

Kennisverkenner:

Van een GEO-INFORMATIE SYSTEEM (GIS) naar een GEO-KENNIS SYSTEEM (GKS)

Jan Erik Wien¹, Kees de Zeeuw¹ en Henk Janssen²

¹Alterra – Centrum Geo-Informatie

²Alterra – Centrum Landschap

Postbus 47, 6700 AA Wageningen

Samenvatting

Mede door de sterke opkomst van het living labs concept, verandert de vraag naar geo-informatie voor domeindeskundigen in een vraag naar geo-kennis die uitwisselbaar is met iedereen. Door de veelal complexe, versnipperde en ondoorzichtige informatie is er bij de betrokkenen grote behoefte aan ondersteuning bij de interpretatie en combinatie van deze informatie tot benutbare kennis. Dit vraagt om nieuwe software en methoden om verschillende kenniselementen op digitale wijze met elkaar te verbinden. Gebruik makend van de ontwikkelingen op gebied van standaarden, GIS, ontologieën en visualisatietechnieken wordt door Alterra een prototype van een geografisch kennis systeem (GKS) ontwikkeld. In dit artikel leggen wij uit welke concepten we hiervoor gebruiken. Deze concepten hebben we in een software tool bij elkaar gebracht, die we de kennisverkenner noemen. De kennisverkenner genereert kennis door geo-objecten, die voorzien zijn van een tijd en plaats attriboot, met behulp van een ontologie aan elkaar te relateren. Dankzij de ontologiebenadering kunnen geo-objecten uit verschillende domeinen aan elkaar gerelateerd worden. Er wordt in de kennisverkenner gebruik gemaakt van een visualisatietechniek die een kaartbeeld en een relatiediagram aan elkaar koppelt. De eerste bevindingen zijn positief. In vervolgpogingen zal het prototype verder ontwikkeld worden om tot een operationele GKS toepassing te komen.

1. Inleiding

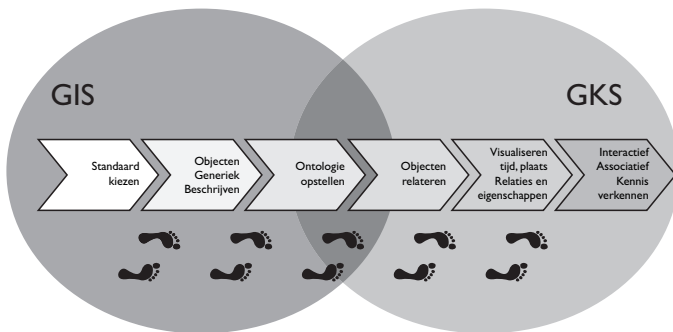
In de landbouw, maar ook daarbuiten, is een verandering gaande in hoe innovatie-processen en kennistransfer verlopen. Het landbouw innovatiesysteem, het zogenaamde OVO-drieluik, heeft lange tijd als succesvol voorbeeld gediend voor de organisatie van innovatieprocessen. OVO stond hierbij voor een lineair proces van Onderzoek, Voorlichting en Onderwijs, welke als verschillende activiteiten werden verricht door daarvoor speciaal opgerichte organisaties. In de praktijk blijkt deze aanpak tegenwoordig weinig succesvol meer te zijn omdat het proces van kennistransfer veelal niet meer lineair verloopt. In de praktijk zijn zeer steeds meer partijen betrokken bij het ontwikkelen, toepassen, beheren, borgen en overdragen van kennis. Het proces is cyclisch,

dynamisch en interactief. Daarbij dwingt de integraliteit en complexiteit van de vraagstukken steeds vaker tot het combineren van verschillende soorten kennis waarbij het kennisaanbod complex, versnipperd en ondoorzichtig is (Wijffels 2004).

