

Handleiding GIS-viewer pilot Mijnsteen

1. Inleiding

In het kader van de ILG-bodem informatie pilot Mijnsteen zijn bestaande meetgegevens van het grondwater en oppervlaktewater in de gemeenten Brunssum, Heerlen, Kerkrade en Landgraaf verzameld en ontsloten via de GIS-viewer. Het doel van deze pilot is een eerste inzicht verkrijgen in het effect van mijnsteen op de grondwater- en oppervlaktewaterkwaliteit in Parkstad Limburg.

2. Achtergrondinformatie

In dit hoofdstuk is de achtergrondinformatie verdeeld in informatie over de mijnsteengebieden, de genomen afwegingen en de digitale kaart.

2.1. Mijnsteengebieden

Om het effect van mijnsteen op het grond- en oppervlaktewater te kunnen bepalen, is het van belang te weten waar zich momenteel mijnsteen in en op de bodem bevindt in de Parkstadgemeenten. In samenwerking met de gemeenten Brunssum, Heerlen, Kerkrade en Landgraaf is een kaart samengesteld met de huidige ligging van de mijnsteengebieden in deze vier gemeenten.

De mijnsteengebieden kunnen uit verschillende terreinen bestaan. Zo zijn er terreinen waar alleen mijnsteen gestort is. Of betreft het een voormalig fabrieksterrein van een steenkoolmijn waar eventueel mijnsteen gestort is. Daarnaast zijn er terreinen waar het restproduct steenslik in slikvijvers werd gestort. En als laatste zijn er terreinen waar mijnsteen gestort is en deze mijnsteen verbrand wordt. Het restproduct is rode, gebrande mijnsteen en doordat het bestendig en sterker is dan zwarte mijnsteen wordt dit product voor allerlei doeleinden gebruikt. Elk terrein heeft een eigen kleur gekregen.

De 4 terreinen zijn:

- **groen** : terreinen die voornamelijk bestaan uit mijnsteen;
- **rood** : fabrieksterreinen met/zonder mijnsteen in de ondergrond;
- **paars** : slikvijvers;
- **oranje** : terreinen met gebrande mijnsteen.

2.2. Afwegingen

Alle beschikbare digitale analyseresultaten van het grond- en oppervlaktewater (voor zover gerelateerd aan de onderzoeksdoelstelling) van de vier gemeenten, het Waterschap Roer en Overmaas en de Provincie Limburg zijn bij elkaar gebracht in een verzamelbestand. De analyses zijn afkomstig van grondwateronderzoeken, grondwatermeetnetten en metingen in het oppervlaktewater. Metingen in bronnetjes of waterbodems zijn niet meegenomen.

Het verzamelbestand bevat zeer veel data en variabelen;

- De metingen zijn uitgevoerd vanaf 1983 tot en met 2010;
- In totaal zijn de analyseresultaten van 27 verschillende stoffen bij elkaar gebracht;
- De diepte van de grondwatermetingen varieert van 7 tot 193 meter + NAP.

Om vanuit de grote hoeveelheid data en variabelen een inzichtelijk beeld te verkrijgen zijn een aantal afwegingen gemaakt:

Meetperiode

Het bleek mogelijk om de meetresultaten van 4 jaar in één kaartbeeld zichtbaar te maken. Op grond daarvan is gekozen voor de metingen uit periode 2006 tot en met 2009. Van het jaar 2010 zijn op het moment van het bij elkaar brengen van data niet genoeg gegevens voorhanden. Door deze periode te nemen, wordt de actuele situatie in kaart gebracht en wordt wellicht ook een verloop van concentraties van stoffen in het grond- of oppervlaktewater zichtbaar.

Normering

Het doel van deze pilot is een eerste inzicht verkrijgen in de effecten van mijnsteen op de grondwater- en oppervlaktewaterkwaliteit in Parkstad Limburg. Om te bepalen wanneer er een mogelijk negatief effect optreedt, worden de gemeten stofconcentraties getoetst aan een normwaarde. Een overschrijding van de normwaarde kan een negatief effect opleveren. Voor het grondwater gelden andere normeringen dan voor het oppervlaktewater.

