



Informatiebehoefte saneringsbeleid en GIS

Geschiktheid van externe geodata voor het
onderbouwen van saneringsbeslissingen

BTO 2011.055
December 2011

Informatiebehoefte saneringsbeleid en GIS

Geschiktheid van externe geodata voor het
onderbouwen van saneringsbeslissingen

BTO 2011.055
December 2011

© 2011 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.

Colofon

Titel

Informatiebehoefte saneringsbeleid en GIS

Opdrachtnummer

B111662.104

Onderzoeksprogramma

Waterdistributie

Projectmanager

Nellie Slaats

Opdrachtgever

BTO

Kwaliteitsborger(s)

J.H.G. Vreeburg, R.H.S. Beuken, Bernard Raterman

Auteur(s)

Jan Skornsek

Dit rapport is verspreid onder BTO-participanten en is openbaar

Samenvatting

Bij het saneren van leidingen speelt geodata een steeds belangrijkere rol. Drinkwaterbedrijven hebben behoefte aan inzicht in de vraag en het aanbod van geodata voor van saneringsbeslissingen. Ook is het van belang kwaliteitseisen vast te stellen voor geodata om een goede saneringsbeslissing te kunnen nemen. Dit rapport is het resultaat van de inventarisatie naar de vraag, het aanbod, de eisen, en de geschiktheid van de diverse geodatasets.

Om te beginnen is de vraag naar informatie vanuit het besluitvormingsproces van saneringsbeslissing bepaald. De risicoanalysebenadering voor een leidingbreuk is hierbij als uitgangspunt genomen. De informatiebehoefte om de effecten en kansen te bepalen zijn geïnventariseerd en vormen de basis voor de vraag naar en eisen aan geodata. De vraag naar geodata is onderverdeeld in 3 typen: leidingnetgegevens; gegevens omtrent klachten, storingen en klanten; en omgevingskenmerken (o.a. grondgebruik, bodemverontreiniging). De vraag naar geodata van de omgevingskenmerken is verder uitgewerkt. Per informatiebehoefte is aangegeven aan welke geodata behoefte is en aan welke eisen die moet voldoen. Vervolgens is het aanbod van geodata (inclusief kwaliteitskenmerken) beschreven. Tot slot zijn vraag en aanbod aan elkaar 'gematcht' en is per informatiebehoefte de meest geschikte geodataset beschreven.

Het beschikbare aanbod van geodata groeit snel. De belangrijkste ontwikkelingen hierbij zijn het gereedkomen van de basisregistraties en het streven van de overheid zijn data als Opendata beschikbaar te stellen. De drinkwaterbedrijven kunnen hiervan profiteren omdat dit een toename betekent van landsdekkende, uniforme, en kwalitatief goede geodatasets tegen lage kosten die geschikt zijn om te ondersteunen bij saneringsvraagstukken.

Gegeven deze ontwikkelingen worden drinkwaterbedrijven de volgende aanbevelingen gedaan:

- o Stel per drinkwaterbedrijf een specifiek informatiemodel op voor het hele besluitvormingsproces rondom saneringsbeslissingen om op die manier specifiek de geodata behoefte en de daarbij horende eisen aan geodata beter te kunnen vast stellen. De in dit rapport opgestelde generieke benadering kan daarbij als startpunt dienen
- o Werk een concrete saneringscase uit voor een waterleidingbedrijf waarbij de meest geschikte geodataset of combinatie van geodatasets per informatie categorie nader bepaald wordt.
- o Bundel gezamenlijk als drinkwaterbedrijven de krachten ten aanzien van o.a. Basisregistraties en Opendata met als doel de gezamenlijke belangen te behartigen en invloed uit te oefenen. Dit geldt onder andere voor de Basisregistratie Topografie (BGT) en Basisregistratie Ondergrond (BRO), die nog volop in ontwikkeling zijn en waar de bedrijfstaking nog invloed op kan uitoefenen.

Ondanks bovengenoemde positieve ontwikkelingen zijn sommige gewenste geodatasets niet of moeilijk verkrijgbaar. Zo zijn geodatasets omtrent bodemverontreiniging, bodemkalkgehalte, bodem zuurgraad niet via een loket te verkrijgen maar zullen de gegevens bij elkaar gesprokkeld moeten worden bij diverse overheidsinstellingen zoals gemeenten, provincies of bij onderzoeksinstituten zoals Deltares of TNO. De kwaliteit van deze datasets zal onderling verschillen.

Inhoud

Samenvatting	1
Inhoud	3
1 Inleiding	5
1.1 Aanleiding	5
1.2 Doel	5
1.3 Aanpak	6
1.4 Leeswijzer	6
2 Besluitvormingsproces saneringsbeslissingen	7
2.1 Achtergrond	7
2.2 Beslisvariabelen	7
2.3 Huidige saneringspraktijk en toekomstverwachtingen	8
3 Informatiebehoefte en geodata	11
3.1 Overzicht informatiebehoefte	11
3.2 Uitwerking informatiebehoefte en eisen geodata	12
3.3 Effecten	13
3.3.1 Effect op leveringspunt	13
3.3.1.1 Aard van ondermaatse levering	14
3.3.1.2 Gevoeligheid klant	14
3.3.2 Effect op direct omgeving	15
3.3.2.1 Kosten van breuk	15
3.3.2.2 Gevoelige objecten	15
3.3.2.3 Verkeersonderbrekingen	16
3.3.2.4 Persoonlijk letsel	17
3.3.3 Imago	17
3.4 Kansen	17
3.4.1 Faalgeschiedenis	17
3.4.1.1 Storingen	17
3.4.1.2 Klachten	18
3.4.2 Kansverhogende factoren	18
3.4.2.1 Bodemkarakteristieken	18
3.4.2.2 Omgevingskarakteristieken	19
3.4.2.3 Leidingmateriaal	19
3.4.2.4 Druk	19
4 Aanbod geodata	21
4.1 Kwaliteit geodata	23
4.2 Basisregistraties	23
4.2.1 Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG)	24
4.2.2 Basisregistratie Kadaster (BRK)	26
4.2.3 Basisregistratie Topografie (BRT)	26

4.2.4	Basisregistratie Grootchalige Topografie (BGT)	27
4.2.5	Basisregistratie Ondergrond (BRO) en bodemkaart	27
4.2.6	Nieuw Handelsregister (NHR)	28
4.3	Opendata sets	28
4.3.1	Basisregistratie Instellingen (BRIN)	29
4.3.2	Risicokaart	29
4.3.3	Wijk- en Buurtkaart (CBS)	30
4.3.4	Bestand Bodemgebruik (BBG)	31
4.3.5	KICH Rijksmonumenten	32
4.3.6	OpenStreetMap (OSM)	33
4.4	Overige geodatasets	33
4.4.1	Nationaal Wegenbestand (NWB) varianten	33
4.4.2	Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland (LGN)	36
4.4.3	Algemeen Hoogtebestand Nederland (AHN)	36
4.4.4	Kunstwerken	37
4.4.5	Zettinggevoeligheid	38
4.4.6	Chloridekaart	38
4.4.7	Zuurgraad (pH of gevoeligheid voor verzuring)	39
4.4.8	Kalkgehaltekaart	39
4.4.9	Bodemverontreiniging	39
5	Geschiktheid geodata	41
5.1	Effecten op leveringspunt	41
5.1.1	Locaties bijzondere klanten	41
5.2	Effecten directe omgeving	43
5.2.1	Kosten aan breuk	43
5.2.2	Locaties gevoelige objecten	44
5.2.3	Verkeersonderbrekingen	50
5.3	Kansverhogende factoren	51
5.3.1	Bodemkarakteristieken	51
5.3.2	Grondgebruik, locatie, omgeving	52
6	Conclusies en aanbevelingen	55
7	Referenties	59

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In het H₂O-artikel 'Acht manieren waarop GIS kan bijdragen aan beter leidingnetbeheer' wordt de verwachting uitgesproken dat geografische informatie systemen zinvol zijn voor asset management¹. De verwachting is dat de aandacht voor asset management de komende jaren alleen maar toeneemt. Hiervoor zijn meerdere redenen aan te wijzen. Allereerst is er een toenemende drukte in de ondergrond. Er komen steeds meer ondergrondse functies (transport koude en warmte opslag, afvalopslag) en naar verwachting worden bovengrondse functies op locaties met intensieve bebouwing verplaatst naar de ondergrond (parkeren, vervoer). Daarnaast zijn delen van het ondergrondse netwerk verouderd en toe aan vervanging. De komende 20 jaar zal bijvoorbeeld meer dan de helft van de rioleringen vervangen moeten worden². Daarnaast speelt momenteel een discussie over het vervangen van grijs gietijzeren gasleidingen, naar aanleiding van opmerkingen van de Onderzoeksraad voor de Veiligheid³.

Bij het saneren van leidingen spelen geodata een steeds belangrijkere rol. Uit onderzoeken en gesprekken met bedrijven komt een beeld naar voren dat deze rol in de toekomst sterk zal toenemen. Tegelijkertijd komt er steeds meer geodata beschikbaar. Door de steeds belangrijkere rol die geodata speelt bij het nemen van saneringsbeslissingen, hebben waterbedrijven behoefte aan inzicht in de behoefte en het aanbod van geodata. Naast het in kaart brengen van vraag en aanbod is het ook van belang aan te geven welke kwaliteitseisen gesteld kunnen worden aan geodata (zowel intern als extern verkregen) om een goede saneringsbeslissing te kunnen nemen.

Binnen BTO wordt onderzoek uitgevoerd en worden ervaringen uitgewisseld over het beheer van leidingnetten. In dit kader heeft op 8 december 2009 een BTO-workshop plaatsgevonden over de meest relevante aspecten van een beslissing en eisen waaraan tools moeten voldoen. Als resultaat van deze workshop is besloten het BTO-project *Informatiebehoefte leidingnetbeheer en GIS* te starten.

In dit project staat de vraag naar specifieke informatie nodig voor het nemen van een saneringsbesluit centraal en niet het aanbod van beschikbare informatie of tools. Als de waterbedrijven in beeld hebben welke data voor hen essentieel is om saneringsbeslissingen te kunnen onderbouwen, kunnen zij als sector een belangrijke rol spelen bij het formuleren van wensen over de aard en de kwaliteit van benodigde geodata. Markt- en overheidspartijen kunnen hierop dan gericht inspringen.

1.2 Doel

Drinkwaterbedrijven hebben behoefte aan een overzicht van benodigde geodata ten behoeve van saneringsbeslissingen.

Doel van dit rapport is:

1. het inzichtelijk maken welke geodata nodig zijn bij het onderbouwen van saneringsbeslissingen,
2. aan welke eisen deze geodata moet voldoen, en
3. welk aanbod van geodata beschikbaar is.

¹ Beuken, R.H.S., daal K. van en Popering S van (2008), Achtmanieren waarop GIS kan bijdragen aan beter leidingnetbeheer, H2O 17-2008.

² Stichting Rioned (2010), Riolering in beeld – Benchmark Rioleringszorg 2010, <http://www.riool.net/riool/binary/retrieveFile?itemid=6200>

³ Cobouw (2011), Onderzoeksraad: te weinig gedaan met adviezen, <http://www.cobouw.nl/nieuws/algemeen/2011/08/19/onderzoeksraad-te-weinig-gedaan-met-adviezen> (geraadpleegd op 2-12-2011)

Een hieruit afgeleid doel is dat waterleidingbedrijven een beter inzicht en een betere grip krijgen op de behoefte aan geodata.

Het besluitvormingsproces en de informatiebehoefte betreffende saneringsbeslissingen verschilt per drinkwaterbedrijf. Het opstellen van een eenduidig generiek informatiemodel geodata t.a.v. saneringsbeslissingen is daardoor niet mogelijk. Het doel van dit rapport is dan ook niet om een volledig informatiemodel geodata t.a.v. saneringsbeslissingen op te stellen, maar een drinkwaterbedrijf overschrijdend overzicht van benodigde externe geodata tav saneringsbeslissingen. Met als achterliggend doel de drinkwaterbedrijven een basis te geven om als branche gezamenlijk op te treden naar bronhouders van geodata om afspraken betreffende toegang, gebruik en beheer van geodata te maken. De focus zal dan ook liggen op geodata waarvan de drinkwaterbedrijven zelf geen bronhouder zijn, oftewel de externe geodata. Het rapport is verder toegespitst op de Nederlandse situatie.

1.3 Aanpak

In nauwe samenwerking met de waterbedrijven is geïnventariseerd welke geodata nodig zijn ter ondersteuning bij het nemen van saneringsbeslissingen. Hiervoor is eerst de vraagzijde betreffende saneringsbeslissingen in kaart gebracht, oftewel wat is de informatiebehoefte voor het nemen van saneringsbeslissingen. Vanuit deze informatiebehoefte is vervolgens een vertaling gemaakt naar de specifieke datacategorieën waaraan behoefte is. De volgende stap bestond uit het identificeren welke datacategorieën een geografische component hebben en aan welke eisen deze geodata moeten voldoen.

Nu vanuit de vraagzijde duidelijk is aan welke geodata (tav saneringsbeslissing) behoefte is, is de aanbodzijde van geodata in kaart gebracht. De focus bij het beschrijven van deze aanbodzijde ligt op de externe geodata oftewel de geodata waarvan de drinkwaterbedrijven geen bronhouder is. De verwachting is, dat juist het beschikbaar hebben van deze externe geodata, de ruimtelijke analyse mogelijkheden (mbv GIS-Tools) t.a.v. saneringsbeslissingen sterk zal verbeteren.

De huidige ontwikkelingen in het GIS werkveld mbt Basisregistraties en Opendata sluiten hier goed bij aan en komen ook in dit rapport aan bod.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt het besluitvormingsproces rondom saneringbeslissingen besproken. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 beschreven welke geodata nodig zijn ter onderbouwing van saneringsbeslissingen en welke eisen (voor zover bekend) daaraan worden gesteld. Daarna wordt in hoofdstuk 4 het aanbod van geodata beschreven inclusief de kwaliteit ervan. In hoofdstuk 5 wordt vervolgens de match gemaakt tussen vraag en aanbod waarbij per informatiebehoefte de geschiktheid van diverse geodata besproken wordt. Afgerond wordt met de conclusies en aanbevelingen. In de referenties wordt een overzicht gegeven van geraadpleegde documenten en websites. Hier worden ook enkele vlaamse databronnen genoemd.

2 Besluitvormingsproces saneringsbeslissingen

2.1 Achtergrond

Het Nederlandse waterleidingnet is in totaal 115.921 km lang ⁴ en vertegenwoordigd een waarde van ruim 20 miljard euro. Om dit leidingnet in goede staat te houden zullen waterbedrijven weloverwogen beslissingen moeten nemen over welke leidingen op welke termijn te saneren. Gezien de aanleghistorie van het leidingnet en de verwachte levensduur van leidingmaterialen zullen in de komende decennia steeds meer drinkwaterleidingen moeten worden gesaneerd. Bij sanering staan twee vragen centraal:

1. de actieve saneringsvraag: Welke leidingen hebben een dusdanige conditie dat sanering gewenst of vereist is?
2. de reactieve saneringsvraag: Als nabij een leiding wordt gewerkt aan een andere infrastructuur, is het dan qua kosten en risico's beter om de waterleiding te laten liggen of om "mee te gaan" en de waterleiding te saneren?

De actieve saneringsvraag heeft betrekking op alle leidingen van het drinkwaternet van een waterbedrijf. Selectie van te saneren leidingen gebeurt op basis van de inschatting of hun conditie momenteel of binnenkort onvoldoende zal zijn. Conditiebepalingen zijn in de meeste gevallen te duur, daarom wordt meestal het aantal storingen (leidingbreuken) gebruikt als indicator. De laatste jaren wegen daarbij ook risico's zwaarder mee en wordt meer aandacht besteed aan de effecten van een mogelijke leidingbreuk op de levering bij de klant en de impact op en overlast voor de directe omgeving van die breuk. Hier geldt hoe groter het effect van een breuk, hoe zwaarder het beheerregime.

Bij de reactieve saneringsvraag gaat het om werkzaamheden die door derden worden geïnitieerd, zowel activiteiten in de ondergrond (zoals aanleg of vervanging van rioleringen of gasleidingen) als bovengronds (aanleg of herinrichting van wegen of bebouwing). Hierbij wordt meegewogen of deze activiteiten negatieve effecten kunnen hebben op de waterleidingen en of dat de beheersituatie dusdanig verandert dat de leidingen moeten worden verplaatst. Waterbedrijven maken hierbij een afweging of het in combinatie meegaan met de werken van derden gunstiger is ten opzichte van het op een later moment vervangen van de leiding.

Belangrijkste aspecten

Bij beide soorten saneringsvragen spelen aspecten van technische, financiële en maatschappelijke aard een grote rol. De (financiële) consequenties van beslissingen kunnen zeer groot zijn: te vroeg of te veel saneren leidt tot kapitaalvernietiging en te laat of te weinig saneren tot een toenemend aantal storingen en bijbehorende negatieve effecten. Waterbedrijven hebben daarom een goed inzicht nodig om saneringsbeslissingen te ondersteunen. Hierbij spelen modellen en datavoorziening een steeds belangrijker rol.

2.2 Beslisvariabelen

Op basis van de ingebrachte standpunten in de ochtendsessie van de workshop PGB leidingenbeheer (11-09-2010) ontstaat een beeld van de belangrijkste beslisvariabelen voor een saneringsbeslissing.

⁴ Vewin (2008), drinkwater statistieken 2008 – de watercyclus van bron tot kraan, http://www.vewin.nl/SiteCollectionDocuments/Publicaties/Drinkwaterstatistieken%202008/Vewin_Drinkwaterstatistieken2008_lr.pdf

1. Actieve saneringsbeslissing: selectie van saneringskandidaten

A. lange termijn prognose

Dit is mogelijk door het opdelen van het leidingnet in groepen leidingen met een vergelijkbaar verouderingsgedrag. Van deze groepen wordt een waarschijnlijke leeftijdsverdeling opgesteld, die in combinatie met de aanleggeschiedenis aangeeft wanneer saneringen zijn te verwachten. Hiermee wordt een algemeen beeld verkregen van de benodigde investeringen en wordt duidelijk van welke groepen leidingen actief meer informatie moet worden ingewonnen. Daarnaast geeft deze lange termijn prognose belangrijke kentallen over de waardeontwikkeling van het leidingnet.

B. korte termijn prognose

Met behulp van een korte termijn prognose wordt duidelijk welke leidingen de komende jaren in aanmerking komen voor saneren op eigen initiatief. Hierbij speelt een aantal beslisvariabelen een rol, deze zijn onderstreept.

- o De kans op een storing: De kans op een storing hangt af van de toestand van de leiding en mogelijke activiteiten in de omgeving van de leiding die tot en storing kunnen leiden. De toestand van een leiding kan worden beschrijven door de storingsfrequentie, inspectieresultaten of door voorspellende modellen. Het voorspellen van de conditie van een leiding gaat gepaard met een grote onzekerheid. Waarschijnlijk zal geen van deze drie een volledige voorspelling geven en zal een combinatie van technieken leiden tot de beste voorspelling.
- o Het effect van een storing: De mogelijke effecten van storing op de levering of op de directe omgeving zijn in het algemeen redelijk goed in kaart te brengen. Relevante beslisvariabelen zijn hierbij de gevolgen voor ondermaatse levering, leveringszekerheid en de aanwezigheid van risicovolle objecten in de omgeving van de leiding.
- o Toekomstverkenningen: Hierbij speelt de vraag in hoeverre huidige beslissingen in overeenstemming zijn met de te verwachten lange termijn ontwikkelingen. Hierbij kan gedacht worden aan een masterplan voor waterverdeling en geplande werken van derden.
- o Rentabiliteit van investeringen: Hierbij wordt nagegaan in hoeverre de ingreep kosteneffectief is over de levenscyclus en past binnen het aanwezige investeringsvolume.

2. Reactieve saneringsbeslissing: meegaan met derden of niet

Uit de vragenlijst en uit de reacties tijdens de workshop blijkt dat er behoefte bestaat om het meegaan met derden meer kritisch te bezien en meer in overeenstemming te laten zijn met het eigen saneringsbeleid. Om die reden kan worden gesteld in principe niet mee te gaan, tenzij dit op basis van duidelijke criteria toch te verkiezen is. Criteria om wel mee te gaan kunnen zijn:

1. De leidingconditie is dusdanig dat die binnen een aantal jaar op eigen initiatief wordt vervangen.
2. De werken vormen enkele aantoonbaar risico's voor de integriteit van de leiding.
3. Er is een kostenvoordeel om mee te gaan.
4. Niet meegaan, leidt tot toekomstige liggingsproblemen, bijvoorbeeld door beperkte ruimte in het tracé, onbereikbaarheid van leidingen of door bijzondere bestrating.

Er kan overwogen worden om slechts voor die lengte mee te gaan waarvoor dit echt noodzakelijk is of om extra beschermingsmaatregelen te treffen. Gemeenten verlangen in sommige situaties een garantie van waterbedrijven dat bij niet meegaan, de komende jaren geen werken over langere lengte worden uitgevoerd. Vanzelfsprekend zal men altijd toestaan reparaties uit te voeren.

2.3 Huidige saneringspraktijk en toekomstverwachtingen

In de huidige praktijk bij het saneren van leidingen speelt de specifieke kennis van experts een grote rol. Deze rol van experts zal de komende jaren steeds meer worden ingevuld door formele informatiesystemen. De redenen die hiervoor worden aangedragen zijn:

1. Verdere toepassing van modellen en enterprise-software die vragen om objectieve, gedetailleerde en volledige data
2. Een verdere toename van rationalisatie van bedrijfssturing en bijbehorende behoefte aan kpi's en stuurinformatie

3. De afname van experts met een lange werkrelatie bij het waterbedrijf.

In de huidige saneringspraktijk wordt GIS steeds meer toegepast. Deze systemen worden voorzien van beschikbare geodata. Hierbij treedt het risico op dat de analyse vooral een afspiegeling is van die geodata die beschikbaar is. Zodoende ontstaat het risico dat de beschikbaarheid van data een belangrijkere rol speelt dan de eigen prioriteiten.

De verwachtingen is dat de saneringspraktijk zich als volgt zal ontwikkelen:

1. Nu: Op basis van vooral expert kennis
2. Nabije toekomst: nog steeds op basis van expertkennis maar wordt gepoogd dit beter te onderbouwen
3. Toekomst: brede analyse uitvoeren voor het gehele netwerk, dat bijv. resulteert in een kaart met het volledige netwerk waarbij in een aantal kleuren per netwerksegment wordt aangegeven hoe de dringend de saneringsbehoefte is. Dus bijv. groen = niets doen, oranje=aandacht en rood =actie.

3 Informatiebehoefte en geodata

3.1 Overzicht informatiebehoefte

Op basis van eerder gehouden workshops PBG leidingenbeheer (19-09-2010 en 13-01-2011) en een bijhorende inventarisatie van informatiebehoefte m.b.t. saneringsbeslissingen zijn de volgende informatie categorieën vastgesteld.

