Verkenning inzet van Geografische Informatie Systemen voor identificeren van kritische leidingen

BTO 2008.055
December 2008

KWR Watercycle Research Institute

BTO

Verkenning inzet van Geografische Informatie Systemen voor identificeren van kritische leidingen

BTO 2008.055
December 2008

© 2008 KWR
Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Postbus 1072 3430 BB Nieuwegein T 030 606 95 11 F 030 606 11 65 E info@kwrwater.nl I www.kwrwater.nl

Colofon

Titel
Verkenning inzet van Geografische Informatie Systemen voor identificeren van kritische leidingen

Projectnummer
B111625-102

Projectmanager
Drs. P.G.G. Slaats

Kwaliteitsborger(s)
Dr. Ir. J.H.G. Vreeburg

Auteur(s)
Drs. K. van Daal, Ir. R.H.S. Beuken

Dit rapport is verspreid onder BTO-participanten en is openbaar

Samenvatting

Bij de levering van drinkwater houdt een drinkwaterbedrijf rekening met mogelijke gevolgen van ongewenste gebeurtenissen. Een leidingbreuk is een voorbeeld van een ongewenste gebeurtenis. Een leidingbreuk kan nadelige gevolgen hebben voor de levering aan de klant, bijvoorbeeld op het gebied van waterkwaliteit en beschikbaarheid, maar kan ook nadelige gevolgen hebben voor de directe omgeving, bijvoorbeeld door persoonlijk letsel of schade aan de omgeving. In de meeste gevallen is er sprake van beperkte nadelige gevolgen, maar in bijzondere gevallen hebben deze ongewenste gebeurtenissen grote maatschappelijke gevolgen. Voor waterbedrijven is het daarom van belang om naast een meer uitgebreide analyse van de kansen op storingen, ook de effecten van falen te kunnen afwegen. Binnen het BTO-project 'Risicoanalyse en beheer leidingnet' wordt in het subproject 'GIS en risicoanalyse' onderzocht in hoeverre geo-informatie en geografische informatiesystemen (GIS) kunnen worden gebruikt om kritische leidingen te identificeren. In dit rapport wordt een verkenning uitgevoerd naar de mogelijke toepassing van GIS op dit terrein.

Om de mogelijkheden van GIS bij risicoanalyse te onderzoeken is allereerst een deskstudie uitgevoerd. De resultaten hiervan zijn in dit rapport weergegeven. In een deskstudie is onderzocht op welke terreinen GIS een rol kan spelen bij risicoanalyse van leidingen, wat het huidige data-aanbod is en welke technieken momenteel beschikbaar zijn. Vervolgens is een inventarisatie uitgevoerd naar het gebruik van GIS voor een risicoanalyse van kritische leidingen bij verschillende waterbedrijven. Hierbij ligt de focus op de vraag welke analyses bedrijven nu toepassen, welke informatie zij tot hun beschikking hebben en waar de kennisbehoefte ligt. Tevens is gekeken naar de mogelijkheden die geografische informatie systemen in de toekomst nog kunnen brengen. In het vervolg van dit project worden een aantal casestudies uitgevoerd.

In de afgelopen jaren zijn geografische informatiesystemen (GIS) sterk ontwikkeld. Naast het digitaal beheren van informatie komen er steeds meer mogelijkheden voor het analyseren van geografische informatie. Deze verkenning wijst uit dat:

- GIS toegevoegde waarde kan bieden voor distributie, bijvoorbeeld bij risicoanalyses van het leidingnet;
- ondanks de toenemende hoeveelheid data die in Nederland aanwezig is, er nog veel beperkingen zijn met betrekking tot de beschikbaarheid en de kwaliteit hiervan;
- betrouwbare geodata cruciaal is voor een elke geografische analyses;
- de meeste waterbedrijven kennis nemen van de ontwikkelingen op gebied van SOA (Service Oriented Architecture), het is nog niet duidelijk of en in welke mate deze technieken ingezet kunnen worden;
- een verdergaande invoering van GIS bij waterleidingbedrijven kan leiden tot verbeterde interne en externe verspreiding van informatie waarbij geldt dat visualisaties met GIS belangrijke toegevoegde waarde hebben.

Voor de verdere toepassing van geografische informatiesystemen (GIS) spelen een aantal ontwikkelingen een belangrijke rol. Waterleidingbedrijven wordt aanbevolen rekening te houden met deze ontwikkelingen en na te gaan wat de implicaties hiervan zijn. Deze ontwikkelingen zijn:

- toenemende aandacht voor de kwaliteit en veiligheid van data;
- koppelingen van informatiesystemen en webservices;
- wensen van consumenten/werknemers voor verdergaande informatievoorziening.

Inhoud

1	**Inleiding**	**5**
1.1	Achtergrond	5
1.2	Aanpak en opzet rapport	5
1.3	Relatie met onderzoeksproject 'Geo-informatie voor de watersector'	6
2	**Deskstudie naar mogelijkheden GIS**	**7**
2.1	Geografische Informatie Systemen (GIS)	7
2.1.1	Inleiding	7
2.1.2	De beschikbaarheid van data	8
2.2	Voorbeelden toepassing GIS en risicoanalyse	9
2.2.1	Informatie over risico-objecten door de overheid	10
2.2.2	Gevaarlijke stoffen	10
2.2.3	Rampenbestrijding	10
2.2.4	Identificatie kritische leidingen in kader van BEEL	10
3	**Inzet van GIS bij risicoanalyses bij de waterbedrijven**	**13**
3.1	Inventarisatie GIS en Risicoanalyse in de watersector	13
3.1.1	Software	13
3.1.2	Data	13
3.1.3	Risicoanalyses	14
3.2	Risicoanalyse en GIS binnen het huidige BTO	14
4	**Identificatie van kritische leidingen met GIS in de toekomst**	**17**
4.1	Algemene verwachtingen	17
4.2	Aandacht voor de toegankelijkheid en kwaliteit van data	17
4.3	Koppelingen van systemen en webservices	17
4.4	Wensen van consumenten mbt informatievoorziening	18
4.5	Verwachtingen voor de drinkwatersector	19
5	**Conclusies en aanbevelingen**	**21**
5.1	Conclusies	21
5.2	Aanbevelingen	21
6	**Referenties**	**23**

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Een leidingbreuk kan nadelige gevolgen hebben voor de levering aan de klant, bijvoorbeeld voor de waterkwaliteit en de beschikbaarheid, en voor de directe omgeving, waar persoonlijk letsel of schade kunnen optreden. In de meeste gevallen zijn deze nadelige gevolgen beperkt, maar soms kunnen dergelijke ongewenste gebeurtenissen aanzienlijke effecten hebben, met (ingrijpende) maatschappelijke gevolgen.

Waterbedrijven passen risicoanalyses of onderhoudsmanagement toe voor pompstations. Het toepassen van risicoanalyses voor het traceren van kritische leidingen vindt in beperktere mate plaats. De leveringszekerheidanalyse is een risicoanalyse die alleen de effecten van de uitval van een element op de levering beschouwd. Deze analyse is met name een infrastructuurtoets op de robuustheid van pompstations en grotere leidingen. Een risicoanalyse waarin de laatste jaren ervaring is opgedaan is de inventarisatie "Beoordeling Externe Effecten Leidinglekkage", waarbij het risico wordt beoordeelt van een leidinglekkage van leidingen in de nabijheid van dijken, snelwegen en spoorwegen.

Voor waterbedrijven is het van belang om niet alleen een afdoende uitgebreide analyse te maken van de kansen op storingen, maar ook van de mogelijke effecten van falen. Daarmee kunnen zij kritische leidingen identificeren en indien nodig maatregelen nemen.

Het uitvoeren van een integrale risicoanalyses van het distributienet wordt bemoeilijkt omdat weinig is bekend van de conditie en faalkans van leidingen. De reden hiervoor is dat:

- het aantal leidingen groot in aantal is;
- leidingen verspreid zijn over een groot en divers gebied;
- eenduidige relaties tussen het faalgedrag en de liggingomstandigheden vaak niet eenvoudig zijn te leggen;
- leidingen door hun ondergrondse ligging lastig te inspecteren zijn.

Ook voor de effecten van falen geldt dat ze niet eenvoudig zijn te kwantificeren.

In de afgelopen jaren zijn geografische informatiesystemen (GIS) sterk ontwikkeld en in vele sectoren in gebruik genomen. Naast het digitaal beheer van informatie komen er steeds meer mogelijkheden voor het analyseren van geografische informatie. De ruimtelijke gegevens die beschikbaar zijn binnen een GIS maken uitgebreide analyses mogelijk van de wisselwerking tussen de omgeving en het leidingnet, zowel in GIS als in externe pakketten. In dit project wordt onderzocht in hoeverre geografische informatiesystemen kunnen worden ingezet om de kritische leidingen te identificeren. In dit rapport wordt met een bureaustudie onderzocht op welke terreinen GIS een rol kan spelen bij risicoanalyse van leidingen, wat het huidige data-aanbod is en welke technieken momenteel beschikbaar zijn. In een vervolg wordt de toepassing van GIS in de praktijk getoetst met twee pilots uitgevoerd bij WML en Brabant Water.

1.2 Aanpak en opzet rapport

Dit onderzoek vindt plaats in het kader van het BTO 'Risicoanalyse en Risicobeheerbeheer Leidingnet'. In een deskstudie worden de mogelijkheden van GIS voor het identificeren van kritische leidingen beschouwd, hierbij worden tevens het huidige data-aanbod en beschikbare technieken besproken (Hoofdstuk 2). Vervolgens wordt een weergave gegeven van een inventarisatie naar het gebruik van GIS voor risicoanalyses bij vier waterbedrijven (Hoofdstuk 3). De focus ligt hierbij op de vraag welke analyses bedrijven nu toepassen, welke informatie zij tot hun beschikking hebben en waar de kennisbehoefte ligt. Ten slotte wordt gekeken naar de mogelijkheden van geografische informatie systemen in de toekomst (Hoofdstuk 4).

1.3 Relatie met onderzoeksproject 'Geo-informatie voor de watersector'

Tijdens de uitvoering van dit onderzoek is in het College van Opdrachtgevers (CvO) een discussie gevoerd over geografische informatie systemen. In maart 2008 is op initiatief van het CvO een geo-denktank in het leven geroepen met vertegenwoordigers uit de drinkwatersector. Deze geo-denktank heeft een quickscan uitgevoerd naar de mogelijkheden van GIS en geo-informatie. De resultaten van de quickscan zijn verwerkt in een BTO rapport (van Daal, 2008). Naar aanleiding van deze quickscan is een voorstel opgesteld voor het integrale onderzoek "Geo-informatie voor de watersector", waarvoor recent goedkeuring is gegeven. Dit integraal project zal in 2009 van start gaan. Begeleiding van dit project vindt plaats door een nog te vormen projectbegeleidingsgroep (PBG). De PBC Waterdistributie heeft hiervoor vertegenwoordigers afgevaardigd.
De uitvoering van de quickscan had een hoge urgentie. Om die reden heeft de uitvoering van dit project vertraging opgelopen.

2 Deskstudie naar mogelijkheden GIS

2.1 Geografische Informatie Systemen (GIS)

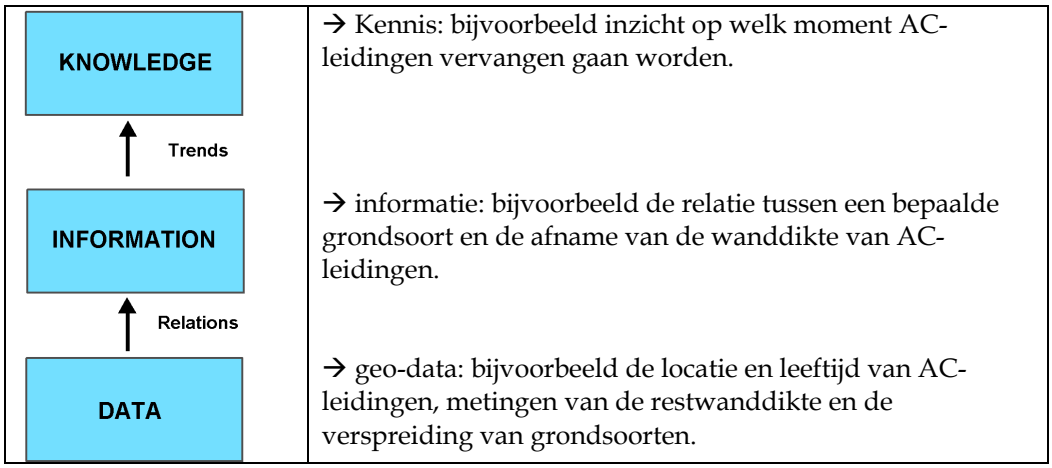
2.1.1 Inleiding

Veel gegevens die we gebruiken voor allerlei doeleinden zijn locatiegebonden en uit te drukken in XY- of XYZ-coördinaten, dit noemen we ook wel geodata. Een geografisch informatie systeem (vaak afgekort tot GIS) is een combinatie van computerapplicaties en locatiegebonden gegevens. In deze applicaties wordt geodata beheerd, opgeslagen, bewerkt, geanalyseerd en gepresenteerd[1]. Analyses kunnen met behulp van deze applicaties worden uitgevoerd, het is echter ook mogelijk om geografische data te gebruiken voor analyses buiten GIS en GIS alleen te gebruiken voor presentatiedoeleinden. Bovengenoemde beschrijving van een geografisch informatie systeem wordt in sommige publicaties ook verruimd. In een ruime definitie[2] bevat een geografisch informatie systeem de componenten:

- Software
- Hardware
- Data
- Mensen
- Methoden

In de beginjaren van het GIS waren, vanwege hardware beperkingen, alleen 2D analyses mogelijk. De huidige generatie geografische informatie systemen heeft de mogelijkheid tot een 2D, 3D en vaak ook 4D (tijd als 4e dimensie) benadering[3].

Er wordt onderscheid gemaakt tussen de begrippen data, informatie en kennis. Dit onderscheid wordt geïllustreerd in Figuur 1.



