

Oorzaken van verschillen in grondprijzen

Een hedonische prijsanalyse van de
agrarische grondmarkt

G. Cotteleer
J. Luijt
J.W. Kuhlman
K.G. Gardebroek

r a p p o r t e n



wot
Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu



WAGENINGENUR

For quality of life

Oorzaken van verschillen in grondprijzen

Dit rapport is gemaakt conform het Kwaliteitshandboek van de unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.

De reeks 'Wot-rapporten' bevat onderzoeksresultaten van projecten die kennisorganisaties voor de unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu hebben uitgevoerd.

Oorzaken van verschillen in grondprijzen

Een hedonische prijsanalyse van de
agrarische grondmarkt

G. Cotteleer

J. Luijt

J.W. Kuhlman

C. Gardebroek

Rapport 41

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu

Wageningen, augustus 2007

Referaat

Cotteleer, G., Luijt, J., Kuhlman, J.W. & C. Gardebroek, 2007. *Oorzaken van verschillen in grondprijzen. Een hedonische prijsanalyse van de agrarische grondmarkt*. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-rapport 41. 84 blz.; .8 fig.; 7 tab.; 41. ref.; 7 bijl.

De agrarische grondprijs wordt in verstedelijkte gebieden van Nederland gedomineerd door de mate van stedelijke druk. Daartegenover staat dat in de meer afgelegen landbouwgebieden de hoogte van diezelfde agrarische grondprijs in belangrijke mate bepaald wordt door de verhouding tussen het aantal kopers en verkopers op lokale agrarische grondmarkten. Dit blijkt uit de resultaten van een hedonisch prijsmodel dat het LEI en Wageningen Universiteit samen hebben ontwikkeld.

Trefwoorden: EHS, grondmarkt, hedonisch prijsmodel, landbouwgrond, lokale marktverhoudingen, verschillen in grondprijzen, zwaartekrachtformule

Abstract

Cotteleer, G., Luijt, J., Kuhlman, J.W. & C. Gardebroek, 2007. *Causes of land price differences. A hedonistic price analysis of the agricultural land market*. Wageningen, Statutory Research Tasks Unit for Nature and the Environment. WOt-rapport 41. 84 p.; 8 Fig.; 7 Tab.; 41 Ref.; 7 Annexes

Prices of agricultural land in urbanised regions in the Netherlands are determined mainly by the level of urban pressure. In more rural regions, by contrast, prices are largely determined by the numbers of buyers and sellers on the market for agricultural land. This is evident from the results of a hedonistic price model developed jointly by the Agricultural Economics Research Institute (LEI) and Wageningen University.

Key words: Agricultural land, gravity equation, hedonic price model, land market, land price differences, local market situation, National Ecological Network

ISSN 1871-028X

Auteurs:

G. Cotteleer (Wageningen Universiteit)
J. Luijt (LEI)
J.W. Kuhlman (LEI)
C. Gardebroek (Wageningen Universiteit)

2007 **Wageningen Universiteit**
Leerstoelgroep Agrarische Economie en Plattelandsbeleid
Postbus 8130, 6700 EW Wageningen
Tel: (0317) 48 40 49; fax: (0317) 48 47 36; e-mail: office.aep@wur.nl

LEI

Postbus 29703, 2502 LS Den Haag
Tel: (070) 335 83 30; fax: (070) 361 56 24; e-mail: informatie.lei@wur.nl

De reeks WOt-rapporten is een uitgave van de unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, onderdeel van Wageningen UR. Dit rapport is verkrijgbaar bij het secretariaat . **Het rapport is ook te downloaden via www.wotnatuurenmilieu.wur.nl**.

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Postbus 47, 6700 AA Wageningen
Tel: (0317) 47 78 44; Fax: (0317) 42 49 88; e-mail: info.wnm@wur.nl; Internet: www.wotnatuurenmilieu.wur.nl

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Inhoud

Woord vooraf	7
Samenvatting	9
Summary	13
Lijst van afkortingen	17
1 Inleiding	19
2 Oorzaken van verschillen in (agrarische) grondprijzen	23
2.1 Agrarische opbrengstwaarde van grond	25
2.2 Schaalvergroting en het lokale karakter van de grondmarkt	25
2.3 Persoonlijke kenmerken van kopers en verkopers	26
2.4 Stedelijke invloeden	27
2.5 Druk vanuit natuuraankopen	29
3 De hedonische prijsmethode	31
3.1 Hedonische prijsmethode uitgaande van vrije toegang tot de markt	31
3.2 Hedonische prijsmethode en onderhandelings-vaardigheid	32
3.3 Hedonische prijsmethode en lokale marktverhoudingen	35
3.4 Functionele vorm van de hedonische prijsfunctie	37
4 Beschikbare data	39
4.1 GIS	39
4.2 Overzicht van koppelingen tussen kopers en verkopers	40
4.3 Overzicht van overige gebruikte bestanden en koppelingen	42
4.4 Overzicht van niet-gebruikte bestanden	45
4.5 Selectie van waarnemingen	46
5 Het meten van de variabelen	49
5.1 Afhankelijke variabele	49
5.2 Lokale marktverhoudingen gemeten	50
5.3 Persoonlijke kenmerken van kopers en verkopers	52
5.4 Grondkwaliteit	53
5.5 Omliggend grondgebruik	53
5.6 EHS en Landinrichtingsprojecten	54
5.7 Reilly-index	55
5.8 Overige variabelen	56
5.9 Variabelen probit model	56
6 Resultaten	59
6.1 Resultaten van het probitmodel	59
6.2 Resultaten van het hedonische prijsmodel	60

6.3	Ruimtelijke afhankelijkheid, heteroskedasticiteit en multicollineariteit	66
7	Conclusies en aanbevelingen	69
7.1	Conclusies	69
7.2	Opties voor het beleid en aanbevelingen voor onderzoek	70
7.3	Discussie onderzoekskeuzen	71
	Referenties	73
Bijlage 1	Het probitmodel	75
Bijlage 2	Schattingen van verschillende proxies voor de lokale marktverhouding	77
Bijlage 3	Ruimtelijke afhankelijkheid	79
Bijlage 4	Heteroskedasticiteit	81
Bijlage 5	Overzicht variabelen hedonisch prijsmodel (n = 947)	83
Bijlage 6	Overzicht variabelen probitmodel (n = 85189) waarin de kans wordt ingeschat dat een boer koper van grond is	85
Bijlage 7	Schatting van het hedonische prijsmodel voor de agrarische grondmarkt, volledige model inclusief niet-significante variabelen	87

Woord vooraf

In opdracht van het Milieu en Natuurplanbureau (MNP) heeft Wageningen Universiteit en het Landbouw Economisch Instituut (LEI) een studie verricht naar de verschillen in prijzen van percelen landbouwgrond. Er is een hedonisch prijsmodel ontwikkeld om de prijsgevoelige eigenschappen van percelen te kunnen identificeren en de waarde van elk van deze eigenschappen afzonderlijk te kunnen bepalen.

De studie is uitgevoerd door Geerte Cotteleer van Wageningen Universiteit, bijgestaan door Jan Luijt van het LEI. Tom Kuhlman van het LEI leverde belangrijke kennis en informatie over Geografische Informatie Systemen (GIS) en Koos Gardebroek van Wageningen Universiteit had een belangrijke inbreng bij de totstandkoming en schatting van het econometrische prijsmodel. De auteurs zijn veel dank verschuldigd aan Marcel Betgen en Cees van Straaten van het LEI voor hun inbreng bij het verwerken van grote hoeveelheden GIS-informatie.

Floor Brouwer en Tanja de Koeijer wisten namens de opdrachtgever het project op stimulerende wijze te begeleiden.

Ten slotte is veel dank verschuldigd aan de Dienst Landelijk Gebied (DLG) van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) voor het ter beschikking stellen van kadastragegevens over de agrarische grondmarkt.

Paul Hinssen
Hoofd WOT Natuur & Milieu

Samenvatting

Inleiding

In Nederland regelt de overheid het grondgebruik via de Wet op de Ruimtelijke Ordening (WRO). Deze wet bepaalt het toegestane grondgebruik van elk perceel en segmenteert daarmee de grondmarkt. Elk segment kent een eigen prijsniveau gerelateerd aan de winstgevendheid van het grondgebruik dat in dat segment is toegestaan. Hoewel de wettelijke segmentatie van het grondgebruik zorgt dat er in principe geen concurrentie plaatsvindt tussen de verschillende vormen van grondgebruik, vindt er toch interactie plaats tussen de segmenten. Bestemmingsplannen worden voortdurend aangepast en dat geeft aanleiding tot speculatie op de grondmarkt. Aangezien de uitbreiding van bijna alle soorten grondgebruik ten koste gaat van het areaal landbouwgrond, bergt de prijs van landbouwgrond een optiewaarde in zich. Participerend op al dan niet terecht ingeschatte wijzigingen van de bestemming van landbouwgrond, kunnen bijvoorbeeld projectontwikkelaars en bouwondernemingen relatief goedkoop landbouwgrond aankopen. Anderzijds krijgt een aanzienlijk areaal landbouwgrond jaarlijks de bestemming natuur. Daarvoor is doorgaans geen wijziging van een bestemmingsplan nodig.

Tegen deze achtergrond zijn in ons onderzoek de verschillen in prijzen van percelen landbouwgrond geanalyseerd. Om het landbouwsegment zo strikt mogelijk af te bakenen, zijn alleen transacties in beschouwing genomen waarvoor geldt dat zowel de koper als de verkoper een agrarische onderneming heeft. Ook de dan nog resterende transacties van landbouwgrond laten grote verschillen in prijs zien.

Theorie

De standaard economische theorie leert dat de prijzen van landbouwgrond bepaald worden door de agrarische opbrengstwaarde. Dit is de contante waarde van alle toekomstige netto grondopbrengsten. Deze netto grondopbrengsten worden ondermeer bepaald door de (landbouwkundige) kwaliteit van een perceel.

In ons onderzoek gaan we ervan uit dat ook het relatieve aantal kopers en verkopers en daarmee de lokale markverhoudingen een belangrijke rol spelen bij de prijsvorming van landbouwgronden. De reden hiervoor is dat al decennia lang sprake is van schaalvergroting in de landbouw en dat boeren daardoor het bedrijfsareaal voortdurend dienen uit te breiden om te kunnen voortbestaan. Daarbij zijn de groeiers vanzelfsprekend aangewezen op (de grond van) hun burens. Kortom, schaalvergroting in combinatie met de overplaatsbaarheid van grond, zorgt ervoor dat de agrarische grondmarkt eigenlijk moet worden opgedeeld in een groot aantal zeer lokale grondmarktjes.

Wanneer er sprake is van lokale markten, waarop slechts een beperkt aantal kopers en verkopers actief is, spelen naast de lokale marktverhoudingen mogelijk ook persoonlijke kenmerken bij de onderhandeling over de prijs een rol. Deze kenmerken worden mede bepalend verondersteld voor de onderhandelingsvaardigheid en hebben daarnaast wellicht ook nog een directe invloed op de maximale bied- en minimale laatprijzen van kopers en verkopers.

Ook is sprake van invloed van stedelijke gebieden. In het verre verleden was het lucratiever om landbouw uit te oefenen in de nabijheid van steden en gold, naar Von Thünen, hoe dichter een perceel landbouwgrond bij de stad was gelegen, hoe hoger de prijs van dat perceel. Die

hogere prijs was oorspronkelijk een gevolg van transportkosten en de bederfelijkheid van landbouwproducten. Momenteel treedt echter de speculatie in landbouwgronden bij stedelijke gebieden op de voorgrond. De anticipatie op een mogelijke uitbreiding van de stad zorgt ervoor dat het prijsniveau van landbouwgrond bij de stad hoger ligt.

Ten slotte is er nog sprake van druk op landbouwgronden vanuit natuuraankopen. De uitbreiding van het areaal natuur voor de Ecologische Hoofdstructuur (EHS), de robuuste verbindingen tussen natuurkernen, de Strategische Groenprojecten en het uitbreiden van de gebieden waar waterberging kan plaatsvinden, kunnen alleen worden gerealiseerd ten koste van het areaal landbouwgrond. Deze druk op de prijs van landbouwgronden vanuit de natuurkant wordt vooral gestalte gegeven door het grote volume dat daarbij jaarlijks is betrokken.

Methode

Het gaat om het verklaren van prijsverschillen binnen het 'pure' landbouwsegment aan de hand van kenmerken van individuele percelen. Dat kan alleen door gebruik te maken van het hedonische prijsmodel. In zo'n model worden de relatieve waarde (schaduwrijzen) van perceelkenmerken bepaald. Het gangbare hedonische prijsmodel gaat ervan uit dat er vrije toetreding is tot de markt (veel kopers en veel verkopers). Echter, doordat de agrarische grondmarkt is opgedeeld in een veelheid van lokale markten en er per lokale markt maar een beperkt aantal kopers en verkopers actief is, mogen we veronderstellen dat er een zekere onderhandelingsruimte bestaat. Genoemde marktverhoudingen hebben een drukkend effect op de prijzen als er meer verkopers op de markt zijn dan kopers. Indien er daarentegen meer kopers zijn, hebben kopers een minder gunstige marktpositie en kunnen de prijzen iets hoger uitvallen. Door het bestaan van onderhandelingsruimte wordt er ook onderhandeld door koper en verkoper. En daarmee is de uitkomst van het onderhandelingsproces mede afhankelijk van persoonlijke kenmerken van kopers en verkopers.

Om het potentiële aantal kopers en verkopers in te schatten is, voorafgaande aan de toepassing van het hedonische prijsmodel, gebruik gemaakt van een probitmodel. Daarmee kon voor elke boer de kans worden bepaald dat hij het bedrijfsareaal uitbreidt. Verder is het hedonische prijsmodel getest op en zo nodig gecorrigeerd voor heteroskedasticiteit en ruimtelijke afhankelijkheid in de afhankelijke variabele dan wel de storingsterm.

Beschikbare databestanden en geselecteerde waarnemingen

In de database "Infogroma" legt de DLG alle grondtransacties in het landelijke gebied vast. Deze database is ten behoeve van dit onderzoek voor het jaar 2003 zowel aan de verkopers- als de koperszijde gekoppeld aan de Landbouwtelling om transacties tussen agrariërs te selecteren. Om allerlei verklarende variabelen te kunnen specificeren, zijn tevens koppelingen gemaakt met andere databestanden via de ruimtelijke coördinaten van de verhandelde percelen. Uiteindelijk resulterend in 947 geselecteerde transacties. Voor het koppelen van databestanden, het berekenen van afstanden en het weergeven van grafische informatie is gebruik gemaakt van Geografische Informatie Systemen (GIS).

Resultaten

Uit de modelschattingen bleek dat de prijs van landbouwgrond in meer landelijke gebieden op een andere manier tot stand komt dan in de meer stedelijke gebieden.

In de meer stedelijke gebieden bleek vooral de afstand tot rode gebieden bepalend. Hoe dichterbij het rode gebied en hoe groter het rode gebied, hoe hoger de prijs van landbouwgrond. Ook al wordt de grond aangekocht voor landbouwdoeleinden, dan nog zijn speculatie-effecten voor een groot deel bepalend voor de 'agrarische' grondprijs.

In de meer landelijke gebieden spelen meerdere invloeden een rol. Daar is vooral de lokale marktverhouding mede bepalend voor de grondprijs. Tevens zijn de kenmerken van kopers en verkopers van belang. Deze hebben zowel invloed op de onderhandelingskracht als op hoogte van de bied- en laatprijzen. Daarnaast bleek ook het grondgebruik van omliggende percelen een belangrijke rol te spelen. Zo hadden snelwegen, huizen en natte natuur een negatieve invloed op de grondprijs en nabijgelegen recreatie en glastuinbouwgebieden een positieve. In landelijke gebieden werden geen speculatie-effecten gevonden. Het tegenovergestelde bleek eerder het geval, getuige de negatieve invloed op de grondprijs van nabijgelegen huizen en snelwegen. In de landelijke gebieden is wel druk vanuit de EHS. Aankopen voor de realisatie van de EHS oefenen een positieve invloed uit op de grondprijs, terwijl er van de aanwijzing als toekomstig natuurgebied een negatief effect uitgaat. Dat laatste doet zich ook in de directe omgeving van de EHS voor, zoals uit dit onderzoek in de meer landelijke gebieden is gebleken. Ten slotte werd duidelijk dat de agrarische opbrengstwaarde geen belangrijke bijdrage leverde aan de verklaring van de prijzen van landbouwgrond, zelfs niet in de landelijke gebieden.

Conclusies en opties voor beleid

Het hedonische prijsmodel laat grofweg zien dat de prijs van een perceel landbouwgrond hoog of laag is door de 'landbouwwaarde' (hoge of lage landbouwdruk), door het speculatie-effect bij rode gebieden (hoge of lage verstedelijkingsdruk) dan wel door natuurontwikkeling (hoge of lage natuurontwikkelingsdruk). De eerste situatie is doorgaans goed voor het behoud van het bestaande landschap. De tweede leidt vaak tot aantasting van het huidige landschap. In de derde situatie is er zorgvuldigheid geboden om de bij natuurgebieden resterende landbouw voldoende ruimtelijk perspectief te bieden.

Boeren bij stedelijke gebieden betalen hoge prijzen voor landbouwgrond. Soms zijn die zo hoog dat men de noodzakelijke areaaluitbreiding niet meer kan financieren; en zonder uitbreiding van het bedrijfsareaal is de voortzetting van het landbouwbedrijf op termijn ongewis. Door de overheersende verstedelijkingsdruk in stedelijke gebieden zijn de prijzen van percelen die binnen de EHS vallen niet substantieel lager dan de prijzen van grond buiten de EHS. Dit betekent dat het voor de DLG in stedelijke gebieden lastig is om te concurreren met andere vragers op de grondmarkt. Bij de keuze van locaties voor de ontwikkeling van natuurterreinen is het dan ook vanuit kostenoverwegingen raadzaam om ook de mate van stedelijke invloed op de agrarische grondmarkt in beschouwing te nemen.

In de meer landelijke gebieden concurreert de DLG vooral met de landbouw. Dan is vooral de situatie op de lokale (grond)markt van belang voor de aankoopmogelijkheden, alsmede de hoogte van de prijs. Bij de verwerving van landbouwgronden ter realisatie van de EHS of andere herinrichtingdoelen is het dan ook vanuit kostenoverwegingen raadzaam om de situatie op de lokale grondmarkt in acht te nemen.

Summary

Introduction

Land use in the Netherlands is controlled by the national government through the Spatial Planning Act (WRO), which determines what land use is permitted for each parcel of land, and thus segments the land market. Each segment has its own price level, which is related to the profitability of the type of land use permitted for a particular parcel. Although this legislative segmentation of land use ensures that there is basically no competition between the various forms of land use, there is a certain interaction between the segments. Zoning plans are continually being adjusted, leading to speculation on the land market. Since the expansion of nearly all other types of land goes at the expense of the area of agricultural land, the price of agricultural land includes a certain option value. Property developers and construction companies may buy agricultural land at fairly low prices, in anticipation –whether justified or not– of future changes in land use allocation. On the other hand, considerable areas of agricultural land are currently being allocated the status of nature area, which usually does not require changes to existing zoning plans.

It is against this background that we have analysed the differences in price between various parcels of agricultural land. We have defined the agricultural market segment as strictly as possible by looking only at those transactions in which both the seller and the buyer are farmers. Even with this restriction, the remaining transactions turn out to involve major price differences.

Theory

Traditional economic theory predicts that the price of agricultural land is determined by the value of its agricultural yield, which is the cash value of all its future net yields. One of the factors determining these net yields is the quality of a parcel for agricultural purposes. Our study assumed that another major determining factor of land price is the proportion of buyers to sellers, that is, the local market situation. The reason for this is that for decades now, there has been a drive towards larger and larger farms, which means that farmers constantly have to buy more land to be able to continue farming. Inevitably, this means having to buy land from their neighbours. In short, the ever increasing farm sizes and the fact that land cannot be transported mean that the agricultural land market actually consists of a large number of very local land markets.

In a local land market involving small numbers of active buyers and sellers, not only the local market situation but also personal characteristics may well play a role in price negotiations. Such personal characteristics are assumed to affect negotiating skills, and may also have a direct impact on maximum prices offered and asked for by buyers and sellers.

Another influence is that of urban areas. In a distant past, it was more profitable for farmers to farm near towns and cities. As Von Thünen stated, the closer to a town a parcel of agricultural land was located, the higher its price. This higher price was originally caused by the costs of transporting produce and the perishable nature of such produce. In the current market situation, however, the dominant factor is that of land speculation in urbanised regions. Buyers speculate on urban expansion, which boosts land prices near towns and cities.

A final factor is the pressure on agricultural land of government schemes to purchase agricultural land for nature conservation purposes. Programmes to create a National

Ecological Network and robust links between conservation areas, strategic habitat development projects and the creation of storage areas for excess water in situations of high river discharge can only be implemented by buying up agricultural land. The upwards pressure these programmes are putting on land prices is mainly determined by the large annual sales volumes involved.

Methods

Our study tried to explain price differences within the 'purely' agricultural segment of the land market, based on the characteristics of individual parcels. This could only be achieved with the help of a hedonistic price model, which determines the relative value (shadow price) of the characteristics of a parcel of land. The traditional hedonistic model, however, assumes free access to the market (many buyers and sellers), and since the agricultural land market is subdivided into a large number of local markets, each with a limited number of buyers and sellers, we can assume that there is some room for negotiation. These market conditions tend to keep prices low if there are more sellers than buyers on a local market. If, on the other hand, the number of buyers exceeds the number of sellers, the buyers have a less favourable market position, and the resulting prices may be somewhat higher. The existence of some room for negotiation means that buyers and sellers actually bargain about prices in person. Hence, the result of the negotiating process depends partly on the personal characteristics of the buyers and sellers.

Before applying the hedonistic model, we first estimated the potential numbers of buyers and sellers, using a probit model. This allowed us to calculate, for each individual farmer, the probability that he or she will expand their farm. The hedonistic model was tested for, and if necessary corrected for, heteroscedasticity and spatial dependence in the dependent variable or the error term.

Available databases and selected observations

The Dutch Government Service for Land and Water Management (DLG) records all land transactions in rural areas in its 'Infogroma' database. For the purpose of the present study, this database was linked to data from the Dutch farming census for 2003, for buyers as well as sellers, allowing us to select transactions involving only farmers. Various other explanatory variables were specified by linking up with other databases, via the spatial coordinates of the parcels sold. This eventually resulted in 947 transactions being selected. Geographic Information Systems (GIS) were used to link the databases, calculate distances and produce graphics.

Results

The estimates produced by the model showed that agricultural land prices in rural areas are determined by other factors than those in more urban regions. In the more urban regions, the distance to built-up areas was the main determining factor: the closer to a built-up area and the larger the built-up area, the higher the land prices. Even if the land is purchased for agricultural purposes, its price is largely determined by speculation effects.

In rural areas, several factors are involved. Land prices are first of all determined by local market situation in terms of numbers of buyers and sellers. A second important influence is the personal characteristics of buyers and sellers, which affect negotiating skills as well as the prices asked by sellers and offered by buyers. In addition, the land use at nearby parcels was also found to play a major role: the presence of motorways, residential housing and wetlands have a negative effect on prices, whereas recreational facilities and glasshouse horticulture boost prices. Speculation effects were not found in the rural areas. In fact, the price-lowering effects of housing and motorways suggests the opposite effect. Land prices in rural areas are

also affected by the programme to create a National Ecological Network. Land purchases by the government for the programme boost land prices, while designating particular areas as part of the network has a negative effect on prices there. Such a negative effect has also been found to prevail in the immediate vicinity of the ecological network. Finally, our model showed that the agricultural yield value does not contribute greatly to explaining the prices of agricultural land, not even in rural areas.

Conclusions and policy options

Our hedonic price model shows that the price of a parcel of agricultural land is roughly determined by its 'agricultural value' (high or low 'agricultural pressure'), speculation effects near built-up areas (high or low urban pressure) or countryside stewardship programmes (high or low 'conservation pressure'). Whereas the first of these factors tends to favour the preservation of the existing landscape, the second often leads to landscape deterioration. In situations where the third factor prevails, it is important to act carefully to ensure that the remaining agriculture activities near conservation areas still have enough spatial options to remain viable.

Farmers near urban centres have to pay high prices for agricultural land, sometimes too high to allow them to finance the farm expansion that is necessary to enable them to continue farming. As a result of the prevailing urban pressure in urbanised regions, prices of parcels to be included in the National Ecological Network are not substantially lower than land prices outside the planned network. This means that it becomes hard for the government agency that is buying up land for the network (DLG) to compete with other land buyers in these regions. Thus, in selecting locations for the creation of conservation areas, cost considerations make it advisable to take the level of urban pressure on the agricultural land market into consideration. In the more rural areas, DLG is competing mostly with agricultural buyers, and land acquisition opportunities and price levels there are largely determined by the situation on the local land market. This means that in acquiring land for the National Ecological Network or other redevelopment purposes, cost considerations make it advisable to take the situation on the local land market into consideration.

Lijst van afkortingen

BBG	Bestand Bodemgebruik
BRP	Basisregistratie Percelen
BRS-nummers	Registratienummers van LASER
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
DLG	Dienst Landelijk Gebied
EHS	Ecologische Hoofdstructuur
GIS	Geografisch Informatie Systeem
GVE	Groot Vee Eenheden
Ha	Hectare(n)
ICES	Interdepartementale Commissie voor Economische Structuurversterking
KS	Kasstroom
LGN4	Landelijke Grondgebruikskartering 4
LISA	Landelijk Informatie Systeem van Arbeidsplaatsen en Vestigingen
LNV	Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (Ministerie)
NCW	Netto Contante Waarde
NGE	Nederlandse Grootte Eenheid
NKN	Nieuwe Kaart van Nederland
NWB	Nationale Wegenbestand
RSS	Residual Sum of Squares (Som van gekwadraterde residuen)
SGM	Standard Gross Margin
STIBOKA	Stichting voor Bodemkartering
TDN	Topografische Dienst Nederland
VROM	Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (Ministerie)
WRO	Wet op de Ruimtelijke Ordening
V&W	Verkeer en Waterstaat (Ministerie)

1 Inleiding

Aanleiding

Nederland is een dichtbevolkt land met veel stedelijke gebieden. Op dit moment wonen er circa 16 miljoen mensen op een grondoppervlakte van ongeveer 34000 km². Hiermee is de bevolkingsdichtheid ongeveer 480 personen per km². Ruimte is dan ook een schaars goed in Nederland, wat tot uitdrukking komt in de grondprijzen. Verschillende functies, zoals wonen, werken, land- en tuinbouw, natuur, infrastructuur, waterbeheer en recreatie, zijn concurrerend in de zin dat zij allemaal gebruik maken van een beperkte ruimte.

De grondmarkt wordt sterk beïnvloed door de Wet op de Ruimtelijke Ordening (WRO). Doordat de WRO het gebruik van grond voor verschillende doeleinden specificificeert, is de grondmarkt in grote mate gesegmenteerd (Segeren, et al., 2005) (CPB, 1999). Elk segment kent een eigen prijsniveau, gerelateerd aan de winstgevendheid van het grondgebruik dat plaatsvindt (Luijt en Van der Hamsvoort, 2002), (Luijt, 2002), (Buurman, 2003). De prijs van grond die men gebruikt voor industrie of woningen, is bijvoorbeeld vele malen hoger dan van grond gebruikt voor landbouw- of natuurdoeleinden (Luijt, 2002). Segmentatie zorgt ervoor dat er geen concurrentie plaatsvindt tussen de verschillende gebruikers van grond en daarmee dat natuur en landbouw niet uit de markt geconcurrereerd worden.

Hoewel de WRO voor segmentatie in de grondmarkt zorgt, vindt er veel interactie plaats tussen de segmenten. Veelal doordat bestemmingsplannen aangepast worden. Aanpassingen in bestemmingsplannen geven aanleiding tot speculatie in de grondmarkt, en daarmee ontstaat een optiewaarde van de grond. Participerend op eventuele wijzigingen in bestemmingsplannen van landbouwgrond kan deze grond door bijvoorbeeld projectontwikkelaars en bouwers relatief goedkoop aangekocht worden. Wanneer de bestemmingwijziging van landbouw naar b.v. woningbouw plaatsvindt, stijgt de waarde van deze grond aanzienlijk. Vervolgens zorgt de uitbreiding van het aantal woningen ook voor extra vraag naar grond voor commerciële, recreatieve, industriële en infrastructurele doeleinden.

Anderzijds kan landbouwgrond ook de bestemming natuur krijgen. Daarvoor is doorgaans geen wijziging van het bestemmingsplan nodig. De Dienst Landelijk Gebied (DLG) van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) koopt landbouwgronden voor natuurdoeleinden aan en levert deze gronden aan verschillende grote natuurbeheerorganisaties. Voor gronden gekocht in het kader van landinrichtingprojecten betaalt de DLG prijzen die vergelijkbaar zijn met de prijzen van gras- en bouwland. Gronden gekocht voor natuurontwikkeling zijn soms wat goedkoper (reservaatvorming) en soms wat duurder (natuurontwikkeling) (Luijt, 2002).

