

Innovatie in kwaliteit door puntenwolken en vastgoed

Naar aanleiding van de door de HAS Hogeschool Geo Media & Design georganiseerde slotconferentie van de module Geotrends (zie Geo-Info 2014-5) hebben Infolio, Igem en de HAS Hogeschool het initiatief genomen om tot een innovatief onderzoek te komen. Directe aanleiding van het onderzoek is de wens van Infolio om haar landsdekkende vastgoed-database met informatie over meer dan 9 miljoen objecten (woningen en andere panden) continu te verbeteren en te verrijken. Infolio hanteert als uitgangspunt dat de kwaliteit van de informatie alleen geborgd kan worden door optimaal gebruik te maken van meerdere niet aan elkaar gerelateerde databronnen.

Door Marien de Bakker, Dirk Voets, Michiel Jellema en Wim Bozelie

Met het toevoegen van de nieuwe databron 'puntenwolken' aan de reeds door Infolio gebruikte administratieve, geometrische en beeld-databronnen en terugmeldingen wordt in dit onderzoek de meerwaarde van de databron 'puntenwolken' onderzocht. De visie van deze werkwijze is dat innovatief stapelen van verschillende databronnen leidt tot informatie met een betere kwaliteit dan de individuele bronkwaliteit. En juist deze informatie maakt Infolio via haar vastgoeddatabase toegankelijk aan haar afnemers in de verzekeringsketen. De meerwaarde van de databron 'puntenwolken' is in het onderzoek inzichtelijk gemaakt door te bepalen met welke foutmarge bouwkundige gegevens van woningen op basis van automatische beeldherkenning uit puntenwolken gedetecteerd kunnen worden.

Aanpak

Voor de pilot zijn een aantal woningen van vier gemeentes verzameld: Bergen op Zoom, Deventer, Olst-Wijhe en Roerdalen. Zij verschillen in bebouwingsdichtheid, de leeftijd van de panden en de typen huizen (aan de hand van de luchtfoto's bijvoorbeeld rijtjeshuis, twee-onder-één-kap of alleenstaande woning). Zie tabel 1. De verschillende testgebieden zijn door verschillende soorten van luchtfoto's afgedekt. Sommige gebieden waren gevlogen met een ruimtelijke resolutie van 7,5 cm, andere gebieden met 10 cm resolutie. Alle gebruikte luchtfoto's corresponderen met de momen-

teel gangbare voorjaarsvluchten, zoals die in Nederland worden uitgevoerd. De vereffening van de luchtfoto's is volgens standaarden uitgevoerd. Daarnaast is de BAG gebruikt met een selectie op de woonfunctie.

Stapelen van gegevens leidt tot betere informatie

Bij de aanvang is gekozen om de volgende kenmerken te berekenen:

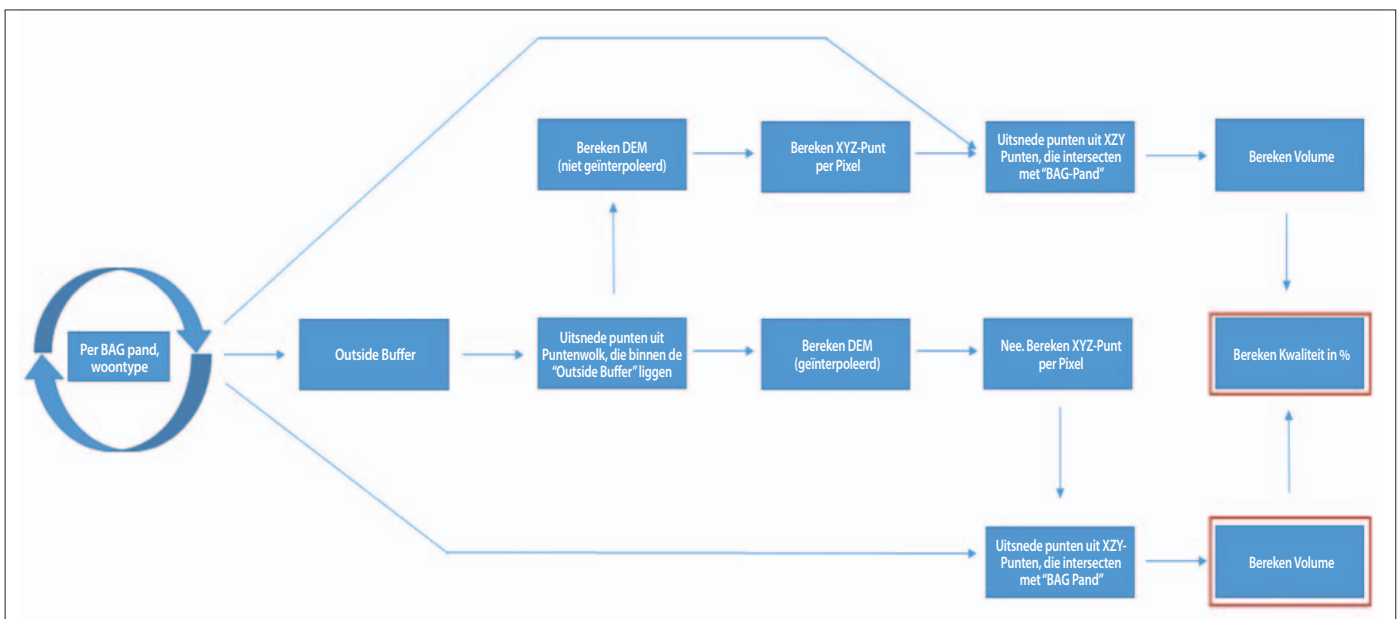
1. Inhoud van de woning (m³) + kwaliteit Inhoud (%)
2. Hoogste/laagste punt dak (m) t.o.v. maaiveld + kwaliteit hoogste/laagste punt dak (%)
3. Vorm dak (plat versus complex) + waarschijnlijkheid

De berekening is uitgevoerd door het runnen van een script in Erdas Imagine 2015. In figuur 1 is schetsmatig de aanpak weergegeven van het berekenen van de inhoud.

Gemeente	Aantal woningen	Bouwjaar panden (volgens BAG)	Gemiddeld bouwjaar
Bergen op Zoom	120	1976 - 1996	1987
Deventer	1262	1886 - 2000	1950
Olst-Wijhe	975	1910 - 2013	1983
Roerdalen	294	1921 - 2003	1987
Totaal	2651		

Tabel 1 – Overzicht resultaten pilot.

combinatie van informatie



Figuur 1 - Stappenplan voor het berekenen van de inhoud van de woningen.

1. Berekening van inhoud van het huis

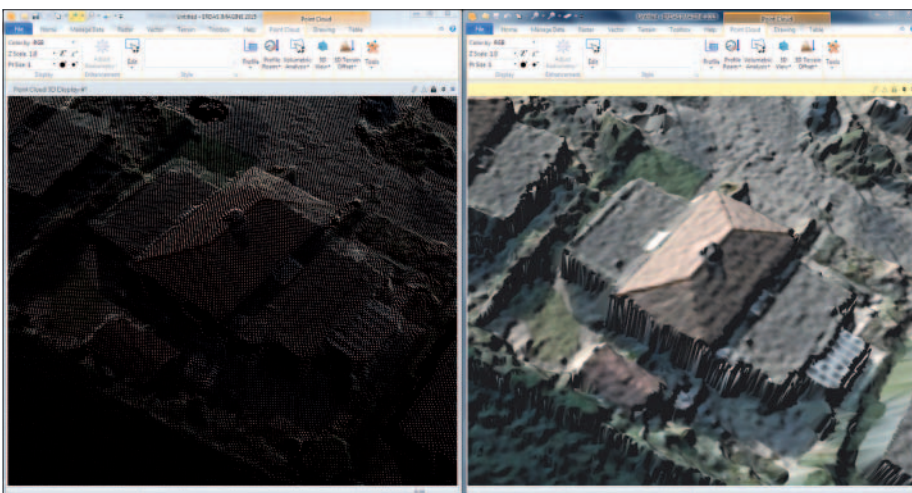
De berekening van de inhoud van het huis (hier aangegeven alsof er rond de buitenmuur een vacuüm getrokken wordt, dus geen rekening houdend met de binnensituatie van de woning) is gedaan met de volgende stappen.