Effect	Effect op leveringspunt	Aard van ondermaatse levering
		Gevoeligheid klant
	Effect op directe omgeving	Kosten van breuk
		Gevoelige objecten
		Verkeersonderbrekingen
	Imago	
Kans	Faalgeshiedenis	Storingen
		Klachten
	Kansverhogende factoren	bodemkarakteristieken
		grondgebuik/locatie/omgeving
		leidingmateriaal
		Druk
Uitvoering	Kostenvoordeel gezamenlijk uitvoer	
	Noodzaak ivm aard werken of risico's	
Overige	Economische analyse	
	Functionele analyse	
	Preventie waterkwaliteitsproblemen	

Figuur 1. Informatiecategorieën tav saneringsbeslissingen

Van deze informatiecategorieën is vervolgens bepaald welke specifieke informatie en gegevens benodigd zijn om saneringsbeslissingen te kunnen nemen. Vervolgens is voor deze gegevens nagegaan welke geodata hiervoor relevant zijn.

De informatiebehoefte is ook vastgelegd in een spreadsheet en ter becommentariëring toegestuurd aan de assetmanagers en GIS specialisten. Mede de resultaten daarvan hebben als input gediend voor de inventarisatie van benodigde geodata tbv saneringsbeslissingen.

De uitwerking van informatiecategorieën naar specifieke informatie is vrij uitgebreid en ziet er als volgt uit in de vorm van een mindmap.



Figuur 2. Mindmap van benodigde specifieke gegevens tav saneringsbeslissingen

In het vervolgtraject is verder niet gekeken naar de informatie categorieën uitvoering (reactieve saneringsbeslissing) en overige. De nadruk ligt op de behoefte aan geodata mbt de informatie categorieën effecten en kansen.

3.2 Uitwerking informatiebehoefte en eisen geodata

In de volgende paragrafen zijn de informatie categorieën verder uitgewerkt. De informatie categorieën (bijv. effecten en kansen) zijn onderverdeeld in subcategorieën (bijv. gevoeligheid klant) die weer zijn uitgesplitst in een specifieke informatie behoefte (bijv. locaties bijzondere klanten). De specifieke informatie behoefte is vervolgens zo goed mogelijk vertaald in specifieke gegevens (bijv. ik wil de nabijheid van die bijzondere klant weten tov het netwerk, ook wil ik de mate van gevoeligheid weten tov onaangekondigde stagnatie, etc.). De specifieke gegevens zijn dus een vertaling van een informatie behoefte naar zo concreet mogelijk gegevens. Deze gegevens kunnen zowel geografisch (dus de ligging en locatie van objecten, zoals gevoelige klanten) als beschrijvend zijn (mate van gevoeligheid bijzondere klanten). In de GIS wereld worden de beschrijvende gegevens ook wel attribuutwaarden genoemd.

Omdat in dit rapport de nadruk ligt op geodata zal vervolgens worden aangegeven welke eisen aan de geodata gesteld worden om aan de informatie behoefte te kunnen voldoen. Tot slot wordt aangegeven hoe de gegevens aan het leidingnetwerk toegekend kunnen worden.

Dit laatste is van belang om uiteindelijk per netwerksegment een uitspraak te kunnen doen over de saneringsbehoefte. Idealiter zou de assetmanager een kaart beschikbaar willen hebben waarop in

categorieën (bijv. kleuren) wordt aangegeven of een bepaald netwerkonderdeel binnen (bijv.) 1, 2, 5, 10 of 20 jaar gesaneerd moet worden. Om dat te kunnen genereren dient alle informatie op enigerlei wijze te relateren zijn aan het leidingennetwerk.

Per informatie behoefte worden in tabelvorm de volgende zaken besproken:

- Omschrijving: bevat een omschrijving van de informatie behoefte
- Gegevens: beschrijving van benodigde gegevens om aan informatie behoefte te voldoen
- Leiding: beschrijving op welke wijze de benodigde gegevens aan het leidingennetwerk (GIS) worden toegekend
- Eisen aan geodata: welke eisen worden er aan de geodata gesteld binnen de toepassingscontext waarvoor ze gebruikt zullen worden. Hierbij kan o.a. gekeken worden naar volgende zaken:
 - Toepassingschaal (met de toepassingschaal wordt de beoogde schaal bedoeld waarop het bestand waarheidsgetrouw gebruikt kan worden)
 - Ruimtelijk schema (methode die gebruikt wordt om geografische informatie ruimtelijke te presenteren, bijvoorbeeld punten, lijnen, vlakken, grid (raster) of tekst). De vorm, omvang en oppervlakte van een object worden in het geval van vlakgerichte objecten nauwkeuriger weergegeven dan wanneer puntdata of lijndata wordt gebruikt.
 - Nauwkeurigheid (de mate waarin attribuuwaarden de werkelijkheid benaderen, bijvoorbeeld of een leiding de juiste kenmerken (materiaal, diameter, jaar van aanleg) heeft meegekregen.
 - Geometrische nauwkeurigheid (de precisie (mate van detail) en betrouwbaarheid (zekerheid dat de data correct is binnen gestelde marges) van de data).
 - Temporele nauwkeurigheid (de actualiteit van de data)
 - Compleetheid (omschrijving in hoeverre een dataset compleet is, of anders gezegd, een inschatting wat er nog ontbreekt. De bodemkaart is bijvoorbeeld goed bruikbaar op landelijk gebied, maar er zijn geen gegevens voor stedelijk gebied. Hier is duidelijk een hiaat)

Opgemerkt moet worden dat de vertaling van informatie naar een concrete gegevensbehoefte van groot belang is. Deze gegevensbehoefte is namelijk bepalend voor vaststellen van de geodatabehoefte en de eisen die daaraan gesteld worden. De geodatabehoefte is immers slechts een afgeleide van de gegevens behoefte. In principe zou het wenselijk zijn een drinkwaterbedrijf specifiek informatiemodel op te stellen voor het hele besluitvormingproces, om op die manier specifieker de eisen aan de geodata te kunnen vast stellen.

3.3 Effecten

Het doel van het saneren van een leiding is dat ongewenste effecten, zoals een onderbreking van de levering, of schade aan de directe omgeving bij een leidingbreuk, binnen acceptabele grenzen blijven.

3.3.1 Effect op leveringspunt

Dit betreft de mogelijke effecten op leveringspunten in geval van onderbrekingen. De benodigde gegevens hebben m.n. betrekking op netwerkinformatie, klantgegevens (type, omvang, gevoeligheidsfactor), aansluitingen, klachten en storingen. Geodata zullen (indien aanwezig) gehaald moeten worden uit het interne LIS / GIS, klantensysteem, en klachten en storingen registratie (bijv. USTORE). Voor deze informatie categorie is in principe geen externe geodata nodig.

Mogelijk m.u.v. adrescoördinaten nodig voor het geocoderen (toekennen X, Y coördinaat) van klanten, aansluiten of klachten en storingen. Daarnaast kan het voorkomen dat niet alle gevoelige klanten bekend zijn in de interne systemen. Deze interne systemen zouden dan verrijkt kunnen worden met externe geodata.

Qua eisen aan de geodata kan volstaan worden met de eis dat het betreffend effect op leveringspunt terug te herleiden moet zijn naar een stuk netwerkleiding. Het feit of de leveringspunten nu als punt, lijn of vlak beschikbaar zijn is in principe niet relevant.

3.3.1.1 Aard van ondermaatse levering

Deze categorie betreft in het bijzonder aspecten die de kwaliteit van de levering uitdrukken aan reguliere klanten. De focus is dan ook op de aard van de levering (-onderbreking).

Tabel 1. Informatiebehoefte tav aard van ondermaatse levering

Informatie behoefte	Omschrijving	Gegevens	Leiding	Eisen geodata
Onderbrekingsduur	Duur van een specifieke onderbreking. Uitsplitsing mogelijk naar ongepland (storingen) en gepland (werkzaamheden).	- duur van de onderbreking	onderbrekingsduur koppelen aan leiding	onderbrekingsduur is koppelbaar aan leiding dmv: - x,y van leveringspunt; - x,y van locatie onderbreking (storing, werkzaamheden) of - handmatig -middels GIS userinterface- koppeling leggen met juiste leiding
Onderbrekingsomvang	Aantal getroffen verbruiksadressen bij een specifieke onderbreking	- aantal getroffen verbruiksadressen	aantal door onderbrekingen getroffen adressen, koppelen aan leiding	# getroffen adressen is koppelbaar aan leiding dmv: - x,y van locatie onderbreking + aantal getroffen verbruiksadressen ; - x,y leveringspunt en per leveringspunt het # onderbrekingen of - middels tracing functionaliteit in GIS
OLM individueel	Per onderbreking als gevolg van een specifiek incident	Per onderbreking de duur maal het aantal getroffen verbruiksadressen	OLM per onderbreking koppelen aan leiding	- x,y van locatie onderbreking
Ondermaatse leveringsminuten (OLM)	Het gemiddeld aantal minuten dat een verbruiksadres geen water geleverd krijgt. Zie ook Vewin Benchmark. Uitsplitsing mogelijk naar ongepland (storingen) en gepland (werkzaamheden).	Per onderbreking de tijdsduur maal het aantal getroffen verbruiksadressen, hiervan de som bepalen en dit te delen door het aantal verbruiksadressen. Meestal per jaar te berekenen	n.v.t. voor geodata. Betreft immers gemiddelden voor heel verzorgingsgebied	n.v.t. voor geodata. Betreft immers gemiddelden voor heel verzorgingsgebied
Customer interruption (CI)	Het gemiddeld aantal onderbrekingen van de levering per tijdseenheid. Uitsplitsing mogelijk naar ongepland (storingen) en gepland (werkzaamheden).	Zie OLM maar dan zonder tijdsduur van de onderbreking	n.v.t. voor geodata. Betreft immers gemiddelden voor heel verzorgingsgebied	n.v.t. voor geodata. Betreft immers gemiddelden voor heel verzorgingsgebied
Leveringszekerheid	N.a.v. een leveringszekerheidsanalyse kunnen bepaalde leidingen worden aangeduid met een hogere impact. Basis is de leveringszekerheidsanalyse zoals voorgeschreven door Vewin.	Kritische leidingen	Uitkomsten analyse toekennen aan leiding	nvt
Leveringscontinuïteit	N.a.v. een leveringscontinuïteitanalyse kunnen bepaalde leidingen worden aangeduid met een hogere impact	Kritische leidingen	Uitkomsten analyse toekennen aan leiding	nvt

3.3.1.2 Gevoeligheid klant

Deze categorie betreft met name aspecten die de kwaliteit van de levering uitdrukken aan gevoelige of niet-reguliere klanten. De focus is met name gericht op het identificeren van deze klanten.

Tabel 2. Informatiebehoefte tav gevoeligheid klant

Informatie behoefte	Omschrijving	Gegevens	Leiding	Eisen geodata
Locaties bijzondere klanten	De gevoeligheid van onderbreking van de levering is de mate waarin de afnemer last heeft van onaangekondigde stagnatie in de levering of van bruinwaterklachten, dat geldt m.n. voor de 'gevoelige' klanten	- type bijzondere klant - mate van gevoeligheid (bijv. Laag, beperkt, aanzienlijk, hoog) is afhankelijk van type gevoelige klant. - locatie gevoelige klant, t.o.v. de voedende leiding - wordt de klant via een of via twee onafhankelijke leidingen beleverd	puntgegevens gekoppeld aan leiding	puntgegevens zijn koppelbaar aan leiding
Kosten door onderbreking (al dan niet vergoed)	- Kosten of gedreven omzet door klanten - Kosten waterbedrijf i.v.m. niet nakomen contractuele verplichtingen - Zie onderzoek CSIRO voor PARMS	Kosten klanten op basis van bijv. key-accounts, waarbij een kostentgetal moet worden aangenomen	kosten koppelen aan leiding	onderbrekingskosten zijn koppelbaar aan leiding dmv: - x,y van leveringspunt / gevoelige klant of - x,y van locatie onderbreking (storing, werkzaamheden)
(Nood-)koppelingen andere drinkwaterbedrijven	- Kosten waterbedrijf i.v.m. niet nakomen contractuele verplichtingen - Imagoschade	- locatie noodkoppeling en voedende leidingen - capaciteit - geleverde hoeveelheid - mogelijkheden voor alternatieve levering	is onderdeel leiding	exacte locatie is bekend in GIS

Mbt locaties bijzondere klanten zijn in de workshops volgende klanten genoemd:

- Ziekenhuis / gezondheidscentrum / klinieken
- verzorgingshuizen / bejaardenoorden
- vanuit gezondheidsaspect gebonden klanten (bijv. afnemers met nierdialyse indicatie)
- huisartsen
- tandartsen
- key accounts, zoals bijv. klanten met garantiecontracten; groot zakelijk verbruik, afhankelijke industrie
- winkelcentra
- scholen
- tuinders
- sportcomplexen
- gevoelige gebruikers met veiligheidsrisico's, zoals bijvoorbeeld nierdialysepatiënten
- gevoelige gebruikers met risico negatieve beoordeling

3.3.2 Effect op direct omgeving

Voor het bepalen van effect op de directe omgeving zijn gegevens van die omgeving nodig. Veelal dus ook externe geodata. Net als bij effect op leveringspunt geldt ook hier dat de effecten van de directe omgeving weer terug vertaald moeten worden naar een stuk leidingennetwerk, om uiteindelijk een saneringsbeslissing te kunnen nemen.

3.3.2.1 Kosten van breuk

Tabel 3. Informatiebehoefte tav kosten breuk

Informatie behoefte	Omschrijving	Gegevens	Leiding	Eisen geodata
Reparatiekosten, incl. ingebruikneming	- Kosten voor reparatie	- richtprijzen voor herstel van leidingen (gebaseerd op materiaal, diameter, omgevingskenmerken)	Koppelen aan leiding	- materiaal en diameter per leidingdeel is bekend - omgevingskenmerken zijn koppelbaar aan leiding
Kosten aan omgeving	Generiek schatting. o.a. herstel graafwerk, straatwerk, gebouwen, objecten, overige ondergrondse infra, verkeersoverlast, wateroverlast.	- richtprijzen voor herstel van omgeving, afhankelijk van de aard van de omgeving - aard van omgeving (bijv. obv grondgebruik: mate stedelijkheid, stedelijk of landelijk gebied, of binnen buiten bebouwde kom)	Koppelen aan leiding	- omgevingskenmerken zijn koppelbaar aan leiding

3.3.2.2 Gevoelige objecten

De ontgrondingsstraal is een theoretisch berekende straal van een kuil die kan ontstaan na een leidingbreuk. In combinatie met een veiligheidszone vormt het de invloedszone rondom een leiding. Objecten binnen deze invloedszone dienen te worden meegenomen bij de effectanalyse. (Zie ook het rapport 'Inventarisatie risicovolle leidingen in een stedelijke omgeving - Koppeling rekenregels ontgrondingskuilen met GIS'⁵.)

Tabel 4. Informatiebehoefte tav gevoelige objecten

Informatie behoefte	Omschrijving	Gegevens	Leiding	Eisen geodata
Locaties gevoelige objecten	Extra kosten indien schade ontstaat aan specifieke gevoelige objecten die niet vallen onder de generieke schatting, bijvoorbeeld dijken, snelwegen, spoorwegen, tunnels, monumenten, publieke gebouwen, kabels en leidingen etc. Zie ook BEEL	- aard van gevoelig object, mate van impact en potentiële kosten - nabijheid tot gevoelig object tot leiding / breuk locatie (afstand / bufferzone)	gevoelige objecten binnen x-tal meters van leiding koppelen aan leiding	- globale analyse: vlak, lijn of puntgegevens 1:10.000 - detailanalyse: vlak en lijn gegevens met exacte ligging van object, nauwkeurigheid 2 a 3 meter (eisen bij BAG)

⁵ K.H.A. van Daal, A.J. Vogelaar, G.A.M. Mesman, 2011, Inventarisatie risicovolle leidingen in een stedelijke omgeving - Koppeling rekenregels ontgrondingskuilen met GIS, BTO 2011.016

Voor het bepalen van effecten op locaties van gevoelige objecten bieden externe geodata een goede aanvulling. De eisen die aan de geodata worden gesteld hangt af van de geometrische nauwkeurigheid van de benodigde analyse. Deze zal de toepassingschaal bepalen en daarmee de gewenste nauwkeurigheid van de geodata.

De analyse naar effecten op locatie gevoelige objecten wordt idealiter in 2 stappen uitgevoerd. Allereerst een globale analyse. Doel is alle locatie gevoelige objecten te identificeren die mogelijk schade kunnen ondervinden bij een leidingenbreuk. Deze selectie gebeurt o.a. op basis van:

- Mate van impact
- Nabijheid tot leiding oftewel valt het object binnen een x-tal meters van leiding. Het x-tal meters zou kunnen worden afgeleid uit een ontgrondingskuilen-model of andere ervarings getallen.

Een locatie gevoelig object is dan gedefinieerd als een terrein (perceel=vlak) of gebouw (pand=vlak).. Hier wordt dan nog niet gekeken naar de geografische ligging van onderdelen van de locatie die invloed hebben op de mate van impact. Zoals bijv. de ligging van de ingang van gebouw; de parkeerplaats; de toegangswegen (oprijlanen) etc. Deze details hebben immers wel invloed op de mate van impact.

Vervolgens worden op basis van de globale analyse, leidingen met een hoge saneringsbehoefte aan een detail onderzoek onderworpen. Deze detail analyse zal veelal pas plaatsvinden in de uitvoeringsfase. Per gevoelig object wordt meer in (geografisch) detail onderzocht of de ligging van het object inderdaad risicovol is. Bevindt de ingang van het ziekenhuis of de oprijlaan zich aan de kant van de leiding of bevindt de leiding zich juist in de nabijheid van de achterkant van het ziekenhuisgebouw.

Voor deze detail analyse is nauwkeurig kaartmateriaal of foto materiaal nodig, of zal zelfs ter plaatse gekeken moeten worden. Mogelijke aanvullende informatiebronnen zouden Google Streetview of [Cyclorama panorama foto's](#) kunnen zijn.

Een voorbeeld van een dergelijke aanvulling is te vinden op bij de GIS viewer van de Provincie Overijssel⁶. Bij het inzoomen op straatniveau worden de Basisadministratie Adressen en Gebouwen (BAG) zichtbaar. Tevens wordt een link aangeboden naar Google Streetview waardoor het betreffende gebouw direct in de vorm van een foto te bekijken is.

Enkele voorbeelden van gevoelige objecten zijn:

- Opslag kapitale goederen
- Bijzondere gebouwen (bijv. monument)
- Kunstwerken
- Waterkeringen (incl. gradaties)
- Wegen (incl. gradaties)
- Kabels en leidingen van gevaarlijke aard
- Spoorwegen

3.3.2.3 Verkeersonderbrekingen

Tabel 5. Informatiebehoefte tav verkeersonderbrekingen

Informatie behoefte	Omschrijving	Gegevens	Leiding	Eisen geodata
Te schatten impact vertraging	Extra kosten indien schade ontstaat door verkeersonderbrekingen die niet vallen onder de generieke schatting.	Personen / vrachtverkeer: - type weg (snelweg, provinciaal, doorgaand, fietspad, etc..) als indicator impact vertraging - verkeersintensiteit als indicator impact vertraging Openbaar Vervoer - # buslijnen + frequentie - tramlijnen - Spoorlijnen Duur onderbreking - inschatting onderbreking	Koppelen aan leidingID	- vlak / lijn gegeven 1:10.000 - koppelen aan leidingID - 10 cm - 100 cm nauwkeurig - onderscheid linker en rechter rijbaan

3.3.2.4 Persoonlijk letsel

Tabel 6. Informatiebehoefte tav persoonlijk letsel

Informatie behoefte	Omschrijving	Gegevens	Leiding	Eisen geodata
Kans op letsel door leidingbreuk	Inschatting mate van letsel en kans op optreden	- monetariseren persoonlijk letsel - vaststellen risicozones op persoonlijk letsel	Nvt	nvt

Voor de kans op persoonlijk letsel is niet nader uitgewerkt welke geodata wenselijk zijn.

3.3.3 Imago

Het inschatten van imagoschade is moeilijk te kwantificeren en zou nader uitgewerkt moeten worden. Deze informatiecategorie wordt verder niet uitgewerkt in dit rapport.

Tabel 7. Informatiebehoefte tav imago

Informatie behoefte	Omschrijving	Gegevens	Leiding	Eisen geodata
Omvang van negatieve publiciteit (moeilijk kwantificeerbaar)		- Moeilijk te kwantificeren. - Wellicht door storingegeschiedenis, zichtbaarheid van storingen of subjectieve klassenindeling mbv een panel	Koppelen aan leiding	Koppelbaar aan leiding

3.4 Kansen

De kans op een leidingbreuk is afhankelijk van de conditie van de leiding en van externe factoren. De leidingconditie valt binnen de directe verantwoordelijkheid van drinkwaterbedrijven en zal getoetst worden met metingen, modellen of storingsanalyses. Voor de volledigheid wordt in dit perspectief ook klachten meegenomen, hoewel deze niet strikt leiden tot een leidingbreuk, zij kunnen wel aanleiding zijn voor het vervangen. In dit kader wordt dus een waterkwaliteitsvermindering ook als falen gezien.

3.4.1 Faalgeschiedenis

Gegevens m.b.t. de faalgeschiedenis zijn in principe afkomstig uit eigen systemen (klachtenregistraties, storingregistraties -USTORE-). Vanuit het oogpunt van geodata is dan m.n. van belang dat deze gegevens voorzien worden of zijn van een georeferentie (x,y coördinaat of adres) zodat ze in het GIS gekoppeld kunnen worden aan het leidingennetwerk. Externe geodata zijn niet noodzakelijk m.u.v. adrescoördinaten nodig voor het geocoderen (toekennen van x,y coördinaat) aan klanten, aansluitingen of klachten en storingen.

3.4.1.1 Storingen

Tabel 8. Informatiebehoefte tav storingen

Informatie behoefte	Omschrijving	Gegevens	Leiding	Eisen geodata
Storingenanalyse	Naar aanleiding van een USTORE analyse	Te verwachten storingsfrequentie van een type leiding, opgesplitst naar leiding en omgevingskenmerken	Koppelen aan leiding	- storingen op x,y locatie en - koppeling bij welke leiding storing is opgetreden
Informatie van monteurs	Informatie van monteurs, bijv. n.a.v. onderhoud spuien, reparaties vastleggen. Kans op subjectieve informatie	Classificeren van informatie van monteurs en toekennen aan leidingen	Koppelen aan leiding	- storingen op x,y locatie en - koppeling bij welke leiding storing is opgetreden

⁶ <http://gisopenbaar.overijssel.nl/website/atlasoverijssel/atlasoverijssel.html>.

3.4.1.2 Klachten

Tabel 9. Informatiebehoefte nav klachten

Informatie behoefte	Omschrijving	Gegevens	Leiding	Eisen geodata
Druklachten per cluster	Zorg dat er een goede filtering plaatsvindt	- Vorming van clusters (bijv. obv netconfiguratie; voorafvastgestelde grids; of obv een drukkachten density kaart) - toekennen klacht aan leiding - tijdstip klacht - Per cluster: aantal klachten per 1000 aansluitingen per jaar - Nadere gegevens klacht (geen druk / weinig druk, nav incident / structureel, klachtgeschiedenis)	Koppelen aan leiding	- klachten op x,y locatie en - koppeling bij welke leiding klacht is opgetreden
Waterkwaliteitsklachten per cluster	Zorg dat er een goede filtering plaatsvindt	- Vorming van clusters (bijv. obv netconfiguratie; voorafvastgestelde grids; of obv een drukkachten density kaart) - toekennen klacht aan leiding - tijdstip klacht - Per cluster: aantal klachten per 1000 aansluitingen per jaar - Nadere gegevens klacht (geen druk / weinig druk, nav incident / structureel, klachtgeschiedenis)	Koppelen aan leiding	- klachten op x,y locatie en - koppeling bij welke leiding klacht is opgetreden

3.4.2 Kansverhogende factoren

Modellen zijn in ontwikkeling die op basis van leiding- en omgevingsfactoren een voorspelling doen van de restlevensduur van leidingen. Input van deze modellen vormen bodemkarakteristieken, omgevingskarakteristieken, leidingmateriaal en druk.