Figuur 1. Het belang van goede data voor het verkrijgen van kennis

Er zijn diverse GIS leveranciers met elk hun eigen pakket. Enkele in Nederland bekende, en veel gebruikte, GIS leveranciers zijn GE Smallworld (Smallworld), ESRI (ArcGIS), Intergraph, Bentley en MapInfo. Ook binnen de open source gemeenschap wordt GIS software ontwikkeld. Voorbeelden

1 P.A. Burrough, R.A. McDonnell (1998) - Principles of Geographical Information Systems - Spatial Information Systems en Geostatistics

2 Çelik et al. (2004) - 4D Geo-referenced Database Approach for GIS

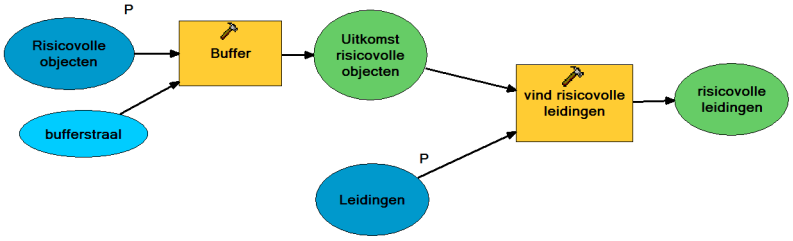
3 G. Smith, J. Friedman (2004) - 3D GIS: a technology whose time has come

daarvan zijn GRASS en MapWindow GIS. Omdat bij de drinkwaterbedrijven de producten van GE Smallworld (Smallworld) en ESRI (ArcGIS) het meest gebruikt zijn worden deze verder besproken.

GE Smallworld is leverancier van Smallworld. Het Smallworld pakket richt zich met name op Geospatial Asset Management. Naast het pakket Smallworld biedt GE ook verschillende uitbreidingen aan. Voor het uitvoeren van geografische analyses wordt vaak gebruik gemaakt van de extensie Smallworld Spatial Intelligence[4].

ArcGIS is het ESRI GIS platform. ArcGIS Desktop is beschikbaar in vier licentievormen met geschaalde functionaliteit. Ook ArcGIS kan verder uitgebreid worden. Hiervoor zijn verschillende extensies op de markt. Een veelgebruikte extensie is Spatial Analyst voor het uitvoeren van ruimtelijke modellering en analyse met rasterbestanden[5].

De meest GIS leveranciers bieden pakketten of tools waarmee berekeningen geautomatiseerd uitgevoerd kunnen worden. Voorbeelden hiervan zijn Spatial Intelligence van Smallworld en ArcGIS ModelBuilder van ESRI. Bewerkingen of reeksen van bewerkingen kunnen hiermee in een model vastgelegd worden, waardoor ze reproduceerbaar zijn. Zie Figuur 2 voor een voorbeeld van een model in de Modelbuilder. Naast het aanpassen van de modellen loopt ook de in- en uitvoer van data in Modelbuilder standaard via GIS. Hierbij gaat het naast geografische data (vector- en gridbestanden) ook om bijvoorbeeld Excel tabellen en losse parameters.



Figuur 2. Voorbeeld van een model in de ArcGIS Modelbuilder waarmee risicovolle leidingen geïdentificeerd kunnen worden.

2.1.2 De beschikbaarheid van data

De beschikbaarheid van kwalitatief goede geodata is essentieel voor het gebruik van GIS. Er kan gesteld worden dat zonder betrouwbare geodata geen waardevolle analyses kunnen worden uitgevoerd. Het ministerie van VROM is verantwoordelijk voor de coördinatie van de geodata in Nederland. VROM doet dit onder andere door:

- Het realiseren van authentieke basisregistraties. Deze basisregistraties zijn er op gericht dat alle overheden informatie op dezelfde manier gaan registreren, zodat het uitwisselen van informatie gemakkelijker wordt;
- Het zorg dragen voor de totstandkoming van nationale en internationale standaarden.[6] Bijvoorbeeld de Europese richtlijn INSPIRE (INfrastructure for SPatial InfoRmation in the European Community). INSPIRE is een in november 2006 goedgekeurde Europese richtlijn, die de EU-lidstaten opdraagt bepaalde geodata volgens vastgestelde standaarden te ontsluiten. De bedoeling is tussen nu en 2013 een gestandaardiseerde geodata-infrastructuur te realiseren op Europees niveau[7].

In de loop van de jaren is er steeds meer geodata beschikbaar gekomen. Met de komst van satellieten en sensoren is de informatiebeschikbaarheid in een stroomversnelling geraakt. Er is in Nederland veel

4 Anoniem (2008) - www.gepower.com
5 ESRI (2006) - ArcGIS 9 – What is ArcGIS 9.2
6 VROM (2008) – Dossier Geodata (http://www.vrom.nl)
7 P.E. van Laake (2007) – INSPIRE komt er aan!

informatie geografisch beschikbaar. Sommigen spreken er zelfs van dat Nederland internationaal voorop loopt met de geo-informatievoorziening. Zo heeft Nederland met de TOP10NL (schaal 1:10.000) een digitaal topografisch bestand en zijn er daarnaast de Grootschalige Basiskaart Nederland (GBKN) en vele andere digitale bestanden[8,9].

Ondanks de grote hoeveelheid data, die in Nederland aanwezig is, zijn er veel klachten over de beschikbaarheid daarvan. Daarnaast laten de gegevens, voor wat betreft kwaliteit en interoperabiliteit (het laten samenwerken van systemen), soms te wensen over[9,10].

Het is vaak moeilijk om de kwaliteit van geodata te beoordelen. Om de kwaliteit beter te kunnen beoordelen zijn standaarden in het leven geroepen, de meeste bekende zijn de internationale ISO-standaarden en de Europese CEN-standaard. In Nederland wordt meestal gebruik gemaakt van de NEN-standaard, een afgeleide van de CEN-norm[11].

Om de kwaliteit van geodata te definiëren onderscheiden deze standaarden een aantal te benoemen kwaliteitselementen, ook wel metadata genoemd (informatie over de data). Aan de hand van de metadata kan een gebruiker bepalen of de data van voldoende kwaliteit is voor het doeleinde waarvoor het wordt gebruikt. Deze kwaliteitselementen zijn[12,13,14].

- Herkomst: de geschiedenis van de data;
- Nauwkeurigheid: de mate waarin de locatie en attribuutwaarden de werkelijkheid benaderen ofwel positionele of geometrische nauwkeurigheid;
- Thematische nauwkeurigheid ofwel de nauwkeurigheid van attribuutwaarden. Bijvoorbeeld: hebben leidingen de juiste materiaalsoort als attribuut meegekregen;
- Logische consistentie: de mate waarin wordt voldaan aan regels van toepassing op of tussen objecten;
- Compleetheid

Van Oort stelt dat bij kabels en leidingen vooral de compleetheid van de geodata van belang is. Wanneer de informatie over de ligging van kabels en leidingen ontbreekt, kan dit leiden tot (graaf)schade. De compleetheid is volgens Van Oort van groter belang dan de positionele nauwkeurigheid. In de praktijk zou een graver in de meeste gevallen al rekening houden met eventuele positionele onnauwkeurigheden. Door een kabel of leiding eerst op te sporen, alvorens te gaan graven, beperkt hij het risico op schade. Wanneer er echter volgens de beschikbare gegevens geen leiding ligt, zal er eerder zonder voorzorgsmaatregelen gegraven worden. Hierbij is het risico op schade groot. Van Oort stelt dat het lonend kan zijn om de datakwaliteit en met name de compleetheid te verhogen om de kans op schade te verminderen.

2.2 Voorbeelden toepassing GIS en risicoanalyse

Ook op het gebied van risicoanalyse kan GIS een rol spelen. Er zijn verschillende organisaties, waar GIS gebruikt wordt als hulpmiddel bij risicoanalyses of risicomanagement. Een aantal voorbeelden zal hieronder verder worden toegelicht.

---

8 B. van Loenen en J. Crompvoets (2006) - De staat van de geo-infromatie infrastructuur is in Nederland zo slecht nog niet

9 P. Mom (2007) - Geodata: staat niet op de kaart!

10 R. Wevers (2006) – Geoloketten - Vrijheid in verbondenheid: Geoinformatie kunnen vinden en mogen gebruiken

11 P.A.J. van Oort (2006) - Spatial data quality: from description to application

12 P. Hendriks en H. Ottens (1997) - Geografische Informatie Systemen in ruimtelijk onderzoek

13 H.J.G.L. Aalders (1998) - Standaardisatie van de geo-kwaliteit in L. Heres (red) - Kwaliteit van geo-informatie

14 P.A.J. van Oort (2004) - Kwaliteit van geo-informatie in kabels en leidingen

2.2.1 Informatie over risico-objecten door de overheid

De overheid zet GIS in voor planvorming en analyse van risicovolle objecten. Een voorbeeld is het bepalen van risicovolle objecten (bijvoorbeeld coffeeshops), die te dicht in de buurt liggen van scholen[15] of de risicokaart (http://www.risicokaart.nl).

2.2.2 Gevaarlijke stoffen

Aan de productie, het transport en de opslag van gevaarlijke stoffen zitten bepaalde risico's verbonden. De behoefte aan kwantitatieve risicoanalyses op het gebied van gevaarlijke stoffen wordt steeds groter vanwege:

- regelgeving die steeds complexer wordt;
- steeds intensievere productie, transport en opslag van gevaarlijke stoffen;
- regelmatig productie, transport en opslag in dichtbevolkte gebieden.

TNO heeft een applicatie ontwikkeld voor kwantitatieve risicoanalyse, die de geografische resultaten in een GIS-viewer presenteert[16].

2.2.3 Rampenbestrijding

GIS kan bij rampenbestrijding een belangrijk hulpmiddel zijn om snel overzicht te krijgen van de gevolgen van een ramp. Het is van belang dat de juiste informatie direct beschikbaar, correct en bruikbaar is voor alle hulpdiensten. Volgens Paul Hanraets, Programmadirecteur Geo-informatie op het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, moeten hulpverleners kunnen vertrouwen op correcte geodata, waarbij zij diverse kaartlagen over elkaar kunnen leggen voor het totaalbeeld[17]. Voor de rampenbestrijding in Nederland is in 2006 een grote stap gemaakt in het gebruik van geodata. Het project Geodata Infrastructuur (GDI) voor Rampenbestrijding en Crisismanagement heeft eind 2006 een operationele geodata infrastructuur voor rampenbestrijding opgeleverd. Hiermee hebben crisiscoördinatiecentra direct toegang tot geodata van het Kadaster en van verschillende ministeries[18]. Een concreet voorbeeld wat met GIS en risicoanalyse gedaan kan worden, is het bepalen van de impact van een vrijgekomen gifwolk. Door het combineren van gegevens, zoals de hoeveelheid gif en de windsnelheid, in een GIS wordt snel duidelijk hoe snel de gifwolk zich verspreid. Ook kan met behulp van GIS berekend worden hoeveel inwoners in het getroffen gebied wonen en of er speciale locaties in het gebied vallen zoals ziekenhuizen, bejaardentehuizen of scholen.

2.2.4 Identificatie kritische leidingen in kader van BEEL

Voor waterleidingbedrijven kan het gebruik van GIS en geo-informatie een waardevolle aanvulling zijn bij risicoanalyses van het leidingnet. Door het combineren van leidingnetgegevens met omgevingsgegevens kunnen risicovolle delen van het leidingnet worden geïdentificeerd en kunnen beheermaatregelen getroffen worden om ongewenste effecten te voorkomen of te reduceren.

In 2004 vond een verschuiving plaats van bij een deel van het dijklichaam langs het Julianakanaal te Stein. De Onderzoeksraad voor Veiligheid oordeelde dat een lek in een waterleiding de oorzaak was van de verschuiving. De tien meter hoge dijk van het Julianakanaal was hoog in het talud uitgevloeid en verzakt. Ongeveer 500 bewoners achter de dijk werden geëvacueerd. Naar aanleiding van de gebeurtenissen bij Stein en op initiatief van de VEWIN voeren alle waterbedrijven een inventarisatie risicovolle leidingen uit[19, 20,21.]. Binnen deze Beoordeling Externe Effecten Leidinglekkage (BEEL) wordt

---

15 B. Sneller, R. Colijn (2007) - GIS analyse voor gemeenten – ESRI gisconferentie 2007

16 K.J.L. Cavel (2007) – Riskcurves 7 (TNO Built Environment and Geosciences)

17 P. Hanraets (2007) in GeoData – Platformpagina: "In het gouden uur worden de meeste fouten gemaakt"

18 M.P.J. Vergouwen (2007) - Nationale Geo Data Infrastructuur voor Rampenbestrijding & Crisismanagement: van proefproject tot structurele beschikbaarheid

19 VEWIN, R. Beuken (2004) - Evaluatie beheersysteem leidingnet op externe effecten door leidinglekkage - oriënterend onderzoek

20 VEWIN, M. van den Boomen (2005) - Veiligheidsmanagement waterleidinginfrastructuur - Onderzoek naar stand van zaken

21 Onderzoeksraad voor Veiligheid (2005) - Leidingbreuk veroorzaakt dijkverzakking op 27 januari 2004 te Stein.

gekeken naar de aanwezigheid van leidingen in de nabijheid van risicovolle objecten, te weten dijken, autosnelwegen en spoorwegen. GIS is een geschikt hulpmiddel om te bepalen of leidingen in de nabijheid van risicovolle objecten liggen. Verschillende waterbedrijven gebruiken GIS voor het identificeren van deze leidingen.

3 Inzet van GIS bij risicoanalyses bij de waterbedrijven

3.1 Inventarisatie GIS en Risicoanalyse in de watersector

Binnen dit onderzoek heeft een inventarisatie plaatsgevonden van de inzet van GIS door waterleidingbedrijven, de beschikbare informatie en de kennisbehoefte voor het uitvoeren van risicoanalyses. Hiervoor zijn interviews geweest bij een viertal waterbedrijven, te weten Oasen, PWN, Vitens en DZH. De bezoekverslagen van de gesprekken zijn terug te lezen in Bijlage I.

