dummy	35,5%-punten			
Landinrichting	Dummy	-8,0%-punten			

Wanneer, bij een gemiddelde invloed van omliggende wooncentra (gemiddelde Reillywaarde), alle dummies op 1 worden gezet, overheerst de invloed van de rode plannen: geplande bebouwing en gepland recreatiegebied. De kans op een rode koper is dan 95%. In tabel 6.7 is, bij een gemiddelde invloed van omliggende wooncentra (gemiddelde Reillywaarde), weergegeven wat de invloed op de kans op een rode koper van elk van de dummies apart is (andere dummies staan dan op nul). Daaruit blijkt dat de ligging van een perceel in een gepland stedelijk uitbreidingsgebied of een gepland recreatiegebied, samen met de stedelijke invloed van bestaande wooncentra (Reilly) de belangrijkste variabelen zijn bij de bepaling van de kans op een rode of groene koper.

6.2.4 Schattingsresultaat ‘groene’ prijs

De 2^{de} vergelijking is de prijsvergelijking voor de groene kopers. Ook deze vergelijking is, net als alle anderen, met behulp van een logaritmische functie geschat. De door groene kopers betaalde prijs per hectare is als volgt gerelateerd aan de verklarende variabelen:

$$\text{Groene Prijs}/\text{Ha} = e^{(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4)}$$

Waarbij:

Variabele	Coefficient	Afkorting variabele
Constante	β_0	n.v.t.
Saldo per hectare	β_1	X_1
Agra. concurrentie	β_2	X_2
Grondsoort	β_3	X_3
Kans op rode koper	β_4	X_4

Na schatting van de vergelijking bleek het saldo per hectare, de grondsoort, de mate van agrarische concurrentie en de kans op een rode koper een significante bijdrage aan de verklaring van de agrarische prijs per hectare te leveren (tabel 6.8).

Tabel 6.8 Schatting van de LN(prijs van landbouwgrond) in geval van groene kopers met behulp van lineaire regressie en waarnemingen van 2001

	Coefficient	Std afw.	Beta	t	Sig.
Constante	9,890	0,023		422,5	0,00
Saldo per hectare	7,002 E-03	0,000	0,257	18,9	0,00
Agra. Concurrentie	5,168 E-03	0,000	0,174	12,8	0,00
Grondsoort	2,102 E-04	0,000	0,199	15,1	0,00
Kans op rode koper	0,705	0,049	0,192	14,4	0,00

R-kwadraat = 0,23

De variabele “saldo per hectare”, de agrarische opbrengstwaarde per hectare, heeft vanzelfsprekend een zeer belangrijke invloed op de agrarische prijs per hectare. gevolgd door de groene concurrentie-index en de kwaliteit van de grond. Tenslotte heeft de kans op een rode koper (zie de vorige paragraaf) de verwachte positieve invloed op de prijs: des te groter

de kans op een rode koper, des te groter de invloed van een eventuele toekomstige stedelijke bestemming en des te hoger de agrarische grondprijs.

Bij de verklarende variabelen is er samenhang tussen het saldo per hectare en de agrarische concurrentie index (tabel 6.9). De achterliggende oorzaak is naar alle waarschijnlijkheid de (glas)tuinbouw. Glastuinbouwbedrijven komen veelal in concentraties voor en kennen een zeer hoog saldo per hectare. Een groot aantal perspectiefvolle agrarische (tuinbouw) bedrijven rondom een verhandeld perceel gaat dan samen met een hoog saldo per hectare. De samenhang tussen enerzijds de kans op een rode koper en anderzijds het saldo per hectare en de agrarische concurrentie index duidt erop dat de intensievere bedrijven eerder binnen de stedelijke invloedssfeer zijn te vinden dan er buiten.

Tabel 6.9 Correlatie tussen enerzijds de te verklaren variabele en de verklarende variabelen en anderzijds de verklarende variabelen onderling

	Ln(Prijs/Ha)	Saldo/ha	Agra.Conc.	Grondsoort	Kans rode koper
Ln(Prijs/Ha)	1,00				
Saldo per hectare	,33	1,00			
Agra. concurrentie	,27	,22	1,00		
Grondsoort	,24	-,04	,11	1,00	
Kans op rode koper	,26	,15	,12	,04	1,00

6.2.5 Betekenis van de uitkomsten

De agrarische grondprijs wordt volgens tabel 6.10 enerzijds beïnvloed door de kans op een rode koper en anderzijds door de opbrengstmogelijkheden (grondsoort waarde en saldo per hectare) en concurrentie om de grond binnen de agrarische sector.

*Tabel 6.10 Verandering van de 'groene' prijs/ha *) ten gevolge van een verandering van de verklarende variabelen*

	Gemiddelde waarde variabele	Mutatie prijs/ha bij stijging van:		
		1%	100%	500%
Constante	19.733			
Saldo per hectare (nge)/ha	7,74	0,05%	5,6%	31%
Agra. conc. (aantal bedr.)	29,01	0,15%	16,2%	112%
Grondsoort-waarde (gld/ha)	939	0,20%	21,8%	168%
Kans op rode koper (0-1) **)	0,34	0,24%	26,9%	229%
Totaal effect		0,64%	70,5%	540%

*) Volgens de selectie (paragraaf 6.2.1) beperkt het aantal waarnemingen zich bij deze vergelijking tot door land- of tuinbouwers aangekochte percelen.

**) Maximum = 1.

De samenhang tussen het saldo per hectare en de agrarische concurrentie index (tabel 6.9) zorgt er mogelijk voor dat de procentuele invloed van het saldo per hectare op de groene grondprijs enigszins achterblijft bij de verwachting daaromtrent.

6.2.6 Schattingsresultaat 'rode' prijs

De 3^{de} vergelijking is de prijsvergelijking voor de rode kopers. De met een logaritmische functie geschatte vergelijking heeft de volgende gedaante:

$$\text{Prijs}/\text{Ha} = e^{(\beta_0)} * (X_3)^{\beta_3} e^{(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_4 X_4)}$$

Waarbij:

