

ONTWIKKELING VAN EEN KADASTRAAL BEVRAGINGSINSTRUMENT: QUERY TOOL

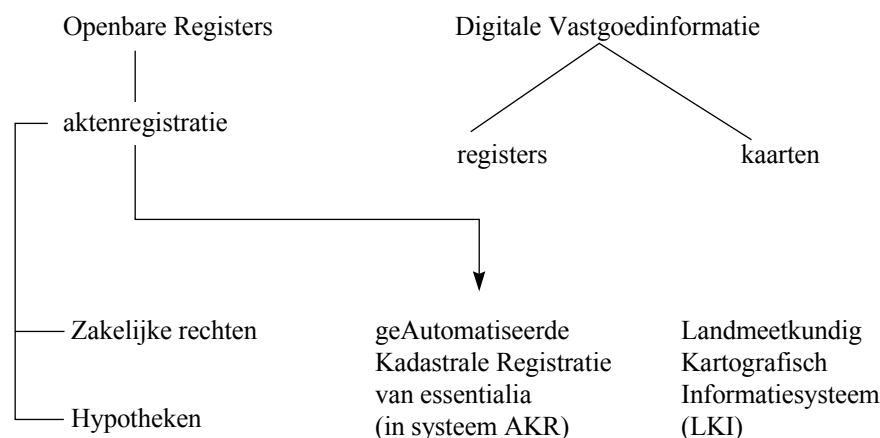
**Ir. M.W. Schram (1), ir. B. Maessen (1), prof.dr.ir. P.J.M. van Oosterom (2) en
drs. C.W. Quak (3)**

Kadaster Concernstaf (1), TU Delft - Afdeling Geodesie - Sectie GIS technologie (2) en
Universiteit van Amsterdam - Faculteit der Natuurwetenschappen, Wiskunde en
Informatica (3)

DIGITAAL KADASTER

Het Kadaster beheert sinds 1832 een cartografisch en een administratief bestand waarin gegevens over de grond in Nederland en zijn eigenaren zijn vastgelegd. De geometrische basis hiervoor is het kadastrale perceel, dat heel Nederland verdeelt in uniek geïdentificeerde objecten. Aan de percelen is informatie gekoppeld over de zakelijke rechten, die op het perceel worden uitgeoefend en informatie over de personen, die deze rechten uitoefenen. Daarnaast is informatie opgeslagen over bijvoorbeeld de cultuur van het perceel en de eventuele bebouwing, en is voor bebouwde percelen een adres toegevoegd.

De vastgoedregistratie bestaat uit de analoge Openbare Registers waarin voornamelijk de verschillende notariële akten over zakelijke rechten en hypotheek gearchiveerd worden. De essentialia uit deze akten worden handmatig overgenomen in het systeem geAutomatiseerde Kadastrale Registratie (AKR) en het systeem Hypotheken (HYP). Daarnaast bestaat er een digitale kadastrale kaart met de indeling in percelen van heel Nederland. Deze kaart is opgeslagen in het systeem LKI. Verder wordt ook de GBKN in LKI bijgehouden. In LKI zijn allerlei geavanceerde technieken beschikbaar om de kaart (het bestand) en GBKN bij te houden. Vaak zijn hier vooraf metingen in het terrein voor nodig. Een en ander is hieronder schematisch weergegeven.



Nadat in de jaren '80 een begin gemaakt was met het digitaal maken van de kadastrale bestanden, werd in de loop van de jaren '90 steeds duidelijker dat er een enorme meerwaarde opgeslagen ligt in het feit dat de bestanden digitaal beschikbaar zijn. Zeker in combinatie met de zich steeds verder ontwikkelende techniek van Geografische informatiesystemen (GIS). Werde in de jaren '80 de toenmalig beschikbare techniek enkel aangewend voor het opbouwen van de digitale bestanden en het verwerken van metingen, tegenwoordig zijn er uitgebreide mogelijkheden om de veelheid aan gegevens in beeld te brengen.

Inmiddels beschikt Nederland over een geheel digitaal Kadaster. Sinds 1992 is de kadastrale administratie volledig gedigitaliseerd in het systeem AKR. AKR is een gecentraliseerd systeem dat fysiek in Heerlen staat. De vijftien kadastrale regio-kantoren werken deze database dagelijks bij

waarbij AKR met behulp van terminals via een netwerk benaderd wordt. De AKR-database is per kadasterkantoor georganiseerd.