Vragen die centraal stonden tijdens de gesprekken met de vier waterbedrijven waren:

- Wordt er gebruik gemaakt van geografische informatie systemen?
- Welke GIS pakketten worden gebruikt?
- Welke beperkingen in de beschikbaarheid van data worden er ondervonden?
- Wat zijn de plannen en verwachtingen voor de toepassing van GIS voor risicoanalyses?

De resultaten van deze interviews zijn tevens besproken en van aanvullingen voorzien tijdens het overleg van de Projectbegeleidingsgroep. Hierbij waren vertegenwoordigers betrokken van Evides, PWN, Vitens en Waternet.

3.1.1 Software

Uit de gesprekken met de vier waterbedrijven blijkt dat alle bedrijven gebruiken maken van GIS en geo-informatie. De meeste waterleidingbedrijven geven aan dat zij Smallworld gebruiken voor leidingregistratie. Als het op analyses aankomt wordt er veel gebruik gemaakt van ESRI ArcGIS software. Een probleem dat naar voren komt bij het gebruik van twee verschillende systemen is het uitwisselen van data tussen die twee systemen. Soms wordt gebruik gemaakt van speciale software zoals Feature Manipulation Engine (FME) van Safe Software. FME leest en schrijft gegevens in meer dan 200 gegevensformaten voor ruimtelijke data[22], waaronder de formaten voor ESRI en Smallworld software.

3.1.2 Data

In de loop van de jaren is er steeds meer geodata beschikbaar gekomen. De geïnterviewde bedrijven zijn het er over eens dat er in Nederland veel ruimtelijke informatie beschikbaar is. Ondanks de grote hoeveelheid data die in Nederland aanwezig is wordt de beschikbaarheid daarvan als een probleem gezien. Veel data is benaderbaar, bijvoorbeeld via webportals (te zien), maar niet als dataset beschikbaar voor gebruik in het eigen GIS. Denk bijvoorbeeld aan de satellietbeelden van Google Earth en data van webportals zoals www.risicokaart.nl, www.kich.nl of www.bodemloket.nl.
Of data beschikbaar wordt gesteld is voor een deel ook afhankelijk van de veiligheidsrisico's die het met zich meebrengt. Informatie over bijvoorbeeld voor terrorisme gevoelige objecten of anderszins van strategische waarde voor een bedrijf zal niet zonder meer gepubliceerd worden. Dit geldt ook voor de waterleidingbedrijven. Zij zijn ook veelal terughoudend in het publiceren van bedrijfsinformatie.

De geïnterviewde bedrijven geven aan niet altijd tevreden te zijn over de kwaliteit van externe geodata. Zij noemen hierbij specifieke aspecten zoals de mate van detail, actualiteit en betrouwbaarheid. Problemen met de mate van detail van externe data kan geïllustreerd worden met informatie die waterschappen aanleveren over de ligging van dijken. Deze data wordt gebruikt om na te gaan welke leidingen op een risicovolle afstand van dijken liggen. De waterschappen leveren de data echter niet altijd in dezelfde vorm en kwaliteit. Soms worden de dijken weergegeven als vlakken en soms als hartlijnen. In het geval van hartlijnen is er geen informatie over de breedte van de dijk, zodat de positie van de leiding ten opzichte van de dijk moeilijk is te bepalen.
Er zijn veel voorbeelden uit de praktijk te noemen waaruit blijkt dat data niet altijd up-to-date is. Als één van de voorbeelden wordt het voorval bij Stein genoemd. Hier bleek de leidinglocatie zoals aangegeven

[22] Anoniem (2008) - www.safe.com

in het LIS niet overeen te komen met de werkelijke ligging. Dit voorbeeld onderstreept het belang van goede data.

Om de kwaliteit van data goed in te kunnen schatten is metadata van belang. Metadata zijn data die een beschrijving geven van de data. Metadata zorgen voor een overzicht van de beschikbare geografische gegevens en hun kenmerken. Kenmerken zijn bijvoorbeeld: identificatie, inhoudelijke beschrijving, geografische begrenzing, distributie-gegevens. Metadata zijn van belang is om:

- data te kunnen beoordelen op bruikbaarheid,
- data in de toekomst opnieuw bruikbaar te maken,
- kennis te documenteren,
- data vindbaar te maken,
- uitwisselen van data te vergemakkelijken .

Door het ontbreken van metadata is de herkomst en daarmee de geschiedenis van de data niet in alle gevallen duidelijk. Deze gegevens zijn belangrijk om te kunnen beoordelen of data geschikt is voor een bepaald doel. Fouten in een analyse zijn mogelijk wanneer data voor andere doeleinden gebruikt wordt dan waarvoor de data is ingewonnen.

Het gebruik van datasets vereist veelal ook specifieke kennis. Het werken met een GBKN bestand vereist andere vaardigheden dan het werken met een Falkplan kaart.

3.1.3 Risicoanalyses

De vier geïnterviewde waterbedrijven geven aan dat GIS wordt ingezet bij de identificatie van kritische leidingen in het kader van de inventarisatie van Externe Effecten Leidinglekkage (zie ook paragraaf 2.2.4). Daarnaast geven zij aan dat GIS nog geen hulpmiddel is voor overige risicoanalyses die betrekking hebben op het distributienet, zoals analyses die betrekking hebben op leveringszekerheid, verspreiding van besmettingen, impact van terroristische aanslagen en afsluiterbeleid.

3.2 Risicoanalyse en GIS binnen het huidige BTO

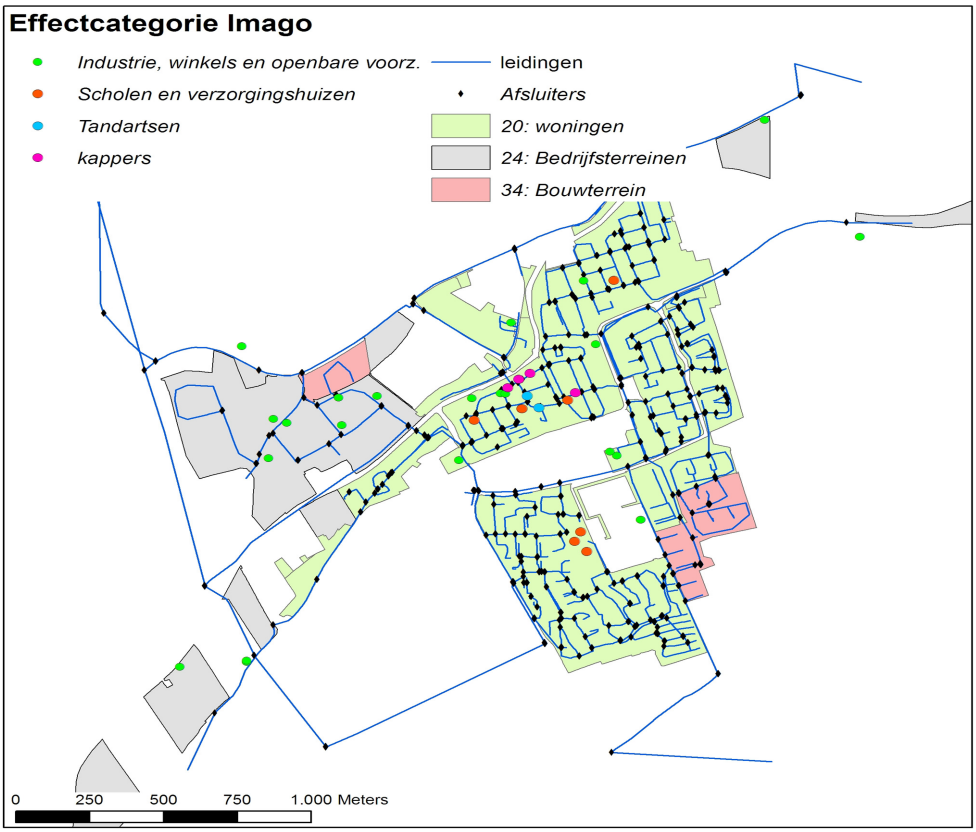
Binnen het BTO Waterdistributie is voor het project "Risicoanalyse methoden" een casestudie uitgevoerd waarin onder andere met GIS risicovolle leidingen zijn geïdentificeerd (Beuken, 2008). De case studie is uitgevoerd op de leidinggegevens van Montfoort. De GIS analyses hadden betrekking op imagoschade en kosten/veiligheid als gevolg van een leidingbreuk. Het uitgangspunt was dat de omvang van imagoschade afhankelijk is van de gevolgen die een leveringsonderbreking heeft voor de klant. Hiervoor zijn vijf effectcategorieën opgesteld op basis van de type klanten (huishoudelijk, industrie, kappers, scholen, etc) die zijn geïdentificeerd met behulp van de Grondgebruikkaart van het CBS, de Risicokaart (www.risicokaart.nl) en de Gouden Gids. Daarna zijn de leidingen geïdentificeerd die deze objecten voorzien. In Figuur 3 is een overzicht te zien van de imagobepalende aspecten in Montfoort.
Voor de kosten en de veiligheid als gevolg van een leidingbreuk zijn verkeersaders, dijken en cultuurhistorische landschapselementen geïdentificeerd in de nabijheid van leidingen. De website van het KICH (Kennis Infrastructuur Cultuurhistorie: www.kich.nl) is gebruikt voor het lokaliseren van de cultuurhistorische elementen.

Naar aanleiding van deze casestudie zijn, m.b.t. de kwaliteit van de geodata, een aantal aspecten naar voren gekomen:

- Informatie is steeds vaker geografisch beschikbaar, maar de toegankelijkheid blijkt een probleem.
- Fouten of beperkte nauwkeurigheid (bijvoorbeeld een te lage resolutie) is een probleem bij sommige digitale bestanden.
- Voor analyses zijn op dit moment veel handmatige rekenslagen nodig. Gezien grote hoeveelheden data zorgt dit voor een grotere kans op fouten. Bij verdere ontwikkeling van dergelijke analyses dient ruime aandacht besteed te worden aan koppeling van informatiesystemen.
- De bepaling van een invloed tussen leiding en omgevingsobject is lastig en veelal gebaseerd op eenvoudige aannamen. Dit wordt ook bemoeilijkt omdat van deze objecten vaak alleen een XY-

punt of een hartlijn bekend is. Voor een gedetailleerder beeld is ook de omvang van het object van belang.

- Sommige geografische elementen (bijvoorbeeld verkeersaders binnen bebouwde kom) zijn niet gebaseerd op geautoriseerde informatie maar op eigen inschattingen. Dergelijke gegevens zijn soms wel aanwezig maar om financiële reden niet altijd beschikbaar.
- Er zijn regelmatig verschillen tussen de benodigde informatie voor het uitvoeren van een risicoanalyse en de beschikbare informatie op leiding(sectie) niveau.



Figuur 3. Geografisch overzicht van imagobepalende aspecten bij risicoanalyse uit Beuken, 2008.

4 Identificatie van kritische leidingen met GIS in de toekomst

4.1 Algemene verwachtingen

Alles draait om geo-informatie. Tijdens de trenddag van KWR gaf Prof. dr. Henk Scholten[23] aan hoe belangrijk geodata is. Ook ir. Jacqueline Meerkerk, programmadirecteur van het Innovatieprogramma Ruimte voor Geo-informatie, schrijft in haar column dat het gezaghebbende tijdschrift Nature al 4 jaar geleden sprak over de belangrijke rol van geo-informatie(technologie) voor economische groei[24].
Voor de verdere toepassing van GIS bij waterbedrijven spelen de volgende ontwikkelingen een rol:

- toegankelijkheid en kwaliteit van data;
- koppelingen van systemen en webservices;
- wensen van consument en werknemers.

4.2 Aandacht voor de toegankelijkheid en kwaliteit van data

Volgens Scholten is het goed organiseren van data belangrijker dan de specifieke applicaties die gebruikt worden voor analyse of beheer[25]. Als data niet op orde is, heeft dit ook gevolgen voor de kwaliteit van de analyse. Ook de Europese regelgeving INSPIRE (INfrastructure for SPatial InfoRmation in the European Community) richt zich op het belang van de data. INSPIRE moet er voor zorgen dat er tussen nu en 2013 een gestandaardiseerde geodata-infrastructuur bestaat op Europees niveau[7]. Om die toegankelijkheid te vergroten is het van belang om open standaarden toe te passen.
Bij het beschikbaar stellen van informatie is veiligheid een belangrijk aspect. Informatie over bijvoorbeeld voor terrorisme gevoelige objecten zullen daarom niet zonder meer openbaar beschikbaar worden gesteld. De beschikbaarheid extern mag echter geen gevolgen hebben voor de toegankelijkheid intern. In het geval van calamiteiten moet data tenslotte snel en up-to-date beschikbaar zijn en is het van belang dat data koppelbaar is met andere data of andere systemen.
Betere toegankelijkheid en kwaliteit van data zal leiden tot nieuwe inzichten en kennis (zie ook Figuur 1). Verbetering van geodata bij waterbedrijven, zoals de locatie van leidingen, eigenschappen van leidingen, conditiebepalingen, storingen en klachten, zal leiden tot verbeterde conditiebepaling van leidingen. Hiermee is een nauwkeuriger bepaling mogelijk van de restlevensduur en de kans op falen. Betere toegang tot externe geodata zal het mogelijk maken dat geografische analyses meer uitgebreid en met meer detail kunnen worden uitgevoerd. Daarnaast kunnen de kansen van falen worden onderbouwd met een storingenanalyse waarin ook omgevingsparameters worden betrokken. Deze ontwikkelingen houden een verbeterde identificatie van kritische leidingen in, waarbij zowel de kansen op falen en de effecten hiervan grondiger in kaart gebracht kunnen worden.