De normering die voor het grondwater gebruikt is, zijn de streef- en interventiewaarden uit de Circulaire bodemsanering 2009 (verder Circulaire genoemd). In de Circulaire wordt voor de streefwaarde voor metalen onderscheid gemaakt tussen ondiep grondwater (<10 m-mv) en diep grondwater (>10 m-mv). Om de gemeten concentraties op verschillende dieptes goed met elkaar te kunnen vergelijken, is het beter om dezelfde normering voor diep en ondiep grondwater te hanteren. In dit onderzoek is voor de metalen de streefwaarde voor diep grondwater genomen. Om te kunnen bepalen waar mogelijk een negatief effect optreedt, zijn alle concentraties tevens getoetst aan de interventiewaarden.

De normering voor het oppervlaktewater zijn de normen uit de Vierde Nota Waterhuishouding 1998 (NW4). Er is gekozen voor dit toetsingskader omdat hier de meeste stoffen in zijn opgenomen. De NW4 maakt voor een aantal metalen onderscheid in het gehalte 'stof' opgelost in de waterfase en het totaalgehalte 'stof' opgelost in de waterfase plus de fractie gebonden aan het zwevend stof. Het gehalte aan opgeloste stof wordt pas sinds een aantal jaren gemeten. Om de oude metingen met de recentere metingen te kunnen vergelijken is ervoor gekozen om alleen het totaalgehalte 'stof' te nemen.

Over het algemeen worden de oppervlaktewateren meerdere keren per jaar bemonsterd. Over een jaar wordt een 90 percentiel berekening uitgevoerd. De waarde die deze berekening oplevert wordt getoetst aan het maximaal toelaatbaar risiconiveau (MTR) uit de NW4.

De gemeente Heerlen heeft in 2006 vier keer enkele oppervlaktewateren bemonsterd. In onderliggend onderzoek is het gemiddelde van de vier metingen berekend en getoetst aan het MTR uit de NW4.

Voor de stoffen waarvoor geen normwaarde in de Circulaire en/of de NW4 staat, is de drinkwaternorm uit het Drinkwaterbesluit 2011 genomen.

Stoffen

Het verzamelbestand waarin de bestaande data voor de pilot is verzameld, bevat de meetgegevens van in totaal 27 stoffen. Omdat dit aantal te groot is om in kaarten te verwerken, is een keuze gemaakt. Er is in eerste instantie gekeken naar stoffen die vaak gemeten zijn én die vaak de normwaarde overschreden. Van een 11-tal stoffen waren er veel meetresultaten én overschreden de gemeten concentraties vaak de norm.

Dit zijn de volgende stoffen:

- Arseen;
- Benzo(a)antracene;
- Benzo(a)pyreen;
- Fluorantheen
- IJzer;
- Koper;
- Lood;
- Minerale olie;
- Nikkel;
- Sulfaat;
- Zink.

De analyseresultaten van deze stoffen zijn meegenomen in het onderzoek. Daarnaast zijn een 5-tal stoffen meegenomen in het onderzoek waarvan een redelijk aantal metingen beschikbaar zijn. Dit zijn de stoffen:

- Aluminium;
- Cadmium;
- Chroom;
- Kwik;
- Naftaleen.

In totaal zijn dus de analyseresultaten van 16 stoffen in kaart gebracht.

Diepte grondwatermetingen

De peilbuizen van de grondwatermetingen hebben één of meerdere filters van een bepaalde lengte. In dit onderzoek is de gemiddelde diepte per filter genomen voor de weergave van de diepte van een meting.

Deze diepte kan uitgedrukt worden in meters beneden maaiveld (m-mv) of in meters ten opzichte van NAP (m+NAP). Voor het maken van de kaarten is gekozen voor de diepte in m-mv.

Om de verspreiding van een stof in de diepte te beoordelen, zijn de metingen van het grondwater verdeeld in een 4-tal klassen:

- 0 – 10 m-mv;
- 10 – 20 m-mv;
- 20 – 30 m-mv;
- > 30 m-mv.

De eerste klasse van 0-10 meter is gebaseerd op de Wet bodembescherming waarvoor de ondiepe ondergrond 0-10 meter wordt aangehouden en vanaf 10 meter onder maaiveld de diepe ondergrond begint. De overige 3 klassen zijn bepaald aan de hand van de beschikbare meetresultaten en op basis van de overweging dat het overzichtelijk is om klassen van gelijke dieptetrajecten te hanteren.

Samenvatting

De gemaakte keuzes zijn samengevat in onderstaande Tabel 1.