Vaststellen van het maaiveld door een buffer van enkele meters rond de pandgeometrie en de selectie van de punten hierbinnen. Er wordt een digitaal hoogtemodel (DEM) geïnterpoleerd met behulp van standaard inverse distance met een rastergrootte van ongeveer 1 decimeter.

Het laagste punt wordt als maaiveldhoogte benoemd, waarbij ook de kwaliteit vastgelegd wordt doordat de geïnterpoleerde en gemeten gegevens vergeleken worden. Hierna wordt het volume berekend door per cel de hoogte binnen het pand t.o.v. de hoogte van het maaiveld te vergelijken. De kwaliteit van de berekening wordt vastgesteld door het volume uit het geïnterpoleerde DEM binnen het BAG-pand te vergelijken met het volume van een niet geïnterpoleerd grid. Als een gridcel geen punt bevat heeft deze de waarde 'Null'. Hoe minder dit voorkomt, des te beter is de kwaliteit. Kwaliteit is hier gedefinieerd als de afwijking van de gemeten en de berekende waarde (100%: dan is er geen afwijking). In figuur 2 is links de puntenwolk afgebeeld als input, en rechts het vacuümgetrokken pand als resultaat.

2. Hoogste en laagste punt van het dak

Het hoogste en laagste punt van het dak zijn berekend door de pandgeometrie vanuit de BAG te nemen en een buffer van ongeveer 1 meter naar binnen te nemen en dit te combineren



Figuur 1 - Links de puntenwolk als input voor de berekening, rechts het vacuümgetrokken pand als resultaat.

Gemeente	Kwaliteit totaal (over alle kenmerken)			
	4 sterren >= 90 %	3 sterren >= 80 - 90 %	2 sterren >=75 - 80 %	1 ster < 75 %
Bergen op Zoom	81.7	15.8	2.5	0.0
Deventer	97.5	2.1	0.2	0.2
Olst-Wijhe	86.9	11.1	1.0	1.0
Roerdalen	94.2	4.8	1.0	0.0
totaal	92.5	6.3	0.7	0.5

Tabel 2 - Resultaten naar kwaliteit.

met de punten die binnen deze uitsnede liggen. Hierdoor wordt onzekerheid in de BAG-geometrie verminderd en kan uitgegaan worden dat de gebruikte punten op het dak liggen. Met deze punten wordt weer een DEM gemaakt met vergelijkbare instellingen. Binnen het pand wordt nu gekeken naar de hoogste en laagste waarde. Kwaliteit wordt weer gedefinieerd in hoeverre de gemeten en de berekende waarde afwijkt (100%: dan is er geen afwijking).

3. Vorm van het dak

De berekening van de vorm van het dak wordt gedaan door de volgende stappen: Vanuit de pandgeometrie wordt een buffer naar binnen genomen. Op de punten, die binnen de buffer vallen wordt een digitaal hoogtemodel (DEM) geïnterpoleerd m.b.v. standaard inverse distance met een rastergrootte van ongeveer 15 cm. Dit levert een grid met de gewenste hoogtewaarden op. Na enige statistische aanpassingen op uitbijters, wordt het verschil tussen het hoogste en laagste punt berekend. Wanneer dit verschil minder is dan 1.4, wordt het vlak als "plat" gedefinieerd, wanneer het meer dan 1.4 wordt het vlak als complex aangeduid. De kwaliteit wordt aangegeven door een curve, waarin dichter bij de waarde 0 als verschil het hoogstwaarschijnlijk een "plat" dak is. Wanneer de waarde verder weg van 1.4 ligt, is de aanduiding "complex" waarschijnlijker.

