

Elasticiteitsmodellen en combination forecasts ter voorspelling van de ontvangsten van de registratierechten

**Annelies Hoebeeck
Hannes Stieperaere
Dr. Carine Smolders
Dr. Koen Inghelbrecht
Dr. Gerdie Everaert**

Hogeschool Gent
Departement Handelswetenschappen en Bestuurskunde
Februari 2013

**Algemeen secretariaat – Steunpunt beleidsrelevant Onderzoek
Fiscaliteit & Begroting
Henleykaai 84 – 9000 Gent – België
Tel: 0032 (0)9 243 29 04 – E-mail: vanessa.bombeek@hogent.be
www.steunpuntfb.be**

Inhoud

Inhoud.....	2
Lijst figuren	3
Lijst Tabellen	3
0. Inleiding	4
1. De dataset gehanteerd in de forecasts	5
2. Het macro-Economisch elasticiteitenmodel	13
3. De combination forecast of het 3-stappen model	17
Stap 1: het voorspellingsmodel voor de registratierechten.....	17
Stap 2: het voorspellingsmodel voor de vastgoedprijzen	21
Stap 3: invullen woningprijzen in model registratierechten	31
4. Vergelijking voorspellingen verschillende modellen.....	32
5. Conclusie.....	35
Referenties	36
Bijlage 1: Databeschrijving.....	37

Lijst figuren

Figuur 1 Evolutie van de financiële activa in het bezit van particulieren (uitstaande bedragen op het einde van het kwartaal).....	5
Figuur 2 Evolutie van de hypothecaire rente	6
Figuur 3 Evolutie van het hypothecair krediet: aantal aanvragen	6
Figuur 4 Evolutie van het hypothecaire krediet: bedrag der aanvragen.....	7
Figuur 5 Evolutie van de Vlaamse bevolking.....	7
Figuur 6 Evolutie van de index (2000=100)van de arbeidskosten in de bouwnijverheid in België....	8
Figuur 7 Evolutie van de bouwgrondprijzen (prijs per transactie)	8
Figuur 8 Evolutie prijs bouwgrond per vierkante meter	9
Figuur 9 Evolutie van de totale waarde verkochte bouwgronden.....	9
Figuur 10 Evolutie van het Belgisch BBP	10
Figuur 11 Evolutie van de Belgische Groei	10
Figuur 12 Evolutie van het consumentenvertrouwen in België en Vlaanderen	11
Figuur 13 Evolutie van de werkloosheidsgraad in Vlaanderen en België.....	11
Figuur 14 Evolutie van de werkgelegenheidsgraad in België.....	12
Figuur 15 Evolutie van de Belgische inflatie	12
Figuur 16 Voorspelde verkooprechten OLS model 3	15
Figuur 17 Afwijking voorspelde verkooprechten OLS model 3	15
Figuur 18 Vastgoedprijzen Vlaanderen.....	17
Figuur 19 Vastgoedtransacties Vlaanderen.....	18
Figuur 20 Prijzen gewone woonhuizen Vlaanderen.....	21
Figuur 21 Out of sample voorspelling van de huisprijzen	28
Figuur 22 Afwijking voorspelde t.o.v. effectieve huisprijzen	28
Figuur 23 Voorspelling huisprijzen 3, 5 en 21 verklarend variabelen.....	30
Figuur 24 Afwijking voorspelde t.o.v. effectieve huisprijzen.....	30
Figuur 25 Voorspelde registratierechten 3 stappen model	31
Figuur 26 Afwijking voorspelde registratierechten 3 stappen model	31
Figuur 27 Grafische voorstelling voorspellingen 2012 en 2013	34

Lijst Tabellen

Tabel 1 Elasticiteitenmodellen	14
Tabel 2 Model registratierechten op basis van gemiddelde prijzen en transacties	19
Tabel 3 Voorspellingsmodel Registratierechten op basis van huisprijzen	20
Tabel 4 Databeschrijving.....	24
Tabel 5 Mogelijke modellen voorspelling huisprijzen	25
Tabel 6 Optimaal model voorspelling huisprijzen	26
Tabel 7 RMSE per verklarende variabele.....	29
Tabel 8 Evaluatie voorspellingen verkooprechten periode 2007q1-2011q4	32
Tabel 9 Optimaal voorspellingsmodel registratierechten	32
Tabel 10 Evaluatie voorspellingen 2012 en 2013 (miljoenen euro).....	33

o. Inleiding

In deze paper exploreren we nieuwe schattingsmodellen voor de ontvangsten van de registratierechten. We hanteren in eerste instantie een elasticiteitenmodel gesteund op macro-economische variabelen. Dit model werd eerder ontwikkeld door Bougnouch (2011). Het model werd eerst getest met behulp van jaardata. In dit rapport worden de resultaten gegeven op grond van kwartaaldata.

Vervolgens wordt gerapporteerd over de geconstrueerde combination forecasts. Deze vertrekken van een voorspelling van de vastgoedprijzen. Aangezien de registratierechten berekend worden als een evenredig deel van de verkoopprijs van een vastgoedtransactie, is de prijs zeer bepalend voor de ontvangsten. De derde werkwijze bestaat uit 3 stappen. Stap 1 bepaalt een model dat de registratierechten verklaart in functie van de vastgoedprijzen. Stap 2 voorspelt de evolutie van de vastgoedprijzen. De beschikbaarheid van een uitgebreide literatuur rond de voorspelling van vastgoedprijzen biedt een houvast voor de te kiezen determinanten. In de laatste stap substitueren we de voorspelde vastgoedprijzen in het geschatte model van stap 1 om de registratierechten te voorspellen.

Voor elk model wordt een out-of-sample forecast uitgerekend voor de periode 2007q1-2011q4. We vergelijken de prestaties van de verschillende modellen door te kijken naar het verschil tussen de gemaakte voorspellingen en de werkelijke geïnde verkooprechten. Op basis van deze modellen maken we ook een inschatting van de verkooprechten voor 2012 en 2013.

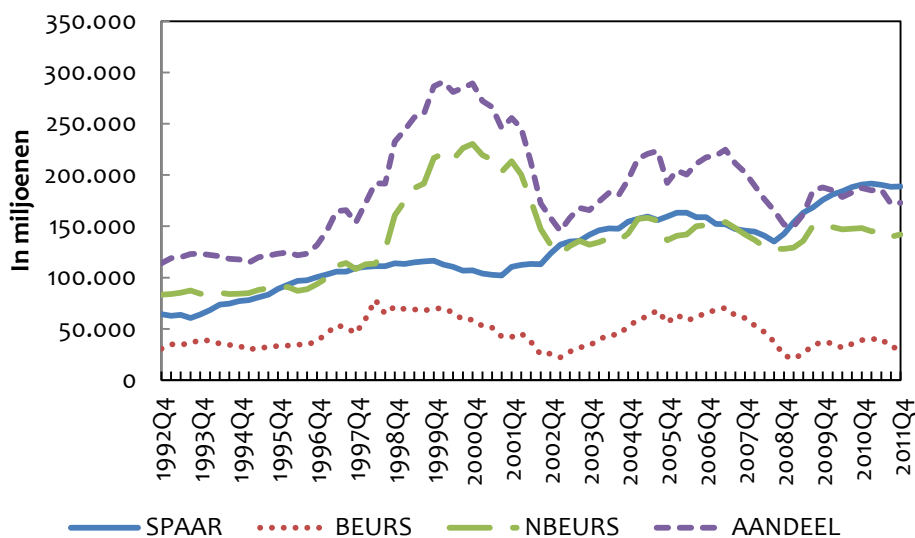
Hoofdstuk 1 geeft een overzicht van de macro-economische data die werden verzameld en uitgetest in de modellen. Hoofdstuk 2 gaat in op de elasticiteitsmodellen. Hoofdstuk 3 focust op de combination forecast of het 3 stappen model. Hoofdstuk 4 vergelijkt de voorspellingen volgens de verschillende methodes en hoofdstuk 5 rond af met een aantal slotbedenkingen.

1. De dataset gehanteerd in de forecasts

In dit deel van de paper geven we een overzicht van de datareeksen die we verder in de paper hanteren. Alle variabelen worden ook grafisch weergegeven. De data zijn afkomstig van de Federale Overheidsdienst Financiën, de Nationale Bank van België (Belgostat), Eurostat, en de Europese Commissie (EC). Voor de exacte definitie en de bronvermelding verwijzen we naar de databeschrijving in bijlage 1.

- ❖ Financieel vermogen potentiële kopers: We beschikken vanaf 1992 over de gereguleerde spaardeposito's (SPAAR) en de aandelen (AANDEEL): de beurs genoteerde aandelen (BEURS) + de niet beursgenoteerde aandelen (NBEURS) die de gezinnen aanhouden. De reeksen zijn allen gedefleerd met de consumptie prijsindex (2005=100) om het inflatie effect te elimineren. Figuur 1 illustreert. Wat opvalt, is dat de aangehouden spaardeposito's geleidelijk toenemen over de tijd terwijl het kapitaal onder de vorm van aandelen relatief constant blijft doorheen de tijd.

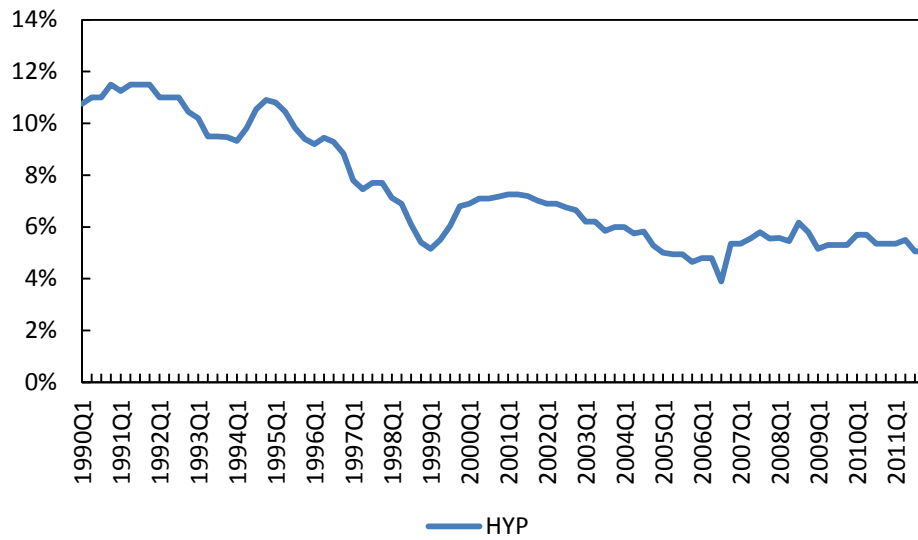
Figuur 1 Evolutie van de financiële activa in het bezit van particulieren (uitstaande bedragen op het einde van het kwartaal)



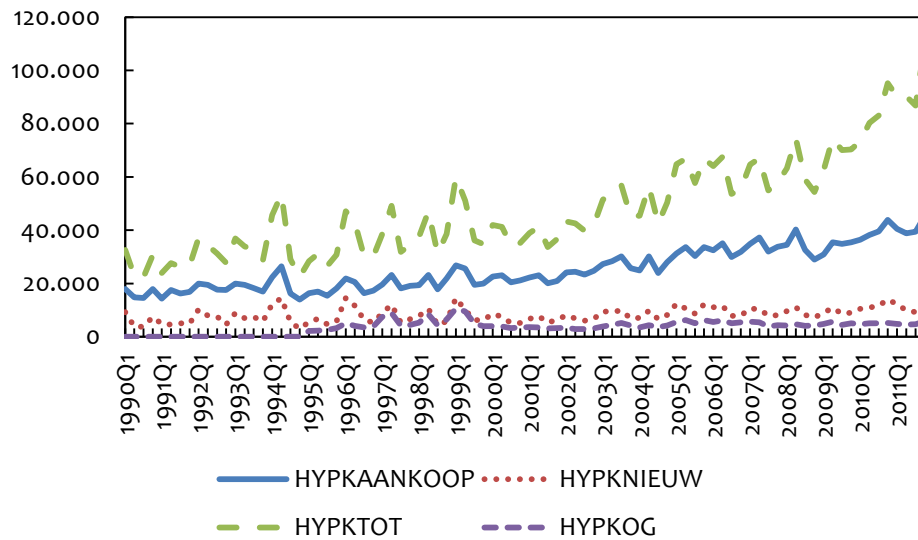
- ❖ Toegang tot krediet potentiële kopers: de reële hypothecaire rente (HYP) (Figuur 2) speelt hierin een belangrijke rol. Deze reeks bekwamen we door de inflatie af te trekken van de semi-vaste hypothecaire rentetarieven van de ASLK/Fortis bank/BNP Paribas. Deze semi-vaste rentetarieven worden representatief geacht voor hypothecaire rentetarieven op de Belgische markt.

We gebruiken ook het aantal hypothecaire kredietaanvragen voor vier categorieën (Figuur 3): de totale hypothecaire aanvragen (HYPKTOT), de aanvragen m.b.t. aankopen (HYPKAANKOOP), de aanvragen m.b.t. nieuwbouw (HYPKNIEUW) en de aanvragen m.b.t. andere onroerende goederen (HYPKOG). De reële waarde van het totaal aangevraagd krediet per categorie (Figuur 4) beschouwen we ook als verklarende variabelen (HYPKTOT₂, HYPKNIEUW₂, HYPKAANKOOP₂ en HYPKOG₂)

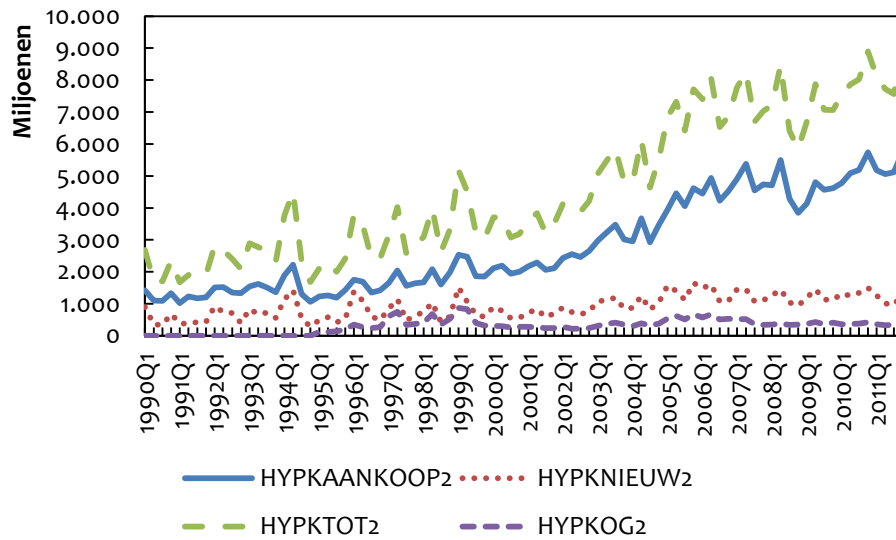
Figuur 2 Evolutie van de hypothecaire rente



Figuur 3 Evolutie van het hypothecair krediet: aantal aanvragen



Figuur 4 Evolutie van het hypothecaire krediet: bedrag der aanvragen

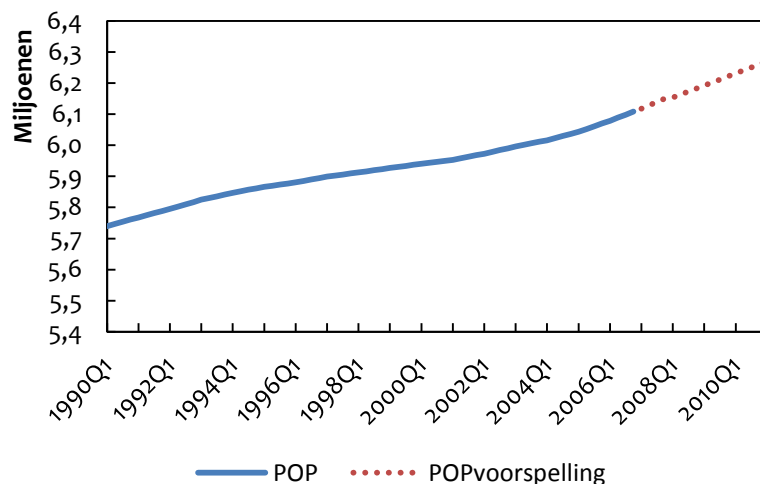


- ❖ De grootte van de Vlaamse bevolking (POP): We beschikken enkel over jaarlijkse data voor de grootte van de Vlaamse bevolking. Daarom hebben we deze reeks lineair geïnterpoleerd volgens de volgende formule:

$$POP_{jq} = POP_j + 1/4 * (q-1) * (POP_{j+1} - POP_j)$$

Waarbij j staat voor het jaartal en q voor het kwartaal. Het logaritmisches verschil van POP nemen maakt ze echter niet stationair. De reeks is van de tweede orde geïntegreerd, wat mogelijk te wijten is aan onze manier van interpoleren. Daarom besluiten we deze reeks niet als potentiële verklarende variabele mee te nemen.