Door de constante vraag naar landbouwgronden door verschillende gebruikers, neemt de kans op bestemmingwijzigingen en daarmee de optiewaarde op landbouwgrond toe. De optiewaarde is groter bij bestaande bebouwing (verstedelijking), maar ook verder van de bevolkingcentra kan sprake zijn van een zekere optiewaarde op landbouwgrond (natuur). Dit resulteert in het gestaag dalen van het totale landbouwareaal. Dat heeft niet alleen effect op de landbouwsector, maar ook op het landschap. Daarnaast zorgt de grote vraag naar grond vanuit 'rode' segmenten door de daardoor ontstane optiewaarde op landbouwgrond voor een stijging van de agrarische grondprijzen. De agrarische grondprijzen zijn hoger dan vanuit landbouwkundige overwegingen noodzakelijk is, en als boeren grond aan willen kopen worden zij in feite gedeeltelijk beleggers in grond. Wanneer de prijzen te hoog zijn, bijvoorbeeld in de

omgeving van de stad, kunnen boeren deze prijzen niet meer opbrengen voor uitbreiding van hun areaal of voor overname van het bedrijf. Zij kunnen de optiewaarde dan onmogelijk nog terugverdienen door de uitoefening van landbouwactiviteiten.

Een andere factor die van invloed is op de grondprijs is het grondgebruik in de directe omgeving van een perceel. De nabijheid van een stad heeft bijvoorbeeld niet alleen een effect op de optiewaarde van de landbouwgrond, maar ook zijn er in de nabijheid van steden meer faciliteiten beschikbaar, zoals winkels en openbaar vervoer. Daarnaast is het vervoer van de agrarische producten goedkoper dan vanuit afgelegen gebieden. Hierdoor kunnen prijzen van landbouwgrond in de nabijheid van stedelijke gebieden ook hoger zijn. De nabijheid van natuur en recreatiegebieden kan ook invloed hebben op de prijs van landbouwgrond. Als er veel recreatie plaatsvindt in de nabijheid van boerenbedrijven is het bijvoorbeeld makkelijker een rendabele minicamping of natuurcamping te beginnen. Daar staat tegenover dat verhogen van grondwaterstanden voor natuurdoeleinden een negatief effect kan hebben op de geschiktheid van naastgelegen landbouwgronden (b.v. grotere kans op vernattingschade).

Naast de WRO en de optiewaarde op landbouwgrond zijn ook andere factoren bepalend voor de prijs van landbouwgrond. De kwaliteit van de landbouwgrond bijvoorbeeld. Lichte vruchtbare kleigrond is uit teelttechnisch oogpunt en met het oog op de bewerkbaarheid erg goed. Veen daarentegen kan absoluut niet bewerkt worden, een zware trekker zakt daar zo doorheen als daar geen grasmat opligt. Zand is wel goed bewerkbaar. Men kan er zelfs in het natte najaar nog lang op rijden zonder schade toe te brengen, maar de teelttechnische productiviteit van zand is wel weer een stuk lager, omdat het verdroogt in de zomer en geen nutriënten vasthoudt.

Verder is de marktform waarin landbouwgrond aan- en verkocht wordt van invloed op de prijs. Al decennia lang is er sprake van schaalvergroting in de landbouw. Kleinere bedrijven stoppen en ontwikkelbare bedrijven breiden uit. Wanneer kleine bedrijven stoppen, zijn deze veelal te klein om in zijn geheel te worden voortgezet, waardoor veel handel in losse percelen plaatsvindt. Door de onverplaatsbaarheid van grond zijn de omliggende bedrijven daardoor de kopers op de markt. Doorgaans zijn dit er niet heel veel. De markt waarin landbouwgrond verhandeld wordt, is dus vaak lokaal en kenmerkt zich door een klein aantal kopers en verkopers.

Als laatste speelt de onderhandelingsvaardigheid van kopers en verkopers van grond een rol. Aangezien men slechts beperkt gebruik maakt van professionele agrarische makelaars (potentiële kopers en verkopers kennen elkaar immers al), telt de eigen onderhandelingsvaardigheid mee en daarmee dus sommige karaktereigenschappen van kopers en verkopers.

Vraagstelling

Ter realisatie van de Ecologische Hoofd Structuur (EHS), Strategische Groenprojecten en de RandstadGroenStructuur koopt de DLG jaarlijks duizenden hectaren landbouwgrond aan. Daarnaast koopt en verkoopt de DLG van oudsher landbouwgronden in landinrichtingprojecten. Om die taken uit te kunnen voeren beschikt de DLG onder meer over professionele aan- en verkopers, een eigen grondprijsstatistiek (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 een zekere range rondom de gemiddelde grondprijs in een gebied blijven. Verder hanteert zij de strategie om op niet meer dan 30% van het grondaanbod in een gebied beslag te leggen om de grondprijs niet te veel te beïnvloeden.

Vanuit het oogpunt van planners is het belangrijk om te begrijpen hoe veranderingen in het grondgebruik de grondprijzen beïnvloeden. Een aantal jaren geleden hebben Luijt, et al (2003) en Buurman (2003) een aanzet gedaan om grondprijzen in Nederland te modelleren met behulp van Geografische Informatie Systemen (GIS); dit om meer inzicht te krijgen in de verschillende invloeden waar de grondprijzen aan onderhevig zijn. Deze modellen nemen echter alle segmenten van de grondmarkt in beschouwing, terwijl we in deze rapportage alleen het landbouwsegment analyseren. Daarbij dient men echter wel rekening te houden met invloeden van andere grondgebruikers, zoals die tot uitdrukking komen in de optiewaarde van landbouwgrond. Kortom: de reden waarom in deze rapportage landbouwgrond centraal staat, is dat deze grond over het algemeen opgekocht wordt voor andere doeleinden en daardoor sterk beïnvloed is door aankopen door andere grondgebruikers. Daarnaast maakt het inzoomen op een submarkt het mogelijk om een gedetailleerdere analyse uit te voeren dan wanneer de grondmarkt als totaal wordt geanalyseerd.

Doel en effect

In dit onderzoek is nagaan hoe de prijs van een perceel landbouwgrond wordt beïnvloed door enerzijds de functie die er op wordt uitgeoefend en anderzijds de verschillende functies die in de nabijheid van dat perceel voorkomen. Vanzelfsprekend speelt de afstand tot die andere functies een rol. Deze afstand maakt dan ook deel uit van de analyse. Dat geldt ook voor de kwaliteit van de grond, dat landbouwgrond op lokale markten wordt verhandeld (de marktform) en de onderhandelingsvaardigheid van koper en verkoper.

Het effect van deze studie is dat er zowel bij de aanwijzing als bij de verwerving van natuur- en recreatiegebieden rekening kan worden gehouden met de invloed van de (stedelijke) omgeving, de geschiktheid van grond voor de teelt van landbouwproducten en de situatie op de lokale grondmarkt. Daardoor kan men de kans op realisatie van een natuur- of recreatiebestemming van landbouwgrond tegen aanvaardbare kosten beter inschatten en is het proces van grondverwerving inzichtelijker. Het transactie- of onderhandelingsresultaat is beter te voorspellen en te beoordelen. Ook kan men dan beter inschatten op welke plaatsen landbouwgrond het meest onder druk staat en het natuur- en landschapsbehoud ondersteuning nodig heeft. Kortom: de analyse van de grondprijzen geeft aan wat de kansen en bedreigingen zijn met betrekking tot de ontwikkeling en het behoud van natuur- en landschap.

Gegevens en methode

De belangrijkste databron voor deze studie is Infogroma, een database waarin transacties van grond zijn vastgelegd. Deze database is door het Kadaster aan de DLG geleverd. De transacties zijn vervolgens door het LEI gekoppeld aan de Landbouwtelling om zo het agrarische segment van de grondmarkt te kunnen identificeren. Verder zijn op basis van Geografisch Informatie Systeem (GIS) ruimtelijke koppelingen gemaakt met andere databronnen, zoals de Basis Registratie Percelen (BRP), om zo de karakteristieken van percelen te kunnen vastleggen. In totaal zijn tien verschillende databronnen gebruikt.

Om de prijsgevoelige eigenschappen van percelen te kunnen identificeren en om de waarde van elk van deze eigenschappen afzonderlijk te kunnen bepalen, is een hedonisch prijsmodel ontwikkeld. Dit is een econometrisch model met als afhankelijke variabele de verkoopprijs van het perceel en als verklarende variabelen de eigenschappen van het perceel.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 gaan we uitvoerig in op mogelijke oorzaken van verschillen in grondprijzen: welke kenmerken van een perceel daarbij een rol spelen en hoe deze de prijs van landbouwgrond kunnen beïnvloeden. In hoofdstuk 3 wordt de hedonische prijsmethode

beschreven. Hoofdstuk 4 beschrijft welke databestanden in de analyse betrokken zijn en welke selectie van waarnemingen gemaakt is voor de analyse. In hoofdstuk 5 worden alle samengestelde variabelen gespecificeerd. Hoofdstuk 6 geeft een beoordeling van de schattingresultaten van het model en tevens een interpretatie van de resultaten. Hoofdstuk 7 sluit af met conclusies, aanbevelingen en discussie.

2 Oorzaken van verschillen in (agrarische) grondprijzen

Inleiding

De Wet op de Ruimtelijke Ordening (WRO) segmenteert de grondmarkt. Elk segment kent specifieke (wettelijke) regels die aangeven welk grondgebruik in het segment is toegestaan. Daardoor verschilt de prijs van de grond tussen de verschillende segmenten. Tabel 2.1 brengt de verschillen in beeld en geeft tevens inzicht in het per segment verhandelde areaal grond (grondmobiliteit). Uit de tabel blijkt dat veruit het grootste aantal transacties betrekking heeft op het landbouwsegment. Dat geldt ook voor het verhandelde areaal. Maar de DLG en natuurbeheerorganisaties kopen ook een aardige hoeveelheid grond aan. De transactieprijs per ha wordt gebruikt om de prijzen in de verschillende segmenten te vergelijken. De prijzen van landbouwgrond en gronden aangekocht door DLG liggen op een vergelijkbaar niveau en zijn lager dan de prijzen in andere segmenten. In het tuinbouwsegment betaalt men echter aanzienlijk meer voor grond. Verder valt op dat de grondprijzen in het segment “belegging en handel” veruit het hoogst zijn. Deze prijzen laten ook de grootste spreiding zien. Grond gekocht door de overheid in het rode segment blijkt relatief laag geprijsd.

In elk segment spelen andere overwegingen een rol spelen bij de prijsvorming. Daardoor zijn ook in elk segment andere kenmerken van grond van invloed op de prijs. Dat betekent dat de impact van de kenmerken van grond op de prijs niet eenduidig kan worden bepaald wanneer men meerdere segmenten tegelijk in de analyse betreft. Daarom stellen we in dit onderzoek de verschillen in grondprijzen in een segment, het landbouwsegment, centraal. Ook binnen het landbouwsegment blijken die verschillen zeer groot (tabel 2.1: laatste kolom). De mogelijke oorzaken daarvan worden in dit hoofdstuk behandeld.

In paragraaf 2.1 wordt de invloed van de agrarische opbrengstwaarde van grond op de prijsvorming van landbouwgrond toegelicht. Paragraaf 2.2 gaat vervolgens in op de constante schaalvergroting die plaatsvindt binnen de landbouw en wat dat betekent voor de geografische omvang van de grondmarkt(en). Paragraaf 2.3 belicht persoonlijke kenmerken van kopers en verkopers met het oog op de onderhandelingsvaardigheid. In paragraaf 2.4 leest u over stedelijke invloeden en paragraaf 2.5 gaat in op de invloeden van het natuurbeleid. We leggen in dit hoofdstuk de nadruk op deze invloeden. Resterende invloeden komen bij de specificatie van de afzonderlijke verklarende variabelen in hoofdstuk 5 aan de orde.

Tabel 2.1 *Verhandeld areaal (in ha) en prijs per ha (in euro's) in groene en rode grondmarktsegmenten*

Bedrijfscategorie	Aantal betrouwbare transacties per segment¹	Totaal aantal transacties per segment	Totaal aantal ha per segment	Gemiddeld aantal ha per transactie	Gemiddelde prijs (euro) per transactie	Gemiddelde prijs (euro) per ha	Standaard Deviatie prijs (euro) per ha
Groene bestemmingen waarvan:							
- Land- en tuinbouw	3.204	5.787	15.593	5	171.462	47.152	107.767
- Landbouw	2.988	5.310	14.922	5	164.470	42.673	104.107
- Tuinbouw	216	477	671	3	268.184	109.117	135.304
- DLG (handel)	301	438	2.208	7	281.254	45.707	66.043
- Natuurbeheer	72	116	659	9	396.422	112.762	392.321
- Delfstoffenwinning	6	21	21	3	131.440	37.207	19.673
- Recreatie	76	180	122	2	89.773	99.311	372.510
Rode bestemmingen waarvan:							
- Beleggingen en handel	188	390	859	5	711.867	206.119	312.900
- Overheid	623	1.115	1.847	3	405.832	169.030	372.539
- Onbekend en overig*	2.736	7.274	6.000	2	174.575	100.161	390.012
Alle segmenten	7.206	15.321	27.308	4	212.944	83.100	286.982

*Onbekend en overig is de categorie van alle transacties waarvan de kopers ingedeeld waren in categorieën die niet specifiek in het overzicht zijn weergegeven, of waarvan de achtergrond van de kopers onbekend was.

¹ Voor het samenstellen van de bovenstaande tabel, is gebruik gemaakt van een aantal selectiecriteria. Waardoor niet alle 15321 transacties meegenomen zijn in het overzicht. De reden hiervoor is dat de verkoopprijs voor sommige transacties als onbetrouwbaar wordt aangeduid. In andere gevallen is de prijs nihil of is zodanig hoog of laag dat er niet van een normale grondprijs gesproken kan worden. Daarom worden in deze overzichtstabel alleen percelen meegenomen waarvan de prijs hoger is dan €3000/ha en niet hoger dan €3 miljoen/ha. Verder worden alleen onbebouwde percelen meegenomen en transacties waarvoor geldt dat de totale verhandelde oppervlakte groter is dan nul. Daarnaast zijn alleen de transacties geselecteerd waarvoor geldt dat het om een onderhandse verkoop ging. Verder zijn transacties waarin melkquotum is meeoverhandeld niet meegenomen.

2.1 Agrarische opbrengstwaarde van grond

De agrarische opbrengstwaarde van grond is vooral van belang als er sprake is van voortgezet gebruik in de landbouw. Deze waarde wordt gevonden door de Netto Contante Waarde (NCW) te berekenen van alle kasstromen die betrekking hebben op landbouwactiviteiten. In formule (Buurman, 2003):

$$NCW\ KS = \int_0^{\infty} KS_t \exp(-rt) dt \quad [2.1]$$

Hierbij staat KS_t voor de kasstroom in periode t , r staat voor de discontovoet en \exp voor de natuurlijke exponent. Een kasstroom in een bepaalde periode betreft het verschil tussen ontvangsten en uitgaven in die periode.

Bij de aankoop van een perceel is de verwachting van de koper over de toekomstige opbrengsten en kosten van het perceel van belang. Die inschatting hangt samen met de kwaliteit van het perceel voor landbouwdoeleinden en met de verwachte opbrengstprijzen en de prijzen van de belangrijkste kosten. Indicatoren die iets zeggen over de kwaliteit van landbouwgrond zijn bijvoorbeeld het bodemtype en de grondwaterstand, maar ook de vorm van een perceel kan een rol spelen (Boerderij, 2005). De prijzen van agrarische producten worden niet meegenomen in het model. Deze zijn voor alle boeren gelijk en spelen geen rol in het verklaren van verschillen in grondprijzen.

2.2 Schaalvergroting en het lokale karakter van de grondmarkt

Al decennia lang is de structuur van de Nederlandse landbouw aan het veranderen. Agrarische bedrijven worden groter terwijl tegelijkertijd het aantal bedrijven afneemt. Omdat de meeste agrarische bedrijven om te kunnen blijven voortbestaan moeten groeien, is het noodzakelijk om ook het bedrijfsareaal uit te breiden. Daardoor is er een situatie van constante schaalvergroting in de landbouw. Deze drang tot schaalvergroting, in combinatie met de onverplaatsbaar van grond, geeft de agrarische grondmarkt een lokaal karakter. Transacties van landbouwgrond vinden vaak plaats tussen agrarische bedrijven die dicht bij elkaar liggen. Voor uitbreiding van het bedrijfsareaal is men immers op de burens aangewezen.

Er vinden relatief weinig transacties plaats van hele bedrijven. De reden daarvoor is dat verkopers een hogere prijs kunnen krijgen voor losse percelen, dan wanneer zij het bedrijf als geheel verkopen. Dat komt omdat de biedprijs van een koper voor een extra perceel wordt bepaald door het verschil tussen opbrengsten en variabele kosten, terwijl de biedprijs voor een geheel bedrijf is geënt op het verschil tussen opbrengsten en variabele plus vaste kosten.

Er is wel een aantal kopers van gehele bedrijven, die kunnen concurreren met bedrijven die het areaal willen uitbreiden. Bijvoorbeeld wanneer een familieband tussen de koper en de verkoper bestaat. Volgens Buurman (2003) is de prijsreductie in dergelijke gevallen gemiddeld 52%. Ook boeren die zijn uitgekocht ten behoeve van verstedelijking zijn concurrerend. De reden hiervoor is dat ze niet alleen ruimschoots gecompenseerd worden voor het verlies van hun bedrijf, maar ook kunnen profiteren van gunstige belastingfaciliteiten indien zij de opbrengst van het oude bedrijf investeren in een nieuw agrarisch bedrijf (Segeren, et al., 2005).

In Luijt, et al. (2003) zijn voor het eerst lokale markten gespecificeerd, namelijk als cirkels met een straal van 2 km rond de x,y-coördinaten van de verhandelde percelen. Om na te gaan hoe groot of klein de lokale agrarische grondmarkt in ons onderzoek dient te zijn, maken we

gebruik van Infogroma-data en Landbouwtellinggegevens van 2003. In tabel 2.2 is een overzicht gegeven van de afstanden tussen de bedrijven van agrarische kopers en de door hen aangekochte percelen. Hierbij merken we op dat alleen kopers die gevestigd zijn in landelijke gebieden onderdeel uitmaken van de tabel. Sommige adressen refereren namelijk aan postbussen die in urbane gebieden gelegen zijn en hebben niets te maken met de werkelijke locatie van de kopers.

Tabel 2.2 Afstand tussen agrarische kopers en de aangekochte percelen (2003)

Percentage van kopers dat woont binnen de gegeven afstand van de percelen die zij kopen	Afstand in meters
50%	642
80%	2.639
90%	6.697
95%	17.282
100%	205.841

Uit tabel 2.2 blijkt dat 50% van alle agrarische kopers zich binnen een straal van 642 meter bevindt van de percelen die men koopt. 90% bevindt zich binnen een straal van 6697 meters. Voor de laatste 10% lopen de afstanden snel op. Uit de data blijkt dat inderdaad veruit het grootste deel van de agrarische kopers van grond, de grond aankoopt in de buurt waar zij gevestigd zijn. In dit onderzoek laten we het 90^{ste} percentueel de grootte van de lokale markten bepalen.

Uit de bovenstaande berekening en op basis van de literatuur kunnen we concluderen dat veruit de meeste agrarische aankopen van grond op de lokale grondmarkt worden gedaan. Ondanks situaties waarin kopers die een bedrijf willen overnemen kunnen concurreren met bedrijven die het areaal willen uitbreiden, hebben veruit de meeste transacties betrekking op areaaluitbreidingen.

2.3 Persoonlijke kenmerken van kopers en verkopers

Doordat de agrarische grondmarkt bestaat uit veel kleine lokale grondmarkten, waarop doorgaans slechts een beperkt aantal kopers en verkopers actief zijn, mogen we, in geval van voldoende onderhandelingsruimte, aannemen dat persoonlijke kenmerken de afloop van het onderhandelingsproces bepalen. Van een zekere onderhandelingsruimte is sprake wanneer de maximale biedprijs van een koper groter is dan de minimale laatprijs van een verkoper. Dit wordt verder uitgewerkt in hoofdstuk 3. Volgens verschillende bronnen spelen persoonlijke kenmerken zowel een rol in het onderhandelingsproces als bij het bepalen van de minimale laatprijs en de maximale biedprijs. Het theoretische model van King en Sinden (1994) is een voorbeeld van het laatste. Een voorbeeld van het eerste is het model van Harding, et al. (2003b). Zij stellen dat persoonlijke kenmerken een belangrijke rol spelen bij het bepalen van de onderhandelingskracht in de huizenmarkt. De persoon met meer onderhandelingskracht is diegene die een groter deel van de onderhandelingsruimte naar zich toe weet te trekken. Dit is de koper als het verschil tussen de maximale biedprijs van hem en de uiteindelijke prijs groter is dan het verschil tussen de minimale laatprijs van de verkoper en de uiteindelijke prijs. De verkoper heeft meer onderhandelingskracht als het tegenovergestelde waar is.

King en Sinden (1994) stellen in hun model dat potentiële kopers naar geschikte grond zoeken, en verkopers naar geschikte kopers. Als kopers en verkopers elkaar op de markt vinden dan onderhandelen zij over de bestaande onderhandelingsruimte. King en Sinden (1994) bepalen de grootte van de onderhandelingsruimte door gebruik te maken van

aanvullende enquêtes waarin zij kopers naar hun maximale biedprijs vragen. Omdat alleen kopers geïnterviewd zijn, is aangenomen dat de minimale laatprijs 90% bedraagt van de prijs die de verkoper initieel voorstelde. Doordat nu zowel de uiteindelijke verkoopprijs als de maximale biedprijs en de minimale laatprijs bekend waren, kon worden nagegaan wat het resultaat was van het onderhandelingsproces. Vervolgens stelden King en Sinden (1994) dat de maximale biedprijs afhankelijk was van persoonlijke kenmerken van de koper en de minimale laatprijs afhankelijk van persoonlijke kenmerken van de verkoper. Voor de kopers werden de volgende kenmerken meegenomen: aantal jaren dat de boer zijn beroep heeft uitgeoefend, of de boer kinderen had (potentiële opvolgers) en of de grond waarover onderhandeld werd naast de grond van de koper lag.

Voor de verkopers waren de bepalende kenmerken: leeftijd van de verkoper, of de verkoper het agrarische bedrijf voortzette en of de verkoper kinderen had (potentiële opvolgers). King en Sinden (1994) vonden dat de drie kenmerken van de kopers geen significante invloed hebben op de maximale biedprijs. Voor de verkopers vonden ze alleen een significante invloed van de opvolgingsvariabele. En wel een negatieve invloed op de minimale laatprijs, wat tegengesteld is aan de verwachtingen. De invloed van persoonlijke kenmerken op de bied- en laatprijzen kunnen we dus niet groot noemen op basis van deze resultaten. De auteurs gaven echter zelf aan dat betere proxies wellicht meer significante resultaten kunnen opleveren.

Harding, et al. (2003b) specificeren hun model iets anders. Zij gaan er zoals gezegd vanuit dat persoonlijke kenmerken de uiteindelijke onderhandelingskracht beïnvloeden. Zij nemen de volgende persoonlijke kenmerken op voor zowel kopers als verkopers: leeftijd, salaris, opleiding en dummy's die aangeven of de kopers en verkopers getrouwd waren, of zij (een vrijgezelle) man of vrouw waren, of zij schoolgaande kinderen hadden, of ze hun eigen bedrijf hadden, of ze blank of Afro-Amerikaans waren en of het hoofd van de huishouding een man of vrouw was. Kenmerken die alleen voor kopers waren opgenomen, waren een dummy die aangeeft of het de eerste keer was dat de koper een huis kocht en een dummy die aangeeft of de koper van buiten de stad kwam. De resultaten geven aan dat vrouwen significant minder onderhandelingskracht hadden dan mannen. Dit is een vergelijkbaar resultaat met Ayres (1991), (1995) en Ayres en Siegelman (1995), met wat zij vonden in de markt voor auto's. Voor ras vonden ze geen significant effect. Verder vonden zij dat leeftijd, inkomen, opleiding en het hebben van een eigen onderneming allemaal een significant effect hadden. Al deze kenmerken werden door Harding, et al. (2003b) gerelateerd aan rijkdom, waarbij zij aannamen dat rijke mensen voor duurdere huizen opteren en minder agressief over de prijs onderhandelen. Het resultaat van kopers die voor het eerst kopen bleek insignificant. Verder vonden zij een significant seizoenseffect voor kopers met schoolgaande kinderen. De onderhandelingskracht was lager gedurende de zomervakantie. De reden hiervoor is dat mensen met schoolgaande kinderen het liefst in de zomer verhuizen.

In ons model worden persoonlijke kenmerken opgenomen waarvan we verwachten dat ze een directe invloed uitoefenen op de bied- en laatprijzen alsmede persoonlijke kenmerken waarvan we verwachten dat ze effect hebben op de onderhandelingskracht.

2.4 Stedelijke invloeden

J.H. Von Thünen (1783-1850), econoom en boer, creëerde in 1826 een model voor de prijzen van agrarische grond. In zijn boek 'Der Isolierte Staat' gaf hij aan hoe in een geïsoleerde staat grondprijzen afhankelijk zijn van de ruimtelijke locatie. Grondprijzen dicht bij de stad zijn hoger dan prijzen van grond die verder van de stad is gelegen. Dit principe was vooral op de

transportkosten van en naar de stad gebaseerd. Von Thünen ging hij uit van de volgende aannames (Rosenberg, 2006):

1. De stad is centraal gelegen in een geïsoleerde staat.
2. De geïsoleerde staat is omgeven door wildernis.
3. De staat is totaal plat en er zijn geen heuvels en rivieren.
4. Het klimaat en de grondkwaliteit zijn hetzelfde in de gehele staat.
5. Boeren transporteren hun goederen via de kortste route naar de stad en er zijn geen wegen.
6. Boeren proberen hun winst te maximaliseren.

Omdat transportkosten lineair oplopen met de afstand vanaf de stad, de productiekosten gelijk zijn overal in de staat en de verkoopprijs bepaald wordt door vraag en aanbod op de markt, neemt de winst van de boer lineair af met de afstand tot de stad. Hierdoor zijn de prijzen van grond dicht bij de stad hoger dan verder van de stad af. Omdat transportkosten variëren voor verschillende producten, varieert ook de winstafname door de toenemende afstand van de stad per product (Buurman, 2003). Von Thünen voorspelde dat hierdoor ringen met verschillende soorten agrarische activiteiten rondom de stad ontstaan. De ring het dichtst bij het stadscentrum zou bestaan uit intensieve land- en tuinbouw en melkveehouderij. Aangezien groenten, fruit en melkproducten snel bederven, moeten zij dicht bij de stad geproduceerd worden om de transporttijden te verminderen. In de tweede ring zou bosbouw plaatsvinden, en in de derde ring extensieve landbouw. Hieronder vallen bijvoorbeeld granen. Deze bederven minder snel dan groente en fruit en zijn minder zwaar dan bomen. Daarom kan deze activiteit iets verder van de stad af worden uitgeoefend. In de vierde en laatste ring zou veehouderij kunnen plaatsvinden. Dieren kan men ver van de stad houden en zelf naar de stad lopen op het moment dat zij verkocht of geslacht kunnen worden. Buiten deze ringen is er wildernis (Rosenberg, 2006).

Ook al spelen transportkosten tegenwoordig een andere rol (doordat producten niet meer automatisch naar de dichtstbijzijnde stad worden gebracht en bewaarmogelijkheden sterk verbeterd zijn) en zijn de ringen waarin verschillende activiteiten plaatsvinden minder goed zichtbaar (doordat er niet aan de voorwaarden van met name een homogene ruimte wordt voldaan), toch zijn de prijzen van gronden die dicht bij de stad zijn gelegen hoger dan die van verder gelegen gronden. Het Von Thünen model is dan ook nog steeds een veel gebruikt geografisch concept.

De recentere literatuur stelt dat speculatie-effecten van toepassing zijn op landbouwgrond rond stedelijke gebieden. De waarde van een perceel wordt weergegeven door de som van de landbouwwaarde en de optiewaarde om in de toekomst het perceel voor andere doelen te gebruiken (o.a. Nickerson en Lynch (2001) en Plantinga, et al. (2002)). Als de wetgeving het grondgebruik limiteert tot agrarisch gebruik zal de grond geen optiewaarde hebben. Echter, de mogelijkheid van wijzigingen in bestemmingsplannen kunnen ervoor zorgen dat de grond toch een optiewaarde heeft, ook al is het huidige gebruik in bestemmingsplannen gelimiteerd tot agrarisch gebruik. Zo geven Cavailhes en Wavresky (2003) aan dat voor landbouwgrond in de buurt van stedelijke gebieden geldt dat de waarde van deze grond daalt met de afstand tot de stad. De reden hiervoor is dat hoe dicht grond bij een stedelijk gebied ligt, hoe groter de kans is dat de grond voor stedelijke bebouwing in aanmerking komt.

2.5 Druk vanuit natuuraankopen

Diverse rijksnota's bevatten taakstellingen voor het areaal aan nieuwe natuur (hoofdfunctie natuur), agrarisch natuurbeheer (hoofdfunctie landbouw) en de verbetering van de landschapskwaliteit. De in dit verband belangrijkste rijksnota, het Natuurbeleidsplan (LNV, 1990), introduceerde de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Het doel van de EHS is om te komen tot een ruimtelijk samenhangend geheel van hoogwaardige natuurgebieden in Nederland. Een van de grote bedreigingen van de natuur in Nederland is de versnippering van natuurgebieden. Veel gebieden liggen namelijk geïsoleerd van andere gebieden. Deze versnippering bedreigt de overleving van allerlei planten- en diersoorten.

