

Handreiking voor het beoordelen en beschrijven van de kwaliteit van taxatiemodellen

1. Inleiding

Bij de taxatie van woningen wordt in toenemende mate gebruik gemaakt van (geautomatiseerde) taxatiemodellen. Om de kwaliteit van taxaties te bewaken is het noodzakelijk dat hiervoor kwaliteitsnormen bepaald worden. Daarom is deze handreiking opgesteld. Het doel van deze handreiking is tweeledig. Enerzijds is het doel van deze handreiking de kwaliteit van modelmatige taxaties te borgen. Anderzijds is het doel meer transparantie te verkrijgen in de mate waarin taxatiemodellen in staat zijn een bepaald nauwkeurighedsniveau in de taxaties te bereiken.

Om dit te bereiken worden methoden en technieken beschreven om de nauwkeurigheid van taxaties, uitkomsten van taxatiemodellen, op een betrouwbare wijze te toetsen. In het kader van de beoordeling van de kwaliteit van taxaties wordt met de *nauwkeurigheid* vooral bedoeld op de mate waarin een getaxeerde waarde gemiddeld overeenkomt met de marktwaarde van de getaxeerde woning. Deze nauwkeurigheid wordt bepaald door enerzijds de mate waarin de uitkomsten van het taxatiemodel (de taxaties van woningen) gemiddeld aansluiten op de markt en anderzijds de kans dat een individuele uitkomst van het model (een taxatie van een afzonderlijke woning) afwijkt van de marktwaarde van die woning.

Naast de beschrijving van de methoden en technieken om de nauwkeurigheid van taxaties te bepalen worden in deze handreiking ook voorschriften gegeven over de wijze waarop aanbieders van modelmatige taxaties communiceren over de nauwkeurigheid van modelmatige taxaties. Zij moeten op een gestandaardiseerde wijze de nauwkeurigheid van hun taxatiemodel beschrijven.

Tot slot wordt voorgeschreven hoe het proces van kwaliteitsborging, dat door de leveranciers van taxatiemodellen en/of van modelmatige taxaties zelf moet worden geïmplementeerd, periodiek moet worden ge-audit door een onafhankelijke partij. Deze audit moet waarborgen dat de gegeven beschrijving van de kwaliteit van het taxatiemodel correct is, conform deze handreiking.

De methoden en technieken om de nauwkeurigheid van de taxaties op betrouwbare wijze te beoordelen zijn grotendeels gebaseerd op internationale standaarden voor modelmatige taxaties. Specifiek is de *Standard on Ratio Studies* van de International Association of Assessing Officers (IAAO) als uitgangspunt genomen, omdat deze standaard wereldwijd het breedst wordt toegepast en daarnaast de meest gedetailleerde beschrijving van methoden biedt.

Deze handreiking is gericht op diverse toepassingen. Daarbij kan gedacht worden aan de taxatie van een individuele woning voor hypotheekverstrekking, aan taxaties van portfolio's van banken en beleggers of aan het proces waarbij modeltaxaties worden gebruikt ter validatie van "fysieke" taxaties. De handreiking geeft een beschrijving van het proces om de taxatiemodellen te toetsen, de wijze waarop de nauwkeurigheid van een taxatiemodel moet worden beschreven en over de wijze waarop de modelleverancier periodiek ge-audit wordt. Daarnaast geeft de handreiking indicatieve kengetallen en bijpassende normen die de gebruiker van de handreiking kan hanteren. De gebruiker kan desgewenst eigen normen hanteren. Deze keuze wordt deels ingegeven door het doel van het taxatiemodel. Voor het gebruik van een taxatiemodel voor een taxatie ten behoeve van een hypotheekverstrekking zijn in logischerwijs striktere normen wenselijk dan voor het taxeren van de waarde van een volledige woningportefeuille van een belegger.

De opbouw van de handreiking is als volgt. Allereerst worden richtlijnen gegeven over de wijze waarop modelwaarde-leveranciers communiceren over de nauwkeurigheid van het taxatiemodel en de nauwkeurigheid van de individuele uitkomsten van het taxatiemodel, alsmede over de wijze waarop zij toetsen of de afgegeven nauwkeurighedsindicatoren correct juist zijn. Vervolgens wordt beschreven hoe het proces rond het beoordelen van de aansluiting van taxaties op de markt moet worden ingericht, welke normen hiervoor gelden en hoe één en ander gedocumenteerd dient te worden. Daarna wordt ingegaan de manier waarop jaarlijks een externe audit moet worden uitgevoerd.