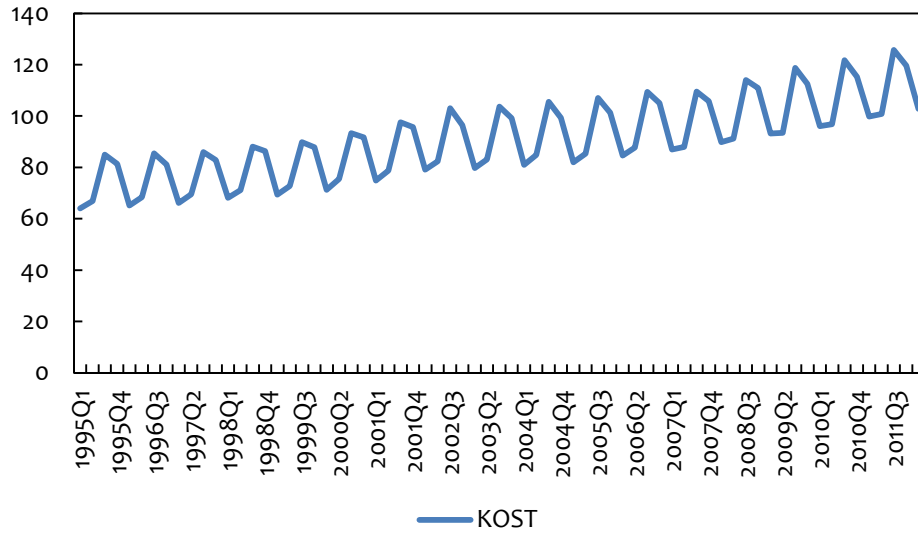
Figuur 5 Evolutie van de Vlaamse bevolking



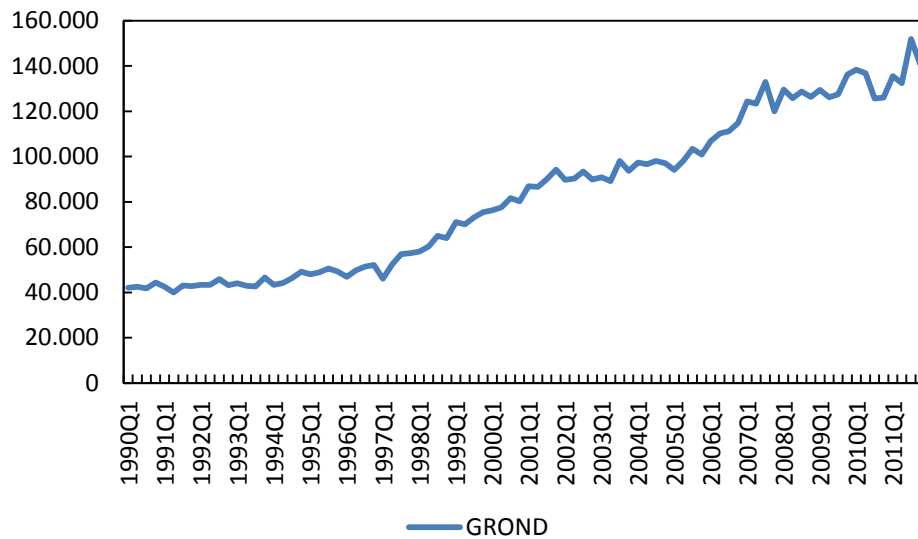
- ❖ Kostprijs nieuwe woning. Hiervoor gebruiken we vier reeksen, respectievelijk weergegeven in de figuren 10 tot 13: de index van de arbeidskosten in de bouwnijverheid in België (KOST), de gemiddelde prijs van bouwgrond per transactie (GROND), de gemiddelde prijs van bouwgrond per vierkante meter (GRONDm) en de totale waarde van

de verkochte bouwgronden (GRONDtot). De reden waarom we zowel GROND als GRONDtot overwegen is dat de gemiddelde grondprijs een maatstaf is van de kost voor het zetten van één nieuwe woning, de totale verkoopwaarde van de bouwgronden geeft ook een indicatie over het totale huizenaanbod.

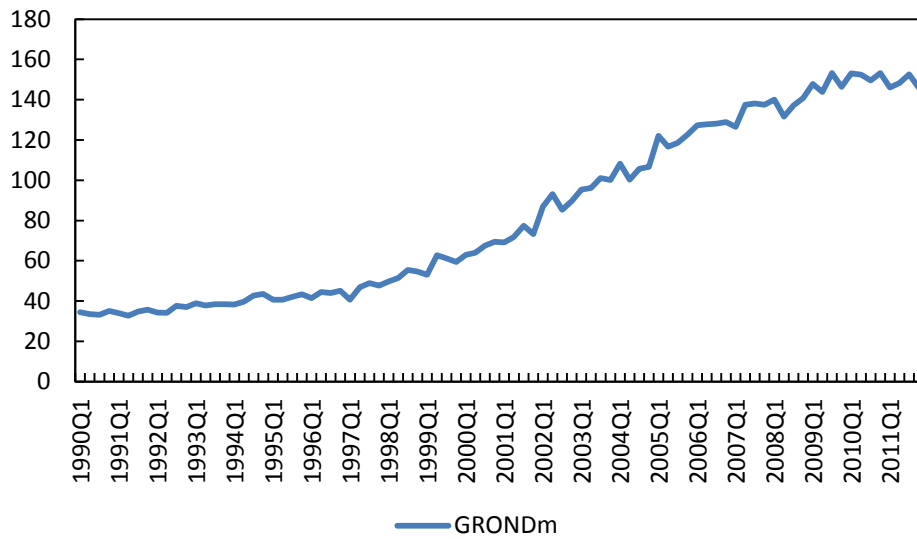
Figuur 6 Evolutie van de index (2000=100) van de arbeidskosten in de bouwnijverheid in België



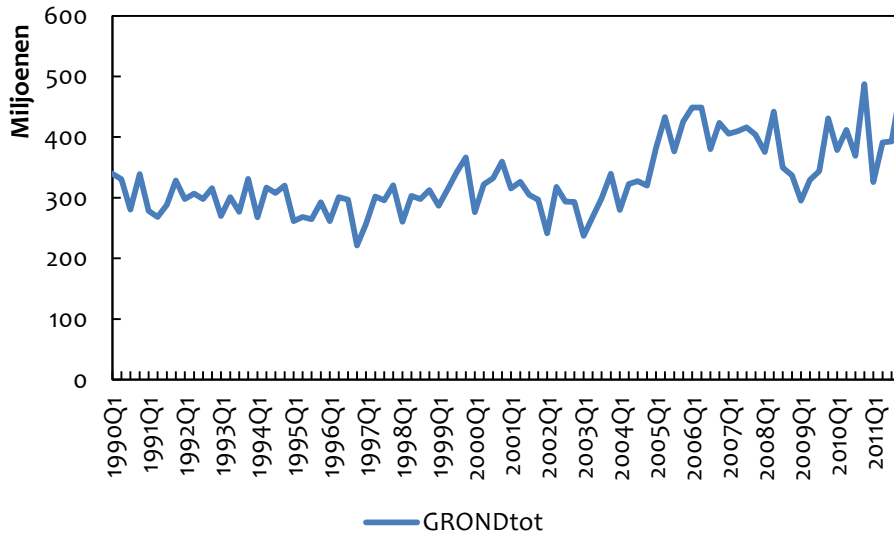
Figuur 7 Evolutie van de bouwgrondprijzen (prijs per transactie)



Figuur 8 Evolutie prijs bouwgrond per vierkante meter

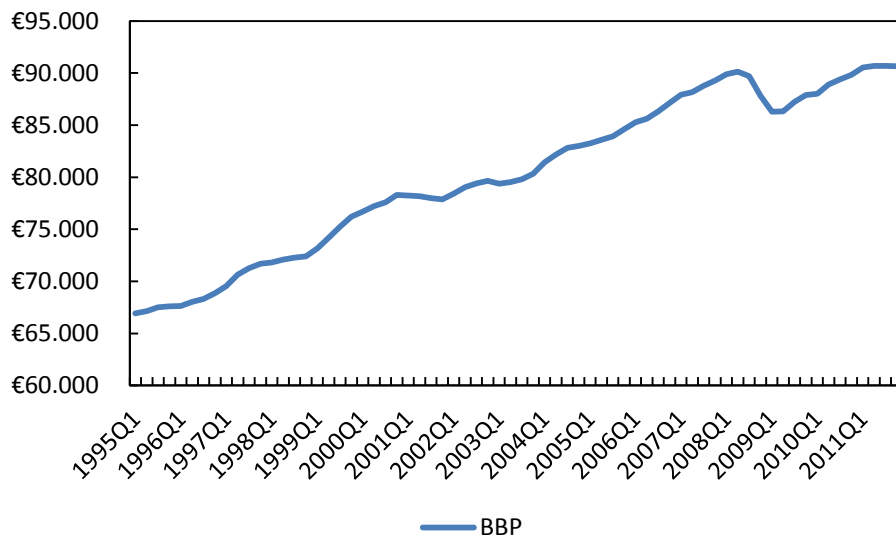


Figuur 9 Evolutie van de totale waarde verkochte bouwgronden

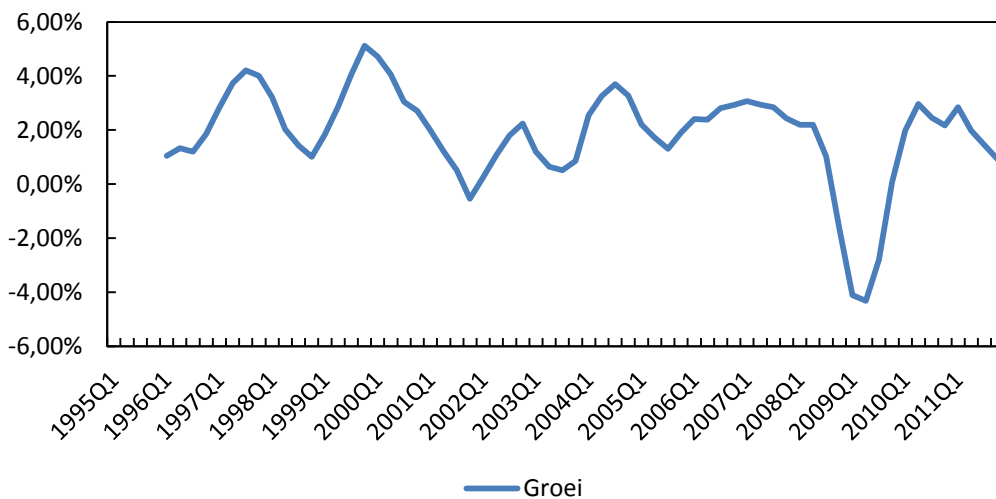


- ❖ De reële groei van het bruto binnenlands product (groei): We gebruiken de kwartaalcijfers van Eurostat voor het Belgisch BBP. Omdat we een consistente reeks willen, kunnen we de groeicijfers pas gebruiken vanaf het eerste kwartaal van 1996. Dit komt omdat men het BBP vanaf 1995 op een andere manier is gaan meten.

Figuur 10 Evolutie van het Belgisch BBP

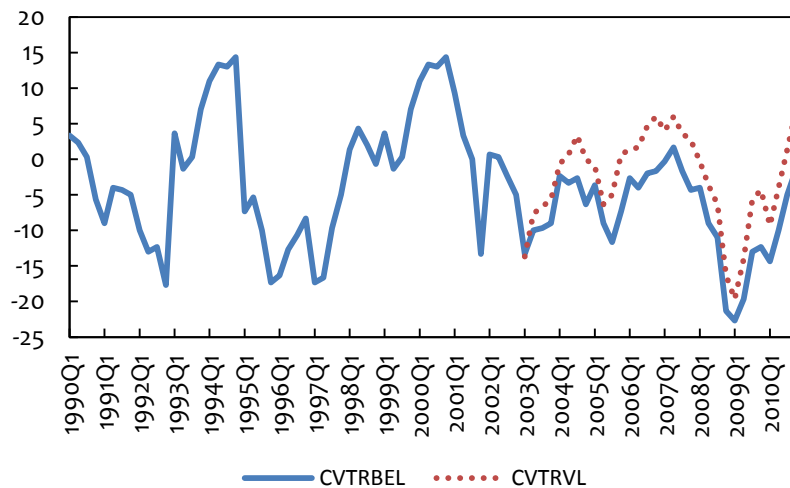


Figuur 11 Evolutie van de Belgische Groei



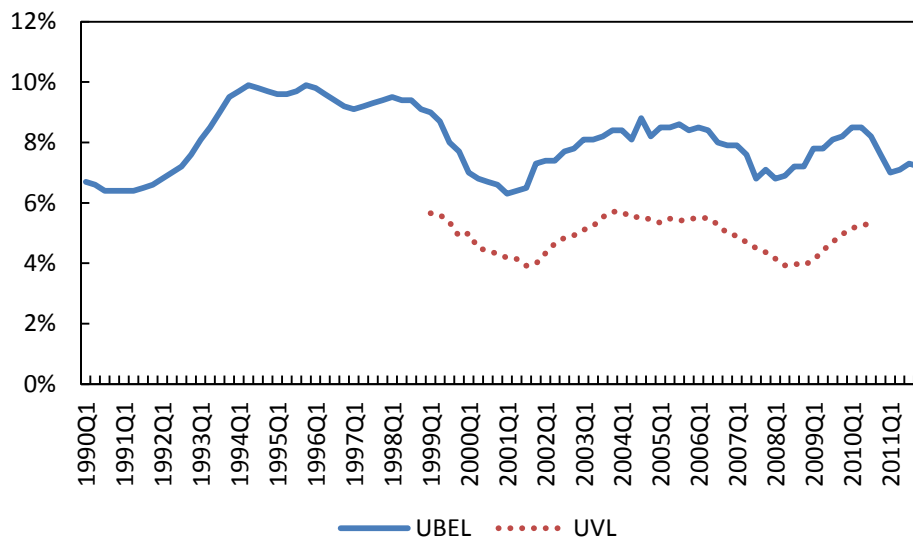
- ❖ Het consumentenvertrouwen (CVTRVL/CVTRBEL): Deze variabele wordt doorgaans als een graadmeter van de verwachtingen betreffende de conjuncturele ontwikkelingen op korte termijn geïnterpreteerd en kan daarom van belang zijn in de aankoopbeslissing. We hebben maandelijkse data voor zowel het Vlaamse consumentenvertrouwen (sinds 2003) en voor het Belgische consumentenvertrouwen (sinds 1990). Het probleem is echter dat de index van het consumentenvertrouwen vaak negatief is en er dus geen logaritmisch transformatie kan doorgevoerd worden. Ook deze reeks kunnen we niet verder meenemen.