Een ander gevolg van de versnippering van natuurgebieden is dat de milieukwaliteit vermindert. Dit komt doordat negatieve invloeden uit de omgeving een relatief groot deel van de kleine gebieden beïnvloeden. De algemene beleidsdoelstelling voor natuur is om de biodiversiteit (soortenrijkdom) te behouden, te herstellen en te ontwikkelen. Dit wordt gedaan door ten eerste barrières die zijn ontstaan door verkeerswegen, rails, of waterwegen en leidingen zoveel mogelijk weg te nemen. Ten tweede investeert men in de kwaliteit van het landelijk gebied 'tussen' de natuurgebieden. Ten derde wordt geïnvesteerd in het realiseren van een aantal robuuste verbindingen tussen grotere natuurkernen (LNV, 2000). Om de EHS te realiseren wordt dan ook grond aangekocht, ingericht en overgedragen aan grote professionele terreinbeheerders. Daarnaast worden er in het kader van de realisatie van de EHS beheerregelingen afgesloten op gronden die niet worden verworven.

Natuur is niet alleen van belang voor planten en dieren, maar ook voor mensen die wonen, werken en recreëren in het buitengebied (LNV, 2004). Het Rijk wil dan ook naast het realiseren van de EHS gronden aankopen om daarmee grootschalig groen voor recreatiedoeleinden in stedelijke gebieden te realiseren. Het gaat hierbij om de Strategische Groenprojecten. Hieronder vallen ook plannen die betrekking hebben op recreatief groen in de Randstad (Randstadgroenstructuur). Daarnaast wordt ingezet op het creëren van regionaal groen, wat is gekoppeld aan grote woningbouwlocaties. Voor deze projecten dient landbouwgrond omgevormd te worden tot natuurgebied.

Een andere doelstelling is de aanleg van extra natte natuur. In de Interdepartementale Commissie voor Economische Structuurversterking (ICES) zijn hierover afspraken gemaakt. De gebieden waar het om gaat liggen deels binnen, en deels buiten de EHS. Deze investeringen in natte natuurgebieden zijn tevens bedoeld om meer ruimte te bieden voor waterberging. De in te richten natuurgebieden bieden mogelijkheden voor recreatief medegebruik.

DLG koopt niet alleen de benodigde gronden op de geplande locatie aan, zij verwerft ook gronden op strategische plaatsen die later gebruikt kunnen worden als ruilgrond. Ruilgronden zijn dus gronden die al wel zijn gekocht, maar nog niet op de juiste plek liggen. Door de "koerswijziging in het natuurbeleid" van het kabinet Balkenende I en II worden niet langer alle gronden, die oorspronkelijk gepland waren om aan te kopen voor verschillende doeleinden, ook daadwerkelijk aangekocht. Het accent is verschoven van aankoop van gronden naar particulier- en agrarisch natuurbeheer. Een deel van de geplande natuurgebieden wordt nu dus gerealiseerd via particulier natuurbeheer (hoofdfunctie natuur) en via de lijn van agrarisch natuurbeheer (hoofdfunctie landbouw). Hierdoor hoeft er minder verwerving en inrichting plaats te vinden. Daarnaast wordt met behulp van diverse soorten agrarische beheerovereenkomsten beoogd natuurwaarden te behouden, te herstellen en te vergroten. Het verschil is echter dat deze gebieden de hoofdfunctie landbouw behouden.

Zowel de aankopen van grond voor natuurdoeleinden door de DLG als het afsluiten van natuurbeheerovereenkomsten hebben invloed op de landbouw. De aankoop van gronden heeft invloed doordat het altijd om landbouwgronden gaat, waardoor het landbouwareaal afneemt. De beheerovereenkomsten hebben invloed op de landbouw, omdat boeren die deze overeenkomsten afsluiten aan bepaalde regelgeving moeten voldoen en hiervoor een compensatie ontvangen. Zowel de invloed van de regelgeving op het gebied van natuur als invloed van de vaststelling van de EHS op de grondprijzen die boeren onderling betalen, wordt in dit onderzoek geanalyseerd.

3 De hedonische prijsmethode

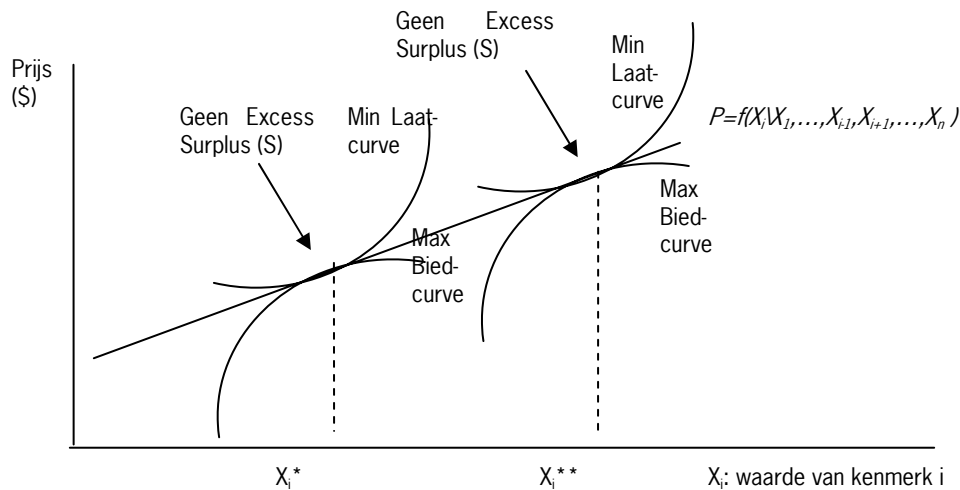
Inleiding

Landbouwgrond is een heterogeen goed. De heterogeniteit van een landbouwperceel komt tot uiting in een aantal unieke kenmerken, waarvan de locatie er één is. De verschillen in kenmerken tussen het ene en andere perceel resulteert in verschillende marktprijzen. Voor het verklaren van verschillen in grond- of huizenprijzen gebruikt men doorgaans het hedonische prijsmodel (Rosen, 1974). Met dat model kan men de relatieve waarde van elk van de kenmerken van een perceel grond afleiden van de marktprijs van dat perceel. In concreto gaat het hedonische prijsmodel ervan uit dat de (schaduw)prijzen van elk van de kenmerken van een perceel kunnen worden bepaald door gebruik te maken van de waargenomen marktprijs van het perceel. Voorwaarde voor toepassing van de methode is dus dat zowel de prijs die betaald is voor elk van de verhandelde percelen als de bijbehorende kenmerken van die percelen bekend zijn. Een tweede voorwaarde voor toepassing van de methode is dat men alleen waarnemingen van grondaankopen kan gebruiken waarvoor geldt dat de grond voor hetzelfde doel is aangekocht (Shonkwiler en Reynolds, 1986). Vanwege de tweede voorwaarde wordt in dit onderzoek maar één grondmarktsegment (het agrarische) in beschouwing genomen. Om dezelfde reden wordt dat segment in een volgend hoofdstuk ook nog eens in drie deelsegmenten opgedeeld.

Kortom: dit hoofdstuk behandelt de methode die wordt gebruikt om de in hoofdstuk 2 veronderstelde verklaringen voor verschillen in agrarische grondprijzen te toetsen met behulp van de beschikbare gegevens. Allereerst wordt daartoe in paragraaf 3.1 toegelicht wat het voor het hedonische prijsmodel betekent als er vrije toegang tot de markt wordt verondersteld voor zowel kopers als verkopers. In paragraaf 3.2 wordt toegelicht op welke wijze het hedonische prijsmodel dient te worden aangepast wanneer de onderhandelingsvaardigheid van koper en verkoper deel uitmaken van het model. De onderhandelingsvaardigheid is immers geen kenmerk van een perceel, maar van de koper en de verkoper. In paragraaf 3.3 wordt dit theoretische model verder uitgebreid met lokale marktverhoudingen. Dat is ook geen kenmerk van een perceel, maar een kenmerk van de markt. Paragraaf 3.4 geeft een beschrijving van de functionele vorm van het gebruikte hedonische prijs model.

3.1 Hedonische prijsmethode uitgaande van vrije toegang tot de markt

Indien er vrije toegang is tot de grondmarkt voor zowel kopers als verkopers, dan is de marginale biedcurve voor een karakteristiek van een perceel gelijk aan de marginale vraagcurve in het raakpunt van beide curven. De reden hiervoor is dat in het geval dat kopers en verkopers vrij kunnen toetreden tot de markt er geen onderhandelingsruimte is. Deze aanname wordt in de meeste hedonische prijsmodellen gebruikt en resulteert in de situatie die is weergegeven in figuur 3.1.



Figuur 3.1 Hedonisch prijsmodel zonder onderhandelingsruimte

In figuur 3.1 is te zien dat voor de waarden X_i^* en X_i^{**} van karakteristiek i , de helling van de maximale biedcurve gelijk is aan de helling van de minimale laatcurve. In deze punten is de maximale biedprijs gelijk aan de minimale laatprijs. Daarnaast geldt dat de hedonische prijsfunctie, P , resulteert uit alle transacties die plaatsvinden op de markt.

Kortom: de hedonische prijzen van de kenmerken van een goed worden volgens de economische theorie bepaald door vragers en aanbieders op de grondmarkt. De verschillende bied- en laatfuncties van de diverse kenmerken van de percelen leiden gezamenlijk tot een marktprijs van grond. De prijs van een perceel wordt in een hedonische prijsfunctie verklaard met behulp van de verschillende kenmerken van dat perceel. Dergelijke kenmerken zijn bijvoorbeeld de bestemming van het perceel in kwestie, de bestemming van gronden in de directe omgeving enz.

Doorgaans wordt de hedonische prijsfunctie volgens de volgende specificatie weergegeven:

$$P = b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + \dots + b_nX_n + e_a = bX + e_a \quad [3.1]$$

Hierbij geeft P de perceelprijs weer, is X_i de i de kenmerk van het perceel (bijvoorbeeld de bodemkwaliteit) is b_i de i de te schatten parameter of ook wel de schaduwprijs behorende bij de i de kenmerk en is e_a de storingsterm. De verkorte notatie voor parameters en perceelskenmerken is bX .

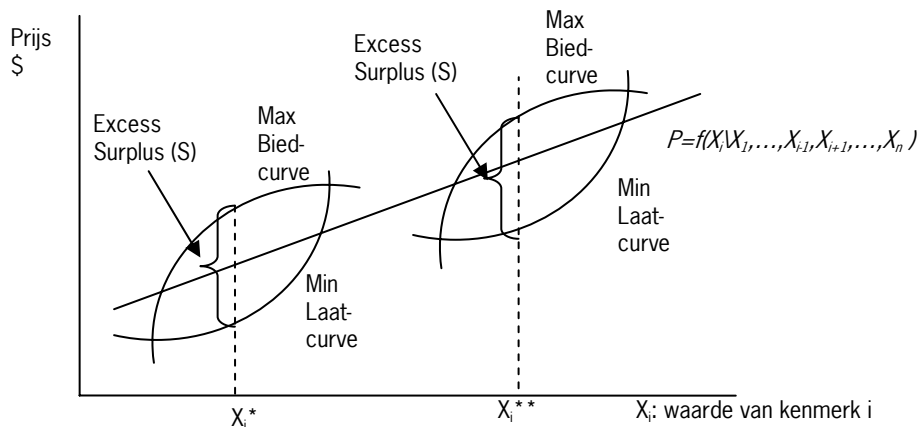
3.2 Hedonische prijsmethode en onderhandelingsvaardigheid

Zoals is aangegeven, kunnen ook persoonlijke kenmerken een rol spelen bij het verklaren van de prijzen van (landbouw)gronden. De reden hiervoor is dat de markt voor landbouwgrond in belangrijke mate afwijkt van de situatie van perfecte competitie in markten (volledig vrije toegang voor zowel koper als verkoper) zoals beschreven in de meeste economische tekstboeken. King en Sinden (1994) geven als reden hiervoor dat er veel directe interactie is tussen kopers en verkopers op de agrarische grondmarkt en dat het daarom nodig is het onderhandelingsproces mee te nemen bij de modellering van hedonische prijsmodellen.

Harding et al. (2003b) modelleren het onderhandelingsproces ook impliciet in hun hedonische prijsmodel voor de huizenmarkt en geven als reden dat huizen zo heterogeen zijn dat er veelal maar heel weinig kopers en verkopers zijn voor een huis. Niet elk huis heeft de gewenste kenmerken en van huizen met de gewenste kenmerken bestaan er vaak maar heel weinig. Zoals aangegeven in paragraaf 2.2 is de agrarische grondmarkt veelal een lokale markt met een beperkt aantal kopers en verkopers. Wij veronderstellen daarmee impliciet dat er een zekere mate van onderhandelingsruimte bestaat op de agrarische grondmarkt.

De manier waarop Harding et al. (2003b) onderhandelingsvaardigheid meenemen in hun studie is weergegeven in figuur 3.2. Het verschil met figuur 3.1 (het oorspronkelijke hedonische prijsmodel), is dat de maximale biedprijs niet meer gelijk is aan de minimale laatprijs in de punten X_i^* en X_i^{**} . Echter, in deze punten zijn de hellingen van de minimale laatcurve en de maximale biedcurve nog wel gelijk. Dus de marginale biedprijs is nog wel gelijk aan de marginale laatprijs op de punten X_i^* en X_i^{**} .

Hoe de onderhandelingsruimte wordt verdeeld tussen koper en verkoper is afhankelijk van de onderhandelingsvaardigheid van beide partijen. Deze vaardigheid kan vervolgens worden benaderd door diverse kenmerken van kopers en verkopers.



Figuur 3.2 Hedonische prijsmodel met onderhandelingsruimte zoals in (Harding, et al., 2003b)

Conform Harding et al. (2003b) wordt aangenomen dat persoonlijke kenmerken parallelle verschuivingen in de hedonische prijsfunctie veroorzaken. Dit betekent dat de schaduwrijzen van perceelskenmerken niet beïnvloed worden door persoonlijke kenmerken van kopers en verkopers. Harding et al. (2003a) hebben bijvoorbeeld getest of schaduwrijzen werden beïnvloed doordat een huis bewoond was of niet (dit als indicator voor onderhandelingsvaardigheid) en hieruit bleek dat de aanname van een parallelle verschuiving aannemelijk was.

Uitgaande van de bovenstaande aannames neemt het hedonische prijsmodel de onderstaande lineaire vorm aan. In de verdere beschrijving van het model in deze paragraaf volgen we Harding et al. (2003b).

$$P = bX + C + e_a \quad [3.2]$$

Hierbij is P de prijs van de verhandelde percelen; X bevat de perceelskenmerken; b zijn de bijbehorende schaduwrijzen van de perceelskenmerken en C is de onderhandelings-

vaardigheid. De onderhandelingsvaardigheid is vervolgens weer een functie van persoonlijke kenmerken van kopers en verkopers.

$$C = b^{\text{verkopers}} C^{\text{verkopers}} + b^{\text{kopers}} C^{\text{kopers}} + e_b \quad [3.3]$$

Hierbij is C^k de vector van persoonlijke kenmerken, b is een vector van parameters die het effect van elk persoonlijk kenmerk op de onderhandelingsvaardigheid weergeeft.

Als vergelijking 3.3 in vergelijking 3.2 wordt vervangen, resulteert dit in de volgende vergelijking:

$$P = bX + b^{\text{verkopers}} C^{\text{verkopers}} + b^{\text{kopers}} C^{\text{kopers}} + e_a + e_b \quad [3.4]$$

Een probleem is dat er wellicht perceelskenmerken zijn die wel bekend zijn bij kopers en verkopers, maar geen deel uitmaken van het uiteindelijke model. Op zich is dit niet zo erg, behalve als dergelijke perceelskenmerken samenhangen met de voorkeuren van de kopers en verkopers. Om dit probleem op te lossen worden de perceelskenmerken gesplitst in waargenomen kenmerken X_1 en niet waargenomen kenmerken X_2 . Vervolgens gaat men ervan uit dat de niet waargenomen kenmerken samenhangen met de voorkeuren van kopers en verkopers. Een en ander wordt weergegeven door:

$$P = bX + b^{\text{verkopers}} C^{\text{verkopers}} + b^{\text{kopers}} C^{\text{kopers}} + e_a + e_b \quad [3.5]$$

Door vergelijking 3.5 te substitueren in vergelijking 3.4 wordt de volgende vergelijking verkregen:

$$P = b_1 X_1 + (b^{\text{verkopers}} + d^{\text{verkopers}}) C^{\text{verkopers}} + (b^{\text{kopers}} + d^{\text{kopers}}) C^{\text{kopers}} + \varepsilon \quad [3.6]$$

Hierbij is b_1 de schaduwprijs van de waargenomen perceelskenmerken en $\varepsilon = e_a + e_b + e_c$. Nu hebben we een identificatieprobleem gekregen, want er zijn nu vier onbekenden: $b^{\text{verkopers}}$, $d^{\text{verkopers}}$, b^{kopers} , d^{kopers} waarvan alleen $(b^{\text{verkopers}} + d^{\text{verkopers}})$ en $(b^{\text{kopers}} + d^{\text{kopers}})$ afgeleid kunnen worden. Er moeten dus aannames gedaan worden om uitspraken te kunnen doen over de vier afzonderlijke vectoren van coëfficiënten. Een voor de hand liggende aanname is dat de niet waargenomen perceelskenmerken niet gecorreleerd zijn met de kenmerken van kopers en verkopers. Dat betekent dat men veronderstelt dat zowel $d^{\text{verkopers}}$ als d^{kopers} gelijk aan nul zijn. Om het identificatieprobleem op te lossen gaan Harding et al. (2003b) echter uit van de aanname dat onderhandelingsvaardigheid en vraag symmetrisch zijn. Dat betekent:

$$\begin{array}{ll} \text{symmetrische onderhandelingsvaardigheid} & b^{\text{verkopers}} = -b^{\text{kopers}} \\ \text{symmetrische vraag} & d^{\text{verkopers}} = d^{\text{kopers}} \end{array} \quad [3.7]$$

Uitgaande van deze aannames, verkrijgen we de volgende hedonische prijsvergelijking:

$$P = b_1 X_1 + b(C^{\text{verkopers}} - C^{\text{kopers}}) + d(C^{\text{verkopers}} + C^{\text{kopers}}) + \varepsilon \quad [3.8]$$

In dit onderzoek gaan we niet uit van symmetrische vraag en onderhandelingsvaardigheid, omdat we hier geen bewijs voor vinden in onze data (t-test van coëfficiënten). Hiervoor verwijzen we naar hoofdstuk 6 (bespreking van de schattingsresultaten). Hiermee zeggen we niet dat het gesignaleerde probleem niet speelt voor onze data, maar omdat we de door Harding et al. (2003b) aangedragen oplossing niet kunnen toepassen op onze data, kan dit voor ons niet tot betere resultaten leiden. Kortom: we veronderstellen dat het probleem van

de niet waargenomen perceelskenmerken onze schattingsresultaten niet in grote mate beïnvloedt.

Een ander verschil tussen ons onderzoek en dat van Harding et al. (2003b) is dat wij veronderstellen dat persoonlijke kenmerken niet alleen bepalend zijn voor de onderhandelingsvaardigheid, maar sommige ook direct de maximale biedprijs of minimale laatprijs kunnen beïnvloeden, zoals King en Sinden (1994) veronderstellen.

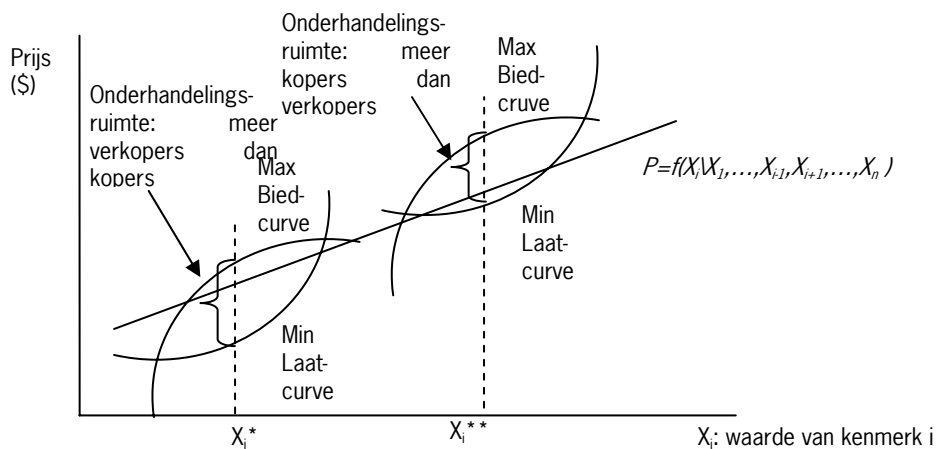
3.3 Hedonische prijsmethode en lokale marktverhoudingen

Tot nu toe is het hedonische prijsmodel aangepast voor wat betreft de invloed van onderhandelingsvaardigheid, die wordt gemeten aan persoonlijke kenmerken van kopers en verkopers. Er is nog geen rekening gehouden met de invloed van lokale markten, zoals uiteengezet in paragraaf 2.2. Harding et al. (2003b) gaan ervan uit dat onderhandelingsruimte ontstaat doordat huizen heterogeen zijn, er daardoor sprake is van een zekere segmentatie en als gevolg daarvan maar weinig kopers en verkopers op de markt zijn. Deze redenering geldt nog sterker voor agrarische grond, omdat de locatie van de grond in combinatie met de onverplaatsbaarheid ervan, het aantal potentiële kopers van een perceel sterk beperkt. Zoals aangegeven in paragraaf 2.2 kopen boeren grond aan in hun directe omgeving. Een perceel kan bijvoorbeeld alle perfecte kenmerken hebben, maar als het 20 km verderop ligt, zal de boer het niet willen kopen. Een andere reden voor het bestaan van onderhandelingsruimte is dat schaalaanpassingen door investeringen in roerende kapitaalgoederen op elk moment kunnen plaatsvinden, terwijl investeringen in onroerende goederen, zoals landbouwgrond, pas gestalte kunnen krijgen als er in de directe omgeving (lokale grondmarkt) grond wordt aangeboden. Vandaar dat we in dit onderzoek binnen een straal rond elk verkocht perceel een inschatting van het aantal kopers en verkopers op lokale markten maken. Daarbij nemen we aan dat naast persoonlijke kenmerken ook de aantallen kopers en verkopers en daarmee de marktverhoudingen op de lokale markten een belangrijke rol spelen bij de uiteindelijke verkoopprijs.

Meer specifiek wordt er in dit onderzoek vanuit gegaan dat de marktverhouding bepalend is voor de grootte van de onderhandelingsruimte. Hoe meer kopers op de markt en hoe minder percelen er in de directe omgeving worden aangeboden, hoe slechter de marktpositie van de kopers is en hoe groter de kans dat er kopers zijn die bereid zijn om wat meer te betalen. Als er relatief veel kopers ten opzichte van verkopers zijn, moeten de kopers wachten tot er weer land wordt aangeboden op hun lokale grondmarkt. Dit kan de bereidheid om meer te betalen verhogen. Wanneer de bereidheid van kopers om meer te betalen toeneemt, verschuift de maximale biedcurve omhoog. Hetzelfde argument geldt ook voor de verkopers. Meer verkopers op de markt resulteert in een mindere gunstige marktpositie voor de verkopers en een grotere kans dat er verkopers zijn die met lagere prijzen genoegen nemen. Dit zorgt ervoor dat de minimale laatcurve omlaag verschuift.

Omdat er geen informatie beschikbaar is over minimale laatprijzen en maximale biedprijzen, is het niet mogelijk om de precieze grootte en plaats van de onderhandelingsruimte ten opzichte van de hedonische prijsfunctie te bepalen. Daarom wordt aan de hand van het aantal kopers en verkopers op elke lokale markt bepaald hoe groot of klein de verschuiving van de marktprijs is ten opzichte van de hedonische prijsfunctie als gevolg van de marktverhouding. Deze verschuiving wordt in eerste instantie gelijk gesteld aan het gemiddelde van de maximale biedcurve en minimale laatcurve op het punt waar de marginale biedprijs gelijk is aan de marginale laatprijs. De verschuiving ten opzichte van dat gemiddelde punt wordt bepaald door de marktverhouding tussen kopers en verkopers. De proxies die voor deze marktverhouding

gebruikt worden, staan in hoofdstuk 5, waarin alle variabelen gespecificeerd worden. De hierboven beschreven situatie staat in figuur 3.3.



Figuur 3.3 Hedonische prijsmodel met onderhandelingsruimte en marktverhouding

Het verschil tussen onze benadering en die van Harding et al. (2003b) is dat Harding et al. (2003b) ervan uitgaan dat de afstand tussen de hedonische prijsfunctie en de maximale biedcurve gelijk is aan de afstand tussen de hedonische prijsfunctie en de minimale laatcurve. In dit onderzoek gaan we ervan uit dat deze afstanden niet noodzakelijk gelijk hoeven te zijn, maar afhankelijk zijn van het relatieve aantal kopers en verkopers op een lokale markt.

Het hierboven beschreven model is een uitbreiding op het Cournot model (Mas-Colell, et al., 1995). Het Cournot model gaat ervan uit dat de prijs toeneemt wanneer het aantal verkopers op de markt afneemt (vergelijkbaar met een stijgende aanbodcurve) en dat de prijs onder volledige mededinging alleen tot stand komt wanneer het aantal verkopers oneindig groot is. Stiglitz (1987) geeft echter aan dat het Cournot model niet geldt als er ook transactiekosten (zoekkosten) in het spel zijn. Zijn redenering is dat wanneer er maar weinig aanbieders op een markt voor een bepaald product zijn, dat het dan meer moeite kost om het juiste product te vinden. Hierdoor kunnen prijzen ook afnemen. In dit onderzoek gaan we er vanuit dat het argument van Stiglitz (1987) niet geldt omdat er lokale markten worden gedefinieerd. Aangezien boeren hun buurtgenoten vrijwel zeker goed kennen, zijn de zoekkosten juist heel laag. Dit betekent dat het uitgebreide Cournot model de juiste keuze is.

Kortom: in dit onderzoek gaan we ervan uit dat de verhoudingen op de lokale markt de grootte en de richting van de onderhandelingsruimte bepalen en dat de uiteindelijke koper en verkoper over deze onderhandelingsruimte onderhandelen. Persoonlijke kenmerken worden verondersteld invloed te hebben op de onderhandelingsvaardigheid van kopers en verkopers. Maar zij kunnen ook direct de maximale biedcurve of de minimale laatcurve beïnvloeden. Uiteindelijk worden de prijzen van landbouwgrond dus beïnvloed door zowel de verhoudingen op de lokale markt als de persoonlijke kenmerken van kopers en verkopers. Zowel de marktverhoudingen als de persoonlijke kenmerken van kopers en verkopers worden verondersteld parallelle verschuivingen van de hedonische prijsfunctie te veroorzaken. Dat betekent dat het aandeel van een kenmerk van een perceel in de marktprijs van dat perceel niet verandert door het prijseffect van de marktverhoudingen of de persoonlijke kenmerken van kopers en verkopers.

De hedonische prijsfunctie, zoals gespecificeerd in paragraaf 3.2 (vergelijking 3.4), wordt als volgt aangepast voor marktverhoudingen:

$$P = bX + M + b^{\text{verkopers}} C^{\text{verkopers}} + b^{\text{kopers}} C^{\text{kopers}} + e_a + e_b \quad [3.9]$$

Hierbij is M de marktverhouding. M kan vervangen worden door zijn proxy N , een coëfficiënt a en een storingsterm e_d . Dus $M = aN + e_d$. Daaruit volgt de volgende vergelijking:

$$P = bX + aN + b^{\text{verkopers}} C^{\text{verkopers}} + b^{\text{kopers}} C^{\text{kopers}} + \varepsilon \quad [3.10]$$

Hierbij is $\varepsilon = e_a + e_b + e_d$.

3.4 Functionele vorm van de hedonische prijsfunctie

In de figuren 3.1 t/m 3.3 is aangenomen dat de hedonische prijsvergelijking een lineaire vorm heeft. Dit hoeft echter niet het geval te zijn. Doorgaans wordt vooraf een functionele vorm gekozen. Er zijn evenwel weinig theoretische argumenten voor de keuze van Taylor (2003). Een manier om de functionele vorm achteraf te kiezen is om deze te baseren op de data en te selecteren op grond van 'best-fit' criteria. Maar het gebruik van deze keuzemethode hoeft niet noodzakelijkerwijs tot betere schattingen van de schaduwrijzen van perceelskenmerken te leiden (Cassel en Mendelsohn, 1985). Daarnaast kan het gebruik van ingewikkeldere functionele vormen (zoals de Cox-Box vorm) er ook voor zorgen dat er te veel parameters moeten worden geschat, wat de schattingen inefficiënt maakt. Het gebruik van te veel parameters kan ertoe leiden dat de schattingen van de schaduwrijzen van de perceelskenmerken minder precies zijn (Rasmussen en Zuehlke, 1990). Cropper, Deck en McConnell (1988) gebruikten simulaties en vonden dat de meer simpele functionele vormen (zoals lineaire of dubbele-log vormen) het goed doen als het model niet correct gespecificeerd is (als er bijvoorbeeld verkeerde variabelen zijn opgenomen in het model). Gebaseerd op de bovenstaande argumenten en omdat we zeer veel parameters moeten schatten (door het grote aantal beschikbare verklarende variabelen), maken we voor de hedonische prijsfunctie gebruik van een lineaire functionele vorm. We transformereren wel enkele van onze variabelen, maar daardoor hoeven er geen extra parameters te worden geschat. Een andere reden voor het gebruik van de lineaire vorm voor de te verklaren variabele is dat er getest dient te worden voor symmetrie in de kenmerken van kopers en verkopers (zie ook paragraaf 3.2). Dit kan niet indien bijvoorbeeld het natuurlijke logaritme van de afhankelijke variabele wordt gekozen.