4.3 Koppelingen van systemen en webservices

Tijdens congressen zoals de Nationale Geo Innovatiedagen in maart 2007, de Kiwa Trenddag, maar ook in vakbladen als GIS Magazine[26] komen SOA (service oriented architecture) en webservices naar voren als belangrijke trends in de geo-ict. Service Oriented Architecture is een software-architectuurmodel dat is opgebouwd uit componenten die een dienst aanbieden (de "services" of applicaties) en componenten om de uitwisseling van informatie tussen de services te regelen (de "Enterprise Service Bus" of infrastructuur). Vaak worden de services uitgevoerd als webservices, maar dit is niet noodzakelijk. Web services waarbij een kaarten op het web wordt gepubliceerd worden ook wel web map services

---

23 Prof. Dr. Henk Scholten is directeur en mede oprichter Geodan, hoogleraar Ruimtelijke Informatica aan de Faculteit der Economische Wetenschappen en Bedrijfseconomie aan de Faculteit voor Aard en Levenswetenschappen van de Vrije Universiteit in Amsterdam

24 J. Meerkerk (2008) – synRGI, de digitale nieuwsbrief van het Innovatieprogramma Ruimte voor Geo-informatie, nr. 30

25 Kiwa Water Research (2007) - Trenddag Nederlands drinkwatersector geeft concrete handvatten voor actie rond klimaatverandering, vergrijzing, nanotechnologie, GIS/ICT, energie en terroristische dreiging

26 R. Wevers (2006) - Geoloketten – Vrijheid in verbondenheid, Geoinformatie kunnen vinden en mogen gebruiken.

genoemd. Web map services maken het mogelijk om gelijktijdig een visueel overzicht te krijgen van meerdere complexe geografische kaarten.

Het voordeel van services is in grote lijnen:

- meervoudig gebruik, dat wil zeggen dat door het gebruik van gestandaardiseerde services deze meervoudig gebruikt kunnen worden binnen verschillende toepassingen en omgevingen;
- flexibiliteit, omdat services eenvoudig zijn toe te voegen of te verwijderen;
- grote leveranciersonafhankelijkheid, omdat de gebruikte standaarden (bijv. WSDL of XML) los staan van leveranciers van GIS software of besturingssystemen;
- data blijft bij de bron, mutaties vinden daar plaats.

Deze ontwikkelingen houden in dat waterbedrijven eenvoudiger data uit verschillende systemen kunnen koppelen. Via een webservice kan data bij derden verkregen worden om in te zetten voor bijvoorbeeld een risicoanalyse naar kritische leidingen. Per analyse kan gekeken worden welke data van welke bron het beste aansluit bij de wensen. Waterbedrijven zouden dan ook geen (of minder) zorg hoeven te besteden aan het beheer van externe data.

4.4 Wensen van consumenten mbt informatievoorziening

Jongere generaties hebben andere wensen bij informatievoorziening dan oudere generaties. Dit is voor waterbedrijven van belang bij de houding naar klanten en bij het aantrekken van nieuwe werknemers.

Gartner[27] maakt een onderverdeling tussen *digital immigrants* en *digital natives* (zie Figuur 4). Tot de *digital immigrants* rekent Gartner de babyboomers (geboren tussen ca. 1945 en 1955) en de generatie X (geboren tussen ca. 1960 en 1985). Tot de *digital natives* rekent hij de Einstein generatie oftewel de MSN generatie (geboren na 1988) en in mindere mate de generatie Y (geboren tussen ca. 1980 - 1994) ook wel de millenniumgeneratie, internet- of i-podgeneratie genoemd.
De digital immigrants en de digital natives hebben verschillende manieren voor het omgaan met informatie. Gartner geeft aan dat de *digital natives* zijn opgegroeid in een tijd van technologische vooruitgang (internet, mobiele telefonie) en economische voorspoed. Het is voor hen vanzelfsprekend dat ze kunnen overstappen van een virtuele wereld naar real life wereld. Zij bedienen zich tegelijkertijd van met meerdere informatiebronnen, prefereren beelden en geluiden boven tekst en zijn gewend aan informatie via mobiele systemen.

	Digital Immigrant	Digital Natives
How they handle information	Slow & controlled from limited channels	Quickly from multiple sources
How they view information	Text before pictures, sounds and video	Pictures, sounds and video before text
How they process information	Sequential, linear and logical	Random access to hyperlinks multimedia information

Figuur 4. Verschil in omgaan met informatie tussen de generaties (Gartner, 2007)

Voor de *digital natives* zullen geografische informatie, internettoepassingen en gekoppelde systemen vanzelfsprekend zijn, denk aan TomTom en Google Earth. De verwachting is dat de rol van GIS verder zal toenemen[28]. waarbij de consument verwacht dat data makkelijk en geografisch benaderbaar is. Voor waterbedrijven kan dit zijn via bijvoorbeeld hardheidskaarten of werkzaamhedenplanning via webservices of Google Earth. Ook de werknemer van de toekomst verwacht een digitaal bedrijf, waar

27 Gartner (2007) – Gartner Symposium/ITxpo 2007 Driving IT. Powering Business

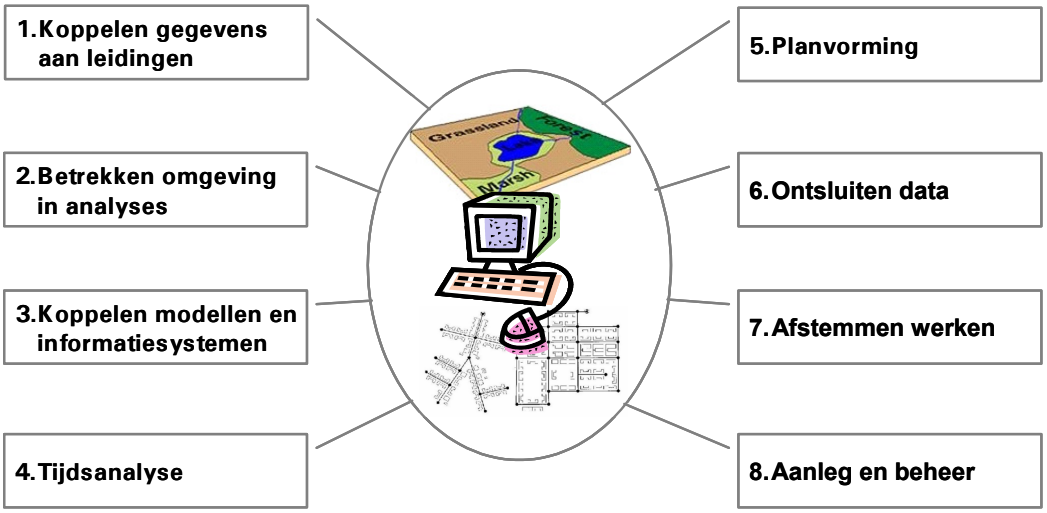
28 The Times, september 2007 in Wim Groenendaal (2007) – The world is changing.

gegevens makkelijk benaderbaar en uitwisselbaar zijn. Denk hierbij aan 3D beelden en real-time locatie services.
De conclusie van geo-denktank is dat de waterbedrijven zich hier nu al op moeten voorbereiden door de wensen van de klant in beeld te brengen. Dit betreft zowel de gevolgen van de vergrijzing voor de informatievoorziening als de wensen die jonge nieuwe consumenten zullen hebben[29].

4.5 Verwachtingen voor de drinkwatersector

In interviews met een aantal waterbedrijven en bijeenkomsten met de sector (o.a. de geo-denktank) geven waterbedrijven aan dat zij een bedrijfsbreed GIS nodig achten voor het verder verbeteren van hun bedrijfsvoering. De gedachte hierbij is dat een professionele organisatie zorgt voor goede (verspreiding van) informatie, zowel naar binnen als naar buiten. Mede door de kracht van visualisatie is GIS hierbij een belangrijk hulpmiddel. Het is de verwachting dat GIS bij de waterbedrijven verder gekoppeld zal worden met verschillende informatiesystemen. De groeiende toegang tot interne en externe databases verschaffen de mogelijkheid tot uitgebreide geografische analyses. De meeste waterbedrijven houden oog op de mogelijke ontwikkelingen, met name op het gebied van services en SOA (Service Oriented Architecture), maar de verdeer inzetbaarheid van deze technieken is nog onduidelijk.

Door de auteurs is een artikel verschenen in H_2O 'Acht manieren waarop GIS kan bijdragen aan beter leidingnetbeheer'[30]. Dit artikel is geschreven in samenwerking met het gespecialiseerde geo-ict bedrijf Geodan. Dit artikel is opgenomen in Bijlage II. Deze acht manieren hebben direct of indirect een relatie met het identificeren van kritische leidingen, zie ook Figuur 5.



Figuur 5. Acht manieren waarop GIS kan bijdragen aan beter leidingnetbeheer.

29 Daal, K. van en van Popering, S. (2008) – GEO voor de waterleidingbedrijven – quickscan naar de mogelijkheden van GIS en geo-informatie

30 Beuken et al., 2008 – Acht manieren waarop GIS kan bijdragen aan beter leidingnetbeheer.

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

In de afgelopen jaren zijn geografische informatie systemen (GIS) sterk ontwikkeld en in vele sectoren in gebruik genomen. Naast het digitaal beheren van informatie komen er steeds meer mogelijkheden voor het analyseren van geografische informatie. In deze verkennende studie zijn de mogelijkheden van GIS en geo-informatie voor het identificeren van kritische leidingen verkend. De volgende conclusies kunnen worden getrokken:

- GIS kan toegevoegde waarde bieden voor distributie, zoals bij risicoanalyses waarbij kritische leidingen worden geïdentificeerd. Verdere toepassing in de praktijk wordt binnen dit project onderzocht in twee pilots, te weten:
  - hoge temperaturen in de ondergrond bij Brabant Water;
  - puntenplan WML als methode om de kwaliteit van leidingnet te beschrijven.
- De invoering van bedrijfsbreed GIS is nodig om verdere toepassing van geografische analyses mogelijk te maken. Hierbij speelt ook een rol dat visualisaties met GIS een belangrijke toegevoegde waarde hebben.
- Ondanks de toenemende hoeveelheid data die in Nederland aanwezig is, zijn er nog veel beperkingen in de beschikbaarheid en kwaliteit van data.
- Voor elke geografische analyse is de betrouwbaarheid van de beschikbare geodata cruciaal.
- De meeste waterbedrijven nemen kennis van de ontwikkelingen op gebied van Service Oriented Architecture of SOA, maar de verdeer inzetbaarheid van deze technieken is nog onduidelijk.

5.2 Aanbevelingen

De resultaten van deze verkenning, gesprekken met waterleidingbedrijven en bevindingen uit eerdere studies leiden tot de volgende aanbevelingen:

- Maak gebruik van GIS en geo-informatie om analyses ten behoeve van leidingnetbeheer te verbreden en verbeteren. Verken via pilots de mogelijkheden van GIS en geo-informatie voor assetmanagement en risicoanalyses.
- Zorg ervoor dat je als bedrijf een duidelijke visie hebt ten aanzien van het gebruik en beschikbaarstelling van geo-informatie en GIS.
- Werk met de sector toe naar het gebruik van open standaarden.
- Voer gap-analyse uit naar de beschikbaarheid van (geo-)informatie. Welke data is er benodigd voor analyses, welke data is aanwezig en welke data ontbreekt. Mede op basis hiervan kunnen bedrijven beslissen welke informatiesystemen zij moeten koppelen met GIS om de analysemogelijkheden uit te breiden. Te denken valt aan zaken als waterkwaliteit, klantgegevens, ERP (SAP) en storingsgegevens.
- Verken de mogelijkheden tot de inzet van het principe “data bij de bron” voor gegevensbijhouding.
- Er is onderzoek nodig naar de kansen die de inzet van GIS en geo-informatie biedt voor de verhoging van de tevredenheid en self-service van klanten.
- Wanneer bedrijven aan de slag willen met het delen van gegevens via het internet is het van belang om de risico's te verkennen en na te gaan welke mogelijkheden er zijn om gegevens te beveiligen.

6 Referenties

Aalders, H.J.G.L. (1998) - Standaardisatie van de geo-kwaliteit in L. Heres (red) - Kwaliteit van geo-informatie

Anoniem (2008) - Website van General Electrics: www.gepower.com

Anoniem (2008) – Website van Safe Software: www.safe.com

Beuken, R. i.o.v. VEWIN (2004) - Evaluatie beheersysteem leidingnet op externe effecten door leidinglekkage - oriënterend onderzoek

Beuken, R. (2008) - Risicoanalyse van leidingnetten: Onderzoek naar toepassing in de praktijk, BTO 2008.003

Beuken, R., van Daal, K. en van Popering S. – Acht manieren waarop GIS kan bijdragen aan beter leidingnetbeheer, H_2O 17/2008

Boomen (2005), M. van den i.o.v. VEWIN - Veiligheidsmanagement waterleidinginfrastructuur - Onderzoek naar stand van zaken

Burrough, P.A. en McDonnell R.A. (1998) - Principles of Geographical Information Systems - Spatial Information Systems en Geostatistics

Cavel, K.J.L. (2007) - Riskcurves 7 (TNO Built Environment and Geosciences)

Çelik et al. (2004) - 4D Geo-referenced Database Approach for GIS

Daal, K. van en van Popering, S. (2008) – GEO voor de waterleidingbedrijven – quickscan naar de mogelijkheden van GIS en geo-informatie, BTO 2008.029

ESRI (2006) - ArcGIS 9: What is ArcGIS 9.2

Gartner (2007) - Gartner Symposium/ITxpo 2007 Driving IT. Powering Business

Groenendaal, W. (2007) - The world is changing. Presentatie voor de ArcGIS gebruikersgroep Nederland

Hanraets, P. (2007) in GeoData - Platformpagina: "In het gouden uur worden de meeste fouten gemaakt"

Hendriks, P. en Ottens, H. (1997) - Geografische Informatie Systemen in ruimtelijk onderzoek

Kiwa Water Research (2007) - Trenddag Nederlands drinkwatersector geeft concrete handvatten voor actie rond klimaatverandering, vergrijzing, nanotechnologie, GIS/ICT, energie en terroristische dreiging

Laake, P.E. van (2007) - INSPIRE komt er aan!

Loenen, B. van en Crompvoets J. (2006) - De staat van de geo-informatie infrastructuur is in Nederland zo slecht nog niet

Meerkerk, J. (2008) – synRGI, de digitale nieuwsbrief van het Innovatieprogramma Ruimte voor Geo-informatie, nr. 30 april 2008

Mom, P. (2007) - Geodata: staat niet op de kaart!