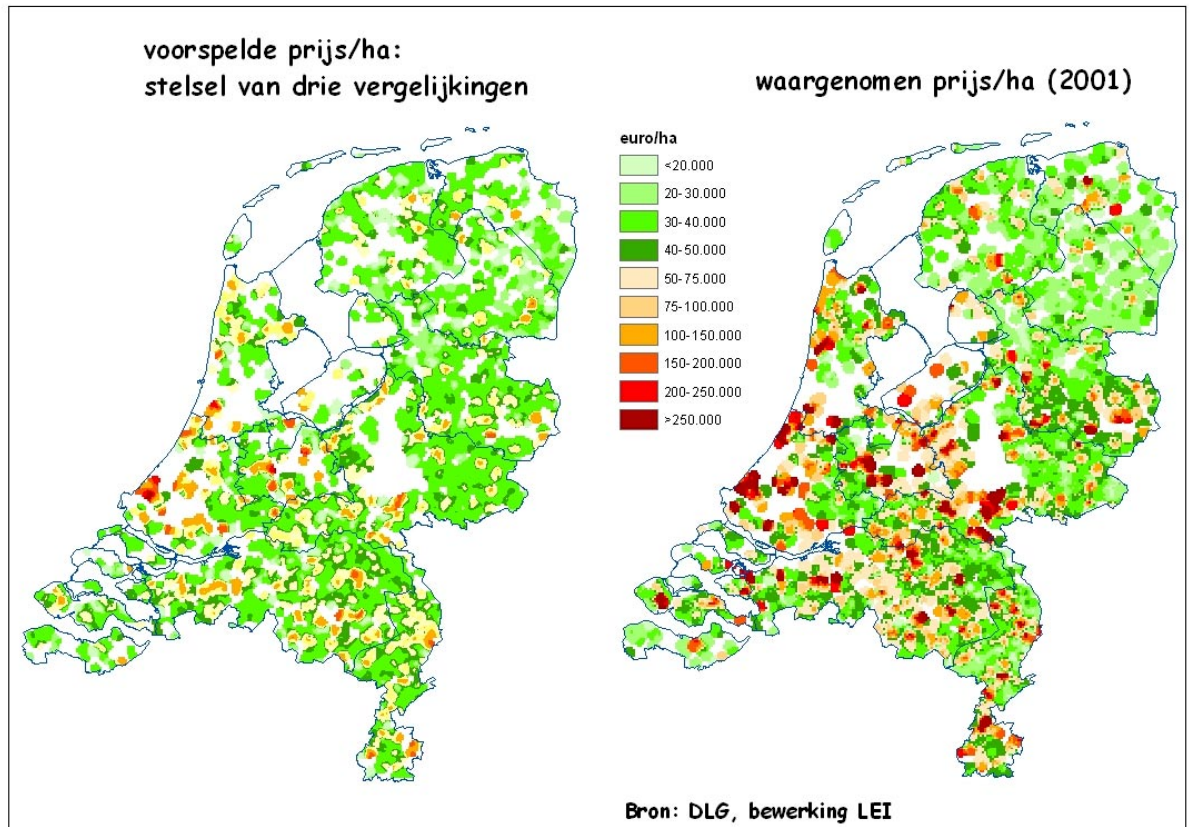
Variabele	Coefficient	Afkorting variabele
Constante	β_0	n.v.t.
Adressendichtheid	β_1	X_1
WOZ-waarde	β_2	X_2
Hectaren transactie	β_3	X_3
Kans op rode koper	β_4	X_4

De verklarende variabelen adressendichtheid, WOZ-waarde, omvang van de transactie en kans op en rode koper leveren een significante bijdrage aan de verklaring (tabel 6.11). Het probleem zit 'm in de grote spreiding van de waargenomen prijzen per hectare. Vooral de extreem hoge prijzen kunnen nog niet goed worden voorspeld. Dat blijkt ook duidelijk uit kaart 6.2. Elk perceel is uniek en aan de verkoop van elk perceel landbouwgrond kan een eigen verhaal zitten. Dat maakt het datamateriaal onzuiver, maar men zou evenzeer kunnen stellen dat het in dit onderzoek nog ontbreekt aan allerlei relevante lokaal specifieke verklarende variabelen.

Tabel 6.11 Schatting van de prijs van landbouwgrond (rode kopers) met behulp van lineaire regressie en waarnemingen van 2001

	Coefficient	Std afw.	Beta	t	Sig.
Constante	10,256	0,114		90,2	0,00
Adressendichtheid	3,096 E-04	0,000	0,127	4,3	0,00
WOZ-waarde	1,450 E-03	0,000	0,117	4,2	0,00
Hectaren transactie	-7,561 E-02	0,021	-0,102	-3,6	0,00
Kans op rood	1,2123	0,099	0,352	12,3	0.00

R-kwadraat = 0,20



Kaart 6.2 Voorspelde (via stelsel van 3 prijsvergelijkingen) en waargenomen prijs per ha

Tabel 6.12 Correlatie tussen te verklaren en verklarende variabelen, ook onderling

	Ln(Prijs/Ha)	Adressdichtheid	WOZ-wrde	Ln(Ha-tra)	Rode koper
Ln(Prijs/Ha)	1,00				
Adressdichtheid	,23	1,00			
WOZ-waarde	,09	-,21	1,00		
Ln (Ha-transactie)	-,20	-,23	-,07	1,00	
Kans op rode koper	,40	,30	-,02	-,17	1,00

Samenhang is er tussen enerzijds de adressdichtheid en anderzijds de WOZ-waarde, de omvang (in hectaren) van de transactie en de kans op een rode koper (tabel 6.12). Dat betekent dat wanneer een locatie dichter bevolkt is (flatgebouwen), de gemiddelde waarde van de woningen kennelijk lager is. En verder dat in dichter bevolkte gebieden naar verhouding relatief kleine percelen worden verhandeld. En tenslotte dat in dichter bevolkte gebieden de kans op een rode koper duidelijk hoger is.

6.2.7 Betekenis van de uitkomsten

Ook bij de prijs voor landbouwgrond, betaald door rode kopers, heeft de hoogte van de kans op een rode koper de grootste invloed op de 'rode' prijs. Daarachter zit de mate van zekerheid ten aanzien van de toekomstige stedelijke bestemming. Het maakt immers voor de prijsvorming heel wat uit of die stedelijke bestemming voor het perceel in kwestie welhaast zeker is, of dat er slechts een redelijke kans op is. Voorzover er voor een perceel landbouwgrond geen bijna-zekerheid van een toekomstige stedelijke bestemming is (geplande bebouwing op de nieuwe kaart van Nerdeland) is er hooguit een verwachting ten aanzien van die kans op een toekomstige stedelijke bestemming. En die wordt mede door de reeds bestaande mate van verstedelijking (adressendichtheid) bepaald. Daarom is er een samenhang tussen de adressendichtheid en de "kans op een rode koper" (tabel 6.10). Naast de kans op een rode koper en de adressendichtheid heeft de WOZ-waarde invloed op de prijs per hectare van percelen die werden aangekocht door rode kopers. En tenslotte nog de omvang van de transactie: des te kleiner die transactie, des te hoger de betaalde prijs.

Het effect van de exponentiele (e-macht) samenhang tussen met name de adressendichtheid en de prijs per hectare is duidelijk zichtbaar in tabel 6.13.

Het effect van een 500% stijging van de adressendichtheid op de grondprijs is veel groter dan het 500-voudige van een 1% stijging van de adressendichtheid op de grondprijs.

Tabel 6.13 Verandering van de 'rode' prijs/ha bij %-stijging verklarende variabelen

	Gemiddelde waarde variabele	Mutatie prijs/ha bij stijging van:		
		1%	100%	500%
Constante	28.450			
Adressendichtheid	389	0,34%	39,2%	422%
WOZ-waarde	228	0,12%	12,8%	83%
Hectaren transactie	14	-0,07%	-5,1%	-13%
Kans op rood*	0,66	0,84%	73,3%	73%
Totaal effect		1,18%	120,2%	565%

* Maximum 1 voor rode kopers

7 Conclusies en aanbevelingen

7.1 Enkelvoudige prijsvergelijking

Het schattingsresultaat van de enkelvoudige statische grondprijsvergelijking (groene en rode prijzen in een vergelijking bij elkaar) is vrij goed. De verwachte tekens zijn in orde en de belangrijke bijdragen aan de verklaring komen van variabelen waarvan dat ook werd verwacht. Allereerst de positieve invloed van de geplande verstedelijking en in mindere mate de kans op verstedelijking gemeten aan de bestaande mate van verstedelijking in de omgeving van een perceel (omgevingsadressendichtheid). Vervolgens de negatieve invloed van locaties waar voortgezet landbouwkundig gebruik mag worden verwacht (Landinrichtingsgebieden) of door middel van de EHS natuurontwikkeling is gepland (NKN-natuur). Verder een positieve invloed van agrarische variabelen als de landbouwkundige kwaliteit van de bodem (grondsoort) en de mate van concurrentie om de grond tussen agrarische bedrijven. Tot slot de negatieve invloed op de prijs per hectare van de oppervlakte van de tot een transactie behorende percelen. Desalniettemin blijken de met de vergelijking voorspelde maximum en minimum grondprijzen minder ver uiteen liggen dan de waargenomen grondprijzen