Meetperiode	Normering	Stoffen	Diepte
2006	Circulaire bodemsanering 2009	Aluminium	0 – 10 m-mv
2007	Vierde Nota Waterhuishouding 1998	Arseen	10 – 20 m-mv
2008	Drinkwaterbesluit 2011	Benzo(a)antraceen	20 – 30 m-mv
2009		Benzo(a)pyreen	> 30 m-mv
		Cadmium	
		Chroom	
		Fluorantheen	
		IJzer	
		Koper	
		Kwik	
		Lood	
		Minerale olie	
		Naftaleen	
		Nikkel	
		Sulfaat	
		Zink	

Tabel 1. Samenvatting van de gekozen parameters

2.3. Digitale kaart

De metingen die in de periode 2006 tot en met 2009 zijn verricht, zijn weergegeven met een vierkant icoontje voor de oppervlaktewatermetingen en met een rond icoontje voor de grondwatermetingen:

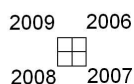


Oppervlaktewater



Grondwater

De twee icoontjes zijn onderverdeeld in 4 kwadranten. Deze kwadranten geven de gemeten concentraties aan van de jaren 2006 tot en met 2009. Het kwadrant rechtsboven is het jaar 2006 en vervolgens met de klok mee het jaar 2007, 2008 en linksboven staat voor 2009:



Daarnaast hebben de kwadranten een kleur of is het kwadrant wit:



Een wit kwadrant geeft aan dat er in het desbetreffende jaar geen meting van de stof heeft plaatsgevonden. Een andere mogelijkheid is dat het kwadrant groen, oranje of rood gekleurd is. De kleur geeft de indeling van de gemeten concentratie van een stof in een van de volgende drie klassen;

- **Groen** : concentratie < streefwaarde;
- **Oranje** : streefwaarde < concentratie < MTR-waarde (oppervlaktewater) of interventiewaarde (grondwater);
- **Rood** : concentratie > MTR-waarde of interventiewaarde

Voor een aantal stoffen is geen streefwaarde, MTR en/of interventiewaarde vastgesteld. Dit zijn de stoffen aluminium, ijzer en sulfaat (geen normering voor grondwater). Voor deze stoffen is de drinkwaternorm gekozen als klassegrens en eventueel een tweede klassegrens op basis van de variatie in gemeten concentraties. In deze situatie is een concentratie beneden de drinkwaternorm als groen gekleurd kwadrant weergegeven en bij overschrijding van de drinkwaternorm als oranje gekleurd kwadrant. Indien een tweede klassegrens is bepaald, wordt het kwadrant rood gekleurd weergegeven als deze tweede klassegrens wordt overschreden.

Voorbeeld:

Voor de stof sulfaat is er geen normering in het grondwater. Voor deze stof is de drinkwaternorm van 150 mg/l gekozen. De eerste klassegrens voor sulfaat in het grondwater is dus 150 mg/l. Omdat de gemeten concentraties boven de 150 mg/l variëren van 155 mg/l tot en met 2000 mg/l is er nog een tweede klassegrens bepaald. De tweede klassegrens is op 500 mg/l gelegd.

In een icoontje kan een zwarte punt zichtbaar zijn in één of meerdere kwadranten:



Wanneer in een kwadrant een zwarte ruit zichtbaar is betekent dit: de gemeten concentratie betrof een detectiegrens.

Elk icoontje is gelabeld. Indien de meetlocatie een meting in het grondwater is, staat in het label 'PB'. Het betreft hier een peilbuis. Heeft de meting in het oppervlaktewater plaatsgevonden dan staat in het label 'MP' van meetpunt.

MP
 Oppervlaktewater

PB
 Grondwater

In dit project zijn de peilbuizen en meetpunten voorzien van nummers. Daarbij zijn de peilbuizen en de meetpunten apart genummerd. Het nummer van de desbetreffende meetlocatie staat ook in het label.

3. GIS-viewer

Dit hoofdstuk over de GIS-viewer behandelt achtereenvolgens de tabbladen, de mappen met bijbehorende submappen en kaartlagen.

3.1. Tabbladen


In de GIS-viewer staat links de kaart van Limburg en rechts staan drie tabbladen ('Kaarten', 'Legenda' en 'Zoeken').

Kaarten

Het tabblad 'Kaarten' bestaat uit een uitklapbare boomstructuur met alle selecteerbare mappen, submappen en kaartlagen. De gebruiker kan de kaartlagen aan en uitzetten; de kaart wordt dan ververs.

Sommige kaartlagen zijn pas zichtbaar wanneer u inzoomt (ter voorkoming van overmatige serverbelasting).

Aangevinkte kaartlagen zijn actief. De laatst aangevinkte kaartlaag wordt als bovenste kaartlaag in de kaart zichtbaar. Er kunnen hierdoor (delen van) eerder aangevinkte lagen niet meer zichtbaar zijn op de kaart. Houdt hier rekening mee wanneer meerdere stoffen aangevinkt zijn. Wanneer meerdere stoffen op één locatie gemeten zijn, is dus alleen de laatst aangevinkte stof zichtbaar op die locatie op de kaart.

Naast het aan te vinken hokje staat het icoontje . Door hier op te klikken verschijnt de legenda van de desbetreffende kaartlaag. Op de naam van het bestand van de kaartlaag dubbelklikken geeft de bijbehorende metadata in een pop-up scherm.

Legenda

Het tabblad 'Legenda' bestaat uit een scherm waarop u alle actieve kaartlagen (de kaartlagen die onder het tabblad 'Kaarten' zijn aangevinkt) kunt vinden. Bij deze kaartlagen is een weergave(n) geplaatst waarop u kunt zien hoe u de betreffende kaartlaag op de kaart kunt onderscheiden.

Zoeken

Onder tabblad 'Zoeken' vindt men een zoekfunctie waarmee gezocht kan worden op:

- gemeente, straat, huisnummer;
- X- en Y-coördinaat;
- postcode, huisnummer;
- gemeente.

De kaart zoomt in naar bijvoorbeeld het adres of de gemeente die men heeft ingevoerd.

3.2. Mappen, submappen en kaartlagen

3.2.1. Grenzen

Als U de map 'Grenzen' kiest, klapt de submap 'Bestuurlijk' open (Grenzen > Bestuurlijk). In de map 'Bestuurlijk' zitten de kaartlagen 'Gemeentegrenzen' en 'Provinciegrens' die respectievelijk de gemeentegrenzen en de provinciegrens van provincie Limburg weergeven op de kaart.

3.2.2. Milieu

In de submap 'Pilot MijNSTEEN' (Milieu > Bodem > Pilot mijNSTEEN) staan verscheidene submappen die open geklapt kunnen worden. Hieronder volgt de uitleg van de verschillende submappen in de map 'Pilot MijNSTEEN'.

Labels meetlocaties

Deze map bevat 2 kaartlagen, namelijk een kaartlaag met de labels van de meetpunten in de oppervlaktewateren en een kaartlaag met de labels van de peilbuizen in het grondwater.

Elke meetlocatie heeft een uniek nummer. De meetlocaties in het oppervlaktewater, de meetpunten, dragen het label MP gevolgd door een nummer. De meetlocaties in het grondwater, de peilbuizen, dragen het label PB gevolgd door een nummer. De labels van de meetlocaties in deze GIS-viewer zijn ook gebruikt om de meetlocaties in het onderzoeksrapport van de pilot MijNSTEEN te duiden.

Oppervlaktewater

In paragraaf 2.2 vooraan in deze handleiding is in Tabel 1 aangegeven voor welke 16 stoffen de meetresultaten in kaart zijn gezet. Van 14 stoffen zijn de resultaten van de metingen in het oppervlaktewater weergegeven in de GIS-viewer. De stoffen minerale olie en ijzer zijn niet meegenomen omdat deze stoffen door het waterschap niet gemeten worden in het oppervlaktewater.

De 14 stoffen zijn als kaartlagen terug te vinden in de map 'Oppervlaktewater'. Per stof worden de gemeten jaren weergegeven en de eventueel bijbehorende detectiewaarde. Wanneer in een jaar de stof niet gemeten is, staat deze ook niet in de map. Als in een jaar de detectiegrens niet bereikt is, bij de metingen voor een stof, is de weergave 'Detectiewaarde' voor dat jaar ook niet aanwezig.

De legenda bij een stof in een bepaald jaar geeft de klassenverdeling aan gebaseerd op het gebruikte normenkader (zie paragraaf 2.2, onderdeel 'Normering'). Wanneer er geen metingen in een bepaalde klasse voorkomen in dat jaar, wordt deze klasse ook niet weergegeven.