Sinds 1998 is ook de kadastrale kaart voor heel Nederland digitaal verwerkt in het Landmeetkundig Kartografisch Informatiesysteem (LKI). Dit systeem is een gedecentraliseerd systeem. Elk van de vijftien kadasterkantoren heeft LKI beschikbaar en houdt daarmee hun eigen deel van de Kadastrale Kaart en vaak ook de GBKN bij.

De laatste jaren heeft het Kadaster uitgebreid gewerkt aan de ontwikkeling van Geografische Informatiesystemen (GIS), om onder andere de kadastrale administratie en geometrie te combineren en te visualiseren. Door de ontwikkeling van Geografische informatiesystemen en de inmiddels opgebouwde digitale bestanden kan het Kadaster een grote schat aan informatie ontsluiten en presenteren. Eén van de projecten was de ontwikkeling van een zogenaamde Query Tool. Het doel van deze Query Tool is op een eenvoudige wijze kadastrale gegevens te ontsluiten. Dit is gerealiseerd door binnen de Query Tool omgeving in één database de kadastrale administratie en kaart voor geheel Nederland op te slaan. Deze database, die vele Gigabytes aan gegevens bevat, moet vervolgens op een effectieve en efficiënte wijze benaderd kunnen worden met verschillende GIS-functionaliteiten. Het gebruik van de Query Tool ligt (vooralsnog) intern voor zaken als kwaliteitsverbetering, analyses, management-informatie, etcetera. Dit artikel beschrijft de ontwikkelingen van de Query Tool vanuit een praktisch oogpunt.

QUERY TOOL

De Query Tool wordt gebruikt voor het interactief bevragen van de Kadastrale gegevens: de Kadastrale kaart en administratie. Binnen het project 'Query Tool' is een systeem gebouwd om deze gegevens op een geïntegreerde wijze te benaderen en visualiseren. Dit is gerealiseerd door in één database kopieën van de bronbestanden van de Kadastrale gegevens, die zijn opgeslagen in verschillende databases, op te slaan. Voor wat betreft de geografische gegevens is dit de kadastrale kaart en de Grootchalige Basiskaart Nederland uit LKI en voor wat betreft de administratieve gegevens zijn het gegevens vanuit AKR. Koppeling tussen deze twee gegevenssoorten gebeurt via een landelijk unieke kadastrale aanduiding (= perceelnummer). De gegevens zijn opgeslagen volgens een relationeel model. Verder geldt dat de geografische gegevens topologisch zijn gestructureerd en de database bevat de volledige historische gegevens sinds de introductie van de nieuwe LKI database in 1997. Ieder kaartobject is hiervoor uitgebreid met twee extra attributen tmin en tmax. Kaartobjecten zijn vigerend op tijdstippen tussen tmin en tmax. Objecten, die momenteel nog steeds geldig zijn hebben voor tmax de speciale waarde TMAX_VALUE. De administratieve database (AKR) bevat momenteel alleen de gegevens van de huidige vigerende situatie.

Met de Query Tool is het eenvoudig om bijvoorbeeld de volgende opdrachten uit te voeren:

- Bij het aanwijzen van een perceel worden de rechthebbenden op het beeldscherm getoond en vice versa.
- Toon alle percelen die eigendom zijn van een gekozen natuurlijk of niet-natuurlijk persoon.
- Geef alle eigenaren van de percelen die grenzen aan een bepaald perceel, bijvoorbeeld een treintracé.
- Toon alle percelen die bebouwd zijn en combineer die met de GBKN-bebouwing uit LKI.
- Kleur de percelen in naar cultuurcode.
- Selecteer de percelen met een belemmering en kleur deze in naar gebruik.
- Deel de percelen in een gemeente in naar een aantal klassen koopsommen of naar koopjaar.
- Presenteer alle percelen die beschermd zijn op grond van de Monumentenwet 1988.
- Kleur percelen in op basis van een zakelijk recht.
- Kleur erfpacht in naar resterende looptijd.