2. Interne kwaliteitsborging door de modelleverancier

De leverancier van modelmatige taxaties is primair verantwoordelijk voor de kwaliteit van de afgegeven taxaties. Dat wil zeggen dat deze leverancier moet borgen dat taxaties in voldoende mate nauwkeurig zijn en dat de kwaliteitsindicatoren die worden gebruikt om de nauwkeurigheid te duiden, voldoende betrouwbaar zijn. De leverancier van modelmatige taxaties zal daarom een intern proces ingericht moeten hebben, om de nauwkeurigheid van de afgegeven taxaties periodiek te toetsen. Deze handreiking gaat er van uit dat deze interne controle ten minste tweemaal per jaar wordt uitgevoerd, maar dat een hogere frequentie wordt gehanteerd indien sterk veranderende marktomstandigheden dat vereisen.

In de hiernavolgende onderdelen wordt beschreven uit welke onderdelen het proces voor interne kwaliteitscontroles ten minste moet bestaan en hoe aan deze stappen invulling gegeven moet worden. Bij het toetsen van de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van taxatiemodellen wordt in beginsel iedere in de voorgaande 12 maanden door het taxatiemodel afgegeven taxatie en iedere in de voorgaande 12 maanden gerealiseerde verkoopprijs binnen het voor het taxatiemodel relevant marktsegment betrokken.

Norm

Alle bruikbare transactiepreizen dienen te worden gebruikt bij het uitvoeren van de kwaliteitscontroles die in deze handreiking zijn beschreven. Transacties worden als bruikbaar gezien, wanneer deze niet langer dan 12 maanden voor het uitvoeren van de kwaliteitscontrole hebben plaatsgehad en wanneer géén van de volgende situaties van toepassing zijn:

- *Er is sprake van een familietransactie*
- *Er is sprake van een transactie in verhuurde staat of een vergelijkbare gebruikssituatie is van toepassing*
- *Er is sprake van de verkoop van een beperkt recht*
- *Er is sprake van een executieverkoop*

Het aantal bruikbare transactiepreizen dat gebruikt is bij de laatste kwaliteitscontrole is beschikbaar voor gebruikers van het taxatiemodel.

2.1 Nauwkeurigheid individuele taxatie

2.1.1 Nauwkeurighedsindicator

Bij het afgeven van een modelmatige taxatie moet de leverancier iedere modelmatig bepaalde taxatiewaarde voorzien van een indicatie van de nauwkeurigheid van de betreffende individuele taxatie. Voor de nauwkeurigheid wordt een zevenpuntsschaal gehanteerd, die is gebaseerd op de kansverdeling rond de waarde. Daarbij geldt de volgende indeling:

| Nauwkeurigheds-indicator | Betekenis |
|--------------------------|---|
| 1 | Minder dan 70% van de taxaties heeft een afwijking <10% |
| 2 | Ten minste 70% van de taxaties heeft een afwijking <10% |
| 3 | Ten minste 80% van de taxaties heeft een afwijking <10% |
| 4 | Ten minste 90% van de taxaties heeft een afwijking <10% |
| 5 | Ten minste 90% van de taxaties heeft een afwijking <10% en ten minste 80% van de taxaties heeft een afwijking <5% |
| 6 | Ten minste 95% van de taxaties heeft een afwijking <10% |
| 7 | Ten minste 95% van de taxaties heeft een afwijking <10% en ten minste 80% van de taxaties heeft een afwijking <5% |

Afhankelijk van het doel van de modelmatige taxatie wordt bepaald welk nauwkeurighedsniveau minimaal vereist is.

2.1.2 Beoordeling juistheid nauwkeurighedsindicator

Ten minste tweemaal per jaar beoordeelt de modelleverancier of de nauwkeurighedsindicatoren van alle taxaties die zijn afgegeven in retrospectief voldoende juist waren en legt de resultaten van dit eigen onderzoek vast. Om de juistheid van afgegeven nauwkeurighedsindicatoren te toetsen vergelijkt de modelleverancier alle afgegeven taxaties met verkoopprijzen per categorie objecten die na de taxaties beschikbaar zijn gekomen, om zich zo een beeld te vormen van de juistheid van de afgegeven kansverdelingen en/of betrouwbaarheidsintervallen. Wanneer geconcludeerd wordt dat de afgegeven kansverdelingen onvoldoende betrouwbaar bleken, staakt de modelleverancier het afgeven van modeltaxaties voor de betreffende categorie woningen, totdat meer accurate nauwkeurighedsindicatoren kunnen worden afgegeven.