4 Beschikbare data

Inleiding

In dit hoofdstuk worden de databestanden die gebruikt zijn in dit onderzoek beschreven. Allereerst wordt in paragraaf 4.1 een korte uiteenzetting van Geografische Informatie Systemen (GIS) gegeven. In paragraaf 4.2 worden de koppelingen tussen de kopers en verkopers uit het Infogroma-transactiebestand en de Landbouwtelling, het LISA en de Basisregistratie Percelen (BRP) behandeld. Deze koppelingen zijn voornamelijk op postcodes en huisnummers van de kopers en verkopers gebaseerd. Maar ook BRS-nummers (dit zijn registratienummers van de Dienst Regelingen van het Ministerie van LNV) en ruimtelijke locatie (in GIS) zijn gebruikt om koppelingen tot stand te brengen. Paragraaf 4.3 beschrijft de overige databases die zijn gebruikt in dit onderzoek en hoe de koppelingen tussen de transacties en deze bestanden tot stand zijn gekomen. In paragraaf 4.4 wordt aangegeven welke databases oorspronkelijk wel geschikt leken om te gebruiken, maar waarom deze achteraf toch niet meegenomen zijn in de analyse. Paragraaf 4.5 gaat in op het selectieproces van de waarnemingen. In deze paragraaf wordt dus ook aangegeven welke waarnemingen uiteindelijk zijn gebruikt in de analyse.

4.1 GIS

In dit onderzoek speelt de ruimtelijke dimensie een grote rol aangezien de locatie van elk perceel als perceelskenmerk centraal staat. Om bijvoorbeeld de invloed van urbane gebieden en natuurgebieden op de prijzen van landbouwpercelen mee te kunnen nemen, is het noodzakelijk rekening te houden met de ligging van de percelen ten opzichte van deze natuurgebieden en stedelijke gebieden. Verder kunnen gegevens over het bodemtype op de perceelslocatie, de gewassen die geteeld worden op de percelen en andere locatiegebonden karakteristieken van percelen alleen gekoppeld worden aan de percelen met behulp van ruimtelijke gegevens. In dit project is een groot aantal variabelen dat ruimtelijk verband houdt met elkaar. Een Geografisch Informatie Systeem (GIS) is nodig om deze verbanden te kunnen identificeren en analyseren.

Doorgaans wordt GIS gebruikt voor het verzamelen, opslaan, manipuleren, analyseren en het visualiseren van data. In dit onderzoek zijn alle ruimtelijke data met behulp van GIS verzameld en de databronnen die niet op basis van BRS-nummer of postcode en huisnummer gekoppeld konden worden, gekoppeld via de ruimtelijke locatie. Daarnaast is GIS gebruikt om de afstanden tussen de percelen en andere vormen van grondgebruik te berekenen. Ook zijn afstandsrekeningen uitgevoerd om de afstand tussen percelen onderling te kunnen bepalen. Deze afstanden zijn gebruikt voor het bepalen van de ruimtelijke wegingsmatrix zodat de ruimtelijke afhankelijk kon worden vastgesteld. GIS is in staat grote bestanden te verwerken. Voor het bepalen van de ruimtelijke wegingsmatrix zijn bijvoorbeeld bestanden gegenereerd van een dimensie $n \times n$. Waarbij n gelijk is aan het aantal percelen dat is meegenomen in de analyse. $n \times n$ betreft al gauw meer dan een miljoen records. Verder is GIS in dit onderzoek gebruikt voor het visualiseren van de ruimtelijke informatie.

4.2 Overzicht van koppelingen tussen kopers en verkopers

In dit onderzoek is gebruik gemaakt van databases afkomstig van verschillende dataleveranciers. De belangrijkste databron was de Infogroma database van de Dienst Landelijk Gebied (DLG). Hierin is een selectie gemaakt van alle onroerend goedtransacties die zijn vastgelegd door het Kadaster in 2003. Hierbij dient te worden opgemerkt dat transacties in het bestand van het Kadaster kunnen bestaan uit meerdere percelen. Transacties zijn geselecteerd als ten minste één van de percelen verhandeld in die transactie voldoet aan de voor DLG interessante cultuurtoestand. Dit betreft landbouwgrond, bosgrond, natuurterrein enz. Daarnaast moet het om een relevant zakelijk recht gaan, zoals overdrachten van vol eigendom, eigendom belast met erfpachtrecht, eigendom belast met pachtrecht en erfpachtrecht (Luijt, 2002). Vaak betreft dit transacties van landbouwgrond die hun landbouwbestemming behouden, of een andere bestemming krijgen. Dus ook transacties van landbouwgrond die is verkocht en na afloop wordt gebruikt voor huizenbouw of industrieterreinen worden meegenomen in het bestand. Verkopen van huizen of kantoorpanden zijn niet meegenomen. De DLG heeft in de Infogroma-database ook extra gegevens toegevoegd aan de originele gegevens van het Kadaster. Bijvoorbeeld informatie over eventuele pacht die van toepassing is op de verhandelde percelen en of de koper en verkoper familie van elkaar waren. Dergelijke gegevens zijn gebruikt in de analyse.

Naast de transactiegegevens van Infogroma zijn ook gegevens uit de Landbouwtelling 2003 en 2004 gebruikt in dit onderzoek. Deze zijn aan de hand van de postcode en het huisnummer aan de kopers en verkopers van de transacties in de Infogroma database gekoppeld. Hierdoor kon men vaststellen of kopers of verkopers een landbouwachtergrond hadden. Ook zijn de gegevens uit de Landbouwtelling gebruikt in de analyse voor het vaststellen van karakteristieken van de kopers en verkopers.

Aan de hand van postcodes en huisnummers zijn ook gegevens van het Landelijk Informatie Systeem van Arbeidsplaatsen en Vestigingen (LISA) gekoppeld aan de transactiegegevens van Infogroma. Voor een uitgebreide uitleg van het LISA, dat is opgebouwd uit data van de Kamers van Koophandel, wordt verwezen naar Luijt (2002). De LISA-gegevens zijn gebruikt om de beroepsgroep van de kopers en de verkopers te kunnen vaststellen. Ze zijn op dezelfde manier aan de kopers en de verkopers uit het Infogroma-bestand gekoppeld als de gegevens uit de Landbouwtelling. Naast de koppelingen op basis van postcode en huisnummer, zijn ook handmatig extra koppelingen gemaakt. Soms bleek namelijk uit de naam van de koper of verkoper tot welke beroepsklasse hij behoorde. Als er bijvoorbeeld aannemer, camping, of gemeente in de naam voorkwam, dan is een SBI-code handmatig toegekend. Door de koppelingen met het LISA-bestand kon extra informatie over kopers en verkopers worden vastgelegd als de transactie niet al was gekoppeld aan de Landbouwtelling. Het overzicht van de transactiepreizen per segment (tabel 2.1) is gebaseerd op deze koppelingen. Daarnaast is tabel 4.1, waarin de koppelingen worden weergegeven tussen de Infogroma database en de gegevens van kopers en verkopers uit andere databases, mede op koppelingen met het LISA gebaseerd.

Naast de koppeling op basis van postcode en huisnummer van kopers en verkopers, zijn ook gegevens gekoppeld op basis van ruimtelijke ligging. Het BRP-bestand is hiervan een voorbeeld. Dit is een bestand waarin alle landbouwpercelen in Nederland zijn geregistreerd. Dit is een GIS-bestand waarin de ligging en de vorm van percelen bekend zijn evenals de gebruiker van de percelen. Omdat van de verhandelde percelen in het Infogroma-bestand ook de ligging bekend is konden de percelen in de Infogroma database in GIS gekoppeld worden aan de percelen in het BRP-bestand. Omdat gebruik is gemaakt van het BRP-bestand van 2004 en van alle transacties die in 2003 hadden plaatsgevonden, konden enkel koppelingen

gemaakt worden aan de koperskant. Een bijkomend probleem bij het koppelen op basis van BRP is dat transacties uit meerdere percelen kunnen bestaan. Omdat niet de eigenaar, maar de gebruiker in BRP percelen opgeeft, kan het zijn dat percelen behorende bij één transactie door verschillende boeren zijn opgegeven. Dan is het lastig om te bepalen wie eigenaars en wie gebruikers van de grond zijn.

Eerst is nagegaan voor de transacties waarvoor gold dat alle verhandelde percelen door dezelfde boer waren opgegeven in BRP, of de naam overeenkwam met de naam van de koper. Als dit zo was, dan is dit als extra categorie 1 koppeling beschouwd. Als dit niet het geval was, en dus percelen door verschillende boeren waren opgegeven, is er een vergelijking gemaakt en de boer gekozen met dezelfde naam als de koper. Dit zijn de categorie 2 koppelingen. Dus als zowel naam als ligging overeen kwamen, is de extra koppeling gebruikt in de analyse. Andere koppelingen zijn dus niet meegenomen. Doordat in BRP ook het BRS-nummer bekend is, kunnen de extra koppelingen ook weer teruggelinkt worden naar de Landbouwtelling.

Tabel 4.1 Overzicht koppelingen Infogroma 2003 met Landbouwtelling en LISA

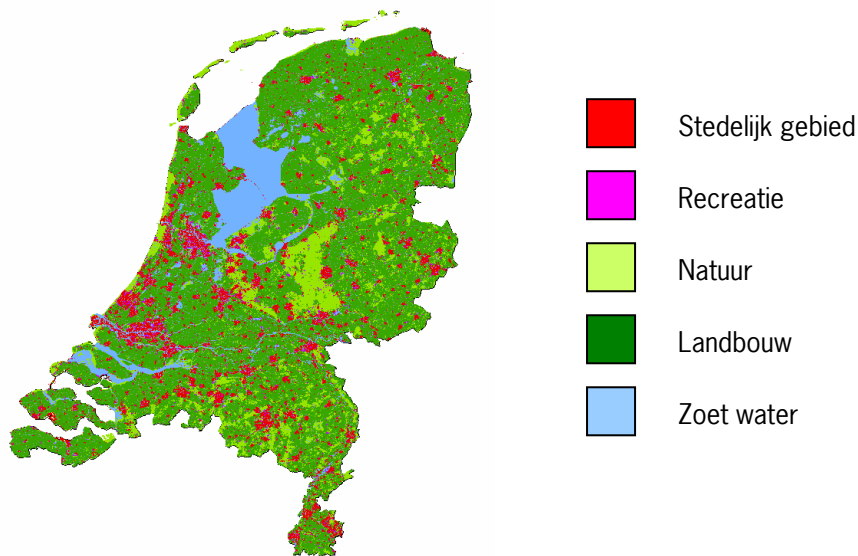
	Met overlap		Zonder overlap			
	Verkoper	Koper	Verkoper	Koper		
	Aantal	Aantal	Aantal	Cum	Aantal	Cum
Totaal aantal transacties	15.321	15.321	15.321		15.321	
Transacties gekoppeld aan:						
Landbouwtelling 2004 (Postcode en Huisnr)	4.196	4.847	4.196	4.196	4.847	4.847
Landbouwtelling 2003 (Postcode en Huisnr)	695	337	695	4.891	337	5.184
BRP 2004 categorie 1	-	271	-	-	271	5.455
BRP 2004 categorie 2	-	332	-	-	332	5.787
LISA 2004 (Postcode en Huisnr)	3.383	5.045	2.456	7.347	3.748	9.535
LISA (handmatig)	1.434	2.612	451	7.798	651	10.186
LISA totaal	3.948	5.829				
Totaal aantal niet gekoppeld			7.523		5.335	
Totaal aantal hectares	63.315	63.315	63.315		63.315	
Hectares gekoppeld aan:						
Landbouwtelling 2004 (Postcode en Huisnr)	20.085	29.671	20.085	20.085	29.671	29.671
Landbouwtelling 2003 (Postcode en Huisnr)	3.637	1.869	3.637	23.722	1.869	31.540
BRP 2004 categorie 1	-	2.164	-	-	2.164	33.704
BRP 2004 categorie 2	-	1.976	-	-	1.976	35.680
LISA 2004 (Postcode en Huisnr)	17.335	23.676	13.078	36.790	15.263	50.943
LISA (handmatig)	10.470	15.298	2.698	39.498	3.600	54.543
LISA totaal	20.502	28.552				
Totaal aantal niet gekoppeld			23.815		8.771	

In tabel 4.1 is een overzicht te vinden van alle hierboven beschreven koppelingen die gemaakt zijn met kopers en verkopers uit de Infogroma-database. Deze tabel is vergelijkbaar met tabel 2.2 uit Luijt (2002). Soms vertonen de verschillende koppelingmethoden enige overlap. Zo zijn in het LISA bijvoorbeeld ook categorieën opgenomen voor land- en tuinbouwactiviteiten. Om deze reden is er in tabel 4.1 zowel een overzicht opgenomen waarin de aantallen zijn

weergegeven met overlap als zonder overlap. Verder is opvallend dat er meer koppelingen zijn gevonden met kopers dan met verkopers. De reden hiervoor is dat zowel het BRP-bestand als het LISA-bestand van 2004 zijn. De transacties zelf zijn van 2003. Dus kopers zijn in 2004 beter vertegenwoordigd. Vooral waar het gaat om bedrijven die grond verkopen omdat ze stoppen met hun bedrijfsvoering. Deze bedrijven zijn niet terug te vinden in de bestanden van 2004.

4.3 Overzicht van overige gebruikte bestanden en koppelingen

Omdat de ligging van de verhandelde percelen bekend is in GIS, konden andere databronnen gekoppeld worden op basis van de locatie. Het Bestand Bodemgebruik (BBG, voorheen Bodemstatistiek) van het CBS is hier een voorbeeld van. In dit onderzoek is gebruik gemaakt van het BBG van 2000. Dit is een ruimtelijk bestand van de statistiek van het Nederlandse bodemgebruik, waarin ruimtelijke ontwikkelingen in het bodemgebruik worden vastgelegd. Aan de hand van onder andere luchtfoto's wordt het grondgebruik eens in de 3 tot 4 jaar vastgesteld. Een recenter bestand dan 2000 was voor ons onderzoek niet beschikbaar. Het BBG-bestand is onder andere gebruikt voor het bepalen van afstanden tussen de verhandelde percelen en andere vormen van grondgebruik. In kaart 4.1 is het Nederlandse grondgebruik in zeer algemene lijnen weergegeven aan de hand van het BBG.

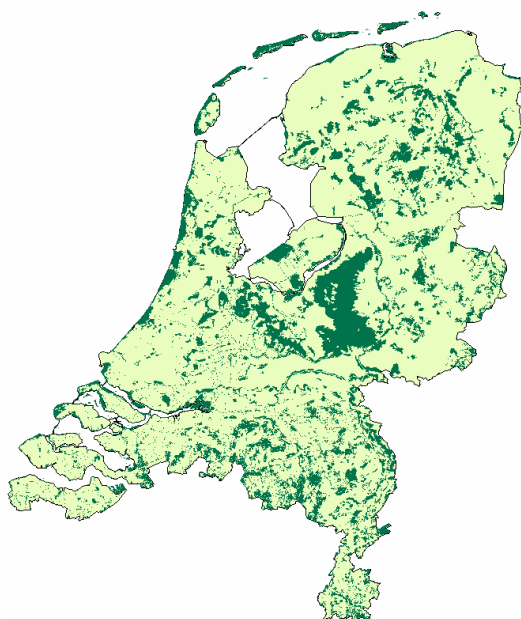


Kaart 4.1 Grondgebruik Nederland 2000 (BBG-CBS)

Ook de Landelijke Grondgebruikskartering 4 (LGN4) geeft een overzicht van het bodemgebruik in Nederland. Het BBG en het LGN4 bestand zijn sterk aan elkaar gerelateerd. Beide bestanden beschrijven het grondgebruik en beide bestanden hebben ongeveer dezelfde schaal (1:50.000). Een verschil tussen de twee databases is dat het LGN4 bestand gebaseerd is op satellietbeelden, terwijl het BBG gebaseerd is op luchtfoto's. Een ander verschil is dat de informatie in het BBG sterk is gericht op beschrijven van landgebruik in urbane gebieden, terwijl LGN zich met name richt op het landelijk gebied. Het BBG bevat bijvoorbeeld klassen zoals havens, bedrijfsterreinen, sportparken en begraafplaatsen, deze klassen zijn in LGN

gegroepeerd tot 'stedelijk gebied' of 'stedelijk groen'. Het LGN-bestand daarentegen biedt informatie over landbouwgewassen (bieten, granen, mais enz.) en een meer gedetailleerde beschrijving van natuurgebieden (kwelders, stuifzanden, hoogvenen, moerassen enz.) terwijl deze in het BBG zijn samengevoegd tot 'overig grondgebruik' of 'droog natuurgebied'. Kortweg gezegd, LGN begint waar het BBG ophoudt en vice versa. In dit onderzoek is het LGN4 bestand gebruikt om zoet en zout water in Nederland te kunnen onderscheiden.

Verder is in de analyse het bestand Kerncijfers Wijken en Buurten van het CBS gebruikt. Dit bestand is een onderdeel van de statistische databank StatLine van het CBS. In dit bestand zijn onder andere inkomensgegevens, populatiegegevens, gegevens over percentages allochtonen en autochtonen per wijk, buurt en gemeente te vinden. Dit bestand kent verschillende aggregatieniveaus, waarbij buurten het laagste aggregatieniveau zijn, vervolgens wijken, en gemeenten vormen het hoogste aggregatieniveau. Omdat niet alle benodigde gegevens per wijk of buurt bekend waren, hebben wij gegevens per gemeente gebruikt.



Kaart 4.2 Begrenzing EHS (Nota Ruimte)

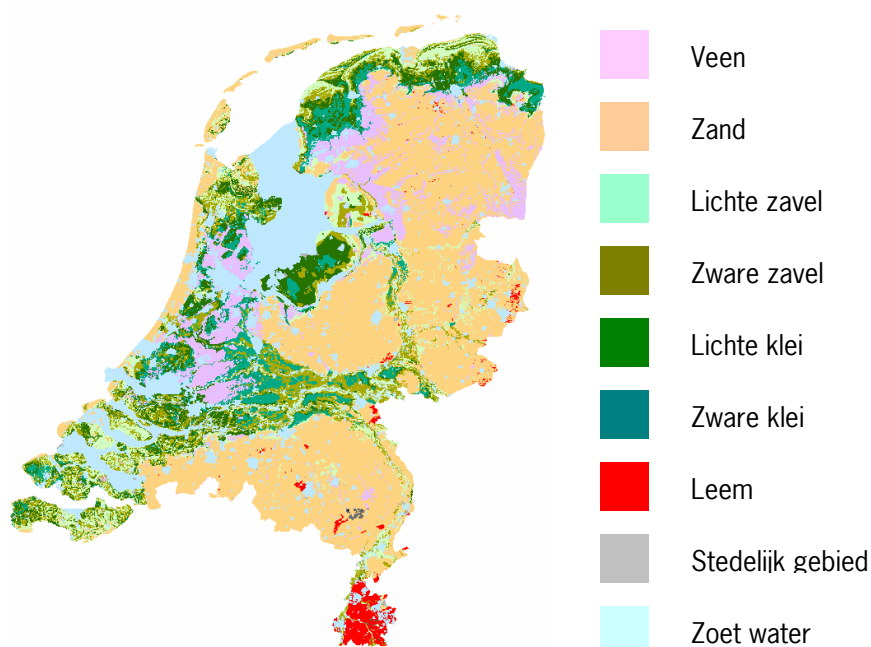
Daarnaast zijn gegevens van de Nota Ruimte gebruikt. Dit bestand is afkomstig van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM) en is gebruikt voor de contouren van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). De EHS is de afgelopen jaren vrijwel geheel begrensd, op de robuuste verbindingen na. In GIS is deze begrenzing als de netto-EHS opgenomen. In dit onderzoek is gebruik gemaakt van de netto EHS (kaart 4.2).

De begrenzing van Landinrichtingsprojecten is ook gebruikt in de analyse. Dit bestand is afkomstig van de DLG. De reden voor landinrichtingsprojecten is dat er voortdurend gewerkt wordt aan de ordening en herinrichting van Nederland. In oorsprong was landinrichting gericht op herinrichting van agrarische gebieden. Ruimtelijke inrichting gaat op dit moment echter verder. De functie van een gebied kan veranderen, bijvoorbeeld door aanleg van nieuwe wegen en waterlopen, bedrijventerreinen, woonwijken, wandel- en fietspaden of wijzigingen in bestaande tracés. Hierbij kunnen allerlei knelpunten optreden. In landinrichtingsprojecten maakt men dan ook plannen om gebieden opnieuw in te richten. Er kan gebruik gemaakt

worden van verschillende instrumenten om de gestelde doelen te gebruiken. Hierbij kunnen we denken aan rechtstreekse grondverwerving, onteigening, wettelijke herverkaveling of (planmatige) kavelruil.

In dit onderzoek zijn Landinrichtingsprojecten meegenomen die vóór 2003 nog niet waren afgerond en is onderscheid gemaakt tussen projecten waaraan boeren vrijwillig konden meewerken en projecten waar medewerking verplicht was.

Voor het vaststellen van de bodemkwaliteit is gebruik gemaakt van de database van de voormalige Stichting voor Bodemkartering (STIBOKA), die is overgegaan in Alterra. De bodemkaarten geven informatie over de bovenste bodemlagen en daarmee over de bruikbaarheid van de bodem voor verschillende functies, inclusief agrarische activiteiten. De biologische en technische vooruitgang wordt grondkwaliteit voor de agrarische sector relatief minder belangrijk, maar nog steeds bepaalt het bodemtype voor een groot deel nog wel het type land- of tuinbouw dat plaatsvindt (kaart 4.3).



Kaart 4.3 Bodemgebruik (Stiboka)

Verder is gebruik gemaakt van het Nationaal Wegenbestand (NWB). Dit is binnen de overheid hét digitale standaardwerk op het gebied van verkeer en vervoer in Nederland. Het NWB is opgebouwd uit de onderdelen Wegen, Vaarwegen en Spoorwegen. Dit bestand is een initiatief van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer waaraan de Topografische Dienst Nederland (TDN) ook een bijdrage levert. In dit onderzoek wordt gebruik gemaakt van de gegevens over snelwegen in Nederland.

Een overzicht van alle bestanden die in de uiteindelijke analyse zijn gebruikt, is weergegeven in tabel 4.2

Tabel 4.2 Overzicht gebruik data-bestanden

Nr	Name database	Data source	Year data
1	Infogroma	Dienst Landelijk Gebied (DLG)	1998-2003
2	Landbouwtelling	Dienst Regelingen	2003-2004
3	Basisregistratie Percelen (BRP)	Dienst Regelingen	2004
4	Bestand Bodemgebruik (BBG)	Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)	2000
5	LGN-4	Wageningen UR – Alterra	1999-2000
6	Kerncijfers Wijken en Buurten	Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)	2003
7	Nota Ruimte (EHS-begrenzing)	Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM)	2004
8	Landinrichtingsprojecten	Dienst Landelijk Gebied (DLG)	2004
9	Bodemkaart 1:50.000	Wageningen UR – Alterra	1965-1985
10	Nationaal Wegenbestand (NWB)	Ministerie van Verkeer en Waterstaat (V&W)	2003

4.4 Overzicht van niet-gebruikte bestanden

Databases die oorspronkelijk wel zijn geselecteerd, maar niet in de uiteindelijke analyse zijn meegenomen, zijn de databases Nederland in Plannen en De Nieuwe Kaart van Nederland (NKN). In deze databases zijn de bestemmingswijzigingen voor de toekomst aangegeven. Wij zijn er echter vanuit gegaan dat deze data voor een model waarin alleen transacties tussen boeren worden geanalyseerd, geen extra informatie geven. Omdat het bij bestemmingswijzigingen vaak gaat om landbouwgrond die overgaat in een 'rode' bestemming, stijgt de prijs door de bestemmingswijziging aanzienlijk. Om deze reden worden bestemmingswijzigingen vaak voorafgegaan door speculatie, en kopen niet-agrariërs grond waarvan zij verwachten dat deze in de toekomst een andere bestemming zal krijgen. Als de bestemmingswijziging eenmaal bekend is, is het zeer onwaarschijnlijk dat een agrariër nog koper van de grond is. Om deze reden hebben we verondersteld dat informatie over bestemmingswijzigingen geen invloed heeft op de verhandelde percelen in onze analyse.

Een indicator voor de kwaliteit van grond die uiteindelijk niet is meegenomen zijn de HELP-2005-bestanden van Alterra. Het doel van deze tabellen is om de geschiktheid van land voor specifieke vormen van landbouw vast te stellen. Het verloop van grondwaterstanden wordt in deze tabellen ook meegenomen. Deze tabellen zijn continu en landsdekkend gemaakt. Zij gaan ervan uit dat de geschiktheid van de bodem gerelateerd is aan de praktisch potentiële opbrengst. Deze is gedefinieerd als de veeljarige gemiddelde geldelijke opbrengst (bedrijfseconomisch saldo) die wordt behaald onder het heersende klimaat bij optimale zuurstof- en vochtvoorziening en bedrijfseconomisch optimale teelttechnieken. Wanneer het bodemtype suboptimaal is voor een bepaalde gewasgroep, betekent dit dat het veeljarige gemiddelde bedrijfsinkomen lager is dan in optimale situaties mogelijk is. De mate waarin bij de gegeven combinatie bodem-landgebruiksvorm, de opbrengst achterblijft bij de optimale combinatie wordt opbrengstderving genoemd. De HELP-2005-bestanden geven voor verschillende gewasgroepen de opbrengstderving aan op elke plaats in Nederland als een gewas uit die gewasgroep op die plaats geteeld zou worden (Stowa, 2005). Het probleem met deze tabellen is dat wij ze moesten relateren aan de gewassen die geteeld werden op de verhandelde percelen. Wij hebben dit gedaan door gebruik te maken van de teeltgegevens van BRP. De indeling van de gewassengroepen kwam in beide bestanden echter niet overeen en was ook niet overeen te brengen omdat soms de gespecificeerde gewasgroepen in BRP breder waren dan die in de HELP-2005-tabellen. We hebben dan ook besloten geen gebruik te maken van deze data.

In eerste instantie wilden we ook gebruik maken van het bestand van op- en afritten van snelwegen dat ook voor de Ruimtescanner gebruikt wordt. Maar hier hebben we uiteindelijk vanaf gezien, omdat de snelwegen al genoeg informatie gaven voor ons onderzoek.

Verder hebben we nog gekeken naar de mogelijkheden om informatie over SAN- en SN-gebieden van GEBIS op te nemen. Deze bestanden zouden ons extra informatie kunnen geven over gebieden waar agrarisch natuurbeheer sterk gestimuleerd wordt. Ook hier hebben we uiteindelijk vanaf gezien. De reden hiervan is dat er voor vele regelingen zeer grote gebieden zijn aangewezen (de ruime jas benadering). Dit geeft weinig extra informatie als soms hele provincies binnen deze gebieden vallen. We hebben er wel over gedacht om bepaalde regelingen te selecteren en de bijbehorende gebieden te gebruiken in de analyse, maar er zijn zo veel verschillende regelingen dat dit lastig te realiseren is. Uiteindelijk geeft het bestand waarin de netto-EHS is aangegeven in combinatie met bestaande natuurgebieden uit het Bestand Bodemgebruik ook voldoende informatie.

4.5 Selectie van waarnemingen

In dit onderzoek worden enkel transacties geselecteerd waarvoor geldt dat zowel de verkoper als de koper voorkwam in de Landbouwtelling. Daarmee gaat het om transacties tussen boeren. Naast de keuze voor het landbouwsegment van de grondmarkt diende van zowel de koper als de verkoper de landbouwkundige opbrengstwaarde bekend te zijn. Het betreft transacties die in 2003 hebben plaatsgevonden. Verder zijn transacties met percelen waarop zich gebouwen bevinden uit het bestand verwijderd. Tevens zijn er transacties geselecteerd met een betrouwbare transactieprijs. Tot slot dienden alle gebruikte databases op basis van de ruimtelijke locatie of op een andere wijze aan de transacties gekoppeld te kunnen worden. Uiteindelijk resulteerde dit in 947 geselecteerde transacties. De percelen behorende bij deze transacties zijn te zien op kaart 4.4.



Kaart 4.4 Percelen behorend bij de transacties die meegenomen zijn in de hedonische prijsanalyse

Op kaart 4.4 is goed te zien dat de percelen verspreid liggen over het hele land. De dichtheid is iets lager rond de Veluwe en in de Randstad, maar dit is ook logisch, omdat in die gebieden minder landbouw te vinden is. Een nadeel van de kleinere dichtheid van percelen in de Randstad is dat er wellicht minder te zeggen is over de grondprijzen in deze gebieden.