3.4.2.1 Bodemkarakteristieken

Tabel 10. Informatiebehoefte nav bodemkarakteristieken

Informatie behoefte	Omschrijving	Gegevens	Leiding	Eisen geodata
Grondsoorten	bodemkundige informatie op de aard en samenstelling van de bovengrond (grondsoort)	- grondsoort tot een diepte van 1 - 1,5 meter.	Toekennen grondsoort aan leiding dmv GIS-analyse (overlay)	- Vlakken, 1:10.000 - koppelen grondsoort aan leiding
(optreden ongelijkmatige) Zettingen	Voor alle leidingen, in het bijzonder PVC en AC	- zettingsgevoeligheid - materiaal leiding	Toekennen zettingsgevoeligheid aan leiding dmv GIS-analyse (overlay)	- vlakken, 1:10.000 - koppeling aan leiding
Corrosiviteit /Cl/ Resistiviteit voor metalen leidingen	Voor metalen leidingen, betreft de toplaag (bovenste 2 m)	- chloride concentraties - Zuurgraad (pH) waarden van bodem - bodemtype	Toekennen parameters aan leiding dmv GIS-analyse (overlay)	- Vlakken, 1:10.000 - koppelen aan leiding
Vrije kalk voor AC	Voor AC leidingen	- mate van voorkomen van vrije kalk in bodem - materiaal leiding	Toekennen parameter aan leiding m.n. voor AC leiding (dmv GIS-analyse (overlay)	- Vlakken, 1:10.000 - koppelen aan leiding
Vervuilde grond (voor PE, PVC, enz buis en verbinding) Verder is vaak de leeflaag wel gesaneerd (1 m) maar de rest niet, diepte waterleiding > 1 m.	Voor PE of PVC leidingen	- Verspreiding van bodemverontreiniging (XY met straal of polygoon) - type verontreiniging (specifieke chemische stoffen), risico voor aantasting leidingen - diepte verontreiniging / diepte sanering	Nabijheid van bodemverontreiniging tot leiding (buffer x meters) dmv GIS analyse	- vlakken met bodemverontreiniging - 1:10.000
Maaiveld	toV NAP	- Hoogte maaiveld	Toekennen parameters aan leiding dmv GIS-analyse (overlay)	- Vlakken, 1:10.000 - koppelen aan leiding
Grondwaterniveau	Diepte waarop zich de grondwaterspiegel bevindt, uitgedrukt in m of cm beneden maaiveld (of een ander vergelijkingsvlak, bijv. NAP).	Diepte van grondwaterspiegel	Toekennen van parameter (diepte) aan leiding dmv GIS-analyse (overlay)	- Vlakken, 1:10.000 - koppelen aan leiding

3.4.2.2 Omgevingskarakteristieken

Tabel 11. Informatiebehoefte tav omgevingskenmerken

Informatie behoefte	Omschrijving	Gegevens	Leiding	Eisen geodata
Grondgebruik	Omschrijving van functioneel grondgebruik in zowel stedelijk als landelijk gebied	- type grondgebruik	Toekennen parameters aan leiding dmv GIS-analyse (overlay)	- Vlakken, 1:10.000 - koppelen aan leiding
Stedelijk / landelijk	Stedelijk of landelijke gebieden	Indicator mate stedelijkheid: - Adressen Omgevingsdichtheid - Bevolkingsdichtheid - Binnen of buiten bebouwde kom - Dichtheid aansluitingen	Toekennen parameters aan leiding dmv GIS-analyse (overlay)	- vlakken 1:10.000 - koppelbaar aan leiding
Bomen		- locatie boom (x,y) en mate van negatieve invloed op conditie leiding (Bijv. soort boom: breed wortelend, kans op omwaaien) - Invloedszone rondom boom (buffer x-tal meter) - leidingen die binnen bufferzone vallen	Nabijheid van invloedzone boom tot leiding (dmv GIS-analyse (overlay))	x,y van boom, 1:10.000
Zwerfstromen	niet aan vaste banen gebonden elektrische stromen, die vloeien in geleidende materialen als deze zich bevinden in een magnetisch veld waarvan de sterkte, vanuit de geleider beschouwd, met de tijd varieert	- Locatie van spoorwegen, trams, ondergrondse hoogspanning - Aanwezigheid en kwaliteit van KB op leiding	Toekennen parameters aan leiding dmv GIS-analyse (overlay)	- vlak / lijn gegeven 1:10.000 - koppelen aan leidingID - 10 cm - 100 cm nauwkeurig
Diepte leiding	diepteligging van leiding	- exacte of globale indicatie van diepte	Koppelen aan leidingID	diepte ligging op 10 cm nauwkeurig
Eigendom grond		- Kadastrale percelen met kansverhogende eigendomsverhoudingen in nabijheid (x-tal meters) van leiding	Toekennen van parameters aan leiding dmv GIS analyse (buffer en Intersect)	- vlakken, 1:10.000
Aanwezigheid obstakels, puin, funderingen, etc.		- ligging funderingen	Nabijheid van invloedzone obstakels, puin etc.. tot leiding (dmv GIS-analyse (overlay))	- vlakken, 1:10.000

3.4.2.3 Leidingmateriaal

Dit betreft in principe allemaal informatie die uit het interne GIS of LIS zou moeten komen en valt daarmee niet binnen de scope (externe geodata) van dit rapport.

3.4.2.4 Druk

Het berekenen van druk gebeurt doorgaans middels hydraulische modellen en valt buiten de scope van dit rapport.

4 Aanbod geodata

In het vorige hoofdstuk is de vraag naar geodata tav saneringsbeslissingen in kaart gebracht. Deze vraag naar geodata kan in 3 typen onderscheiden worden:

- Leidinggegevens: bijv. materiaal, ouderdom, lengte, etc.. De leidinggegevens worden opgeslagen en beheerd in het interne LIS en/of GIS
- Gegevens betreffende klachten, storingen en klanten. Deze gegevens worden meestal opgeslagen en beheerd in niet-GIS gerelateerde informatiesystemen, zoals een klachten, storingen of klanten informatiesysteem
- Omgevingskenmerken: bijv. grondgebruik, bodemverontreiniging, etc.. De drinkwaterbedrijven zijn in principe geen bronhouder van deze geodata. Voor het gebruik en onderhoud zijn ze afhankelijk van de bronhouder en beheerder (o.a. overheden, waterschappen, leveranciers of onderzoeksinstanties).

In dit hoofdstuk wordt nader gekeken naar het beschikbare aanbod van geodata die bruikbaar zijn in het besluitvormingsproces van saneringsbeslissingen.

Met 'beschikbare' geodata worden - in deze context - de geodata bedoeld die al dan niet tegen betaling aanwezig zijn bij de diverse organisaties (o.a. overheid, Opendata initiatieven, basisregistraties, en commerciële datasets). De focus ligt op externe geodata, ofwel geodata waarvan de drinkwaterbedrijven geen bronhouder zijn.

Voor elke informatie categorie is gekeken welke geodata hiervan extern is. Vervolgens is geïnventariseerd welke geodatasets beschikbaar zijn en in hoeverre deze geschikt zijn ter ondersteuning van de saneringsbeslissingen. Voor de beschikbaarheid van geodata zijn diverse bronnen geraadpleegd waaronder o.a. www.georegister.nl, www.provinciaalregister.nl, diverse ministeries, gemeenten, en commerciële dataleveranciers.

Hierbij moet worden opgemerkt dat de ontwikkelingen op het gebied van het geodata aanbod zeer snel gaan. Steeds meer basisregistraties komen beschikbaar en steeds meer overheidsdata komen als Opendata beschikbaar (bijv. TOP10N miv 1-1-2012). Dat betekent ook dat het resultaat van deze inventarisatie een momentopname is en het aanbevolen wordt om de snelle ontwikkelingen op dit gebied goed in de gaten te houden.

Tabel 12 geeft een overzicht van deze inventarisatie.

Tabel 12. Aanbod externe geodata per informatie categorie

	Effecten op Leveringspunt	Effecten directe omgeving			Kansverhogende factoren	
Geodatasets	Locaties bijzondere klanten	Kosten breuk	Locatie gevoelige objecten	Verkeers onderbrekingen	Bodemkarakteristieken	Grondgebruik locatie omgeving
Basisadministratie Adressen en Gebouwen (BAG)	x	x	x			
Basisregistratie Kadaster (BRK)						x
Basisregistratie Topografie (BRT)	x		x	x		x
Basisregistratie Grootschalige Topografie (BGT) – 2015				?		?
Basisadministratie Ondergrond (BRO) – eind 2012						
Bodemkaart					x	
Grondwatertrappenkaart					x	
Basisregistratie Instellingen (BRIN)	x					
Nieuw Handelsregister (NHR)	x					
Risicokaart	x		x			
Wijk en Buurtkaart		x				x
Bestand Bodemgebruik (BGG)	x	x				x
KICH Rijksmonumenten			x			
Nationaal Wegenbestand (NWB)			x	x		x
Openstreetmap (OSM)			x	x		x
Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland (LGN)						x
Algemeen Hoogtebestand Nederland (AHN)					x	
Kunstwerken			x			
RWS-Kunstwerken			x			
Zettingenkaart					x	
Chloridekaart					x	
Zuurgraad (pH) of gevoeligheid voor verzuring					x	
Kalkgehaltekaart					x	
Bodemveronreiniging (verspreid)					x	
Grondwaterstandskarteringen					x	
Overig						
Openbaar vervoersbedrijven				x		x
Gemeenten	x					
Provincies						
Bomen						x

In dit hoofdstuk wordt eerst een overzicht en algemene beschrijving gegeven van de hierboven genoemde externe geodatasets. Tevens wordt gekeken naar de kwaliteit van de geodatasets.

De externe geodatasets zijn onderverdeeld in de volgende 3 categorieën:

1. de Basisregistraties
2. Opendata sets
3. overige geodata sets

Eerst wordt uitgebreid stilgestaan bij de Basisregistraties. Daarna komen de Opendata sets aan de orde en dit hoofdstuk wordt afgesloten met de zgn. overige geodata sets.

In het volgende hoofdstuk wordt per specifieke informatie behoefte (vraag) een overzicht gegeven in hoeverre ze geschikt zijn voor het beoogde doel.

4.1 Kwaliteit geodata

De kwaliteit en bruikbaarheid van geodata wordt idealiter vastgelegd in de metadata. Onderstaande onderwerpen worden gebruikt om de kwaliteit van geodata te beschrijven.

- Toepassingschaal (met de toepassingsschaal wordt de beoogde schaal bedoeld waarop het bestand waarheidsgetrouw gebruikt kan worden)
- Ruimtelijk schema (methode die gebruikt wordt om geografische informatie ruimtelijk te presenteren, bijvoorbeeld punten, lijnen, vlakken, grid (raster) of tekst. De vorm, omvang en oppervlakte van een object worden in het geval van vlakgerichte objecten nauwkeuriger weergegeven dan wanneer puntdata of lijndata wordt gebruikt.
- Nauwkeurigheid (de mate waarin attributwaarden de werkelijkheid benaderen, bijvoorbeeld of een leiding de juiste kenmerken (materiaal, diameter, jaar van aanleg) heeft meegekregen.
- Geometrische nauwkeurigheid (De precisie (mate van detail) en betrouwbaarheid (zekerheid dat de data correct is binnen gestelde marges, bronhouder) van de data.
- Temporele nauwkeurigheid (de actualiteit van de data)
- Compleetheid (omschrijving in hoeverre een dataset compleet is, of anders gezegd, een inschatting wat er nog ontbreekt. De bodemkaart is bijvoorbeeld goed bruikbaar op landelijk gebied, maar er zijn geen gegevens voor stedelijk gebied. Hier is duidelijk een hiaat)

Voor zover mogelijk wordt in dit hoofdstuk de kwaliteit van elke dataset beschreven. Niet meegenomen wordt de nauwkeurigheid van de attributwaarden, omdat dit in principe geen geodata zijn.

4.2 Basisregistraties

Basisregistraties bevatten de meest gevraagde en gebruikte gegevens als adressen, persoonsgegevens, bedrijfsnamen en coördinaten van locaties. Met basisregistraties voorkomt de Rijksoverheid dat burgers en bedrijven telkens dezelfde gegevens moet doorgeven. Bijvoorbeeld als uw adres wijzigt, uw bedrijfsnaam verandert of als u een perceel koopt. Overheden verzamelen deze gegevens in dit stelsel van registraties en gebruiken ze als dat nodig is. Met dit stelsel verbetert de overheid haar dienstverlening door belangrijke gegevens over onder andere personen, bedrijven, gebouwen en de ondergrond binnen de overheid te delen. Over een aantal jaar verzamelt of vraagt de overheid veel gegevens nog maar één keer op, waarna ze veelvuldig hergebruikt kunnen worden

De verantwoordelijken voor het stelsel gaan ervan uit dat deze zogeheten "authentieke gegevens" een zo hoge kwaliteit zullen hebben, dat de overheid deze gegevens zonder enig verder onderzoek in haar werk zal kunnen gebruiken. Een van de meest belangrijke concepten achter dit idee is de verplichte terugmelding. Op het moment dat een afnemer van gegevens uit een basisregistratie twijfelt aan de betrouwbaarheid van de gegevens mag er van worden afgeweken mits deze twijfel, over de betrouwbaarheid van de gegevens, is teruggemeld aan de bronhouder van de gegevens. De gegevens krijgen een aantekening en de bronhouder zal vervolgens een onderzoek instellen. Op deze manier wordt er een zelfreinigend systeem gecreëerd.

In totaal zijn er 13 basisregistraties, die samen het stelsel van basisregistraties vormen. Alle gemeenten, provincies en bijvoorbeeld waterschappen moeten voor hun publieke taken gebruik maken van gegevens hieruit. Het gebruik van de basisregistraties is dus verplicht voor overheidinstellingen.

Echter ook niet-overheidsinstellingen kunnen hier gebruik van maken. Sterker nog, de Rijksoverheid stimuleert het principe om overheidsdata zo breed mogelijk beschikbaar te stellen. Zo blijkt uit onderstaande uitspraken van het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (EL&I) en het ministerie van Infrastructuur en Milieu (I&M).

Het ministerie van EL&I stimuleert overheden om overheidsdata beschikbaar te stellen. „We kunnen vaker informatie gratis ter beschikking stellen”, zegt Verhagen. „Met die informatie kunnen slimme ondernemers vaak nieuwe markten creëren en daarmee het verdienvermogen van onze economie een flinke impuls geven.”⁷

Minister Schultz maakte bekend dat uiterlijk 1 januari 2015 alle gegevens van het ministerie van Infrastructuur en Milieu volgens het principe ‘open, tenzij’ beschikbaar komen. Het gaat dan bijvoorbeeld om data over water, weer en wegen. Het ministerie zal zo snel mogelijk uitvoering geven aan dit voornemen. Als eerste belangrijke stap komt de Basisregistratie Topografie in beheer bij het Kadaster per 1 januari a.s. vrij.⁸

Het beschikbaar komen van de Basisregistraties (deels met lage kosten) biedt de waterleidingbedrijven kansen om op een goede manier in hun informatiebehoefte te voorzien.

In het kader van saneringsbeslissingsproces zijn de volgende Basisregistraties relevant en worden verder toegelicht:

- De Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG)
- De Basisregistratie Kadaster (BRK)
- De Basisregistratie Topografie (BRT)
- De Basisregistratie Grootchalige Topografie (BGT)
- De Basisregistratie Ondergrond (BRO)
- Nieuw Handelsregister (NHR)

Deze basisregistraties zijn voor een deel nog in ontwikkeling. De Basisregistratie Adressen en Gebouwen, de Basisregistraties Kadaster, en de Basisregistratie Topografie zijn klaar. De Basisregistraties Grootchalige Topografie en de Basisregistratie Ondergrond in respectievelijk 2015 en 2013.

4.2.1 Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG)

In de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) staan gegevens over bijvoorbeeld panden, verblijfsobjecten en permanente stand- en ligplaatsen, met daaraan gekoppeld de coördinaten van de locatie. Alle woonplaatsen, straatnamen en nummeraanduidingen worden ook geregistreerd. In de BAG zijn de oude Basisregistratie voor Adressen en de Basis Gebouwen Registratie opgegaan. Met ingang van 1-oktober-2011 is de BAG operationeel.

In het kader van saneringsbeslissing is m.n. de informatie per verblijfsobject goed te gebruiken. Per verblijfsobject is o.a. het gebruiksdoel, bouwjaar en de oppervlakte bekend. De onderscheiden gebruiksdoelen zijn: woonfunctie; bijeenkomstfunctie; celfunctie; gezondheidszorgfunctie; industrie functie; kantoorfunctie; logiesfunctie; onderwijsfunctie; sportfunctie; winkelfunctie; overige gebruiksfunctie.

De gebouwen en onderliggende verblijfsobjecten zijn als vlak beschikbaar. Zie op de [BAG Viewer](#)⁹ om een betere indruk te kijken.

Overige kenmerken van de BAG zijn:

- beschikbaar via een landelijke voorziening bij het Kadaster

⁷ Rijksoverheid, Satellietbank schatkamer voor app-bouwers in topsectoren, Nieuwsbericht | 04-10-2011. <http://www.rijksoverheid.nl/nieuws/2011/10/04/satellietbank-schatkamer-voor-app-bouwers-in-topsectoren.html>. Laatst bezocht op 5-december-2011.

⁸ Innovatie-estafette 2011: baaierd aan innovatieve initiatieven, Nieuwsbericht | 04-10-2011. <http://www.rijksoverheid.nl/nieuws/2011/10/04/innovatie-estafette-2011-baaierd-aan-innovatieve-initiatieven.html>. Laatst bezocht op 5-december-2011.

⁹ <http://www.kadaster.nl/BAG/bagviewer/>. Laatst bezocht op 5-december-2011.

- gemeenten zijn bronhouder, en hebben wettelijke verplichtingen de BAG actueel te houden
- beschikbaar tegen lagen kosten, ook voor niet-overheden. Zo kost een eenmalige verstrekking: € 150,- , een maandelijkse update € 10,- per maand. Het volledige overzicht tarieven private afnemer vind je bij het [Kadaster](#).
- Afname is per verzorgingsgebied maar ook landelijk mogelijk
- Verwachting is dat geodata leveranciers aanvullende producten en diensten op basis van de BAG zullen ontwikkelen. Bijv. het aanbieden van geoservices zoals WMS of WFS.
- Behalve geodata leveranciers zijn er ook Shared Services Organisaties die de BAG voor hun deelnemende partijen gaan ontsluiten. Zoals bijv. de Rijksoverheid met het programma Publieke Dienstverlening op de Kaart (PDOK). Momenteel is PDOK alleen nog toegankelijk voor overheidsinstellingen.

De BAG bevat naast Gebouwen ook Adressen. De Adressen bevatten x,y coördinaten en kunnen daardoor uitstekend gebruikt worden voor het geocoderen van alle informatie die een adres bevatten. Tot op heden wordt voor het geocoderen van adressen vaak het bestand Adres Coördinaten Nederland (ACN) gebruikt. Door de komst van de BAG is dit bestand in principe overbodig geworden.

De kwaliteitskenmerken van de BAG worden beschreven in Tabel 13.

Tabel 13. Kwaliteitskenmerken BAG

Naam Dataset	BAG
Ruimtelijk schema	Vlakken en punten
Geometrische nauwkeurigheid	Ten aanzien van de nauwkeurigheid en detaillering van niet - ingemeten pandgeometrie (in de periode tussen opname in de registratie en maximaal 6 maanden na bouw gereed) geldt: • de relatieve puntprecisie bedraagt 140 cm in bebouwd gebied en 280 cm in landelijk gebied (hetgeen overeenkomt met een absolute puntprecisie van respectievelijk 100 cm en 200 cm); • details die meer dan 100 cm afwijken van de doorgaande gevellijn moeten worden opgenomen; • de niet- ingemeten pandgeometrie (voorlopige pandgeometrie) dient op de juiste wijze gepositioneerd te zijn ten opzichte van de GBKN of kadastrale kaart. Ten aanzien van de nauwkeurigheid en detaillering van ingemeten pandgeometrie geldt: • de relatieve puntprecisie bedraagt 28 cm in bebouwd gebied en 56 cm in landelijk gebied (afgeleid van een absolute puntprecisie van respectievelijk 20 cm en 40 cm); • details die minder dan 25 cm afwijken van de doorgaande gevellijn worden niet opgenomen; • de opgaande gevellijnen worden ingemeten; • in het geval er sprake is van overbouw wordt de gevellijn van de overbouw ingemeten; • daar waar het pand samenvalt met een gebouw uit de GBKN, moeten de puntcoördinaten en de ligging exact overeenkomen met die gegevens uit de GBKN. Bij de opbouw van de basisregistratie gebouwen is de geometrie van in de grootschalige basiskaart ontbrekende panden opgenomen met een relatieve puntprecisie van 0,6 m in bebouwd gebied en 1,2 m in landelijk gebied.
Actualiteit	6 maanden
Compleetheid	Landelijk
Toepassingschaal	1:1.000

4.2.2 Basisregistratie Kadaster (BRK)

In de Basisregistratie Kadaster (BRK) staan gegevens over percelen. De Basisregistratie Kadaster bestaat uit de kadastrale registratie en de kadastrale kaart. In de kadastrale registratie staan perceelsnummers, namen van eigenaren, de grootte en beperkte rechten of beslagleggingen op percelen. Op de kadastrale kaart staan percelen met een perceelsnummer en de lands, provinciale en gemeentegrenzen. Net als bij de overige basisregistraties probeert de overheid ook de BRK als webservices beschikbaar te stellen aan alle overheidsinstellingen. Zo blijkt uit onderstaande mededeling van het Kadaster ¹⁰.

‘Naast openstellen BRT is Kadaster bezig afspraken te maken met Ministerie IenM over digitale informatie verstrekking uit de BRK binnen de overheid (Rijk, ZBO's, gemeenten, provincies, waterschappen). Om welke data het precies gaat en welke voorwaarden van toepassing zijn, zal naar alle waarschijnlijkheid voor het einde van dit jaar duidelijk worden. Dan wordt ook duidelijk vanaf welk moment de mogelijke regeling ingaat’

4.2.3 Basisregistratie Topografie (BRT)

De Basisregistratie Topografie (BRT) bevat de gehele topografie van Nederland met een schaal 1:10.000 of kleiner. Het belangrijkste bestand van de BRT is de TOP10NL. Daarnaast vormen ook bestanden met een kleinere schaal onderdeel van deze basisregistratie. Zoals o.a. de TOP50NL.

De bronhouder en beheerder is het Kadaster. De TOP10NL is een digitaal topografisch bestand, bruikbaar op een schaalniveau tussen 1:5.000 en 1:25.000. In de TOP10NL zijn o.a. de volgende objecten terug te vinden: wegdeel, spoorbaandeel, waterdeel, gebouw, terrein, inrichtingselement, reliëf, registratief gebied, geografisch gebied, functioneel gebied. Nadere specificatie van de TOP10NL is te vinden in het document Productspecificaties Basisregistratie Topografie¹¹.