Figuur 12 Evolutie van het consumentenvertrouwen in België en Vlaanderen



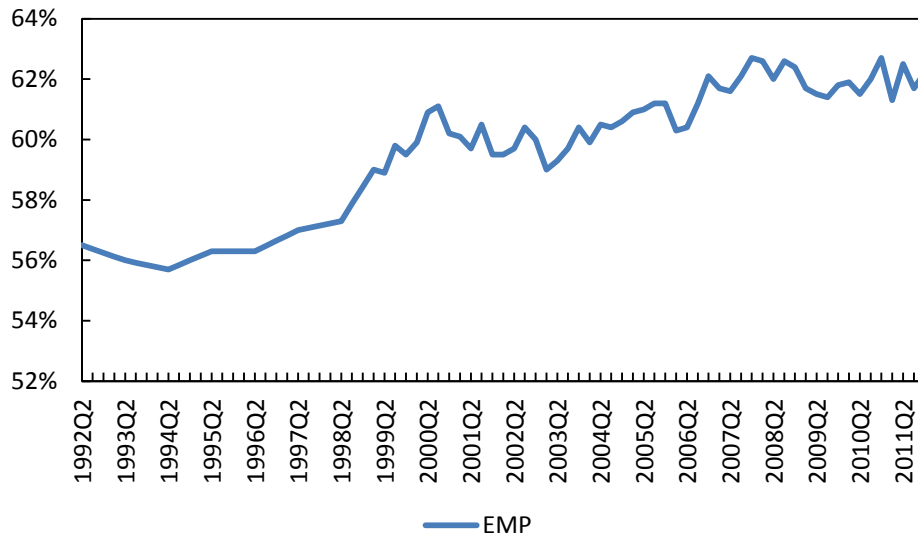
- ❖ De werkloosheidsgraad: Er is slechts data beschikbaar vanaf 1999 voor de Vlaamse werkloosheidsgraad en dus kiezen we ervoor om met de Belgische werkloosheidsgraad (UBEL) te werken. Hierbij veronderstellen dat beiden evenredig evolueren. Onderstaande Figuur 13 toont aan dat dit inderdaad zo is. Aangezien we met wijzigingen werken en niet met niveaus is het gebruik van UBEL als alternatief verantwoord.

Figuur 13 Evolutie van de werkloosheidsgraad in Vlaanderen en België



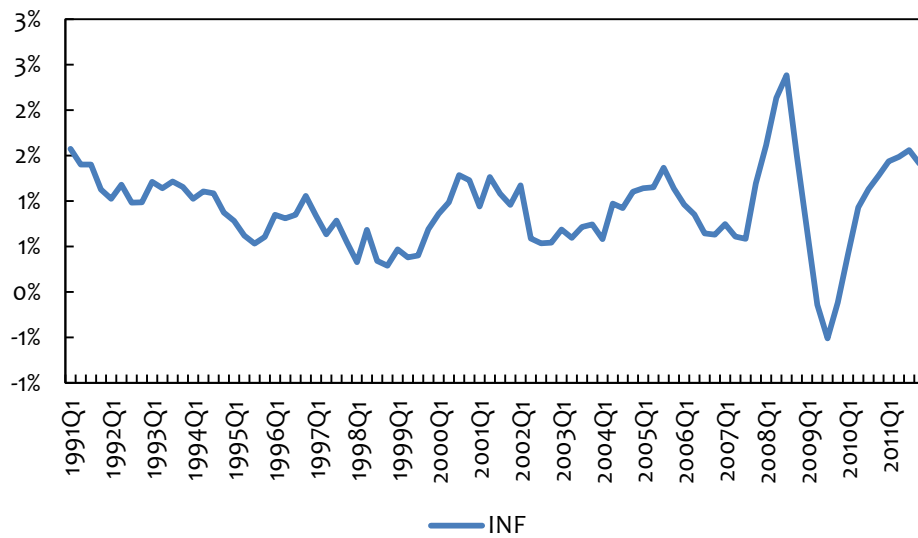
- ❖ De Vlaamse werkgelegenheidsgraad (EMP): kent een stijgende trend.

Figuur 14 Evolutie van de werkgelegenheidsgraad in België



- ❖ Inflatie (INF): De inflatie is berekend als het verschil tussen de consumptie prijs index (CPI) in het huidig kwartaal en de consumptieprijsindex in hetzelfde kwartaal een jaar geleden.

Figuur 15 Evolutie van de Belgische inflatie



2. Het macro-Economisch elasticiteitenmodel

Het model waarover hier gerapporteerd heeft in tegenstelling tot de tijdreeksmodellen uit een vorige working paper macro-economische fundamenteën. Aangezien verkooprechten geïnd worden bij een overdracht van onroerend goed, wordt beroep gedaan op variabelen die bepalend zijn voor de bewegingen op de vastgoedmarkt zoals de economische groei, de hypothecaire rentetarieven, die inflatie, etc.

We hanteren dezelfde werkwijze als Bounie (2011) bij het opstellen van de elasticiteitenmodellen. Deze zijn gebaseerd op een eenvoudige OLS-specificatie die de logaritmen van zowel de verkooprechten als de verklarende variabelen bevat. Op die manier is het model eenvoudiger te interpreteren aangezien de coëfficiënten van de verklarende variabelen de elasticiteiten weergeven. Dummy's weerspiegelen de invoering van fiscale stimuli. Ook voor de vastgoedcrisis van 2009 wordt een dummy toegevoegd. Met het seizoenseffect wordt rekening gehouden door kwartaaldummy's op te nemen.

Een groot aantal mogelijke verklarende macro-economische variabelen zijn niet opgenomen in de finale modellen omdat ze niet in een logaritme getransformeerd kunnen worden omwille van negatieve waarden. Daarnaast bleken ook meerdere variabelen insignificant.

Van alle variabelen houdt het elasticiteitenmodel de volgende verklarende variabelen over: het BBP, de kwartaaldummy's die corrigeren voor het seizoenseffect, de dummy voor 2005 ter compensatie voor de fiscale stimulus voor de enige woning ("woonbonus"), de dummy voor de crisiskwartalen 2009q1 en 2009q2 en de hypothecaire rente.

Factoren die het beslissingsproces van een potentiële koper beïnvloeden (bv. hypothecaire rente) worden vertraagd met 1 jaar. De reden hiervoor is het feit dat er een periode verstrijkt tussen het moment waarop de koper beïnvloed wordt om een aankoop te doen en het moment waarop de verkooprechten door de overheid ontvangen worden. Hierin zit ook de betalingstermijn (4 maanden) verwerkt die de koper heeft na het ondertekenen van de overeenkomst.

De modellen worden gecorrigeerd voor multicollineariteit en heteroskedasticiteit. Vervolgens worden niet significante variabelen verwijderd.

Aan de hand van de elasticiteiten van de finale modellen voorspellen we de toekomstige ontvangsten uit verkooprechten. Er wordt opnieuw uitgegaan van de veronderstelling dat begin 2006 een voorspelling opgesteld wordt van de verkooprechten in 2007. Daarom wordt enkel gebruik gemaakt van data tot eind 2005 voor de voorspellingen met betrekking tot het begrotingsjaar 2007. Voor het BBP worden net als voor de tijdreeksmodellen voorspellingen van de Europese Commissie gehanteerd. Andere variabelen worden verlengd op basis van het beste ARMA model dat geselecteerd wordt aan de hand van het Akaike Informatiecriteria. We laten tot 3 jaar vertragingen toe.

De evaluatie bestaat erin dat de voorspellingen van de verkooprechten vergeleken worden met de werkelijk geïnde verkooprechten over de periode 2007q1-2011q4.

In Tabel 1 wordt de output weergegeven van de elasticiteitenmodellen. Model 1 bevat enkel het BBP en de kwartaaldummy's. Model 2 neemt daarnaast ook een dummy op voor de fiscale gunstmaatregel "de woonbonus" en een dummy voor de crisis van 2009. Tenslotte houdt model 3 ook rekening met de invloed van de hypothecaire rente (1 jaar vertraagd).

Tabel 1 Elasticiteitenmodellen

Afhankelijke variabele: Log(verkooprechten Vlaanderen)									
Periode: 1995q1:2011q4									
Ordinary Least Squares: OLS									
	Model 1			Model 2			Model 3		
Variabele	Coëfficiënt		Stnd. Afw.	Coëfficiënt		Stnd. Afw.	Coëfficiënt		Stnd. Afw.
LOG(BBP)	1,717516	***	0,003676	1,707026	***	0,00194	1,755077	***	0,0087
DQ2	0,107849	*	0,058561	0,111892	***	0,028247	0,113100	***	0,0231
DQ3	0,112505	*	0,058574	0,105293	***	0,028482	0,103965	***	0,0233
DQ4	0,190149	***	0,058583	0,182975	***	0,028487	0,181170	***	0,0233
D2005	/	/	/	0,304651	***	0,020869	0,205170	***	0,0246
D2009Q1Q2	/	/	/	-0,192249	***	0,061395	-0,182483	***	0,0502
LOG(HYP(-4))	/	/	/	/	/	/	-0,267158	***	0,0475
# observaties	68			68			68		
adjusted R ²	73,20%			93,76%			95,83%		
AIC	-0,6408			-2,0720			-2,4608		
Durbin-Watson	0,2282			0,9629			1,4228		
RMSE	51.553.869			21.340.250			19.140.647		

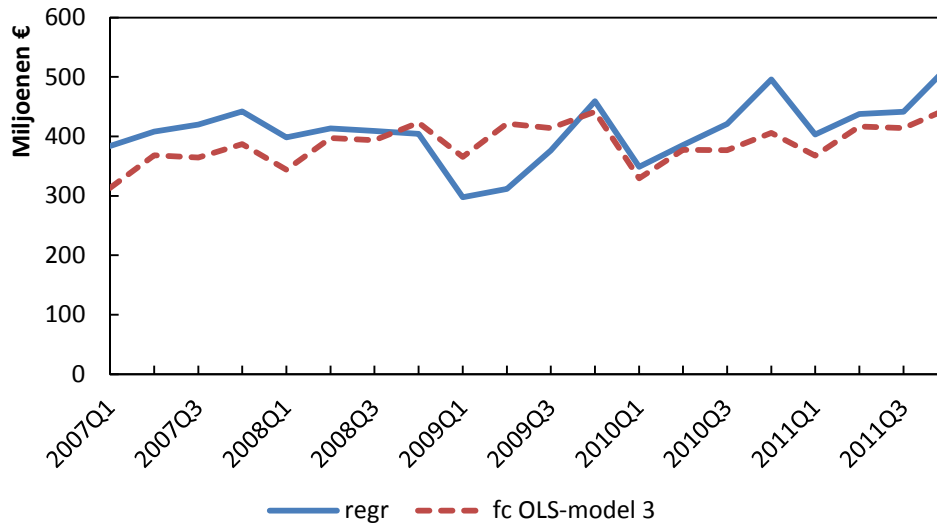
***= p≤0.01; **= p≤0.05; *= p≤0.10

De coëfficiënten van modellen 1 tot 3 blijven relatief stabiel wat op een hogere robuustheid wijst. Alle coëfficiënten hebben het verwachte teken. Model 3 scoort het beste op het vlak van verklaringskracht, de Durbin-Watson waarde, de AIC en de RMSE. In wat volgt wordt daarom dieper ingegaan op de specificaties van dit model en hanteren dit later voor de voorspellingen.

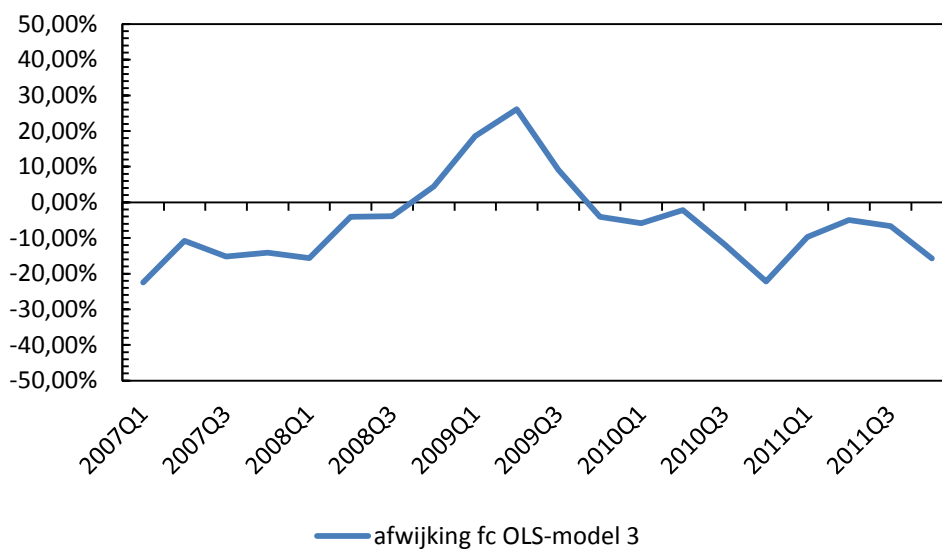
De elasticiteit van het BBP bedraagt 1,76 in model 3: een stijging van 1% van het BBP zal de verkooprechten laten stijgen met 1,76%. De volatiliteit van de inkomsten uit verkooprechten ligt een stuk hoger dan deze in het BBP door de correlatie van de verkooprechten met de cyclische bewegingen van de vastgoedmarkt. De kwartaaldummy's wijzen uit dat de inkomsten volgens model 3 in kwartaal 2, 3 en 4 respectievelijk 11%, 10% en 18% hoger liggen dan in kwartaal 1. Uit de dummy voor de fiscale gunstmaatregel kan worden afgeleid dat de inkomsten na 2005 met 20% zijn gestegen. Ten gevolge van de uitzonderlijke crisiskwartalen in 2009 vallen de inkomsten 18% terug. Zoals verwacht is het teken van de hypotheekrente negatief. Hogere rentes leiden tot een hogere kostprijs voor de kopers, en dus tot lagere inkomsten. Bij een relatieve stijging van de rente van 1%, vallen de inkomsten uit verkooprechten volgens het model 0,27% terug. Ter verduidelijking zou volgens het model een stijging in absolute cijfers van de hypotheekrente van 4% naar 5% (25% stijging), ceteris paribus, leiden tot een daling in de ontvangsten van 6,68%.