Het Living Labs concept in zijn huidige vorm wordt als belangrijke stap gezien naar een nieuwe innovatie infrastructuur. Kenmerk van het concept is de overgang van laboratorium naar real-life situaties en interactieve betrokkenheid van gebruikers in een vroeg stadium van het innovatieproces (Annerstedt en Haselmayer, 2006). De interactieve betrokkenheid van gebruikers vraagt om het delen van kennis in netwerken. De uitdaging hierbij is om de complexe, versnipperde en ondoorzichtige informatie voor alle betrokkenen vindbaar, toegankelijk en begrijpelijk te maken. In dit artikel wordt beschreven hoe ontologie hier een rol in kan spelen.

Veel kennis heeft een ruimtelijk aspect. Zeker in de agrarische setting zijn activiteiten en bedrijfseigenschappen aan een moment in de tijd en een geografische positie gebonden. De technische ontwikkelingen in de afgelopen jaren op het gebied van geo-ICT maken het mogelijk om de plaats van activiteiten zichtbaar te maken in overzichtskaarten en geo-informatie in het bedrijfsproces te integreren. De uitdaging is om de verbindingen tussen geo-activiteiten en -actoren in zowel tijd als ruimte te definiëren en inzichtelijk te maken.

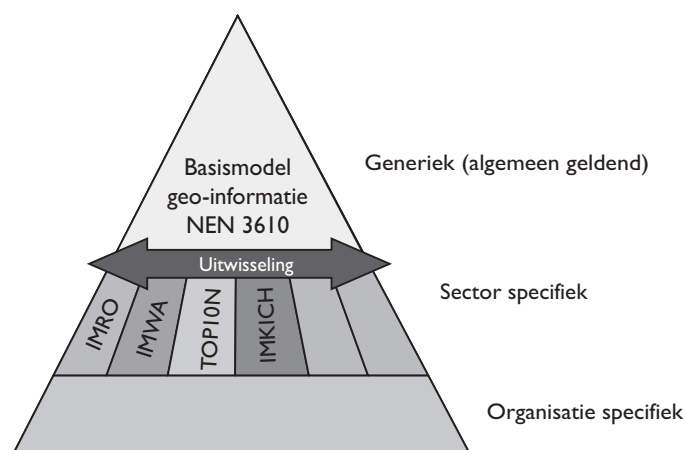
Dit artikel beschrijft een concept en toepassing van een systeem waarmee de integratie van ruimtelijke relaties met niet ruimtelijke kennisnetwerken gefaciliteerd wordt. Hierdoor ontstaat een Geografisch Kennis Systeem (GKS) die het "living labs" concept ondersteunt en waardoor publieke en private partners elkaar beter kunnen vinden en begrijpen. Wij noemen dit systeem de "kennisverkenner". Dit kennisstelsel geeft inzicht in eigenschap, plaats, tijd en relaties van objecten, die context onafhankelijk begrepen kan worden. Figuur 1 geeft een schematisering weer van de conceptuele stappen die genomen zijn in de ontwikkeling van de kennisverkenner.



Figuur 1. Schematisering van conceptuele stappen beschreven in dit artikel

2. Geo-objecten beschrijven

Voor de uitwisseling van geo-informatie is gekozen om aan te sluiten bij de NEN3610 standaard, een Basismodel Geo-informatie met termen, definities, relaties en algemene regels voor de uitwisseling van informatie over aan het aardoppervlak gerelateerde ruimtelijke objecten (NNI, 1996). De relevantie van geografische objecten is soms verschillend voor verschillende sectoren. Daarom is het totale geo-informatiedomein gesegmenteerd in sectoren die een sector-specifieke beschrijving mogelijk maakt. Een voorbeeld hiervan is het informatiemodel ruimtelijke ordening (IMRO, 2003). Het Basismodel Geo-informatie is relevant voor alle onderliggende sectoren. Dit is in figuur 2 schematisch weer gegeven (Aalders et al., 2004).



Figuur 2. Het Basismodel Geo-informatie NEN 3610 van belang voor verschillende sectoren.