Norm

Het daadwerkelijke aantal objecten met een bepaalde afwijking (uitgedrukt als taxatie ten opzichte van verkoopprijs) moet corresponderen met het betrouwbaarheidsniveau dat is afgegeven voor de betreffende groep objecten.

2.2 Ratiocontroles

2.2.1 Stratificatie

Omdat slechts een beperkt deel van alle woningen jaarlijks wordt verkocht, moeten de conclusies over de nauwkeurigheid van de taxaties die worden afgegeven door het model worden gebaseerd op een steekproef, die bestaat uit een vergelijking tussen daadwerkelijk gerealiseerde verkoopprijzen en de taxaties die het model van de leverancier heeft berekend. Afhankelijk van de samenstelling van het woningbestand/marktsegment waarvoor het desbetreffende taxatiemodel volgens de leverancier toegepast kan worden, kunnen de gerealiseerde verkoopprijzen meer, of minder, representatief zijn voor dit woningbestand/marktsegment. Zo kunnen de verkoopprijzen van vrijstaande woningen bijvoorbeeld niet gebruikt worden om een betekenisvolle uitspraak te doen over de nauwkeurigheid van de taxaties van rijwoningen. Om voor verschillende categorieën woningen een voldoende betrouwbaar beeld van de aansluiting van taxatiewaarden op verkoopprijzen te krijgen, wordt gebruikt gemaakt van stratificatie, oftewel categorisering, van woningen. Daarbij wordt het gehele woningbestand/marktsegment waarvoor het taxatiemodel gebruikt kan worden op basis van objectieve kenmerken verdeeld in categorieën. Aan de hand van

de gerealiseerde verkoopprijzen van woningen in elk van de onderscheiden categorieën, wordt met behulp van de ratiocontroles, voor die specifieke categorie beoordeeld welke nauwkeurigheid met de taxaties is bereikt. Naarmate een categorie homogener is en er binnen deze categorie meer verkoopgegevens beschikbaar zijn, zal een betere nauwkeurigheid mogelijk zijn dan voor een minder homogene categorie.

Een taxatiemodel zal woningen in het ene marktsegment vaak met een andere nauwkeurigheid kunnen inschatten dan in een ander marktsegment. Bijvoorbeeld voor een marktsegment met een zeer homogene samenstelling, zoals appartementen in de bouwperiode 1970 - 1980 in een stad, zullen de taxaties doorgaans nauwkeurige aansluiten op de marktwaarde met een kleinere spreiding dan bij een marktsegment vrijstaande woningen in het buitengebied.

Door de stratificatie bij de ratiocontroles is het mogelijk deze verschillen in nauwkeurigheid en betrouwbaarheidsinterval ook tot uitdrukking te brengen voor de gebruiker van het taxatiemodel. De berekende kengetallen over nauwkeurigheid en betrouwbaarheid (kleiner betrouwbaarheidsinterval) zullen voor sommige categorieën beter zijn dan voor andere categorieën. Bijvoorbeeld bij de genoemde appartementen in een stad zullen de berekende kengetallen niet alleen wijzen op een betere aansluiting op de marktwaarde en een kleinere spreiding, maar zal tegelijkertijd de betrouwbaarheid van de bepaalde taxatiewaarden in deze categorie waarschijnlijk groter (kleiner betrouwbaarheidsinterval) zijn, doordat er doorgaans ook meer verkopen in deze categorie tot stand komen en verkoopprijzen een kleinere spreiding zullen hebben.

De gekozen stratificatie voor het beschrijven van de nauwkeurigheid van het taxatiemodel moet transparant zijn en moet aansluiten bij een logische indeling van de woningmarkt in segmenten. Dat wil zeggen dat alle woningen die tot een bepaalde categorie worden gerekend in voldoende mate homogeen zijn en dat de verkoopprijzen die worden gebruikt ter beoordeling van de kwaliteit van de taxaties voldoende representatief zijn voor alle woningen binnen de betreffende categorie. Voorkomen moet worden dat de stratificatie wordt ingegeven door de gewenste uitkomsten van de kwaliteitscontroles, om zo op oneigenlijke wijze de nauwkeurigheid van de taxaties hoger te laten lijken.