Net als bij de tijdreeksmodellen worden out-of-sample forecasts opgezet over de periode 2007q1-2011q4. Figuur 16 geeft de inkomsten grafisch weer. Figuur 17 toont de afwijking ten opzicht van de werkelijk geïnde rechten.

Figuur 16 Voorspelde verkooprechten OLS model 3



Figuur 17 Afwijking voorspelde verkooprechten OLS model 3



De gemiddelde afwijking over de onderzochte periode bedraagt 11,39%. Daarmee scoort het model beter dan alle eerder geschatte tijdreeksmodellen, met uitzondering van het ARMA'(3,3) model (zie working paper 1).

Hoewel dit model ontegensprekelijk goed presteert, is het nadeel eraan verbonden dat het BBP en de hypothecaire rente moeten voorspeld worden, om vervolgens de verkooprechten te voorspellen. Voorspellingen van het BBP zorgen om dezelfde redenen als bij de tijdreeksmodellen voor inaccurate voorspellingen. Ook bij de hypothecaire rente ontstaat er een discrepantie tussen de verwachte en gerealiseerde rente. Door deze beperkingen verlaagt de nauwkeurigheid van de

voorspellingen. Wat ook opvalt is dat, buiten de crisisperiode in 2009, het OLS model de inkomsten eerder onderschat dan overschat, wat als een pluspunt kan gezien worden.

Het OLS model voorspelt 1,74 miljard euro en 1,80 miljard euro inkomsten uit verkooprechten voor resp. 2012 en 2013.

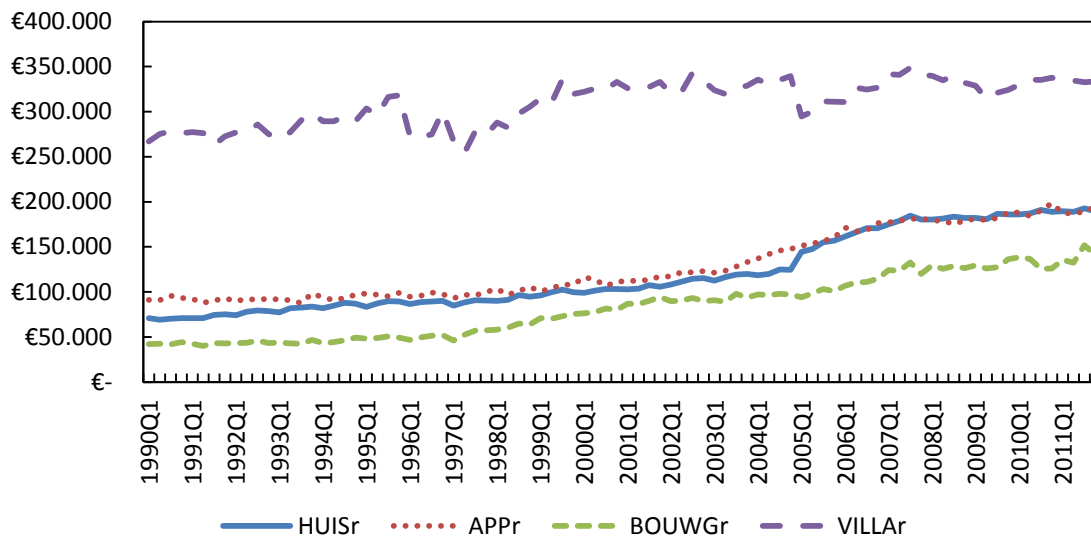
3. De combination forecast of het 3-stappen model

De combination forecast wordt opgebouwd in 3 stappen. Stap 1 bepaalt een model dat de registratierechten verklaart in functie van de vastgoedprijzen. Stap 2 voorspelt de evolutie van de vastgoedprijzen. In de laatste stap worden de voorspelde vastgoedprijzen in het geschatte model van stap 1 ingebracht om de registratierechten te voorspellen.

Stap 1: het voorspellingsmodel voor de registratierechten

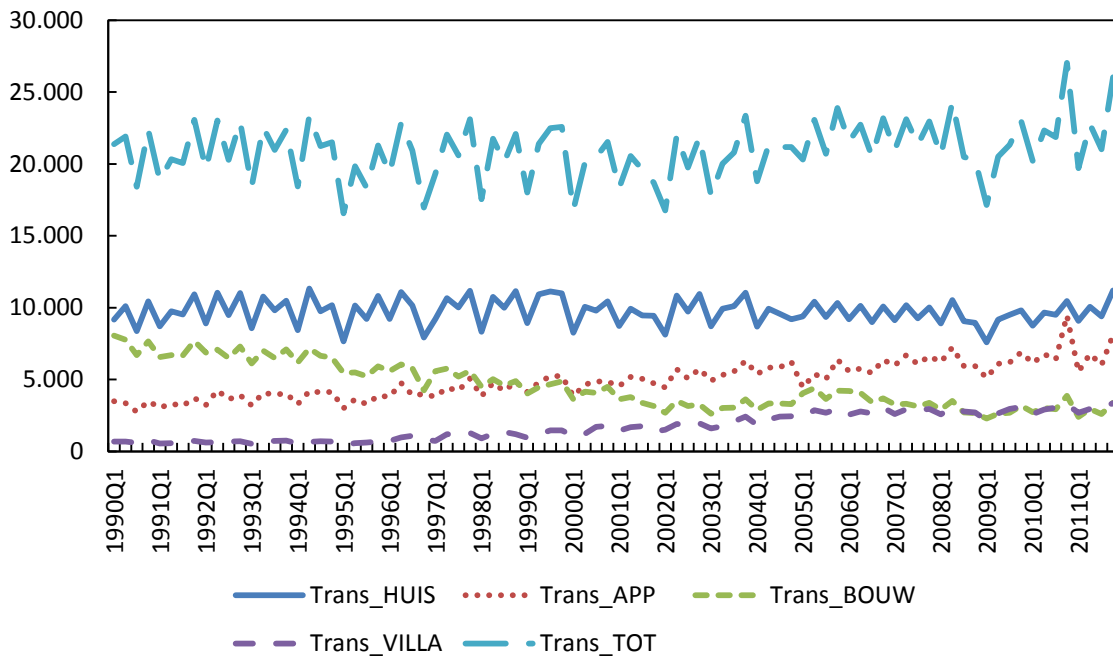
Stap 1 heeft tot doel een model te genereren dat de registratierechten verklaart in functie van de vastgoedprijzen. De FOD Economie levert kwartaalcijfers aan over de gemiddelde verkoopprijs van 4 soorten onroerend goederen: 1) gewone woonhuizen (HUIS), 2) villa's, bungalows en landhuizen (VILLA), 3) appartementen, flats & studio's (APP) en 4) bouwgronden (BOUW). Enkel de gemiddelde prijs van de bedrijfspanden zou bovenop deze woningcategorieën nog een noemenswaardige impact kunnen hebben op de registratierechten maar er zijn geen verkoopcijfers beschikbaar voor de bedrijfspanden. De vastgoedprijzen worden op dezelfde manier gedeflatteerd als de registratierechten. De gemiddelde verkoopprijzen van de vastgoedtransacties zijn weergegeven in Figuur 18.

Figuur 18 Vastgoedprijzen Vlaanderen



Naast de prijzen zijn ook het aantal transacties van groot belang voor de registratierechten. Ook hier is de analyse gebaseerd op de data van de FOD economie. Figuur 19 illustreert dat de transacties met betrekking tot appartementen en villa's een stijgend verloop kennen, terwijl de verkopen van bouwgrond afnemen. Daarnaast blijft het aantal transacties in woonhuizen en het totaal aantal transacties relatief constant. Op basis van deze grafische voorstelling rijst het vermoeden dat het seizoenspatroon, dat zich aftekent in de registratierechten, afkomstig is van het patroon van de transacties.

Figuur 40 Vastgoedtransacties Vlaanderen



Op basis van deze data werden verschillende modellen opgesteld om het proces van de inkomsten uit verkooprechten te modelleren. Aangezien de verkooprechten berekend worden als een procentueel aandeel van de vastgoedprijs lijkt een model waarbij de gemiddelde prijzen en de transacties een centrale rol spelen voor de hand liggend. De registratierechten kunnen verklaard worden door de gemiddelde prijzen per type te vermenigvuldigen met het aantal transacties per type (= indicator van de belastingbasis). Om rekening te houden met de betalingstermijn bij de verkooprechten worden de vastgoedprijzen en vastgoedtransacties 2 kwartalen vertraagd opgenomen.

Zowel de reeks van de registratierechten als de reeksen van de vastgoedprijzen zijn non-stationair¹. Verwacht wordt een lange termijn evenwichtsrelatie aan te treffen tussen deze reeksen omdat de registratierechten bepaald worden als een constante fractie van de verkoopprijs. De ADF unit-root test verworpt dat de errortermen door een unit root proces gegenereerd zijn. Omdat er geen spurious regression² optreedt kan in niveaus geschat worden.

Doordat kwartaaldata gehanteerd worden, wordt de correlatie getest van de waarden tussen t en $t-4$. De Breush-Godfrey seriële correlatie test bevestigt het vermoeden van autocorrelatie. Omdat ook de nulhypothese van homoscedasticiteit verworpen wordt, worden alle regressies met de heteroscedasticiteit- en autocorrelatie consistente Newey-West standaard fouten (HAC) geschat.

In de tijdreeks- en elasticiteitenmodellen werden dummy's opgenomen om te corrigeren voor de fiscale stimuli, voor de gevolgen van de kredietcrisis, en voor het seizoenspatroon. De dummy

¹ Een reeks is stationair wanneer zijn gemiddelde en zijn variantie constant zijn over de tijd en de covariantie tussen twee tijdsperioden enkel afhankelijk is van de afstand of de vertraging tussen de twee perioden en niet van het tijdstip waarop de covariantie berekend is (Gujarati, 2004, p. 797)

²(Gujarati, 2004, p. 807). Spurious regression is een veel voorkomend probleem bij non-stationaire reeksen, dat de regressieresultaten zodanig vertekent dat ze nog weinig geloofwaardig zijn.

voor de fiscale stimuli van 2005 wordt in dit model niet opgenomen omdat verondersteld wordt dat het effect van de woonbonus weerspiegeld wordt in de huisprijzen. Dit werd bevestigd door het model wanneer de dummy als test werd toegevoegd en deze insignificant bleek te zijn. De dummy voor de gevolgen van de kredietcrisis, D2009q1q2, wordt wel opgenomen. Ook de kwartaaldummy's om te corrigeren voor het seizoenspatroon worden opgenomen.

De coëfficiënten van de belastingbasissen per vastgoedtype (α 's) trachten het gemiddelde heffingspercentage te benaderen. Toch blijven ze steeds een ruwe benadering omdat niet geweten is welk type woningen genoten heeft van fiscale voordelen zoals de meeneembaarheid of het abbattement. Evenmin zijn het aantal (sociale) verminderingen dat is toegekend bekend voor elke transactie. Gezien het standaardtarief van 10% en de fiscale stimuli wordt verwacht dat de gemiddelde heffingspercentages tussen de 5% en 10% vallen. Omdat de bedrijfstransacties niet in het model zijn opgenomen verwachten we dat de constante positief zal zijn ten bedrage van de inkomsten uit deze transacties. Daarentegen wordt de constante negatief beïnvloed indien rekening wordt gehouden met abbattementen en MNBH. We verwachten logischerwijze een negatieve coëfficiënt voor de crisisdummy.

De output van het model is weergegeven in de linkerkolom van Tabel 2. De coëfficiënten van de grondslagen van de huizen en villa's vallen met 11,03% en 17,86% hoger uit dan verwacht. De constante en dummy's hebben het verwachte teken. De negatieve tekens van de variabelen die respectievelijk de grondslag van de appartementen en de bouwgronden schatten, zijn mogelijk het gevolg van multicollineariteit. Deze verhoogt de standaardfouten en maakt puntschattingen voor individuele variabelen onbetrouwbaar. Ingeval van voorspellingen is multicollineariteit evenwel geen beperking.

Tabel 2 Model registratierechten op basis van gemiddelde prijzen en transacties

Afhankelijke variabele: Reële verkooprechten							
Periode: 1990q3:2011q4							
HAC standard errors & covariance							
Variabele	Coëfficiënt	Std. Afw.	Variabele	Coëfficiënt	Std. Afw.		
C	77.241.512	***	26.851.689	C	74.433.045	***	9.493.619
DQ2	25.576.533	***	7.709.029	DQ2	14.519.638	**	6.919.677
DQ3	49.206.353	***	6.471.243	DQ3	40.297.700	***	6.263.939
DQ4	44.443.471	***	8.216.536	DQ4	37.319.873	***	8.277.234
D2009Q1Q2	-78.415.210	***	9.398.959	D2009Q1Q2	-69.816.432	***	8.676.794
GRONDSLAG_HUIS(-2)	0,11034	***	0,02646	/	/	/	/
GRONDSLAG_VILLA(-2)	0,17861	***	0,03618	/	/	/	/
GRONDSLAG_APP(-2)	-0,06895	***	0,02436	/	/	/	/
GRONDSLAG_BOUW(-2)	-0,01167		0,10298	/	/	/	/
/	/	/	/	GRONDSLAG_TOT(-2)	0,06798	***	0,00389
# observaties			86				86
adjusted R ²			89,20%				87,10%
AIC			37,0541				37,1999
Durbin-Watson			1,427414				1,181662
RMSE			24.238.352				26.996.966

***= $p \leq 0.01$; **= $p \leq 0.05$; *= $p \leq 0.10$

Het probleem van multicollineariteit kan ook omzeild worden door alle grondslagen samen te tellen. De coëfficiënt van deze variabele staat dan voor het gemiddelde tarief waaraan een transactie wordt belast, ongeacht het vastgoedtype. De output van het model is weergegeven

rechts in Tabel 2. Het model schat de gemiddelde transactiebelasting op 6,80 %. Een nadeel van dit model is dat er geen onderscheid kan worden gemaakt tussen de invloeden van de verschillende vastgoedtypes. Aangezien het model bedoeld is om te voorspellen (i.p.v. te verklaren) maakt dit het model niet minder waardevol. Het laatste model scoort wel minder goed op basis van de R^2 , de AIC en de RMSE. Hierdoor geniet het model dat de grondslagen apart in het model opneemt de voorkeur.