In dit onderzoek zijn de gegevens op transactieniveau geanalyseerd. Een probleem hierbij was dat sommige transacties uit meerdere percelen bestonden, waardoor sommige karakteristieken op perceelsniveau beschikbaar waren en andere op transactieniveau. De karakteristieken die op perceelsniveau beschikbaar waren, moesten dus naar transactieniveau getild worden. Karakteristieken die als dummy waren gedefinieerd hebben op transactieniveau een waarde 1 gekregen als voor een van de percelen behorende bij die transactie gold dat deze een waarde 1 had. Wanneer bijvoorbeeld op verschillende percelen behorende bij één transactie zware klei en veen voorkwamen dan hebben voor die transactie zowel de dummy voor zware klei als die voor veen een waarde 1. Voor karakteristieken met een continue waarde, zoals de afstand tot het dichtstbijzijnde natuurterrein, is een gewogen gemiddelde genomen van alle percelen behorende bij een transactie. De gewichten zijn in dat geval gebaseerd op de grootte van de percelen. Dus hoe groter het perceel, hoe hoger het gewicht toegekend aan de waarde die de variabele op dat perceel aannam.

5 Het meten van de variabelen

Inleiding

In dit hoofdstuk worden alle variabelen die zijn gedefinieerd voor de hedonische prijsanalyse beschreven. Daaronder vallen de perceelskenmerken, de transactiekennmerken en de kenmerken van kopers en verkopers. De variabelen die uiteindelijk in het model zijn opgenomen kunnen geschaald zijn (bijvoorbeeld vermenigvuldigd met 1000) of getransformeerd (bijvoorbeeld een logaritme of een quotiënt). De manier waarop de variabelen uiteindelijk in het model zijn opgenomen, is in de tabel met de resultaten (tabel 6.2) aangegeven.

Omdat er geen eenduidige manier bestaat om te bepalen welke variabelen wel en niet meegenomen dienen te worden in de hedonische prijsfunctie (Taylor, 2003), is ervoor gekozen de variabelenselectie grotendeels te baseren op de internationale literatuur op het gebied van hedonische prijsmodellen. In eerste instantie is gebruik gemaakt van hedonische prijsanalyses die betrekking hebben op de handel in landbouwgrond. Verder is de specificatie van een aantal variabelen gebaseerd op hedonische prijsmodellen van huizenprijzen. Als laatste is een aantal variabelen toegevoegd dat specifiek betrekking heeft op de Nederlandse situatie. Voorbeelden hiervan zijn de EHS en landinrichtingsprojecten. Mede afhankelijk van de beschikbaarheid van de data zijn variabelen soms afwijkend van de literatuur gedefinieerd. Overzichten met gemiddelden, standaard deviaties, maxima en minima van alle variabelen zijn weergegeven in bijlage 5.

De variabelen zijn per paragraaf gegroepeerd naar verschillende onderwerpen. Zo wordt in paragraaf 5.1 de afhankelijke variabele beschreven. Paragraaf 5.2 gaat vervolgens in op de lokale marktverhouding en paragraaf 5.3 op persoonlijke kenmerken van kopers en verkopers. Paragraaf 5.4 beschrijft de verschillende indicatoren voor de grondkwaliteit en paragraaf 5.5 gaat in op het omliggende grondgebruik. Vervolgens behandelt paragraaf 5.6 EHS en landinrichtingsprojecten en 5.7 beschrijft de Reilly-index. In paragraaf 5.8 worden de overige variabelen beschreven. Paragraaf 5.9 sluit af met de variabelen die zijn gebruikt in het probit model. Een overzicht van alle variabelen in het probit model is weergegeven in bijlage 6.

5.1 Afhankelijke variabele

De afhankelijke variabele in het hedonische prijsmodel is de koopsom per ha. Soms wordt de totale transactieprijs gebruikt als te verklaren variabele, maar wij hebben ervoor gekozen de koopsom per ha te gebruiken. Vooral omdat we daardoor kunnen nagaan wat de invloed is van de grootte van de verhandelde percelen op de prijs. Voor landbouwdoeleinden is het bijvoorbeeld efficiënter wanneer percelen groot zijn. Voor andere doeleinden, zoals huizenbouw is het beter om kleinere kavels te kopen. Dan hoeven er minder kosten voor de subdivisie van de percelen gemaakt te worden. Aan de hand van dit soort informatie kunnen eventuele speculatie-effecten geobserveerd worden. De informatie van zowel de koopsom als het aantal verhandelde ha per transactie is afkomstig van de informatie over de grondmarkt (Infogroma-database) van de Dienst Landelijk Gebied (DLG) van het ministerie van LNV.

5.2 Lokale marktverhoudingen gemeten

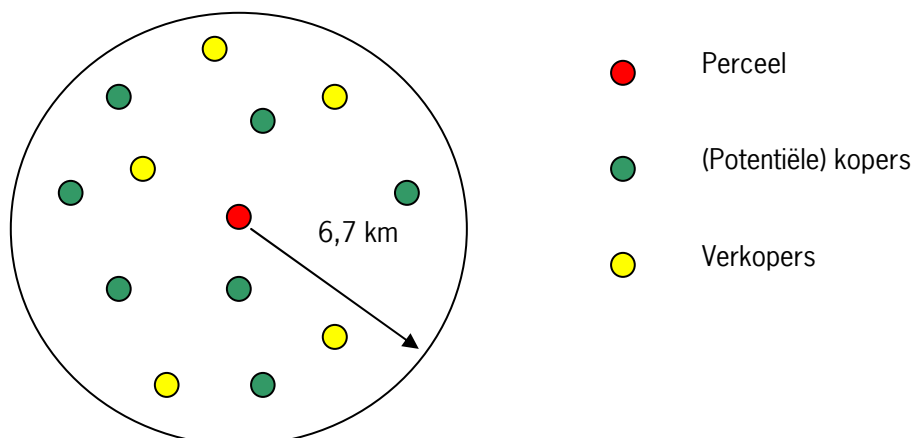
Een belangrijke variabele in dit onderzoek is de lokale marktverhouding. Om deze te meten, zijn vier verschillende proxies gedefinieerd. Deze vier proxies hebben betrekking op het aantal kopers in verhouding tot het aantal verkopers op lokale markten. De proxies zijn als volgt gedefinieerd:

1. $(\text{aantal verkopers in 2003} - \text{aantal potentiële kopers in 2003}) / (\text{aantal verkopers in 2003} + \text{aantal potentiële kopers in 2003})$
2. $(\text{aantal verkopers in 2003} - \text{aantal kopers in 2003}) / (\text{aantal verkopers in 2003} + \text{aantal kopers in 2003})$
3. a. $(\text{aantal verkopers in 2003} / \text{aantal potentiële kopers in 2003}) - 1$ als aantal verkopers in 2003 \geq aantal potentiële kopers in 2003
b. $1 - (\text{aantal potentiële kopers in 2003} / \text{aantal verkopers in 2003})$ als aantal verkopers in 2003 $<$ aantal potentiële kopers.
4. $(\text{aantal verkopers in de laatste 5 jaar} - \text{aantal kopers in de laatste 5 jaar}) / (\text{aantal verkopers in de laatste 5 jaar} + \text{aantal kopers in de laatste 5 jaar})$

Alle proxies zijn gelijk aan nul als het aantal kopers gelijk is aan het aantal verkopers. In dat geval hebben kopers en verkopers een neutrale marktpositie. Daarnaast nemen de vier maten toe met het relatieve aantal verkopers. Dus als er relatief veel verkopers zijn ten opzichte van kopers, dan heeft de proxy voor de lokale marktverhouding een positieve waarde. Als er relatief veel kopers zijn ten opzichte van verkopers dan hebben alle vier de proxies voor de lokale marktverhouding een negatieve waarde. In het model wordt dan ook een negatieve coëfficiënt verwacht voor de proxies die de lokale marktverhouding representeren. Immers, wanneer er relatief veel kopers zijn, hebben de kopers een ongunstige marktpositie en verwachten we hogere prijzen. Wanneer er daarentegen relatief veel verkopers zijn, hebben de verkopers een ongunstige marktpositie en verwachten we lagere prijzen.

Om de proxies voor de lokale marktverhouding te kunnen bepalen dienen lokale markten eerst gedefinieerd te worden. De grootte van de lokale markten is bepaald aan de hand van de verdelingsfunctie van de afstanden tussen kopers van percelen en de percelen die zij kochten. Zie hiervoor tabel 2.2 in paragraaf 2.3. Uit deze tabel blijkt dat 90% van de kopers grond kocht binnen een straal van 6,7 km. Gebaseerd op het 90^{ste} percentueel van de afstandsverdeling, definiëren we lokale markten dan ook als cirkels met een radius van 6,7 km. In figuur 5.1 is een voorbeeld gegeven van een lokale markt rondom een perceel.

Nu de lokale markt is gedefinieerd, rest nog de vaststelling van de (potentiële) kopers en de verkopers op deze markten. Hierbij gaan we ervan uit dat alle verkopers die land wilden verkopen, dit ook hebben gedaan. Hierdoor kunnen we veronderstellen dat het aantal verkopers gelijk is aan het aantal geobserveerde verkopers. Om het aantal verkopers op een lokale markt te definiëren is dan ook gesommeerd over alle boeren die grond hadden verkocht in 2003 en die in de cirkel met een straal van 6,7 km om een verhandeld perceel heen woonden. Omdat rond elk verhandeld perceel een cirkel met een straal van 6,7 km is getrokken, vindt overlap plaats tussen verschillende lokale markten. Hierdoor is het aantal gedefinieerde lokale markten gelijk aan het aantal percelen dat meegenomen is in de analyse. Het aantal verkopers kan per lokale markt verschillen.



Figuur 5.1 Aantal kopers en verkopers in een lokale markt

Voor het aantal kopers kunnen we deze aanname niet doen. Kopers kunnen bijvoorbeeld niet in staat zijn land aan te kopen, omdat hun biedprijs te laag is of omdat zij de afstand te groot vinden. Daarom zijn aan de koperskant zowel het aantal potentiële kopers als het werkelijke aantal kopers bepaald. Hierdoor kon getoetst worden of de proxy voor de lokale marktverhouding waarin het werkelijke aantal kopers opgenomen was, het beter deed dan die op basis van het aantal potentiële kopers. Het werkelijke aantal kopers is op dezelfde manier bepaald als het werkelijke aantal verkopers. Dit werkelijke aantal maakt onderdeel uit van de tweede proxy. Het potentiële aantal kopers is bepaald aan de hand van een probit model. In dit model zijn alle agrarische bedrijven uit de Landbouwtelling van 2003 opgenomen en de afhankelijke variabele in dit model was een dummy met een waarde één als het bedrijf in 2003 grond had aangekocht en een waarde 0 als dit niet het geval was. In dit model zijn als afhankelijke variabelen diverse bedrijfskenmerken geselecteerd, aan de hand waarvan de kans kon worden geschat dat bedrijven in 2003 grond wilden aankopen. De verklarende variabelen die zijn opgenomen in dit model worden beschreven in paragraaf 5.9. De resultaten van dit model zijn te vinden in paragraaf 6.1. Uiteindelijk is het totale aantal potentiële kopers per lokale markt bepaald door te sommeren over alle berekende kansen dat boeren die in de lokale markt woonden, percelen zouden kopen. Wanneer er bijvoorbeeld vijf boeren in een lokale markt woonden, percelen zouden kopen, is aan de hand van het probit model voor elk van deze vijf boeren de kans op areaaluitbreiding door de boer zelf geschat. Deze vijf bepaalde kansen zijn vervolgens opgeteld. Het potentiële aantal kopers wordt meegenomen in proxy één en drie.

Ten slotte is de vierde proxy gebaseerd op het aantal kopers en verkopers dat grond had aangekocht of verkocht in de periode 1998-2003. Deze laatste proxy neemt de dynamiek van grondaankopen door de tijd beter mee. Markten zijn namelijk niet gedefinieerd binnen een bepaald jaar. Een boer die grond aankocht in 2002 kan bijvoorbeeld ook in 2003 nog geïnteresseerd zijn om extra percelen aan te kopen.

In het uiteindelijke model zijn alle proxies voor de lokale marktverhouding vermenigvuldigd met een dummy die de waarde 1 aanneemt als de uiteindelijke koper en verkoper geen familie van elkaar zijn en een waarde 0 als dit wel het geval is. De reden hiervoor is dat we niet aannemen dat lokale marktverhoudingen ertoe doen wanneer grond wordt doorverkocht aan een familielid. In dergelijke gevallen komt grond niet eens op de markt.

5.3 Persoonlijke kenmerken van kopers en verkopers

Persoonlijke kenmerken of kenmerken van het bedrijf zijn ofwel indicatoren voor de onderhandelingsvaardigheid van de koper en de verkoper, of worden verondersteld een directe invloed te hebben op de bied- en laatprijzen, of zij zijn gebruikt als indicator voor de grondkwaliteit. Er is dan ook enige overlap tussen de persoonlijke kenmerken en de indicatoren voor grondkwaliteit. We beschrijven alle persoonlijke kenmerken in deze paragraaf. Verder geldt dat alle persoonlijke kenmerken voor zowel de kopers als de verkopers opgenomen zijn in het model. De meeste variabelen zijn gebaseerd op gegevens uit de Landbouwtelling. Dus tenzij anders aangegeven, komen de data uit de Landbouwtelling.

In navolging van Harding, et al. (2003b) is een geslachtsdummy gespecificeerd met de waarde 1 als de bedrijfsleider een man is en een waarde 0 als dit niet het geval is. Ook vergelijkbaar met Harding, et al. (2003b) maakt het aantal transacties, waaraan kopers en verkopers in het verleden hebben deelgenomen, onderdeel uit van het model. In onze database wordt deze variabele, ontleend aan Infogroma, discreet gespecificeerd voor de jaren voor 2003. Door te koppelen met behulp van het BRS-nummer konden we achterhalen of een boerenbedrijf in eerdere jaren deel had genomen aan een of meer transacties van landbouwgrond. Hierbij is het aantal keren geteld dat het bedrijf had deelgenomen aan een transactie ongeacht of het bedrijf de kopende of de verkopende partij was. Deze variabele geeft daarmee weer in hoeverre kopers en verkopers ervaring hebben met onderhandelingsprocessen.

Conform King en Sinden (1994) definiëren we de leeftijd van het oudste bedrijfshoofd en een dummy die aangeeft of de boer een mogelijke opvolger heeft. Deze dummy heeft een waarde 1 als de boer kinderen heeft die ouder dan 15 jaar zijn en een waarde 0 als dit niet het geval is. Daarnaast specificeren we de afstand tussen de marktpartijen en de percelen die zij verhandelen. De definitie van deze laatste variabele verschilt echter iets die van King en Sinden (1994). Wij hebben deze variabele gespecificeerd als een continue variabele die de afstand meet, terwijl King en Sinden (1994) dummy's definiëren die een waarde 1 hebben als het perceel dat gekocht wordt aan het land van de koper grenst. De aanname hierbij is dat dichterbij gelegen, of aanliggende percelen de bereidheid van de koper om meer te betalen verhogen (Buurman's land is maar een keer te koop). Voor het bepalen van de afstand tussen de locatie van de percelen en de locatie van de bijbehorende kopers en verkopers konden we gebruik maken van GIS, omdat van zowel de kopers, de verkopers als de percelen de locatie bekend was (x,y-coördinaten).

Een variabele die niet eerder in de literatuur beschreven is, is de dummy die aangeeft of een bedrijf een persoonlijke onderneming is, of een BV / NV. Deze variabele relateren wij aan de grootte van een bedrijf. Persoonlijke ondernemingen worden veelal geassocieerd met kleinere bedrijven en BV's en NV's worden vaak tot de grotere bedrijven gerekend.

Evenals de dummy voor de lokale marktverhouding worden ook de bovenstaande variabelen vermenigvuldigd met de familiedummy. Deze heeft een waarde 1 als de uiteindelijke koper en verkoper geen familie van elkaar zijn en een waarde 0 als dit wel het geval is. De reden hiervoor is dat we niet aannemen dat het normale onderhandelingsproces een rol speelt wanneer grond wordt doorverkocht aan een familielid.

De overige persoonlijke kenmerken hebben geen betrekking op de onderhandelingskracht, maar meer op de agrarische opbrengstwaarde van de grond. Allereerst wordt de variabele NGE per ha gespecificeerd. Deze variabele correspondeert met de *Standard Gross Margin* (SGM) die Cavailhes en Wavresky (2003) in euro's per ha specificeren. Het aantal NGE per ha

wordt opgenomen als indicator voor de mogelijke opbrengsten die met het extra perceel kunnen worden gerealiseerd. Voor de specificatie van deze variabele zijn naast de NGE's uit de Landbouwtelling, ook de hectaregegevens uit het BRP-bestand gebruikt. Een andere indicator voor de opbrengstcapaciteit van de grond is de dummy die een waarde 1 aanneemt als het bedrijf getypeerd is als een graasdierbedrijf. Voor alle andere bedrijfstypes neemt deze dummy de waarde 0 aan. Graasdierbedrijven zijn naar alle waarschijnlijkheid bereid om minder te betalen voor hun grond, omdat zij toch voornamelijk gras- en maïsland hebben. De grond die zij gebruiken hoeft dan ook niet aan hoge eisen te voldoen. Deze dummy is afgeleid uit de bedrijfstypering zoals deze in de Landbouwtelling is opgenomen.

5.4 Grondkwaliteit

Een andere variabele die iets zegt over de potentiële agrarische opbrengstwaarde van grond is de grondkwaliteit (King en Sinden, 1994). Hiervoor zijn aan de hand van de STIBOKA-bodemkaart zeven dummy's gespecificeerd. De volgende categorieën zijn meegenomen: veen, zand, lichte zavel, zware zavel, lichte klei, zware klei en leem. Voor de andere grondtypes is geen dummy gespecificeerd, maar zij worden gebruikt als referentie.

In Cavailhes en Wavresky (2003) zijn als maatstaf voor de grondkwaliteit dummy's meegenomen die het soort grondgebruik aangeven. Zo hebben zij onder andere gebruik gemaakt van de categorieën grasland, bouwland, heide, boomgaard, bos en tuin. In lijn hiermee hebben wij aan de hand van het BRP-bestand de volgende dummy's gespecificeerd: bouwland, maïs, gras, tuinland, braakland, bos- en natuurterreinen en percelen met overige gewassen. Om het model niet te groot en daardoor inefficiënt te maken, is uiteindelijk besloten dat het beter was de dummy's te gebruiken die de grondkwaliteit aangeven dan de dummy's die het gebruik van het perceel aangeven. Het grondtype bleek een meer directe indicator van de grondkwaliteit dan het grondgebruik.

In Luijt, et al. (2003) wordt gebruik gemaakt van pachtnormen als indicator voor de kwaliteit van de grond, omdat die indertijd werden vastgesteld op basis van de kwaliteit van de grond (ontwatering, doorlaatbaarheid enz.) voor landbouwdoeleinden.

5.5 Omliggend grondgebruik

Ook de invloed van het grondgebruik in de omgeving op de prijzen van landbouwgrond maakt onderdeel uit van het model. De prijs van landbouwgrond kan bijvoorbeeld positief worden beïnvloed door een naastgelegen stedelijk gebied. Het stedelijke gebied verhoogt bijvoorbeeld de optiewaarde op de landbouwgrond, omdat de stad in de toekomst wel eens zou kunnen uitbreiden. Daarnaast zijn in de stad voor agrariërs allerlei faciliteiten aanwezig, zoals winkels en openbaar vervoer.

Op dezelfde manier kan de invloed van nabijgelegen natuurgebieden op de prijzen van landbouwgrond worden gekwantificeerd. Natuur kan bijvoorbeeld een negatief effect hebben op naastgelegen landbouwgrond vanwege de schaduwwerking. Omdat er momenteel robuuste verbindingen tussen natuurgebieden worden gerealiseerd, zou het landbouwgebied wel eens deel kunnen gaan uitmaken van een dergelijke robuuste verbinding. Omdat de prijzen voor natuurgrond relatief laag zijn, kan dat de waarde van landbouwgrond in de nabijheid van natuur in negatieve zin beïnvloeden. Daarnaast kan het verhogen van grondwaterstanden voor natuurdoeleinden ook een negatief effect hebben op de kwaliteit van landbouwgrond (vernattingschade).

Kestens, et al. (2004) hebben in hun onderzoek ook de invloed van nabijgelegen functies geanalyseerd. Dit door percentages van verschillende typen grondgebruik te specificeren in een buffergebied rond een perceel. Wu, et al. (2004) definieerden daarentegen dergelijke invloeden als afstanden tussen landbouwpercelen en de dichtstbijzijnde locatie waarop andere soorten grondgebruik plaatsvindt. In navolging van Wu, et al. (2004) worden in dit onderzoek afstanden in plaats van percentages gebruikt. Door gebruik te maken van afstanden kan namelijk het grondgebruik in een groter gebied rond het perceel worden geanalyseerd. Een tweede reden voor deze keuze is dat het specificeren van percentages in GIS heel erg tijdrovend is. Als een buffergebied van 1 km rond de percelen wordt gespecificeerd, kost het een week om met behulp van GIS alle percentages van bijvoorbeeld acht functies te berekenen. De benodigde tijd neemt exponentieel toe met de straal van de bufferzone. In dit onderzoek worden de functies wonen, industrie, recreatie, natuur, natte natuur, glastuinbouw, zoet water en snelweg onderscheiden. Hierbij merken we op dat natuur en recreatie gescheiden zijn en dat natuur dus geen deel uitmaakt van recreatie. Voor de definitie van recreatiegebieden wordt uitgegaan van het BBG, waarin sportterreinen, dag- en verblijfsrecreatie, volkstuinen en parken en plantsoenen onder recreatie gerekend worden. Het voorkomen van de verschillende functies kon aan de hand van het BBG worden vastgesteld. Alleen voor de functie zoet water is gebruik gemaakt van de LGN4 kaart en voor de functie snelweg is gebruik gemaakt van het NWB. De variabelen zijn gespecificeerd als de afstand vanaf het perceel tot het dichtstbijzijnde gebied met een bepaalde functie.

5.6 EHS en Landinrichtingsprojecten

De provincies hebben de Ecologische Hoofdstructuur vrijwel volledig begrensd. Zij hebben daarbij elk hun eigen aanpak gekozen. De robuuste verbindingzones uit de nota 'Natuur voor mensen, mensen voor natuur' zijn ook onderdeel van de EHS, maar op dit moment nog niet begrensd. De EHS-dummy is vastgesteld aan de hand van data uit de Nota Ruimte. Hierin zijn de percelen geselecteerd die voldoen aan de beschrijving "Begrensde EHS" en "Zoekgebied EHS". De percelen die in deze gebieden lagen hebben een waarde 1 gekregen. Alle andere percelen een waarde 0.

In eerste instantie heeft begrenzing van de EHS plaatsgevonden binnen landinrichtingsprojecten en later bij het gebiedsgerichte beleid. Dit geldt grotendeels ook voor de uitvoering van de EHS. Ongeveer 70% van de aankopen voor de EHS wordt in landinrichtingsprojecten gerealiseerd (RIVM, 1999). Er is een selectie gemaakt van de projecten die in voorbereiding waren, in uitvoering waren, of waarvoor een aanvraag ingediend was. Daarnaast zijn de projecten geselecteerd die na 2003 zijn afgerond. In totaal betrof deze selectie 202 projecten door heel Nederland. Verder is er onderscheid gemaakt tussen projecten waarin boeren zelf inspraak hadden in de plannen en projecten die een herinrichting betroffen (en waarin leden van de Provinciale Staten uiteindelijk mochten beslissen). Onder de eerste categorie vielen ruilverkavelingsprojecten, ruilverkavelingsprojecten met administratief karakter, kavelruil-plus projecten en het project Raamwerk Zuidelijk Westerkwartier. Onder de categorie waarin boeren 'gedwongen' waren om mee te werken vielen herinrichtingsprojecten, herinrichtingsprojecten met een administratief karakter, aanpassingsinrichtingsprojecten, strategische groenprojecten, het project Reconstructie Midden Delfland en het project Herinrichting Oost-Groningen en Gronings-Drentse Veenkoloniën. Voor beide categorieën is een dummy gespecificeerd die aangeeft of een perceel landbouwgrond binnen een van deze projecten viel.

5.7 Reilly-index

Als indicator van stedelijke invloed op de prijs van landbouwgronden maken we, evenals in Luijt, et al. (2003) en in Shi, et al. (1997), in dit onderzoek gebruik van de Reilly-index. Deze index bergt zowel de afstand tot een rode gebied als de grootte van het rode gebied in zich. Er zijn in Nederland zeer veel dorpen en steden. De afstand tot het dichtstbijzijnde rode gebied zou dan ook slechts de invloed van één van de rode gebieden bevatten, terwijl de Reilly-index alle rode gebieden die binnen een zekere zone liggen, inclusief de afstand tot elk, bevat.

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 woonkern en omgekeerd evenredig is met het kwadraat van de afstand tussen het perceel en de woonkern² (Luijt, et al., 2003).

Deze Reilly-index is als volgt gedefinieerd (Luijt, et al., 2003), (Shi, et al., 1997):

$$R_i = \sum_{k=1}^K \frac{Pop_k}{a_{ik}^2} \quad [5.1]$$

Hierbij is R_i de Reilly-index voor het i de perceel; Pop_k is de populatie van de k -de woonkern en a_{ik} is de afstand tussen het i de perceel en de k -de rode kern. In deze studie zijn voor elke perceel alle woonkernen meegenomen binnen een straal van 100 km rond het perceel.

De woonkernen zijn op dezelfde manier gedefinieerd als in Luijt, et al. (2003). Dit betekent dat er aan de hand van het BBG 'rode gebieden' zijn gedefinieerd. Onder rode gebieden wordt verstaan: woongebieden, bedrijfsterreinen, sociaal-culturele voorzieningen (scholen, ziekenhuizen enz.), openbare voorzieningen (overheidsgebouwen), dienstverlenende sector (winkelcentra), bouwterreinen, parken, sportterreinen, begraafplaatsen, stortplaatsen en wrakkenopslagplaatsen. Door deze selectie bestaan de 'rode gebieden' nu uit een veelheid van kleine blokjes gescheiden door stroken van wegen en brede straten. 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. Door deze rode kernen samen te smelten, ontstaan er woonkernen die zich in alle richtingen 100 meter verder uitstrekken dan in werkelijkheid het geval is. Voor de aantrekkingskracht op de omliggende percelen maakt dit evenwel geen verschil.

Nu de 'rode gebieden' zijn gedefinieerd, dienen er nog bevolkingsaantallen aan deze gebieden te worden toegewezen, zodat er woonkernen komen. De bevolkingsaantallen zijn afkomstig uit Kerncijfers Wijken en Buurten van het CBS voor het jaar 2003. Hierin zijn de inwonersaantallen per gemeente vastgelegd. Voor elke gemeente is nagegaan of de totale bevolking groter was dan 1000 en of de bevolkingsdichtheid groter was dan vijf inwoners per ha. Als dit niet het geval was, werden deze gebieden als buitengebieden beschouwd en werden de inwoneraantallen niet meegenomen. Van de gemeenten die niet in het buitengebied lagen, is het geografische middelpunt bepaald. Vervolgens is het inwonersaantal van elke rode kern bepaald door te sommeren over alle inwonersaantallen van gemeenten die binnen de betreffende rode kern vallen. Wanneer de middelpunten van de gemeenten niet binnen een

² De analogie met het zwaartekrachtmodel is niet volledig. In het zwaartekrachtmodel gaat het om het product van de massa's van twee lichamen die elkaar aantrekken. Bij percelen ontbreken inwoners.

rode kern vielen zijn hun inwonersaantallen toegevoegd aan de rode kernen die het dichtst in de buurt lagen.

Omdat de bevolkingsaantallen al onderdeel uitmaken van de Reilly-index zijn de bevolkingsaantallen en –dichtheden niet apart in de analyse opgenomen.

5.8 Overige variabelen

De overige variabelen in de analyse betreffen de perceelsgrootte, een dummy voor verpachte grond en een dummy die aangeeft of het al dan niet om een transactie tussen familieleden gaat. Het belang van de grootte van de percelen is aangegeven door Cavailhes en Wavresky (2003) en Colwell en Munneke (1999). Schaalvoordelen kunnen makkelijker worden gerealiseerd indien aangekochte landbouwpercelen groter zijn (Cavailhes en Wavresky, 2003). Dit betekent dat grotere percelen een hogere prijs per ha zouden opleveren. Colwell en Munneke (1999) redeneren echter dat bij stedelijke gebieden hogere prijzen per ha worden betaald voor kleinere percelen. De reden die zij hiervoor aangeven is dat de kopers de kosten van het verdelen van de percelen in kleinere stukken moeten betalen als het landbouwperceel uiteindelijk een stedelijke bestemming krijgt. In dat geval is het goedkoper als percelen al klein zijn. Er hoeven dan minder wegen, stoepen en andere voorzieningen te worden aangelegd. In deze studie zouden beide redeneringen kunnen gelden. Nederland is immers nogal verstedelijkt. De grootte van de percelen wordt in ha uitgedrukt. De grootte per perceel is met behulp van GIS berekend aan de hand van de perceelsvormen (in BRP). In Infogroma is namelijk alleen de totale verhandelde oppervlakte per transactie bekend.

Voor pacht is aan de hand van Infogroma een dummy gespecificeerd met de waarde 1 als er sprake is van langdurige pacht en een waarde 0 als dit niet het geval was. Onder langdurige pacht vallen in deze studie landbouwgronden belast met erfpacht en landbouwgronden waarop een regulier pachtrecht langer dan 1 jaar van toepassing is. In Nederland beschermt de Pachtwet de pachter zodanig, inclusief een gegarandeerd lage pachtprijs (Pachtnormenbesluit), dat daardoor de prijs van grond in verpachte staat vaak maar de helft is van de vrije marktprijs van grond.