Systeemarchitectuur

De Query Tool is gebaseerd op het relationele DBMS Ingres en als front-end het Geografisch Informatiesysteem GEO++. Hierbij is het belangrijk om op te merken dat de database en het GIS volledig ontkoppeld zijn; dit betekent dat enerzijds het hele systeem zonder grote veranderingen op een andere DBMS zou kunnen draaien. Anderszijds is het heel goed mogelijk om een andere GIS-tool of administratieve front-end te gebruiken. De database bevat kopieën van de 15 decentrale geometrische databases, en de gecentraliseerde administratieve databases. Momenteel wordt de gegevens in de Query Tool database eens per half jaar verversd.

Om een indicatie te geven van de hoeveelheid data die de Query Tool bevat: In het cartografische deel van de database zitten ruim 7 miljoen percelen, ruim 25 miljoen perceelsgrenzen en 31 miljoen topografische lijnen. In het administratieve deel zitten onder andere 7 miljoen percelen, 9 miljoen adressen, 7 miljoen personen en rechtspersonen. Dit betreft zowel vigerende als vervallen objecten. Ondanks deze enorme hoeveelheid data, 60 Gigabytes, weet de Query Tool interactieve snelheden te behalen in termen van seconden bij het bevragen van de database. Hiervoor is het clusteren van de data op de schijf van groot belang. Hierbij bleek dat het clusteren van de data op een ruimtelijk attribuut de beste resultaten op te leveren.

Om het systeem goed aan te laten sluiten bij de wensen van het Kadaster zijn aan de database en aan het GIS enige uitbreidingen gedaan. Aan de Ingres database zijn enkele types en functies toegevoegd m.b.v. het Ingres OME (Object Management Extension) mechanisme. Het GIS GEO++ zelf is uitgebreid met visualisatiemogelijkheden voor ruimtelijke types die specifiek voor het Kadaster zijn. Verder zijn er enkele menu items aan GEO++ toegevoegd. Deze menu's bevatten items zoals 'Zoek rechten en rechthebbenden gerelateerd aan perceel', 'Zoek percelen gerelateerd aan rechthebbende', 'Zoek perceel op adres' etc. Dit soort vragen kan ook met de standaard gebruikersinterface van GEO++ worden gesteld, maar omdat voor het antwoord verschillende tabellen moet worden geraadpleegd is er voor gekozen er een standaardmenu voor te maken die met een druk op de knop de opdracht uitvoert.

Het gebruik van views

In de Query Tool-database worden kopieën gebruikt van de originele kadastrale databases (LKI en AKR). De integratie van deze gegevens voor de gebruiker gebeurt met relationele views. Deze worden in de Query Tool op de volgende plaatsen gebruikt:

- Integratie van data uit verschillende tabellen:

In de oorspronkelijke databases zitten de administratieve en de geografische gegevens in verschillende tabellen. Om het mogelijk te maken om administratieve gegevens ruimtelijk weer te geven, worden middels views deze tabellen geïntegreerd, volledig transparant voor de gebruiker. In feite voert de database een relationele join uit van de tabellen. Zo is het bijvoorbeeld mogelijk om een kaart (geografische gegevens) te tekenen waar de percelen ingekleurd zijn aan de hand van hun verkoopprijs (administratief gegeven).

- Visualisatie van spatio-temporele data:

Voor het visualiseren van historische kaartgegevens die in de database aanwezig zijn, zijn speciale technieken nodig. In de Query Tool zijn verschillende views gedefinieerd om historische gegevens goed te visualiseren. Het meest voor de hand liggende is de snapshot view. Deze view laat alle objecten zien die op een gegeven tijdstip t geldig zijn. Voor deze objecten geldt: $t_{min} \leq t < t_{max}$. Als voor tijdstip t de huidige tijd wordt gekozen zal deze view de huidige situatie laten zien, in andere gevallen zal de situatie op een gegeven historisch tijdstip worden gepresenteerd. Andere views laten alle objecten zien, die in een bepaald tijdsinterval zijn veranderd, of laten naast elkaar de kaart op twee verschillende tijdstippen zien, zodat veranderingen in de kaart duidelijk herkenbaar zijn.