7.2 Stelsel van drie vergelijkingen

Kans op een rode koper

De 1^e te verklaren variabele is een 0-1 variabele (0 = groene koper en 1 = rode koper). De tekens zijn zoals verwacht werd. Variabelen die de invloed van de verstedelijking in zich bergen hebben een positief teken. Immers, des te groter de kans op een rode koper, des te dichter de waarde 1 wordt genaderd. En 'groene' variabelen zoals 'ligging in een voorgenomen natuurgebied', 'ligging in een gepland of bestaand glastuinbouwgebied' en 'ligging in een landinrichtingsgebied' hebben de verwachte negatieve tekens. Uit de schatting blijkt dat de ligging van een perceel in een gepland stedelijk uitbreidingsgebied of een gepland recreatiegebied, samen met de stedelijke invloed van bestaande wooncentra (Reilly) de belangrijkste variabelen zijn bij de bepaling van de kans op een rode of groene koper. Het percentage 'goed voorspeld' is 82%. Alleen de mate waarin het percentage 'goed voorspeld' boven 50% uitkomt is van belang.

Groene grondprijs

De 2^{de} vergelijking is de prijsvergelijking voor de groene kopers. In deze vergelijking bleek het saldo per hectare, de grondsoort, de mate van agrarische concurrentie en de kans op een rode koper een significante bijdrage aan de verklaring van de agrarische prijs per hectare te leveren. Ook nu weer bleek de kans op een rode koper, de voornaamste invloed op de agrarische grondprijs uit te oefenen. Des te groter de kans op een rode koper, des te groter de invloed van een eventuele toekomstige stedelijke bestemming en des te hoger de agrarische grondprijs.

Rode grondprijs

De 3^{de} vergelijking is de prijsvergelijking voor de rode kopers. De verklarende variabelen adressendichtheid, WOZ-waarde, omvang van de transactie en kans op een rode koper leveren een significante bijdrage aan de verklaring. Ook bij de prijs voor landbouwgrond, betaald door rode kopers, heeft de hoogte van de kans op een rode koper de grootste invloed op de 'rode'

prijs. In die variabele zit de mate van zekerheid ten aanzien van de toekomstige stedelijke bestemming. Het maakt immers voor de prijsbepaling heel wat uit of die stedelijke bestemming voor het perceel in kwestie welhaast zeker is, of dat er slechts een redelijke kans op is. Voorzover er voor een perceel landbouwgrond geen bijna-zekerheid van een toekomstige stedelijke bestemming is, zoals in geval van geplande bebouwing op de nieuwe kaart van Nederland, is er hooguit een verwachting ten aanzien van die kans op een toekomstige stedelijke bestemming. En die wordt mede door de reeds bestaande mate van verstedelijking (adressendichtheid) bepaald.

Het nog resterende probleem is de grote spreiding van de waargenomen prijzen per hectare. Vooral de extreem hoge prijzen kunnen worden nog niet goed voorspeld. Elk perceel is uniek en aan de verkoop van elk perceel landbouwgrond kan een eigen verhaal zitten. In dit onderzoek ontbreekt het kennelijk nog aan allerlei relevante lokaal specifieke verklarende variabelen.

7.3 Enkelvoudige prijsvergelijking of een stelsel van drie vergelijkingen?

Tabel 7.1 laat zien dat het stelsel van drie vergelijkingen wat beter scoort dan de enkelvoudige prijsvergelijking. Het stelsel van drie vergelijkingen heeft in 2.564 van de 4.476 waarnemingen de groene prijs beter voorspeld dan de enkelvoudige prijsvergelijking en dat beeld zien we ook bij de rode prijs, waar in 624 van de 1.089 waarnemingen de prijs beter wordt voorspeld. Voorts is in geval van het stelsel van drie vergelijkingen ook de som van de afwijkingen iets minder groot. Dat het stelsel van drie vergelijkingen iets beter scoort is overigens niet verwonderlijk. Bij gesegmenteerde markten, met prijzen die zich gemiddeld op een heel verschillend niveau bevinden, wordt de regressielijn, in geval van 1 enkelvoudige vergelijking, bepaald door de locaties van 2 puntenwolken. Bij het stelsel van drie vergelijkingen wordt elke vergelijking bepaald door de 'eigen' puntenwolk. Op basis van de 'eigen' verklarende variabelen.

Tabel 7.1 Vergelijking tussen de schattingsresultaten van de enkelvoudige prijsvergelijking en het stelsel van drie vergelijkingen

Afwijking tussen geschatte en waargenomen prijs	Aantal		
	Enkelvoudige prijsvergelijking	Stelsel van drie vergelijkingen	Totaal
Groene prijs	1.912	2.564	4.476
Rode prijs	465	624	1.089
Totaal	2.377	3.188	5.565
Som afwijkingen	3.037	2.926	

7.4 Vooruitblik: van een statisch naar een dynamisch concept

Kans op groene of rode koper

Vooraf de ligging in een rode NKN locatie (wonen, werken, infra) alsmede de afstand tot de bestaande bebouwing of "Reilly's zwaartekracht-formule" leveren een belangrijke bijdrage aan de verklaring. De veronderstelling voor de dynamische variant van het model is dat de invloed van dergelijke "ligging-variabelen" op de kans op een rode koper groter is ten tijde van een hoogconjunctuur. Tijdens een hoogconjunctuur breidt het stedelijk gebied meer uit. Daarvan uitgaande wordt voorgesteld het tempo waarmee stedelijke gebieden uitdijen in de kansvergelijking op te nemen. Achter een dergelijke variabele zit de groei van het aantal stedelijke huishoudens, de ontwikkeling van de oppervlakte per huishouden (woning) en de verhouding tussen de afstand tot het centrum en de oppervlakte van het stedelijke gebied. Voor het meten van deze variabele kan gebruik gemaakt worden van de Bodemstatistiek van 1996 (methode 2000) en die van 2000.

Naast de (i) percelen worden er (r) stedelijke centra onderscheiden.

Kans op groene of rode koper blijft 1 vergelijking

Groene prijsvergelijking

In de statische groene prijsvergelijking is de stedelijke invloed, gemeten aan de kans op een rode koper, de belangrijkste variabele. Daarnaast is de netto-opbrengst van grond in de land- en tuinbouw het aangrijpingspunt voor dynamiek. Die opbrengstwaarde (NGE/ha) wordt in de tijd enerzijds beïnvloed door de prijsontwikkelingen aan de kosten- en opbrengstenkant en anderzijds door de productiviteitsontwikkeling van grond. Tenslotte kan het beleid (bijvoorbeeld quota systemen) nog extra invloed uitoefenen.

Er zijn weer i groene (en rode) prijzen en daarnaast j landbouwsectoren.

Worden 2 vergelijkingen: 2a groene grondprijisvergelijking en 2b vergelijking die de agrarische grondrent bepaalt.