Als laatste is er nog een dummy opgenomen die aangeeft of er sprake was van een familieband tussen koper en verkoper. Als er sprake was van een familierelatie had de dummy een waarde 1 en anders een waarde 0. Deze informatie is afkomstig uit de Infogroma database.

5.9 Variabelen probit model

In het probit model wordt bepaald dat een boer grond aankoopt in 2003 (bijlage 1). Daartoe zijn indicatoren geselecteerd die dienen weer te geven of een bedrijf al dan niet van plan was om de agrarische bedrijfsvoering voort te zetten. Hierbij wordt aangenomen dat ondernemers die hun bedrijf willen voortzetten ook graag het bedrijfsareaal zouden willen uitbreiden. Bedrijven die op termijn gaan stoppen worden geacht het bedrijfsareaal niet uit te willen breiden. Bijna alle hiervoor benodigde variabelen zijn afkomstig uit de Landbouwtelling van 2003.

Als indicator voor de bedrijfsgrootte is een dummy opgenomen met de waarde 1 als het bedrijf een NV of BV was (grotere bedrijven) en een waarde 0 als het om een persoonlijke onderneming ging. Verder is een dummy opgenomen met een waarde 1 als het agrarische

bedrijf de hoofdactiviteit van het bedrijfshoofd was en een waarde 0 als dit niet het geval was (nevenbedrijf). Aanvullend hierop is een dummy opgenomen met de waarde 1 als het bedrijfshoofd niet-agrarische activiteiten ondernam en de waarde 0 als dit niet het geval is. Naarmate er meer activiteiten buiten het agrarische bedrijf werden ondernomen is de kans kleiner dat er areaaluitbreiding plaatsvond op het bedrijf. Verder is de leeftijd van het jongste bedrijfshoofd als variabele aangemerkt. Is de leeftijd laag, dan is het waarschijnlijker dat het bedrijf op middellange termijn niet stopt. Daarmee is de kans op areaaluitbreiding iets groter.

Verder is er een aantal variabelen opgenomen dat betrekking heeft op het huidige bedrijfsareaal. Hierbij gaat het om het totale aantal ha in agrarisch gebruik, het aantal ha in gebruik voor open grondtuinbouw, voor grasland en het totale aantal ha dat braak ligt. De kans op areaaluitbreiding wordt verondersteld positief samen te hangen met de grootte van het huidige areaal.

Andere indicatoren voor de grootte van het bedrijf zijn het aantal Groot Vee Eenheden (GVE's) op het bedrijf en het aantal NGE's van het bedrijf. Ook deze worden verondersteld positief samen te hangen met de kans op areaaluitbreiding.

Als laatste zijn twee dummy's opgenomen, waarvan de eerste een waarde 1 heeft als het bedrijf in de periode 1998-2002 grond had aangekocht. De tweede dummy had een waarde 1 als het bedrijf in de periode 1998-2002 grond had verkocht. Deze data zijn afkomstig uit de koppeling van de Landbouwtelling met Infogroma.

Het bleek niet mogelijk om als verklarende variabele een indicator van de bedrijfsopvolging in de analyse op te nemen. Deze gegevens zijn alleen beschikbaar voor bedrijven die voorkwamen in de Landbouwtelling van 2004 en niet in 2003.

6 Resultaten

Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de schattingsresultaten van het probit model en het hedonische prijsmodel. Daarnaast zijn in dit hoofdstuk de resultaten weergegeven van diverse statistische tests. In paragraaf 6.1 worden de schattingsresultaten van het probit model beschreven. In dat model wordt de kans bepaald dat een bedrijf grond aankoopt. Deze resultaten worden beschreven voorafgaand aan de resultaten van het uiteindelijk hedonische prijsmodel, aangezien het probitmodel als input dient voor het hedonische prijsmodel. Paragraaf 6.2 beschrijft vervolgens de resultaten van het hedonische prijsmodel, inclusief de uitkomsten van een aantal statistische tests. Ten slotte behandelt paragraaf 6.3 de vraag of er sprake is van ruimtelijke afhankelijkheid in de afhankelijke variabele of in de storingsterm.

6.1 Resultaten van het probitmodel

Zoals in hoofdstuk 5 is aangegeven maken twee van de vier proxies voor de lokale marktverhouding gebruik van het potentiële aantal kopers op lokale markten. De kans dat een bedrijf grond aankoopt wordt geschat met behulp van een probitmodel (zie bijlage 1). Uit tabel 6.1 blijkt dat, met uitzondering van de variabelen die betrekking hebben op nevenactiviteiten van het bedrijfshoofd, alle verklarende variabelen zeer significant zijn. Van de significante variabelen heeft alleen de dummy, die aangeeft of een bedrijf de afgelopen jaren wel of niet grond heeft verkocht, niet het verwachte negatieve teken. Verwacht werd dat bedrijven die eerder grond hadden verkocht geen grond zouden aankopen, omdat het verkopen van grond als indicator voor bedrijfsbeëindiging wordt aangemerkt. Echter, bedrijven die zowel grond hebben verkocht als gekocht, kunnen deel uitmaken hebben van een landinrichtingsproject, aan kavelruil hebben gedaan of bijvoorbeeld actief bezig zijn geweest gronden te verwerven die dicht bij hun bedrijf lagen dan wel aantrekkelijker waren. Dit zou kunnen verklaren waarom bedrijven die in het verleden percelen zowel hebben gekocht als verkocht een hogere kans hebben om in de toekomst grond aan te kopen. Verder hebben alle variabelen het verwachte teken.

De variabelen geven zoals verwacht aan dat grotere bedrijven een grotere kans hebben om grond aan te kopen. En hoe jonger het jongste bedrijfshoofd, hoe groter de kans is dat er areaaluitbreiding plaatsvindt. Gegeven de grote significantie van de verklarende variabelen zouden we verwachten dat proxies gebaseerd op de voorspelde kans een goede weerspiegeling geven van de lokale marktverhouding. In dit verband roept de lage waarde van de Pseudo R-kwadraat evenwel vragen op. Echter, de Pseudo R-kwadraat geeft aan hoe veel beter het model voorspelt vergeleken met een model waarin alleen een constante is opgenomen. In het onderhavige geval is een lage Pseudo R-kwadraat niet vreemd, omdat maar 3.793 van de 85.189 agrarische bedrijven ook daadwerkelijk grond hebben gekocht in 2003. Dit is slechts 4,5% van alle bedrijven. Dit betekent dat de voorspelling dat een bedrijf geen grond zal aankopen, een juiste voorspelling is in 95,5% van alle gevallen. Het is moeilijk om met een betere voorspelling te komen.

Tabel 6.1 Schattingsresultaten van het probit model, waarin de afhankelijke variabele de waarde 1 heeft wanneer een agrarisch bedrijf grond heeft aangekocht in 2003. Zo niet, dan heeft de afhankelijke variabele de waarde 0.

Verklarende variabelen	Coëfficiënt	T-waarde
Agrarisch bedrijf is een NV of BV (=1, anders 0)	0,2884***	7,81
Agrarische bedrijf is de hoofdactiviteit is van het bedrijfshoofd (=1, anders 0)	0,0366	1,57
Bedrijfshoofd onderneemt ook niet-agrarische activiteiten (=1, anders 0)	0,0339	1,49
Leeftijd van het jongste bedrijfshoofd (jaren)	-0,0082***	-11,71
Aantal hectaren in agrarisch gebruik	0,0028***	11,02
Aantal hectaren in gebruik als tuinland (open grondstuinbouw)	0,0073***	6,11
Aantal hectaren in gebruik als grasland	0,0023***	4,43
Aantal hectaren dat braak ligt	0,0490***	4,51
Aantal Groot Vee Eenheden (GVE) op het bedrijf	0,0023***	10,31
Aantal NGE's op het bedrijf	0,0001**	2,40
Agrarische bedrijf heeft grond verkocht de afgelopen vijf jaren (=1, anders 0)	0,0842***	3,88
Agrarisch bedrijf heeft grond gekocht de afgelopen vijf jaren (=1, anders 0)	0,2307***	12,26
Constante	-1,6135***	-36,14
Pseudo R-kwadraat	0,0497	
Likelihood Ratio Statistiek Chi-kwadaat(12)	1541	
Aantal observaties	85189	

*** significant bij een betrouwbaarheid van 99%

** significant bij een betrouwbaarheid van 95%

* significant bij een betrouwbaarheid van 90%

6.2 Resultaten van het hedonische prijsmodel

De regressieresultaten van het hedonische prijsmodel zijn weergegeven in tabel 6.2. In deze tabel zijn alleen de verklarende variabelen opgenomen die significant zijn in tenminste een van de drie geschatte vergelijkingen. Een overzicht van de resultaten van alle variabelen, inclusief de niet-significante variabelen is te vinden in bijlage 7. Een zeer interessant resultaat van de schattingen is dat de invloed van de verklarende variabelen afhankelijk bleek te zijn van het soort gebied waarin de verhandelde percelen lagen. Bij stedelijke gebieden werden andere invloeden gevonden dan bij meer afgelegen landelijke gebieden. Om deze verschillende invloeden van de verklarende variabelen op de prijs van landbouwgrond te kunnen meten werden drie graden van verstedelijking gedefinieerd. Voor het specificeren van deze vragen is gebruik gemaakt van de Reilly-index. De meest stedelijke gebieden zijn gedefinieerd als gebieden met een Reilly-index die groter is dan 0,010. De meest landelijke gebieden zijn gedefinieerd als gebieden met een Reilly-index van minder dan 0,005. De gebieden daartussenin hebben dus een Reilly-index van 0,005 tot 0,010.

Tabel 6.2 Schatting van het hedonische prijsmodel voor de agrarische grondmarkt

Afhankelijke variabele: Prijs per ha (€10.000)	Landelijk model Reilly <0.005 (n=393)	Middel model 0.005<= Reilly <0.010 (n=328)	Stedelijk model Reilly >= 0.010 (n=226)
Lokale marktverhouding als koper en verkoper geen familie zijn, anders 0	-2,3751** (-2,46)	-6,9074 (-1,50)	2,2467 (1,12)
Kinderen ^{verkoper} als koper en verkoper geen familie zijn, anders 0	0,7491** (2,36)	7,2144 (1,44)	0,6942 (1,02)
Leeftijd ^{koper} als koper en verkoper geen familie zijn, anders 0	-0,0206* (-1,90)	0,0347 (0,92)	-0,0773** (-2,33)
Leeftijd ^{verkoper} als koper en verkoper geen familie zijn, anders 0	-0,0108 (-1,35)	0,0302 (0,59)	-0,0921** (-2,31)
Persoonlijke onderneming ^{koper} als koper en verkoper geen familie zijn, anders 0	2,0095*** (2,72)	2,6053 (1,35)	4,1582*** (3,33)
Persoonlijke onderneming ^{verkoper} als koper en verkoper geen familie zijn, anders 0	-0,2191 (-0,31)	-0,2622 (-0,07)	5,9702** (2,54)
Afstand ^{koper} als koper en verkoper geen familie zijn, anders 0	0,0070 (0,50)	-0,0147 (-0,43)	0,0463* (1,67)
Afstand ^{verkoper} als koper en verkoper geen familie zijn, anders 0	0,0090 (0,68)	0,0094 (0,46)	0,1844* (1,87)
NGEperHa ^{koper} als koper en verkoper geen familie zijn, anders 0	1,5435 (0,79)	-4,6715 (-0,19)	-28,7638*** (-2,67)
Bedrijfstype graasdier ^{koper} als koper en verkoper geen familie zijn, anders 0	-0,5053** (-2,34)	2,8206 (1,04)	-1,3748** (-1,99)
Bedrijfstype graasdier ^{verkoper} als koper en verkoper geen familie zijn, anders 0	-0,3772* (-1,80)	-2,5611 (-1,38)	1,2922* (1,76)
1 / afstand tot dichtstbijzijnde woningen (km)	-0,1506** (-2,31)	0,0280*** (5,61)	-0,0778 (-0,78)
1 / afstand tot dichtstbijzijnd recreatiegebied (km)	0,4236* (1,81)	-0,1928 (-1,01)	0,2613* (1,95)
1 / afstand tot dichtstbijzijnde natte natuur (km)	-0,2005** (-2,36)	-0,2289 (-0,44)	0,1974 (0,86)
1 / afstand tot dichtstbijzijnde glastuinbouwlocatie (km)	0,2684** (2,32)	0,0514 (0,88)	0,1353 (1,62)
1 / afstand tot dichtstbijzijnde snelweg (km)	-0,3548*** (-2,62)	-0,4215 (-1,40)	0,0055 (0,02)
Reilly index	75,8890 (0,78)	395,7133 (0,56)	27,4892*** (10,57)
Perceel in EHS (= 1, anders 0)	-0,8957** (-2,49)	-3,1494 (-1,47)	-0,5083 (-0,83)
Perceel is verpacht (= 1, anders 0)	-0,1828 (-0,32)	-4,7392** (-2,00)	-1,5490* (-1,82)
Koper en verkoper zijn familie (=1, anders 0)	-2,6712*** (-2,89)	6,1314 (0,89)	-8,9309** (-2,26)
Gedwongen deelname Landinrichtingsproject (=1, anders 0)	-0,4231* (-1,78)	-1,2727 (-0,99)	-1,6134*** (-2,96)
Constante	4,2956*** (3,62)	-5,5728 (-0,69)	12,7091*** (3,00)
R-kwadraat	0,3527	0,1614	0,7571

*** significant bij een betrouwbaarheid van 99%

** significant bij een betrouwbaarheid van 95%

* significant bij een betrouwbaarheid van 90%

Getallen tussen haakjes zijn t-waarden.

Om te testen of de invloed van de verklarende variabelen op de prijzen van landbouwpercelen in de drie gespecificeerde gebieden ook werkelijk van elkaar verschillen is gebruik gemaakt van een Chow-test.

Deze test geeft aan of de schattingsresultaten ten opzichte van het basismodel, waarin de parameters gelijk worden verondersteld voor alle gebieden, verbeteren wanneer de parameterschattingen mogen variëren in de drie gebieden.

De Chow-test ziet er als volgt uit:

$$Chow = \frac{(RSS_{Totaal} - RSS_{Ruraal} - RSS_{Middel} - RSS_{Stedelijk}) / (k + 1)}{RSS_{Ruraal} + RSS_{Middel} + RSS_{Stedelijk} / (n - 3k - 3)} \quad [6.1]$$

$$\sim F(k + 1, n - 3k - 3)$$

Hierbij is RSS_i de som van de gekwadeerde residuen (*Residual Sum of Squares*) van model i ; i kan hierbij gelijk zijn aan het totale model, waarin de parameters in de drie delen gelijk worden verondersteld, "Ruraal" staat voor het landelijke model, "Stedelijk" voor het stedelijke model en "Middel" voor het model daartussenin. n is het totaal aantal waarnemingen en k is het aantal te schatten parameters in het model. De Chow-test leverde een waarde op van 3.1585 ($P < 0,01$), wat aangeeft dat de parameters in de drie gebieden inderdaad van elkaar verschillen.

In het landelijke model is ongeveer 35% van de totale variantie van de prijzen van landbouwgrond verklaard. Voor een cross-sectie model is dit een redelijk resultaat. De belangrijkste verklarende variabelen in de landelijke gebieden zijn agrarische activiteiten, de lokale marktverhouding en het grondgebruik op nabijgelegen percelen. Speculatie-effecten spelen in deze gebieden nauwelijks een rol.

In de meer stedelijke gebieden blijken agrarische activiteiten bijna geen invloed te hebben op de agrarische grondprijzen. In deze gebieden is speculatie echter een zeer belangrijke verklarende factor. Ongeveer 76% van alle variantie in de grondprijzen is verklaard en daarbij levert de Reilly-index, die aangeeft hoe groot de aantrekkingskracht tot de stedelijke gebieden is, de grootste bijdrage. Kortom: evenals Shi, et al. (1997), Cavailhes en Wavresky (2003), Shonkwiler en Reynolds (1986), Plantinga, et al. (2002), kunnen we concluderen dat er sprake is van een premium op de prijs landbouwgrond in gebieden die dicht bij de stad liggen.

De prijzen in de middelste groep bleken moeilijk te verklaren. Slechts 16% van de totale variantie in de grondprijzen kon in dit model verklaard worden en slechts twee variabelen bleken significant verschillend van 0 ($P < 0,05$). De prijs van landbouwgronden wordt in deze (midden)gebieden dus onvoldoende door de gespecificeerde onafhankelijke variabelen verklaard.

Tenslotte blijkt alleen in de landelijke gebieden voldoende bewijs voor de invloed van de marktverhoudingen op lokale markten. Dit is een plausibele uitkomst, aangezien in deze gebieden geen sprake blijkt van speculatie-effecten in de grondprijzen. Wanneer er speculatie plaatsvindt op de grondmarkt, zijn boeren niet meer de enige kopers op de markt en is het lokale marktverhoudingen concept niet toepasbaar. Verder blijkt hieruit dat in de meer stedelijke gebieden ook landbouwbedrijven door de markt gedwongen worden om extra voor grond te betalen.

Landelijke gebieden

In de landelijke gebieden is de proxy voor de lokale marktverhoudingen significant ($P < 0,05$) en heeft het verwachte negatieve teken. In tabel 6.2 is de tweede proxy voor de lokale marktverhoudingen weergegeven. Deze bleek het beste resultaat op te leveren. In bijlage 2 worden ook de resultaten van de andere drie proxies beschreven. Het negatieve teken van de proxy voor lokale marktverhoudingen was conform de verwachting. Deze proxy neemt immers toe wanneer het (relatieve) aantal kopers op de markt toeneemt. En met een toename van het relatieve aantal kopers (meer concurrentie) wordt de marktpositie van de kopers slechter met als gevolg dat de prijzen stijgen. Aan de hand van de geschatte coëfficiënt kunnen we stellen dat er op een lokale markt met twintig kopers en twintig verkopers gemiddeld € 3.393,- meer wordt betaald per ha dan op een markt met vijftien kopers en twintig verkopers. Vergeleken met de gemiddelde prijs van landbouwgrond in de landelijke gebieden van € 30.190,- per ha (bijlage 5), komt dat neer op een afname van ongeveer 11%. Daarnaast wordt op een markt met twee kopers en twee verkopers € 7.917,- minder betaald dan op een markt met twee kopers en één verkoper. Kortom: de lokale marktverhouding is een belangrijke factor bij het verklaren van agrarische grondprijzen in landelijke gebieden.

Omdat agrariërs bij de verkoop van de grond over het algemeen geen professionele makelaars inhuren, verwachten we dat persoonlijke kenmerken invloed hebben op het onderhandelingsproces. Van de persoonlijke kenmerken van kopers en verkopers in de landelijke grondmarkt blijken er slechts vijf van de zestien significant ($P < 0,10$) te zijn. Er is dus wel enig bewijs voor de invloed van persoonlijke kenmerken op agrarische grondprijzen. Ten eerste vinden we een significant ($P < 0,05$) positief effect van verkopers met potentiële opvolgers. Dit betekent dat verkopers met kinderen effectiever over de prijs onderhandelen, dan kopers zonder kinderen. Verkopers met kinderen ontvangen gemiddeld € 7.491,- meer dan verkopers zonder kinderen. Dit is bijna 25% van de gemiddelde prijs van landbouwgrond. Verder blijkt dat de leeftijd van kopers een significante ($P < 0,10$) negatieve invloed heeft op de perceelprijs. Gegeven dat oudere mensen meer ervaring hebben, is de verwachting dat oudere kopers de prijs verder naar beneden kunnen krijgen dan jongere kopers. Per levensjaar wordt er gemiddeld € 206,- extra afgedongen door kopers. Ook is er een significant ($P < 0,01$) positief effect op de grondprijs van kopers met een persoonlijke onderneming. Het omvang van dat effect bleek evenwel weinig plausibel.

In tegenstelling tot de bevindingen van Cavailhes en Wavresky (2003), bleek in landelijke gebieden de variabele NGE per ha niet significant voor zowel kopers als verkopers. Dit betekent ofwel dat NGE per ha geen goede indicator is voor de extra opbrengsten van verworven percelen, ofwel dat dergelijke extra opbrengsten geen grote rol meer spelen in de bied- en laatprijzen voor landbouwgrond. Wel werd er een significant effect gevonden van andere indicatoren voor de agrarische opbrengstwaarde. In geval van zowel kopers als verkopers behorende tot het bedrijfstype graasdieren blijkt er een negatief effect op de prijs. De reden hiervoor is dat bedrijven met graasdieren vooral grasland en maïs telen. Beide teelten vereisen geen hoge grondkwaliteit. Bedrijven met graasdieren betalen gemiddeld € 5.053,- per ha (17% ten opzichte van de gemiddelde prijs) minder voor de grond die zij aankopen en krijgen gemiddeld € 3.772,- per ha (12% ten opzichte van de gemiddelde prijs) minder als zij grond verkopen. Hoewel we een significant effect vonden van graasdierbedrijven ten opzichte van andere bedrijfstypen, vinden we geen significant effect van de indicatoren voor de bodemkwaliteit. Gezamenlijk waren zij echter wel significant ($P < 0,05$). Hieruit kunnen we concluderen dat agrarische grondprijzen tegenwoordig steeds minder afhankelijk zijn van de grondkwaliteit. Zeer waarschijnlijk komt dit door de technologische en biologisch-technische vooruitgang in de landbouw.

Persoonlijke karakteristieken van ondernemers en de kenmerken van hun agrarische bedrijven bleken in dit onderzoek geen plausibele prijseffecten te hebben.

In de landelijke gebieden speelden het grondgebruik op nabijgelegen percelen een relatief belangrijke rol bij het verklaren van de grondprijzen. In het model zijn transformaties van de afstanden tot de andere functies van grond opgenomen en niet de afstanden zelf. Omdat men ervan uitgaat dat de invloed die ander grondgebruik op de prijs van landbouwgrond heeft, afneemt bij een grotere afstand, zijn deze variabelen gespecificeerd als $1 / \text{afstand}$. Echter, vanwege deze transformaties, is de interpretatie van de parameters iets ingewikkelder geworden. Het gaat niet meer om lineaire verbanden. Daarom worden de marginale effecten van de variabelen rond hun gemiddelde besproken voor zover de variabelen een significante invloed hebben op de grondprijzen. Dit betekent dat de effecten op een kleinere afstand dan gemiddeld, groter zijn dan de weergegeven effecten in de getallenvoorbeelden en de effecten op grotere afstand zijn kleiner dan de getallenvoorbeelden aangeven.

Tevens worden percentages van deze effecten weergegeven ten opzichte van de gemiddelde grondprijs per ha in landelijke gebieden. Zo blijkt dat een toename van de afstand tussen een landbouwperceel en de dichtstbijzijnde woningen met 1 km, berekend vanaf de gemiddelde afstand, de prijs van grond doet toenemen met gemiddeld € 910,- per ha (3%). Dit betekent dat er in de meer afgelegen landelijke gebieden geen bewijs wordt gevonden voor speculatie, in tegendeel. Er blijkt zelfs bewijs voor negatieve effecten van woningbouw in de nabijheid van landbouwpercelen. Dat kan bijvoorbeeld het gevolg zijn van het feit dat het rond bewoonde gebieden drukker is en dat milieueffecten een rol spelen. Ook komt het voor dat bewoners klagen over stank- en lawaaioverlast die veroorzaakt wordt door boeren. Dit kan belemmerend werken op de groeiomogelijkheden van agrarische bedrijven. Verder blijken prijzen met gemiddeld € 2.999,- per ha (10%) toe te nemen wanneer de afstand tussen het perceel landbouwgrond en een recreatiegebied met 1 km afneemt. In gebieden waar meer gerecreëerd wordt, zijn er kennelijk meer mogelijkheden voor boeren om het bedrijf te verbreden en bijvoorbeeld een minicamping te beginnen. Ook vinden we dat de nabijheid van glastuinbouwgebieden een significant ($P < 0,05$) positief effect heeft op de perceelprijs. Dit positieve effect wordt veroorzaakt doordat glastuinbouw niet overal in Nederland mag plaatsvinden. Waarschijnlijk worden gronden dicht in de buurt van glastuinbouwgebieden eerder aangewezen voor de uitbreiding van deze sector dan gebieden die verder weg liggen. Een toename van de afstand tot de dichtstbijzijnde glastuinbouwlocatie met 1 km zorgt gemiddeld voor een prijsdaling van gemiddeld € 50,- per ha (0%). Verder blijkt er een significant ($P < 0,05$) negatief effect van de nabijheid van natte natuur op de prijs van landbouwgrond. Een toename van de afstand met 1 km zorgt voor een toename van de prijs van landbouwgrond met gemiddeld € 152,- per ha (1%). Dit heeft naar alle waarschijnlijkheid te maken met het hoge grondwaterpeil in de buurt van natte natuurgebieden. De nabijheid van natuur in het algemeen heeft namelijk geen significant effect op de prijs van landbouwgrond in landelijke gebieden. Ten slotte blijkt de nabijheid van snelwegen een significant ($P < 0,01$) negatief effect te hebben op de prijs van landbouwgrond. Deze daalt namelijk met gemiddeld € 80 per ha (0%) bij een afname van de afstand tot de snelweg met 1 km. Dit negatieve effect zou wederom kunnen worden veroorzaakt door negatieve effecten van de snelweg, zoals drukte, milieuhinder etc. Maar belangrijker nog lijkt het voor boeren, die percelen langs een snelweg hebben, lastiger om het bedrijf in de toekomst uit te breiden. Percelen aan de andere kant van de snelweg zijn immers een stuk minder toegankelijk.

Urbane gebieden

In de urbane gebieden blijkt de EHS een significant ($P < 0,05$) negatieve invloed op de prijzen van landbouwgrond uit te oefenen. Percelen die boeren verhandelen zijn € 8.957,- per ha (30%) lager geprijsd indien deze binnen de begrenzing van de netto EHS liggen. De lagere grondprijzen kunnen een gevolg zijn van het feit dat gronden binnen de EHS begrenzing geschikter zijn voor natuurontwikkeling dan voor landbouwdoeleinden. Belangrijker is evenwel dat er in gebieden, die via de EHS begrensd zijn, in de toekomst in ieder geval niet gebouwd

zal worden. Waarmee mogelijke speculatie-effecten zich minder voor kunnen doen. Deze negatieve invloeden van de EHS op de grondprijzen in landelijke gebieden overschaduwden eventuele positieve effecten als gevolg van de aankopen van grond door de DLG. De redenering dat de DLG door haar aankopen een bodem in de markt legt (een soort van minimum prijsgarantie) wordt niet door het model ondersteund.

Landinrichtingsprojecten in stedelijke gebieden hebben een significant ($P < 0,05$) negatief effect op de grondprijs van € 4.231,- per ha (14%) wanneer boeren geen stem hadden in de herverdeling van de gronden. Er kan wat overlap zijn tussen de EHS en landinrichtingsprojecten, aangezien die projecten nogal eens worden gebruikt om de EHS te realiseren. Van landinrichtingsprojecten waaraan boeren vrijwillig kunnen deelnemen, is geen effect op de prijzen gevonden. Als laatste blijkt dat transactieprizen lager zijn als het gaat om verkopen tussen familieleden.

In het stedelijke model verklaart de Reilly-index veruit het grootste deel (76%) van de variantie in de grondprijzen. In deze gebieden blijkt de grondprijs dus voor een groot deel verklaard te worden door de grootte van de aantrekkingskracht van woonkernen. Landbouwgrond die dicht bij een grote woonkern ligt, is doorgaans hoog geprijsd. En prijzen nemen af wanneer de afstand tot de woonkern groter wordt en wanneer de nabijgelegen woonkernen kleiner zijn. De toename van de Reilly-index met één eenheid (ligt tussen 0.0008 en 2.3473) leidt tot een prijsstijging van € 27.4892,-. Deze toename kan dus worden bewerkstelligd doordat rode gebieden dichterbij liggen of meer inwoners hebben of doordat er meer rode gebieden in de buurt liggen. Hieruit blijkt dat speculatie in landbouwgronden een zeer grote rol speelt in deze gebieden.

Verder spelen persoonlijke kenmerken ook een rol in de stedelijke gebieden. In het stedelijke model blijken negen van de zestien persoonlijke kenmerken significant ($P < 0,10$). Er is echter geen bewijs voor symmetrische onderhandelingseffecten tussen kopers en verkopers aangetroffen, zoals Harding, et al. (2003b) dat in hun studie veronderstelden. Voor de kenmerken "leeftijd van het oudste bedrijfshoofd" en "persoonlijke onderneming" vinden we niet eens tegengestelde effecten voor kopers en verkopers. De reden hiervoor is dat persoonlijke kenmerken niet alleen de onderhandelingskracht beïnvloeden, maar ook directe invloed hebben op de maximale bied- en minimale vraagcurve. Neem bijvoorbeeld de leeftijd van de oudste ondernemer. Er is verondersteld dat die leeftijd positief gerelateerd is met onderhandelingskracht, omdat oudere mensen meer ervaring hebben. Dat positieve effect is er inderdaad voor de kopers (€ 773,- per levensjaar), maar ook voor de verkopers (€ 921,- per levensjaar) vinden we een negatieve relatie tussen prijs en leeftijd en dat gaat tegen de symmetrieaanname in. Dit is te verklaren doordat verkopers, wanneer zij ouder worden, de grond graag willen verkopen voordat zij met pensioen gaan. Daarom nemen oudere verkopers wellicht met een lagere prijs genoegen dan verkopers die percelen verkopen en het geld nog nodig hebben voor allerlei investeringen. Daarnaast hebben jongere boeren meer tijd om te wachten met verkopen om een goede prijs voor de grond te krijgen. Voor de variabele "persoonlijke onderneming" werd in geval van zowel kopers als verkopers een positief effect gevonden. En dat is wederom in strijd met de symmetrieaanname.