Omdat de kennisverkenner kennis vanuit verschillende domeinen koppelt, is het nodig om een Generiek Ruimtelijk Informatie Model te gebruiken (GRIM). Dit betekent dat geo-objecten uit verschillende domeinen uitwisselbaar zijn en door elkaar begrepen kunnen worden. Om deze geo-informatie te beschrijven wordt gebruik gemaakt van een door Alterra ontwikkeld concept, GOBLET (Geo-Object-Basiseenheid Locatie, Eigenschappen & Tijd). Dit concept is gebaseerd op de stelling "iets ligt ergens" en voegt aan geo-objecten de attributen locatie, tijd en eigenschappen toe, zoals in figuur 3 weergegeven (Vullings et al, 2003).

Door aan te sluiten bij een Generiek Ruimtelijk Informatie Model (GRIM) en gebruik te maken van het GOBLET con-

cept, worden alle geo-objecten uit verschillende domeinen op eenduidige manier beschreven. Dit is nodig om met de kennisverkenner domeinonafhankelijk te kunnen werken. Geo-informatie uit verschillende domeinen kan als het ware 'gestapeld' worden tot nieuwe kennis in het netwerk.

3. Gebruik van ontologie in de Kennisverkenner

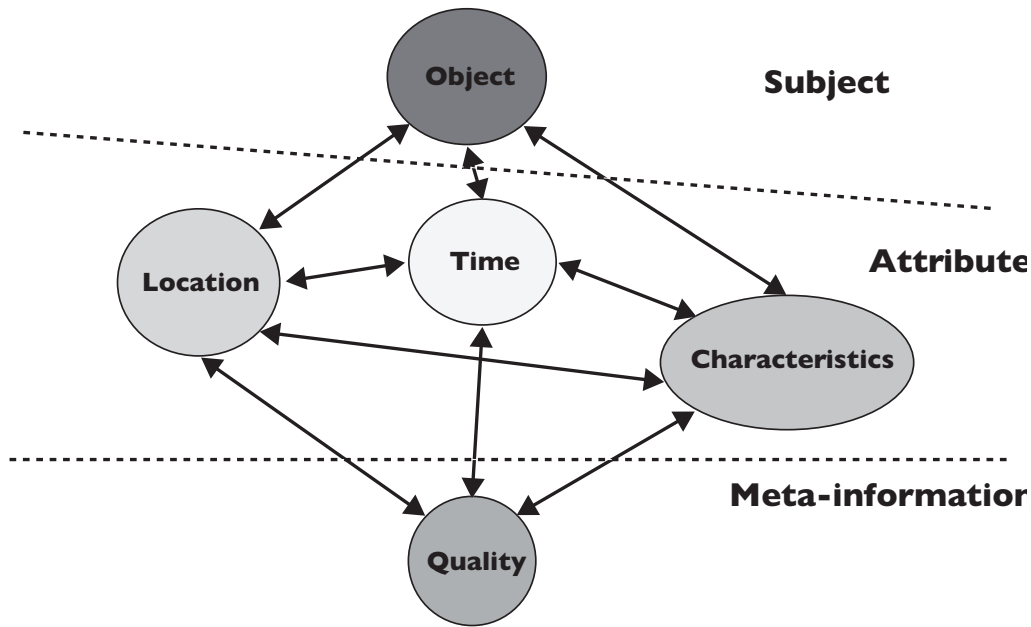
Een van de uitdagingen bij kennis delen in netwerken zit in het begrijpen van elkaar. Dit geldt ook voor het begrijpen en juist interpreteren van geo-informatie. Er vindt een verschuiving plaats van het directe gebruik van geo-informatie door de mens, naar het gebruik van de geo-informatie door computers alvorens met de mens te communiceren. Essentieel verschil hierbij is dat de mens (soms) nog in staat is om de verschillende begrippen juist te interpreteren door impliciet gebruik te maken van enige context informatie (bijvoorbeeld welk domein betreft het). Voor de computers is het noodzakelijk om deze kennis expliciet te maken. Het "living labs" concept vraagt om zelfverklarende informatie.

Ontologie kan gebruikt worden om informatie of kennis in termen van het ene domein te vertalen in termen van het andere domein. Maar wat is nu precies ontologie?

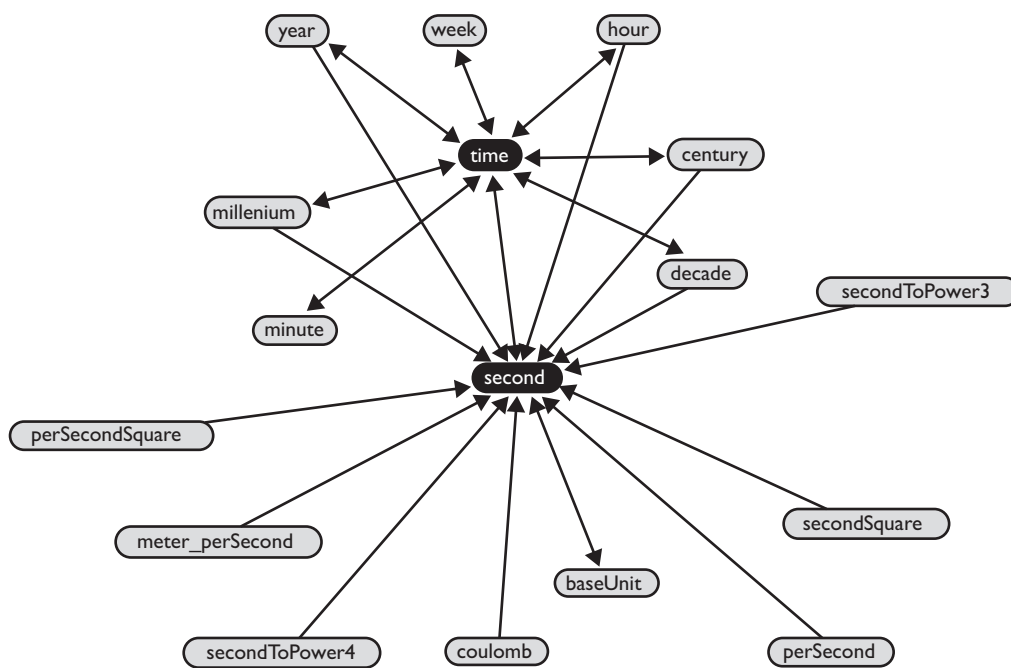
Eén van de eerste definities zou gegeven zijn door Neches et al. (1991) en luidt als volgt: "an ontology defines the basic terms and relations comprising the vocabulary of a topic area as well as the rules for combining terms and relations to define extensions to the vocabulary". Hierbij gaat het dus om een beschrijving van termen en relaties in een domein van onderzoek. De meest geciteerde definitie van ontologie is van Gruber (1993): "an explicit and formal specification of a conceptualization". Een "conceptualisatie" wordt daar uitgelegd als een abstract model voor een fenomeen, dat de relevante begrippen van dit fenomeen identificeert. "Expliciet" betekent dat alle begrippen en de beperkingen op die begrippen uitdrukkelijk vermeld worden. "Formeel" verwijst naar het feit dat het geheel machineleesbaar moet zijn. Veelal gebeurt dit door gebruik te maken van de W3C OWL (Ontology Web Language, Patel-Schneider et al., 2004).

Een ontologie is dus een formeel domein-specifiek vocabulaire waarmee de objecten en de relaties tussen objecten kunnen worden beschreven. Door middel van de grammaticale regels van een ontologie kunnen betekenisvolle relaties tussen de elementen uit de ontologie worden gedefinieerd, die vervolgens kunnen worden gebruikt om de ontologie specifiek te bevragen. In figuur 4 is schematisch samengevat hoe op basis van een standaard en GOBLET objecten uitwisselbaar worden met behulp van een ontologie.