De modellen uit Tabel 2 zijn gebaseerd op de gemiddelde prijzen en het aantal transacties van de 4 verschillende vastgoedtypes (Huis, Appartement, Villa en Bouwgrond). In de tweede stap van het 3 stappen plan moeten alle 8 bestanddelen van het registratierechtenmodel voorspeld worden. Er moeten bijgevolg 4 modellen opgesteld worden om de prijzen van de verschillende types te voorspellen, en 4 modellen voor het aantal transacties.

De voorkeur gaat uit naar een alternatief model voor de registratierechten met een vergelijkbare voorspellingskracht, maar waarbij we minder modellen nodig hebben om de verklarende variabelen te voorspellen. Doelstelling is de foutenmarge van de voorspellingen van de verklarende variabelen te verlagen. Het model in Tabel 3 bevat enkel de gemiddelde huisprijzen en de eerder voorgestelde dummy's. Er wordt gekozen voor de huisprijzen omdat deze het meest representatief worden geacht voor de ganse vastgoedmarkt. Ook is hieromtrent de meeste literatuur voor handen die kan inspireren om een zo goed mogelijk voorspellingsmodel op te stellen. De output van het model wordt weergegeven in Tabel 3.

Tabel 3 Voorspellingsmodel Registratierechten op basis van huisprijzen

Afhankelijke variabele: Reële verkooprechten			
Periode: 1990q3:2011q4			
HAC standard errors & covariance			
Variabele	Coëfficiënt		Stnd. Afw.
C	41.547.610	***	12.432.976
DQ2	30.169.683	***	4.299.582
DQ3	24.907.214	***	5.206.317
DQ4	45.597.127	***	6.662.829
D2009q1q2	-103.000.000	***	10.604.344
Huis(-2)	1.792.463	***	1.119.543
# observaties			86
adjusted R ²			88,54%
AIC			3.708.183
Durbin-Watson			0,812377
RMSE			25.449.504

***= $p \leq 0.01$; **= $p \leq 0.05$; *= $p \leq 0.10$

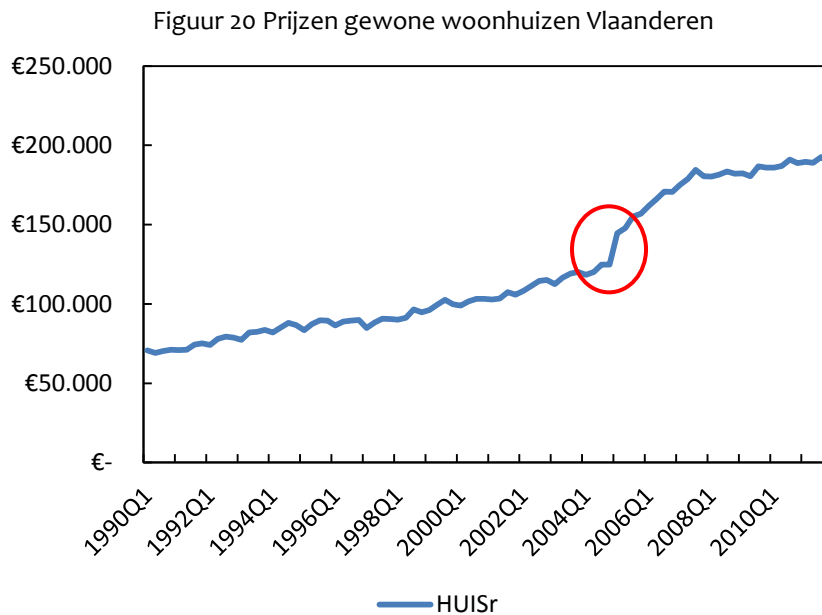
Wat betreft de R^2 , AIC en RMSE scoort het model beter dan het eerder voorgestelde model op basis van de totale heffingsgrondslag, maar iets minder goed dan het model met de aparte grondslagen. Toch geniet dit laatste model de voorkeur omdat meer geloof kan gehecht worden aan het maken van juiste voorspellingen van de huisprijzen dan het geval is voor de andere vastgoedtypes of vastgoedtransacties. Daarnaast maakt dit model het voorspellingsproces sneller en eenvoudiger.

Net als bij de vorige modellen wordt de afwijking van de voorspellingen van de verkooprechten berekend ten opzichte van de geïnde rechten voor de periode 2007q1-2011q4. Ook hier wordt de sample van het schattingsmodel telkens aangepast en data gebruikt tot het jaar t om de inkomsten voor het jaar $t+2$ te voorspellen. De specificatie die data tot 2009 gebruikt bevat ook de crisisdummy.

Stap 2: het voorspellingsmodel voor de vastgoedprijzen

In stap 2 worden de vastgoedprijzen voorspeld die dan later worden ingevuld in het model uit stap 1. In het model van de registratierechten worden, om bovenvermelde redenen, enkel de prijzen van de gewone woonhuizen opgenomen.

Ook hier is de reeks van de gewone woonhuizen reëel gemaakt door ze te delen door de CPI-deflator. Door een ingrijpende verandering in het dataverwerkingsproces is een duidelijke trendbreuk waar te nemen tussen het jaar 2004 en 2005. Dit is een eerste factor waar rekening mee moet gehouden worden bij het opstellen van een model.



De prijs van de gewone woonhuizen is de te verklaren variabele. Een unit root test bevestigt het vermoeden van non-stationariteit. Dit zorgt voor problemen omdat het niet toegelaten is het gedrag van de reeks te generaliseren voor andere tijdsperiodes dan de gekende periode (Gujarati, 2004, p. 798). Opdat een adequate voorspelling mogelijk zou zijn moet de reeks dus stationair gemaakt worden. Hiervoor wordt voor elk kwartaal het logaritmisch verschil berekend ten opzichte van het vorig jaar ($dHUIS$). Zo geeft $dHUIS_{1990q1} = \ln(HUIS_{1990q1}) - \ln(HUIS_{1989q1})$ de procentuele wijziging weer tussen het eerste kwartaal van 1990 en het eerste kwartaal van 1989. De unit root test op de reeks $dHUIS$ laat niet toe de nulhypothese van non-stationariteit te verwerpen op het 1% significantieniveau. Indien rekening wordt gehouden met de structural break, die optreedt ten gevolge van de trendbreuk in de reeks, wordt de nulhypothese van non-

stationariteit wel verworpen door de ADF-test. In het voorspellingsmodel wordt verder gewerkt met de eerste verschillen van de gewone woonhuizen.

De huisprijzen worden voorspeld aan de hand van een reeks Autoregressive distributed lag (ADL) modellen. De reden waarom voor dergelijke modellen geopteerd wordt, is dat de huisprijzen niet onmiddellijk reageren op aanbod- en vraagschokken.

Er worden verschillende schattingsmodellen ingezet omdat Bates en Granger (1969) aantoonde dat de zoektocht naar een uniek optimaal voorspellingsmodel niet altijd de beste methode is. Wanneer een bepaald voorspellingsmodel gebruik maakt van informatie of variabelen verschillend van de andere voorspellingsmodellen, kan het inefficiënt zijn om dat model niet mee te nemen, zelfs wanneer het minder goed presteert. Het kan immers nog steeds bruikbare informatie bevatten (Bates & Granger, 1969). In combination forecasts worden dergelijke modellen wel meegenomen. Voorspellingen van een set van modellen, al of niet autorekursief geschat, worden dan gewogen en gezamenlijk meegenomen in de uiteindelijke forecast.

Combination forecasts zullen gemiddeld tot betere voorspellingen leiden dan het ex-ante individueel model (Timmermann, 2006). Een eerste reden hiervoor is het diversificatievoordeel dat ontstaat bij het combineren van verschillende voorspellingen (Timmermann, 2006). Bovendien laten deze voorspellingen toe om alle nuttige informatie te internaliseren als er zich een groot aantal potentieel verklarende variabelen voordoen (Rapach & Strauss, 2009). De combination forecast biedt op die manier een uitweg aan de moeilijkheid om te bepalen welke verklarende variabelen men nu wel of niet zal opnemen. Een bijkomend voordeel is dat misspecificatie kan omzeild worden door niet het volledige gewicht aan één specifiek model toe te kennen (Eklund & Karlson, 2005). Een derde reden waarom combination forecasts kunnen primeren op individuele voorspellingen is dat de voorspellingskracht toeneemt bij het optreden van structural breaks (Rapach & Strauss, 2009, p. 352). Individuele voorspellingen kunnen immers op een andere manier beïnvloed worden door een structural break. Sommige modellen zullen zich sneller aanpassen dan andere en dus is een combinatie van die modellen beter dan de individuele voorspelling. Een laatste reden is dat een voorspelling steeds een lokale benadering is. Daarom is het onmogelijk dat hetzelfde model alle andere domineert op een gegeven punt in de tijd. Het beste model kan bovendien zodanig over de tijd evolueren dat het moeilijk is om het als dusdanig te classificeren op basis van de voorspellingsfouten. Het combineren van voorspellingen kan de voorspelling robuuster maken voor zulke vertekeningen (Timmermann, 2006).

Praktisch is een combination forecast opgebouwd in twee fasen.

In *de eerste fase* wordt er voor elk schattingsmodel dat men wil combineren een aantal recursieve pseudo³ out-of-sample forecast gegenereerd. De periode voor het schattingsmodel wordt dus steeds met 1 kwartaal uitgebreid en de te voorspellen periode steeds met 1 kwartaal ingekort. Dit gebeurt net zolang tot er nog slechts één kwartaal meer voorspeld moet worden. In een 1-step ahead forecast wordt dus telkens slechts 4 kwartalen vooruit voorspeld. Deze methode wordt toegepast om de real-time voorspellingen zo goed mogelijk te benaderen (Smith & Wallis, 2009). Hiervoor moet voor elke opeenvolgende sample per model opnieuw bepaald worden welk schattingsmodel verkiesbaar is. Op basis van de informatiecriteria moet iedere keer opnieuw

³ Pseudo, omdat we voorspellen voor periodes waarvan de effectieve waarden kennen.

nagegaan worden hoeveel lags van de verklarende en de afhankelijke variabele het beste model opleveren voor die sample.

In de literatuur wordt gesuggereerd dat minstens vijf verschillende modellen gecombineerd moeten worden opdat de combination forecast de voorspellingskracht van de individuele forecast zou overtreffen.

De tweede fase bestaat er in om een lineaire combinatie te maken van de verschillende voorspellingen, zodat slechts één voorspelling wordt overgehouden. Een moeilijkheid hierbij is dat aan elke individuele voorspelling een bepaald gewicht moeten toekend worden. Dit is een zeer cruciale stap aangezien het succes van de combinatievoorspelling valt of staat door de keuze van de gewichten (Timmermann, 2006). Vergelijking (3) geeft de de h-step-ahead combination forecast weer zoals gedefinieerd in Stock en Watson (2004). $f_{t+h|t}$ duidt op de combination forecast voor de periode t+h, $\hat{Y}_{i,t+h|t}^h$ geeft de voorspelling weer van het model i voor de periode t+h, op het moment t, n geeft het aantal voorspellingen weer en w_{it} is het gewicht van het i^{de} forecastmodel in periode t

$$f_{t+h|t} = \sum_{i=1}^n w_{it} \hat{Y}_{i,t+h|t}^h \quad (3)$$

(Stock & Watson, 2004)

Er zijn twee soorten gewichten. De eerste soort houdt geen rekening met de historische voorspellingskracht van de combinaties, noch met de lengte van de voorspelling. Zo beschouwt de gemiddelde combination forecast elke voorspelling als evenwaardig ($w_{it}=1/n$). De getrimde gemiddelde combination forecast doet dat ook, behalve voor de x- aantal grootste en kleinste voorspellingen die geweerd worden ($w_{it}=1/(n-x)$). De mediaan combination forecast schuift voor elk kwartaal de middelste voorspelling naar voor (Rapach & Strauss, 2009, p. 354).

De berekening van de tweede soort van combination forecasts is complexer: de gewichten van elke voorspelling hangen af van de mate waarin de combination forecast de echte waarden benaderde in het verleden. Minder goede voorspellingen krijgen kleinere gewichten omdat zij minder waarschijnlijk zijn.

Het berekenen van de gewichten vereist een afgebakende periode: de hold-out (Rapach & Strauss, 2009). De hold-out wegingsperiode splitst de sample in drie delen. De periode voorafgaand aan de hold-out, of de in-sample, wordt gebruikt om het voorspellingsmodel te schatten. De periode na de hold-out wordt gebruikt om na te gaan of voorspellingen met de bekomen gewichten de echte waarden wel goed benaderen. Als dit zo is, mogen deze gewichten gebruikt worden om toekomstige waarden te voorspellen. De hold-out en de evaluatie periode vormen samen de out-of-sample periode. Over de vereiste lengte van die drie periodes is geen theoretische argumentering te vinden in de literatuur. Wel kan op basis van de empirie geconcludeerd worden dat een out-of-sample van 10 periodes gebruikelijk is.

De forecast combination puzzle verwijst naar de bevinding dat de eerste soort gewichten vaak beter presteert dan de meer ingewikkelde tweede soort gewichten (Stock & Watson, 2004, p. 428). De hoofdverklaring hiervoor is dat de eerste soort gewichten niet geschat moeten worden

(Smith & Wallis, 2009, p. 332). Daarom wordt de combination forecast gebaseerd op het gemiddelde, het getrimd gemiddelde en de mediaan van de individuele voorspellingen. Eenmaal de voorspellingen van de huisprijzen zijn uitgevoerd kunnen ze gebruikt worden in het eerder besproken model van de registratierechten.

Tabel 4 geeft een overzicht van alle beschouwde reeksen alsook hun afkortingen die we in de combination forecast gebruiken.

Tabel 4 Databeschrijving

VARIABELE	BESCHRIJVING
AANDEEL	Som van BEURS en NBEURS
BEURS	Beursgenoteerde aandelen in het bezit van Belgische particulieren
EMP	Totale werkgelegenheid in België
GROEI	Reële Belgische kwartaalgroei
GROND	Reële prijs bouwgrond per transactie
GRONDm	Reële prijs bouwgrond per vierkante meter
GRONDt	Totale waarde van de verkochte bouwgronden
HUIS	Gemiddelde reële verkoopprijs van een gewone woning in Vlaanderen
HYP	Hypothecaire rente
HYPKAANKOOP	Aantal Belgische hypothecaire aanvragen voor aankopen
HYPKAANKOOP2	Totale waarde van HYPKAANKOOP
HYPKNIEUW	Aantal Belgische hypothecaire aanvragen voor nieuwbouw
HYPKNIEUW2	Totale waarde van HYPKNIEUW
HYPKOG	Aantal Belgische hypothecaire aanvragen voor onroerende goederen
HYPKOG2	Totale waarde van HYPKOG
HYPKTOT	Aantal Belgische hypothecaire aanvragen
HYPKTOT2	Totale waarde van HYPKTOT
INF	Inflatie
KOST	Arbeidskosten van de Belgische bouwnijverheid
NBEURS	Niet- beursgenoteerde aandelen en andere deelnemingen in het bezit van particulieren
SB2002	Structural break voor 2002 in de registratierechten
SB2005	Dummy voor structural break in de huisprijzen in 2005
SPAAR	Gereguleerde spaardeposito's in het bezit van particulieren
UBEL	Belgische werkloosheidsgraad

Op grond van de combination forecast worden kwartaalvoorspellingen van de wijzigingen in de vastgoedprijzen gegenereerd voor de periode 2007q1 tot 2013q4. De voorspellingen m.b.t. 2007q1 tot 2011q4 hebben tot doel de voorspellingskracht van de modellen te evalueren. Deze kunnen vergeleken worden met de effectief gerealiseerde cijfers. Op grond hiervan kan vervolgens een inschatting worden gemaakt van de betrouwbaarheid van de voorspellingen die voor 2012 en 2013 zijn uitgevoerd.