Vergelijkbaar met het landelijke model blijkt verder dat grondprijzen € 13.748,- per ha (25%) lager liggen wanneer kopers een graasdierbedrijf hebben. Voor verkopers wordt zelfs verrassend genoeg een significant ($P < 0,10$) positief effect gevonden. En ook de impact van het aantal NGE per ha en de afstand tussen percelen en hun kopers en verkopers is tegen de verwachting in. Dat de richting en de grootte van de effecten niet eenvoudig te verklaren zijn, geeft ook aan dat de meegenomen variabelen wellicht proxies zijn voor andere effecten. Dat de prijzen in de meer stedelijke gebieden wellicht meer door stedelijke invloeden worden beïnvloed en minder door 'agrarische' variabelen.

Vergelijkbaar met het landelijke model, is er ook een positief effect van de afstand tot recreatiegebieden en een negatief effect voor percelen in gebieden waarin boeren mee dienen te werken aan landinrichtingsprojecten. Tenslotte blijken transacties tussen familieleden de grondprijs te drukken en ook langdurige pacht heeft een negatief effect op de prijs.

6.3 Ruimtelijke afhankelijkheid, heteroskedasticiteit en multicollineariteit

De drie modellen uit tabel 6.2 gaan ervan uit dat er geen sprake is van ruimtelijke afhankelijkheid in of de storingsterm of de afhankelijke variabele (bijlage 3). Tabel 6.3 geeft de resultaten van verschillende tests weer die nagaan of deze aanname juist is. Daarbij is gebruik gemaakt van drie verschillende testen en binnen deze testen is de wegingmatrix op vier verschillende manieren gedefinieerd. De eerste en tweede wegingmatrix gaan uit van continue gewichten, die groter zijn naarmate twee percelen dichter bij elkaar liggen. De gewichten in de derde matrix zijn gespecificeerd als dummyvariabelen die een waarde 1 aannemen wanneer percelen binnen 1 km van elkaar zijn gelegen en anders een waarde 0 hebben. De vierde matrix gaat net als de eerste uit van de afstanden tussen percelen, alleen is er in deze matrix ook nog rekening gehouden met het tijdstip van de transactie. Bij dat laatste worden prijzen of storingstermen niet verondersteld rekening te houden met transacties die later in de tijd plaatsvinden, maar wel met transacties die al hebben plaatsgevonden. Tabel 6.3 geeft aan dat er naar alle waarschijnlijkheid geen sprake is van ruimtelijke afhankelijkheid in de storingstermen dan wel de afhankelijke variabele. Want slechts één van alle teststatistieken was significant ($P < 0,05$) voor één van de wegingmatrices.

Tabel 6.3 Testen voor ruimtelijke afhankelijkheid in de afhankelijke variabele en de storingsterm

	Definitie wegingsmatrix [‡]	Test voor ruimtelijke afhankelijkheid in de afhankelijke variabele		Test voor ruimtelijke afhankelijkheid in de storingsterm			
		SARMA	Prob SARMA	Moran I	Prob Moran I	LM error	Prob LM error
Landelijk model	W1	2,0196	0,3643	0,0163	0,3756	0,5517	0,4576
	W2	3,9903	0,1360	0,0449	0,2901	0,9627	0,3265
	W3	9,0366**	0,0109	0,0367	0,3775	0,7138	0,3982
	W4	1,0745	0,5844	0,0138	0,2533	0,8136	0,3671
Middel model	W1	0,1347	0,9349	-0,0064	0,9084	0,0616	0,8040
	W2	0,3467	0,8409	-0,0114	0,8841	0,0525	0,8188
	W3	0,3511	0,8390	0,0009	0,9878	0,0004	0,9842
	W4	0,6237	0,7321	-0,0041	0,9724	0,0532	0,8176
Stedelijk model	W1	0,0396	0,9804	-0,0047	0,9569	0,0315	0,8590
	W2	0,9137	0,6333	0,0242	0,5914	0,2455	0,6202
	W3	0,1184	0,9425	-0,0124	0,7421	0,0987	0,7534
	W4	0,5325	0,7663	-0,0008	0,8721	0,0016	0,9678

*** significant bij een betrouwbaarheid van 99%

** significant bij een betrouwbaarheid van 95%

* significant bij een betrouwbaarheid van 90%

[‡]Definitie van de gewichten in de wegingsmatrices:

W1: 1/afstand tussen percelen

W2: 1/(afstand tussen percelen)²

W3: 1 als de afstand tussen percelen minder dan 1 km is, anders 0

W4: Op ruimte en tijd gebaseerde "lower triangular" matrix gebaseerd op 1 / afstand tussen percelen

Een grote hoeveelheid ruimtelijke informatie is in het model al direct in de vorm van verklarende variabelen opgenomen. En hoe meer ruimtelijke informatie direct wordt opgenomen, hoe kleiner de kans dat er sprake is van niet-geobserveerde ruimtelijke effecten. En dus hoe kleiner de kans dat er sprake is van ruimtelijke afhankelijkheid in de storingsterm.

Verder is er wel heteroskedasticiteit in het model aangetroffen (bijlage 4), maar hiervoor is gecorrigeerd door gebruik te maken van robuuste schattingen van de standaardfouten (White, 1980).

Ten slotte is er getest voor multicollineariteit aan de hand van VIF's (Variance Inflation Factors). Multicollineariteit is de correlatie tussen de verklarende variabelen in het model. Doordat er veel verklarende variabelen in het model hebben opgenomen, zou kunnen worden verwacht dat er sprake is van correlatie. De VIF's wijzen echter uit dat dit geen probleem is in de geformuleerde vergelijkingen.

7 Conclusies en aanbevelingen

7.1 Conclusies

Uit de studie kwam duidelijk naar voren dat de prijzen van landbouwgrond in landelijke gebieden op een andere manier bepaald worden dan in de meer stedelijke gebieden. Op de vraag hoe de prijzen van percelen landbouwgrond worden beïnvloed door enerzijds de functie die men erop uitoefent en anderzijds het grondgebruik in de nabijheid, kunnen we dus antwoorden dat dit verschilt per gebied. In de meer stedelijke gebieden blijkt vooral de afstand tot bevolkingscentra bepalend. Dus hoe dichter een perceel bij een rood gebied ligt, en hoe groter het rode gebied is, hoe hoger de prijzen van landbouwgrond zijn. Ook al wordt de grond in deze gebieden aangekocht voor landbouwdoeleinden, dan nog is speculatie voor een groot deel bepalend voor de prijs van deze landbouwgronden.

Voor de meer landelijk gelegen gebieden spelen meerdere invloeden een rol. In die gebieden is de lokale marktverhouding mede bepalend voor de uiteindelijke grondprijs. Ook spelen de kenmerken van kopers en verkopers een rol. Deze hebben zowel invloed op de onderhandelingskracht als op de bied- en laatprijzen van kopers en verkopers. Naast deze effecten bleek ook het grondgebruik van omliggende percelen van invloed op de prijs van een perceel landbouwgrond. Zo is er een negatieve invloed op die prijs van snelwegen, huizen en natte natuur en een positieve invloed van nabijgelegen recreatie- en glastuinbouwgebieden. In landelijke gebieden bevat de grondprijs geen speculatie-effecten, maar blijkt zelfs het tegenovergestelde effect zich voor te doen in de vorm van de grondprijddrukkende invloed van de nabijheid van huizen en snelwegen. Wel is er in landelijke gebieden enige druk vanuit de EHS op de prijs van landbouwgrond, hoewel in de gebieden die binnen de begrenzing van de netto-EHS vallen de prijzen gemiddeld lager zijn dan daarbuiten. Ten slotte bleken variabelen die betrekking hadden op de agrarische opbrengstwaarde geen belangrijke bijdragen te leveren aan de verklaring van de prijzen van landbouwgrond, zelfs niet in landelijke gebieden.

De gevonden invloed van natuur op agrarische grondprijzen verschilt in landelijke en urbane gebieden. In beide gevallen is de invloed getest van de afstand tot de dichtstbijzijnde natuur (alle vormen), de dichtstbijzijnde natte natuur, de invloed van de EHS en de invloed van landinrichtingsprojecten. In de landelijke gebieden heeft de nabijheid van natte natuur en de ligging van een perceel in een EHS gebied een negatieve invloed op de prijs, terwijl deze invloeden in urbane gebieden niet gemeten werden. Het is de vraag of de DLG in de urbane gebieden een echte marktpartij is. De stedelijke invloeden in de urbane gebieden zijn in ieder geval veel groter dan de invloeden van natuur en eventuele toekomstige aankopen voor natuurdoeleinden. Van landinrichtingsprojecten waaraan boeren gedwongen mee dienen te werken wordt zowel in stedelijke als landelijke gebieden een negatieve invloed gemeten.

Aan de hand van het geformuleerde model is het mogelijk om aan te geven of de prijs van een perceel hoog of laag is door de 'landbouwwaarde' (hoge of lage landbouwdruk), vanwege het speculatie-effect nabij rode gebieden (hoge of lage verstedelijkingsdruk) dan wel vanwege de optiewaarde voor natuurontwikkeling (hoge of lage natuurontwikkelingsdruk). De eerste situatie is doorgaans goed voor het behoud van het bestaande landschap. De tweede leidt veelal tot aantasting van het huidige landschap. En in de derde situatie is er zorgvuldigheid geboden om de in de omgeving resterende landbouw voldoende ruimtelijk perspectief te blijven bieden.

Voor boeren bij stedelijke gebieden is het moeilijk om de huidige hoge prijzen voor grond te blijven betalen. Wanneer grondprijzen namelijk te hoog worden, dan kunnen boeren de noodzakelijke areaaluitbreiding niet meer betalen en zonder areaaluitbreiding wordt het op den duur lastig om het landbouwbedrijf voort te zetten.

In de meer landelijke gebieden zijn landbouw en natuur concurrerend. In de meer stedelijke gebieden zijn de prijzen van landbouwgrond binnen en buiten de EHS vergelijkbaar. Dit betekent dat het voor de DLG in stedelijke gebieden ook lastig is om te concurreren met andere vragers op de grondmarkt.

Ook bleek dat de grondmarkt nog ruimte biedt om voordeel te behalen in het onderhandelingsproces, bijvoorbeeld door professionele makelaars te gebruiken.

7.2 Opties voor het beleid en aanbevelingen voor onderzoek

Bij de keuze van locaties voor de ontwikkeling van natuurterreinen is het vanuit kosten oogpunt raadzaam om ook de mate van stedelijke invloed op de agrarische grondmarkt in beschouwing te nemen.

Bij de verwerving van landbouwgronden ter realisatie van de EHS of andere herinrichtingdoelen is het vanuit kostenoverwegingen raadzaam om de situatie op de lokale grondmarkt in acht te nemen. Dat wil zeggen: daar verwerven waar de lokale vraag-aanbodverhouding het gunstigst is.

In toekomstig onderzoek is het interessant om na te gaan in hoeverre de waarde van natuur in stedelijke gebieden zich in de prijzen van nabijgelegen huizen vertaalt. Bestaand onderzoek suggereert namelijk dat er wat meer wordt betaald voor huizen die dicht bij natuurterreinen of open landbouwgebieden liggen. Echter, in stedelijke gebieden wordt er vooral druk uitgeoefend vanuit de rode hoek, waardoor de grondprijs zodanig stijgt dat het lastig wordt voor “groene” vragers om te concurreren. Een studie naar de prijs van woningen kan inzicht bieden in de meerwaarde die omwonenden toekennen aan nabijgelegen natuur en open gebieden.

Een tweede aanvulling op dit onderzoek is de ontwikkelingen in de tijd te volgen. In dit onderzoek is enkel gebruik gemaakt van transacties die in 2003 hebben plaatsgevonden. Door transacties van meerdere jaren te analyseren en daarbij ook macro-economische grootheden te betrekken, verkrijgt men een beter beeld van dynamische effecten in de grondmarkt. Kortom: uit dit onderzoek blijkt waar men het meest effectief en efficiënt grond kan aankopen. Onduidelijk is nog wanneer het voordelig is om dat te doen.

Daarnaast zou het interessant zijn om het “lokale markten” concept nog verder uit te werken. In dit onderzoek is aangetoond dat er in een situatie met constante schaalvergroting sprake is van een invloed van de lokale marktverhouding op de prijsvorming van landbouwgrond. Wat echter nog niet bekend is, is of de grootte van de lokale markten in dit onderzoek juist gekozen is, of de gekozen proxies nog verder verbeterd kunnen worden en of de selectie van de transacties (alleen transacties tussen in de landbouwtelling van 2003 geregistreerde agrariërs) de meest gelukkige was. Dit kan in aanvullend onderzoek nog nader uitgezocht worden.

7.3 Discussie onderzoekskeuzen

In dit onderzoek maakten ook overdrachten tussen familieleden deel uit van de geselecteerde transacties. We hebben dit gecorrigeerd door een verklarende variabele mee te nemen die aangeeft of het om een familietransactie gaat. De vraag is echter of de dummy de effecten van familietransacties voldoende meeneemt. Het is de vraag of familietransacties niet beter volledig buiten beschouwing kunnen worden gelaten. Bij dergelijke transacties spelen namelijk ook fiscale overwegingen, zoals het voorkomen van het betalen van schenkingsrechten, een rol. Vandaar de vraag of familieprijzen wel betrouwbaar zijn. Indien er voor alle familietransacties een vergelijkbare prijskorting geldt, is het opnemen van dummy's afdoende. Als bij familietransacties evenwel telkens verschillende overwegingen een rol spelen bij het bepalen van de transactieprijs, dekt de dummy niet meer het hele effect. Daarom kunnen deze transacties beter buiten beschouwing worden gelaten.

Verder is het de vraag of de grootte van de lokale markten goed is weergegeven door gebruik te maken van cirkels met een straal van 6,7 km. Deze straal is gebaseerd op het 90^{ste} percentueel van de waargenomen afstanden tussen boeren en de percelen die zij aankopen. Uit deze analyse is immers gebleken dat veruit de meeste aankopen binnen een kleinere straal plaatsvinden. Hierdoor kan het aantal kopers en verkopers op de markt in deze studie wel eens overschat zijn.

Daarnaast zijn de resultaten van het urbane model wellicht beïnvloed doordat in 2003 relatief weinig verkopen geregistreerd zijn van landbouwgrond tussen boeren onderling in deze gebieden (b.v. de Randstad). Hierdoor vallen de parameterschattingen wellicht anders uit als er meer transacties beschikbaar zijn. Een analyse van de grondprijzen over meerdere jaren zou meer data opleveren. Door deze extra data kan men nagaan of de parameterschattingen verschillen bij een groter aantal transacties.

Omdat de DLG voornamelijk in het landbouwsegment van de grondmarkt actief is, is het de vraag of dit gegeven de proxy voor de lokale marktverhoudingen beïnvloedt. In deze proxy wordt namelijk getracht de marktpositie van kopers en verkopers op de markt vast te leggen en door uit te gaan van het relatieve aantal kopers en verkopers op de lokale markt. De DLG is in deze proxy niet vertegenwoordigd als marktpartij. Het is echter lastig om rekening te houden met de DLG als marktpartij. Het is bijvoorbeeld mogelijk om de DLG mee te nemen als potentiële koper als het om een perceel gaat dat binnen de EHS-begrenzing valt. Maar de DLG koopt ook percelen aan als ruilgrond. Dus is het niet precies vast te leggen in welke gebieden dit dan gebeurt. Daarnaast is het de vraag of de DLG als kopende partij een vergelijkbare invloed op de lokale marktverhouding heeft als een boer. In dit onderzoek is er dan ook voor gekozen de DLG niet mee te nemen in de proxy voor de lokale marktverhouding. Als er werkelijk gebieden zijn waar de DLG een duidelijke marktpartij is en andere gebieden waarin dit niet het geval is, zal dit invloed hebben op de significantie van de proxy voor de lokale marktverhouding.

Tot slot was het door het weglaten van de DLG als kopende partij niet mogelijk om de invloed van de omvang van het marktaandeel van de DLG op de agrarische grondprijs te schatten. Aankopen in het kader van de realisatie van de EHS hebben een positieve invloed op de grondprijs, terwijl er van de aanwijzing als toekomstig natuurgebied een negatief effect op de grondprijs uitgaat. Ook in de directe omgeving van de EHS, zoals uit dit onderzoek in met name de landelijke gebieden is gebleken.

Referenties

- Anselin, L. (1988), Lagrange Multiplier Test Diagnostics for Spatial Dependence and Spatial Heterogeneity, *Geographical Analysis* 20(1): 1-17.
- Ayres, I. (1991), Fair Driving: Gender and Race Discrimination in Retail Car Negotiations, *Harvard Law Review* 104(4): 817-871.
- Ayres, I. (1995), Further Evidence of Discrimination in New Car Negotiations and Estimates of its Cause, *Michigan Law Review* 94(1): 109-147.
- Ayres, I. en P. Siegelman (1995), Race and Gender Discrimination in Bargaining for a New Car, *The American Economic Review* 85(3): 304-321.
- Bell, K. P. en N. E. Bockstael (2000), Applying the Generalized-Moments Estimation Approach to Spatial Problems Involving Microlevel Data, *The Review of Economics and Statistics* 82(1): 72-82.
- Boerderij (2005) Geld Slaan uit Slechte Grond, 90(45): 5-7.
- Burrige, P. (1980), On the Cliff-Ord Test for Spatial Correlation, *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)* 42(1): 107-108.
- Buurman, J. J. G. (2003), Rural Land Markets a Spatial Explanatory Model.
- Cassel, E. en R. Mendelsohn (1985), The Choice of Functional Forms for Hedonic Price Equations: Comment, *Journal of Urban Economics* 18:135-142.
- Cavailles, J. en P. Wavresky (2003), Urban Influences on Periurban Farmland Prices, *European Review of Agricultural Economics* 30(3): 333-357.
- Colwell, P. F. en H. J. Munneke (1999), Land Prices and Land Assembly in the CBD, *Journal of Real Estate Finance and Economics* 18(2): 163-180.
- Cotteleer, G., K. Gardebroek, H. C. J. Vrolijk en W. Dol (2003), *Opfriscursus Statistiek*, LEI, Den Haag, 8.03.05.
- CPB (1999), *De Grondmarkt, een Gebrekkige Markt en een Onvolmaakte Overheid*, Sdu Uitgevers, Den Haag.
- Cropper, M. L., L. B. Deck en K. E. McConnell (1988), On the Choice of Functional Form for Hedonic Price Functions, *The Review of Economics and Statistics* 70(4): 668-675.
- Harding, J. P., J. R. Knight en C. F. Sirmans (2003a), Estimating Bargaining Effects in Hedonic Models: Evidence from the Housing Market, *Real Estate Economics* 31(4): 601-622.
- Harding, J. P., S. S. Rosenthal en C. F. Sirmans (2003b), Estimating Bargaining Power in the Market for Existing Homes, *The Review of Economics and Statistics* 85(1): 178-188.
- Kestens, Y., M. Theriault en F. Des Rosiers (2004), The Impact of Surrounding Land Use and Vegetation on Single-Family House Prices, *Environment and Planning B: Planning and design* 31:539-567.
- King, D. A. en J. A. Sinden (1994), Price Formation in Farm Land Markets, *Land Economics* 70(1): 38-52.
- LNV (1990), *Natuurbeleidsplan, Regeringsbeslissing*, Den Haag.
- LNV (2000), *Natuur Voor Mensen Mensen voor Natuur*, Den Haag.

- LNV (2004), Agenda voor een Vitaal Platteland, Inspelen op Veranderingen, Den Haag.
- Luijt, J. (2002), De Grondmarkt in Segmenten 1998-2000, LEI, The Hague, 4.02.01.
- Luijt, J., J. W. Kuhlman en J. Pilkes (2003), Agrarische Grondprijzen Onder Stedelijke Druk, Stedelijke Optiewaarde en Agrarische Gebruikswaarde Afhankelijk van Ligging LEI, Den Haag, Werkdocument 2003/15.
- Luijt, J. en C. P. C. M. Van der Hamsvoort (2002), The Pivotal Role of the Agricultural Land Market in the Netherlands, In Nature and Agriculture in the European Union: New Perspectives on Policies that Shape the European Countryside, 162-181.
- Maddala, G. S. (1996), Limited Dependent and Qualitative Variables in Econometrics, Cambridge University Press, New York.
- Mas-Colell, A., M. D. Whinston en J. R. Green (1995), Microeconomic Theory, Oxford University Press, New York.
- Moran, P. A. P. (1948), The Interpretation of Statistical Maps, Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological) 10(2): 243-251.
- Nickerson, C. J. en L. Lynch (2001), The Effect of Farmland Preservation Programs on Farmland Prices, American Journal of Agricultural Economics 83(2): 341-351.
- Plantinga, A. J., R. N. Lubowski en R. N. Stavins (2002), The Effects of Potential Land Development on Agricultural Land Prices, Journal of Urban Economics 52(3): 561-581.
- Rasmussen, D., W. en T. W. Zuehlke (1990), On the Choice of Functional Form for Hedonic Price Functions, Applied Economics 22:431-438.
- RIVM (1999), Natuurbalans 1999, Bilthoven.
- Rosen, S. (1974), Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition, Journal of Political Economy 82(1): 34-55.
- Rosenberg, M. (2006), The Von Thunen Model, A Model of Agricultural Land Use, <http://geography.about.com/urbaneconomicgeography/a/vonthunen.htm>.
- Segeren, A., B. Needham en J. Groen (2005), De Markt Doorgrond, Een Institutionele Analyse van Grondmarkten in Nederland, NAI uitgevers, Rotterdam, Den Haag.
- Shi, Y. J., T. T. Phipps en D. Colyer (1997), Agricultural Land Values Under Urbanizing Influence, Land Economics 73(1): 90-100.
- Shonkwiler, J. S. en J. E. Reynolds (1986), A Note on the Use of Hedonic Price Models in the Analysis of Land Prices at the Urban Fringe, Land Economics 62(1): 58-63.
- Stiglitz, J. E. (1987), Competition and the Number of Firms in a Market: Are Duopolies More Competitive than Atomistic Markets?, The Journal of Political Economy 95(5): 1041-1061.
- Stowa (2005), HELP-2005, Uitbreiding en Actualisatie van de HELP-tabellen ten behoeve van het Waternood-Instrumentarium, Stowa, Dienst Landelijk Gebied, Alterra, Ministerie van LNV, Utrecht, 2005-16.
- Taylor, L. O. (2003), The Hedonic Method, In A Primer on Nonmarket Valuation, 331-394.
- White, H. (1980), A Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroskedasticity, Econometrica 48(4): 817-830.
- Wu, J. J., R. M. Adams en A. J. Plantinga (2004), Amenities in an Urban Equilibrium Model: Residential Development in Portland, Oregon, Land Economics 80(1): 19-32.

Bijlage 1 Het probitmodel

Voor de specificatie van twee van de vier proxies voor lokale marktverhoudingen wordt gebruik gemaakt van een probitmodel. De proxies voor lokale marktverhoudingen zijn gebaseerd op een inschatting van het aantal kopers en verkopers op lokale markten. Voor het aantal verkopers wordt verondersteld dat alle potentiële verkopers hun grond ook wel verkopen. Zij hebben verschillende mogelijkheden om te verkopen. Als zij niet direct een koper vinden, kunnen zij altijd hun prijs verlagen en ook hebben verkopers de mogelijkheid om hun grond buiten het agrarische segment te verkopen. Voor potentiële kopers geldt dit niet. Die zijn aangewezen op de grond die in hun buurt wordt aangeboden en niet al te hoog geprijsd is. Er zijn dus potentiële kopers die wachten op grond in hun buurt die te koop wordt aangeboden. Om deze reden gaan wij voor alle boeren die voorkomen in de Landbouwtelling van 2003 na wat de kans is dat zij grond willen kopen. Deze kans wordt onder andere gebaseerd op kenmerken als de leeftijd van het jongste bedrijfshoofd, of het bedrijfshoofd ook nevenactiviteiten uitvoert en of hij in het verleden grond heeft aangekocht of verkocht. Voor een volledig overzicht van alle variabelen en de uitkomsten van het model wordt verwezen naar paragraaf 6.1.

Het probit model wordt als volgt gespecificeerd (Maddala, 1996):

$$y^* = bX + u \quad [B1.1]$$

Hierbij is y^* de niet waargenomen latente en continue variabele (de neiging tot het kopen van een perceel); X geeft de verklarende variabelen weer, zoals de leeftijd van het jongste bedrijfshoofd; b geeft de parameters bij deze verklarende variabelen weer; en u is de storingsterm. De relatie tussen de waargenomen dummyvariabele (boer heeft wel of niet grond aangekocht in 2003) en de niet waargenomen latente en continue variabele is:

$$\begin{aligned} y &= 1 \text{ als } y^* > 0 \\ y &= 0 \text{ als } y^* \leq 0 \end{aligned} \quad [B1.2]$$

Door B1.1 en B1.2 te combineren kunnen we de volgende vergelijking afleiden:

$$\text{Prob}(y = 1) = \text{Prob}(u > bX) = 1 - F(-bX) \quad [B1.3]$$

Hierbij is *Prob* de probability (waarschijnlijkheid) en F is de cumulatieve verdelingsfunctie voor u . De likelihood functie wordt als volgt weergegeven:

$$L = \prod_{y=0} F(-bX) \prod_{y=1} (1 - F(-bx)) \quad [B1.4]$$

De functionele vorm van de bovenstaande vergelijking is afhankelijk van de aannames over de verdelingsfunctie van u . In ons model gaan wij ervan uit dat u normaal verdeeld is. Dit is de aanname die geldt voor het probit model. Een andere gebruikelijke aanname is dat u logistisch verdeeld is (logit model).

Voor het probitmodel ziet $F(-bx)$ er als volgt uit:

$$F(-bX) = \int_{-\infty}^{-bX/\sigma} \frac{1}{(2\pi)^{1/2}} \exp\left(-\frac{t^2}{2}\right) dt \quad [\text{B1.5}]$$

Hierbij dient erop gelet te worden dat het model de kans op $y = 1$, $Prob(y = 1)$, voorspelt en niet direct $y = 1$ of $y = 0$ als uitkomst geeft. Daarom moet een beslisregel gebruikt worden om daadwerkelijke voorspellingen te doen (Cotteleer, et al., 2003). De meest gebruikelijke beslisregel is:

$$\begin{aligned} y = 1 & \text{ als } Prob(y = 1) > 0.5 \\ y = 0 & \text{ als } Prob(y = 1) \leq 0.5 \end{aligned} \quad [\text{B1.6}]$$

Bijlage 2 Schattingen van verschillende proxies voor de lokale marktverhouding

Zoals aangegeven in paragraaf 5.2 is de lokale marktverhouding op vier verschillende manieren gedefinieerd. Tot nu toe is slechts één van deze proxies in paragraaf 6.2 beschreven. In tabel B2.1 zijn de parameterschattingen weergegeven van de 1^e, 3^e en 4^e proxy voor lokale marktverhouding indien deze in het landelijke model in de plaats van de tweede proxy zouden zijn opgenomen. Hier zijn alleen de resultaten voor het landelijke model weergegeven, omdat dit het enige model was waarin deze proxies een significant effect bleken te hebben. De tabel geeft aan dat alle proxies voor de lokale marktverhouding significant zijn ($P < 0,10$). De tweede proxy is het meest significant en deze is dan ook opgenomen in het uiteindelijke model. Het is een proxy die uitgaat van het werkelijke aantal kopers en verkopers op iedere lokale markt in 2003.

Tabel B2.1 Schattingen van vier proxies voor de lokale marktverhouding bij opname in het hedonische prijsmodel voor landelijke gebieden (zie tabel 6.2)

Proxy voor lokale de marktverhouding	Coëfficiënt	T-waarde	P-waarde	R-kwadraat
1	-1,3127	-1,73	0,084	0,3412
2	-2,3751	-2,46	0,014	0,3527
3	-0,4646	-1,81	0,071	0,3453
4	-4,0869	-1,73	0,085	0,3592

De vier proxies geven vergelijkbare resultaten, ook in termen van de totale R-kwadraat van het landelijke model. We merken echter op dat de overige schattingsresultaten ook enigszins zouden zijn beïnvloed door het opnemen van een alternatieve proxy voor de lokale marktverhouding.