Resultaten puntenwolkanalyse

Nadat alle berekeningen uitgevoerd zijn, is de kwaliteit van de analyse bekeken, uitgedrukt in sterren. In tabel 2 is dit per gemeente aangegeven. Figuur 3 is een voorbeeld van de kwaliteit in kaartvorm (groen is vier sterren, rood is één ster).

De kaart kan inzicht geven of er clustering in de kwaliteitsklasse optreedt (indicatie van een afwijkende kwaliteit van de puntenwolk door b.v. schaduw).

Toetsing

Deze resultaten vanuit de pilot vanuit de puntenwolken zijn vergeleken met een bestand van Infofolio door middel van een regressie analyse. De verklaringskracht van het regressie model om aan de hand van de bruto inhoud en andere bij Infofolio bekende woningkenmerken de voor Infofolio gewenste 'inhoud hoofdgebouw' te bepalen is 94% ($R^2=0,94$). Dit is theoretisch gezien ruim voldoende voor de toepassing van de resultaten uit de puntenwolken.

Discussie en vervolg

De kwaliteit van de gebruikte databronnen (puntenwolken en BAG) heeft directe invloed op het eindresultaat. Daarbij gaat het zowel om de kwaliteit van de databronnen op zich (kwaliteit puntenwolk van woning, juiste pandgeometrie, etc) maar ook de relatie tussen

Puntenwolk is waardevol voor kwaliteitsverbetering vastgoed informatie

beide databronnen (punten van woning past niet op bijbehorende pandgeometrie, één van beide mist gewoon, etc).

De definitie die in dit onderzoek voor de inhoud van een woning gebruikt wordt, is niet automatisch gelijk aan de degene die b.v. voor de WOZ waarde wordt gebruikt (bijvoorbeeld geen dikte van muren etc). De definities in de verschillende databronnen zullen dus eenvoudig en eenduidig gerelateerd moeten worden.



Figuur 3 - Kwaliteitskaart (groen: 4 sterren, rood: 1 ster).

In de procedure zijn verschillende keuzen gemaakt, zoals rastercelgrootte, afstand. De getallen die hier genoemd worden zijn afhankelijk van input nauwkeurigheid en gewenste snelheid en kwaliteit. De huidige getallen zijn dus een pragmatische benadering en zullen in een productieomgeving nog verder moeten worden onderzocht. Er kan ook gedacht worden aan andere toepassingen. Bijvoorbeeld door verschillende jaren te vergelijken zijn mutaties op te sporen. Nader onderzoek naar extra kenmerken (bijvoorbeeld gebruik kleurbanden, energieverlies) zal uitgevoerd worden door de HAS. Door het verbeteren en uitbreiden van de kenmerken van de bronbestanden is het terugmelden aan de bronhouder de moeite waard.

Conclusie

Afnemers en gebruikers van vastgoedinformatie hebben belang bij het gebruik van de puntenwolken met als effect een kwaliteitsverbetering. Wel zal nog de stap van pilot naar productie gemaakt moeten worden door o.a. het optimaliseren van de ontwikkelde scripts. Met dit innovatieve onderzoek is de meerwaarde van de databron 'puntenwolken' aangetoond en draagt het beheersbaar stapelen van gegevens bij aan het verstrekken van kwalitatief goede informatie aan afnemers en gebruikers.

De schrijvers van het artikel bedanken de gemeente Bergen op Zoom, Luchtfotobedrijf Slagboom & Peeters en Cyclomedia voor het leveren van de gebruikte data.

Marien de Bakker is werkzaam bij de HAS Hogeschool. Hij is bereikbaar via m.debakker@has.nl. Dirk Voets en Wim Bozelie zijn werk bij IMAGEM. Zij zijn bereikbaar via dirk.voets@imagem.nl en wim.bozelie@imagem.nl.

Michiel Jellema is werkzaam bij Infofolio. Hij is bereikbaar via m.jellema@infofolio.nl.