Minister Schultz van I&M heeft aangegeven dat de TOP10NL per 1-januari-2012 vrij beschikbaar wordt, ook voor niet-overheidsinstelling zoals de drinkwaterbedrijven. De huidige prijs is 50.000 euro per jaar ¹².

De kwaliteitskenmerken van de BRT worden beschreven in Tabel 14

Tabel 14. Kwaliteitskenmerken BRT

Naam Dataset	BRT
Ruimtelijk schema	Vector: Vlakken, lijnen en punten
Geometrische nauwkeurigheid	Gemiddeld -2 en +2 meter
Actualiteit	Tweejaarlijks
Compleetheid	Landelijk
Toepassingschaal	1:10.000

¹⁰ Terzake, november 2011, relatiemagazin Kadaster

¹¹ Productspecificaties Basisregistratie Topografie, versie 2.0, Kadaster, 2007
www.kadaster.nl/top10nl/gegevensmodel_top10nl_2%203.pdf

¹² Rijksoverheid, Satellietbank schatkamer voor app-bouwers in topsectoren, Nieuwsbericht | 04-10-2011. Available: <http://www.rijksoverheid.nl/nieuws/2011/10/04/satellietbank-schatkamer-voor-app-bouwers-in-topsectoren.html>. Laatst bezocht op 5-dec-2011

4.2.4 Basisregistratie Grootchalige Topografie (BGT)

De Basisregistraties Grootchalige Topografie (BGT) gaat alle objecten als huizen, wegen en dijken die in het terrein aanwezig zijn, vastleggen. De BGT wordt een nieuwe basisregistratie, gebaseerd op de huidige Grootchalige Basiskaart Nederland (GBKN) en is waarschijnlijk in 2015 klaar. Alle overheden kunnen dan dezelfde basisset grootchalige topografie van Nederland gebruiken.

De kwaliteitskenmerken van de BGT worden beschreven in Tabel 15.

Tabel 15. Kwaliteitskenmerken BGT

Naam Dataset	BGT
Ruimtelijk schema	Vlakken, lijnen en punten
Geometrische nauwkeurigheid	30 – 60 cm
Actualiteit	Wegdelen tweejaarlijks, overige objecten jaarlijks
Compleetheid	Landsdekkend, inclusief industriële complexen als Schiphol, Hoogovens, Europoort
Toepassingschaal	1:500 – 1:5000

4.2.5 Basisregistratie Ondergrond (BRO) en bodemkaart

De Basisregistratie Ondergrond (BRO) moet gegevens gaan bevatten over de bodem en ondergrond, zoals bodemkundige en geologische opbouw van de ondergrond. In de BRO worden de registraties Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond (DINO) van TNO (www.dinoloket.nl) en het Bodem Informatie Systeem (BIS) van Alterra (www.bodemdata.nl) opgenomen. Tevens worden archeologische boormonsterprofielen toegevoegd. In een later stadium worden mogelijk gegevens over milieukwaliteit aan de BRO toegevoegd.

Een twintigtal datatypen worden in de BRO opgenomen waaronder de categorie 'Modellen'. Hieronder vallen de geomorfologische en bodemkundige modellen (o.a. de huidige bodemkaart), en geologische en hydrologische modellen¹³.

De BRO is nog volop in ontwikkeling. De bodemkaart van Nederland bestaat echter al en wordt nu kort besproken.

Bodemkaart

De Bodemkaart van Nederland 1:50.000, geeft ruimtelijke informatie over de bodemopbouw tot globaal 1 meter diepte. Met grondwatertrappen (Gt's) wordt informatie gegeven over de diepte van de gemiddeld hoogste (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) ten tijde van de kartering. De bodemkundige informatie op de bodemkaart heeft betrekking op de aard en samenstelling van de bovengrond (grondsoort) met een verdere onderverdeling naar bodemvorming, veensoort, afwijkende lagen in het profiel, aanwezigheid van kalk en verstoringen door vergraving en egalisatie. De kaart geeft meestal geen bodemkundige informatie over de stedelijke gebieden.

De kwaliteitskenmerken van de bodemkaart worden beschreven in Tabel 16.

¹³ Infoblad Basisregistratie Ondergrond (BRO), Datatypen met uitleg, februari 2011, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, www.dinoloket.nl/data/download/resources/010315_R03_Infoblad%20A4%20Datatypen_WEB2.pdf?id=48384. Laatst bezocht op 5-dec-2011.

Tabel 16. Kwaliteitskenmerken bodemkaart

Naam Dataset	Bodemkaart
Ruimtelijk schema	Vlakken, lijnen en punten
Geometrische nauwkeurigheid	25 – 100 meter
Actualiteit	Wisselend per deelgebied/ regio, afhankelijk van deelstudies
Compleetheid	Landsdekkend, muv stedelijke gebieden
Toepassingschaal	1:50.000

4.2.6 Nieuw Handelsregister (NHR)

Het nieuw handelsregister wordt de basisregistratie voor ondernemingen en rechtspersonen, en wordt daarmee de opvolger van het huidige handelsregister van de Kamer van Koophandel (KvK). In het handelsregister wordt o.a. een zogenaamde [SBI](#) (Standaard Bedrijfsindeling) bijgehouden. Per geregistreerd bedrijf is bekend wat de belangrijkste activiteit van de onderneming is (bijv. ziekenhuis, tandarts, sporthal, theater...) en ook het aantal werknemers. Door de adressen van relevante activiteiten te geocoderen (BAG: Adressen bestand) kunnen ze worden weergegeven in een GIS.

Het handelsregister is gebaseerd op inschrijvingen van bedrijven bij de KvK. Dat betekent dat aanpassingen in activiteit of groei aantal werknemers over het algemeen niet goed worden bijgehouden. Commerciële marketing bedrijven (bijv. direct marketing toepassingen) bieden daar dan weer aanvullende diensten aan.

Het handelsregister is vooral nuttig voor het identificeren en geografisch lokaliseren van specifieke bedrijfsactiviteiten. Het huidige handelsregister is veelal niet up-to-date, en gebruik van commerciële partijen is aan te bevelen. De kwaliteit van de nog niet gerealiseerde basisregistratie ondernemingen en rechtspersonen is nog onbekend.

4.3 Opendata sets

‘Open’ is tegenwoordig een actueel thema. Begrippen als Open Source, Open innovation, maar dus ook Opendata kom je de laatste tijd steeds vaker tegen. Met name in de VS en UK zijn veel Opendata-initiatieven waarvan [data.gov. \(VS\)](#) en [data.gov.uk \(UK\)](#) de bekendste zijn. Ook in Nederland wordt steeds meer gesproken over ontsluiting van data die beschikbaar is bij (semi-)overheid en bedrijfsleven. Denk bijvoorbeeld aan milieu- en demografische data, data over incidenten, mobiliteit, educatie, connectiviteit, infrastructuur en de planning en het gebruik van (publieke) ruimte. Die data is vaak niet publiek toegankelijk vanwege praktische, politieke, commerciële of andere redenen

Om Opendata op een eenduidige en uniforme wijze aan de eindgebruiker ter beschikking te kunnen stellen zijn op internationaal niveau de volgende Opendata principes geformuleerd¹⁴.

- o Compleetheid: alle openbare data wordt ter beschikking gesteld. (openbare data is data waar geen restricties ivm privacy, veiligheid of privilege gelden) Compleetheid behelst ook het beschikbaar stellen van metadata (wat de betekenis is van de datavelden bijv.).
- o Primaire data: data wordt verzameld bij de bron, dus met de fijnst mogelijke detaillering, niet in geaggregeerde of bewerkte vorm.
- o Tijdigheid: data wordt zo snel mogelijk beschikbaar gesteld als nodig is om de gebruikswaarde van data te behouden (denk aan actualiteit van gegevens)

¹⁴ Handreiking Open Overheidsdata, 10-mei-2009, <http://vrijedata.nl/2009/05/10/open-data/>. Laatst bezocht op 17-okt-2011.

- o Toegankelijkheid: data wordt beschikbaar gesteld voor een zo breed mogelijke groep mensen, en voor een zo breed mogelijk aantal toepassingen.
- o Machine leesbaar: data wordt beschikbaar gesteld in een formaat dat voldoende gestructureerd is om automatische verwerking mogelijk te maken (zoals de hierboven genoemde voorbeelden)
- o Zonder onderscheid: data wordt ter beschikking gesteld aan iedereen, zonder de noodzaak van registratie
- o Open formaat: data wordt ter beschikking gesteld in een formaat waarover niemand de exclusieve controle heeft. (hanteer dus open standaarden)
- o Vrij van licentie: data wordt ter beschikking gesteld vrij van restricties door copyright, patenten, merken etc.
- o Aanspreekbaarheid: een contactpersoon is beschikbaar om vragen van mensen die data proberen her te gebruiken te beantwoorden, en voor klachten en vragen over de mate waarin aan de Opendata principes wordt voldaan.

Onlangs is ook een Nederlands Opendata Portaal (<http://data.overheid.nl/>) officieel van start gegaan. In de openingstoespraak van Minister Donner wordt aangegeven dat dit slechts het begin is 'om te komen tot een goed nationaal Opendatabeleid en de ontwikkeling van het open dataportaal tot dé toegangspoort waarachter alle overheidsinformatie simpel, snel en gratis of tegen zeer geringe kosten te vinden is. Vervolgens is het dan aan de gebruikers om die informatie op een creatieve, innovatieve en effectieve manier om te zetten in toepassingen waar we allemaal iets aan hebben'¹⁵

Hierna worden Opendata sets besproken die relevant kunnen zijn voor het nemen van saneringsbeslissingen.

4.3.1 Basisregistratie Instellingen (BRIN)

Specifiek voor gegevens over scholen kan de [Basisregistratie Instellingen](http://data.overheid.nl/package) (BRIN) van het Ministerie van Onderwijs gebruikt worden. Hierin staat een overzicht van alle scholen en de hiermee samenhangende instellingen. Tevens wordt door het Ministerie van Onderwijs elke instelling de X,Y coördinaten meegeleverd. Het bestand wordt elke 4 weken vernieuwd en is beschikbaar via <http://data.overheid.nl/package>.

De kwaliteitskenmerken van de BRIN worden beschreven in Tabel 17.

Tabel 17. Kwaliteitskenmerken BRIN

Naam Dataset	BRIN
Ruimtelijk schema	Punten
Geometrische nauwkeurigheid	Geocodering obv ACN / BAG
Actualiteit	Elke 4 weken
Compleetheid	Landsdekkend
Toepassingschaal	Bronhouder heeft geen toepassingsschaal opgegeven.

4.3.2 Risicokaart

De risicokaart geeft een zo actueel en volledig mogelijk beeld van risico's in de leefomgeving. Hiervoor zijn data verzameld en in kaart gebracht. De onderscheiden kaarten thema's zijn: veiligheidsafstanden, ongevallen gevaarlijke stoffen, ongevallen verkeer en vervoer, natuurrampen, paniek / verstoring,

¹⁵ : Toespraak Minister Donner bij de opening van het Opendata Portaal, Toespraak | 15-09-2011, <http://www.rijksoverheid.nl/regering/het-kabinet/bewindspersonen/piet-hein-donner/toespraken/2011/09/15/toespraak-minister-donner-bij-de-opening-van-het-open-dataportaal.html>. Laatst bezocht op 5-dec-2011.

kwetsbare objecten, gebieden en populaties. Met name het thema kwetsbare objecten is in dit kader interessant. Dit zijn gebouwen waarin zich veel mensen kunnen bevinden of gebouwen waar niet-zelfredzame mensen aanwezig zijn (zieken, bejaarden, kinderen).

De provincies maken en beheren de risicokaarten voor de inwoners. Dat is een wettelijke taak die provincies uitvoeren. De gegevens zijn afkomstig van gemeenten, Rijk en provincies zelf. Om de risicokaart verder te ontwikkelen, werken provincies samen met gemeenten, het ministerie van Infrastructuur en Milieu en het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.

Overige kenmerken Risicokaart:

- De risicokaart wordt door de provincies beheerd.
- De kwaliteit en bruikbaarheid verschilt per thema en wordt in het volgende hoofdstuk behandeld.
- beschikbaar via <http://nederland.risicokaart.nl/>

De algemene kwaliteitskenmerken van de Risicokaart worden beschreven in Tabel 18.

Tabel 18. Kwaliteitskenmerken Risicokaart

Naam Dataset	Risicokaart
Ruimtelijk schema	Vlakken, lijnen en punten
Geometrische nauwkeurigheid	Verschilt per dataset
Actualiteit	Verschil per dataset
Compleetheid	Landsdekkend
Toepassingschaal	Beheerder heeft geen toepassingsschaal opgegeven.

4.3.3 Wijk- en Buurtkaart (CBS)

De [wijk- en buurtkaart 2010](#) bevat de digitale geometrie van de grenzen van de buurten, wijken en gemeenten. Ook zijn de kerncijfers van de buurten en de geaggregeerde kerncijfers van de wijken en gemeenten aan de kaart toegevoegd. In dit kader zijn m.n. het aantal inwoners, de bevolkingsdichtheid en de daaruit afgeleide mate van stedelijkheid bruikbaar.

De wijk- en buurtkaart is beschikbaar via <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/dossiers/nederland-regionaal/publicaties/geografische-data/archief/2011/2010-geometrie-buurtkaart-el.htm>

Met betrekking tot de mate van stedelijkheid zijn volgende cijfers op wijk en buurt nivo bekend¹⁶.

BEV_DICHTH: Bevolkingsdichtheid [aantal inwoners per km²].

Het aantal inwoners per km² land is bepaald door het (niet afgeronde) aantal inwoners op 1 januari te delen door de (niet afgeronde) landoppervlakte. De bevolkingsdichtheid is opgenomen indien er 10 of meer inwoners in de buurt voorkomen.

In de oudere versie wijk- en buurtkaart 2009 zijn ook volgende data bekend ¹⁷

¹⁶ Buurtkaart met cijfers 2010, Gebruik gegeneraliseerde geometrie, Wijk- en buurtkaart 2010, CBS, Den Haag/Heerlen 2011, <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/dossiers/nederland-regionaal/publicaties/geografische-data/archief/2011/2010-geometrie-buurtkaart-el.htm>. Laatst bezocht op 5-dec-2011.

¹⁷ Buurtkaart met cijfers 2009, Gebruik gegeneraliseerde geometrie, Wijk- en buurtkaart 2009 (update), CBS, Den Haag/Heerlen 2011. <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/dossiers/nederland->

OAD: Omgevingsadressendichtheid [absoluut]

De omgevingsadressendichtheid (OAD) van een buurt, wijk of gemeente is het gemiddeld aantal adressen per vierkante kilometer binnen een cirkel met een straal van één kilometer op 1 januari van het betreffende jaar. De OAD beoogt de mate van concentratie van menselijke activiteiten (wonen, werken, schoolgaan, winkelen, uitgaan etc.) weer te geven. Het CBS gebruikt de OAD om de stedelijkheid van een bepaald gebied te bepalen.

STED: Stedelijkheid [code]

Op grond van de omgevingsadressendichtheid is aan iedere buurt, wijk of gemeente een stedelijkheidsklasse toegekend. De volgende klassenindeling is gehanteerd:

- 1: zeer sterk stedelijk $\geq 2\,500$ adressen per km^2
- 2: sterk stedelijk 1 500–2 500 adressen per km^2
- 3: matig stedelijk 1 000–1 500 adressen per km^2
- 4: weinig stedelijk 500–1 000 adressen per km^2
- 5: niet stedelijk < 500 adressen per km^2

Tabel 19. Kwaliteitskenmerken Wijk- en Buurtkaart

Naam Dataset	wijk- en buurtkaart 2010
Ruimtelijk schema	Vlakken
Geometrische nauwkeurigheid	• De geometrie van de gemeentegrenzen zijn gegeneraliseerd en een afgeleide van het TOPgrenzen bestand van het Kadaster. • De begrenzingen van wijken en buurten zijn voor een groot deel gebaseerd op wat de gemeenten aan het CBS doorgeven.
Actualiteit	Jaarlijks
Compleetheid	Landsdekkend
Toepassingschaal	Bronhouder heeft geen toepassingsschaal opgegeven.

4.3.4 Bestand Bodemgebruik (BBG)

Het Bestand Bodemgebruik bevat digitale geometrie van het bodemgebruik in Nederland. Sinds 1989 publiceert het CBS om de drie tot vier jaar de digitale geometrie van de begrenzingen van het bodemgebruik in Nederland in het Bestand Bodemgebruik. Deze afbakening geeft inzicht in de verspreiding van verschillende vormen van ruimtegebruik binnen Nederland. Voorbeelden van het bodemgebruik zijn: verkeersterreinen, bebouwing, recreatierreinen, natuurterreinen, binnenwater en buitenwater. De BBG is gebaseerd op geometrische begrenzing van de TOP10NL. Bij het interpreteren zijn luchtfoto's leidend. Van het meest actuele bestand (BBG 2008) zijn de gegevens ingewonnen in de zomer van 2008. In 2011 en 2012 is dit het meest actuele bestand van het bodemgebruik. In 2013 wordt het Bestand Bodemgebruik 2010 gepubliceerd.

Het BBG is tegen distributiekosten verkrijgbaar bij het Kadaster. De BBG is ook kosteloos als webservice verkrijgbaar.

De kwaliteitskenmerken van de BBG worden beschreven in Tabel 20.

<regionaal/publicaties/geografische-data/archief/2010/2010-wijk-en-buurtkaart-2009.htm>. Laatst bezocht op 5-dec-2011

Tabel 20. Kwaliteitskenmerken Risicokaart

Naam Dataset	BBG 2008
Ruimtelijk schema	Vlakken
Geometrische nauwkeurigheid	Er wordt gebruik gemaakt van de geometrische begrenzing van de Top10Vector-kaart. Bij interpretatie zijn luchtfoto's leidend. Overige hulpmiddelen is het ACN (Adres coördinaten Nederland), stadsplattegronden en overige gemeentelijke informatie. TOP10NL heeft een afwijking van + en - 2 meter.
Actualiteit	Brondata uit 2008. In 2013 komt BBG 2010 beschikbaar
Compleetheid	Landsdekkend
Toepassingschaal	Bronhouder heeft geen toepassingsschaal opgegeven.

4.3.5 KICH Rijksmonumenten

De KennisInfrastructuur CultuurHistorie, kortweg [KICH](#), maakt archeologische, landschappelijke en bouwhistorische informatie toegankelijk. KICH biedt informatie over monumenten, archeologische vindplaatsen, landschappen en landschapselementen en daarmee gerelateerde informatie. m.n. de RCE KICH Rijksmonumenten dataset is bruikbaar. Hierin staan circa 60.000 beschrijvingen van wettelijk beschermde gebouwen en andere historische objecten en gebieden.

De kwaliteitskenmerken van de KICH worden beschreven in Tabel 21.

Tabel 21. Kwaliteitskenmerken KICH Rijksmonumenten

Naam Dataset	de RCE KICH Rijksmonumenten
Ruimtelijk schema	Punten
Geometrische nauwkeurigheid	De locaties van de rijksmonumenten die in de dataset zijn opgenomen zijn uit verschillende bronnen afkomstig en dient met de nodige voorzichtigheid te worden gebruikt vanwege de mogelijke onvolledigheid, onjuistheid en onnauwkeurigheid van de locaties. De locaties van de rijksmonumenten zijn in veel gevallen nog slechts een globale plaatsbepaling die later nader gepreciseerd wordt. De afwijking ten opzichte van de werkelijke locatie kan oplopen tot enkele honderden meters. Van zo'n 1.700 van de ongeveer 63.000 rijksmonumenten is zelfs geen plaatsbepaling opgenomen. Een en ander betekent dat als op een bepaalde locatie geen rijksmonumentsymbool wordt getoond, dit nog niet wil zeggen dat het object op deze locatie geen rijksmonument is. Ook het omgekeerde kan voorkomen. Als een rijksmonumentsymbool op een bepaalde locatie wordt getoond wil dat nog niet zeggen dat het object op de locatie ook daadwerkelijk een rijksmonument is.
Actualiteit	Maandelijks wordt uit de Objecten Databank (ODB) een extract gegenereerd. De gegevens uit dit extract zijn via de website van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed in te zien (www.cultureelerfgoed.nl -> Direct naar... Monumentenregister). Uit het extract worden digitale kaartlagen gegenereerd die gebruikt kunnen worden in Geografische Informatie Systemen. Daarnaast wordt uit het extract de informatie ten behoeve van de website www.kich.nl gegenereerd door de gegevens in het extract te converteren naar het Informatiemodel KICH (IMKICH).
Compleetheid	Landsdekkend
Toepassingschaal	Bronhouder heeft geen toepassingsschaal opgegeven.

De rijksmonumenten zijn beschikbaar via:

http://www.cultureelerfgoed.nl/sites/default/files/documenten/downloads/RCE_Rijksmonumenten_Dataset.zip

4.3.6 **OpenStreetMap (OSM)**

OpenStreetMap is een project met als doel om vrij beschikbare en vrij bewerkbare landkaarten te maken. Sinds 5 jaar wordt wereldwijd informatie over straten, rivieren, grenzen, kroegen en gebieden verzameld en opgeslagen in een vrij toegankelijke database. Op basis van deze informatie worden toepassingen gebouwd, zoals kaartmateriaal en routeplanners. Iedereen kan er aan meewerken, het invoeren en aanpassen van de informatie steunt volledig op vrijwilligers. Soms worden er ook donaties gedaan. In Nederland ging de informatie dichtheid van de OpenStreetMap kaart erg vooruit met de donatie van de Automotive Navigation Data (AND). Het bedrijf schonk haar hele wegenbestand van Nederland, en informatie over de belangrijkste wegen in India en China aan de OpenStreetMap gemeenschap. OSM wordt o.a. gebruikt door overheidsorganisatie (www.vananaarbeter.nl) en is een interessante tegenhanger van Google Maps.

De kwaliteitskenmerken van de BRIN worden beschreven in Tabel 22.

Tabel 22. Kwaliteitskenmerken OSM

Naam Dataset	OSM
Ruimtelijk schema	Vlakken, lijnen, punten
Geometrische nauwkeurigheid	Geen eenduidig antwoord op te geven
Actualiteit	Afhankelijk van de bijdragen. In sommige geografische regio's is OSM actueler dan TOP10NL of Google Maps in andere juist niet
Compleetheid	Landsdekkend
Toepassingschaal	Bronhouder heeft geen toepassingsschaal opgegeven.

4.4 Overige geodatasets

In deze paragraaf komen datasets aan bod die niet onder de Basisregistraties of (nog niet) onder Opendata vallen.

4.4.1 **Nationaal Wegenbestand (NWB) varianten**

Zoals eerder al genoemd heeft de Minister van I&M bekend gemaakt dat uiterlijk 1 januari 2015 alle gegevens van het ministerie van Infrastructuur en Milieu volgens het principe 'open, tenzij' beschikbaar komen. Het gaat dan bijvoorbeeld om data over water, weer en wegen waaronder het Nationaal Wegenbestand. Momenteel wordt het NWB in principe niet uitgeleverd aan non-profit of profit instellingen. Het gebruik is in principe wel mogelijk door Derden die in opdracht werken voor Overheid.

De NWB datasets zijn goed bruikbaar. Hieronder de meest relevante NWB varianten ¹⁸.