Rode prijsvergelijking

In de statische rode prijsvergelijking zijn de kans op een rode koper, de WOZ-waarde en de woningdichtheid van de (j) stedelijke gebieden (adressendichtheid) de verklarende variabelen. Beide kunnen in de tijd veranderen. De ontwikkeling van de prijs van woningen wordt bepaald door de ontwikkeling van het huishoudinkomen (Draper, 1983) en de rente. Achter de ontwikkeling van het huishoudinkomen zit de ontwikkeling van het inkomen per hoofd, de ontwikkeling van de samenstelling van de huishoudens en het deelnemingspercentage aan het arbeidsproces (aantal inkomens per huishouden).

Er zijn weer i rode (en groene) prijzen en r stedelijke centra.

Worden 3 vergelijkingen: 3a rode prijsvergelijking en 3b WOZ-waarde vergelijking. En tenslotte de gelijkheid 3c (zie schema).

Schema: Voorbeeld van een dynamisch stelsel van (6) vergelijkingen
t = tijd, i = perceel, r = stedelijk gebied en j = bedrijfstype/sector.

- 1 Kans groen (i,t) = F(In rode NKN locatie(t), Afstand tot stad of Bevolking/afstand tot centrum2(i,r,t), In EHS en overige groene NKN-locaties(t), In Ruilverkaveling(t), In Glastuinbouwgebied(t), Oppervlak omliggend stedelijk gebied (r,t-t-n);
- 2a Prijs groen (t,i,j) = F(Grondrent landbouw/tuinbouw(t,j), Groene concurrentie-indicator(t,i), Oppervlakte transactie(t,i), Grondsoortwaarde(ii));
- 2b Grondrent landbouw(t,j) = F(prijzen landbouw kosten en opbrengsten(t,j), grondproductiviteit(t,j));
- 3a Prijs rood(t,i) = F(Regionale prijs woningen(t,r), bruto oppervlak woning/huish.t,r));
- 3b Regionale prijs woningen = F(inkomen/hoofd, inkomens per huishouden);
- 3c Oppervlak omliggend stedelijk gebied(t,r) = aantal huishoudens(t,r) x bruto (inclusief wegen, enz.) oppervlakte per huishouden(t,r).

Literatuur

- Algemene Rekenkamer (1997), "Grondtransacties van het Rijk". Tweede Kamer, vergaderjaar 1996-1997, 25 510, nrs. 1-2
- Almering, J.H.J. e.a. (1974), Analyse. Delfste U.M.
- Buurman, J. and P. Rietveld (2002), "Spatial differences in rural land prices, a hedonic pricing approach". Department of Regional Economics, Vrije Universiteit Amsterdam.
- Capozza, D.R. and Robert W. Helsley (1989), The Fundamentals of Land Prices and Urban Growth. Journal of Urban economics 26, 295-306
- Cotteleer, G. K. Gardebroek H.C.J. Vrolijk W. Dol (2003), Opfriscursus statistiek. LEI, Den Haag, 2003
- Dougherty, Christopher (1992), Introduction to Econometrics. Oxford University Press
- Elhorst, J.P. (1987), "De investeringen in kapitaalgoederen en het financieringsvraagstuk in de Nederlandse landbouw". Onderzoeksverslag 31. LEI, Den Haag, 1987.
- Hardie, I.W., T.A. Narayan and B.I. Gardner (2001), The joint influence of agricultural and nonfarm factors on real estate values: an application to the Mid-Atlantic region. American Journal of Agricultural Economics 83(1): 120-132
- Jacobs, H. (1970), "Analysis of price differences of agricultural land in Northwestern europe". European review of Agricultural Economics 1 (3), pp. 281-296.
- Johnston, J. , Econometric Methods. McGraw-Hill
- Kennedy, Gary A., Steven A. Henning, Lonnie R. Vandever and Ming Dai (1997), "An Empirical Analysis of the Louisiana Rural Land Market". Bulletin number 857, Louisiana State University, Agricultural Center, Louisiana Agricultural Experiment Station.
- Luijt, J. (2002), "De grondmarkt in segmenten 1998-2000". Rapport 4.02.01. LEI, Den Haag, februari 2002.
- Polman, N., Luijt, J., Mulder, M. en G. Thijssen (1999), 'Going concern'-waarde en marktprijs van Landbouwbedrijven. Berekening en analyse van het verschil'. Rapport 6.99.02. LEI, Den Haag, 1999.
- Yue Jin Shi, Timothy T. Phipps, and Dale Colyer (1997), "Agricultural Land Values under Urbanizing Influences". Land Economics, february 1997, 73 (1): 90-100.

Bijlage bij hoofdstuk 3: Afhankelijke en onafhankelijke variabelen

(Buurman e.a., 2002)

Overview and definition of the variables in the regression model

<i>Variable name</i>	<i>Description</i>	<i>W</i>
<i>LnPrice</i>	The natural logarithm of the transaction price in euros.	N
<i>Constant</i>	The constant (β_0).	N
<i>LnSize</i>	The natural logarithm of the size of the transaction in square metres.	N
<i>Q2_98 ... Q2_01</i>	Quarterly dummies covering the period from the second quarter of 1998 until the second quarter of 2001.	N
<i>Relative</i>	A dummy variable which takes the value 1 if the buyer and seller are relatives.	N
<i>NatGovt</i>	A dummy variable which takes the value 1 if the buyer is the national government.	N
<i>Municipalities</i>	A dummy variable which takes the value 1 if the buyer is a municipality.	N
<i>Farmer</i>	A dummy variable which takes the value 1 if the buyer's main occupation is in the agricultural sector.	N
<i>Rent</i>	A dummy variable which takes the value 1 if the land is rented out at the moment it is traded.	N
<i>Quality</i>	A two-digit number between 0 and 1 that gives an indication of the quality of the soil in the transaction, based on the ground water level and the soil type. The value 0.00 means unsuitable for agriculture, 1.00 is land of top quality.	Y
<i>DistUrban</i>	The average distance from the centre of gravity of the parcels in the transaction to the nearest built-up area in kilometres.	Y
<i>DistRandstad</i>	The average distance from the centre of gravity of the parcels in the transaction to the Randstad area, calculated as the distance to the nearest of the four highway bridges over the northern bordering river in kilometres.	Y
<i>NewMapBuitup</i>	A weighted dummy variable which indicates how much of the transaction is located within 100 metres of a built-up area for housing or business, indicated in the New Map of the Netherlands.	Y
<i>NewMapOther</i>	A weighted dummy variable which indicates how much of the transaction is located within 100 metres of any other built-up area indicated in the New Map of the Netherlands.	Y
<i>NewMapInfra</i>	A weighted dummy variable which indicates how much of the transaction is located within 50 metres of any infrastructure indicated in the New Map of the Netherlands.	Y
<i>GC2&3, GC4&5, GC6</i>	Weighted dummy variables which indicate if a parcel is located near a built-up area with growth class 2 or 3, or 4 or 5, or in any of the urban regions (GC6).	Y
<i>Forest, Nature, Buitup</i>	Weighted dummy variables which indicate which part of the transaction is located in areas where the dominant land use is forest, nature or built-up.	Y

Bijlage bij hoofdstuk 4: Uitbreiding keuzemodellen

In het rapport wordt uitgegaan van slechts twee mogelijke keuzes. Alhoewel de meeste keuzeprocessen teruggebracht kunnen worden tot twee mogelijkheden (definieer een groep waarin je geïnteresseerd bent en voeg alle andere categorieën samen tot een restgroep) kan dit toch beperkend zijn. Hieronder staan een aantal uitbreidingen op het basismodel met twee keuzes.