Norm

Voor het beoordelen van de gemiddelde ratio, de foutmarge rond de gemiddelde ratio en de spreidingscoëfficiënt wordt het gehele woningbestand/marktsegment waarvoor het desbetreffende taxatiemodel gebruikt kan worden, verdeeld in categorieën objecten. Deze verdeling is ten minste gebaseerd op het woningtype: vrijstaande woningen, 2¹-kap-woningen, geschakelde/tussenwoningen, rij/hoek woningen, appartementen. Per categorie geldt dat deze zo heterogeen mogelijk moet zijn qua ligging en bouwperiode. De categorieën mogen maximaal zo groot zijn dat er binnen de categorie niet meer dan 200 transacties per jaar plaatsvinden.

2.2.2 Het toetsen van de aansluiting van taxaties op de markt (ratioanalyse)

Om de aansluiting van taxatiewaarden op de markt te controleren wordt een vergelijking gemaakt tussen de getaxeerde waarden en de verkoopprijzen van de betreffende woningen. De verhouding tussen deze twee wordt de ratio genoemd. De ratio wordt bepaald door de getaxeerde waarde te delen door de verkoopprijs. Een ratio < 1,00 duidt derhalve op een taxatie beneden de verkoopprijs (onderwaardering) en een ratio > 1,00 op een taxatie boven de verkoopprijs (overwaardering). Van de berekende ratio's in een steekproef (bijvoorbeeld alle verkopen in een categorie in een bepaalde periode) kan een "centrummaat" worden bepaald om de algemene aansluiting op het marktniveau inzichtelijk te maken. Over het algemeen worden hiervoor als "centrummaat" het gemiddelde, de mediaan of het gewogen gemiddelde gebruikt. Welke centrummaat het meest betekenisvol is, hangt af van onder andere de steekproefgrootte, de verwachte verdeling van ratio's en de homogeniteit van de objecten in de gecontroleerde categorie objecten. Gelet op de toepassing van deze handreiking en de voorgeschreven stratificatiemethode wordt voor de aansluiting van taxaties op de markt, primair uitgegaan van de gemiddelde ratio.

Norm

Als onderdeel van de kwaliteitscontroles bepaalt de modelleverancier van alle categorieën woningen waarvoor met het desbetreffende taxatiemodel modelmatige taxaties worden afgegeven, de gemiddelde ratio. Hiervoor worden alle, in het kadaster geregistreerde, bruikbare transacties gebruikt die hebben plaatsgevonden in de 12 maanden voorafgaand aan het meetmoment. Verkoopprijzen mogen worden gecorrigeerd voor de geschatte marktontwikkeling die heeft plaatsgehad tussen het moment van verkoop en het moment waarop de ratiocontrole wordt uitgevoerd.

De gemiddelde ratio moet tussen 0,97 en 1,03 liggen.

2.2.3 Het bepalen van de spreiding (spreidingscoëfficiënt)

De spreidingscoëfficiënt (ook wel *Coefficient of Dispersion* [COD] genoemd) wordt bepaald om de spreiding van ratio's te kwantificeren. De spreidingscoëfficiënt wordt per categorie objecten bepaald door de gemiddelde afwijking van ratio's ten opzichte van de mediane ratio te berekenen. Dit wordt gedaan middels de volgende formule:

$$COD = \frac{\sum_{i=1}^n |ratio_i - mediaan|}{n \times mediaan} \times 100\%$$

Waarbij:

ratio_i de individuele ratio van ieder object in de steekproef (categorie)

mediaan de gevonden mediaan in de steekproef (categorie)

n het aantal objecten in de steekproef (categorie)

Stapsgewijs houdt deze formule het volgende in:

1. trek van iedere ratio de mediane ratio af
2. neem van ieder verschil de absolute waarde
3. tel de absolute verschillen op
4. deel door het aantal ratio's in de steekproef om de gemiddelde absolute afwijking te bepalen
5. deel door de mediane ratio
6. vermenigvuldig met 100

Op basis van de volgende tabel met voorbeelddata van taxatiewaarden en verkoopprijzen wordt de berekening van de COD verduidelijkt.