In Tabel 4 Databeschrijving Tabel 4 werd een overzicht gegeven van de van 21 potentieel verklarende variabelen. Volgende stappen worden doorlopen om per variabele een voorspelling te maken van de huisprijzen:

- 1) Voor elke periode moet een nieuw schattingsmodel bepaald worden omdat er van uit gegaan wordt dat de modellen steeds met de meest recente beschikbare data worden geschat. De vergelijking van de modellen start over de periode 1994q1-2006q1, waarna de sample telkens met 1 periode uitgebreid wordt tot 2011q4. In totaal worden tot 12 kwartalen vertragingen toegestaan, ofte 3 jaar, voor zowel de afhankelijke als de verklarende variabele.⁴ Vanwege het seizoenseffect worden enkel de jaar-op-jaar vertraagden van 4, 8 en 12 kwartalen opgenomen.

Aangezien we vertragingen tot 3 jaar toelaten van zowel de afhankelijke variabele (dhuis), als van de onafhankelijke variabele (weergegeven in de titels van de rijen Tabel 6), testen we 12 mogelijke modellen per variabele, per periode. De mogelijke modellen worden weergegeven in Tabel 5, waarbij X staat voor de desbetreffende verklarende variabele. Daarnaast worden twee dummy's opgenomen. De eerste dummy, SB2005, corrigeert voor de trendbreuk in de reeks. De tweede dummy is opgenomen om rekening te houden met de vastgoedcrisis in het begin van 2009. Voor elke variabele selecteren we per periode een optimaal ADL model aan de hand van het AIC criterium. In Tabel 6 worden de gekozen modellen weergegeven die later in de combination forecast worden gebruikt. De titels van de kolommen in Tabel 6 geven aan tot welke periode de sample loopt.

Tabel 5 Mogelijke modellen voorspelling huisprijzen

Modelnr.	Verklarende variabelen van het model
10	dhuis(-4) X SB2005 crisis
11	dhuis(-4) X X(-4) SB2005 crisis
12	dhuis(-4) X X(-4) X(-8) SB2005 crisis
13	dhuis(-4) X X(-4) X(-8) X(-12) SB2005 crisis
20	dhuis(-4) dhuis(-8) X SB2005 crisis
21	dhuis(-4) dhuis(-8) X X(-4) SB2005 crisis
22	dhuis(-4) dhuis(-8) X X(-4) X(-8) SB2005 crisis
23	dhuis(-4) dhuis(-8) X X(-4) X(-8) X(-12) SB2005 crisis
30	dhuis(-4) dhuis(-8) dhuis(-12) X SB2005 crisis
31	dhuis(-4) dhuis(-8) dhuis(-12) X X(-4) SB2005 crisis
32	dhuis(-4) dhuis(-8) dhuis(-12) X X(-4) X(-8) SB2005 crisis
33	dhuis(-4) dhuis(-8) dhuis(-12) X X(-4) X(-8) X(-12) SB2005 crisis

⁴ Voor de verklarende variabele zijn er 4 mogelijkheden: X, X_{t-4}, X_{t-8} en X_{t-12}. Voor de afhankelijke variabelen 3: X_{t-4}, X_{t-8} en X_{t-12}. Dus moeten we telkens 12 verschillende combinaties schatten.

Tabel 6 Optimaal model voorspelling huisprijzen

	2006 q1	2006 q2	2006 q3	2006 q4	2007 q1	2007 q2	2007 q3	2007 q4	2008 q1	2008 q2	2008 q3	2008 q4
dAANDEEL	23	23	23	23	13	13	13	13	13	13	13	13
dNBEURS	20	20	20	20	10	10	10	10	10	10	10	10
dBEURS	23	23	23	23	13	23	23	23	23	23	23	23
dSPAAR	21	21	21	21	11	11	11	11	11	11	11	11
dHYP	20	20	20	20	10	10	10	10	10	10	10	10
dHYPKTOT	32	32	32	32	32	32	12	12	12	12	12	12
dHYPKTOT2	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
dHYPKAANKOOP	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
dHYPKAANKOOP2	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
dHYPKOG	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
dHYPKOG2	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
dHYPKNIEUW	32	32	32	32	32	11	11	11	11	11	11	11
dHYPKNIEUW2	32	32	32	32	32	12	12	12	12	12	12	12
GROEI	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	30	30
INF	11	13	13	11	13	13	13	13	13	13	13	13
dUBEL	20	20	20	20	12	13	12	12	12	12	12	12
dEMP	32	32	32	32	32	32	13	13	13	13	13	13
dGROND	23	23	20	20	10	10	10	10	10	10	10	10
dGRONDm	11	20	20	11	10	10	10	10	10	10	10	10
dGRONDtot	20	20	20	20	23	23	12	12	12	12	12	12
dKOST	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	2009 q1	2009 q2	2009 q3	2009 q4	2010 q1	2010 q2	2010 q3	2010 q4	2011 q1	2011 q2	2011 q3	2011 q4
dAANDEEL	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	10	10
dNBEURS	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
dBEURS	23	33	23	13	13	13	13	13	13	13	13	12
dSPAAR	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
dHYP	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
dHYPKTOT	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
dHYPKTOT2	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
dHYPKAANKOOP	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
dHYPKAANKOOP2	32	32	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
dHYPKOG	32	32	31	10	10	10	10	10	10	10	10	10
dHYPKOG2	32	32	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
dHYPKNIEUW	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
dHYPKNIEUW2	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
GROEI	31	31	31	31	31	11	32	32	12	32	32	33
INF	13	13	13	13	13	13	10	10	10	10	10	10
dUBEL	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
dEMP	13	13	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12
dGROND	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
dGRONDm	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
dGRONDtot	10	10	12	12	12	12	12	12	12	12	12	10
dKOST	30	30	30	10	10	10	10	10	10	10	10	10

- 2) Voor elke periode wordt een out-of- sample forecast uitgevoerd, wat 24 out-of-sample forecasts per variabele geeft. Met het oog op een realistische voorspelling, wordt de assumptie aangenomen dat de reeks van de verklarende variabele enkel tot het einde van de schattingsperiode gekend is. Voor de voorspelling van 2007q1 worden dus enkel data tot en met 2006q1 gebruikt. Dit heeft als gevolg dat de verklarende variabele telkens een jaar vooruit moeten voorspeld worden. Deze voorspelde waarden zijn het resultaat van een ARIMA verlenging van de reeks in niveaus. De niet stationaire-reeksen⁵ worden verlengd door een ARMA model van de eerste verschillen te schatten.⁶ Opnieuw laten worden 3 jaar vertragingen aangenomen voor de AR en MA termen.⁷ Het beste ARMA model wordt geselecteerd aan de hand van het Akaike Informatiecriteria (AIC).
- 3) De verlengde reeksen uit de vorige stap worden vervolgens omgezet naar logaritmische wijzigingen.⁸ Per periode schatten wordt het gekozen model geschat met de verlengde verklarende variabele. Aan de hand van dat model wordt een out-of-sample forecast opgezet voor de kwartalen 2007q1 tot en met 2011q4. Deze kwartalen worden gebruikt voor de evaluatie van de voorspelling.
- 4) Aan de hand van de one-step ahead forecast (=1 jaar vooruit) worden, net als bij puntje 3, de veranderingen van de huisprijzen voor 2012 voorspeld. Aanvullend wordt een two step ahead (=2 jaren vooruit) voorspelling uitgerekend zodat ook de verandering van de huisprijzen van 2013 kan geforcast worden. Wel moet opgemerkt worden dat met deze laatste voorspelling meer onzekerheid gepaard gaat aangezien de reeksen van de verklarende variabelen nu 8 kwartalen moeten verlengd worden i.p.v. 4. Bovendien wordt voor de 2 step-ahead (2013) forecast de voorspelde huisprijzen van de 1-step ahead forecast (2012) gebruikt omdat er vanuit gegaan wordt dat de overheid niet over de echte huisprijzen van 2012 beschikt.
- 5) De niveaus van de huisprijzen worden berekend aan de hand van de voorspelde wijziging van de huisprijzen.

Nadat de bovenstaande stappen voor alle variabelen doorlopen werden, volgt de combination forecast van de huisprijzen. De uiteindelijke combinatie bevat voor elke periode de voorspellingen van de 21 gekozen modellen uit Tabel 6. Zoals eerder aangegeven, worden het gemiddelde, het getrimd gemiddelde en de mediaan als gewichten gekozen voor de combination forecasts. Hieruit resulteren 7 voorspellingen voor de huisprijzen op basis van de 21 verklarende variabelen: het gemiddelde, de mediaan, en het getrimd gemiddelde waarbij we het percentage extreme waarden laten variëren van 5% tot 25%.

Figuur 21 geeft de one-step ahead “historische voorspelling” van de huisprijzen weer voor 2007q1-2011q4. De figuur leert dat deze eenvoudige combinaties niet veel van elkaar verschillen.

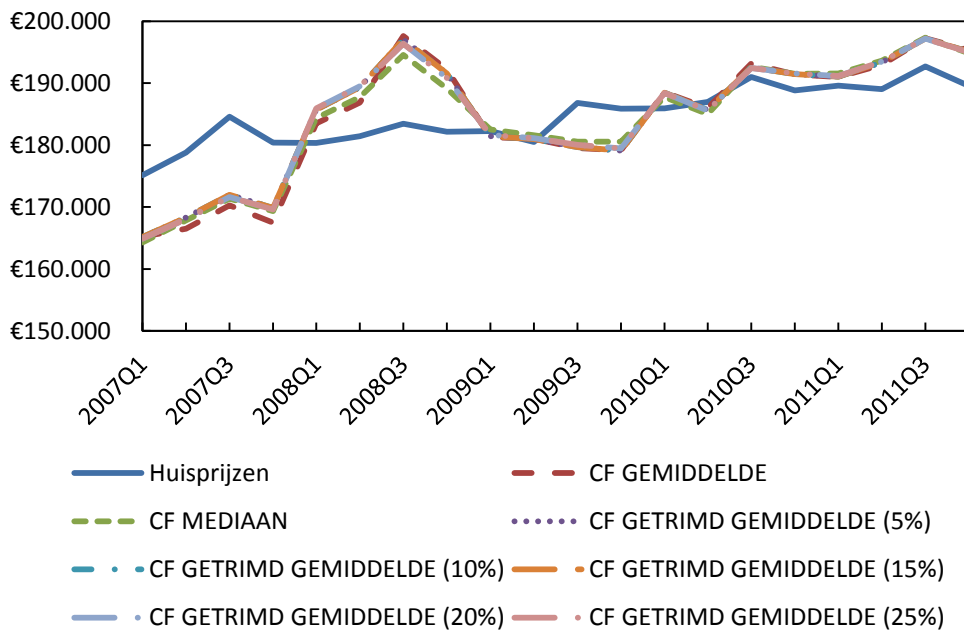
⁵ CPI, BEL20, NBEURS, SPAAR, EMP, GRONDm

⁶ de logaritmische verschillen

⁷ We proberen 9 verschillende ARMA modellen: ARMA(1,1), ARMA(1,2), ARMA(1,3), ARMA(2,1)... tot ARMA(3,3)

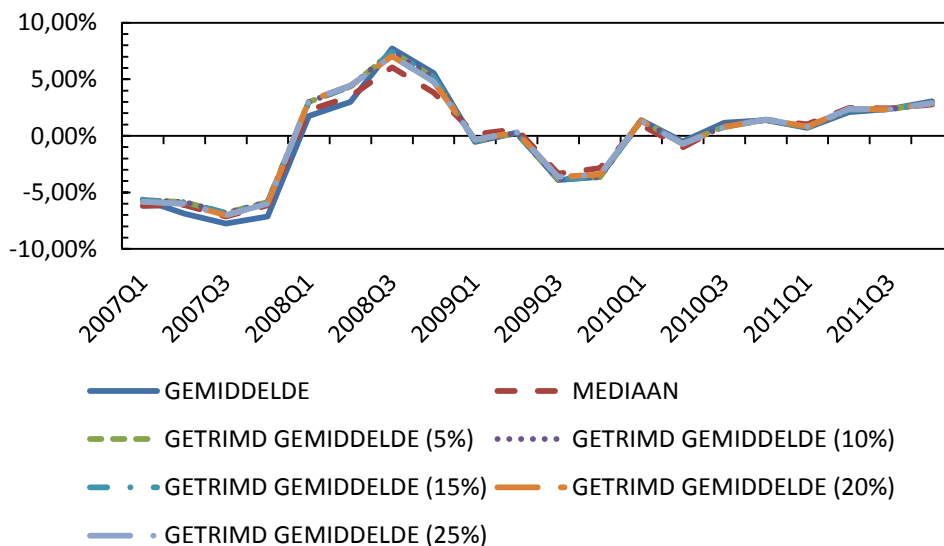
⁸ Behalve de reeksen waarvan we reeds de logaritmische wijziging verlengd hebben, zie voetnoot 10.

Figuur 21 Out of sample voorspelling van de huisprijzen



Figuur 22 laat de afwijking zien van de combinatievoorspellingen ten opzichte van de werkelijke huisprijzen over de periode 2007q1-2011q4. De gemiddelde afwijking per kwartaal bedraagt 3,06% op basis van de mediaan en 3,32% op basis van het gemiddelde. Indien we de crisisjaren 2007 en 2008 buiten beschouwing laten, verbetert de nauwkeurigheid tot 1,66% voor de mediaanvoorspellingen en tot 1,75% voor de voorspellingen op basis van het gemiddelde.

Figuur 22 Afwijking voorspelde t.o.v. effectieve huisprijzen



Omwillen van de complexiteit van een combinatie forecast met 21 verklarende variabelen werd verder geanalyseerd of we met minder verklarende variabelen dezelfde of beter voorspellingen kunnen bekomen. Aan de hand van de Root Mean Squared Error (RMSE) wordt de afwijking van de individuele voorspellingen per variabele ten opzichte van de gerealiseerde huisprijzen van 2007q1 tot 2011q4 vergeleken. De voorspellingen van de variabelen met de laagste waarde voor de RMSE benaderen het best de realiteit. Tabel 7 geeft een overzicht weer van de RMSE per

variabele. We zien dat de groei, de reële prijs van bouwgrond per vierkante meter, de totale waarde van hypothecaire aanvragen, de inflatie en de werkgelegenheid de laagste RMSE bezitten.⁹ Op basis van deze 5 variabelen wordt een nieuwe Combination forecast uitgevoerd. Aanvullend wordt hetzelfde gedaan op basis van 3 variabelen met de laagste RMSE-waarde.