Meerdere keuzen met ordening

De eerste uitbreiding bouwt direct voort op het binaire probit/logit model in die zin dat de structuur van het model hetzelfde is behalve dat er meerdere (geordende) keuzen zijn. Voorbeelden van dergelijke geordende keuzes zijn: niet werken, parttime werken of voltijds werken; tuinbouw, akkerbouw, gemengde teelt etc.. Opnieuw is er een latente variabele aanwezig (voorkeur voor, neiging tot of nut van), maar nu met meerdere klassen. Deze latente variabele is net als in de binaire keuzemodellen essentieel voor een geordend model. Meestal worden de klassengrenzen ook in het model geschat.

$$Y_i^* = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon_i$$

$$Y_i = j \quad \text{als} \quad \gamma_{j-1} < Y_i^* \leq \gamma_j$$

γ_{j-1} en γ_j zijn klassengrenzen

Meerdere keuzen zonder ordening

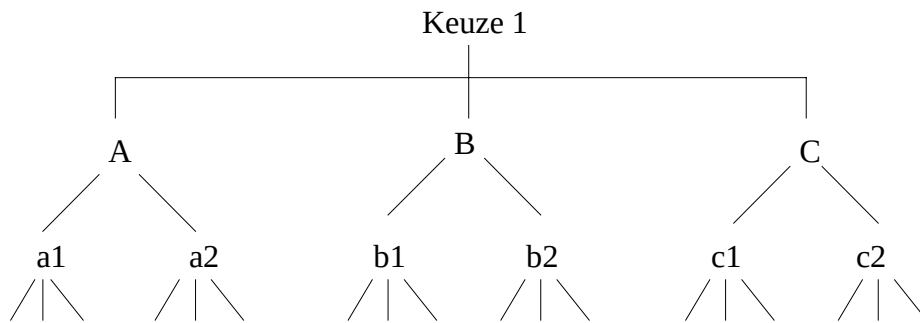
Er zijn ook keuzes waaraan geen ordening ten grondslag ligt. In modellen waarin dit het geval is, wordt verondersteld dat aan elke keuze een bepaald nut wordt ontleend. De waargenomen keuze hangt dan samen met het maximale nut. Het nut voor individu i van keuze j kan met de volgende functie worden weergegeven: $U_{ij} = X_{ij}\beta + \varepsilon_{ij}$. Op basis hiervan kan een multinomial logit model worden opgesteld:

$$P(Y_i = j) = \frac{e^{X_{ij}\beta}}{1 + e^{X_{i2}\beta} + \dots + e^{X_{iM}\beta}}$$

Het idee van een multinomial logit model is dat de kenmerken X_{ij} van in totaal M alternatieven worden gewogen. De waargenomen keuze heeft de hoogste gewogen som.

Meerdere keuzemomenten

Het idee van het multinomial logit model op basis van vergelijking van nutsniveaus kan verder worden uitgebreid naar een model met meerdere keuzes op meerdere momenten. Eerst wordt een hoofdkeuze gemaakt waarna een vervolgkeuze gemaakt moet worden en daarna eventueel nog meerdere vervolgkeuzes. Nested logit modellen kunnen met dit soort geneste keuzestructuren omgaan. Het keuzeproces dat hieraan ten grondslag ligt heeft een boomstructuur, zoals aangegeven in figuur 1.



Figuur 1 Nested logit model

Voorbeelden van dergelijke geneste keuzen zijn:

- vleesaankopen: rund- of varkensvlees; vervolgens riblappen of biefappen (rund) óf speklappen of karbonade(varken);
- stoppen of doorgaan met een bedrijf. Stoppen: verkopen of hobbybedrijf. Doorgaan: maatschap of overdracht aan opvolger;
- multifunctionele landbouw: Ja of nee. Zo ja, wat (camping, zorgboerderij, natuurbeheer etc.).

Bijlage bij hoofdstuk 6: Kwaliteit van het schattingsresultaat

Er zijn twee eenheden die vaak gebruikt worden om de kwaliteit van een (geschat) logit of probit model te beoordelen. De eerste is de proportie goede voorspellingen oftewel Count R^2 . Deze bereken je als volgt:

1. voorspel de kans P_i voor elke waarneming;
2. gebruik een beslisregel
bijvoorbeeld $P_i > 0,5$, voorspel dan $Y_i = 1$
 $P_i \leq 0,5$, voorspel dan $Y_i = 0$;
3. tel het aantal correcte voorspellingen. Dan geldt:

$$\text{Count } R^2 = \frac{\text{aantal goede voorspellingen}}{\text{totaal aantal observaties}}$$

Deze maatstaf is vaak hoog. Dit komt doordat je ook zonder model altijd een aantal correcte voorspellingen doet (voorspel dat alles 1 is of alles 0 is; in beide gevallen doe je al een aantal goede voorspellingen). Je moet dus eigenlijk kijken hoeveel beter je kunt voorspellen met het model.

De tweede maatstaf kijkt meer naar de bijdrage van de verklarende variabelen in het model. Hiervoor wordt de Log-Likelihoodwaarde van het geschatte model vergeleken met de Log-Likelihoodwaarde van een model met alleen een constante (een dergelijk model voorspelt voor elke waarneming dezelfde kans). Gebruikmakend van beide waarden wordt McFaddens's R^2 gedefinieerd:

$$\text{McFadden's } R^2 = 1 - \frac{L(\beta)}{L(0)}$$

$L(\beta)$ is de waarde van de log-likelihood van het geschatte model is

$L(0)$ is de log-likelihoodwaarde van een model met alleen een constante.

McFaddens's R^2 ligt tussen 0 en 1. In het geval dat het model perfect voorspelt, is $L(\beta)=0$ (maximale waarde), $R^2 = 1$. Wanneer de variabelen niets toevoegen aan het model (alle β s = 0), dan geldt $L(\beta) = L(0)$ en $R^2 = 0$.

Effect van een variabele op P_i

Een verandering van een verklarende variabele heeft tot gevolg dat de kans op de gebeurtenis die we onderzoeken ook verandert. Voor het lineair kansmodel is deze verandering overal hetzelfde. Er geldt namelijk:

$$\frac{\partial P_i}{\partial X_{ij}} = \beta_j \quad \text{oftewel} \quad \partial P_i = \beta_j \cdot \partial X_{ij}$$

Zoals uit de grafiek voor het probit/logit model blijkt is het effect van een variabele op de kans (het marginale effect) niet constant voor deze modellen. Met andere woorden het niveau van

de waarde van een verklarende variabele heeft invloed op het marginale effect. Voor probit en logit modellen gelden de volgende formules om de marginale effecten te berekenen:

$$\text{Logit: } \frac{\partial P_i}{\partial X_{ij}} = \beta_j \cdot P_i(1 - P_i)$$

$$\text{Probit: } \frac{\partial P_i}{\partial X_{ij}} = \beta_j \cdot f(Z_i)$$

$f(Z)$ is de kansdichtheidsfunctie van de standaard normale verdeling

Vergelijken van modellen

Met een gegevensset kun je een lineair kansmodel, probit en een logit model schatten en vergelijken. De vergelijking kun je maken op basis van *Count R²*, *McFadden's R²* of op basis van de marginale effecten. Parameters van deze drie modellen kun je echter niet direct vergelijken doordat er verschillende transformatiefuncties gebruikt zijn om de modellen te schatten. Om parameters te kunnen vergelijken moet je ze omrekenen. Hiervoor gelden de volgende vuistregels:

$$\hat{\beta}_{\text{Probit}} \cong 0,625 \cdot \hat{\beta}_{\text{Logit}}$$

$$\hat{\beta}_{\text{LKM}} \cong 0,25 \cdot \hat{\beta}_{\text{Logit}}$$

$$\hat{\beta}_{\text{LKM}} \cong 0,25 \cdot \hat{\beta}_{\text{Logit}} + 0,5 \quad \text{voor constante}$$

$$\hat{\beta}_{\text{Probit}} \cong 2,5 \cdot \hat{\beta}_{\text{LKM}}$$

$$\hat{\beta}_{\text{Probit}} \cong 2,5 \cdot \hat{\beta}_{\text{LKM}} - 1,25 \quad \text{voor constante}$$