Tabel 1: Voorbeeld berekening Ratio's en Spreidingscoëfficiënt.

| Nr. | Taxatiewaarde | Verkoopprijs | Ratio | Absoute verschil t.o.v. mediaan |
|--|---------------|--------------|-------|---------------------------------|
| 1 | € 125.000 | € 118.000 | 1,059 | 0,043 |
| 2 | € 132.000 | € 120.000 | 1,100 | 0,084 |
| 3 | € 148.000 | € 130.000 | 1,138 | 0,123 |
| 4 | € 165.000 | € 170.000 | 0,971 | 0,045 |
| 5 | € 171.000 | € 170.000 | 1,006 | 0,010 |
| 6 | € 180.000 | € 164.000 | 1,098 | 0,082 |
| 7 | € 186.000 | € 197.000 | 0,944 | 0,072 |
| 8 | € 199.000 | € 194.000 | 1,026 | 0,010 |
| 9 | € 204.000 | € 210.000 | 0,971 | 0,044 |
| 10 | € 240.000 | € 275.000 | 0,873 | 0,143 |
| Mediane ratio | | 1,016 | | |
| Gemiddelde ratio | | 1,019 | | |
| Gemiddelde absolute verschil t.o.v. mediaan | | 0,066 | | |
| COD (0,066 / 1,016) * 100% | | 6,5% | | |

De gemiddelde ratio van deze steekproef betreft 1,019. Dat wil zeggen dat gemiddeld gezien de taxaties in deze categorie woningen 1,9% hoger zijn dan verkoopprijzen. De gemiddelde absolute afwijking van de ratio's ten opzichte van de mediaan is in dit geval 0,066, hetgeen bij een mediaan van 1,016, overeenkomt met een COD van 6,5%.

De afnemer (gebruiker) van modelmatig bepaalde taxaties kan de resultaten van deze controle betrekken bij de beoordeling of de taxatieresultaten voor een bepaalde categorie wel of niet geaccepteerd kunnen worden voor het doel waarvoor de waarden zijn afgegeven. De spreiding geeft immers een indicatie over de kans dat een individuele berekende taxatie veel of weinig afwijkt van de gemiddelde nauwkeurigheid (gemiddelde ratio) voor de desbetreffende categorie.

Norm

De COD moet kleiner zijn dan 8%.

2.2.4 Standaardfout en betrouwbaarheidsinterval

De kengetallen die worden bepaald en gepubliceerd bij het taxatiemodel voor de nauwkeurigheid van de taxaties voor een bepaalde categorie op basis van de ratiocontroles, hebben alleen betekenis als ook de betrouwbaarheid van deze kengetallen wordt bepaald en gepubliceerd. Met de betrouwbaarheid wordt aangeduid hoe waarschijnlijk het is dat de kengetallen die in de steekproef zijn gevonden, overeenkomen met de daadwerkelijke waarden in de gehele categorie (in casu: alle woningen in de onderzochte categorie). De gebruikelijke methode hiervoor is het bepalen van een betrouwbaarheidsinterval met een bepaald betrouwbaarheidsniveau.

Gelet op de vereiste nauwkeurigheid van taxaties voor hypotheekcredieten, wordt uitgegaan van betrouwbaarheidsintervallen met een 95% betrouwbaarheid. Dat wil zeggen dat met 95% zekerheid het bepaalde kengetal valt binnen het opgegeven betrouwbaarheidsinterval. Hoe groter een betrouwbaarheidsinterval is, hoe groter de kans is dat de berekende nauwkeurigheid (de gemiddelde

ratio) afwijkt van de daadwerkelijke nauwkeurigheid in de categorie woningen. Voor het berekenen van een betrouwbaarheidsinterval wordt gebruik gemaakt van algemeen geaccepteerde statistische methoden. Het voordeel van het betrouwbaarheidsinterval als indicator voor de betrouwbaarheid, is dat bij de berekening ervan rekening gehouden wordt met zowel de steekproefgrootte als de spreiding van ratio's. Met andere woorden: het betrouwbaarheidsinterval wordt kleiner als de spreiding van ratio's kleiner is en het aantal transacties groter.

De berekening van een betrouwbaarheidsinterval voor de gemiddelde ratio binnen een categorie hangt af van de verdeling van de ratio's binnen die categorie. Er kan niet zonder meer vanuit gegaan worden dat ratio's normaal verdeeld zijn. Daarom moet de verdeling van de ratio's eerst worden onderzocht (bijvoorbeeld op gepiektheid en scheefheid van de verdeling). Overigens zal de verdeling van ratio's altijd enige scheefheid vertonen, doordat zowel verkoopprijzen als modeltaxaties niet lager dan nul zullen zijn of dichtbij nul. Op basis van de parameters uit de steekproef wordt vervolgens de standaardfout bij een 95% betrouwbaarheid voor een categorie berekend. Voor het bepalen van de standaardfout wordt, ervan uitgaande dat ratio's in voldoende mate normaal verdeeld zijn, de volgende formule gehanteerd:

$$\text{Standaardfout} = 1,96 * \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Waarbij:

σ = standaarddeviatie van de steekproef

n = steekproefgrootte

Om te zorgen voor uniformiteit in de beoordeling van de nauwkeurigheid van taxatiemodellen zijn normen gegeven voor de toegestane standaardfout. De gevonden standaardfout wordt daarom getoetst aan de onderstaande norm.