Onderzoeksraad voor Veiligheid (2005) - Leidingbreuk veroorzaakt dijkverzakking op 27 januari 2004 te Stein.

Oort, P.A.J. van (2004) - Kwaliteit van geo-informatie in kabels en leidingen

Oort, P.A.J. van (2006) - Spatial data quality: from description to application

Smith, G. en Friedman J. (2004) - 3D GIS: a technology whose time has come

Sneller, B. En Colijn, R. (2007) - GIS analyse voor gemeenten - ESRI gisconferentie 2007

Vergouwen, M.P.J. (2007) - Nationale Geo Data Infrastructuur voor Rampenbestrijding & Crisismanagement: van proefproject tot structurele beschikbaarheid

VROM (2008) - Dossier Geodata (http://www.vrom.nl)

Wevers, R. (2006) - Geoloketten - Vrijheid in verbondenheid: Geoinformatie kunnen vinden en mogen gebruiken

Wevers, R. (2006) - Geoloketten - Vrijheid in verbondenheid, Geoinformatie kunnen vinden en mogen gebruiken.

I Bezoekverslagen

Bestemd voor: Bart Schultz, Falco van Driel
Betreft: GIS en risicoanalyse - Bezoekverslag Oasen

Kopie / afschrift: Ralph Beuken
Van: Kim van Daal
Datum: 24 juli 2007

Bezoekverslag in de vorm van een vragenlijst.

In het kader van het BTO project *Risicoanalyse en risicobeheer leidingnet* gaat onderzocht worden wat de rol is die geografische informatiesystemen (GIS) kunnen spelen bij het doen van risicoanalyses van leidingen, wat het data-aanbod is en welke technieken beschikbaar zijn. Hiervoor wordt onder andere gesproken met een aantal waterleidingbedrijven om te bepalen wat er nu al gedaan wordt en welke kennisbehoefte er bestaat. Het eerste gesprek heeft 23 juli 2007 plaatsgevonden bij waterleidingbedrijf Oasen. Daarbij waren aanwezig: Bart Schultz (Oasen), Falco van Driel (Oasen), Ralph Beuken (Kiwa WR) en Kim van Daal (Kiwa WR).

Wordt er bij Oasen gebruik gemaakt van GIS? Zo ja, welke GIS pakketten en zijn er eventueel beperkingen?
Smallworld voor leidingregistratie, ArcGIS 9.2 (1 licentie) voor het ruimtelijke analysewerk DiaGIS als viewer, CAD vooral om nieuwbouw in te tekenen. Er wordt geen gebruikt gemaakt van Open Source pakketten. Smallworld is beter in leidingregistratie maar schijnt minder sterk te zijn in analysewerk. Voor ArcGIS geldt dat het juist sterk is in het ruimtelijke analysewerk.

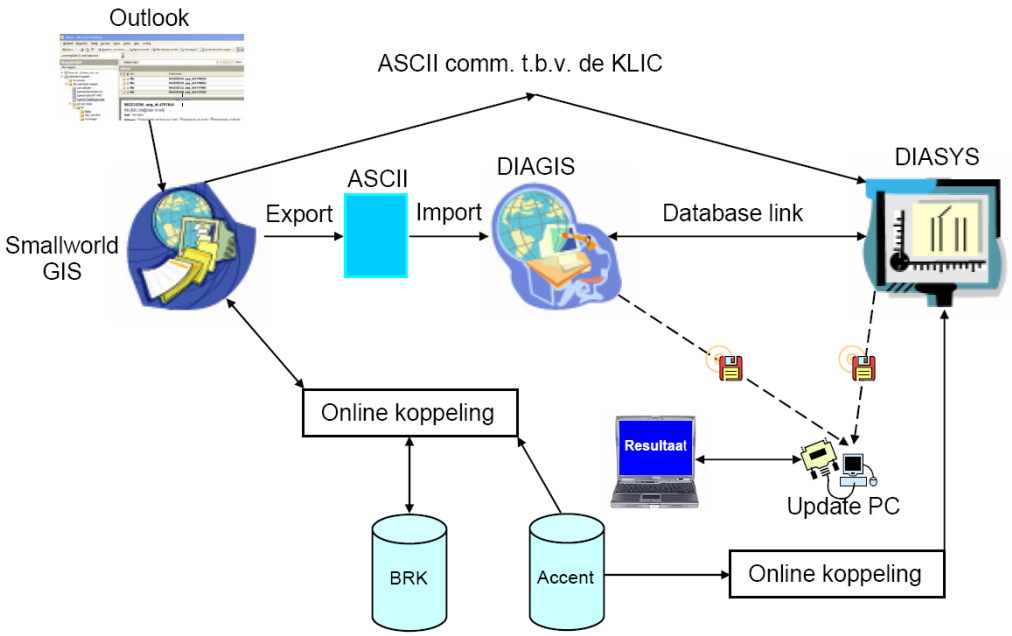
Hoe zit het met de beschikbare data en met de interactie tussen verschillende pakketten?
Niet alle gegevens zitten in alle systemen. Leidinggegevens zitten in SmallWorld. Alleen indien nodig voor ruimtelijke analyses worden de leidingen in ArcGIS gezet. Om leidingen vanuit Smallworld in ArcGIS te krijgen gaan nu eerst alle leidingen van Smallworld → DiaGIS en vanuit DiaGIS naar ArcGIS. Er is een wel een (duur) pakket beschikbaar om het rechtstreeks te doen maar dit lijkt nu niet rendabel. Andere gegevens bijvoorbeeld (GBKN, Andeskaarten) zitten uit DiaGIS en worden indien nodig ook naar ArcGIS geëxporteerd.

Wat zijn zaken die een probleem kunnen vormen om doelen te realiseren? Denk aan beperkingen van de software, tekort aan geodata, capaciteitsproblemen.
Software biedt vooralsnog genoeg mogelijkheden en ook de beschikbaarheid van geodata is geen probleem. Veel gewenste geodata is al in een van de pakketten aanwezig en anders is er een mogelijkheid tot aanschaffen. Verder wordt data ook gevoed door monteurs die in het veld bijvoorbeeld storingsformulieren moeten invullen. Met name bij de storingsgegevens zijn nog een aantal verbeteringen te maken. In de toekomst kunnen de monteurs wellicht zonder tussenkomst van storingsformulieren gegevens rechtstreeks naar de database zenden. Verwacht wordt dat dit tot een aanzienlijke verbetering van de kwaliteit van de gegevens zal leiden. Er is geen vraag naar nieuwe geodata die nog niet bestaat/beschikbaar is. Wat wil kan in principe. Capaciteit lijkt een probleem omdat er momenteel slechts 1 persoon is die analyses doet m.b.v. ArcGIS.

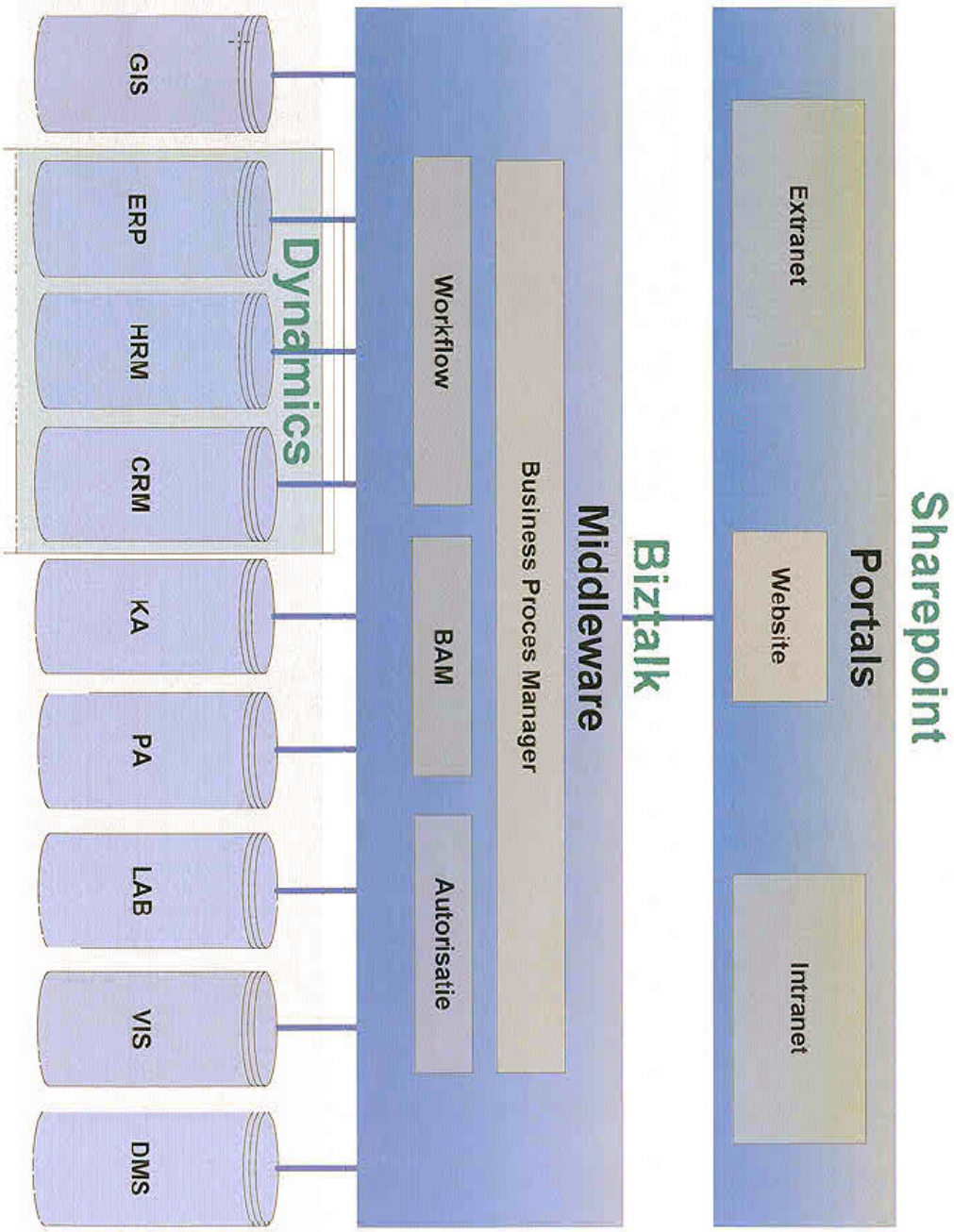
Wordt GIS ook gebruikt voor risicoanalyse?
Ja en dan vooral ArcGIS vanwege de analysemogelijkheden. Een goed voorbeeld is het dijkleidingen project. Identificatie en prioritering aan de hand van dijktype & leidingeigenschappen. Verder ook onderzoek naar relaties tussen storingen en en locatie, materiaalsoort, verblijftijden en onderzoek naar

bruinwaterklachten, in kaart brengen van risico's voor een winning (bijv bodemverontreiniging). Voor in de toekomst ook analyses gewenst met andere omgevingsgegevens (bomen, bodem)

Welke acties/speerpunten hebben jullie m.b.t. GIS?
Belangrijkste is het koppelen van verschillende informatiebronnen met het GIS zodat uitgebreide analysemogelijkheden ontstaan.
Kijken of ArcReader ingezet kan worden om data voor een grote groep mensen beschikbaar te maken. Google Earth is vooralsnog geen optie vanwege de openheid. De beveiliging van gegevens kan niet gegarandeerd worden en het is niet de bedoeling dat gevoelige informatie op het internet beland.



Figuur 6. Informatie architectuur Oasen (Oasen)



Figuur 7. Informatie architectuur Oasen (bron: Oasen)

Bestemd voor: Ferdinand Zoutendijk
Betreft: GIS en risicoanalyse - Bezoekverslag PWN

Kopie / afschrift: Ralph Beuken
Van: Kim van Daal
Datum: 2 oktober 2007

Bezoekverslag in de vorm van een vragenlijst.

Project: Risicoanalyse en risicobeheer leidingnet (11.1625.100)
Projectomschrijving: Onderzoek of het mogelijk is bestaande methoden voor risicoanalyse toe te passen op distributienetten, wat de rol is die GIS hierbij kunnen spelen en of de leveringszekerheidanalyse kan worden uitgebreid met een benadering van de kans op een leveringsonderbreking.

Wordt er bij PWN gebruik gemaakt van GIS. Welke pakketten worden er dan gebruikt en waarom?
Er worden verschillende pakketten gebruikt voor verschillende doeleinden.
Smallworld 4.0 voor leidingregistratie. Destijds is gekozen voor Smallworld omdat dit pakket duidelijk voorop liep op het gebied van leidingregistratie. Via een webclient is er ook breder in het bedrijf toegang tot de gegevens in Smallworld, bijvoorbeeld voor SSC agents die klanten aan de lijn krijgen.
ESRI ArcGIS (inmiddels 9.2) voor analyses en het produceren van kaarten. Ook natuurbeheer werkt veel met ArcGIS. ArcGIS sterk op analyse gebied en meer mogelijkheden voor de opmaak van kaarten. Denk aan verschillende schalen, uitgebreidere labelopties. Bij Smallworld is Spatial Intelligence aangeschaft voor het analyses op het leidingnet. Er is een tijd geprobeerd te werken met Spatial Intelligence maar dit ging niet goed. Had wel een aantal sterke punten, maar door problemen met performance (>24h voor een querie) en bugs toch besloten het anders te gaan doen. Toen FME aangeschaft om leidingnet te exporteren naar het ArcGIS formaat en de analyses in ArcGIS te doen. Nadeel is dat je telkens moet exporteren om het laatste, meest up-to-date versie te hebben, maar analysewerk gaat beter. Daarnaast is PWN nu net begonnen met een nieuwe mobiele oplossing. Eerst was dit een weboplossing maar er was niet altijd een goede verbinding. Nu is gekozen voor Tensing Spy Mobile GIS. Hiermee kunnen monteurs het veld in en dingen wijzigen. Wijzigingen, bijvoorbeeld afsluiterstanden en de plaats van storingen, worden met Mobile GIS altijd draadloos verzonden. Als er tijdelijk geen verbinding mogelijk is, wordt de wijziging gebufferd en alsnog verzonden als er weer wel verbinding is. De draadloze verbinding werkt met HSDPA, de opvolger van UMTS. Alles gebeurt dus draadloos en op kantoor inchecken is niet meer nodig.