Natuurplanbureau-onderzoek



Verschenen werkdocumenten in de reeks 'Planbureau - werk in uitvoering (per 3 december 2003)

Werkdocumenten zijn verkrijgbaar bij het secretariaat van het Natuurplanbureau, vestiging Wageningen – gebouw Alterra-oost, kamer 1.422; tel: (0317) 47 78 45;
e-mail: info@npb-wageningen.nl

Werkdocumenten vanaf nummer 2001/01 zijn ook te downloaden via de NPB-website
www.natuurplanbureau.nl

1998

- 98/01 *Querner, E.P., Th.G.C. v.d. Heijden & J.W.J. v.d. Gaast.* Beschikbaarheid grond- en oppervlaktewater voor natuur. Nadere uitwerking en toepassing in Oost-Gelderland.
- 98/02 *Reijnen, R.* (samenstelling) Graadmeters biodiversiteit terrestrisch. Graadmeters bijzondere natuurkwaliteit terrestrisch t.b.v. de Natuurplanbureau functie en graadmeter ruimtelijke kwaliteit natuur voor Monitoring Kwaliteit Groene Ruimte (MKGR).
- 98/03 *Higler, L.W.G.* Graadmeters biodiversiteit aquatisch.
- 98/04 *Dijkstra, H.* Graadmeters voor landschapskwaliteit. Raamwerk en bouwstenen voor een kwaliteitsindex 2000+.
- 98/05 *Sprangers, J.T.C.M.* (red.) Graadmeters voor algemene natuurkwaliteit: een eerste verkenning.
- 98/06 *Nabuurs, G.J. & M.N. van Wijk.* Graadmeters voor de fysieke producten van bos.
- 98/07 *Buijs, A.E., J.F. Coeterier, P. Filius & M.B. Schöne.* Graadmeters sociaal draagvlak en beleving
- 98/08 *Neven, M.G.G. & E.E.M. Verbij.* Laten we wel zijn! Studie naar conceptualisering van natuurgerelateerd welzijn.
- 98/09 *Kuindersma, W. (red.), P. Kersten & M. Pleijte.* Bestuurlijke graadmeters. Een inventarisatie van bestuurlijke graadmeters voor de Natuurverkenning 2001.
- 98/10 *Mulder, M., M. Klaassen & J. Vreke.* Economische graadmeters voor Natuur. Ontwikkeling raamwerk en aanzet tot invulling verdelingsgraadmeters.
- 98/11 *Smaalen, J.W.M., C. Schuiling, G.J. Carlier, J.D. Bulens & A.K. Bregt.* Handboek Generalisatie. Generaliseren ten behoeve van graadmeteronderzoek in het kader van Natuurplanbureau functie.
- 98/12 *Dammers, E. & H. Farjon.* Naar een nieuwe benadering voor de scenario's van de Natuurverkenningen 2001.
- 98/13 vervallen
- 98/14 *Hinssen, P.J.W.* Activiteiten in 1999 in toeleverende onderzoeksprogramma's. Inventarisatie van projecten en de betekenis van de resultaten daaruit voor producten van het Natuurplanbureau.
- 98/15 *Hinssen, P.J.W.* (samenstelling). Voorstudies Natuurbalans 99. Een inventarisatie van de haalbaarheid van een aantal onderwerpen.

1999

- 99/01 *Kuindersma, W.* (red). Realisatie EHS. Intern achtergronddocument bij de Natuurbalans 1999 voor de onderdelen Begrenzing en realisatie EHS, Strategische Groenprojecten, Landinrichting,

Compensatiebeginsel en Bufferbeleid.

- 99/02 *Prins, A.H., T. van der Sluis en R.M.A. Wegman.* Begrenzing van beekdalen in de Ecologische hoofdstructuur.; De relatie met biodiversiteit van planten.
- 99/03 *Dijkstra, H.* Landschap in de natuurbalans 1999.
- 99/04 *Ligthart, S.* Bescherming van natuurgebieden, nationale en internationale instrumenten.; Intern achtergronddocument bij de Natuurbalans 1999.
- 99/05 *Higler, B & S. Semmekrot.* Verkennende studie graadmeter natuurwaarde laagveenwateren
- 99/06 *Neven, I. K. Volker & B. van de Ploeg.* Tussenrapportage van een exploratief onderzoek naar de indicering van het concept maatschappelijk draagvlak voor de natuur.
- 99/07 *Wijk, H. van & H. van Blitterswijk.* Achtergronddocument bij de Natuurbalans 1999.
- 99/08 *Kuindersma, W.* Beleidsevaluatie voor de Natuurbalans; Een handleiding voor medewerkers aan de Natuurbalans.
- 99/09 *Hinssen, P. J. Luijt & L. de Savornin Lohman.* Het meten van effectiviteit door het Natuurplanbureau; Enkele overwegingen.
- 99/10 *Koolstra, B.J.H., G.W.W. Wameling & V. Joosten.* Modelkoppeling en –aanpassing SMART/SUMO – LARCH; Modelkoppeling en aanpassing ten behoeve van integratie in de natuurplanner in het kader van het project Graadmeters Natuurwaarde Terrestrisch.
- 99/11 *Koolstra, B.J.H., R.J.F. Bugter, J.P. Chardon, C.J. Grashof, J.D. van Kuijk, R.M.G. Kwak, A.A. Mabelis, R. Pouwels & P.A.Slim.* Graadmeter natuurwaarde terrestrisch; Verslaglegging van de uitgevoerde werkzaamheden.
- 99/12 *Wijk, M.N. van, J.G.de Molenaar & J.J. de Jong.* Beheer als strategie; Een eerste aanzet tot ontwikkelen van een graadmeter beheer (tussenrapportage).
- 99/13 *Kuindersma, W. & M.Pleijte.* Naar nieuwe vormen van beleidsevaluatie voor het Natuurplanbureau?; Een overzicht van evaluatiemethoden en de toepasbaarheid daarvan.
- 99/14 *Kuindersma, W, M. Pleijte & M.L.A. Prüst.* Leemtes in de beleidsevaluatie natuurbalansen ingevuld?; Een verkenning van de mogelijkheden om enkele leemtes in het evaluatiedeel van de Natuurbalans op te vullen.
- 99/15 *Hinssen, P.J.W. & H. Dijkstra.* Onderbouwende programma's; de resultaten van 1999 en de plannen voor 2000. Inventarisatie van projecten en de betekenis van de resultaten daaruit voor producten van het Natuurplanbureau
- 99/16 *Mulder, M. Wijnen & E.Bos.* Uitgaven, kosten en baten van natuur; Inventarisatie van de rijksuitgave aan natuur, bos en landschap en toepassing van maatschappelijke kosten-batenanalyses bij natuurbeleidsverkenning.
- 99/17 *Kalkhoven, J.T.R., H.A.M. Meeuwssen & S.A.M. van Rooij.* Omzetting typologie Basiskaart Natuur 2020 naar typologie Begroeiingstypenkaart
- 99/18 *Schmidt, A.M., M. van Heusden & C.J. de Zeeuw.* Tussenresultaten project Informatielogistiek Natuurplanbureau
- 99/19 *Buijs, A.E., M.H. Jacobs, P.J.F.M. Verweij & S. de Vries.* Graadmeters beleving; theoretische uitwerking en validatie van het begrip 'afwisseling'
- 99/20 *Farjon, H. J.D. Bulens, M. van Eupen, K.Schotten & C. de Zeeuw.* Plangenerator voor natuur-scenario's; ontwerp en verkenning van de technische mogelijkheden van de Ruimtescanner
- 99/21 *Berg, A.E. van den.* Graadmeters beleving: Horizonvervuiling (*vervallen*)