Norm

Als onderdeel van de kwaliteitscontroles bepaalt de modelleverancier voor alle categorieën objecten waarvoor met het desbetreffende taxatiemodel modelmatige taxaties worden afgegeven de standaardfout van de gemiddelde ratio. Hiervoor worden alle, in het kadaster geregistreerde, transacties gebruikt die hebben plaatsgevonden in de 12 maanden voorafgaand aan het meetmoment.

De standaardfout moet, uitgaande van een 95% betrouwbaarheid kleiner zijn dan 0,05.

2.3 Out-of-Sample test

Bij het gebruik van ratiocontroles op basis van een steekproef van verkochte objecten is het uitgangspunt dat de nauwkeurigheid van de taxaties wordt bepaald door te kijken naar gerealiseerde verkoopprijzen. Hoewel het toetsen van modeluitkomsten aan daadwerkelijke verkoopprijzen de enige methode is om met behulp van feitelijk marktbevijs te toetsen of taxaties aansluiten op de markt, heeft deze methode wel het inherente risico dat uitsluitend wordt beoordeeld wat de kwaliteit van de taxatie van verkochte objecten is. Doordat zowel voor de input van het model als voor de ratiocontroles dezelfde verkoopprijzen worden gebruikt, bestaat het risico dat de taxatie van verkochte objecten sterk afwijken van niet-verkochte objecten. Dit wordt aangeduid als het "najagen" van verkoopprijzen met een taxatiemodel. Daarbij sluiten de taxaties goed aan bij de objecten waarvan een verkoopprijs bekend was bij het inrichten en kalibreren van het taxatiemodel, maar is de aansluiting van de taxaties op de marktwaarde bij niet-verkochte objecten veel minder goed.

Om te verifiëren of de steekproef die wordt gehanteerd bij de hiervoor beschreven ratiocontrole een goede vertegenwoordiging van de daadwerkelijke populatie vormt, wordt een "out-of-sample test"

uitgevoerd. Bij deze test wordt een vergelijkbare ratiocontrole uitgevoerd als eerder beschreven, maar daarbij wordt in de steekproef uitsluitend gebruik gemaakt van verkoopprijzen die geen onderdeel zijn geweest van de input bij het inrichten en kalibreren van het model. Bijvoorbeeld verkoopprijzen die recent beschikbaar zijn gekomen, nadat het model reeds was ingericht, kunnen worden gebruikt als "out-of-sample test". Op basis van deze gegevens wordt een ratiocontrole uitgevoerd, waarbij de gemiddelde ratio wordt bepaald. De resultaten van deze "out-of-sample test" worden vergeleken met de eerder beschreven ratio-analyse.

Voor het vergelijken van de gemiddelde ratio uit de eerste analyse en de gemiddelde ratio uit de "out-of-sample test" kan bijvoorbeeld gebruik gemaakt worden van statistische toetsen, zoals bijvoorbeeld een *t*-toets of een Mann-Whitney U-test.

Daarnaast wordt de spreiding van de ratio's uit de out-of-sample-test vergeleken met de spreiding van de ratio's. Hiervoor kan een F-toets gebruikt worden, waarbij de standaarddeviaties van beide groepen worden vergeleken, of kunnen de COD's van beide groepen worden vergeleken met behulp van een Mann-Whitney U-test.

Norm

Wanneer de modelleverancier de primaire ratiocontroles baseert op transactieprizen die bekend waren op het moment van het inrichten en kalibreren van het taxatiemodel, wordt aanvullend aan deze primaire ratiocontroles een out-of-sample test uitgevoerd. Bij deze out-of-sample test worden dezelfde kwaliteitscontroles doorlopen (dezelfde kengetallen bepaald), maar dan met een steekproef die bestaat uit transactieprizen die niet zijn gebruikt als input voor het model. Hiervoor kunnen bijvoorbeeld transacties gebruikt worden die recent hebben plaatsgevonden. De uitkomsten van de out-of-sample test worden vergeleken met de uitkomsten uit de "reguliere" ratiocontroles. De norm is dat er (uitgaande van een significantieniveau van 0,05) geen significant verschil mag bestaan tussen de gevonden kengetallen.