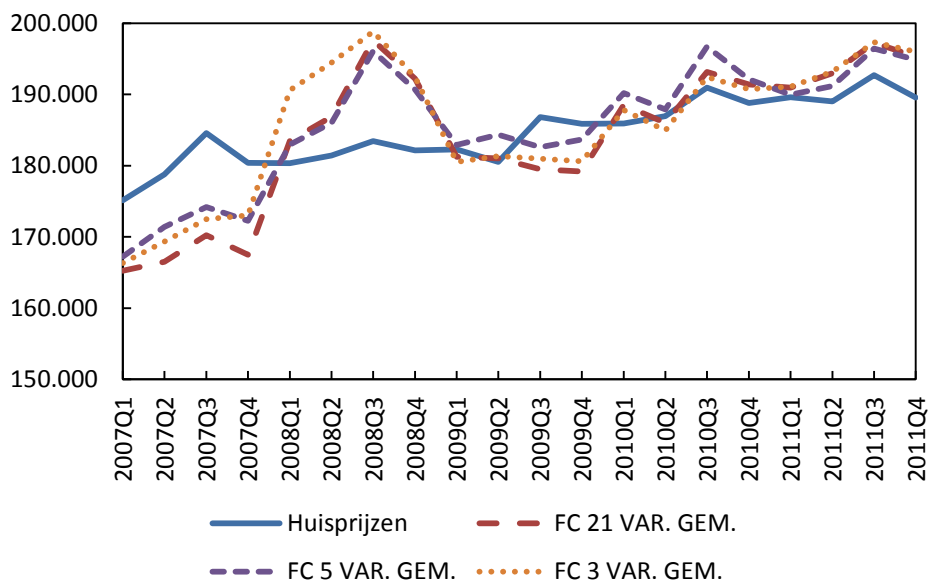
Tabel 7 RMSE per verklarende variabele

Verklarende variabele in ADL-model	RMSE
GROEI	0,015573
dGRONDm	0,017757
dHYPKAANKOOP ₂	0,018816
INF	0,019589
dHYPKAANKOOP	0,019603
dEMP	0,019640
dHYPKNIEUW ₂	0,019807
dUBEL	0,019904
dHYPKTOT	0,019912
dHYPKTOT ₂	0,019912
dSPAAR	0,020151
dHYPKNIEUW	0,020183
dBEURS	0,020783
dGROND	0,021089
dHYP	0,021797
dHYPKOG ₂	0,021945
dHYPKOG	0,021951
dAANDEEL	0,021996
dKOST	0,022017
dGRONDtot	0,022020
dNBEURS	0,022031

Bij het model met 21 variabelen liggen alle combination forecasts zeer dicht tegen de gemiddelde combination forecast. Om een goed overzicht te bewaren wordt ervoor gekozen om met de combination forecast op basis van het gemiddelde verder te werken. Figuur 23 vergelijkt de voorspellingen van de huisprijzen van de modellen op basis van 21, 5 en 3 verklarende variabelen met de effectieve huisprijzen.

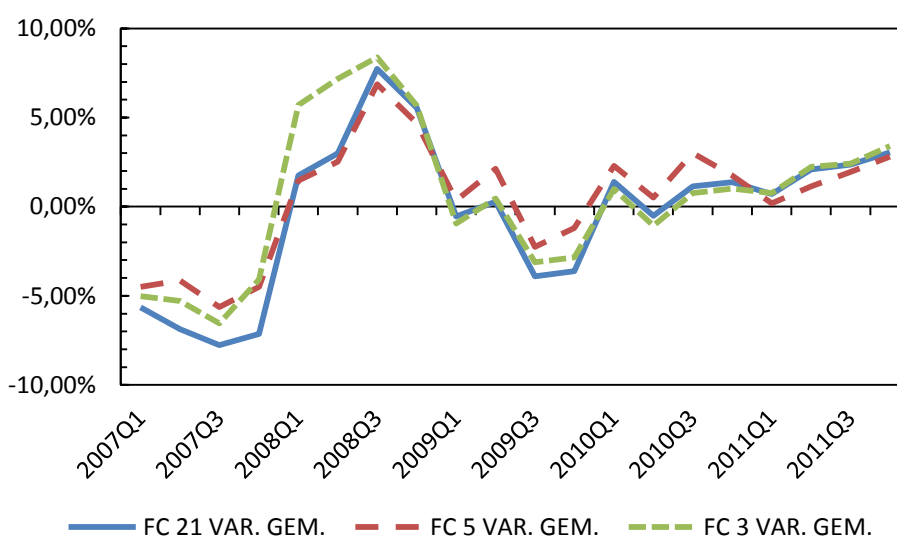
⁹ Het aantal hypothecaire aanvragen (dhypaankoop) laten we buiten beschouwen omdat we reeds de totale waarde van de hypothecaire aanvragen opnemen.

Figuur 23 Voorspelling huisprijzen 3, 5 en 21 verklarend variabelen



Figuur 24 stelt de procentuele afwijking van de voorspellingen voor ten opzichte van de werkelijke huisprijzen tussen 2007q1 en 2011q4. Grafisch zien we dat de voorspellingen van het model met 5 verklarende variabelen nog beter dan het oorspronkelijke model de woningprijzen benadert. Het model met 3 verklarende variabelen scoort minder goed. Over de volledige periode 2007q1-2011q4 wijken de prijzen van het model met 5 verklarende variabelen gemiddeld 2,70% af van de effectieve prijzen, terwijl dit bij het model met 21 variabelen gemiddeld 3,32% en bij het model met 3 variabelen gemiddeld 3,39% bedraagt. Voor de periode 2009q1-2011q4 scoort het model met 5 variabelen wederom het beste met een gemiddelde afwijking van 1,63%, terwijl de gemiddelde afwijking van modellen met 21 en 3 verklarende variabelen respectievelijk 1,75% en 1,70% bedraagt.

Figuur 24 Afwijking voorspelde t.o.v. effectieve huisprijzen

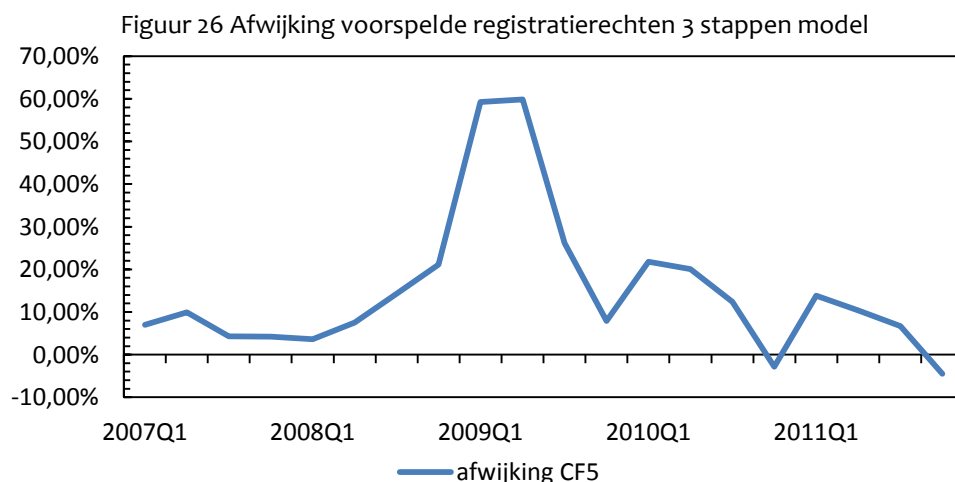
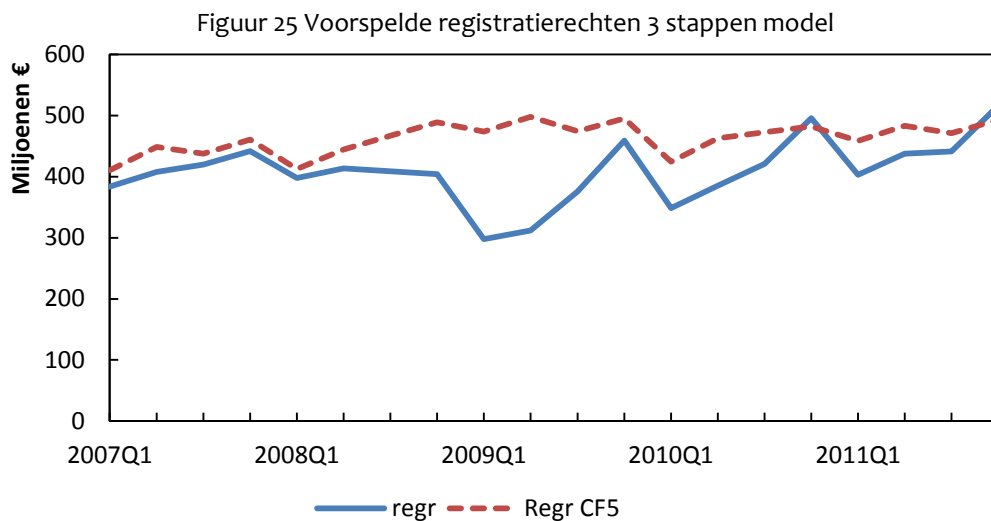


De conclusie is dat de combination forecast met 5 variabelen (verder CF5) efficiënter is. Enerzijds hebben is er minder data nodig om de voorspellingen uit te voeren, anderzijds slaagt het model er

beter in de werkelijke vastgoedprijzen te benaderen. Daarom wordt in het model van de registratierechten gebruik gemaakt van de combination forecast op basis van de gemiddelden van 5 variabelen.

Stap 3: invullen woningprijzen in model registratierechten

Wat betreft de out-of-sample forecast voor de registratierechten geeft Figuur 25 de voorspellingen weer voor de periode 2007q1-2011q4. Figuur 26 illustreert de afwijking ten opzichte van de geïnde rechten. De gemiddelde afwijking over de periode 2007q1-2011q4 bedraagt 15,88%. Net zoals bij de andere modellen is er hier sprake van een zware overschatting van de rechten in 2009. Opvallend is dat de inkomsten in bijna alle gevallen overschat worden, wat de bruikbaarheid van het model doet afnemen.



Ook op basis van het 3 stappen model worden voorspellingen uitgerekend voor 2012 en 2013. Het model schat de inkomsten uit registratierechten voor 2012 op 1,972 miljard euro en voor 2013 op 2,034 miljard euro. In het volgende hoofdstuk vergelijken we deze resultaten met de resultaten van de modellen op basis van trendanalyse en elasticiteiten.

4. Vergelijking voorspellingen verschillende modellen

We hebben in deze paper 2 verschillende methoden gehanteerd om een voorspellingsmodel op te stellen voor de ontvangsten uit registratierechten. We stelden eerst een elasticiteitenmodel op en presenteerden dan het 3 stappen model.

Op basis van deze modellen werden telkens out-of-sample forecasts uitgevoerd voor de periode 2007q1-2011q4. Om de modellen te evalueren werden de voorspellingen vergeleken met de werkelijk geïnde verkooprechten. Hoe lager de afwijking over de onderzochte periode, hoe beter het model presteert. Tabel 8 geeft de afwijkingen van de verschillende voorspellingen weer over de periode 2007q1-2011q4. Naast de afwijkingen op kwartaalbasis, waarop gedifferentieerd werd in de paper, werden nu ook de afwijkingen op jaarbasis berekend. Aangezien de modellen tot doel hebben de inkomsten op jaarbasis te voorspellen is dit van grote waarde. Het model met de laagste afwijking slaagt er het best in om aan de hand van out-of-sample forecasts de werkelijke verkooprechten te benaderen. In de onderstaande tabellen worden ook de prestaties van de tijdreeksmodellen zoals weergegeven in working paper 1 vermeld om vergelijking toe te laten.

In Tabel 8 is te zien dat het ARMA'(3,3) model zowel op kwartaal- als op jaarbasis de laagste afwijkingen vertoont. De gemiddelde afwijking op jaarbasis bedraagt 7,66%. De ADL modellen presteren het slechtst met een afwijking op jaarbasis van 21,06% en 22,51%. Het elasticiteitenmodel tekent een gemiddelde afwijking op van 9,91%. Het 3 stappen model op basis van de combination forecast stelt eerder teleur met een gemiddelde afwijking van 13,98%.

Aangezien volledige evaluatieperiode 2007-2011 een woelige economische periode is geweest, wordt verwacht dat de modellen in stabielere periodes nog beter de ontvangsten zullen benaderen.

Indien het uitzonderlijke crisisjaar 2009 buiten beschouwing gelaten wordt, dan dalen de gemiddelde afwijkingen. Ook nu blijft het ARMA'(3,3) model het best presteren met een gemiddelde afwijking van 4,93%.

Tabel 8 Evaluatie voorspellingen verkooprechten periode 2007q1-2011q4

Model	AR(1)	AR(4)	ARMA(7,8)	ADL(6)	ARMA'(3,3)	ADL'(3)	OLS Model	3 Stappen Methode
Afwijking op kwartaalbasis	12,60%	13,29%	14,57%	21,65%	<u>10,18%</u>	23,83%	11,39%	15,88%
Afwijking op jaarbasis	9,90%	12,68%	12,42%	21,06%	<u>7,66%</u>	22,51%	9,91%	13,98%
Afwijking op jaarbasis (exl. 2009)	6,67%	9,25%	7,62%	16,31%	<u>4,93%</u>	18,86%	8,96%	8,87%

Omdat het ARMA'(3,3) model wordt verkozen tot het best presterende model wordt de output nog eens voorgesteld in Tabel 9. We merken op dat de verklaringskracht van het model aan de hand van de eerste verschillen van de ontvangsten opmerkelijk laag is in vergelijking met de andere modellen. Het feit dat de andere modellen slechter presteren heeft alles te maken met de voorspellingen die moeten gegenereerd worden voor de verklarende variabelen. De werkwijze om enkel vertragingen op te nemen van diezelfde periode van de voorgaande kwartalen, en hierdoor verder in het verleden terug te kijken werpt vermoedelijk ook zijn vruchten af.