Waarvoor wordt GIS gebruikt?
GIS wordt gebruikt op verschillende gebieden te weten:

- Aeromonas
- Interactieve kaart (een kaart die iedereen in het bedrijf kan lezen m.b.v. Arcreader)
- Kadastrale registratie (overzicht voor het kadaster welke percelen gekruist worden door een leiding)
- Klachtenkaart (weergave van klachten van klanten in een kaart op basis van 6ppc, groter bolletje is meer storingen op dezelfde pc.)
- Storingenkaart (weergave van storingen van monteurs in een kaart)
- Overzichtskaarten leidingen en afsluiters
- Monsterpuntenkaart
- Puttenkaart (Dawaco putten)
- Bodemkwaliteit (liefst op basis van bodemloket.nl maar die heeft 1 niet alle gegevens beschikbaar omdat grote steden geen gegevens er op hebben staan en 2 zijn de gegevens niet als gisbestand te verkrijgen alleen te zien op een website. Nu dus op basis van een worddocument

opgesteld door een collega met puntbronnen van vervuilingen en bijbehorende aanwijzingen, bijvoorbeeld de aanwijzing om geen pvc te gebruiken in de buurt van bepaalde vervuilingen)
- Risicovolle objecten (begonnen met dijklichamen. Waar liggen leidingen op een risicovolle afstand van een dijk. Gegevens opgevraagd bij de 3 waterschappen uit het gebied. Helaas leveren niet alle waterschappen bestanden van dezelfde vorm en kwaliteit. Soms worden de dijken weergegeven als vlakken en soms gewoon als lijnen. Buffer bepalen die om een dijk lijn moet, bijv aan de hand van type dijk is lastig. De waterschappen durven er geen harde uitspraken over te doen.)

Wordt er al aan risicoanalyse gedaan en zijn er plannen voor de toekomst?
Dijkenonderzoek is tot nu toe de enige risicoanalyse die gedaan is. In de toekomst ook graag kijken naar de ligging van leidingen t.o.v.
- Spoorwegen
- Waterwegen
- Bebouwing (i.v.m. verzakking)
- Grondsoortenkaart i.v.m. levensduur leidingen.

Voordat dit gebeurt is het belangrijk dat alle data aanwezig en op orde is. De kaarten die nu al gemaakt worden (bijvoorbeeld klachtenkaart of overzichtskaart) leiden mogelijk in de toekomst ook nog tot analyses. De eerste reactie op kaarten is meestal 'oh leuk' maar nu is al merkbaar dat er meer vragen door ontstaan die weer met GIS in kaart gebracht kunnen worden.

Mist er functionaliteit in GIS op dit moment?
Nee, eigenlijk is er op dit moment niet direct gebrek aan functionaliteit. Wel worden er meerdere pakketten gebruikt, ieder met zijn eigen plus- en minpunten. SmallWorld is volgens Ferdinand Zoutendijk sterk in beheer van leidinggegevens, maar de ondersteuning en ontwikkeling lopen op het moment wat achter. Smallworld heeft wel aangegeven in de toekomst de analysemogelijkheden te willen uitbreiden. ESRI heeft met ArcGIS 9.2 uitgebreidere mogelijkheden voor kaartopmaak heeft en sterker is in het uitvoeren van analyses. Omdat ArcFM UT bij Ferdinand Zoutendijk niet goed bekend is kan hij hier nog geen uitspraken over doen. Wat voor beide pakketten wel als een nadeel wordt beschouwd is de mogelijkheid tot het uitwisselen van data. Er zijn allerlei informatiebronnen, die lastig te koppelen zijn.

Zijn er nog meer problemen op data gebied?
Daarnaast zijn er vaak ook nog verschillen op gebied van nauwkeurigheid en is dat niet altijd even goed verkrijgbaar, bijvoorbeeld de data van www.bodemloket.nl.

Hoe zie je de toekomst van GIS bij PWN?
Onlangs heeft een collega leidingnetgegevens omgezet naar het Google Earth formaat. Meer gebruik van Google Earth om collega's en wellicht later ook klanten te informeren behoort tot de toekomstige mogelijkheden. Wellicht in de toekomst Oracle database met data om meer applicatie-onafhankelijk te kunnen werken. De Oracledata zou dan door verschillende applicaties geraadpleegd kunnen worden. Wellicht is er dan ook meer zorg voor metadata, zodat de kwaliteit van de gebruikte data bij iedereen bekend is. SOA of servergis is interessant maar het is nog niet duidelijk of daar wat mee gaat gebeuren binnen PWN. Het ligt wel in de lijn der mogelijkheden dus de contacten op dit gebied worden warm gehouden.

Verdere opmerkingen
Er zijn verder heel veel plannen op GIS en GISdata gebied, maar die hebben niet direct een link met risicoanalyse. Denk hierbij aan:
- kwaliteitscontroles gegevens
- nieuwe kaarten
- koppelingen met software
- koppelingen met administratieve gegevens bijv dimensionering, verbruik
- communicatie met/voor klanten

Bestemd voor:	Cees Viets, Vera Lagendijk
Betreft:	GIS bij Vitens
Kopie / afschrift:	Eelco Trietsch
Van:	Kim van Daal
Datum:	21 april 2008

GIS bij Vitens

Aanwezig (17-04-2008): Cees Viets, Vera Lagendijk, Eelco Trietsch, Kim van Daal
Doel gesprek: Kennismaken en bijpraten over GIS activiteiten bij Vitens

GIS pakketten
Er worden verschillende pakketten gebruikt voor verschillende doeleinden. Smallworld wordt gebruikt voor leidingregistratie (LIS). Alle 5 de regio's gebruiken op Smallworld gebaseerde applicaties. De 5 verschillende applicaties worden op dit moment gemigreerd naar een nieuwe versie ook gebaseerd op Smallword. Het betreft Smallworld NRM. Er is gekozen voor Smallworld, enerzijds vanwege de aanwezige kennis op Smallworld gebied en omdat dit pakket sterk is op het gebied van leidingregistratie. Iedere regio heeft voor analyses op het leidingnet ook nog één licentie Spatial Intelligence. Men is echter niet erg enthousiast over de analysemogelijkheden, snelheid en conversiemogelijkheden. Er is daarom besloten (ook) FME aan te schaffen. FME biedt de mogelijkheid het leidingnet te exporteren naar het ArcGIS formaat en de analyses in ArcGIS te doen.

Naast Smallworld wordt er ook gebruik gemaakt van ESRI ArcGIS. ESRI ArcGIS (zowel versie 9.1 als 9.2) wordt gebruikt voor analyses en het produceren van kaarten. Er is gekozen voor ArcGIS, omdat dit pakket sterk is op analyse gebied en meer mogelijkheden heeft voor de opmaak van kaarten. Tevens is de serviceverlening (ondersteuning, helpdesk) bij ESRI Nederland goed op orde, iets wat bij Smallworld nog wel eens te wensen overliet. Denk aan verschillende schalen, uitgebreidere labelopties. De meeste mensen zitten nog op een oude versie van ArcGIS, nl 9.1. Er zijn maar een paar mensen overgestapt op versie 9.2. Dit kan wel eens problemen meebrengen bij het uitwisselen van zogenaamde maps (mxd's), het uitwisselen van data tussen de verschillende versies gaat goed.

Er is ook nog een webGIS, Geoweb in het noorden, maar dit is eigenlijk alleen een viewer. Andere regio's gebruiken geen Geoweb, maar bijvoorbeeld CIAS.

GIS gebruik
Verschillende bedrijfsonderdelen van Vitens gebruiken GIS, bijvoorbeeld grondstof, bedrijfsbureau, assetmanagement. Het idee bij Cees is dat het gebruik nog breder getrokken zou moeten worden, naar bijvoorbeeld klanten en infra. Ook wat betreft het gebruik van GIS zijn er nog veel meer mogelijkheden dan dat er nu gebruikt worden. Gis wordt op dit moment met name gebruikt als visualisatietool. Bijvoorbeeld voor overzichtstekeningen van het leidingnet. Het grote probleem hierbij is dat de mogelijkheden onbekend zijn. Deze onbekendheid is er ook bij de mensen die GIS gebruiken, zoals Cees en Vera.

GIS in de toekomst – tekortkomingen en wensen
Onder staan de ideeën/wensen voor GIS in de toekomst. Sommige wensen vereisen grote investeringen en lijken ver weg, omdat het bedrijf of misschien de sector er nog niet aan toe is. Andere wensen zijn wellicht sneller realiseerbaar. De ideeën staan niet in een specifieke volgorde.

- Heel erg gewenst is een snelle beschikbaarheid van up-to-date data binnen heel Vitens. Dit kan door de data op één plek te beheren, maar er wel voor te zorgen dat de data vanaf verschillende plekken en applicaties benaderbaar is. Dus de leidinggegevens zijn dan één op één benaderbaar in zowel NRM (voor beheer) als in ArcGIS (voor analyse). Het gebruik van Smallworld gegevens in ArcGIS is nu vaak nog erg lastig. In de ideale situatie zou, wanneer er in LIS/GIS iets gewijzigd wordt, dit ook gewijzigd worden in de betreffende database. Wel met behoud van historie. Dit biedt voordelen voor de data die gebruikt wordt (altijd meest up-to-date). Dit kan door de verschillende systemen te koppelen of door alle data in één database op te slaan.
- In '98 is men overgestapt van analoog naar digitaal, maar niet alle leidingen zitten er voldoende nauwkeurig in de Smallworld database. De voornaamste oorzaak hiervan is dat het inmiddels van een conversieomgeving tot een beheersomgeving geworden is. Alle leidingdata up-to-date, volledig en met uitgebreide topologieregels in een (centrale) database is een wens. Indien dit gerealiseerd is zijn er mogelijkheden voor het toepassen van bijvoorbeeld trace-functionaliteit. De verwachting van Cees en Vera is dat dit in de toekomst wel ooit zal gebeuren, maar wanneer en door wie is onduidelijk.
- Een uitgebreidere versie van een webbased GIS. Cees en Vera merken aan gebruikers van de webviewer dat deze net niet genoeg functionaliteit biedt. Veelgevraagd is de mogelijkheid om zelf een legenda (kleuren, etc) te bepalen. Zelf selecties maken en tonen of items op de kaart erbij tekenen is al mogelijk, maar mag uitgebreider.
- Vera merkt dat er ook vraag is naar Google Earth achtige achtergronden bij kaarten. De mogelijkheid om data vanuit het GIS naar Google Earth te exporteren is bekend, maar volgens Vera laat de nauwkeurigheid van Google Earth nu nog te wensen over.
- Behalve behoefte aan Google Earth achtige achtergronden wordt ook duidelijk dat er steeds meer behoefte is aan webservices en mooie webomgevingen. Mensen zijn steeds meer gewend geraakt aan allerlei geografische applicaties op het internet en "luxe" webpagina's zoals Google Maps en routeplanners, en verwachten dit ook binnen hun bedrijf.
- Hoewel GIS nu vooral wordt gebruikt als visualisatietool is er nog geen uniformiteit in de kaarten. Een eigen herkenbare lay-out, die altijd hetzelfde is zou mooi zijn. Dit kan ook gerealiseerd worden door het automatisch laten genereren van vaak terugkerende kaarten. Bijvoorbeeld bepaalde overzichtskaarten.
- Vera brengt naar voren dat een koppeling van Dawaco met GIS gewenst is. Cees bevestigt dit, maar geeft aan dat het eigenlijk geldt voor alle informatiestromen binnen Vitens waar een locatie aan te koppelen is. Dus ook klantgegevens, ERP (SAP), storingsgegevens, etc.

Bestemd voor: Marjolijn Brasz
Betreft: GIS en risicoanalyse - Bezoekverslag DZH

Kopie / afschrift: Ralph Beuken
Van: Kim van Daal
Datum: 4 oktober 2007

Bezoekverslag in de vorm van een vragenlijst.

Project: Risicoanalyse en risicobeheer leidingnet (11.1625.100)
Projectomschrijving: Onderzoek of het mogelijk is bestaande methoden voor risicoanalyse toe te passen op distributienetten, wat de rol is die GIS hierbij kunnen spelen en of de leveringszekerheidanalyse kan worden uitgebreid met een benadering van de kans op een leveringsonderbreking.

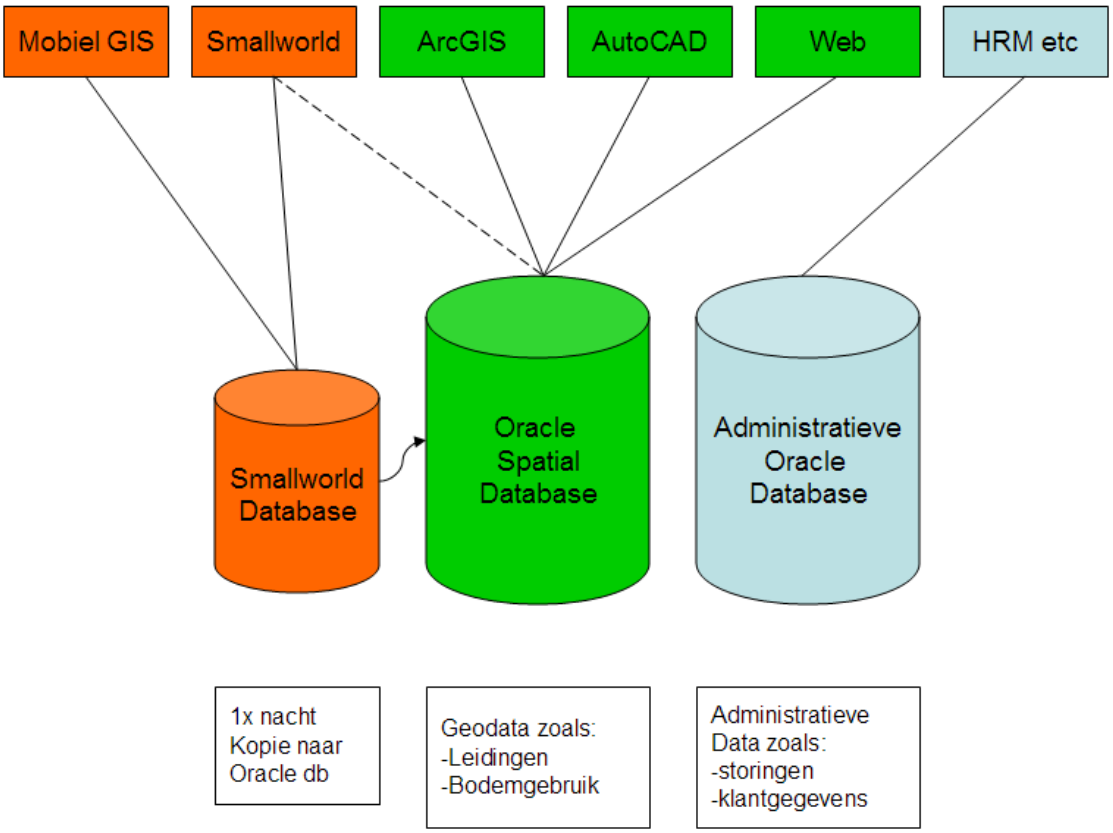
Marjolijn Brasz is adviseur informatievoorziening binnen Duinwaterbedrijf Zuid Holland.