Bijlage 3 Ruimtelijke afhankelijkheid

Een ander probleem dat veel voorkomt in zijn algemeenheid is ruimtelijke afhankelijkheid van ofwel de storingstermen, ofwel de afhankelijke variabelen in het model. Ruimtelijke afhankelijkheid van de storingstermen is vergelijkbaar met autocorrelatie in tijdreeksmodellen. Alleen gaat het nu niet om correlatie tussen storingstermen in opeenvolgende perioden, maar om correlatie in storingstermen van percelen die dichtbij elkaar gelegen zijn. Wanneer bijvoorbeeld een aantal percelen dat dichtbij elkaar ligt te leiden heeft van erosie en er is geen proxy opgenomen in het model die gerelateerd is aan de erosie, dan zullen de storingstermen van alle percelen die in dit gebied liggen met elkaar gecorreleerd zijn. Storingstermen van percelen die ver weg liggen en geen last hebben van deze erosie zullen niet gecorreleerd zijn met de storingstermen van percelen die wel onder invloed staan van erosie. In een model met ruimtelijke correlatie wordt niet voldaan aan de volgende voorwaarde van het klassieke lineaire regressiemodel: $Correlatie(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$. Als er sprake is van ruimtelijke correlatie kan het hedonische prijsmodel gespecificeerd in vergelijking B3.1 als volgt aangepast worden:

$$P = bX + aN + b^{verkopers} C^{verkopers} + b^{kopers} C^{kopers} + \varepsilon \quad [B3.1]$$

Waarbij $\varepsilon = \rho W\varepsilon + \mu$, $\mu \sim N(0, \sigma^2 I)$. W is de ruimtelijke wegingsmatrix en de gewichten in W worden vooraf gespecificeerd tussen verschillende observaties. Elk gewicht geeft de mate van ruimtelijke afhankelijkheid tussen verschillende percelen weer (Bell en Bockstael, 2000). Vaak zijn de gewichten gebaseerd op de afstanden tussen verschillende observaties (percelen), maar ook het specificeren van dummy's die aangeven of percelen naast elkaar liggen, is mogelijk. Ruimtelijke correlatie kan getest worden met Moran's I statistiek, die is afgeleid van een statistiek die is ontwikkeld door Moran (1948). Een andere optie is om gebruik te maken van de Lagrange Multiplier test (LM-error) die is voorgesteld door Burridge (1980).

Naast ruimtelijke correlatie kunnen de afhankelijke variabelen ook onderling gecorreleerd zijn. Indien er sprake is van deze vorm van correlatie, kan het hedonische prijsmodel als volgt gespecificeerd worden:

$$P = \lambda WP + bX + aN + b^{verkopers} C^{verkopers} + b^{kopers} C^{kopers} + \varepsilon \quad [B3.2]$$

Testen voor ruimtelijke afhankelijkheid in de afhankelijke variabele kan gedaan worden aan de hand van de SARMA test statistiek (Anselin, 1988). Dit is ook een Lagrange Multiplier test. In dit onderzoek worden alle hierboven beschreven testen uitgevoerd. De resultaten hiervan zijn te vinden in paragraaf 6.3.

Bijlage 4 Heteroskedasticiteit

Heteroskedasticiteit doet zich voornamelijk voor bij het analyseren van cross-sectie data, zoals het soort data dat in dit model wordt gebruikt. Cross-sectie data geven een momentopname weer. In ons geval gaat het om een momentopname van de grondmarkt: alle percelen die in 2003 werden verhandeld tussen boeren.

Een van de aannames van het klassieke lineaire regressiemodel is dat alle storingstermen (ε) een constante variantie hebben. Als dit niet het geval is, is er sprake van heteroskedasticiteit. Wanneer de variantie van de storingstermen voldoet aan de aannames van het klassieke lineaire regressiemodel dan ziet deze er als volgt uit:

$$\text{Var}(\varepsilon | X) = \begin{bmatrix} \sigma^2 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma^2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \sigma^2 \end{bmatrix} \quad \text{[B4.1]}$$

Wanneer er geen sprake is van constante variantie, ziet de variantiematrix er uit als:

$$\text{Var}(\varepsilon | X) = \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma_2^2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \sigma_n^2 \end{bmatrix} \quad \text{[B4.2]}$$

Na het testen van ons model, bleek dat de storingstermen geen constante variantie hadden. Een reden voor een niet-constante variantie van de storingen zou bijvoorbeeld kunnen zijn dat prijzen van grote percelen meer fluctueren dan die van kleine percelen. Of dat de prijzen die grotere bedrijven betalen, meer spreiding vertonen dan prijzen die kleinere bedrijven betalen. Omdat er sprake bleek van heteroskedasticiteit in ons model moeten we corrigeren. Indien we geen correctie zouden uitvoeren, zijn de parameterschattingen nog wel zuiver, maar de schattingen van de standaardfouten niet meer goed. Dat betekent dat de schattingen niet meer efficiënt zouden zijn. Om te corrigeren voor heteroskedasticiteit wordt gebruik gemaakt van robuuste schattingen van de covariantiematrix. De gebruikelijke variantieschatting als er sprake is van een constante variantie is:

$$\text{Var}_{OLS} = s^2 (X'X)^{-1} \quad \text{[B4.3]}$$

Hierbij is $s^2 = e'e / (n-K-1)$, e is de vector van storingstermen; n is het aantal waarnemingen; K is het aantal verklarende variabelen in het model; ' wordt gebruikt om aan te geven dat een kolomvector getransponeerd moet worden tot een rijvector, of dat een matrix getransponeerd moet worden. De robuuste variantieschatting ziet er als volgt uit:

$$\text{Var}_{Robuust} = (X'X)^{-1} \left(\sum (e_i x_i)' (e_i x_i) \right) (X'X)^{-1} \quad \text{[B4.4]}$$

Bijlage 5 Overzicht variabelen hedonisch prijsmodel (n = 947)

Variabele	Database nr*	Gem.	SD	Min	Max
Afhankelijke variabele					
Transactie prijs per ha (€10.000)	1	4,2163	7,5310	0,1116	144,6179
Transactieprijs per ha, landelijk gebied (€10.000)	1	3,0190	2,2542	0,3431	30,5433
Transactieprijs per ha, middel gebied (€10.000)	1	4,7192	10,8386	0,1116	144,6179
Transactieprijs per ha, stedelijk gebied (€10.000)	1	5.5683	7,3599	0,1177	85,1100
Lokale marktverhouding					
N = tweede proxy voor de lokale marktverhouding	1,2	-0,0500	0,1645	-0,6364	1,0000
Aantal kopers op de lokale markt	1,2	21,8057	12,8217	0,0000	120,0000
Aantal verkopers op de lokale markt	1,2	19,9307	12,3140	1,0000	94,0000
Persoonlijke kenmerken kopers en verkopers					
Kinderen ^{koper} (=1 als koper kinderen ouder dan 15 heeft, anders 0)	2	0,0232	0,1507	0,0000	1,0000
Kinderen ^{verkoper} (=1 als koper kinderen ouder dan 15 heeft, anders 0)	2	0,1331	0,3398	0,0000	1,0000
Geslacht ^{koper} (=1 als het oudste bedrijfshoofd een man is, anders 0)	2	0,9335	0,2493	0,0000	1,0000
Geslacht ^{verkoper} (=1 als het oudste bedrijfshoofd een man is, anders 0)	2	0,9293	0,2565	0,0000	1,0000
Leeftijd ^{koper} (leeftijd oudste bedrijfshoofd op het bedrijf van de koper)	2	50,9155	11,1107	24,0000	84,0000
Leeftijd ^{verkoper} (leeftijd oudste bedrijfshoofd op het bedrijf van de verkoper)	2	53,9060	11,7594	23,0000	95,0000
Persoonlijke onderneming ^{koper} (=1 als koper een persoonlijke onderneming heeft, anders 0)	2	0,1267	0,3328	0,0000	1,0000
Persoonlijke onderneming ^{verkoper} (=1 als verkoper een persoonlijke onderneming heeft, anders 0)	2	0,0560	0,2300	0,0000	1,0000
Eerder gehandeld ^{koper} (aantal malen dat de koper percelen heeft verkocht of gekocht in de periode 1998 – 2002)	1,2	0,8511	2,6341	0,0000	64,0000
Eerder gehandeld ^{verkoper} (aantal malen dat de verkoper percelen heeft verkocht of gekocht in de periode 1998 – 2002)	1,2	0,4583	0,8993	0,0000	8,0000
Afstand ^{koper} (afstand in km tussen de koper en het perceel)	1,2	5,8001	18,5110	0,0000	201,6464
Afstand ^{verkoper} (afstand in km tussen de verkoper en het perceel)	1,2	4,5884	19,4612	0,0000	224,0407
Agrarische opbrengstwaarde					
NGEperHa ^{koper} (totaal aantal NGE's per ha koper)	2	0,0114	0,0392	0,0000	0,8401
NGEperHa ^{verkoper} (totaal aantal NGE's per ha verkoper)	2	0,0035	0,0072	0,0000	0,0952
Bedrijfstype graasdier ^{koper} (=1 als het bedrijfstype van de koper graasdieren is, anders 0)	2	0,6431	0,4793	0,0000	1,0000
Bedrijfstype graasdier ^{verkoper} (=1 als het bedrijfstype van de verkoper graasdieren is, anders 0)	2	0,5543	0,4973	0,0000	1,0000
Veen (=1 als het bodemtype veen is, anders 0)	9	0,1119	0,3154	0,0000	1,0000
Leem (=1 als het bodemtype leem is, anders 0)	9	0,0222	0,1473	0,0000	1,0000
Zware klei (=1 als het bodemtype zware klei is, anders 0)	9	0,0950	0,2934	0,0000	1,0000
Lichte klei (=1 als het bodemtype lichte klei is, anders 0)	9	0,0750	0,2635	0,0000	1,0000
Zware zavel (=1 als het bodemtype zware zavel is, anders 0)	9	0,1045	0,3061	0,0000	1,0000
Lichte zavel (=1 als het bodemtype lichte zavel is, anders 0)	9	0,0876	0,2829	0,0000	1,0000
Zand (=1 als het bodemtype zand is, anders 0)	9	0,5776	0,4942	0,0000	1,0000

Huidig grondgebruik					
Afstand tot dichtstbijzijnde woningen (km)	4	1,2865	0,8962	0,0026	7,9233
Afstand tot dichtstbijzijnd industriegebied (km)	4	1,9808	1,1929	0,0284	8,8318
Afstand tot dichtstbijzijnd recreatiegebied (km)	4	1,1885	0,7030	0,0402	6,0521
Afstand tot dichtstbijzijnd natuurgebied (km)	4	0,6752	0,7454	0,0072	7,4252
Afstand tot dichtstbijzijnde natte natuur (km)	4	3,6317	2,8358	0,0711	20,2118
Afstand tot dichtstbijzijnde glastuinbouw (km)	4	7,3019	7,1101	0,0206	43,0578
Afstand tot dichtstbijzijnd zoetwater (km)	5	1,0728	0,7803	0,0230	4,5256
Afstand tot dichtstbijzijnde snelweg (km)	10	6,6603	5,1030	0,0577	28,8492
Overigen					
Reilly index	4,6	0,0099	0,0762	0,0008	2,3473
Perceel in EHS (= 1, anders 0)	7	0,1088	0,3115	0,0000	1,0000
Perceelsgrootte (in ha)	3	3,4413	3,0132	0,1265	26,6949
Grond is verpacht (=1, anders 0)	1	0,0433	0,2036	0,0000	1,0000
Koper en verkoper zijn familie (=1, anders 0)	1	0,1183	0,3231	0,0000	1,0000
Gedwongen deelname Landinrichtingsproject (=1, anders 0)	8	0,1869	0,3900	0,0000	1,0000
Vrijwillige deelname Landinrichtingsproject (=1, anders 0)	8	0,2355	0,4245	0,0000	1,0000

*Voor de beschrijving van de verschillende databases zie tabel 4.1. De nummers in de kolom database nr refereren aan de nummers van de databases in tabel 4.1.

Bijlage 6 Overzicht variabelen probitmodel (n = 85189) waarin de kans wordt ingeschat dat een boer koper van grond is

Variabele	Gem.	SD	Min	Max
Agrarische bedrijf is koper van grond (=1, anders 0)	0,0445	0,2063	0,0000	1,0000
Agrarisch bedrijf is een NV of BV (=1, anders 0)	0,0377	0,1906	0,0000	1,0000
Agrarische bedrijf is de hoofdactiviteit is van het bedrijfshoofd (=1, anders 0)	0,7538	0,4308	0,0000	1,0000
Bedrijfshoofd onderneemt ook niet-agrarische activiteiten (= 1, anders 0)	0,2015	0,4011	0,0000	1,0000
Leeftijd van het jongste bedrijfshoofd (jaren)	48,1926	13,0138	16,0000	103,0000
Aantal hectaren door het bedrijf in agrarisch gebruik	9,4829	22,8351	0,0000	2081,4900
Aantal hectaren door het bedrijf in gebruik voor open grondtuinbouw	1,2396	5,3352	0,0000	206,2500
Aantal hectaren door het bedrijf in gebruik voor grasland	11,4587	18,0907	0,0000	791,9500
Aantal hectaren dat braak ligt	0,0422	0,4854	0,0000	46,0000
Aantal Groot Vee Eenheden (GVE) op het bedrijf	28,7342	45,9187	0,0000	1346,5000
Aantal NGE's op het bedrijf	84,1694	134,6395	0,1200	6870,7500
Agrarische bedrijf heeft land verkocht of gekocht de afgelopen vijf jaren (=1, anders 0)	0,1908	0,3929	0,0000	1,0000
Agrarisch bedrijf heeft land verkocht of gekocht de afgelopen vijf jaren (=1, anders 0)	0,1508	0,3578	0,0000	1,0000

*De databron van al deze gegevens is 2 (zie tabel 4.1 voor een overzicht van alle databronnen)

Bijlage 7 Schatting van het hedonische prijsmodel voor de agrarische grondmarkt, volledige model inclusief niet-significante variabelen

Afhankelijke variabele: Prijs per ha (€10.000)	Landelijk model Reilly <0.005 (n = 393)	Middel model 0.005<= Reilly <0.010 (n = 328)	Stedelijk model Reilly >= 0.010 (n = 226)
Lokale marktverhouding als koper en verkoper geen familie zijn, anders 0	-2,3751 ** (-2,46)	-6,9074 (-1,50)	2,2467 (1,12)
Kinderen ^{koper} als koper en verkoper geen familie zijn, anders 0	0,5368 (1,24)	-0,7630 (-0,45)	-0,2162 (-0,14)
Kinderen ^{verkoper} als koper en verkoper geen familie zijn, anders 0	0,7491 ** (2,36)	7,2144 (1,44)	0,6942 (1,02)
Geslacht ^{koper} als koper en verkoper geen familie zijn, anders 0	-0,0722 (-0,26)	-0,2965 (-0,18)	-0,2640 (-0,27)
Geslacht ^{verkoper} als koper en verkoper geen familie zijn, anders 0	0,1071 (0,44)	4,6651 (1,26)	0,8900 (0,95)
Leeftijd ^{koper} als koper en verkoper geen familie zijn, anders 0	-0,0206* (-1,90)	0,0347 (0,92)	-0,0773** (-2,33)
Leeftijd ^{verkoper} als koper en verkoper geen familie zijn, anders 0	-0,0108 (-1,35)	0,0302 (0,59)	-0,0921** (-2,31)
Persoonlijke onderneming ^{koper} als koper en verkoper geen familie zijn, anders 0	2,0095*** (2,72)	2,6053 (1,35)	4,1582*** (3,33)
Persoonlijke onderneming ^{verkoper} als koper en verkoper geen familie zijn, anders 0	-0,2191 (-0,31)	-0,2622 (-0,07)	5,9702** (2,54)
Eerder gehandeld ^{koper} als koper en verkoper geen familie zijn, anders 0	-0,0598 (-1,29)	-0,4883 (-1,47)	-0,1586 (-1,14)
Eerder gehandeld ^{verkoper} als koper en verkoper geen familie zijn, anders 0	-0,1008 (-1,02)	-1,1336 (-1,32)	-0,2898 (-1,55)
Afstand ^{koper} als koper en verkoper geen familie zijn, anders 0	0,0070 (0,50)	-0,0147 (-0,43)	0,0463* (1,67)
Afstand ^{verkoper} als koper en verkoper geen familie zijn, anders 0	0,0090 (0,68)	0,0094 (0,46)	0,1844* (1,87)
NGEperHa ^{koper} als koper en verkoper geen familie zijn, anders 0	1,5435 (0,79)	-4,6715 (-0,19)	- 28,7638*** (-2,67)
NGEperHa ^{verkoper} als koper en verkoper geen familie zijn, anders 0	-10,5301 (-0,81)	186,0091 (0,86)	82,9490 (0,76)
Bedrijfstype graasdier ^{koper} als koper en verkoper geen familie zijn, anders 0	-0,5053** (-2,34)	2,8206 (1,04)	-1,3748** (-1,99)
Bedrijfstype graasdier ^{verkoper} als koper en verkoper geen familie zijn, anders 0	-0,3772* (-1,80)	-2,5611 (-1,38)	1,2922* (1,76)
Veen (=1, anders 0)	-0,4886 (-1,55)	-0,3666 (-0,26)	-0,8280 (-0,81)
Leem (=1, anders 0)	-0,0780 (-0,09)	2,8264 (0,95)	0,9999 (0,76)
Zware klei (=1, anders 0)	-0,0514 (-0,10)	-0,7271 (-0,45)	0,6077 (0,57)
Lichte klei (=1, anders 0)	0,1058 (0,30)	8,8305 (1,21)	-1,2267 (-0,88)

Afhankelijke variabele: Prijs per ha (€10.000)	Landelijk model Reilly <0.005 (n = 393)	Middel model 0.005<= Reilly <0.010 (n = 328)	Stedelijk model Reilly >= 0.010 (n = 226)
Zware Zavel (=1, anders 0)	0,6956 (1,56)	-0,6198 (-0,49)	-0,1625 (-0,15)
Lichte Zavel (=1, anders 0)	-0,3906 (-1,26)	0,4030 (0,27)	-1,4429 (-1,08)
Zand (=1, anders 0)	0,4281 (1,26)	0,7046 (0,32)	-0,3037 (-0,29)
1 / afstand tot dichtstbijzijnde woningen (km)	-0,1506** (-2,31)	0,0280*** (5,61)	-0,0778 (-0,78)
1 / afstand tot dichtstbijzijnd industriegebied (km)	0,0226 (0,76)	-0,0927 (-0,27)	0,1136 (0,62)
1 / afstand tot dichtstbijzijnd recreatiegebied (km)	0,4236* (1,81)	-0,1928 (-1,01)	0,2613* (1,95)
1 / afstand tot dichtstbijzijnde natuur (km)	-0,0085 (-1,23)	0,0107 (0,26)	-0,0006 (-0,02)
1 / afstand tot dichtstbijzijnde natte natuur (km)	-0,2005** (-2,36)	-0,2289 (-0,44)	0,1974 (0,86)
1 / afstand tot dichtstbijzijnde glastuinbouwlocatie (km)	0,2684** (2,32)	0,0514 (0,88)	0,1353 (1,62)
1 / afstand tot dichtstbijzijnde zoet water (km)	0,0167 (0,28)	-0,1452 (-1,17)	-0,0750 (-1,24)
1 / afstand tot dichtstbijzijnde snelweg (km)	-0,3548*** (-2,62)	-0,4215 (-1,40)	0,0055 (0,02)
Reilly index	75,8890 (0,78)	395,7133 (0,56)	27,4892*** (10,57)
Perceel in EHS (= 1, anders 0)	-0,8957** (-2,49)	-3,1494 (-1,47)	-0,5083 (-0,83)
Grootte perceel (ha)	-0,0113 (-0,36)	-0,1264 (-0,43)	0,0463 (0,29)
Perceel is verpacht (= 1, anders 0)	-0,1828 (-0,32)	-4,7392** (-2,00)	-1,5490* (-1,82)
Koper en verkoper zijn familie (=1, anders 0)	-2,6712*** (-2,89)	6,1314 (0,89)	-8,9309** (-2,26)
Gedwongen deelname Landinrichtingsproject (=1, anders 0)	-0,4231* (-1,78)	-1,2727 (-0,99)	-1,6134*** (-2,96)
Vrijwillige deelname Landinrichtingsproject (=1, anders 0)	-0,0260 (-0,14)	-1,1509 (-1,06)	-0,6411 (-1,11)
Constante	4,2956*** (3,62)	-5,5728 (-0,69)	12,7091*** (3,00)
R-kwadraat	0,3527	0,1614	0,7571

*** significant bij een betrouwbaarheid van 99%

** significant bij een betrouwbaarheid van 95%

* significant bij een betrouwbaarheid van 90%

Getallen tussen haakjes zijn t-waarden.

Wot-onderzoek

Verschenen documenten in de reeks Rapporten van de Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu – vanaf september 2005

Wot-rapporten zijn verkrijgbaar bij het secretariaat van Unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu te Wageningen. T 0317 – 47 78 44; F 0317 – 42 49 88; E info.wnm@wur.nl

Wot-rapporten zijn ook te downloaden via de Wot-website www.wotnatuurenmilieu.wur.nl

- 1 *Wamelink, G.W.W., J.G.M. van der Greff-van Rossum & R. Jochem (2005).* Gevoeligheid van LARCH op vegetatieverandering gesimuleerd door SUMO
- 2 *Broek, J.A. van den (2005).* Sturing van stikstof- en fosforverliezen in de Nederlandse landbouw: een nieuw mestbeleid voor 2030
- 3 *Schrijver, R.A.M., R.A. Groeneveld, T.J. de Koeijer & P.B.M. Berentsen (2005).* Potenties bij melkveebedrijven voor deelname aan de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer
- 4 *Henkens, R.J.H.G., S. de Vries, R. Jochem, R. Pouwels & M.J.S.M. Reijnen, (2005).* Effect van recreatie op broedvogels op landelijk niveau; Ontwikkeling van het recreatiemodel FORVISITS 2.0 en koppeling met LARCH 4.1
- 5 *Ehlert, P.A.I. (2005).* Toepassing van de basisvrachtbenadering op fosfaat van compost; Advies
- 6 *Veeneklaas, F.R., J.L.M. Donders & I.E. Salverda (2006).* Verrommeling in Nederland
- 7 *Kistenkas, F.H. & W. Kuindersma (2005).* Soorten en gebieden; Het groene milieurecht in 2005
- 8 *Wamelink, G.W.W. & J.J. de Jong (2005).* Kansen voor natuur in het veenweidegebied; Een modeltoepassing van SMART2-SUMO2, MOVE3 en BIODIV
- 9 *Runhaar, J., J. Clement, P.C. Jansen, S.M. Hennekens, E.J. Weeda, W. Wamelink, E.P.A.G. Schouwenberg (2005).* Hotspots floristische biodiversiteit
- 10 *Cate, B. ten, H. Houweling, J. Tersteeg & I. Versteegen (Samenstelling) (2005).* Krijgt het landschap de ruimte? – Over ontwikkelen en identiteit
- 11 *Selnes, T.A., F.G. Boonstra & M.J. Bogaardt (2005).* Congruentie van natuurbeleid tussen bestuurslagen
- 12 *Leneman, H., J. Vader, E. J. Bos en M.A.H.J. van Bavel (2006).* Groene initiatieven in de aanbidding. Kansen en knelpunten van publieke en private financiering
- 13 *Kros, J. P. Groenendijk, J.P. Mol-Dijkstra, H.P. Oosterom, G.W.W. Wamelink (2005).* Vergelijking van SMART2SUMO en STONE in relatie tot de modellering van de effecten van landgebruikverandering op de nutriëntenbeschikbaarheid
- 14 *Brouwer, F.M, H. Leneman & R.G. Groeneveld (2007).* The international policy dimension of sustainability in Dutch agriculture
- 15 *Vreke, J., R.I. van Dam & F.H. Kistenkas (2005).* Provinciaal instrumentarium voor groenrealisatie
- 16 *Dobben, H.F. van, G.W.W. Wamelink & R.M.A. Wegman (2005).* Schatting van de beschikbaarheid van nutriënten uit de productie en soortensamenstelling van de vegetatie. Een verkennende studie
- 17 *Groeneveld, R.A. & D.A.E. Dirks (2006).* Bedrijfseconomische effecten van agrarisch natuurbeheer op melkveebedrijven; Perceptie van deelnemers aan de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer
- 18 *Hubeek, F.B., F.A. Geerling-Eiff, S.M.A. van der Kroon, J. Vader & A.E.J. Wals (2006).* Van adoptiekip tot duurzame stadswijk; Natuur- en milieueducatie in de praktijk
- 19 *Kuindersma, W., F.G. Boonstra, S. de Boer, A.L. Gerritsen, M. Pleijte & T.A. Selnes (2006).* Evalueren in interactie. De mogelijkheden van lerende evaluaties voor het Milieu- en Natuurplanbureau
- 20 *Koeijer, T.J. de, K.H.M. van Bommel, M.L.P. van Esbroek, R.A. Groeneveld, A. van Hinsberg, M.J.S.M. Reijnen & M.N. van Wijk (2006).* Methodiekontwikkeling kosteneffectiviteit van het natuurbeleid. De realisatie van het natuurdoel 'Natte Heide'
- 21 *Bommel, S. van, N.A. Aarts & E. Turnhout (2006).* Over betrokkenheid van burgers en hun perspectieven op natuur

- 22** *Vries, S. de & Boer, T.A. de, (2006)* . Toegankelijkheid agrarisch gebied voor recreatie: bepaling en belang. Veldinventarisatie en onderzoek onder in- en omwonenden in acht gebieden
- 23** *Pouwels, R., H. Sierdsema & W.K.R.E. van Wingerden (2006)*. Aanpassing LARCH; maatwerk in soortmodellen
- 24** *Buijs, A.E., F. Langers & S. de Vries (2006)*. Een andere kijk op groen; beleving van natuur en landschap in Nederland door allochtonen en jongeren
- 25** *Neven, M.G.G., E. Turnhout, M.J. Bogaardt, F.H. Kistenkas & M.W. van der Zouwen (2006)*. Richtingen voor Richtlijnen; implementatie Europese Milieurichtlijnen, en interacties tussen Nederland en de Europese Commissie.
- 26** *Hoogland, T. & J. Runhaar (2006)*. Neerschaling van de freatische grondwaterstand uit modelresultaten en de Gt-kaart
- 27** *Voskuilen, M.J. & T.J. de Koeijer (2006)*. Profiel deelnemers agrarisch natuurbeheer
- 28** *Langeveld, J.W.A. & P. Henstra (2006)*. Waar een wil is, is een weg; succesvolle initiatieven in de transitie naar duurzame landbouw .
- 29** *Kolk, J.W.H. van der, H. Korevaar, W.J.H. Meulenkamp, M. Boekhoff, A.A. van der Maas, R.J.W. Oude Loohuis & P.J. Rijk (2007)*. Verkenningen duurzame landbouw. Doorwerking van wereldbeelden in vier Nederlandse regio's
- 30** *Vreke, J., M. Pleijte, R.C. van Apeldoorn, A. Corporaal, R.I. van Dam & M. van Wijk (2006)*. Meerwaarde door gebiedsgerichte samenwerking in natuurbeheer?
- 31** *Groeneveld, R.A., R.A.M. Schrijver & D.P. Rudrum (2006)*. Natuurbeheer op veebedrijven: uitbreiding van het bedrijfsmodel FIONA voor de Subsidieregeling Natuurbeheer
- 32** *Nieuwenhuizen, W., M. Pleijte, R.P. Kranendonk & W.J. de Regt (2007)*. Ruimte voor bouwen in het buitengebied; de uitvoering van de Wet op de Ruimtelijke Ordening in de praktijk
- 33** *Boonstra, F.G., W.W. Buunk & M. Pleijte (2006)*. Governance of nature. De invloed van institutionele veranderingen in natuurbeleid op de betekenisverlening aan natuur in het Drents-Friese Wold en de Cotswolds
- 34** *Koomen, A.J.M., G.J. Maas & T.J. Weijtschede (2007)*. Veranderingen in lijnvormige cultuurhistorische landschapselementen; Resultaten van een steekproef over de periode 1900-2003
- 35** *Vader, J. & H. Leneman (redactie) (2006)*. Draggers landelijk gebied; Achtergronddocument bij Natuurbalans 2006
- 36** *Bont, C.J.A.M. de, C. van Bruchem, J.F.M. Helming, H. Leneman & R.A.M. Schrijver (2007)*. Schaalvergroting en verbreding in de Nederlandse landbouw in relatie tot natuur en landschap.
- 37** *Gerritsen, A.L., A.J.M. Koomen & J. Kruit (2007)*. Landschap ontwikkelen met kwaliteit; een methode voor het evalueren van de rijksbijdrage aan een beleidsstrategie
- 38** *Luijt, J. (2007)*. Strategisch gedrag grondeigenaren; Van belang voor de realisatie van natuurdoelen.
- 39** *Smits, M.J.W. en F.A.N. van Alebeek, (2007)*. Biodiversiteit en kleine landschapselementen in de biologische landbouw; Een literatuurstudie.
- 40** *Goossen, C.M. & J. Vreke. (2007)*. De recreatieve en economische betekenis van het Zuiderpark in Den Haag en het Nationaal Park De Hofe Veluwe
- 41** *Cotteleer, G., Luijt, J., Kuhlman, J.W. & C. Gardebroek, (2007)*. Oorzaken van verschillen in grondprijzen. Een hedonische prijsanalyse van de agrarische grondmarkt.
- 42** *Ens B.J., N.M.J.A. Dankers, M.F. Leopold, H.J. Lindeboom, C.J. Smit, S. van Breukelen & J.W. van der Schans (2007)*. International comparison of fisheries management with respect to nature conservation. Wageningen, Statutory Research Tasks Unit for Nature and the Environment.
- 46** *Rijn, J.F.A.T. van & W.A. Rienks (2007)*. Blijven boeren in de achtertuin van de stedeling; Essays over de duurzaamheid van het platteland onder stedelijke druk: Zuidoost-Engeland versus de provincie Parma



W O t

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu