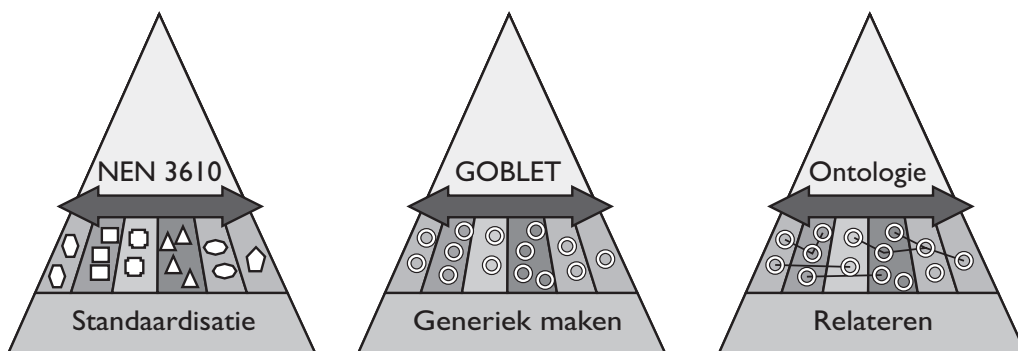
In de kennisverkenner wordt ontologie gebruikt om de relaties tussen geo-objecten onderling en relaties met niet geo-objecten te beschrijven. Door gebruik te maken van dit semantisch rijke concept wordt de gecombineerde informatie begrijpelijk gemaakt en ontstaat een kennisnetwerk. Het GIS ontwikkelt zich hiermee in de richting van een Geo-Kennis Systeem (GKS). Een hulpmiddel hierbij is de kennisverkenner. Hoofdstuk 4 beschrijft de verschillende onderdelen van deze kennisverkenner.



Figuur 3. Abstracte weergave van een GOBLET (uit: Vullings et al., 2003).



Figuur 4. Geo-objecten uitwisselbaar maken door standaardisatie, generieke databeschrijving (GOBLET) en ontologie.



Figuur 5. Spring graph visualisatie in de ontologie browser zoals gebruikt in de kennisverkenner.



4. Toepassing van de Kennisverkenner

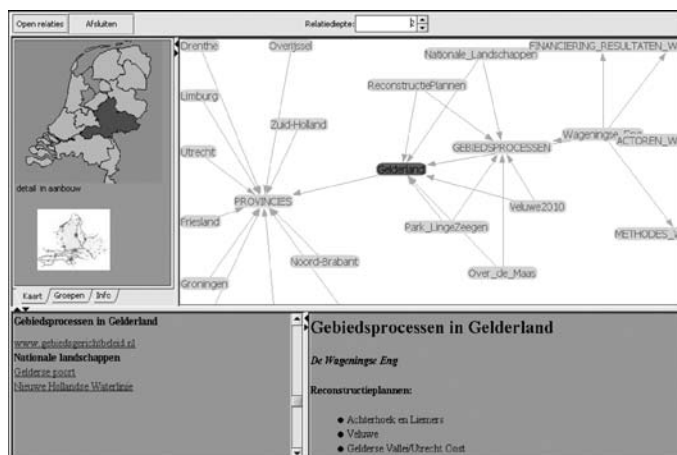
De kennisverkenner is een generieke framework applicatie waarmee de hierboven beschreven geo-kennisnetwerken kunnen worden ontsloten. Basis voor deze ontsluiting bestaat uit een ontologie browser in de vorm van een zogenaamde "spring graph" (Fruchterman, 1991). Figuur 5 geeft een voorbeeld van een (onderdeel van een) ontologie van eenheden die wordt gevisualiseerd in een spring graph. In de browser kan op ieder object worden geklikt waardoor het geselecteerde item centraal komt te staan. In figuur 5 is dit "second". De relaties van dit object met andere objecten in het netwerk wordt aangegeven. De gebruiker kan hierbij aangeven hoeveel niveaus zichtbaar worden gemaakt. Zo is in figuur 5 te zien dat "second" via "time" een relatie heeft met andere tijdseenheden als "minute" en "hour".

Als het geselecteerde object in het netwerk een geo-object is, kan het object in een kaartlaag worden afgebeeld. Er is dus een koppeling gemaakt tussen de spring graph visualisatie en de kaartvisualisatie. In figuur 6 wordt een voorbeeld gegeven van een toepassing van gebiedsprocessen in Nederland.

In het voorbeeld heeft de gebruiker "Gelderland" geselecteerd. Omdat dit een geo-object is wordt dit in de kaart gevisualiseerd. Doordat geo-objecten en ruimtelijke relaties in de ontologie zijn opgenomen, wordt ruimtelijk zoeken door het kennisnetwerk mogelijk. Hierdoor ontstaat een kenniskaart. Van alle objecten in het kennisnetwerk, kunnen de eigenschappen worden getoond. Een eigenschap kan bijvoorbeeld een URL zijn waarvan de inhoud kan worden getoond in een applicatie.

5. Conclusies

Door de veranderende innovatie infrastructuur is efficiënte kennistransfer in netwerken noodzakelijk. Door de veelal complexe, versnipperde en ondoorzichtige informatie is er bij de betrokkenen grote behoefte aan ondersteuning bij de interpretatie en combinatie van deze informatie tot benutbare kennis. De snelle ontwikkelingen op gebied van geo-informatie en ICT maken het mogelijk om deze ondersteuning te bieden.



In dit artikel is de onderliggende conceptuele benadering gepresenteerd zoals wij die gehanteerd hebben. Hiermee is een prototype van een kennisverkenner ontwikkeld. Door het combineren van ontwikkelingen op het gebied van standaarden, ontologie en visualisatie streven we ernaar om informatie systemen te verrijken tot kennissystemen. Geo-informatie en geo-kennis zijn totaal geïntegreerd in dit concept en worden hiermee bruikbaar voor niet domeinskundigen.

Het prototype heeft de potentie om breed toepasbaar te worden en zal, door de grote belangstelling van mensen die in kennisnetwerken opereren, in diverse projecten verder worden uitgewerkt.

Literatuur

Aalders, HJGL, Bulens, J, Janssen, P, Oosterom, PJM van, Reuvers, M, & Quak, CW (2004). Ontwerp NEN 3610 Basismodel Geo-informatie. Delft: NEN Normcommissie.

Annerstedt, J. en S. Haselmayer (2006) eChallenges 2006 paper, Barcelona October 26th 2006.

Fruchterman T. M. J., Reingold E. M. (1991). "Graph Drawing by Force-Directed Placement", Software - Practice & Experience, 21(11)1991, pp. 1129-1164.

[IMRO, 2003], Informatiemodel Ruimtelijke Ordening (IMRO) 2003. Werkdocument: gebruik en regels voor toepassing, mei 2003, P.A.L.M. Janssen Neches, Robert, Richard Fikes, Tim Finin, Thomas Gruber, Ramesh Patil, Ted Senator, and William R. Swartout. (1991) Enabeling technology for knowledge sharing. AI Magazine, Vol.12, No. 3, Fall 1991. [Available at: <http://www.csee.umbc.edu/~finin/papers/aim91/>].

[NNI, 1995], NEN 3610; Terreinmodel Vastgoed. Termen, definities en algemene regels voor de classificatie en codering van de aan het aardoppervlak gerelateerde objecten. Nederlands Normalisatie Instituut, juli 1995; UDC 001.4:69:001.4:681.3.003.62.

Patel-Schneider, Peter F., Patrick Hayes, Ian Horrocks. (2004) OWL Web Ontology Language Semantics and Abstract Syntax. W3C Recommendation. [Available at: <http://www.w3.org/TR/owl-semantics/>]

Vullings, Wies, Jandirk Bulens, Manon van Heusden. (2003) IMRO in de Groene ruimte: Mogelijkheden en beperkingen. Alterra-rapport 673, ISSN 1566-7197, CGI-document 03-003, ISSN 1568-1874, CGI, Wageningen.

Figuur 6. Screenshot van een toepassing van de kennisverkenner voor gebiedsprocessen