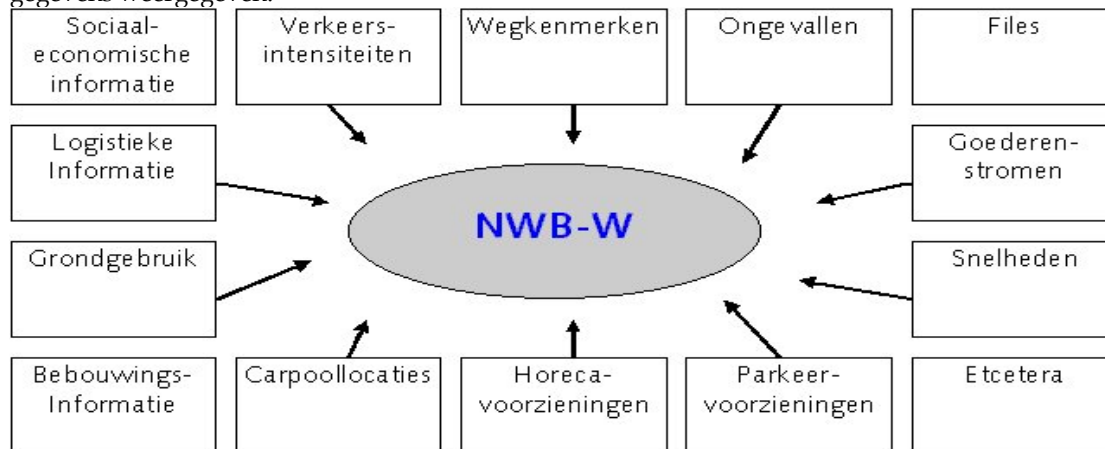
NWB-wegen

Het NWB-Wegen is een digitaal geografisch bestand van nagenoeg alle wegen in Nederland. Opgenomen zijn alle wegen die worden beheerd door wegbeheerders als het Rijk, provincies, gemeenten en waterschappen, echter alleen voor zover deze zijn voorzien van een straatnaam of nummer. Dus ook losliggende voet- en fietspaden en onverharde wegen zijn, indien voorzien van een straatnaam, in het NWB-Wegen opgenomen. Indien een weg gescheiden rijbanen heeft, wat vooral het geval is bij

¹⁸ Handleiding Nationaal Wegenbestand, 2008, Servicedesk RWS-DID/DATA Delft, Rijkswaterstaat.

Rijkswegen, worden deze als aparte wegvakken in het bestand verwerkt. In totaal beslaat het NWB-Wegen ongeveer 148.000 kilometer gedigitaliseerde wegvakken (in aantal +/-945000).Het NWB-Wegen wordt 4 keer per jaar geactualiseerd.

Het Nationaal Wegenbestand kan worden gezien als integrator van diverse in- en externe gegevensbestanden. Met het NWB als basis, kunnen diverse bestanden en gegevens met enig geografisch aspect aan elkaar worden gekoppeld. Dit betreft zowel bestanden van de RWS-DID als van andere overheden en organisaties. In onderstaande figuur worden enkele aan het NWB-Wegen te koppelen gegevens weergegeven.



Figuur 3. Koppelbare gegevens (NWB-Wegen)

NB: De gegevens in bovenstaande figuur zijn aan het NWB-Wegen te koppelen, maar behoren niet tot het NWB. De RWS-DID kan echter wel voorzien in de levering van een aantal van deze bestanden, bijvoorbeeld op het gebied van intensiteiten, files, ongevallen en wegkenmerken.

De kwaliteitskenmerken van de NWB-wegen worden beschreven in Tabel 23.

Tabel 23. Kwaliteitskenmerken NWB-wegen

naam Dataset	NWB-wegen
Ruimtelijk schema	Vlakken, lijnen, punten
Geometrische nauwkeurigheid	Van alle in het NWB-Wegen opgenomen wegvakken, heeft minimaal 95% een mogelijke afwijking van maximaal 10 meter ten opzichte van de werkelijke situatie. De overige geografische objecten zijn in het NWB opgenomen op basis van diverse andere bronnen, zoals satellietbeelden en gegevens van regionale directies, provincies, gemeenten en waterschappen. De afwijking ten opzichte van de werkelijkheid is in deze gevallen vooralsnog onbekend. Voor de gemeentelijke, provinciale en landsgrenzen (onder andere gebruikt bij het maken van juncties) geldt dat 95% niet meer dan 25 meter afwijkt van de werkelijke grenzen. Het NWB gaat uit van de hartlijnen van een weg en niet - zoals vaak bij andere wegenbestanden - van de as van de weg. Dit betekent in de praktijk dat als een weg bijvoorbeeld een fietspad (of -strook) aan de rechterzijde heeft, de gedigitaliseerde wegvakken van de weg meer naar rechts liggen dan wanneer de as van de voor gemotoriseerd

	verkeer toegankelijke weg genomen wordt
Actualiteit	4-jaarlijks geactualiseerd.
Compleetheid	Het NWB-Wegen bevat alle wegen en straten in Nederland die een naam en/of wegnummer hebben. In de praktijk betekent dit dat het NWB-Wegen minimaal 98% van het gehele Nederlandse wegennet beslaat.
Toepassingschaal	1:10.000

NWB-Spoor

Het spoorwegennet bevat alle spoorverbindingen, stations, overgangen die onder beheer zijn van NS-Infrabeheer en die in gebruik zijn voor goederen- en personentransport. Niet opgenomen zijn dus particuliere railverbindingen (op o.a. fabrieksterreinen ed, metro en tramlijnen) In de loop van 2003 zijn ook de spoorverbindingen die nog voor recreatieve doeleinden worden gebruikt opgenomen. Het NWB-spoorwegen wordt eens per kwartaal geactualiseerd.

De kwaliteitskenmerken van de NWB-Spoor worden beschreven in Tabel 24.

Tabel 24. Kwaliteitskenmerken NWB-spoor

Naam Dataset	NWB-Spoor
Ruimtelijk schema	Lijnen, punten
Geometrische nauwkeurigheid	Qua geometrie is het NWB-spoorwegen afgeleid van grootschalige bestanden afkomstig van NS-Infrabeheer (nu Prorail) waarvan de parallelle banen gegeneraliseerd zijn tot één lijn. Tengevolge van generalisaties en afronden op hele meters heeft het een nauwkeurigheid die overeenkomst met die van het Top10Vector bestand. In de toekomst zal die geometrie gematched worden aan die van het Top10vector bestand van de Topografische Dienst
Actualiteit	Jaarlijks geactualiseerd
Compleetheid	Het spoorwegennet bevat alle spoorverbindingen die onder beheer zijn van NS-Infrabeheer (nu Prorail) en die in gebruik zijn voor goederen- en personentransport. Niet opgenomen zijn dus particuliere railverbindingen (op o.a. fabrieksterreinen ed, metro en tramlijnen) In de loop van 2003 worden ook de spoorverbindingen die nog voor recreatieve doeleinden worden gebruikt opgenomen. Ten opzichte van de werkelijkheid is er sprake van een volledigheid van om en nabij de 98%.
Toepassingschaal	1:10.000

NWB-Vaarwegen

Het NWB-Vaarwegen is een digitaal geografisch bestand van alle bevaarbare waterwegen voor de beroeps- en recreatievaart in Nederland. Opgenomen zijn alle vaarwegen met een minimale vaardiepte van 1,10 meter en een doorvaarhoogte van minstens 2,45 meter. Deze normen corresponderen met de CEMT-klasse 0, waarbij CEMT staat voor Conférence Européenne des Ministres des Transports. Tevens zijn opgenomen alle vaarwegen die deel uitmaken van de Beleidsvisie Recreatie-toervaart Nederland (BRTN). Samen gaat het om ongeveer 5.000 kilometer vaarweg.

De kwaliteitskenmerken van de NWB-Vaarwegen worden beschreven in Tabel 25.

Tabel 25. Kwaliteitskenmerken NWB-vaarwegen

Naam Dataset	NWB-Vaarwegen
Ruimtelijk schema	Vlakken, lijnen, punten
Geometrische nauwkeurigheid	Qua geometrie is het NWB-Vaarwegen gebaseerd op het Top10Vectorbestand van de Topografische Dienst Nederland. Het NWB-Vaarwegen, waarin het Nederlandse vaarwegennetwerk gedigitaliseerd is opgeslagen in een schaal van 1:10.000, kent dan ook een zeer hoge nauwkeurigheid. Ten opzichte van de werkelijke situatie in is 95% van alle gevallen sprake van een maximale afwijking van 20 meter.
Actualiteit	4-jaarlijks geactualiseerd
Compleetheid	Het NWB-Vaarwegen bevat alle bevaarbare waterwegen voor de beroeps- en recreatievaart in Nederland met een minimale doorvaarhoogte van 2,45 meter en een minimale diepgang van 1,10 meter. Ten opzichte van de werkelijke situatie is er sprake van een volledigheid van minimaal 98%.
Toepassingschaal	1:10.000

4.4.2 Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland (LGN)

Het LGN bestand is een landsdekkend rasterbestand met een resolutie van 25 meter waarin 39 vormen van landgebruik zijn onderscheiden. In het bestand worden de belangrijkste landbouwgewassen, een aantal natuurklassen en stedelijke gebruiksklassen onderscheiden. De meest recente versie is het LGN6 bestand.

Het LGN6 bestand heeft enkele belangrijke wijzigingen ondergaan t.o.v. LGN5. De geometrie en thematiek op hoofdklassen is nu volledig gebaseerd op Top10vector (versie 2006). Agrarische percelen, kassen, boomgaarden, fruitkwekerijen, boomkwekerijen, zand, heide, bossen, water en infrastructuur zijn overgenomen uit Top10vector. Het stedelijk gebied is gedefinieerd m.b.v. de bestanden Begrenzing Bebouwd Gebied (BG2003) en Bestand BodemGebruik (BBG). Voor de verdere invulling van de hoofdklassen is o.a. gebruik gemaakt van satellietbeelden van 2007 en 2008, luchtfoto's, Basiskaart Natuur 2007 (BKN2007) en LGN5.

De kwaliteitskenmerken van de LGN6 worden beschreven in Tabel 26.

Tabel 26. Kwaliteitskenmerken LGN

Naam Dataset	LGN6
Ruimtelijk schema	Raster
Geometrische nauwkeurigheid	Resolutie van 25*25 meter
Actualiteit	Sinds 1986 zijn er 5 versies van het LGN bestand gemaakt. De nieuwste versie van de LGN reeks, het LGN6-bestand, is vanaf 1 november 2009 beschikbaar. De verschillende versies geven het landgebruik voor Nederland weer voor een betreffend jaar
Compleetheid	Landsdekkend
Toepassingschaal	Bronhouder heeft geen toepassingsschaal opgegeven.

4.4.3 Algemeen Hoogtebestand Nederland (AHN)

Het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) is een bestand met voor heel Nederland gedetailleerde en precieze hoogtegegevens. Een digitale hoogtekaart, als het ware. Voor heel Nederland is van elke

vierkante meter bekend wat de hoogte is. De waterschappen en Rijkswaterstaat laten het AHN maken voor hun dagelijks werk, met name voor waterbeheer en waterkeringbeheer. Maar ook voor andere toepassingen wordt het AHN gebruikt.

Een van de producten van het AHN is het maaiveldbestand. Daarnaast is ook een bestand verkrijgbaar met hoogtegegevens van objecten en vegetatie. Dit bestand is voor bepaalde gebruikers zeer waardevol, omdat men er bijvoorbeeld de ruwheid van de vegetatie in uiterwaarden mee kan bepalen (voor het bepalen van de waterafvoer van de rivierbedding) en gebouwen driedimensionaal mee kan reconstrueren.

De kwaliteitskenmerken van het AHN-(versie 2) worden beschreven in Tabel 27.

Tabel 27. Kwaliteitskenmerken AHN2

Naam Dataset	AHN-2
Ruimtelijk schema	Raster
Geometrische nauwkeurigheid	Resolutie van 0,5 meter waarbij hoogtewaarde is opgenomen met een precisie van 5 centimeter.
Actualiteit	Iedere 5 tot 10 jaar. Oplevering AHN-2 geschied per regio. Zie voor beschikbaarheid AH-2 voor de verkoop per regio op: http://www.ahn.nl/actualisatie_van_het/beschikbaarheid ,
Compleetheid	Landsdekkend
Toepassingschaal	Bronhouder heeft geen toepassingsschaal opgegeven.

4.4.4 Kunstwerken

Kunstwerken zijn beschikbaar bij de waterbeheerders (Rijkswaterstaat en de Waterschappen). Het bestand Kunstwerken van de waterschappen geeft informatie over door het waterschap beheerde kunstwerken, zoals een aquaduct, brug, dam, duiker, gemaal, sluis, stuw of een waterkering. De objecten zijn gekarteerd op basis van (een combinatie van) GBKN, LKI, luchtfoto, terrestrische inwinning en TOP10NL. Per individueel object kunnen er verschillende ondergrondkaarten gebruikt zijn voor kartering.

Het bestand is verkrijgbaar via het Waterschapshuis, de bronhouders zijn de waterschappen

De kwaliteitskenmerken van de Kunstwerken worden beschreven in Tabel 28.

Tabel 28. Kwaliteitskenmerken Kunstwerken waterschappen

Naam Dataset	Kunstwerken (waterschappen)
Ruimtelijk schema	Punten
Geometrische nauwkeurigheid	De objecten zijn gekarteerd op basis van en/of GBKN en/of LKI en/of luchtfoto en/of terrestrische inwinning en/of TOP10NL. Per individueel object kunnen er verschillende ondergrondkaarten gebruikt zijn voor kartering..
Actualiteit	Geen onderhoud en update frequentie opgegeven.
Compleetheid	Landsdekkend
Toepassingschaal	Bronhouder heeft geen toepassingsschaal opgegeven.

Het bestand RWS-Kunstwerken van Rijkswaterstaat bevat de punten van de waterkerende kunstwerken van Rijkswaterstaat en de Waterschappen en wordt door de Waterdienst van RWS onderhouden en beheerd.

De kwaliteitskenmerken van de RWS-kunstwerken worden beschreven in Tabel 29.

Tabel 29. Kwaliteitskenmerken Kunstwerken RWS

Naam Dataset	RWS-Kunstwerken
Ruimtelijk schema	Punten
Geometrische nauwkeurigheid	Onbekend
Actualiteit	Jaarlijks
Compleetheid	Landsdekkend
Toepassingschaal	Bronhouder heeft geen toepassingsschaal opgegeven.

4.4.5 Zettinggevoeligheid

Een zettinggevoeligheid kaart is niet zomaar beschikbaar maar wordt veelal in opdracht van een overheidsinstelling (Rijk, Provincie of gemeente) gemaakt door Deltares. Zo heeft bijvoorbeeld de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed aan Deltaris de opdracht gegeven om een zettingsgevoeligheidskaart te maken in het kader van het rapport *De invloed van bouwwerkzaamheden op archeologische vindplaatsen*. De Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed meldt tevens dat op termijn de bijhorende GIS bestanden te downloaden zijn. De resulterende kaarten zijn in ieder geval als PDF beschikbaar ¹⁹.

Deze zettinggevoeligheids kaarten kunnen worden gebruikt om een snelle eerste indruk te krijgen. Ze zijn gemaakt door een hypothetische situatie door te rekenen (namelijk dat geheel Nederland wordt opgehoogd met een zanddek van 1 meter) en een geologisch 3D-model te gebruiken om te voorspellen hoe sterk de samendrukking is op verschillende diepten onder het maaiveld. De kaarten zijn echter gebaseerd op een hypothetische situatie en één geologisch model voor het hele land. Lokale gegevens zijn altijd nodig om de situatie op een vindplaats in kaart te brengen. De gemodelleerde zetting (in centimeters) is indicatief voor de zettingsgevoeligheid en moet niet als absolute waarde worden genomen ²⁰.

4.4.6 Chloridekaart

In het kader van dit onderzoek is een TNO rapport ²¹ geraadpleegd waarin de totstandkoming beschreven wordt van een kaart met chloride-concentratie ter hoogte van de onderkant van de deklaag (de laag boven het eerste watervoerende pakket).

Voor het maken van de kaart zijn destijds volgende bestanden gebruikt:

1. Chloride-monsters vanaf 1900, aanwezig in DINO
2. VES-metingen ('Verticale elektrische sonderingen')
3. Boorgatmetingen.

De combinatie van deze drie databestanden heeft geleid tot een puntenwolk van chloride-metingen aan de onderkant van de deklaag, die een behoorlijke dichtheid heeft. Het puntenveld ter plaatse van de onderkant van de deklaag is dusdanig dicht dat het mogelijk is met behulp van inter- en

¹⁹ www.cultureelerfgoed.nl/node/2032 . Laatste bezocht op 5-dec-2011.

²⁰ De invloed van bouwwerkzaamheden op archeologische vindplaatsen, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort, 2011.
<http://www.cultureelerfgoed.nl/sites/default/files/u6/De%20invloed%20van%20bouwwerkzaamheden%20op%20archeologische%20vindplaatsen.pdf> Laatste bezocht op 5-dec-2011.

²¹ TNO-rapport NITG 05-056-A, Chloride-concentratie onderkant deklaag in Nederland, TNO, 7-juli-2005. http://publicwiki.deltares.nl/download/attachments/55640074/NITG_2005_05-056-A_RIZA_Zoutzoutdeklaag_OudeEssinketal.pdf?version=1&modificationDate=1277447473000 Laatste bezocht op 5-dec-2011.

extrapolatietechnieken een betrouwbaar ruimtelijk beeld te creëren. Dit heeft geresulteerd in een kaart met de huidige verdeling van zoet, brak en zout grondwater aan de onderkant van de deklaag. De opgeleverde kaart bestond uit een gridbestand (250 x 250 m) met chloride-concentraties aan de onderkant van de deklaag.

De huidige stand van zaken betreffende deze Chloridekaart is onbekend.

4.4.7 Zuurgraad (pH of gevoeligheid voor verzuring)

Kaartmateriaal betreffende de zuurgraad of de gevoeligheid voor verzuring is soms beschikbaar bij Provincies, zoals bij de Provincie Noord-Brabant ²².

Deze specifieke kaart 'pH van de bovengrond' geeft een overzicht van de pH-verdeling in de bovengrond op respectievelijk 10 centimeter en 40 centimeter diepte. Het overzicht geeft niet meer dan een algemene indruk van de bodemtoestand, toegespitst op de zuurgraad van de bodem, de pH. Plaatselijk kan de pH van de bovengrond sterk variëren door menselijk handelen, zoals bekalking en bemesting. De kaart moet daarom ook gezien worden als een indicatie voor de zuurgraad waarmee consequenties kunnen worden onderzocht voor gebiedsinrichting, duurzaam bodemgebruik en andere bodemmaatregelen.

4.4.8 Kalkgehaltekaart

Voor kaartmateriaal betreffende Kalkgehaltekaart geldt hetzelfde als bij de zuurgraad kaarten. Ook deze zijn soms beschikbaar bij provincies, zoals bij de Provincie Noord-Brabant ²³.

Deze specifieke kaart onderscheidt op dieptes van 10 centimeter en 40 centimeter, vier kalkklassen, van een kalkloze bodem waar kalk vrijwel of helemaal afwezig is tot een kalkrijke bovengrond bij een gewichtspercentage van > 2 %.

4.4.9 Bodemverontreiniging

Voor het verkrijgen van GIS-data omtrent bodemverontreinigingen of bodemsaneringen bestaat geen eenduidig loket. De informatie is verspreid over verschillende overheidsinstanties zoals gemeenten en provincies. Een aantal gezamenlijke overheden (12 provincies en 30 grotere gemeenten) die bevoegd zijn in het kader van de Wet Bodembescherming (Wbb) hebben samen het Bodemloket (www.bodemloket.nl) gestart. Op het Bodemloket kunt u terugvinden of er op een bepaalde plek onderzoek is gedaan, of er eventuele vervolgstappen nodig waren (nader onderzoek of bodemsanering) en of een locatie misschien al gesaneerd is. In de rapportages die via de kaart kunnen worden opgevraagd, worden de titel van de bodemonderzoeken en de beschikkingen van de overheid weergegeven. De rapporten en beschikkingen kunnen worden ingezien bij de betreffende gemeente of provincie. De GIS-data zelf zijn dus niet via de website te verkrijgen, daarvoor moet contact worden opgenomen met de bronhouders zelf, in dit geval de gemeenten en provincies.

Het Bodemloket vormt in deze dus een goed startpunt in de zoektocht naar beschikbare GIS-data over bodemverontreinigingen.

Specifiek voor provinciale GIS-data kan gezocht worden in het Provinciaal Georegister (www.provinciaalgeoregister.nl). De hier geregistreerde GIS-datasets kunnen als webservices geraadpleegd worden dan wel als bestand in meerdere formaten (*.shp of *.gml) gedownload worden.

Zo beschikt de Provincie Gelderland over een bestand met de naam 'Milieu- Bodemsaneringen'. Het bestand geeft de contouren van gebieden waarin bodemsanering heeft plaatsgevonden weer. De contouren zijn onderverdeeld in de klassen vaste bodem, waterbodem en grondwater. Bij deze

²² <http://bodemwijzer.brabant.nl/Raadplegen.aspx?odpId=106#content>

²³ <http://bodemwijzer.brabant.nl/Raadplegen.aspx?odpId=108> Laatst bezocht op 5-dec-2011.

contouren behoort een tabel met saneringsgegevens. Voor de verontreinigingsgegevens wordt verwezen naar de gegevens over verontreinigingen. Het bestand wordt dagelijks geupdate, is afkomstig uit GLOBIS (Bodemregistratie provincie Gelderland), en heeft een toepassingsschaal van 1:10.000. Enkele voorbeelden van bodemverontreinigingsdata zijn te vinden op de websites van respectievelijk de Provincie Gelderland ²⁴, Provincie Groningen²⁵ en de regio Stedendriehoek ²⁶.

²⁴<http://ags.prvgld.nl/gld.atlas/%28S%28rba0ef45yylshozm5pixpuud%29%29/Default.aspx?applicatie=bodematlas>. Laatst bezocht op 5-dec-2011.

²⁵ <http://groningen.esrinl.com/fmc/bodeminformatiekaart.html>. Laatst bezocht op 5-dec-2011.

²⁶ <http://milieuatlas.regiostedendriehoek.nl/stedendriehoek/index.html>

5 Geschiktheid geodata

In het vorige hoofdstuk is een overzicht gegeven van het externe aanbod van geodatasetten die beschikbaar zijn ter ondersteuning van de saneringsbeslissingen. Elke geodataset is globaal beschreven en per geodataset zijn de kwaliteitskenmerken beschreven.

In dit hoofdstuk wordt weer gekeken naar de oorspronkelijke informatiebehoefte en de mate van geschiktheid van de diverse externe geodatasetten voor het beoogde doel.

Dat betekent dat hieronder per informatie categorie waarvoor externe geodata beschikbaar zijn beschreven wordt in hoeverre deze geschikt zijn ter ondersteuning van de besluitvorming omtrent sanering (of vervanging) van ondergrondse leidingen. Het betreft de informatie categorieën: locaties bijzondere klanten; kosten aan breuk; locaties gevoelige objecten; kosten aan breuk; verkeersonderbrekingen; bodemkarakteristieken; grindgebruik, locatie, en omgeving.