2000

- 00/01 *Sluis, Th. Van der.* Natuur over de grens; functionele relaties tussen natuur in Nederland en natuurgebieden in grensregio's
- 00/02 *Goossen, C.M., F. Langers & S. de Vries.* Recreatie en geluidbelasting in 1995 en 2030; onderzoek voor Milieuverkenning 5
- 00/03 *Kelholt, H.J & B. Koole.* N-footprint 1980 – 1997, doorkijk 2030

- 00/04 *Broekmeyer, M.E.A., R.P.B. Foppen, L.W.G. Higler, F.J.J. Niewold, A.T.C. Bosveld, R.P.H. Snep, R.J.F. Bugter & C.C. Vos.* Semi-kwantitatieve beoordeling van effecten van milieu op natuur
- 00/05 *Broekmeyer, M.E.A. (samenstelling).* Stroom- en rekenschema's 1^e fase VijNo thema natuur. Bijlagerapport voor de bouwsteen natuur en de indicatoren natuurkwaliteit, landschapskwaliteit en confrontatie recreatievraag en –aanbod
- 00/06 *Vegte, J.W. van de & E. Turnhout.* De maat van de natuur; een onderzoek naar waarderingsgrondslagen in graadmeters voor natuur
- 00/07 *Kuindersma, W., M.A. Hoogstra & E.E.M. Verbij.* Realisatie Ecologische Hoofdstructuur 2000. Achtergronddocument bij hoofdstuk 4 van de Natuurbalans 2000
- 00/08 *Kuindersma, W. & E.E.M. Verbij.* Realisatie van groen in de Randstad. Achtergronddocument bij hoofdstuk 9 van de Natuurbalans 2000
- 00/09 *Van Wijk, M.N., M.A. Hoogstra & E.E.M. Verbij.* Signalen over natuur en landschap. Achtergronddocument bij hoofdstuk 2 van de Natuurbalans 2000
- 00/10 *Van Wijk, M.N. & H. van Blitterswijk.* Evaluatie van het bosbeleid. Achtergronddocument bij hoofdstuk 5 van de Natuurbalans 2000
- 00/11 *Veeneklaas, F.R. & B. van der Ploeg.* Trendbreuken in de landbouw. Achtergrondrapport project VIJNO-toets van het Milieu- en Natuurplanbureau voor de Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening
- 00/12 *Schaminée, J.H.J. & N.A.C. Smits.* Kwantitatieve veranderingen in de vegetatie van drie biotopen (laagveenwateren, heide en schraalgraslanden) voor zeldzaamheid en voedselrijkdom over de periodes 1930-1950 (referentie), 1980-1990 en 1990-2000. Achtergronddocument bij de Natuurbalans 2000
- 00/13 *Willemsen, J.P.M. & A.M. Schmidt.* Datacatalogus. Eerste inventarisatie van geo-data beschikbaar voor het Natuurplanbureau
- 00/14 *Klijn, J.A.* Landbouw, natuur en landschap in Nederland; een voorverkenning voor de Natuurverkenning 2
- 00/15 *Klijn, J.A.* Landschap in Natuurplanbureau-producten: een mental map en onderzoeksaanbevelingen
- 00/16 *Elbersen, B., R. Jongman, S. Múcher, B. Pedrolí & P. Smeets.* Internationale ruimtelijke strategie
- 00/17 *Berends, H, E den Belder, N. Dankers & M.J. Schelhaas.* Een multidisciplinaire benadering van de gebruikswaarde van natuur; verkenning van een methode om ontwikkelingsopties voor (stukken) natuur te beoordelen

2001

- 01/01 *Jansen, S. m.m.v. R. P.H. Snep, Y.R. Hoogeveen & C. M. Goossen.* Natuur in en om de stad
- 01/02 *Baveco, H., J.C.A.M. Bervaes & J. Vreke.* Advies over de ontwikkeling van modellen voor het Natuurplanbureau
- 01/03 *Zouwen, M. van der & J. van Tatenhove.* Implementatie van Europees natuurbeleid in Nederland
- 01/04 *Sanders, M.E. & A.H. Prins.* Provinciaal natuurbeleid: kwaliteitsdoelen voor de Ecologische Hoofdstructuur
- 01/05 *Reijnen, M.J.S.M. & R. van Oostenbrugge.* Wetenschappelijke review van SMART-MOVE. Onderdeel van het kern-instrumentarium van het Natuurplanbureau
- 01/06 *Bruchem, C. van.* Stuwende schaarste. Over de drijvende kracht achter de ontwikkeling van de agrarische sector
- 01/07 *Berkhout, P., G. Migchels & A.K. van der Werf.* Te hooi en te gras. Verkenning naar ontwikkelingen in de grondgebonden veehouderij en gevolgen hiervan voor natuur en landschap
- 01/08 *Backus, G.B.C.* Parels in de Peel. Intensieve veehouderij en natuur in Nederland Plattelandstad
- 01/09 *Salz, P.* Requiem voor de visserij in Vis Mineur
- 01/10 *Smit, A.B.* Ruimte voor akkers en tuinen, bomen en bollen. Verkenning naar ontwikkelingen in de akkerbouw en opengrondstuinbouw en effecten hiervan op natuur en landschap
- 01/11 *Bouwma, I.M., J.A. Klijn & G.B.M. Pedrolí.* Voorstudies Natuurverkenningen 2002 – onderdeel internationaal. Deel A: Europees beleid, wetgeving en financiële middelen, nu en in de toekomst; Deel B: Verkenning internationale waarden Nederlandse natuur en landschap
- 01/12 *Oerlemans, N., J.A. Guldmond & E van Well.* Agrarische natuurverenigingen in opkomst. Een eerste verkenning naar natuurbeheeractiviteiten van agrarische natuurverenigingen

