

Temporele standaarden in geo-informatiemodellen

Wilko Quack
TU Delft
c.w.quack@tudelft.nl

Samenvatting

In deze paper wordt een overzicht gegeven van het gebruik van de dimensie tijd in geo-informatiemodellen in de Nederlandse context. Veel van de geo-informatiemodellen die in Nederland gemaakt worden, zijn gebaseerd op de standaard NEN3610 (2005), die op zijn beurt weer is gebaseerd op standaarden van ISO/TC 211 (2009). Voor implementatie van de Europese richtlijn INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe) zijn informatiemodellen gemaakt die in Nederland geïmplementeerd gaan worden. Ook deze informatiemodellen zijn gebaseerd op de standaarden van ISO/TC 211. In deze paper geven we een overzicht van het landschap van de ISO/TC 211 standaarden, waarbij we vooral de ruimtelijke component toelichten. Daarna bekijken we in wat meer detail hoe deze ruimtelijke component is geïmplementeerd in de standaarden die onder NEN3610:2005 vallen en de eerste modellen van INSPIRE die beschikbaar zijn. Uit de analyse van de onderzochte informatiemodellen blijkt dat de standaarden er wel voor zorgen dat een tijdstip eenduidig wordt overgedragen. Ook is ten dele vastgelegd hoe deze tijdstippen gebruikt moeten worden in modellen. Wanneer dit echter niet is vastgelegd, kiezen de informatiemodellen voor een eigen oplossing, waardoor voor vergelijkbare problemen verschillende oplossingen worden gebruikt. Dit maakt koppelen en hergebruik van de gegevens lastiger.

Inleiding

In de bijdrage van Van Oosterom wordt een overzicht gegeven van het gebruik van tijd in geografische context. Veel van de genoemde aspecten zijn vastgelegd in geo-informatiestandaarden. Binnen het geodomein zijn twee organisaties die zich bezighouden met het standaardiseren, ISO/TC 211 en het Open Geospatial Consortium (OGC). De standaarden die zijn beschreven, bevatten ook een component over het beschrijven van tijd in het geodomein. In deze paper onderzoeken we in hoeverre deze standaarden in praktijk voldoende zijn voor het beschrijven van de temporele component van geo-informatie. Dit doen we door te kijken naar de implementatie van tijd in de informatiemodellen die onder NEN3610 vallen en de dataspecificaties van annex I van INSPIRE. In een bruikbare standaard zijn objecten eenduidig vastgelegd en verschillende producten die met dezelfde standaard zijn gemaakt sluiten goed op elkaar aan (i.e. zijn interoperabel).

In deze paper geven we eerst een overzicht van standaarden die in het geodomein gebruikt worden, waarbij we vooral aandacht besteden aan de tijdscomponent in die standaarden. Hoe deze standaarden in de praktijk gebruikt worden is onderzocht met twee casestudy's. In de eerste casestudy kijken we naar de modellen die gebaseerd zijn op het Nederlandse Basismodel Geo-informatie (NEN3610, 2005). In de tweede casestudy kijken we naar de modellen die zijn ontwikkeld voor INSPIRE. Uiteindelijk trekken we conclusies uit het gebruik van tijd in de betreffende standaarden en vertalen we deze in aanbevelingen voor het gebruik van tijd in geo-informatiemodellen. Hieronder geven we een overzicht van de verschillende standaarden die van belang zijn voor het gebruik van tijd in het geodomein.

Tijd volgens ISO/TC 211 en OGC

De doelstelling van ISO/TC 211 is standaardisatie in het werkveld van de digitale geografische informatie (ISO/TC 211 (2009)). De meeste standaarden van ISO/TC 211 zijn abstract en beschrijven alleen hoe ruimtelijke informatie gemodelleerd en uitgewisseld moet worden. Deze informatie is beschreven in ISO 19108:2002 (2002). In deze standaard worden temporele geo-

metrische en topologische datatypes beschreven, die kunnen dienen als attribuutwaarde in een gegevensmodel. De twee belangrijkste geometrische primitieven zijn 'TM_Instant' en 'TM_Period', die respectievelijk een tijdstip en een periode beschrijven. De standaarden van OGC verwijzen doorgaans naar ISO 19108 als basis voor het abstracte temporele model.

Standaarden voor het coderen van datum en tijd

Een eenduidige beschrijving hoe een datum en tijdstip op te schrijven is, staat in ISO 8601 (ISO 8601:2004, 2004). Voor een datum is het basis formaat: 'JJJMMDD' en het beter leesbare uitgebreide formaat: 'JJJ-MM-DD'. Voor tijdstippen zijn de formaten 'hhmmss' of 'hh:mm:ss'. Deze twee zijn te combineren om tot een uniek moment in de tijd te komen. Bijvoorbeeld '1968-04-05T02:08'. Naast deze basisformaten voor datum en tijd heeft ISO 8601 ook coderingen voor: fracties van secondes, tijdzones, tijdsintervallen (een maand) etc.

Voor heel veel toepassingen is deze codering van datum en tijd voldoende. Eén van de uitzonderingen is de archeologie, waarin vaak gebruik gemaakt wordt van tijdperken (steentijd, brons-tijd, ijzertijd) om vondsten te dateren. Omdat er geen overeenstemming is over welke periodes wanneer precies beginnen en eindigen, heeft het ook weinig nut de codering van de perioden te standaardiseren. In ISO 19108 (ISO 19108:2002, 2002) is het wel mogelijk om een temporele topologie vast te leggen. In zo'n topologie kan van een reeks tijdperken de volgorde en de naam worden vastgelegd. Hiermee kan op een voor de computer begrijpelijk manier worden vastgelegd dat de ijzertijd na de steentijd is.

Het bi-temporele model

Een veelgebruikte manier voor het vastleggen van tijdstippen voor objecten is het bi-temporele model Snodgrass & Ahn (1986). In dit model worden voor een instantie van een object twee tijdsintervallen vastgelegd: een tijdsinterval waarop deze instantie geldig is in de werkelijkheid (*valid time*) en een tijdsinterval waarop deze instantie geldig is in de registratie (*transaction time*). Door nu verschillende instanties van een object te registreren is een object te volgen in de historie.

In het volgende voorbeeld modelleren we een database waarin de eigenaar van een gebouw wordt geregistreerd. In de werkelijkheid gebeurt het volgende.

<i>Jaar</i>	<i>Gebeurtenis</i>
1950	Er wordt een huis gebouwd met als eigenaar Sinterklaas.
1975	Het huis wordt verkocht aan Piet.
1998	Het huis wordt afgebroken.

In de registratie worden de volgende gebeurtenissen geregistreerd. Merk op dat de registratie soms achter ligt op de werkelijkheid en dat er ook fouten worden gemaakt, die later weer gerepareerd worden.

<i>Jaar</i>	<i>Gebeurtenis</i>
1951	De bouw van het huis in 1950 wordt geregistreerd.
1975	Er wordt (ten onrechte) geregistreerd dat het gebouw is verkocht aan de Kerstman.
1980	De fout wordt ontdekt en er wordt nu geregistreerd dat het toch van Piet was.
1998	Het huis wordt afgebroken.

Al deze registratieve gebeurtenissen zijn nu als volgt vastgelegd in de database.

<i>Valid Time</i>	<i>Transaction Time</i>	<i>Waarde</i>
1950 – 1975	1951 –	Sinterklaas
1976 –	1976 – 1980	Kerstman
1976 – 1998	1980 –	Zwarte Piet

Deze tabel is op de volgende manier te interpreteren.

- Het tijdsinterval bij transaction time geeft aan in welke periode een waarde geldig is in de database.
- Velden waarbij geen eindwaarde is ingevuld, zijn nu nog steeds geldig. De eerste regel in de tabel geeft dus aan dat in de database van 1951 geregistreerd is dat Sinterklaas van 1950 tot 1975 eigenaar van het pand was.
- Velden waarbij een eindwaarde is ingevuld, gaan over foutief geregistreerde waarden. Regel 2 beschrijft dat in het systeem van 1976 tot 1980 (ten onrechte) stond dat het pand van de Kerstman was.
- In de derde regel wordt de fout rechtgezet en wordt ook de afbraak van het huis geregistreerd.

Het Basismodel Geo-informatie (NEN3610)

Het Basismodel Geo-informatie (NEN3610, 2005) geeft termen en definities voor de uitwisseling van informatie over ruimtelijke objecten in Nederland. In deze standaard wordt een methode beschreven voor het modelleren van geo-informatie met behulp van de modelleertaal UML en ze is gebaseerd op de standaard van ISO/TC 211. Deze standaard is toegepast voor het implementeren van een groot aantal in Nederland gebruikte informatiemodellen, sectormodellen genoemd. Een doelstelling van NEN3610 is het harmoniseren van de gegevensmodellen. Dit gebeurt door een aantal basisklassen voor te schrijven die in de sectormodellen gebruikt moeten worden als ze van toepassing zijn voor het betreffende model. Een sectormodel bestaat dus voor een deel uit door NEN3610 voorgeschreven klassen en attributen uitgebreid met sectorspecifieke kenmerken.

Eerst beschrijven we wat het basismodel zegt over het modelleren van tijd, daarna geven we een overzicht van hoe de tijd in de verschillende sectormodellen is geïmplementeerd. Bij de herziening van NEN3610, die in 2010 plaatsvindt, wordt NEN3610 geharmoniseerd met het StUF model (een veelgebruikt uitwisselingsformaat binnen de e-overheid).

Tijd in het basismodel

Het basismodel NEN3610 is beschreven in de modelleertaal UML en bevat een aantal basisklassen dat gebruikt moet worden door de sectormodellen. Bovenin de hiërarchie van het basismodel is een klasse ‘GeoObject’ gedefinieerd die de basis vormt van alle andere functionaliteit. In tabel 1 is de basisklasse (‘GeoObject’) gegeven. In deze basisklasse is één verplicht attribuut (identificatie) en een flink aantal optionele attributen gemodelleerd (die, indien van toepassing, gebruikt dienen te worden in het sectormodel).

In het onderstaande beschrijven we de temporele attributen van de basisklasse. De attributen komen in drie paren voor, die ieder een geldigheidsinterval beschrijven.

- De attributen `objectBeginTijd` en `objectEindTijd` beschrijven samen het tijdsinterval waarin het object in het systeem bestaat. Dit is dus de systeemtijd zoals beschreven in het bi-temporele model.
- Daarnaast beschrijven de attributen `versieBeginTijd` en `versieEindTijd` het geldigheidsinterval van een versie van het object. Een nieuwe versie van een object ontstaat wanneer de attributen van het object wijzigen. Door de tijd heen ontstaan er dan verschillende versies van dat object, ieder met hun eigen geldigheidsinterval

<<FeatureType>> GeoObject

- identificatie: CharacterString [1]
 - objectBeginTijd: Date Time [0..1]
 - objectEindTijd: DateTime [0..1]
 - versieBeginTijd: DateTime [0..1]
 - versieEindTijd: DateTime [0..1]
 - status: Status [0..1]
 - locatie: Locatie [0..*]
 - beginTijd: DateTime [0..1]
 - eindTijd: DateTime [0..1]
 - naam: ScopedName[0..*]
-

Tabel 1. De basisklasse van het NEN3610 model met temporele attributen.

- Het tijdsinterval `beginTijd` en `eindTijd` beschrijft wanneer het object in de werkelijkheid heeft bestaan.
- De aanwezigheid van een tijdstip in de werkelijkheid plus een tijdstip in systeemtijd maakt NEN3610 nog geen bi-temporeel model, omdat er altijd maar één versie geldig kan zijn.

Tijd in de sectormodellen

Het basismodel NEN3610 bestaat uit klassen en definities die algemeen geldend zijn voor sectormodellen die het basismodel implementeren. Naast de definities van NEN3610 zal een sectormodel sectorspecifieke attributen bevatten, waaronder ook temporele attributen.

Hieronder bekijken we, per informatiemodel, in welke mate het model gebruik maakt van tijd. Dit onderzoek is gedaan op basis van de beschreven informatiemodellen; vooralsnog is er niet naar het daadwerkelijk gebruik in gegevensbestanden gekeken. Indien de tijdsattributen in een model optioneel zijn, kan op basis van het model moeilijk geconcludeerd worden in hoeverre de temporele attributen ook daadwerkelijk gebruikt worden.

Informatiemodel Bodem en Ondergrond (IMBOD)

Dit informatiemodel voor bodemgegevens (IM Bodembeheer, 2008) bestaat uit een administratief deel met begrippen als bodemlocatie, onderzoek etc. en een model met metingen en waarin monsters, meetpunten en analysegegevens worden beschreven. Dit tweede deel wordt gedeeld met IMBOD en IMWA onder de naam Informatiemodel Metingen (IM-metingen). In het administratieve deel van het model wordt in de UML schema's gebruik gemaakt van alle temporele attributen die tijd beschrijven; deze worden ook in de begeleidende tekst genoemd.

Informatiemodel Metingen (IM-metingen)

Het Informatiemodel Metingen is ontstaan uit het besef dat er verschillende informatiemodellen zijn (IMWA, IMBOD, en IM Bodembeheer) die gebruik maken van metingen. Om het modelleren van de meting te harmoniseren is er een apart model gemaakt (IM-metingen). Het plan is het IM-metingen model in te brengen in NEN3610, waarmee alle informatiemodellen dezelfde basis zullen krijgen voor wat betreft waarnemingen, monsternamen en analyse. IM-metingen is gebaseerd op de OGC standaard 'observations and measurements' (OGC 07-002r3, 2007; OGC 07-022r1, 2007).

De temporele kenmerken van metingen komen voornamelijk voor in het deel 'Observations' van de OGC-standaard. Hierin zijn voor een 'Observation' verschillende attributen gedefinieerd. Zo kunnen er aan een monster verschillende tijdstippen hangen: het tijdstip waarop het monster genomen is (*samplingTime*) en het tijdstip waarop het monster (bijvoorbeeld in een laboratorium) geanalyseerd is (*resultTime*).

Informatiemodel Grootschalige Geografie (IMGeo)

Het Informatiemodel Grootschalige Geografie (IMGeo) (IMGeo, 2007) legt in zijn model enkel de tijdstippen vast waarin de objecten in de registratie vastgelegd worden. Wel heeft ieder object een attribuut 'status' met de waarde 'Plan', 'Bestaand' of 'Historie', waaruit enigszins valt af te leiden hoe de situatie is in de werkelijkheid ten opzichte van de situatie in de registratie.

Informatiemodel Cultuurhistorie (IMKICH)

Vanzelfsprekend heeft het begrip tijd in het Informatiemodel Cultuurhistorie (IMKICH) (Wessels et al., 2007) een belangrijke rol. Omdat ook historische tijdvakken (zoals Romeinse Tijd) gecodeerd moeten kunnen worden, zijn de attributen, zoals beschreven in NEN3610, niet geschikt. In plaats daarvan hebben alle historische objecten een attribuut 'historischeTijdsaanduiding'. Dit attribuut legt vast op welke tijdvakken het object betrekking heeft. Voor de systeemtijden waarop objecten in de registratie ontstaan en verdwijnen, worden wel de NEN3610 attributen gebruikt.

Informatiemodel Kabels en Leidingen (IMKL)

Het Informatiemodel Kabels en Leidingen (IMKL) is bedoeld om het uitwisselen van (ondergrondse) kabels en leidingen te vereenvoudigen, zodat graafschade door grondroerders voorkomen kan worden. In deze context is het van belang te weten waar een kabel in de grond ligt en wanneer er gegraven wordt. De beschrijving van het informatiemodel (IMKL, 2008) bevat echter geen informatie over tijdstippen. Deze gegevens maken deel uit van het berichtenverkeer (BMKL, 2008). In dit berichtenverkeer dient een grondroerder een graafbericht te versturen. Dit graafbericht bevat de begin- en einddatum van de werkzaamheden. De netbeheerder geeft daarna in een bericht aan of er gegraven kan worden. De temporele aspecten maken dus geen deel uit van het IMKL.

Informatiemodel Natuurbeheer (IMNAB)

Het Informatiemodel voor Natuurbeheer (IMNAB) is nog in ontwikkeling (IMNAB, 2009). In de huidige versie van het model wordt gebruik gemaakt van de NEN3610 attributen `objectBegintijd` en `objectEindtijd`. Uit deze attributen valt voor veel objecten de subsidieperiode te achterhalen, welke is gekoppeld aan een kalenderjaar. Verder wordt van Beheerplannen de datum van vaststelling vastgelegd. In feite worden de beheerdoelen van bestaande en nieuwe natuur vastgelegd in IMNAB; aan deze doelen zijn tijdsattributen gekoppeld zodat te achterhalen is welke doelen op welk moment geldig zijn. Wanneer ook informatie over het realiseren van doelen digitaal beschikbaar zal zijn (in een nieuwe versie van IMNAB of een ander model), zal het mogelijk zijn de effectiviteit van de maatregelen te evalueren.

Informatiemodel voor de sector Openbare Orde en Veiligheid (IMOOV)

Het Informatiemodel voor de Openbare Orde en Veiligheid (IMOOV) (IMOOV, 2008) is bedoeld om betekenisvol gegevens uit te kunnen wisselen tussen de verschillende partijen in de rampenbestrijding (politie, brandweer en andere hulpdiensten). In zo'n dynamische wereld speelt de tijd een belangrijke rol. Een bijzonder aspect is dat tijdstippen in de toekomst vaker voorkomen dan in de reguliere geostandaarden. Vragen als "wanneer zal de brandweerwagen arriveren?" en "wanneer zal de gaswolk de stad bereiken?" zullen regelmatig voorkomen. Een ander belangrijk aspect is dat gegevens verzameld tijdens een ramp(-oefening) gebruikt moeten kunnen worden voor analyse achteraf: "wie wist wat op welk moment?"

Deze vereisten aan het model leiden tot een bi-temporeel model, waarin aan objecten een tijdstip in de werkelijkheid hangt (voor voorspellingen kan dit tijdstip in de toekomst liggen) en een tijdstip in de werkelijkheid waarop het object betrekking heeft. Voor het modelleren conformiert IMOOV zich aan de NEN3610 constructies.

Informatiemodel Water (IMWA)

Het Informatiemodel Water (IMWA) (IMWA, 2009) is bedoeld voor het uitwisselen van geo-informatie tussen organisaties binnen de sector Water en met andere werkvelden. Het model sluit volledig aan op de NEN3610 systematiek. Daarnaast zit er bij de metadata bij ieder object een attribuut `datumOpname`. Feitelijk is deze waarde gelijk aan het attribuut `versieBeginTijd` uit het basismodel, alleen is het voor het attribuut uit het basismodel verplicht een tijdstip (uren, minuten, secondes) in te vullen, terwijl die binnen de sector Water niet van belang en niet bekend zijn. Het verdient aanbeveling als het basismodel meer flexibiliteit zou geven met betrekking tot de nauwkeurigheid waarmee de gegevens beschreven worden.

Informatiemodel Welstand (IMWE)

Het Informatiemodel Welstand (IMWE) is een standaard voor het vastleggen en uitwisselen van kennis en informatie over welstand. Van het Informatiemodel Welstand is alleen een UML diagram beschikbaar.¹ In dit diagram zijn de relevante objecten voorzien van attributen `beginTijd` en `eindTijd` zoals gedefinieerd door NEN3610. Het is dus mogelijk van een welstands-object vast te leggen gedurende welke periode dat geldig is in de werkelijkheid.

Informatiemodel Ruimtelijke Ordening (IMRO)

Het Informatiemodel voor de Ruimtelijke Ordening² (IMRO, 2008) beschrijft een informatie-model voor ruimtelijke plannen. In het verleden werden deze plannen als tekstdocument opgeleverd en dat is nog terug te zien in de manier waarop met tijd wordt omgegaan. Alleen voor een volledig plan (Plangebied) wordt een tijdstip geregistreerd, namelijk wanneer de juridische status van het plan is ingegaan; voor de losse onderdelen binnen het plan (Planobjecten) is geen temporele informatie bekend. Het volgen van losse planobjecten door de tijd is lastig. Alleen door een oud en een nieuw plan naast elkaar te leggen en object voor object met elkaar te vergelijken is te achterhalen wat de veranderingen zijn tussen twee plannen.

Objectgerichte topografisch vectorbestand 1:10.000 (TOP10NL)

De historische werkwijze voor het maken van een topografische kaart is dat objecten van een luchtfoto worden ingetekend. In zo'n geval is wel bekend wanneer de luchtfoto gemaakt is, maar wanneer de objecten daarop ontstaan zijn, is slechts ten dele bekend; het object is ontstaan voordat de foto gemaakt is. In het TOP10NL model (Bakker et al., 2005) is dan ook alleen vastgelegd wanneer een object in de registratie is vastgelegd. Het tijdstip in de werkelijkheid kan slechts benaderd worden door via de metadata het tijdstip waarop de luchtfoto gemaakt is te achterhalen.

Tijd in StUF

Het Standaard Uitwisselings Formaat StUF (2009) is een berichtenstandaard die gebruikt wordt tussen verschillende systemen binnen de overheid. Om juridische redenen is het voor de overheid steeds belangrijker om te weten welke gegevens wanneer geregistreerd zijn. Als een historisch gegeven in StUF niet goed geregistreerd is, is het mogelijk dit met terugwerkende kracht te wijzigen. In StUF wordt ook een bi-temporeel model gebruikt met daarin de tijdslijnen materiële- en formele historie. De materiële historie beschrijft de wijzigingen die een object in de werkelijkheid doormaakt. De formele historie beschrijft wat er in de registratie is vastgelegd. Materiële historie wordt geregistreerd door middel van het attributenpaar `beginGeldigheid` en `eindGeldigheid`, die aangeven wanneer een object in de werkelijkheid een bepaalde waarde heeft (gehad). Formele historie wordt geregistreerd door middel van het attribuut `tijdstipRegistratie`, dat aangeeft op welk tijdstip de waarde(n) van een object is (zijn) opgenomen.

¹ http://www.fw.nl/redactie/files/080825_IMWE2008.jpg.

² We beschrijven alleen de versie van 2008.

Tijd binnen INSPIRE

INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe) is een Europese richtlijn die bedoeld is om de beschikbaarheid, de kwaliteit, de organisatie, de toegang en de uitwisseling van geo-informatie te verbeteren. De richtlijn verplicht de Europese lidstaten geo-informatie van 34 thema's te voorzien van metadata, te harmoniseren en beschikbaar te stellen. Per thema wordt een dataspecificatie gemaakt die beschrijft hoe de gegevens in het betreffende thema gemodelleerd zijn. Ook is er een conceptueel model waarin regels voor het maken van een dataspecificatie zijn beschreven, INSPIRE (Generic Conceptual Model, 2009).

De INSPIRE-richtlijn schrijft voor dat de uitvoeringsbepalingen (*implementation rules*) informatie bevatten over de tijdsdimensie van de gegevens. In het conceptuele model komt tijd vrijwel niet meer voor met als gevolg dat implementatie van tijdsaspecten wordt overgelaten aan de makers van de specificaties van de thema's. Dit kan leiden tot specificaties waarin in ieder model een andere oplossing gekozen is voor hetzelfde probleem. Dit wordt echter weer voorkomen doordat alle dataspecificaties samengevoegd worden tot één 'consolidated model'; tijdens deze samenvoeging kan nog geharmoniseerd worden tussen de verschillende modellen.

Inmiddels zijn de specificaties van de eerste zeven thema's gepubliceerd en ieder thema blijkt dezelfde manier te gebruiken voor het modelleren van systeemtijd (één van de twee tijdsassen in een bi-temporeel model). In de specificaties heten de attributen voor de levensduur in het systeem: `beginLifespanVersion` en `endLifespanVersion`.

Daarnaast is er een klein aantal thema's waarbij is geconstateerd dat voor sommige objecten de tijd in de computer niet van belang is, maar de tijd in de werkelijkheid. Hiervan lossen er drie (Adressen, Vervoersnetwerken, Kadastrale Percelen) het op met de combinatie van attributen `validFrom` en `validTo`. Als laatste is er nog het thema Beschermd Gebieden dat van gebieden de `legalFoundationDate` vastlegt. Bij dit thema meldt men ook specifiek dat het INSPIRE-model een bi-temporeel model ontbeert. Op deze wijze is het dus niet mogelijk om de verschillende stappen die Beschermd Gebied maakt historisch vast te leggen.

In tabel 2 staat een overzicht van de eerste INSPIRE-informatiemodellen hoe ze met tijd omgaan.

<i>Thema</i>	<i>Systeemtijd</i>	<i>Werkelijkheid</i>
Geografische namen	Ja	Nee
Administratieve eenheden	Ja	Nee
Adressen	Ja	Ja
Kadastrale percelen	Ja	Ja
Vervoersnetwerken	Ja	Ja
Hydrografie	Ja	Nee
Beschermd gebieden	Ja	Ja

Tabel 2. Gebruik van systeemtijd en tijd in de werkelijkheid in eerste zeven INSPIRE-modellen.

Conclusies en aanbevelingen

In deze paper hebben wij onderzoek gedaan naar het gebruik van temporele standaarden in geoinformatiemodellen die in Nederland in gebruik zijn. We hebben voornamelijk naar de informatiemodellen gekeken die in het kader van NEN3610 en INSPIRE ontwikkeld zijn.

Een belangrijk onderscheid bij het modelleren van tijd is het onderscheid tussen tijd in de werkelijkheid en tijd in de registratie. En hoewel dit onderscheid onderkend wordt, ligt bij de meeste informatiemodellen in NEN3610 en INSPIRE de nadruk op tijdstippen in de registratie waar-

bij men er vanuit gaat dat de registratie niet te veel achterligt bij de werkelijkheid. Een voorbeeld van wat er mis kan gaan wanneer het onderscheid tussen werkelijkheid en registratie niet gemaakt wordt, is een onderzoek naar de hoeveelheid wegen. Indien hiervoor de registratieve temporele attributen van TOP10NL gebruikt wordt, zou het net lijken of er iedere twee jaar een grote hoeveelheid wegen wordt aangelegd. Dit komt omdat de TOP10NL een tweejaarlijkse update cyclus heeft en tussentijds aangelegde wegen worden pas na twee jaar bij een update in de registratie opgenomen.

Voor veel registraties onder NEN3610 is de ontstaansdatum van objecten gewoonweg niet bekend; alleen een eerste waarnemingsdatum (op een luchtfoto) is te achterhalen. Onderzoekers die deze bestanden gebruiken voor analyse van trends zullen hier rekening mee moeten houden. Echter voor het INSPIRE-programma, dat een geïntegreerde aanpak van Europese beleidsvorming op het gebied van milieu als doelstelling heeft, is de mogelijkheid van het analyseren van trends in de werkelijkheid van zeer groot belang en is extra aandacht voor deze problematiek een vereiste.

Een ander punt van aandacht is dat veel informatiemodellen in NEN3610 en INSPIRE hun eigen methodologie gebruiken voor het registreren van tijd in de werkelijkheid. Deze methodologie is vaak een gevolg van de werkwijze in de betreffende sector. Zo hebben bijvoorbeeld beschermde gebieden in INSPIRE een attribuut `legalFoundationDate`, waaruit het ontstaan in de werkelijkheid valt te achterhalen. Een ander voorbeeld is een attribuut voor het jaar van toekenning van een subsidie. Zo'n temporeel attribuut is alleen te begrijpen met de kennis dat subsidies in de betreffende sector per kalenderjaar worden toegekend. Om gegevens eenvoudig en doeltreffend buiten een sector te hergebruiken, dienen dit soort constructies te worden vermeden.

Literatuur

Bakker, N.J., Bruns, B. & M. Storm (2005), *Gegevensmodel top10nl (versie 2.3)*, Technical report, Kadaster, Emmen.

BMKL (2008), *BMKL berichtenmodel kabels en leidingen*, Technical report. Versie 1.2 concept 3. Kadaster

Generic conceptual model (2009), *D2.5: Generic conceptual model*, Technical report. (INSPIRE).

IM Bodembeheer (2008), *IM bodembeheer (0101) voorstel voor doorontwikkeling van protocol sikk0101 gebaseerd op nen3610*, Technical report, SIKB. Versie 1.0.

IMGeo (2007), *Informatiemodel Geografie (IMGeo), 1.0 edn*. URL: <http://www.geonovum.nl/informatiemodellen/imgeo/>.

IMKL (2008), *IMKL beschrijving van het model*, Technical report. versie 1.1. Kadaster.

IMNAB (2009), *Informatiemodel Natuurbeheer (IMNAB)*, Interprovinciaal Overleg (IPO).

IMOOV (2008), *Eindrapport imoov bijlage 4: Uitgewerkt uml informatiemodel imoov*, Technical report, Geonovum.

IMRO (2008), *Informatiemodel Ruimtelijke Ordening (IMRO) 2008 Modeldocument: beschrijving van het model, 1.0 edn*, Geonovum. Bijlage 1 behorende bij de Regeling standaarden ruimtelijke ordening.

IMWA (2009), *Informatiemodel water (IMWA) 2009*, Technical report, IDSW. Versie 3.0.

ISO 19108:2002 (2002), *Geographic information - Temporal schema, ISO/TC 211 Geographic Information/Geomatics*.

ISO 8601:2004 (2004), *Data elements and interchange formats - Information interchange - Representation of dates and times, ISO*.

ISO/TC 211 (2009), *Standards Guide, ISO/TC 211 Geographic Information/Geomatics*.

- NEN3610 (2005), *Basismodel geo informatie todo*, Technical report, Nederlands Normalisatie-instituut.
- OGC 07-002r3 (2007), *Observations and Measurements - Part 2 - Sampling Features*, Open Geospatial Consortium Inc.
- OGC 07-022r1 (2007), *Observations and Measurements - Part 1 - Observation schema*, Open Geospatial Consortium Inc.
- Snodgrass, R. & Ahn, I. (1986), 'Temporal databases', *Computer* 19(9), 35-42.
- StUF (2009), *Standaard Uitwisseling Formaat StUF 03.01 (EGEM)*.
- Wessels, C., Bulens, J., Lokers, R. & R. (2007), *Praktijkrichtlijn IMKICH2006*, Technical report, Programmabureau KiCH.