Wordt er bij DZH gebruik gemaakt van GIS?
Er worden in verschillende delen van het bedrijf verschillende pakketten gebruikt voor verschillende doeleinden. Zo wordt binnen het verkoopbedrijf Smallworld gebruikt voor leidingregistratie. Er wordt ook gebruik gemaakt van Smallworlds Spatial Intelligence voor het doen analyses op het leidingnet. Binnen het natuurbedrijf wordt gebruik gemaakt van een ander GIS pakket te weten ESRI ArcGIS (inmiddels 9.2). Verder wordt gebruik gemaakt van AutoCad voor het ontwerpen van leidingen. Bij het in beheer nemen van de leidingen worden deze gegevens in het GIS overgenomen. Voor de monteurs wordt er maandelijks een kopie gemaakt op hun laptop vanuit het SmallWorld-GIS naar SPY,
Er is op GISgebied al sterke samenwerking tussen het productie- en natuurbedrijf en in de toekomst zal er wellicht ook meer samenwerking komen met het verkoopbedrijf.

Wat is de visie van DZH op het gebied van GIS?
Twee jaar geleden heeft DZH besloten een bedrijfsbrede GIS visie te ontwikkelen. Omdat er op meerdere plekken in het bedrijf GIS gebruikt wordt en er gebruik gemaakt wordt van verschillende pakketten is er gekeken hoe deze pakketten met elkaar konden communiceren. Uiteindelijk is besloten om één gemeenschappelijke Oracle Spatial database te gaan inrichten. Het doel is dat alle data verenigd wordt in deze Oracle Spatial database en dat de verschillende applicaties die gebruik willen maken van deze data bovenop de centrale database geplaatst zullen worden. Er wordt dus gestandaardiseerd op de onderlaag, het standaardiseren van data beschikbaarheid. De uitgangspunten hierbij zijn:
Data centraal: iedereen de beschikking over dezelfde data met dezelfde actualiteit;
Open Standaarden: de data in de Oracle Spatial database zullen in het Oracle Spatial formaat (open standaard) zodat meerdere applicaties ermee overweg kunnen;
Best of Breed: niet één applicatie voor het hele bedrijf, maar voor elke discipline of functie wordt gekeken welk pakket het beste aansluit bij de wensen. Dat pakket wordt dan wel bedrijfsbreed gebruikt. Dit kan bijvoorbeeld betekenen dat er voor het doen van analyses één pakket wordt gekozen.

Hoe staat het met de invoering van het bedrijfsbrede GIS?
Vorig jaar is begonnen met het overzetten van de data van het natuur- en productiebedrijf en bepaalde Autocad data naar de nieuwe Oracle Spatial database. Nu is het de beurt aan de data, die momenteel nog in Smallworld zit. Omdat de huidige versie van Smallworld nog niet overweg kan met Oracle Spatial zal de data wel overgezet worden naar Oracle Spatial, maar blijft de huidige Smallworld database bestaan als beheerdatabase voor het leidingnet. Het is wel de bedoeling van de leveranciers van Smallworld dat nieuwere versies wel met Oracle Spatial data overweg kunnen. Het complete plaatje is te zien in de figuur op de volgende pagina. Om het geheel te onderhouden is een plan opgesteld, zodat duidelijk is welke personen binnen het bedrijf verantwoordelijk zijn voor het technische en functionele

beheer. Op termijn zal ook SPY (of een opvolger daarvan) rechtstreeks de data uit de Oracle Spatial database halen.



Zijn er problemen waar jullie tegenaan gelopen zijn
Leveranciers van software pakketten vinden het niet altijd fijn om te horen dat er gestandaardiseerd wordt op dataniveau. Zij kunnen het als bedreiging zien voor het gebruik van hun software pakket, als de data ook door andere applicaties te benaderen is. Het is belangrijk om op een dergelijk moment helder te hebben welke beslissing je als bedrijf hebt genomen. Stel je de data centraal of stel je het software pakket centraal. In het geval van de data centraal stellen is het belangrijk om de open standaarden aan te houden ook al betekent dit dat je misschien niet alles uit je softwarepakket kunt halen. In het geval van software pakket centraal kan dit betekenen dat je de data beter op een andere manier kunt opslaan voor een zo soepel mogelijke omgang met het software pakket. Binnen DZH is er duidelijk voor gekozen de data centraal te stellen.

Hoe zie je de toekomst van GIS en distributie bij DZH?
Er zijn een aantal plannen/ideeën:
In verband brengen van allerlei gegevens, intern en extern, en daar meerwaarde uit halen
Er zijn binnen DZH afspraken gemaakt over hoe er wordt omgegaan met metadata, zodat de kwaliteit van de gebruikte data bij iedereen bekend is. De DZH kernset is opgebouwd uit een deel van de Nederlandse kernset metadata aangevuld met een aantal elementen uit de Nederlandse optionele set metadata.
Er gaat net zoals voor GIS ook een visie ontwikkeld worden hoe DZH als bedrijf omgaat met assetmanagement (leidingnet en aanverwante gegevens). Dit is een 2-3 jarig project. Degene die hier meer over weet is Ferry Roman.
Actualiseringsslag leidingnet → loopt nu een aantal weken achter bijv bij vinexlocaties. De tijd totdat het leidingnet in GIS beschikbaar is moet verkort worden.
Informatie over gepland onderhoud bij de Frontoffice beschikbaar maken op adres. Visualisatie m.b.v. GIS is vooralsnog verdere toekomst.

Komend jaar wordt er intern gestart met het online intern beschikbaar stellen van ecologische data via een webservice. Allereerst wordt er technisch gezorgd dat het in orde is, dan wordt gekeken waar inhoudelijk nog meer behoefte aan is en als alles goed gaat kunnen informatiestromen naar buiten toe ook via servergis (SOA).

II Acht manieren waarop GIS kan bijdragen aan beter leidingnetbeheer

Ralph Beuken, Kiwa Water Research
Kim van Daal, Kiwa Water Research
Sjaak van Popering, Geodan IT

In de afgelopen jaren zijn geografische informatiesystemen (GIS) sterk ontwikkeld en in vele sectoren in gebruik genomen. In eerste instantie werden deze systemen vooral ingezet voor het digitaal beheer van informatie. Met het beschikbaar komen van steeds meer ruimtelijke gegevens ontstaan nieuwe mogelijkheden, waardoor uitgebreide analyses van het waterleidingnet op allerlei aspecten mogelijk worden. Dit artikel schetst nieuwe en reële ontwikkelingen op het gebied van geografische informatie(systemen) en de mogelijkheden die zij bieden voor beter beheer van waterleidingen. Sommige ontwikkelingen zijn herkenbare voortzettingen uit het verleden, anderen zijn nieuw, zoals een augmented reality bril waarmee ondergrondse leidingen zichtbaar zijn.

Waterbedrijven hebben de laatste jaren veel energie gestoken in het digitaliseren van tekeningen. Op dit moment zijn de tekeningen van het distributienet digitaal beschikbaar, maar nog niet alle aansluitleidingen en -schetsen. Er zijn verschillende softwareprogramma's die deze leidinggegevens ruimtelijk en in combinatie met omgevingsfactoren weergeven. Naast informatie aantrekkelijk presenteren, kunnen deze programma's ook ruimtelijke analyses uitvoeren en daarmee informatie genereren voor beter leidingnetbeheer, zoals een geografisch overzicht van de storingen of de klachten die aangeven waar zwakke plekken zitten. Waterbedrijven doen hier inmiddels eerste ervaringen mee op. Daarnaast besteden zij ruim aandacht aan het rationaliseren en uniformeren van hun informatieprocessen. De mogelijkheden lijken oneindig. Het is duidelijk dat iedere nieuwe toepassing meer informatie geeft, maar ook dat steeds meer informatie moet worden toegevoegd en opgeslagen.

Nieuwe mogelijkheden van GIS zullen informatie opleveren die steeds meer zal bijdragen aan het beantwoorden van vier centrale vragen bij het beheren van leidingnetten:

- Hoe garandeer ik een optimale waterkwaliteit?
- Wat is de conditie van de leidingen?
- Wanneer is het optimale vervangingsmoment?
- Hoe kunnen activiteiten optimaal worden afgestemd met derden?

Technologische ontwikkelingen
Nieuwe technologische ontwikkelingen rond GIS zijn nog met name te verwachten op het vlak van data-uitwisseling. In de geowereld worden Service Oriented Architecture (SOA) en Web Map Services (WMS) momenteel als de belangrijkste ontwikkelingen beschouwd. Service Oriented Architecture is een software-architectuurmodel dat is opgebouwd uit componenten die een dienst aanbieden (de "services" of applicaties) en componenten om de uitwisseling van informatie tussen de services te regelen (de "Enterprise Service Bus" of infrastructuur). Web Map Services maken het mogelijk om kaarten op het Web te publiceren. Een kaart betekent hier een visuele voorstelling van georuimtelijke data en niet de data zelf. Web Map Services scheppen de mogelijkheid om gelijktijdig een visueel overzicht te krijgen van meerdere complexe geografische kaarten.
Het algemene streven naar open informatiestandaarden (openbare specificaties die door iedereen mogen worden gebruikt) ondersteunt deze ontwikkelingen.

Maatschappelijke ontwikkelingen
Naast de toenemende technische mogelijkheden leiden ook diverse maatschappelijke ontwikkelingen ertoe dat meer geografisch georiënteerde kennis moet worden verzameld en beter toegankelijk gemaakt:

- *De ondergrond wordt intensiever gebruikt.* De overheid wil 40% van de nieuwbouwwoningen en nieuwe arbeidsplaatsen realiseren binnen bebouwd gebied (zoals gedefinieerd in het jaar 2000). Op intensief bebouwde locaties zal een grote nadruk komen te liggen op planning, veiligheid en risicomijding.

- *Er komen steeds meer ondergrondse functies*, zoals transport van koude en warmte en transport van afval. Bovendien probeert men op locaties met intensieve bebouwing functies te verplaatsen naar de ondergrond, zoals parkeren, wegvervoer, werken en winkelen.
- *De bebouwde omgeving verandert steeds sneller*, met name in stadscentra en industriegebieden. Dit kan vragen om een meer flexibele inzet van leidingen of leiden tot een kortere functionele levensduur. Ook wordt het noodzakelijk leidingmutaties in informatiesystemen snel uit te voeren, zodat gegevens zo goed mogelijk up-to-date blijven.
- *Het aantal vervangingswerken van rioleringen neemt toe*. De komende 20 jaar zal meer dan de helft van de rioleringen moeten worden vervangen. De meeste waterleidingen zullen op dat moment nog niet aan vervanging toe zijn. Dit noopt waterbedrijven tot afwegingen over wel of niet meegaan met het vervangen van rioleringen.
- *Huishoudens gaan meer nieuwe technologie gebruiken*. Te denken valt aan automatische meteraflezing, luxe sanitair en wellicht decentrale waterzuivering. De intrede hiervan zorgt dat meer informatie beschikbaar komt, maar kan er ook toe leiden dat bedrijven meer informatie aan consumenten ter beschikking gaan stellen.

Rol Nederlandse overheid
De Nederlandse overheid speelt een actieve rol bij het tot stand komen van geo-informatie, bijvoorbeeld door die informatie digitaal aan te bieden, zoals het digitaal topografisch bestand TOP10NL (schaal 1:10.000) en de Grootschalige Basiskaart Nederland (GBKN). Daarnaast speelt zij een belangrijke rol bij het ordenen van informatieprocessen, zoals bij de totstandkoming van de 'Wet Informatie-uitwisseling Ondergrondse Netten' (ook bekend als de 'Grondroerdersregeling'). Deze wet verplicht beheerders van kabels en leidingen up-to-date informatie over de ligging van kabels en leidingen ter beschikking te stellen aan het Kadaster.

Een ander voorbeeld is het project GeoLoketten, uitgevoerd binnen het innovatieprogramma Ruimte voor Geo-informatie. Binnen dit project wordt gewerkt aan een laagdrempelige toegang van geo-informatie via Web Map Services. Er worden verschillende informatiemodellen ontwikkeld voor het delen van data van verschillende bronnen. Zo bevat het Informatiemodel Kabels en Leidingen (IMKL) een gemeenschappelijk begrippenkader met afspraken, onder andere over de visualisatie van kabels en leidingen. Dit informatiemodel ligt weer ten grondslag aan de informatievoorziening van beheerders van kabels en leidingen aan het Kadaster.

Ook Europese initiatieven stimuleren de ontwikkeling van geo-informatie, zoals INSPIRE (INfrastructure for SPatial InfoRmation in the European Community), dat streeft naar een gestandaardiseerde geodata-infrastructuur op Europees niveau in 2013.