5.1 Effecten op leveringspunt

5.1.1 Locaties bijzondere klanten

Mochten de locaties van bijzondere klanten niet bekend zijn in een van de interne systemen, dan kunnen externe geodata gebruikt worden. Voor de locaties van bijzondere klanten zijn diverse externe geodata beschikbaar. Hieronder volgt eerst een nadere beschrijving van relevante datasets. Daarna wordt deze per bijzondere klant verder uitgewerkt. Combinatie van externe geodatasetten onderling is ook mogelijk. De externe geodatasetten kunnen ook gebruikt worden om de al aanwezige interne informatie te verrijken. Denk daarbij aan het toekennen van x,y coördinaten of de begrenzing van gebouwen (vlakken) aan adresgegevens van klanten of aansluitingen.

BAG

De BAG kan goed gebruikt worden voor het in kaart brengen van bijzondere klanten. Met name de informatie over de gebruiksdoelen per verblijfsobject is goed bruikbaar. Aandachtspunt is wel de totstandkoming van de gebruiksdoelen. Conform beschrijving zijn 'De gebruiksdoeleinden afgeleid van de bouwkundige gebruiksfunctie conform de categorisering van het Bouwbesluit 2003 zoals deze in de bouwvergunning als zodanig is aangemerkt. Het gebruiksdoel is niet gelijk met de planologische bestemming en feitelijk gebruik' ²⁷.

De verwachting is dat de BAG een goede indicatie biedt voor de locaties van bijzondere klanten. Doordat het vlakgegevens betreft is nauwkeurige plaatsbepaling ten opzichte van het netwerk mogelijk. Daarnaast is de BAG ook goed bruikbaar voor het koppelen van overige (interne en externe) data aan de hand van adresgegevens (o.a. postcode en huisnummers)

BRT

In de TOP10NL komt ook het object gebouw terug. Een gebouw wordt in deze gedefinieerd als 'Vrijstaande, overdekte en geheel of gedeeltelijk met wanden omsloten toegankelijke ruimte, die direct of indirect met de grond is verbonden'. Er worden verschillende typen gebouwen onderscheiden waaronder bijv. hotel, kerncentrale, ziekenhuis, sporthal, religieus gebouw, stations of parkeergarage ²⁸.

²⁷ [Catalogus basisregistraties adressen en gebouwen](http://www.kadaster.nl/BAG/docs/catalogus_grondslagenBAG.pdf), versie 2009, M. Rietdijk, VROM.
http://www.kadaster.nl/BAG/docs/catalogus_grondslagenBAG.pdf

²⁸ Productspecificaties Basisregistratie Topografie, versie 2.0, Kadaster, 2007,
www.kadaster.nl/top10nl/gegevensmodel_top10nl_2%203.pdf

De TOP10NL is gebaseerd op luchtfotografie gecombineerd met een terreinverkenning. De toekenning van type gebouwen is dus gebaseerd op terreinverkenning en niet op basis van bouwvergunningen zoals bij de BAG. De gebouwen zijn als vlakken beschikbaar.

De verwachting is dat de TOP10NL goed te gebruiken is. Voordeel ten opzichte van de BAG is dat er meer typen gebouwen onderscheiden worden, waaronder mogelijke bijzondere locaties. De BAG en TOP10 zouden elkaar dan mogelijk kunnen aanvullen. In hoeverre dat daadwerkelijk het geval is, zou echter nader onderzocht moeten worden.

NHR

De NHR en het huidige KvK handelsregister bevat per onderneming adresgegevens en de belangrijkste activiteit vastgelegd in zogenaamde SBI codes, zoals o.a. ziekenhuis of tandarts. Tevens is het aantal werknemers bekend. Het aantal werknemers zou een indicatie kunnen geven over de mate van gevoeligheid van de bijzondere klant.

Op zich is het handelsregister bruikbaar. De gegevens kosten echter geld (per adres), zijn niet altijd up-to-date, en moeten nog ge-geocodeerd (toevoegen van x,y coördinaten) worden. Andere geodatasets, zoals de BAG, BRT en Risicokaart zijn daardoor beter bruikbaar.

BRIN

Het BRIN is zeer geschikt om alle scholen op de kaart te zetten. Het bestand zelf wordt dagelijks bijgewerkt, de x,y coördinaten 4-wekelijks. Hierdoor is het bestand zeer actueel. Combinatie met de BAG is goed mogelijk.

Risicokaart

Onderdeel van de risicokaart vormen kwetsbare gebouwen. 'Kwetsbare objecten zijn gebouwen waarin zich veel mensen kunnen bevinden of gebouwen waar niet-zelfredzame mensen aanwezig zijn (zieken, bejaarden, kinderen)'²⁹. Op de kaart staan bijvoorbeeld kinderdagverblijven, basisscholen, ziekenhuizen, hotels met meer dan 10 bedden of gebouwen met meer dan 25 verdiepingen. Voor de selectie van kwetsbare objecten wordt de zogenaamde PREVAP selectiemethode gebruikt³⁰. Alle kwetsbare objecten met een PREVAP prioriteit 1 en 2 worden getoond op de risicokaart. De kwetsbare gebouwen zijn als punten beschikbaar.

De verwachting is dat de Risicokaart goed te gebruiken is. Puntgegevens zijn voor dit doel voldoende. Voordeel is dat niet alleen de locatie bekend is maar ook attribuuagegevens. Zoals bijvoorbeeld de omvang van kwetsbare gebouwen in klassen. Dit kan gebruikt worden bij het bepalen van de mate van gevoeligheid. De puntgegevens kunnen in het GIS ook gecombineerd worden met de BAG, waardoor de puntgegevens van kwetsbare gebouwen verrijkt worden met de vlakgegevens uit de BAG.

BBG

Specifiek voor de bijzondere klant 'Tuinder' kan mogelijk de BBG gebruikt worden. In de BBG wordt binnen de hoofdgroep agrarisch terrein de categorie 50 -terrein voor glastuinbouw- onderscheiden³¹. Mogelijk zou dit een indicatie kunnen geven van de locatie van tuinders. Dit zou echter nog nader onderzocht moeten worden.

In onderstaande tabel wordt per bijzondere klant aangegeven welke geodatasets beschikbaar zijn. Per dataset is aangegeven wie de bronhouder en leverancier is. In de laatste kolom staan nog aanvullende op- en aanmerkingen omtrent deze dataset.

²⁹ http://risicokaart.nl/informatie_over_risicos/kwetsbare_objecten. Laatst bezocht op 5-dec-2011.

³⁰ <http://www.nifv.nl/web/show/id=193920>. Laatst bezocht op 5-dec-2011.

³¹ Bestand Bodemgebruik, Productbeschrijving, Versie 2008.1, CBS.

<http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/5B353A4E-6B56-4756-A19C-4BF6AA520C65/0/BestandBodemgebruikProductbeschrijving.pdf>. Laatst bezocht op 5-dec-2011.

Tabel 30. Geschikte geodatatsets tav locaties bijzondere klanten

Gegevens	Geodata sets	Bronhouder	Leverancier Beheerder	Opmerkingen
Ziekenhuis / gezondheidscentrum / klinieken	BAG	Gemeenten	Kadaster.	De Gebouwen in de BAG zijn vlakgegevens. Per object is een gebruiksdoel gedefinieerd waaronder gezondheidsfunctie.
	Risicokaart	Gemeenten, provincies	Provincies	De objecten 'kwetsbare objecten' bevatten o.a. klinieken, ziekenhuizen en verpleeg tehuizen.
	BRT	Kadaster	Kadaster	Als type gebouw zijn bekend: Ziekenhuis; Kliniek, inrichting; psychiatrische inrichtingen.
verzorgingshuizen / bejaardenoorden	BAG	Gemeenten	Kadaster.	De Gebouwen in de BAG zijn vlakgegevens. Het gebruiksdoel verzorgingshuizen en bejaardenhuizen komt niet expliciet terug in de BAG. De BAG is daarom minder geschikt. Mogelijk wel in combinatie met de Risicokaart.
	Risicokaart	Gemeenten, provincies	Provincies	De objecten 'kwetsbare objecten' bevatten o.a. bejaardenoorden en verzorgingshuizen.
vanuit gezondheidsaspect gebonden klanten (bijv. afnemers met nierdialyse indicatie)	Intern	Drinkwaterbedrijf	Drinkwaterbedrijf	Betreft geen externe geodata. Mogelijk beschikbaar bij drinkwaterbedrijven.
Huisartsen	Handels--register	KvK	KvK	Benoemd als aparte SBI.
	Gemeente	Gemeente	Gemeente	Mogelijk bestaat bij gemeente een overzicht van alle huisartsen inclusief NAW gegevens
Tandartsen	Handels--register	KvK	KvK	Benoemd als aparte SBI.
	Gemeente	Gemeente	Gemeente	Mogelijk bestaat bij gemeente een overzicht van alle huisartsen inclusief NAW gegevens
key accounts, zoals bijv. klanten met garantiecontracten; groot zakelijk verbruik, afhankelijke industrie	Intern	Drinkwaterbedrijf	Drinkwaterbedrijf	Betreft geen externe geodata. Mogelijk beschikbaar bij drinkwaterbedrijven als afleverpunt waarbij het afleverpunt als key-account bekend is
Winkelcentra	BAG	Gemeenten	Kadaster.	De Gebouwen in de BAG zijn vlakgegevens. Per object is een gebruiksdoel gedefinieerd waaronder winkelfunctie. Dit hoeft echter niet per se een winkelcentrum te zijn. Mogelijke kan aanvullende geselecteerd worden op een minimale oppervlakte om winkelcentra van individuele kleine winkels te onderscheiden.
Scholen	BAG	Gemeenten	Kadaster.	De Gebouwen in de BAG zijn vlakgegevens. Per object is een gebruiksdoel gedefinieerd waaronder onderwijs.
	TOP10NL	Kadaster	Kadaster	School is bekend als type gebouw.
	BRIN	OCW	OCW	Betreft adressen van alle scholen in Nederland, deze wordt dagelijks bijgehouden en is dus zeer actueel. De update met x,y coördinaten gebeurt 4-wekelijks.
Tuinders	BBG	CBS	Kadaster	In het BBG wordt binnen de hoofdgroep agrarisch terrein de categorie 50 (terrein voor glastuinbouw) onderscheiden
	Overig			- mogelijk bekend in intern klantensysteem - mogelijk bekend bij de provincies of Tuinbouw branche
Sportcomplexen	BAG	Gemeenten	Kadaster.	De Gebouwen in de BAG zijn vlakgegevens. Per object is een gebruiksdoel gedefinieerd waaronder sport.
	TOP10NL	Kadaster	Kadaster	Als type gebouw zijn bekend sportcomplex
gevoelige gebruikers met veiligheidsrisico's	Intern	Drinkwaterbedrijf	Drinkwaterbedrijf	Betreft geen externe geodata. Mogelijk beschikbaar bij drinkwaterbedrijven.
gevoelige gebruikers met risico negatieve beoordeling	Intern	Drinkwaterbedrijf	Drinkwaterbedrijf	Betreft geen externe geodata. Mogelijk beschikbaar bij drinkwaterbedrijven.

5.2 Effecten directe omgeving

5.2.1 Kosten aan breuk

Dit betreft een generiek schatting o.a. herstel graafwerk, straatwerk, gebouwen, objecten, overige ondergrondse infra, verkeersoverlast, wateroverlast. Relevant voor externe geodata zijn hier de schatting van kosten aan de omgeving. Daarvoor is informatie nodig omtrent de aard van de omgeving, zoals grondgebruik of de mate van stedelijkheid. Hiervoor zijn externe geodata beschikbaar maar kunnen ook interne data gebruikt worden. Zo geeft PWN aan een mate van stedelijkheid berekend te hebben op basis van het aantal aansluitingen per km² in een postcode gebied.

Hieronder een overzicht van geschikte externe geodatasets

Wijk- en Buurtkaart

De wijk- en buurtkaart is geschikt om de mate van stedelijkheid te krijgen op het geografisch nivo van wijken en buurten. Het geografisch nivo van buurten is niet erg nauwkeurig (grenzen van wijken en buurten), maar geeft wel een eerste indicatie.

BAG

Mocht meer detail nodig zijn dan kan de adressendichtheid middels de BAG ook zelf berekend worden. Hier staan immers alle adrescoördinaten in. Afhankelijk van de benodigde geografisch nauwkeurigheid kan vervolgens de dichtheid van adressen per positie postcode (PPC) gebieden (4, 5, of 6 PPC) of per grid (bijv. 100x100m.) zelf berekend worden.

BBG

Indien het mogelijk is een generieke schatting van kosten per type bodemgebruik te maken zou het BBG zeker bruikbaar zijn. Dit zou echter nader onderzocht moeten worden. De voorkomende typen bodemgebruik zijn: verkeersterreinen, bebouwing, semibebouwing, recreatierreinen, agrarisch terreinen, Bos en open natuur terreinen, binnenwater en buitenwater.

BRT

Ook de TOP10NL biedt mogelijkheden. Zo wordt in de objectklasse terrein het type landgebruik aangegeven en o.a. de volgende typen landgebruik onderscheiden: aanlegsteiger; akkerland; bebouwd gebied; boomgraad; boomkwekerij; bos (onderscheiden naar gemengd, griend, loof- en naaldbos); dodenakker (met bos), fruitkwekerij, grasland, heide, laadperron, basaltblokken / steenglooiing, populieren, spoorbaanlichaam, en zand. Daarnaast wordt in de objectklasse type functioneel gebied objecten onderscheiden die kunnen bijdragen aan de schatting van generieke of specifieke kosten. Zo worden onder meer de volgende objecten onderscheiden: gebied met hoge objecten, gaswinning, gebouwencomplex, sluizencomplex, zuiveringsinstallatie.

LGN

Het LGN onderscheid diverse landgebruiksklassen en is m.n. bruikbaar voor landelijke gebieden. Net als bij de BBG en BRT geldt dat deze bruikbaar is als er per landgebruiksklasse een generieke schatting van herstel kosten kan worden gemaakt. Het LGN heeft een resolutie van 25 meter en daardoor vrij nauwkeurig en zou dus goed bruikbaar zijn.

Welke van de genoemde geodatasets nu het meest geschikt is zou nader onderzocht moeten worden.

Tabel 31. Geschikte geodatasets tav kosten aan breuk

Gegevens	Geodata	Bronhouder	Leverancier Beheerder	Mate van geschiktheid (kwaliteits eisen / aandachtspunten / opmerkingen)
type grondgebruik	BGG	CBS	Kadaster	Goed bruikbaar. Minder nauwkeurig dan het LGN
	LGN	Alterra	Alterra	Goed bruikbaar in landelijk gebied
	BRT	Kadaster	Kadaster	Goed bruikbaar
Indicator mate stedelijkheid:	Wijk- en Buurt kaart	CBS	CBS	Goed bruikbaar. Mogelijk is de ruimtelijke eenheid van een wijk of buurt niet geografisch nauwkeurig genoeg.
	BAG	Gemeenten	Kadaster	Meest geschikt. De adressendichtheid is zelf te berekenen.

5.2.2 Locaties gevoelige objecten

Dit betreft extra kosten indien schade ontstaat aan specifieke gevoelige objecten die niet vallen onder de generieke schatting. Voorbeelden zijn dijken, snelwegen, spoorwegen, tunnels, monumenten, publieke gebouwen, kabels en leidingen etc.

Hieronder een overzicht van geschikte geodatasets:

RCE KICH Rijksmonumenten

Voor de locaties gevoelige objecten is de RCE KICH Rijksmonumenten dataset bruikbaar. Hierin staan circa 60.000 beschrijvingen van wettelijk beschermde gebouwen en andere historische objecten en gebieden.

In de dataset zijn uitsluitend ingeschreven rijksmonumenten opgenomen (ex artikel 6 Monumentenwet 1988). Formeel gesproken bevat de dataset vervaardigde zaken waarop de Monumentenwet 1988

onherroepelijk van toepassing was. De RCE KICH Rijksmonumenten Dataset dient met de nodige voorzichtigheid te worden gebruikt vanwege de mogelijke onvolledigheid, onjuistheid en onnauwkeurigheid van de gegevens en de locatie. Zo is de in de dataset opgenomen locatie van de rijksmonumenten in veel gevallen nog slechts een globale plaatsbepaling die later nader gepreciseerd wordt. De afwijking ten opzichte van de werkelijke locatie kan oplopen tot enkele honderden meters. Van zo'n 900 rijksmonumenten is zelfs geen plaatsbepaling opgenomen.

Een en ander betekent dat als op een bepaalde locatie geen rijksmonumentsymbool wordt getoond, dit nog niet wil zeggen dat het object op deze locatie geen rijksmonument is. Ook het omgekeerde kan voorkomen. Als een rijksmonumentsymbool op een bepaalde locatie wordt getoond wil dat nog niet zeggen dat het object op de locatie ook daadwerkelijk een rijksmonument is. De op te vragen Omschrijving van het rijksmonument kan hier meer duidelijkheid over geven.

Waterkerende Kunstwerken

Deze kunstwerken zijn beschikbaar bij de waterbeheerders (Rijkswaterstaat en Waterschappen). Dit zijn tevens de enige beschikbare gegevens mbt tot waterkerende kunstwerken. Een aantal objecten is ook terug te vinden in de TOP10 NL (bijv.emaal, stuw of dam). De verwachting is dat de TOP10NL echter minder volledig zal zijn.

Basisregistraties Topografie (BRT)

In de BRT (m.n. TOP10NL) komen o.a. de objecten wegdeel, spoorbaandeel, en waterdeel terug. Deze objecten en bijhorende kenmerken zijn goed bruikbaar. Per object zijn o.a. de volgende kenmerken af te leiden.

Spoorbaandeel:

Per spoordeel wordt o.a. het aantal sporen, het fysiek voorkomen (brug, tunnel, duiker, etc.), type spoorbaan (tram, trein, metro), vervoersfunctie (personen, goederen, gemengd), type infrastructuur (kruising of verbindingen met wegdeel of waterdeel)

Wegdeel:

Per wegdeel wordt o.a. het type weg (autosnelweg, hoofdweg, lokale weg, regionale weg, straat), verhardingsbreedte (breedte in meters), verhardingstype (onverhard, verhard, half verhard) en ook het type infrastructuur (kruising of verbindingen met spoorbaandeel of waterdeel onderscheiden)

Waterdeel:

Per waterdeel wordt o.a. breedte (breedte van het water gemeten in meters met een precisie van 1 decimeter), fysiek voorkomen (o.a. sluis, duikers, brug, tunnel), functie (o.a. haven, drinkwater, waterzuivering, drinkwaterbekken), type water (o.a. bron, greppel, meer, waterloop)

De verwachting is dat de TOP10NL goed te gebruiken is.

OpenStreetmap

Net als in de TOP10NL zijn objecten zoals wegen, spoorwegen, tunnels, bruggen ect. goed te onderscheiden. Zie bijlage voor overzicht beschikbare geografische objecten en bijhorende kenmerken.

In hoeverre OSM bruikbaar is bij de drinkwaterbedrijven zou nader onderzocht moeten worden. Grote voordeel van OSM tov TOP10NL is in ieder geval de licentiestructuur. Het voordeel van TOP10NL is het feit dat dit een Basisregistraties is en daardoor betrouwbaarheid uitstraalt. Omdat de TOP10NL met ingang van 2012 vrij beschikbaar wordt vervalt in iedere geval het kosten voordeel tav OSM.

BAG

De BAG onderscheid meerdere gebruiksdoelen per pand en is goed bruikbaar op basis daarvan locatie gevoelige objecten te identificeren, zoals bijvoorbeeld publieksgebouwen. Mogelijk is de BAG te combineren met informatie uit de TOP10NL.

In de BRT komen o.a. de objecten gebouw, functioneel gebied en inrichtingselementen voor. Zo is o.a. als gebouw een hotel, kerncentrale, ziekenhuis, sporthal, religieus gebouw, stations of parkeergarage te onderscheiden. Als functioneel gebied worden o.a. gaswinning, haven, gebouwencomplex, productie-installatie, transformatorstations onderkend. En voorbeelden van inrichtingselementen zijn een gemaal, boortoren, dam, stuw, geluidsscherm, hoogspanningsleiding, of oliepompinstallatie. Kortom allemaal objecten mogelijk goed bruikbaar voor de identificatie van gevoelige objecten.

Onderdeel van de risicokaart zijn de ongevallen gevaarlijke stoffen onderscheiden in inrichtingen (o.a. LPG installaties) en transport, waaronder risicovolle buisleidingen. Bij risicovolle buisleidingen kan gedacht worden aan (hogedruk) transport van aardgas, maar ook van olie, benzine, kerosine, chemische producten en industriële gassen. De risicokaart toont alle aardgasleidingen vanaf een diameter van 50 mm en een druk van 16 bar, alle buisleidingen voor brandbare vloeistoffen vanaf een diameter van 100 mm en alle overige buisleidingen waarvan geldt dat er een overschrijding van de wettelijke norm is op 5 meter afstand van de buis. Deze wettelijke norm is het plaatsgebonden risico 10-6.

Ander onderdeel van de Risicokaart zijn de kwetsbare objecten. Hierin worden o.a. publieke gebouwen onderscheiden. De kwetsbare objecten zijn als punten beschikbaar en kan gecombineerd worden met BAG om vlakgegevens te verkrijgen.

Risicokaart

Interprovinciaal Overleg **ip**

Home | Vragen | Contact | Help

Zoek...