Tabel 9 Optimaal voorspellingsmodel registratierechten

Afhankelijke variabele: Logaritmisch verschil reële verkooprechten			
Periode: 1994q1:2011q4			
ARMA(3,3)			
Variabele	Coëfficiënt		Std. Afw.
C	0,039743	***	0,0033
DD2005	0,045596		0,0325
D2009Q1Q2	-0,080039	*	0,0470
AR(4)	0,361624		0,2252
AR(8)	0,072060		0,2349
AR(12)	-0,550482	***	0,1531
MA(4)	-1,092337	***	0,2334
MA(8)	-0,121124		0,4212
MA(12)	0,488867	**	0,2434
# observaties			72
adjusted R ²			53,02%
AIC			-2,19
Durbin-Watson			1,32
RMSE			0,071558

***= p≤0.01; **= p≤0.05; *= p≤0.10

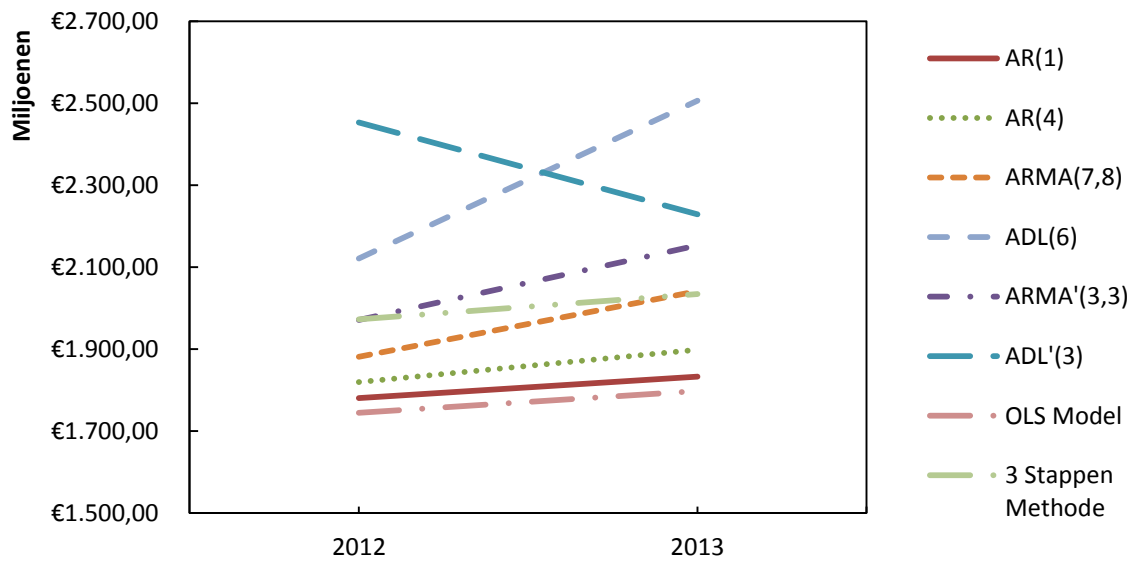
In Tabel 10 worden de voorspellingen voor 2012 en 2013 weergegeven. Het best presterend model, ARMA'(3,3), voorspelt 1,917 miljard inkomsten uit verkooprechten in 2012. Voor 2013 verwacht het model 2,153 miljard euro inkomsten.

Tabel 10 Evaluatie voorspellingen 2012 en 2013 (miljoenen euro)

Model	AR(1)	AR(4)	ARMA(7,8)	ADL(6)	ARMA'(3,3)	ADL'(3)	OLS Model	3 stappen methode
2012	1.780,27	1.819,06	1.880,72	2.121,13	<u>1.971,00</u>	2.452,57	1.744,23	1.972,34
2013	1.832,66	1.898,00	2.040,90	2.505,78	<u>2.152,83</u>	2.228,79	1.797,19	2.034,23

Figuur 27 geeft de voorspellingen voor 2012 en 2013 grafisch weer. De voorspellingen verschaffen inzicht over de mate waarin modellen verschillende voorspellingen genereren. Zelf indien geen rekening gehouden wordt met de slecht presterende ADL modellen, dan bedraagt het verschil tussen de hoogste en laagste voorspelling voor 2013 +- 400 miljoen euro. Deze discrepantie toont aan hoe belangrijk het is om over een goed presterend model te beschikken. Aangezien de gevolgen voor de begrotingsopmaak enorm zijn, is het belangrijk om de cijfers met de nodige voorzichtigheid te hanteren.

Figuur 27 Grafische voorstelling voorspellingen 2012 en 2013



5. Conclusie

In deze studie worden additionele voorspellingsmodellen voorgesteld voor de Vlaamse registratierechten. Deze zijn gebaseerd op macro-economische fundamenten van de woningmarkt.

Het opstellen van een model dat de evolutie van de registratierechten omvat is geen sinecure. Ten eerste hangen de registratieopbrengsten sterk samen met de evolutie van de fiscale wetgeving en deze is moeilijk te voorspellen. Ten tweede zijn de factoren die een invloed kunnen hebben op de inkomsten uit verkooprechten zeer talrijk. Ten derde is er het tijdsreekskarakter van de registratierechten dat er voor zorgt dat de rechten van deze periode in hoge mate afhangen van de rechten geïnd in de voorgaande periodes.

Om een model te construeren voor de registratierechten maakten we gebruik van elasticiteitenmodellen en een 3 stappen model op basis van een combination forecast van de huisprijzen. Om zo realistisch mogelijk te werk te gaan werden steeds out-of-sample forecasts uitgevoerd. Het uitgangspunt is dat men in 2012 voorspellingen doet voor het begrotingsjaar 2013. Het vertrekpunt is dat men op het moment van voorspellen (2012) enkel beschikt over data tot en met 2011, wat slechts voorspellingen tot 2 jaar toelaat. Dit uitgangspunt zorgt voor grotere afwijkingen bij de voorspellingen van de ontvangsten. Niettegenstaande is dit volgens ons de meest correcte en realistische werkwijze die strookt met de praktijk.

Op basis van deze modellen werden out-of-sample forecasts gegenereerd voor de periode 2007q1-2011q4. Op grond daarvan kunnen we besluiten dat economisch onderbouwde modellen zoals het elasticiteitenmodel of het 3 stappen model niet presteren zoals verhoopt. Het probleem bij het voorspellen van de ontvangsten uit verkooprechten aan de hand van macro-economische variabelen, is dat deze variabelen zelf ook voorspeld moeten worden. Dit zorgt er voor dat er 2 maal ruimte is voor afwijkingen tussen de voorspellingen en de werkelijkheid waardoor de foutmarge kan toenemen.

Daarom gaat de voorkeur nog steeds uit naar het in working paper 1 geschatte ARMA'(3,3) model, dat de ontvangsten voor 2012 op 1,971 miljard euro raamt. Voor 2013 voorspelt het model 2,153 miljard euro ontvangsten. We willen er op wijzen dat deze cijfers steeds met de nodige voorzichtigheid gehanteerd moeten worden.

Referenties

Bates, J. M., & Granger, C. J. W. (1969). The combination of forecasts. *Operations Research Quarterly*, 20(4), 451-468.

Boughouch M.(2011). *Estimation des recettes de droits d'enregistrement en Belgique*. Stage rapport, Universiteit Luik, 22 december. Beschikbaar op aanvraag bij studie- en documentatiedienst FOD Financiën.

Eklund, J., & Karlson, S. (2005). Forecast combination & model averaging using predictive measures. *Sveriges Riksbank Working Paper Series*.

Gujarati, D. (2004). *Basic Econometrics* (Fourth ed.). New York: McGraw-Hill/Irwin.

Rapach, D., & Strauss, J. (2009). Differences in housing price forecastability across US states. *International Journal of Forecasting*, 25, 351-372.

Smith, J., & Wallis, K. F. (2009). A simple explanation of the forecast combination puzzle. *Oxford bulletin of economics & Statistics*, 71(3). doi: 10-11111/j.1468-0084-2008.00541.x

Stock, J. H., & Watson, M. W. (2003). How did leading indicator perform during the 2001 recession. *Federal reserve Bank Economic Quarterly*, 89(3).

Stock, J. H., & Watson, M. W. (2004). Combination forecasts of output growth in a seven country data set. *Journal of Forecasting*, 23(6), 405-430.

Timmermann, A. (2006). Forecast combinations. *Handbook of economic forecasting*, 1, 135-196.

Wooldridge, J. M. (2009). *Introductory econometrics: A modern approach*: South-Western Pub.

Bijlage 1: Databeschrijving

Reële verkooprechten (REG)

Definitie: Opbrengsten Vlaamse registratierechten- andere registratierechten, in miljoen Euro, gedefleerd met de CPI.

Bron: FOD financiën (2012)

Reële huisprijzen (HUIS)

Definitie: Verkopen van onroerende goederen in Vlaanderen - gewone woonhuizen, gemiddelde prijs, gedefleerd met de CPI.

Bron: FOD Economie (2012)

Reële villaprijzen (VILLA)

Definitie: Verkopen van onroerende goederen in Vlaanderen –villa's, bungalows, landhuizen, gemiddeld prijs, gedefleerd met de CPI.

Bron: FOD Economie (2012)

Reële appartementsprijzen (APPARTEMENT)

Definitie: Verkopen van onroerende goederen in Vlaanderen –appartementen, flats, studio's, gemiddelde prijs, gedefleerd met de CPI.

Bron: FOD Economie (2012)

Totale waarde aandelen en deelnemingen in het bezit van Belgische particulieren (AANDEEL)

Definitie: BEURS+NBEURS

Bron: NBB(2012)

Beursgenoteerde aandelen in het bezit van Belgische particulieren (BEURS)

Definitie: uitstaande bedragen in miljoenen Euro op het einde van het kwartaal

Bron: NBB (2012) - Economische indicatoren voor België> Financiële statistieken en financiële markten > Financiële activa v/d niet financiële vennootschappen & huishoudens > Financiële activa in het bezit van particulieren

Niet-beursgenoteerde aandelen en overige deelnemingen in het bezit van Belgische particulieren (NBEURS)

Definitie: uitstaande bedragen in miljoenen Euro op het einde van het kwartaal

Bron: NBB(2012) – Economische indicatoren voor België> Financiële statistieken en financiële markten > Financiële activa v/d niet financiële vennootschappen & huishoudens > Financiële activa in het bezit van particulieren

Koers Bel20 index (BEL20)

Definitie: Share price indices (rebased: 2010=100) - Quarterly data [mny_stk_spy_q] Laatste update: 10-04-2012

Bron: Eurostat (2012). Economics and finance> monetary & other financial statistics > stock markets > share prices indices> quarterly data.

Gereguleerde spaardeposito's in het bezit van Belgische particulieren (SPAAR)

Definitie: uitstaande bedragen in miljoenen Euro op het einde van het kwartaal

Bron: NBB (2012) – Economische indicatoren voor België > Financiële statistieken en financiële markten > Financiële activa v/d niet financiële vennootschappen & huishoudens > Financiële activa in het bezit van particulieren

Bruto binnenlands product per Vlaamse inwoner (BBPC)

Definitie: volgens het ESR95 rekenstelsel, uitgedrukt in € koopkrachtpariteiten

Databeperkingen: data is jaarlijks (dus geïnterpoleerd) en slechts vanaf 1995 beschikbaar.

Bron: Studiedienst Vlaamse regering (2012)

Belgisch hypothecair krediet (HYPKTOT/ HYPKTOT₂)

Definitie: aantal ingediende aanvragen in duizenden/ bedrag der aanvragen in miljoenen Euro's

Bron: NBB (2012) - Centrale voor kredieten aan particulieren – Hypothecair krediet

Belgisch hypothecair aankoopkrediet (HYPKAANKOOP/ HYPKAANKOOP₂)

Definitie: aantal ingediende aanvragen in duizenden/ bedrag der aanvragen in miljoenen Euro's

Bron: NBB (2012) – Centrale voor kredieten aan particulieren – Hypothecair krediet

Belgisch hypothecaire kredieten nieuwbouw (HYPKNIEUW/ HYPKNIEUW₂)

Definitie: aantal ingediende aanvragen in duizenden/ bedrag der aanvragen in miljoenen Euro's

Bron: NBB (2012)

Belgisch hypothecair krediet onroerend goed (HYPKOG/ HYPKOG₂)

Definitie: aantal ingediende aanvragen in duizend/ bedrag der aanvragen in miljoenen Euro's

Bron: NBB (2012)

Economische groei (GROEI)

Definitie: reële kwartaalgroei van het bbp in België .Millions of national currency, chain-linked volumes, reference year 2000 (including 'euro fixed' series for euro area countries)

Berekening: $\ln(bbp_t) - \ln(bbp_{t-4})$

Databeperkingen: slechts bruikbaar vanaf het eerste kwartaal van 1996 omdat voor die periode een andere berekeningswijze van het bbp gehanteerd werd.

Bron: NBB (2012) - Bruto binnenlands product tegen marktprijzen, in miljoenen Euro's.

Inflatie (INF)

Definitie: Indexcijfers van de consumptieprijzen (2008=100)

Berekening: $\ln(CPI_t) - \ln(CPI_{t-4})$

Bron: OECD statistical compendium (2012)

Belgische Werkloosheidsgraad (UBEL)

Definitie: Aandeel van de werklozen ten opzichte van de beroepsbevolking, maandelijks gemiddelde.

Bron: Eurostat (2012)

Belgische werkgelegenheidsgraad (EMP)

Definitie: werkende bevolking in verhouding tot de beroepsbevolking, kwartaaldata.

Bron: Eurostat (2012)

Reële prijs bouwgrond in Vlaanderen (GROND/ GRONDm/GRONDtot)

Definitie: gemiddelde prijs per transactie/ prijs per vierkante meter/ totale verkoopwaarde bouwgronden.

Bron: Fod Economie (2012) –Bouw en industrie -Verkoop van onroerende goederen - bouwgrond

Hypothecaire rente (HYP)

Definitie: hypothecaire rente bij de Algemene Spaar- en Lijfrentekas voor leningen afgesloten met schuldsaldoverzekering: semi-vaste rente. Rente op datum van verandering.

Berekening: reeks is bekomen door de inflatie af te trekken van de semi-vaste hypothecaire rentetarieven van de ASLK/Fortis bank/BNP Paribas. Deze semi-vaste rentetarieven worden representatief geacht voor hypothecaire rentetarieven op de Belgische markt. Door de inflatie van deze rente af te trekken bekomen we de reële rente die de Belgische ontlener moet betalen.

Bron: ASLK/Fortis bank/BNP Paribas (2012).

Aantal bouwvergunning voor residentiële woningen in Vlaanderen (BOUW)

Databeperkingen: slechts data van 1996. Slechts kwartaaldata vanaf 2005. De jaarlijkse data zijn geïnterpoleerd evenredig met het Belgisch bbp.

Bron: Fod Economie (2012) – bouw en industrie - bouwvergunningen

Index (2000=100) arbeidskosten bouwnijverheid in België (KOST)

Definitie: In de gegevens zijn alle werkgevers opgenomen, zonder een beperking qua grootteklasse. Alle werknemers (inclusief leerlingen), die voltijds, deeltijds of op occasionele basis in een kwartaal tewerkgesteld worden, maken deel uit van het onderzoek. De arbeidskosten omvatten:

- brutolonen en bezoldigingen, onverminderd met fiscale lasten (gewone brutolonen, forfaitaire lonen, ontslagvergoedingen, premies, aandelen in de winst, dertiende maand, winstgratificaties of andere gelijkaardige voordelen, dubbel vakantiegeld voor de hoofdarbeiders in de privésector, wachtpremies voor de vrachtrijders)

- de werkgeversbijdragen voor sociale zekerheid, verminderd met de bijdrageverminderingen. De belasting op tewerkstelling wordt niet opgenomen in de berekeningen.

Databeperkingen: slechts data vanaf 1996

Bron: Fod Economie (2011) – conjunctuurindicatoren - loonkosten