2.4 Uitsluiting van uitschieters

Om een betekenisvolle analyse van de nauwkeurigheid van taxaties te kunnen uitvoeren kan het noodzakelijk zijn uitschieters (outliers) te detecteren en uit te sluiten. Hiervoor kunnen verschillende statistische methoden gebruikt worden. Bij toepassing van deze handreiking wordt in beginsel gebruik gemaakt van outlier-detectie op basis van de interkwartielafstand (IQR), waarbij $1,5 \times \text{IQR}$ als grens wordt gehanteerd. Deze methode sluit aan op de werkwijze beschreven in bijlage B van de [Standard on Ratio Studies](#) (IAAO, 2013). Bij het toepassen van deze methode voor outlier-detectie geldt het "pas toe of leg uit"-principe.

2.5 Juistheid brondata en optimalisatie taxatiemodellen.

Om op individueel niveau te zorgen voor een zo goed mogelijke aansluiting van de door het taxatiemodel afgegeven taxaties op de markt, is de leverancier van modelmatige waardebeoordelingen ervoor verantwoordelijk dat gewerkt wordt met zo betrouwbaar mogelijke brondata, zoals onder andere locatie- en object-kenmerken en transactiegegevens. Daarnaast geldt dat er sprake moet zijn van een continue optimalisatie van zowel de brondata als de taxatiemodellen. De leverancier moet, gebaseerd op de resultaten uit de eigen kwaliteitscontroles, conclusies trekken over de gerealiseerde kwaliteit en op basis hiervan indien noodzakelijk verbetermaatregelen implementeren.

Verbetermaatregelen kunnen ook betekenen dat door veranderingen op de markt andere locatie- en/of objectkenmerken noodzakelijk zijn binnen het taxatiemodel. Zodoende zullen taxatiemodellen

in veranderende marktomstandigheden tijdig moeten worden aangepast en zal continu gestreefd moeten worden naar een optimalisatie van de data. Hierbij kan gebruik gemaakt worden van bestaande standaarden op het gebied van datamanagement en van standaarden voor modelmatige waardebeoordeling.

3. Documentatie

De modeltaxatieleverancier documenteert alle stappen van de kwaliteitsbeoordeling en de uitkomsten daarvan nauwgezet, zodat deze stappen verifieerbaar en reproduceerbaar zijn. Deze documentatie bestaat daarom ten minste uit:

- een onderbouwing van de frequentie waarmee de interne controle heeft plaatsgevonden.
- een omschrijving van de wijze waarop de populatie (alle woningen) is gestratificeerd (aanduiding gehanteerde categorieën);
- een vastlegging van de werkwijze en data die is gebruikt om de ratio's per categorie te bepalen, waaronder tenminste gegevens over het aantal gebruikte verkoopprijzen per categorie;
- een vastlegging van de werkwijze en data die is gebruikt om de spreidingscoëfficiënt per categorie te bepalen;
- een vastlegging van de werkwijze en data die is gebruikt om de standaardfout per categorie te bepalen;
- een overzicht van de woningen die als onderdeel van de out-of-sample test zijn gebruikt;
- een beschrijving van de gehanteerde werkwijze om uitschieters uit te sluiten van de ratiocontrole en een overzicht van alle transacties die volgens deze werkwijze als uitschieters zijn aangeduid;
- een overzicht van de resultaten van de controles;
- een correcte vastlegging van de gebruikte input, bijvoorbeeld door middel van een hashwaarde, zodat ook in een later stadium de gegeven output verifieerbaar en reproduceerbaar is;
- een beschrijving van de herkomst van de data die als input van de taxatiemodellen is gebruikt en de werkwijze die wordt gehanteerd om de juistheid van deze data te verifiëren;
- een beschrijving van de conclusies die de leverancier heeft getrokken per onderdeel en de maatregelen die (indien noodzakelijk) zijn genomen om het model te optimaliseren.

De leverancier zorgt dat in ieder geval de volgende gegevens ook beschikbaar zijn voor gebruikers van het taxatiemodel:

- een aanduiding van de marktsegmenten, categorieën woningen, waarvoor het taxatiemodel kan worden gebruikt met een aanduiding van de nauwkeurigheidsindicator die binnen de desbetreffende categorieën in de regel gegeven kan worden aan een afgegeven taxatie.
- een overzicht van de locatie- en object-kenmerken die zijn gebruikt bij het inrichten en kalibreren van het taxatiemodel;
- een overzicht van de aantallen verkoopcijfers die per categorie gebruikt zijn bij de laatste ratiocontrole.