☐ Zoeken binnen gehele bestand
☐ Zoeken binnen kaartbeeld

☒ Tekenen en meten

0 100 m

Transparantie vlakvulling

Informatie

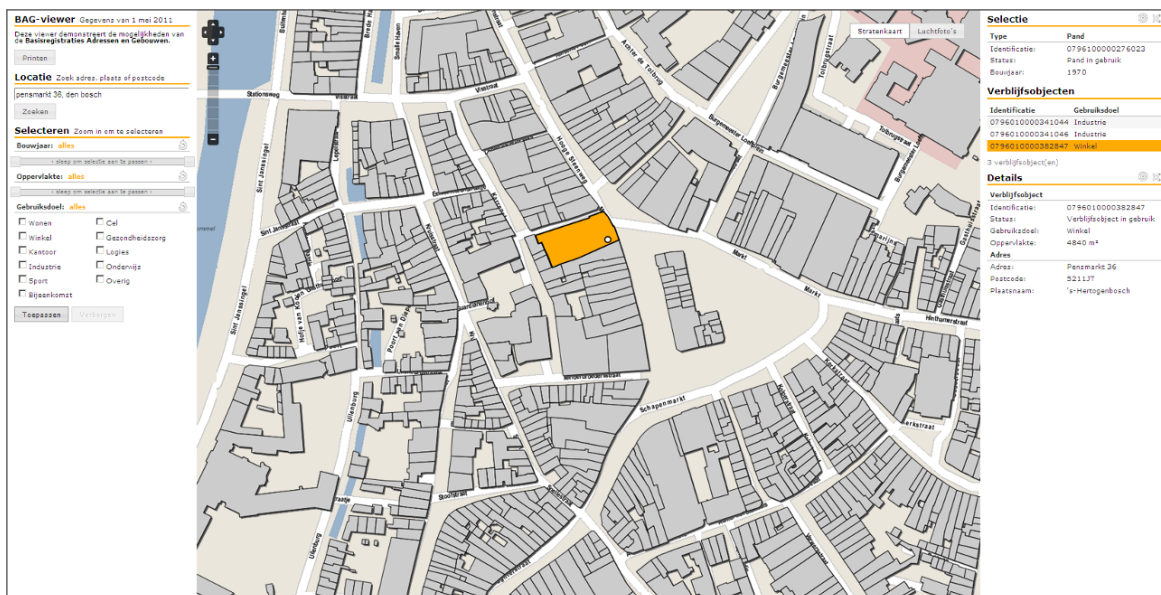
Kwetsbaar object publieksgebouw

Naam	Hema Bv
Aantal aanwezigen	950
Aantal verdiepingen	5
Omschrijving	Winkelgebouw, 500 - 1000 personen
Straat	Prinsmarkt
Huisnummer	36
Toezegging	52131T
Plaats	'S-HERTOGENBOSCH
Gemeente	'S-HERTOGENBOSCH
Buitenland	Nieuw
Locatieomschrijving	
Datum wijziging	29-05-2007
Datum autorisatie	29-05-2007
Rapport	Kib, Nieuw

Kwetsbare objecten

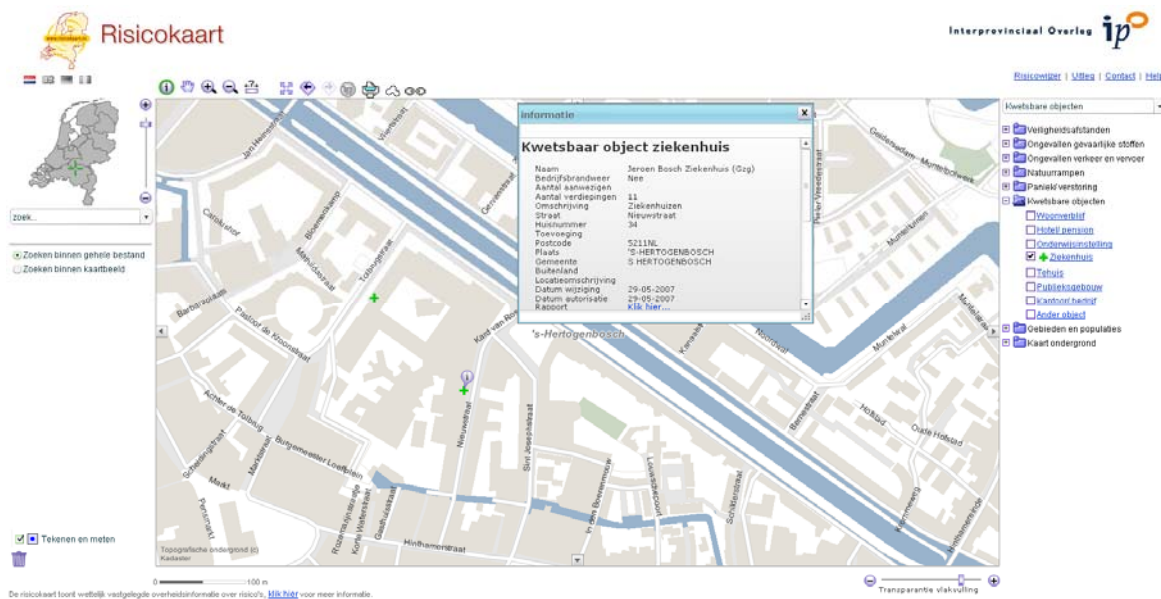
- ☐ Verligheidsaflanden
- ☐ Ongevalen gevaarlijke stoffen
- ☐ Ongevalen verkeer en vervoer
- ☐ Natuurrampen
- ☐ Paniekverstoring
- ☐ Kwetsbare objecten
- ☐ Hoogbouw
- ☐ Houten panden
- ☐ Ondergrondse tunnels
- ☐ Zeehaven
- ☐ Tunnels
- ☒ Publieksgebouw
- ☐ Kampongbezem
- ☐ Ander object
- ☐ Gebieden en populaties
- ☐ Kaart ondergrond

Informatiebehoefte saneringsbeleid en GIS
© KWR

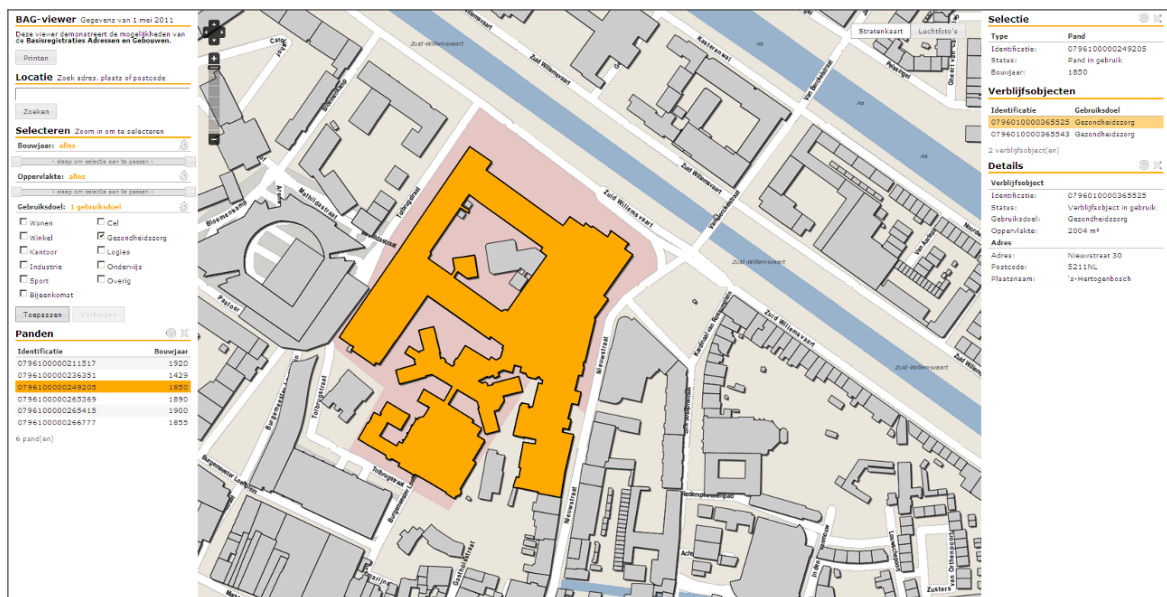


Figuur 5. BAG - de HEMA als verblijfsobject met gebruiksdoel 'winkel'.

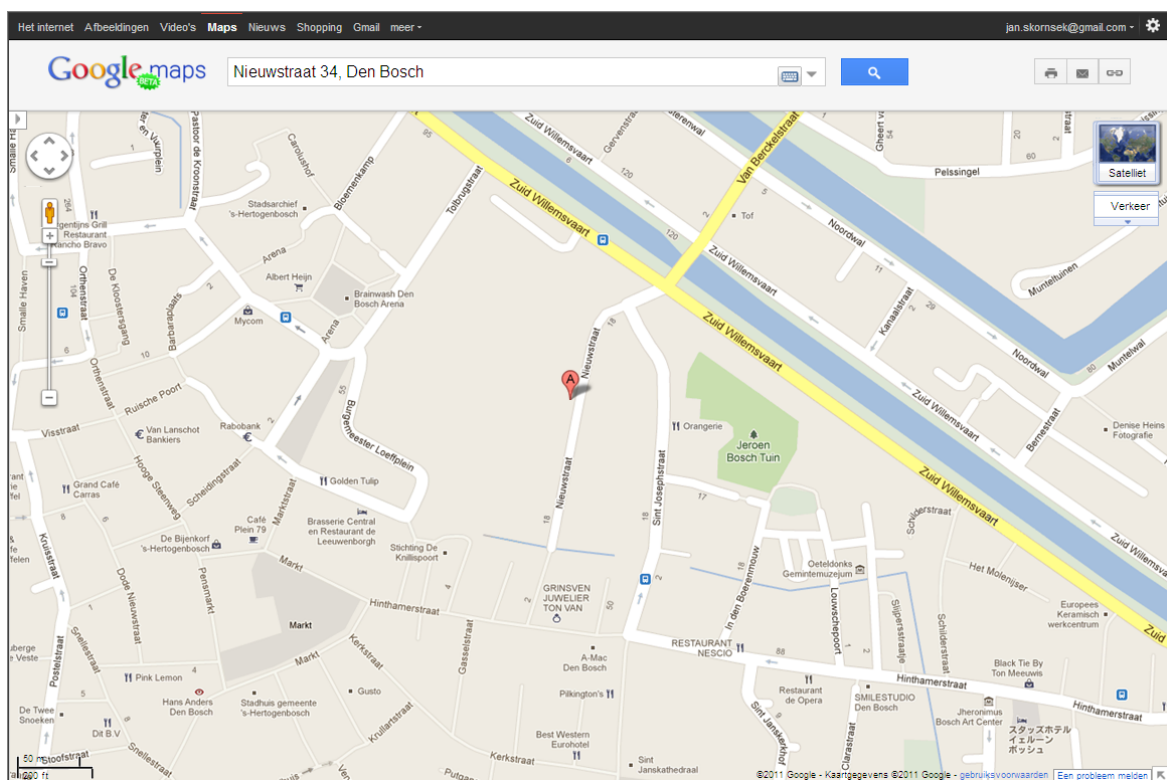
Ander voorbeeld is het Jeroen Bosch Ziekenhuis (JBZ) in Den Bosch. De naam en het aantal verdiepingen van het ziekenhuis is bekend als kwetsbaar gebouw in de Risicokaart. De locatie is als punt weergegeven obv van het officiële adres van het ziekenhuis. In de BAG is vervolgens niet de naam en het aantal verdiepingen bekend, maar zijn wel bouwjaar, oppervlakte en contouren van het pand. Waar zich nu echter de hoofdingang of oprijlaan bevindt is ook niet uit de BAG af te leiden. De GBKN, inspectie ter plekke of het gebruik van 360 graden panorama beelden (bijv. Cyclomedia of Google Streetview) kan nadere opheldering geven.



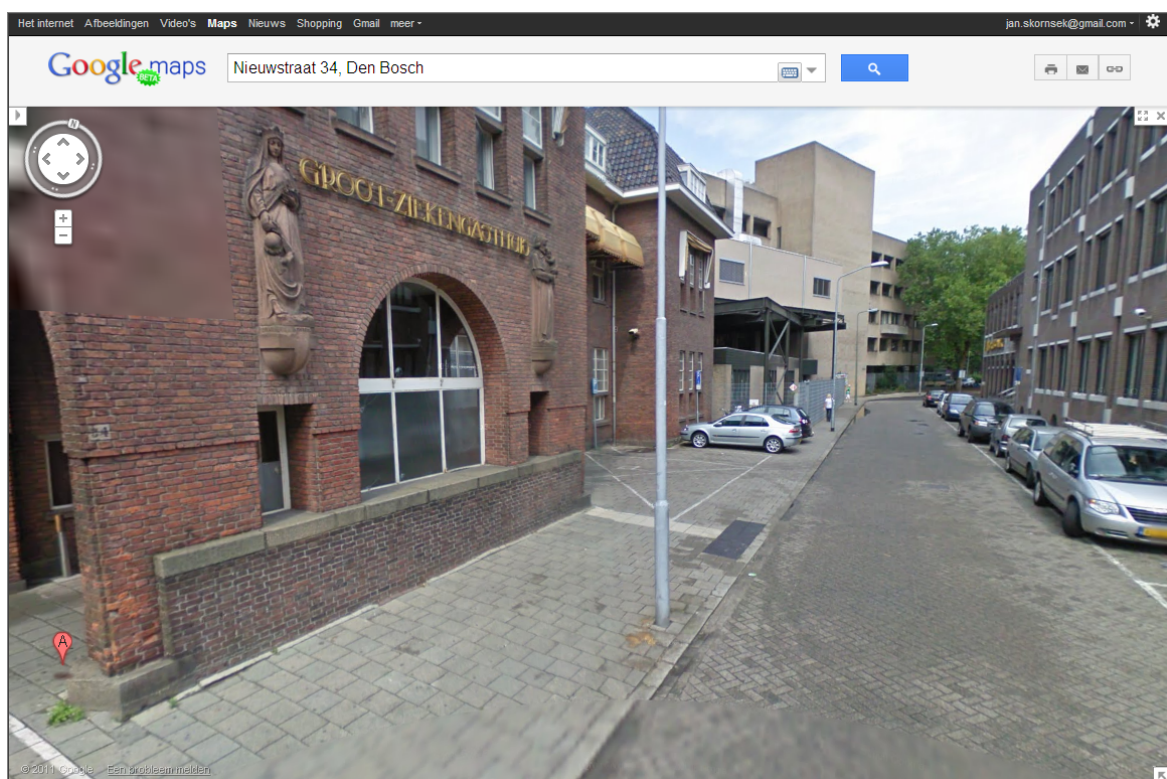
Figuur 6. Risicokaart - Jeroen Bosch Ziekenhuis als kwetsbaar object



Figuur 7. BAG - Jeroen Bosch Ziekenhuis als verblifsobject met gebruiksdoel 'gezondheidszorg'



Figuur 8. Google Maps - Locatie van Jeroen Bosch Ziekenhuis obv adres



Figuur 9. Google Streetview - foto van Jeroen Bosch Ziekenhuis obv adres

In onderstaande overzicht wordt nogmaals per locatie gevoelig object aangegeven welke geodatasets beschikbaar zijn. Per dataset is aangegeven wie de bronhouder en leverancier is. In de laatste kolom staan nog aanvullende op- en aanmerkingen omtrent deze dataset.

Tabel 32. Geschiede geodatasets tav locatiegevoelige klanten

Gegevens	Geodata	Bronhouder	Leverancier Beheerder	Mate van geschiktheid (kwaliteits eisen / aandachtspunten / opmerkingen)
Bijzondere gebouwen (bijv. monument)	Rijksmonumenten	KICH	KICH	uitsluitend ingeschreven rijksmonumenten opgenomen (ex artikel 6 Monumentenwet 1988); plaatsbepaling niet altijd betrouwbaar; dataset niet volledig
	Risicokaart	Gemeenten	Provincie	De objecten 'kwetsbare objecten' bevatten o.a. klinieken, ziekenhuizen en verpleeg tehuizen, publieksgebouwen etc....
	BAG	Gemeenten	Kadaster	De Gebouwen in de BAG zijn vlakgegevens. Per object zijn diverse gebruiksdoelen te onderscheiden. De BAG is goed te combineren met de Risicokaart
Kunstwerken	Kunstwerken	Waterschappen	Het Waterschapshuis	
	RWS_Kunstwerken	RWS	RWS	
	BRT	Kadaster	Kadaster	Waarschijnlijk minder volledig dan de kunstwerken van RWS en de Waterschappen
Wegen	NWB	RWS, Provincie, Gemeenten	RWS	In NWB-wegen is o.a. het type weg en soms ook de verhardingstypen. Gebruik van NWB is momenteel alleen mogelijk in opdracht van overheid.
	BRT	Kadaster	Kadaster	Veel details bekend. Zie eerdere beschrijving.
	OSM	OSM	OSM	Typen wegen zijn bekend. Verhardingstype niet. Actualiteit soms beter, soms slechter dan BRT. Als Opendata beschikbaar.
Kabels en leidingen van gevaarlijke aard	Risicokaart	Gemeenten	Provincie	De objecten ongevallen gevaarlijke stoffen bevatten oa. 'Buisleidingenstraat'. Dit is echter geen volledig overzicht van alle buizen, kabels en leidingen onder de grond.
Spoorwegen	NWB	RWS, Provincie, Gemeenten	RWS	NWB-Spoorwegen bevat het volledige spoorwegennet.
	OSM	OSM	OSM	

5.2.3 Verkeersonderbrekingen

De gegevens dienen ter ondersteuning van de extra kosten in te schatten die ontstaan in geval van verkeersonderbrekingen en niet vallen onder de generieke schatting.

BRT

De TOP10NL is zeer bruikbaar. In de objectklasse wegdeel komen zeer bruikbare attributen voor. Zoals: type weg; hoofdverkeersgebruik; fysiek voorkomen (brug, overkluisd, tunnel); verhardingsbreedteklasse; gescheiden rijbaan; en verhardingstype (verhard, half-verhard, onverhard, onbekend).

NWB

In het NWB is de wegbeheerder per weg bekend. De wegbeheerders verzamelen aanvullende gegevens voor de wegen zoals bijv. verkeersintensiteit. Voordeel van het NWB is dat aanvullende informatie omtrent verkeersintensiteit beschikbaar is. 'Het NWB staat koppelingen toe van tal van in- en externe bestanden, die als het ware aan het NWB kunnen worden 'opgehangen'. Gegevensbestanden met enig geografisch aspect - zoals een straatnaam of een X/Y- coördinaat - kunnen door middel van het NWB worden gekoppeld. Dit geldt voor bestanden van de RWS-DID op het gebied van onder meer verkeersintensiteiten, filegegevens en ongevallen, evenals voor diverse strategische verkeer- en vervoerbestanden van andere overheden en organisaties.' (Bron: Handleiding Nationaal Wegenbestand, versie januari 2008, Servicedesk-data, RWS-DID). Zo beschikken ook provincies over aanvullende gegevens van N-wegen. De provincie Noord-Holland heeft bijv. informatie beschikbaar voor alle N-wegen in de provincie. Beschikbare informatie is o.a. wegdek type, jaar deklaag, capaciteit per rijrichting die per wegdeel (tussen bepaalde hectometerpaaltjes bekend is).³².

Provincies, gemeenten en Openbaar vervoersbedrijven

De routes en frequenties van het openbaar vervoer zijn bekend bij de OV-bedrijven, gemeenten of provincies. De aanwezigheid en beschikbaarheid van deze informatie in GIS data formaten zal per organisatie verschillen.

En mogelijk interessante ontwikkeling op het gebied van OV-vervoer is het feit dat de gegevens van OV9292 eind 2011 als Opendata beschikbaar zullen komen. In hoeverre deze ontwikkeling bruikbaar zijn voor het inschatten van kosten van verkeersonderbrekingen is nog onbekend.

Tabel 33. Geschiedte geodatatsets tav verkeersonderbrekingen

Gegevens	Geodata	Bronhouder	Leverancier Beheerder	Mate van geschiktheid (kwaliteits eisen / aandachtspunten / opmerkingen)
type weg (snelweg, provinciaal, doorgaand, fietspad, etc.) als indicator impact vertraging	BRT	Kadaster	Kadaster	Geschikt. Veel detail informatie bekend
	NWB	RWS, provincies en gemeenten	RWS	Geschikt. Momenteel niet beschikbaar als Opendata. Koppelbaar met verkeersintensiteit gegevens
verkeersintensiteit als indicator impact vertraging	Divers	Wegbeheerders	Wegbeheerder	Koppeling met geografische ligging wegen veelal mogelijk middels het NWB. Mogelijk ook met BRT. Moet nader onderzocht worden.
aantal buslijnen, tramlijnen + frequentie	Divers	OV-bedrijven	OV-bedrijven, Gemeenten, Provincies	Indien beschikbaar en te koppelen aan GIS bestanden, is dit bruikbaar. Het zal echter per bronhouder verschillen.
Spoorlijnen + frequentie	Prorail	Prorail		Spoorlijnen beschikbaar. Onbekend in hoeverre de frequentie beschikbaar is.
	NWB-spoor	RWS	RWS	Spoorlijnen beschikbaar. Onbekend in hoeverre de frequentie beschikbaar is.
	BRT			Spoorlijnen beschikbaar. Onbekend in hoeverre de frequentie beschikbaar is.

³² Verkeersgegevens 2009, Provincie Noord-Holland, <http://www.noord-holland.nl/web/Digitaal-loket/Informatie-en-klachten/Provinciale-verkeerscijfers.htm>, Laatst bezocht op 5-dec-2011.

5.3 Kansverhogende factoren

5.3.1 Bodemkarakteristieken

Karakteristieken over de bodem worden gebruikt om modellen te voeden die voorspellingen doen over de restlevensduur van leidingen.

Bodemkaart

De bodemkaart is geschikt om de grondsoort te bepalen tot globaal 1 meter diep. Mochten de leidingen dieper dan 1 meter liggen is de betrouwbaarheid van de bodemkaart minder. Hierbij moet worden opgemerkt dat de exacte diepteligging van de waterleidingen veelal niet bekend of onbetrouwbaar is bij de drinkwaterbedrijven. De bruikbaarheid van de bodemkaart is daarmee mede afhankelijk van de diepte van de leidingen en betrouwbaarheid van beschikbare diepteligging bij de waterleidingbedrijven.

Onderdeel van de bodemkaart zijn ook de grondwatertrappen waarmee inzicht gegeven wordt over de grondwaterstanden ten tijde van de kartering.

Opgemerkt moet worden dat de bodemkaart verouderd is waardoor bijv. veengebieden een veranderend bodemprofiel zullen hebben. Ook is de bodemkaart niet geschikt voor stedelijk gebied.

Zettingsgevoeligheid

Niet zomaar landelijk beschikbaar. Wordt veelal in opdracht gemaakt door Deltares. Mogelijk is de zettingsgevoeligheidskaart die is gemaakt voor de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed bruikbaar voor een globale indicatie, zodra deze als GIS bestanden door de Rijksdienst ter beschikking worden gesteld.

Chlorideconcentraties

Zie nadere toelichting in hoofdstuk 4.

Zuurgraad (pH of gevoeligheid voor verzuring)

Zie nadere toelichting in hoofdstuk 4.

Bodemverontreiniging en bodemsaneringen

Deze informatie is verspreid over diverse bronnen. De kwaliteit van deze bronnen is ook divers. In sommige gevallen zijn punt of vlakgegevens beschikbaar. In andere gevallen (veelal buitengebieden) slechts een postcode bepaling. Bij het gebruik van bestaande bronnen is het van belang de nauwkeurigheid en actualiteit van de gebruikte dataset te vermelden.

AHN

Het doel van het AHN is een landelijk bestand te vervaardigen dat zeer precies en gedetailleerd het maaiveld representeert. Kortom het AHN is zeer geschikt voor het bepalen van de hoogte van het maaiveld.

Momenteel wordt nog gewerkt aan het AHN-2. Deze is nog niet voor heel Nederland beschikbaar. Het AHN1 (resolutie van 5m) is wel al landelijk beschikbaar.

Tabel 34. Geschikte geodatsets tav bodemkarakteristieken

Gegevens	Geodata	Bronhouder	Leverancier Beheerder	Mate van geschiktheid (kwaliteits eisen / aandachtspunten / opmerkingen)
grondsoort tot een diepte van 1 - 1,5 meter.	Bodemkaart	Alterra	Alterra	Inmiddels verouderd en globaal geschikt tot 1 meter diepte. Niet geschikt voor stedelijke gebieden. Informatie omtrent stedelijke gebieden ontbreekt.
Zettingsgevoeligheid	zettingsgevoeligheidskaart	Divers. Oa. Deltares / Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed, Provincies		Veelal in opdracht gemaakt door Deltaris. Mogelijk is bestand gemaakt voor Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed bruikbaar. Bestanden zijn echter nog niet beschikbaar gesteld. Mate van geschiktheid zou dan nader onderzocht moeten worden
chloride concentraties	Chloridekaart	Onbekend	TNO	Mate van geschiktheid onbekend. Zie nadere uitleg over chloridekaart in vorige hoofdstuk
Zuurgraad (pH) waarden van bodem	PH van de bovengrond	Verschildt per provincies	Soms provincies	Hangt af van de beschikbare GIS dataset.
mate van voorkomen van vrije kalk in bodem	Kalkgehalte kaart	Verschildt per provincies	Soms provincies	Hangt af van de beschikbare GIS dataset.