- Presentatie van ruimtelijke gegevens:

Soms heeft een tabel verschillende ruimtelijke attributen, bijvoorbeeld een middelpunt en topologisch gebied. Door het gebruik van views, die verschillende attributen van eenzelfde tabel gebruiken is het voor de gebruiker mogelijk deze tabel op verschillende wijzen te visualiseren. De voor visualisatie benodigde gegevens zoals kleur en dikte van de lijnen, wordt

dan automatisch berekend. Denk bijvoorbeeld aan het kleuren van de percelen uit de Kadastrale kaart op basis van koopsomgegevens of het weergegeven van een perceel als punt (perceelnr) danwel als vlak.

– Aggregatie van gegevens:

Overzichten kunnen worden gemaakt door het aggregeren van detail gegevens. Zo kan bijvoorbeeld een view worden gemaakt die de gemiddelde huizenprijs per gemeente uitrekent. Het is niet mogelijk om percelen via een view met een acceptabele performance on-line geografisch te aggregeren. Het uitrekenen van deze aggregaten gebeurt momenteel off-line, tijdens het opbouwen van de database. Administratieve gegevens worden wel on-line geaggregeerd.

GEBRUIK QUERY TOOL

Hoewel de Query Tool nog maar korte tijd in productie is en nog maar een beperkt aantal gebruikers heeft, heeft het systeem zijn nut inmiddels ruimschoots bewezen. Hieronder volgen enkele projecten waarbij de van de Query Tool is gebruikt gemaakt:

- In samenwerking met een nutsbedrijf werd gecontroleerd of aan alle percelen waar dit bedrijf leidingen heeft liggen wel de gewenste juridische status hebben. Hiertoe worden externe gegevens, zoals ligging van leidingen, ingebracht in de Query Tool. Middels overlay-operaties wordt bepaald welke percelen doorsneden worden door leidingen. Van de aldus geselecteerde percelen wordt de huidige juridische status bekeken en vergeleken met de gewenste juridische status.
- Voor een agrarisch uitwisselingsplan het zoeken van percelen van boeren die erg ver van hun boerderij liggen. Hierbij is gekeken naar agrarische bedrijven, die hun grond op enige afstand van het bedrijf hebben liggen.
- Het tellen van het aantal gewijzigde cartografische objecten per gemeente per maand, om verantwoordingen van metingen in het terrein te kunnen specificeren.
- Lokaliseren en analyseren topologie fouten in de Kadastrale kaart. Voor, tijdens en na de conversie van het oude LKI hoofdbestand naar het nieuwe relationele op Ingres gebaseerde LKI hoofdbestand is er behoefte aan het opsporen van eventuele topologiefouten LKI in het hoofdbestand. Door analyse met de Query Tool kan de oorzaak en oplossing gevonden worden. Heel belangrijk hierbij is de directe interactie en visualisatie (zonder aanmaak van tussenformaten). Ook het kunnen analyseren van het verleden en de veranderingen in een bepaalde periode, zoals opgeslagen in het LKI historie model, is noodzakelijk.
- Aanmaak van overzichtskaarten voor heel Nederland van digitale blad-, Kadastrale sectie- en Kadastrale gemeentegrenzen.

Basisconclusie is dat het concept van views en relationele joins een krachtig mechanisme vormt om gegevens uit verschillende bronnen op een transparante wijze te integreren.

TOEKOMSTIGE ONTWIKKELINGEN

De Query Tool heeft in korte tijd een goede dienst bewezen in de ad-hoc informatiebehoefte van het Kadaster. De verdere ontwikkelingen richten zich dan ook in eerste instantie op een bredere inzet van de Query Tool binnen het Kadaster.

Verder wordt bijvoorbeeld gedacht aan de volgende verbeteringen: het verhogen van de update frequentie van Query Tool Database (nu 6 tot 10 maanden), het bijhouden van historie van administratieve gegevens, het toevoegen van gescande topografische kaarten t.b.v. navigatiedoeleinden, het toevoegen van satellietbeelden, het toevoegen van hypotheekgegevens en het maken van nieuwe dataproducten door combinatie van verschillende gegevenssoorten.

Bovendien wordt gedacht aan de migratie van de Query Tool omgeving naar een op intranettechnologie gebaseerde algemene voorziening. Zo'n migratie anticipeert op de ontwikkelingen als OverheidsLoket 2000, NCGI etc. Verder wordt in dit migratietraject rekening gehouden met de ontwikkelingen m.b.t. OpenGIS standaardisatie.