4. Externe Audit

Elk kalenderjaar laat de leverancier van modelmatige taxaties het interne proces rond de kwaliteitsborging auditen door een onafhankelijke partij. Deze onafhankelijke partij moet aantoonbaar over expertise beschikken om een procesaudit uit te voeren. De audit over het interne proces van het een desbetreffend jaar moet in de tweede maand van het opvolgende jaar worden uitgevoerd, van welke de uitkomst uiterlijk 1 april bekend wordt gemaakt. Wanneer een leverancier wil starten met het aanbieden van modelmatige taxaties moet er een 'start-audit' worden uitgevoerd. De datum van deze audit kan afwijken van de jaarlijkse cyclus. Na de eerste audit wordt de jaarlijkse cyclus zoals hierboven staat omschreven gehanteerd.

De jaarlijkse audit moet er op gericht zijn te beoordelen of op een juiste wijze invulling is gegeven aan de stappen die zijn beschreven in de paragrafen 2 en 3 van deze handreiking. Ten minste wordt er een conclusie getrokken over de vraag of:

- de organisatie op een correcte wijze de juistheid van afgegeven nauwkeurigheidscijfers heeft onderzocht, wat inhoudt dat:
 - de leverancier de frequentie waarmee de interne controle is uitgevoerd onderbouwd en deze minimaal 2 keer in het desbetreffende kalenderjaar is uitgevoerd;
 - de uitgevoerde ratiocontrole voldoet aan de voorgeschreven werkwijze;
 - de bepaalde spreidingscoëfficiënt op correcte wijze wordt bepaald;
 - de standaardfout per categorie objecten wordt bepaald conform de voorschriften hiervoor;
 - de werkwijze rond het signaleren en uitsluiten van uitschieters adequaat is uitgevoerd en gedocumenteerd;
- in het proces wordt geborgd dat geen taxaties worden afgegeven, wanneer de betreffende woningen tot een categorie behoren waarvan de nauwkeurigheid onvoldoende is;
- de documentatie, beschreven onder 3 van deze handreiking, aanwezig, respectievelijk beschikbaar voor gebruikers is, een correcte weergave is van de bevindingen bij de onderzoeken en voldoende inzicht geeft in de wijze waarop de kwaliteitsbeoordeling heeft plaatsgevonden;
- de leverancier vastlegging van de gebruikte input hanteert zodat ook in een later stadium de gegeven output verifieerbaar en reproduceerbaar is;
- de leverancier voldoende investeert in het verifiëren van de juistheid van brondata en een adequaat proces heeft ingericht om de tijdige optimalisatie van taxatiemodellen te borgen.

5. Onafhankelijkheid en beheerste bedrijfsvoering

Bij de hypotheekverstrekking moet worden geborgd dat de taxatie van het onderpand onafhankelijk tot stand komt. Voor gevallen waarbij de taxatie tot stand is gekomen met behulp van taxatiemodellen betekent dit dat de inrichting, het kalibreren en de toepassing van het model onafhankelijk van het hypotheekverstrekking proces moet verlopen. Deze onafhankelijkheid kan worden geborgd door de modelmatige waardebeoordeling bij een externe partij te beleggen. Wanneer gewerkt wordt met interne taxateurs die verantwoordelijk zijn voor de modelmatige waardebeoordeling en daarbij gebruik maken van een eigen taxatiemodel, dan moeten aanvullende maatregelen getroffen worden om te borgen dat de modelinrichting, het kalibreren en het toepassen van het model op gepaste afstand staat van het verstrekken van de hypothecaire lening.

De leverancier van taxatiemodellen en/of modelmatige taxaties richt de bedrijfsvoering zodanig in dat deze een beheerste en integere uitoefening van haar onderscheidenlijk zijn bedrijf waarborgt. Indien de modelbouwer (natuurlijk of rechtspersoon) betrokken is bij of in verband wordt gebracht

met niet-integer handelen van anderen, neemt hij een redelijkerwijs te nemen maatregel gericht op het beëindigen van dit handelen. Indien het nemen van een dergelijke maatregel niet mogelijk is of niet leidt tot het beëindigen van het niet-integer handelen en geeft hij de Taxatieopdracht terug.