Leidingnetbeheer
Op basis van bovenstaand toekomstbeeld zijn aspecten van leidingnetbeheer geïdentificeerd waarbij GIS een toegevoegde waarde kan bieden. Deze aspecten vinden hun herkomst in gesprekken met deskundigen bij drinkwaterbedrijven en technologieaanbieders en zijn getoetst door de BTO projectgroep 'Risicoanalyse en risicobeheer leidingnetten'.

<u>Koppelen gegevens aan leidingen</u>
De mogelijkheid voor een geografische analyse wordt voor een groot deel bepaald door de aanwezigheid en de kwaliteit van de data. Door het toevoegen van extra data aan leidingen (attributen) is het bijvoorbeeld mogelijk om met grotere nauwkeurigheid storingenanalyses uit te voeren of inzicht te krijgen in de leidingconditie. Voorbeeld van extra data zijn:
- specificaties van leidingen, verbindingen en afsluiters;
- gegevens over de aanleg, zoals de naam van de aannemer en datum;
- overwegingen die een rol hebben gespeeld bij beslissingen over onderhoud en vervanging;
- expertkennis of observaties tijdens werkzaamheden.

Het toevoegen van extra data, zal een inspanning vragen van waterbedrijven. Hier werpt zich de vraag op welke data zinvol is en tegen welke inspanning deze data toegevoegd kan worden. Een inventarisatie van de huidige en toekomstige kennisbehoefte kan behulpzaam zijn bij het beantwoorden van deze vragen.

Betrekken omgevingsfactoren in analyses leidingnet

In toenemende mate komt omgevingsinformatie rondom leidingen beschikbaar voor analyses, bijvoorbeeld over:

- de agressiviteit van de bodem (pH, corrosiviteit of aanwezigheid van vrije kalk);
- de grondmechanische belasting (eventuele ongelijkmatige bodemzettingen, verkeersgegevens of nabijgelegen ophogingen);
- objecten in de omgeving (gebouwen, wegen of dijken).

Deze informatie maakt het mogelijk de kans op en de effecten van een leidingbreuk beter te voorspellen. Hierbij speelt ook de drainage van lekwater een rol. Een geografische analyse kan bijvoorbeeld uitwijzen of water lokaal tot overlast leidt of kan wegstromen via sloten of riolen.

Koppelen van modellen en informatiesystemen

Door open standaarden en gezamenlijke afspraken over dataformats zal data-uitwisseling in de toekomst makkelijker worden. Dat maakt nieuwe toepassingen mogelijk zoals:

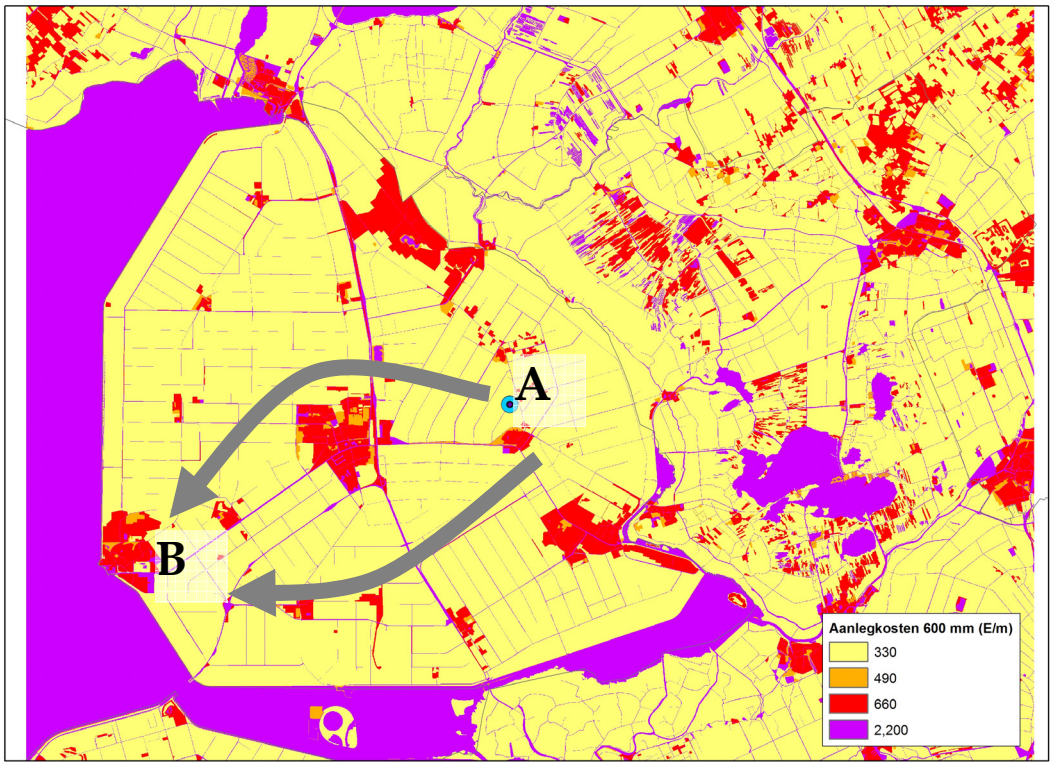
- analyses op basis van combinaties van rekenresultaten, bijvoorbeeld van een hydraulisch model, waterkwaliteitsklachten en resultaten uit monstername;
- nauwkeurige voorspellingen van het waterverbruik, door koppeling van gegevens over leidingnetten aan watermeterbestanden, socio-economische gegevens aan een rekenmodule zoals SIMDEUM;
- koppeling met externe databases zodat nieuwe analyses mogelijk zijn, bijvoorbeeld verbeterde blusplannen op basis van een combinatie van informatie over bebouwingen, locaties van brandkranen en open water en leidingnetberekeningen;
- automatische verbindingen met externe databestanden zodat directe toegang ontstaat tot actuele databestanden en mutatiebeheer eenvoudiger wordt (data blijft dan bij de bron).

Tijdsanalyse

De tijdsdimensie speelt een steeds belangrijker rol bij het maken van GIS-analyses. Tijd is verandering en is daarmee een waardevolle uitbreiding bij geografische scenariostudies. Gegevens uit verleden en heden kunnen naar de toekomst worden doorgetrokken en vormen een basis voor scenariostudies. Zo kunnen met gegevens over historisch en hedendaags landgebruik en drinkwaterverbruik kengetallen worden berekend per type landgebruik. Een analyse van bestemmingsplannen en toekomstig landgebruik kan dan een prognose opleveren over het waterverbruik in de toekomst.
Een verbeterd beheer van historische informatie over waterverdeling en informatie over verbruikers kan ook leiden tot verbeterde analysemogelijkheden van piekverbruiken, en daarmee voor de capaciteitsbepaling van infrastructuur.

Planvorming

GIS biedt mogelijkheden voor een verbeterde planvorming, waardoor een goed inzicht ontstaat in kansen en knelpunten van verschillende ontwikkelingsscenario's. Waterbedrijven kunnen hiermee investeringen in transportleidingen afstemmen op planologische ontwikkelingen en daarmee kosten besparen.
Op dit moment is het al mogelijk een optimaal leidingtracé te bepalen in een bestaande omgeving. GIS-pakketten kunnen dit optimale tracé berekenen aan de hand van een onderliggend 'kostenlandschap', dat wordt bepaald door bestaande en toekomstige ruimtelijke bestemmingen.
Een ander voorbeeld van planvorming is de Ruimtescanner. De Ruimtescanner is een op GIS gebaseerd model dat een geïntegreerd beeld geeft van toekomstige ontwikkelingen in ruimtegebruik. Het model deelt Nederland op in cellen van 100 bij 100 meter, waaraan functies zijn toegekend op basis van het huidig ruimtegebruik, bestaand beleid, geschiktheidkaarten en ruimteclaims.



Afb. 1: Voorbeeld van een virtueel kostenlandschap voor de Noordoostpolder met de aanlegkosten van een leiding per lengte-eenheid. Wat is de goedkoopste route tussen bron A en stad B?

Ontsluiten data

Geografische informatiesystemen kunnen een belangrijke rol spelen bij het opstellen van managementinformatie, zowel door het presenteren van kaarten als het uitvoeren van gerichte analyses. Uiteindelijk zal betere managementinformatie leiden tot een verbetering in de bedrijfsvoering en daarmee tot kostenbesparing.
Door applicaties als Google Earth en TomTom wordt geografisch georiënteerde en realtime informatie steeds meer gemeengoed. Routeplanners geven nu al aan waar een file staat en welke alternatieve route gekozen kan worden. Ook de consument zal verwachten dat informatie van waterbedrijven realtime én geografisch georiënteerd wordt aangeboden. Toekomstige werknemers zullen een vergelijkbare of hogere informatieverwachting hebben. Een voorbeeld hiervan is het zoeken van informatie op basis van een locatie; denk hierbij aan het op locatie aanbieden via webservices van storingsgegevens, werkzaamheden of magazijnbeheer.

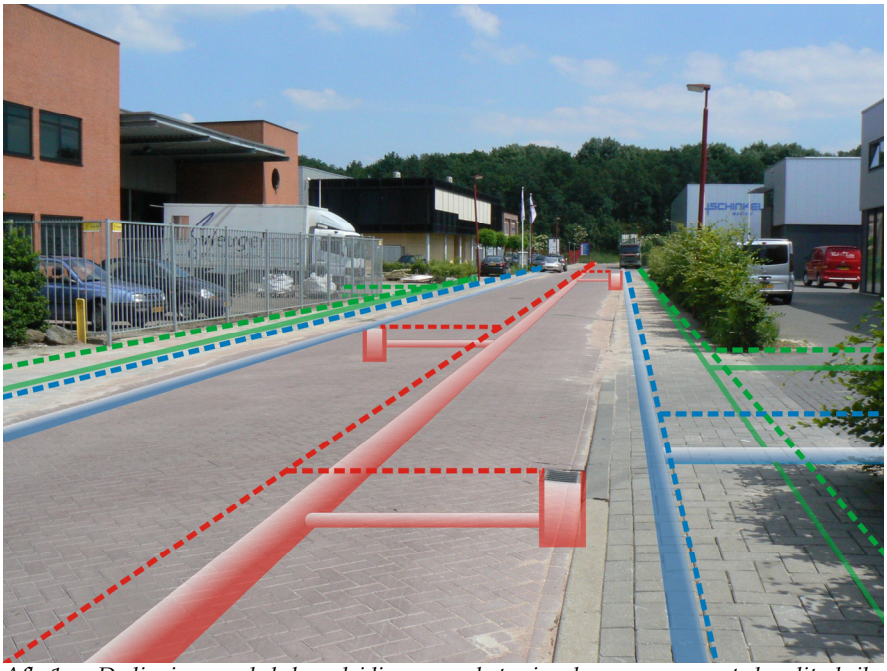
Afstemmen van werken

Voor de planning van vervangingswerken van waterleidingen vindt afstemming plaats, meestal op gemeentelijk niveau. Gemeenten stellen steeds vaker digitale bestemmingsplannen op, die de basis kunnen vormen voor gezamenlijk planning van werken. Als digitale planningsinformatie gecombineerd wordt met programma's van vervanging van verschillende soorten ondergrondse infrastructuren en bestratingsplannen kan een verdergaande afstemming plaatsvinden waarbij kosten en overlast nog verder beperkt kunnen worden. Dit zal met name van belang zijn op locaties waar veel verschillende infrastructuren aanwezig zijn of waar de kosten van overlast hoog zijn, zoals in stedelijke centra of rondom verkeersaders.
Uitwisseling van ligginggegevens met andere beheerders en de gemeente kan ook leiden tot een betere coördinatie bij ongevallen- en rampenbestrijding. Het zal mogelijk zijn snel in te schatten welke infrastructuur aanwezig is, welke moet worden uitgeschakeld en welke juist niet en welke acties

daarvoor nodig zijn. Ook zal een beter inzicht zijn in gevolgen die falen van een bepaald type infrastructuur heeft op andere infrastructuren.

Aanleg en beheer

GIS is een hulpmiddel dat steeds vaker wordt ingezet bij de uitvoer van werkzaamheden. Een voorbeeld hiervan is het gebruik van mobiel GIS. Via pda's of andere mobiele apparatuur is reeds toegang tot diverse informatiebronnen en kan informatie gewijzigd of toegevoegd worden. In de toekomst zal dit worden uitgebreid met Location Based Services (LBS), dit zijn diensten die informatie verstrekken aan mobiele gebruikers gebaseerd op de fysieke locatie van die gebruiker. Een voorbeeld is het bepalen welke werknemer zich het dichtst bij een storing bevindt en deze gericht informatie sturen.
Het gebruik van geo-informatie kan echter nog verder worden ontwikkeld, bijvoorbeeld van de hedendaagse 2D-omgeving naar een 3D-omgeving. Dit biedt bijvoorbeeld de mogelijkheid voor een waarschuwingssysteem op een graafmachine dat signaleert dat de graafbak te dicht in de buurt komt van een kabel of een leiding. Een dergelijke toepassing wordt momenteel onderzocht in opdracht van het Centrum Ondergronds Bouwen (project MOL). Ook komt de mogelijkheden van augmented reality, het combineren van de echte wereld met een virtuele wereld, in beeld. Op een speciale bril kunnen gegevens worden geprojecteerd, zodat leidingen met details als reparatieklemmen 'zichtbaar' worden.



Afb. 1: De ligging van kabels en leidingen, zoals te zien door een augmented reality bril.

Door effectieve dataverzameling en gebruik van externe geo-informatie zullen waterbedrijven in de toekomst in staat zijn betere beslissingen te nemen, wat zal leiden tot betere prestaties en lagere kosten. Om deze ontwikkeling echter werkelijkheid te laten worden, zullen bedrijven moeten investeren in het verzamelen van data. Deze dataverzameling kan het beste worden vormgegeven door het in kaart brengen van de kennisbehoefte. Deze kennisbehoefte heeft ook als doel de behoefte aan technologie vast te leggen, zodat waterbedrijven goed in staat zijn te reageren op het grote technologieaanbod waarmee zij worden geconfronteerd.

Postbus 1072 3430 BB Nieuwegein T 030 606 95 11 F 030 606 11 65 E info@kwrwater.nl I www.kwrwater.nl