- Verspreiding van bodemverontreiniging (XY met straal of polygoon) - type verontreiniging (specifieke chemische stoffen), risico voor aantasting leidingen - diepte verontreiniging / diepte sanering	Bodemverontreiniging en bodemsanerings	Divers. Gemeenten of provincies	Divers. Gemeenten of provincies	Geschiktheid afhankelijk van de kwaliteit databronnen. M.n. letten op geografische nauwkeurigheid en aanwezigheid van diepte van betreffende verontreiniging / saneringen.
Hoogte maaiveld	AHN	Waterschappen en RWS	Waterschapshuis	Zeer geschikt. AHN-2 nog niet landdekkend beschikbaar
Diepte van grondwaterspiegel	Bodemkaart	Alterra	Alterra	Grondwatertrappen geven slechts een indicatie van de grondwaterstand.

5.3.2 Grondgebruik, locatie, omgeving

BAG

Mocht meer detail nodig zijn kan de adressendichtheid middels de BAG ook zelf berekend worden. Hierin staan immers alle adrescoördinaten is. Afhankelijk van de benodigde geografisch nauwkeurig kan vervolgens de dichtheid van adressen per positie postcode (PPC) gebieden (4, 5, of 6 PPC) of per grid (bijv. 100x100m.) zelf berekend worden.

BGG

Indien het mogelijk is een generieke schatting van kosten per type bodemgebruik te maken zou het BGG zeker bruikbaar zijn. Dit zou echter nader onderzocht moeten worden. De voorkomende typen bodemgebruik zijn: verkeersterreinen, bebouwing, semibebouwing, recreatierreinen, agrarisch terreinen, Bos en open natuur terreinen, binnenwater en buitenwater.

BRT

Ook de TOP10NL biedt mogelijkheden. Zo wordt in de objectklasse terrein het type landgebruik aangegeven en o.a. de volgende typen landgebruik onderscheiden: aanlegsteiger; akkerland; bebouwd gebied; boomgraad; boomkwekerij; bos (onderscheiden naar gemengd, griend, loof- en naaldbos); dodenakker (met bos), fruitkwekerij, grasland, heide, laadperron, basaltblokken / steenglooiing, populieren, spoorbaanlichaam, en zand. Daarnaast wordt in de objectklasse type functioneel gebied objecten onderscheiden die kunnen bijdragen aan de schatting van generieke of specifieke kosten. Zo worden o.a. volgend objecten onderscheiden: gebied met hoge objecten, gaswinning, gebouwencomplex, sluizencomplex, zuiveringsinstallatie.

LGN

Het LGN onderscheid diverse landgebruiksklassen en is m.n. bruikbaar voor landelijke gebieden. Net als bij de BGG en BRT geldt dat deze bruikbaar is als er per landgebruiksklassen een generieke schatting van herstel kosten kan worden gemaakt. Het LGN heeft een resolutie van 25 meter en daardoor vrij nauwkeurig en zou dus goed bruikbaar zijn.

NWB

Zie 5.2.2. en 5.2.3.

OSM

Zie 5.2.2. en 5.2.3.

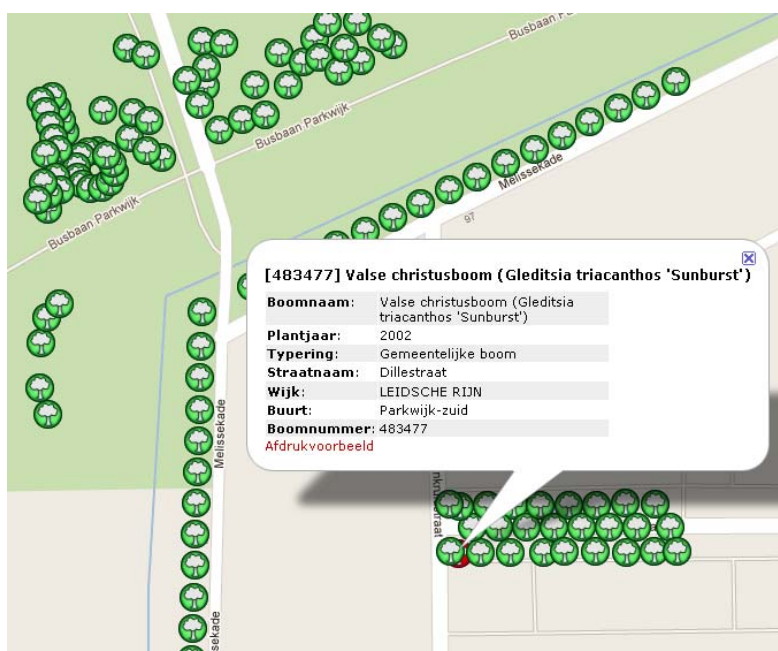
OV bedrijven

Zie 5.2.2. en 5.2.3.

Bomenkaart

Sommige gemeenten beschikken over een GIS Datasets met bomen. De kwaliteit van deze kaarten zal per gemeente verschillen, net zo als de aanwezigheid van relevante attribuuatdata mbt en mate van negatieve invloed op conditie leiding. Navraag per gemeente is noodzakelijk. In Figuur 10 is een voorbeeld van een bomenkaart van de gemeente Utrecht te zien ³³.

³³ Bomenkaart gemeente Utrecht, <http://utrecht.gemgids.nl/bomenkaart/>. Laatst bezocht op 5-dec-11.



Figuur 10. Bomenkaart gemeente Utrecht

Risicokaart

Zie 5.2.2.

BKR

De eigendomsverhoudingen van percelen zijn bekend in de BKR. Afhankelijk van een nadere definitie van wat 'kansverhogende eigendomsverhoudingen' zijn, kan bekeken worden of dit uit de BKR kan worden afgeleid.

Tabel 35. Geschikte geodatatsets tav grondgebruik, locatie en omgeving

Gegevens	Geodata	Bronhouder	Leverancier Beheerder	Mate van geschiktheid (kwaliteits eisen / aandachtspunten / opmerkingen)
type grondgebruik	BGG	CBS	Kadaster	Goed bruikbaar. Minder nauwkeurig dan het LGN
	LGN	Alterra	Alterra	Goed bruikbaar in landelijk gebied
	BRT	Kadaster	Kadaster	Goed bruikbaar
Indicator mate stedelijkheid:	Wijk- en Buurt kaart	CBS	Kadaster	Goed bruikbaar. Mogelijk is de ruimtelijke eenheid van een wijk of buurt niet geografisch nauwkeurig genoeg.
	BAG	Gemeenten	Kadaster	Meest geschikt. De adressendichtheid is zelf te berekenen.
locatie boom (x,y) en mate van negatieve invloed op conditie leiding (Bijv. soort boom: breed wortelend, kans op omwaaien)	Bomenkaart	Gemeenten	Gemeenten	Beschikbaarheid en kwaliteit verschilt per gemeente. Navraag noodzakelijk
Type wegen, vaarwegen en spoorwegen	Zie par. 5.2.2			
Tram	Zie par. 5.2.2 en 5.2.3.			
Ondergrondse hoogspanning	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend of en waar deze geodata beschikbaar zijn
Buisleidingstraten	Risicokaart	Gemeenten	Provincie	De objecten ongevallen gevaarlijke stoffen bevatten oa. 'Buisleidingenstraat'.
- gradatie weg als indicator impact verkeersbelasting Openbaar Vervoer - # buslijnen + frequentie	Zie par. 5.2.3			
- verkeersintensiteit als indicator impact verkeersbelasting	Zie par. 5.2.3			
- # buslijnen + frequentie	Zie par. 5.2.3			

- tramlijnen + frequentie	Zie par. 5.2.3			
	RWS_Kunst werken	RWS	RWS	Goed bruikbaar
Aanwezigheid obstakels, puin, etc.	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Onbekend of en waar deze geodata beschikbaar zijn

6 Conclusies en aanbevelingen

Doel van dit rapport is het inzichtelijk maken welke geodata beschikbaar is om saneringsbeslissingen te kunnen onderbouwen, aan welke eisen deze geodata moeten voldoen, en welk aanbod van externe geodata beschikbaar is.

Naar aanleiding van de inventarisatie die in het kader van dit onderzoek is uitgevoerd kunnen de volgende conclusies getrokken worden.

- Het besluitvormingsproces en de informatiebehoefte betreffende saneringsbeslissingen verschillen per drinkwaterbedrijf. Om toch een inzicht te krijgen in de geodatabehoefte is in overleg met de drinkwaterbedrijven een generieke informatiebehoefte ten aanzien van saneringsbeslissingen vastgesteld. Deze generieke informatiebehoefte bleek een goed startpunt voor de inventarisatie naar benodigde geodata.
- Dit rapport geeft een overzicht van geschikte externe geodata die gebruikt kunnen worden in het besluitvormingsproces van saneringsbeslissingen. Per individueel drinkwaterbedrijf zal echter nader bepaald moeten worden welke geschikte geodatasets daadwerkelijk in verschillende fasen van de besluitvorming gebruikt kunnen worden.
- De informatiebehoefte t.a.v. saneringsbeslissingen is - tijdens workshops - onderverdeeld in de categorieën: effecten, kansen, uitvoering, en overige. Ten aanzien van de benodigde geodata wordt een onderscheid gemaakt naar 3 typen:
 - o Leidingnetgegevens: bijv. materiaal, ouderdom, lengte etc.. Deze gegevens worden opgeslagen en beheerd in het interne Leiding informatiesysteem (LIS) en / of een Geografisch informatiesysteem (GIS).
 - o Gegevens omtrent klachten, storingen en klanten. Deze gegevens worden meestal opgeslagen en beheerd in niet-GIS gerelateerde informatiesystemen, zoals een klachten-, storingen- of klanten-informatiesysteem
 - o Omgevingskenmerken: bijvoorbeeld grondgebruik of bodemverontreiniging. De drinkwaterbedrijven zijn doorgaans geen bronhouder van deze geodata. Voor het gebruik en onderhoud zijn ze afhankelijk van de bronhouder en beheerder (o.a. overheden, waterschappen, leveranciers of onderzoeksinstanties).
- Het aanbod van geodata groeit. De ontwikkelingen op dit gebied volgen elkaar in snel tempo op. Zo zijn gedurende het onderzoek steeds meer datasets beschikbaar gekomen, waardoor het moeilijk is een sluitend overzicht geven.
- Juist vanwege de groei van het aanbod van geodata en de grote belangen van een goed onderbouwde saneringsbeslissing is het van belang de informatiebehoefte goed en blijvend vast te stellen. Zodoende ervoor te zorgen niet 'overdonderd' te worden door het aanbod
- Het groeiende aanbod van geodata (bijv. BAG, Risicokaart) biedt volop kansen voor de drinkwaterbedrijven om steeds meer geodatasets (laagdrempelig, tegen lage kosten, hoge kwaliteit, landelijke dekking, en actueel) ter beschikking te krijgen.

De belangrijkste ontwikkelingen mbt het groeiende aanbod van geodata zijn:

1. Basisregistraties: steeds meer Basisregistraties zijn (BAG, BRK, BRT), dan wel komen (BGT, BRO), op korte termijn beschikbaar. Dat betekent dat drinkwaterbedrijven tegen lage kosten de beschikking hebben over:
 - Landelijk gebiedsdekkende geodatasets te verkrijgen via een loket
 - Uniforme (qua inhoud en kwaliteit) geodatasets.

Dat betekent dat deze bestanden gebiedsdekkend zijn en voldoen aan beschreven kwaliteitsaspecten voor volledigheid. Per basisregistratie bestaat een informatiemodel en gegevenscatalogus.

Voor de drinkwaterbedrijven betekent dit:

- Gegevens over bijvoorbeeld adressen, gebouwen, percelen, topografie hoeven niet meer per gemeente te worden opgevraagd, maar zijn meteen voor het hele verzorgingsgebied van het drinkwaterbedrijf beschikbaar.
- Geen onderscheid meer tussen datamodellen of kwaliteit van aangeleverde bestanden. Hierdoor wordt het gebruik van deze geodatasets efficiënter en verbetert de integratie van geodata in automatiseringssystemen.

2. Opendata: de Nederlandse overheid streeft ernaar data steeds meer als Opendata aan te bieden. Hieronder vallen de basisregistraties maar ook andere geodatasets. De ontwikkelingen gaan snel en aanbevolen wordt deze goed in de gaten te houden.

Voor de drinkwaterbedrijven betekent dit:

- o Een uitbreiding van het aanbod van beschikbare data –veelal overheidsdata- die in de interne werkprocessen gebruikt kan worden, zoals bijv. KICH rijksmonumenten en het Bestand Bodemgebruik
 - o Een kostenbesparing voor de aanschaf en het actueel houden van geodatasets. De kostenbesparing geldt ten aanzien van de situatie dat dezelfde data niet als opendata beschikbaar zijn. Zo kost de TOP10NL in 2011 nog 40.000 euro en is deze m.i.v. 2012 als opendata beschikbaar.
 - o Tevens komen door de lage kosten van de basisregistraties, geodata die eerst buiten de budgettaire mogelijkheden vielen, ineens weer binnen bereik. Hierbij moet worden opgemerkt dat de Basisregistratie Kadaster (bronhouder Kadaster) nog niet als Opendata beschikbaar is. Voor de nog in ontwikkeling zijnde Basisregistratie Topografie en Basisregistratie Ondergrond zijn de kosten nog onduidelijk. De verwachting is echter dat ook deze op een soortgelijke manier als de BAG zullen worden aangeboden, oftewel tegen verstrekkingskosten.
- Ondanks bovengenoemde positieve ontwikkelingen zijn sommige relevante geodatasets moeilijk verkrijgbaar. Zo zijn geodatasets omtrent bodemverontreiniging, bodemkalkgehalte, bodem zuurgraad niet via een loket te verkrijgen maar zullen de gegevens verzameld moeten worden bij diverse overheidsinstellingen zoals gemeenten, provincies of onderzoeksinstituten zoals Deltares of TNO. De kwaliteit van deze datasets zal onderling verschillen.
 - Voor de informaticacategorieën locaties bijzondere klanten, kosten aan breuk, locaties gevoelige objecten, kosten aan breuk, verkeersonderbrekingen, bodemkarakteristieken, grondgebruik, locatie, en omgeving zijn diverse externe geodatasets beschikbaar. De mate van geschiktheid met betrekking tot het onderbouwen van saneringsvraagstukken verschilt per geodataset. Om de meest geschikte geodatasets per informatiebehoefte te bepalen zullen de geodatasets in detail met elkaar vergeleken moeten worden. Het best zou dit middels een concrete usecase, voor een specifiek drinkwaterbedrijf, onderzocht kunnen worden.

Op basis van dit onderzoek worden de drinkwaterbedrijven de volgende aanbevelingen gedaan:

- Stel per drinkwaterbedrijf een specifiek informatiemodel op voor het hele besluitvormingsproces rondom saneringsbeslissingen, om op die manier specifieker de geodata behoefte en de daarbij horende eisen aan geodata beter te kunnen vaststellen. De in dit rapport opgestelde generieke informatiebehoefte kan daarbij als startpunt dienen.
- Werk een concrete saneringscase uit voor een waterleidingbedrijf waarbij de meest geschikte geodataset of combinatie van geodatasets per informatie categorie nader bepaald wordt

- Prioriteer de informatie categorieën en benodigde gegevens (hoofdstuk 5). Op basis van deze prioriteiten een concrete usecase uitvoeren, dan wel bepalen welke benodigde geodatasets aangeschaft moeten worden.
- Bundel gezamenlijk als drinkwaterbedrijven de krachten ten aanzien van o.a. Basisregistraties en Opendata met als doel de gezamenlijke belangen te behartigen en invloed uit te oefenen. Dit geldt onder andere voor de BGT en BRO, die nog volop in ontwikkeling zijn en waar de bedrijfstak wellicht nog invloed op kan uitoefenen.

7 Referenties

Hieronder een overzicht van geraadpleegde documenten en websites gerangschikt naar thema.

Nationaal en provinciaal georegister

- o Nationaal georegister: <http://www.nationaalgeoregister.nl>
- o Provinciaal georegister: <http://www.provinciaalregister.nl>

360 graden panorama foto's

- o <http://www.esri.nl/Demo-CycloMappingtool-Globespotter>

GIS Viewers algemeen

- o Edugis: <http://www.edugis.nl>
- o Provincie Overijssel: <http://gisopenbaar.overijssel.nl/website/atlasoverijssel/atlasoverijssel.html>.

Kadaster tarieven: <http://www.kadaster.nl/window.html?inhoud=/zakelijk/default.html>

Basisregistraties algemeen

- o <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/basisregistraties/overzicht-basisregistraties>
- o <http://e-overheid.nl/onderwerpen/stelsel-van-basisregistraties>

Basisregistratie Adressen en Gebouwen. (BAG)

- o Algemene beschrijving: www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/basisregistraties/overzicht-basisregistraties/basisregistratie-adressen-en-gebouwen
- o Objectenhandboek Basisregistraties en gebouwen (nauwkeurige omschrijving van alle objecten) www.kadaster.nl/BAG/docs/objectenhandboek.pdf
- o Catalogus basisregistraties adressen en gebouwen (gegevensdefinitie inclusief domeintabellen): www.kadaster.nl/BAG/docs/catalogus_grondslagenBAG.pdf
- o Kosten BAG: www.kadaster.nl/window.html?inhoud=/bag/
- o BAG Viewer: www.kadaster.nl/BAG/bagviewer/
- o Quick Reference kaart voor de BAG: [http://bag.vrom.nl/ufc/file2/bag_sites/michelle/8cbd4b9d76ceb0b1b07e823b65c9c2e9/pu/Quick Reference Card voor Afnemers BAG .pdf](http://bag.vrom.nl/ufc/file2/bag_sites/michelle/8cbd4b9d76ceb0b1b07e823b65c9c2e9/pu/Quick%20Reference%20Card%20voor%20Afnemers%20BAG.pdf)

Basisregistratie Kadaster (BRK)

- o Algemene beschrijving: www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/basisregistraties/overzicht-basisregistraties/basisregistraties-kadaster-en-topografie

Basisregistratie Topografie (BRT)

- o Algemene beschrijving: www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/basisregistraties/overzicht-basisregistraties/basisregistraties-kadaster-en-topografie
- o Productspecificaties Basisregistratie Topografie, versie 2.0, Kadaster, 2007: www.kadaster.nl/top10nl/gegevensmodel_top10nl_2%203.pdf
- o Domeintabellen Type gebouw: http://catalogus.stelselcatalogus.nl/StelselCatalogus/WAStelselcatalogus/basisregistratiecatalogi_algemene_specificaties/basisregistratie_catalogi/typeGebouw

Basisregistratie Grootchalige Topografie (BGT)

- o Algemene beschrijving: www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/basisregistraties/overzicht-basisregistraties/basisregistraties-grootchalige-topografie-bgt
- o Objectenhandboek basisregistratie grootchalige topografie (conceptversie): <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/basisregistraties/documenten-en->

publicaties/rapporten/2011/04/04/objectenhandboek-basisregistratie-grootschalige-topografie.html

Basisregistratie Ondergrond (BRO)

- o algemene beschrijving: www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/basisregistraties/overzicht-basisregistraties/basisregistraties-bodem-en-ondergrond-bro
- o Infoblad Basisregistratie Ondergrond (BRO), Datatypen met uitleg, februari 2011, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, http://www.dinoloket.nl/data/download/resources/010315_R03_Infoblad%20A4%20Datatypen_WEB2.pdf?id=48384

Nieuw Handelsregisters (NHR)

- o Algemene beschrijving: http://www.kvk.nl/download/Gegevenscatalogus_tcm14-171733.pdf
- o Uitleg SBI codes: <http://www.kvk.nl/over-de-kvk/over-het-handelsregister/wat-staat-er-in-het-handelsregister/sbi-code/>

Opendata

- o <http://www.appsforamsterdam.nl/wat-is-open-data>
- o <http://vrijedata.nl/2009/05/10/open-data/>
- o <http://data.overheid.nl>

Basisregistratie Instellingen (BRIN)

- o algemene beschrijving: <http://www.rijksoverheid.nl/adres/d/dienst-uitvoering-onderwijs-duo-duo-cfi.html#anker-overzicht-van-scholen-brin>

Risicokaart

- o www.risicokaart.nl
- o Risicolijst: <http://www.risicokaart.nl/definitielijst>

Wijk en Buurtkaart

- o Buurtkaart met cijfers 2010, Gebruik gegeneraliseerde geometrie, Wijk- en buurtkaart 2010, CBS, Den Haag/Heerlen 2011, <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/dossiers/nederland-regionaal/publicaties/geografische-data/archief/2011/2010-geometrie-buurtkaart-el.htm>
- o Buurtkaart met cijfers 2009, Gebruik gegeneraliseerde geometrie, Wijk- en buurtkaart 2009, CBS, Den Haag/Heerlen 2010, Wijk en Buurtkaart 2009: <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/dossiers/nederland-regionaal/publicaties/geografische-data/archief/2010/2010-wijk-en-buurtkaart-2009.htm>

Bestand Bodemgebruik (BGG)

- o Classificatie Bestand Bodemgebruik: <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/methoden/classificaties/overzicht/bestand-bodemgebruik/default.htm>

KICH Rijksmonumenten:

- o KICH startpagina: <http://www.kich.nl>
- o Metadata: <http://www.kich.nl/kich2010/metadata.jsp?metaid=7&herkomst=Voorlopige%20rijksmonumentenkaart>

OpenstreetMap

- o www.openstreetmap.nl
- o Mapfeatures: http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Map_Features
- o Voorbeeld: www.vananaarbeter.nl

LGN

- o www.lgn.nl

Algemeen Hoogtebestand Nederland (AHN)

- o www.ahn.nl
- o Overzicht beschikbaarheid AHN-2: www.ahn.nl/actualisatie_van_het/beschikbaarheid

Bodemverontreiniging

- o Landelijk overzicht: www.bodemloket.nl
- o Provincie Noord-Brabant: <http://bodemwijzer.brabant.nl>
- o Provincie Gelderland:
<http://ags.prvgld.nl/gld.atlas/%28S%28rba0ef45yylshozm5pixpuud%29%29/Default.aspx?applicatie=bodematlas>
- o Provincie Groningen: <http:// groningen.esrinl.com/fmc/bodeminformatiekaart.html>
- o Milieuatlas regio Stedendriehoek:
<http://milieuatlas.regiostedendriehoek.nl/stedendriehoek/index.html>

Tot slot nog enkele Vlaamse referenties ³⁴

Enkele dataleveranciers in Vlaanderen zijn:

- o Agentschap Geografisch Informatie Vlaanderen: diverse data - www.agiv.be
- o Nationaal Geografisch Instituut: topografische data - www.ngi.be
- o De Lijn: trajecten bussen en trams - www.delijn.be

Belangrijke Authentieke registraties / Basisregistraties zijn:

- o GRB (grootschalig referentiebestand): vergelijkbaar met GBKN
- o CRAB (centraal referentie adressen bestand): alle officiële adressen in Vlaanderen
- o CADMAP: digitale kaart van het Belgisch Kadaster

Overige databronnen zijn:

- o Kruispuntbank voor Ondernemingen (vergelijkbaar met NHR)
- o lijst van adressen met “openbare gebouwen van categorie 1, zijnde minstens de scholen, rusthuizen en ziekenhuizen”. In deze gebouwen moeten verplicht, om de zoveel jaar, staalnames aan de tap gebeuren. Deze databron kan gebruikt worden voor identificatie van gebouwen waar drinkwateronderbreking grotere risico's meebrengt

³⁴ Aanvullende informatie verkregen van Gert Danckaerts (Vlaamse Maatschappij voor Watervoorzienig), 5 december 2011.