- 01/13 *Koster, A., A. Oosterbaan & J.H. Spijker.* Ontwikkeling van natuur in de Nederlandse steden
- 01/14 *Bos, E.J. & J.M. Vleugel (eindred).* Uitgaven aan natuur door Rijk, provincies, lagere overheden, particulieren en de EU
- 01/15 *Oostenbrugge, R., F.J.P. van den Bosch & K.M. Sollart.* Natuurbalans 2001: enquête resultaten provincies
- 01/16 *Bouwma, I.M.* Programma Internationaal Natuurbeheer 1996 – 2000. Doelen & besteding
- 01/17 *Jonkhof, J.F. & M.P. Wijermans.* De Deltametropool: een grenzeloos parklandschap!
- 01/18 *Jonkhof, J.F. & W. Timmermans m.m.v. J. Borsboom-van Beurden & L. Crommentuijn.* Groen wonen tussen stad en land
- 01/19 *Keuren, A, H. Houweling & J.G. Nienhuis.* EHS 2000. Technische achtergronden bij de bestanden van de Ecologische Hoofdstructuur
- 01/20 *Veldkamp, B., A. Keuren, J.G. Nienhuis & H. Houweling.* EHS 2001. Technische achtergronden bij de bestanden van de Ecologische Hoofdstructuur
- 01/21 *Koole, B., J. Luijt & M.J. Voskuilen.* Grondmarkt en grondgebruik. Een scenariostudie voor Natuurverkenning 2

2002

- 02/01 *Berg, A.E. van den, M.H.I. Bloemmen, T.A. de Boer & J. Roos-Klein Lankhorst.* De beleving van watertypen. Literatuuroverzicht en validatie van de indicator 'water' uit het BelevingsGIS
- 02/02 *Geertsema, W.* Het belang van groenblauwe dooradering voor natuur en landschap. Achtergronddocument Natuurbalans 2002
- 02/03 *Sanders, M.E.* Beleidsevaluatie Agrarisch Natuurbeheer. Voortgang, knelpunten en effectiviteit
- 02/04 *Opdam, P..F.M.* Natuurbeleid, biodiversiteit en EHS: doen we het wel goed?
- 02/05 *Veer, M. & M. van Middelkoop.* Mensen en de natuur; recreatief gebruik van natuur en landschap
- 02/06 *Kuindersma, W., H.M.P. Capelle, R.C. van Apeldoorn & W.W. Buunk.* Bescherming natuurgebieden en soorten in Nederland vanaf 2002
- 02/07 *Sival, F.P., A. van Hinsberg, P.C. Jansen, D.J. van de Hoek & M. Esbroek.* Overlevingsplan Bos en Natuur. Achtergronddocument bij Natuurbalans 2001
- 02/08 *Roos-Klein Lankhorst, J., A.E. Buijs, A.E. van den Berg, M.H.I. Bloemmen, S. de Vries, C. Schuiling & A.J. Griffioen.* BelevingsGIS versie februari 2002. Hoofdttekst (met bijlagen op CD-rom)
- 02/09 *Oostenbrugge, R. van, E.A. van der Grift, B.S.J. Nijhof, P.F.M. Opdam & M.J.S.M. Reijnen (red).* Levensvatbaarheid populaties. Achtergronddocument bij de Natuurbalans 2002
- 02/10 *Koomen, A.J.M. & T. Weijsschede.* Evaluatie landschapsbeleid voor de Natuurbalans 2002. De *betekenis* van SGR2 voor de bescherming van landschappen en de stand van zaken in de WCL-gebieden, Belvedere/Unesco-gebieden en bij de Proeftuinen
- 02/11 *Balduik, C.A., H. Leneman & E. Gerritsen.* Natuurbeleid en verbreding. Achtergrond en opgaven
- 02/12 *Bloemmen, M.H.I., A.E. Buijs & S. de Vries.* De beleving van reliëf; Literatuuroverzicht en validatie van de indicator 'reliëf' uit het belevingsGIS
- 02/13 *Beintema, A.J.* De rol van Nederlands beleid in de internationale bescherming van trekkende watervogels
- 02/14 *Reijnen, M.J.S.M., J.T.R. Kalkhoven & J. Dirksen.* Graadmeter doelrealisatie EHS. Verkenning van praktisch toepasbare opties.
- 02/15 *Willemen, J.P.M. & A.M. Schmidt.* Kernbestanden Natuurplanbureau. Overzicht van ruimtelijke gegevensbestanden geïnventariseerd voor het Natuurplanbureau
- 02/16 *Koomen, A.J.M.* Verkenning van de samenhang tussen aardkunde en historische geografie. Een verkenning op basis van de landelijke digitale bestanden AKIS en HISTLAND

2003

- 03/01 *Winsum-Westra, M. van, m.m.v. A.E van den Berg, A.E. Buijs & en J.Vreke* Meetproblematiek natuurhouding. Problemen bij en suggesties voor het meten van de natuurhouding van actoren
- 03/02 *Balduik, C.* Bestuurlijke trends. Beleidsdocumentanalyse naar veranderingen in percepties over sturing bij het Ministerie van LNV

- 03/03 *Klostermann, J.E.M.* Bestuurlijke evaluatie van beleid voor zoet-zout overgangen. Achtergronddocument Natuurbalans 2003
- 03/04 *Leneman, H.* Natuurskosten; Verslag van werkzaamheden maart tot juli 2003
- 03/05 *Schmidt, A.M., L. Kooistra, J.G. Nienhuis en O. Knol.* Duurzame Informatievoorziening Natuurplanbureau; Stand van zaken januari 2003
- 03/06 *Spijker, J.J., M.J. Strookman, E.A. de Vries & H.C.J. Vrolijk.* Stedelijk groen onder de loep. Verkenning naar de mogelijkheden van de Databank Gemeentelijk Groenbeheer als informatiebron voor het Milieu- en Natuurplanbureau
- 03/07 *Balduik, C.* 'De Betrouwbare Overheid'; Maatschappelijk vertrouwen in de overheid
- 03/08 *Luttik, J., B. van der Ploeg, J. van den Berg, M.J.S.M. Reijnen & M.E. Sanders.* Landbouw Natuurlijk; over het meten van natuurkwaliteit in agrarisch gebied
- 03/09 *Beek, A.J.C.M. van, J.T. Kalkhoven, G. Mighels, A.J. Visser & C. Wierda.* Koppelingen tussen landbouw & natuur; een scenariostudie naar de interacties tussen landbouw en natuur bij ontwikkelingen op basis van Business as Usual in 2030
- 03/10 *Kirsten, U., M.J.S.M. Reijnen, J. Vreke & R.J.H.G. Henkens* Mobiliteit en effecten op natuur
- 03/11 *Vreke, J. (red), R.C. van Apeldoorn, T.C. Klok, C.D.M. Steuten, F.R. Veeneklaas* Economische KoSTen en Ecologisch Resultaat (EKSTER); Verslag van werkzaamheden juni 2002 – juni 2003
- 03/12 *Jókövi, E.M. & J. Luttik* Rood en groen; Het combineren van verstedelijking en natuur in de praktijk
- 03/13 *Gijzen, J.J.C., R.I. van Dam & A.H. Prins.* Natuurcompensatie; Hoe werkt het in de praktijk?
- 03/14 *Broekmeyer, M.E.A., F.G.W.A. Ottburg & F.H. Kistenkas.* Flora- en faunawet; Toepassing van artikel 75 in de praktijk
- 03/15 *Luijt, J., J.W. Kuhlman & J. Pilkes.* Agrarische grondprijzen onder stedelijke druk; stedelijke optiewaarde en agrarische gebruikswaarde afhankelijk van ligging
- 03/16 *Sanders, M.E., H. van Blitterswijk, H.F. Huiskes, M.N. van Wijk & A. Blankena.* Beleidsevaluatie agrarisch en particulier natuurbeheer voor de Natuurbalans 2003; waarin: particulieren in samenwerkingsverbanden met terreinbeherende organisaties