Voorbeeld:

De kaartlaag 'Aluminium' bevat de weergave 'Detectiewaarde 2006' en de weergave 'Aluminium ($\mu\text{g/l}$) 2006'. Dit betekent dat de stof aluminium alleen in 2006 gemeten is in het oppervlaktewater. Daarbij is de detectiegrens bij één of meerdere metingen bereikt.

De legenda van 'Aluminium ($\mu\text{g/l}$) 2006' geeft alleen de (groene) klasse 'Aluminium < 200' weer. De gemeten concentraties in het jaar 2006 lagen allemaal beneden 200 $\mu\text{g/l}$. Vandaar dat de 2 andere (de oranje en de rode) klassen niet worden weergegeven.

Dit resulteert op de kaart in allemaal vierkante icoontjes (metingen in het oppervlaktewater). En alleen het kwadrant rechts boven is groen gekleurd (meting in het jaar 2006 en de concentratie is < 200 $\mu\text{g/l}$). Enkele van deze kwadranten bevatten een zwart ruitje (betreft detectiegrens).

Grondwater

De map 'Grondwater' bevat submappen van 14 stoffen gemeten in het grondwater. De stoffen benzo(a)antracene en fluorantheen zijn niet meegenomen omdat deze stoffen op te weinig locaties gemeten zijn.

Per stof is een verdere onderverdeling gemaakt in diepteklassen (zie paragraaf 2.2, onderdeel 'Diepte grondwatermetingen'). Per diepteklasse is de opmaak hetzelfde als in de map 'Oppervlaktewater'; namelijk de gemeten jaren en de eventueel bijbehorende detectiewaarden. Wanneer er geen meting in een bepaalde diepteklasse heeft plaatsgevonden, wordt deze klasse niet weergegeven.

Voorbeeld:

De map 'Aluminium' laat 4 kaartlagen met diepteklassen zien. In elke diepteklasse heeft dus een meting van aluminium plaatsgevonden. De diepteklasse 'Al diepte < 10' geeft aan dat in de periode 2006 t/m 2009 aluminium gemeten is in het grondwater en de detectiegrens in alle 4 de jaren is bereikt. Wanneer men deze diepteklasse aanvinkt wordt deze kaartlaag geactiveerd. De kaart toont ronde icoontjes (metingen in het grondwater) met één of meerdere kwadranten gekleurd. De kleur van de kwadrant geeft aan in welke klasse de gemeten concentratie zit. Enkele ronde icoontjes vertonen een zwart ruitje in een kwadrant, hier is de detectiegrens bereikt.

Grondwateronttrekking

De map 'Grondwateronttrekking' geeft de kaart met de locaties van vergunde grondwateronttrekkingen voor industrie, drinkwater, bronbemalingen, saneringen, beregeningen sportvelden en ontgroningen in het jaar 2010.

Rioolwater

De map 'Rioolwater' bevat 2 kaartlagen, namelijk een kaartlaag 'Riooloverstorten' en een kaartlaag 'Rioolwaterzuiveringsinstallaties'. Deze kaarten laten respectievelijk de locaties van de riooloverstorten en rioolwaterzuiveringsinstallaties zien.

Isohypsens en stroombanen

De map 'Isohypsens en stroombanen' bevat 4 kaartlagen, namelijk de kaart 'Labels Isohypsens Brunssum', de kaart 'Isohypsens Brunssum', de kaart 'Isohypsens Heerlen' en de kaart 'Stroombanen (REGIS; Regionaal Geohydrologisch Informatiesysteem)'.

De eerste 2 kaarten horen bij elkaar en dienen ook samen te worden aangevinkt. Zij laten samen de isohypsens in de gemeente Brunssum zien. De kaart 'Isohypsens Heerlen' doet dit voor de gemeente Heerlen.

De Stroombanenkaart toont de stroombanen van het grondwater.

Breuken

De map 'Breuken' bevat de kaartlaag 'Breuken'. Het onderzoeksgebied wordt gekenmerkt door meerdere breuken in de ondergrond. Deze breuken kunnen de grondwaterstroming beïnvloeden. Deze kaart geeft de voornaamste breuken weer.

Verwachtingskaart

De map 'Verwachtingskaart' bevat de kaartlaag 'Verwachte stroombanen'. Deze kaart laat de verwachte stromingsrichting zien van het grondwater vanuit de mijnsteengebieden naar het oppervlaktewater. Deze kaart is gemaakt aan de hand van de isohypsenskaarten van de gemeente Brunssum en Heerlen, de stroombanenkaart en de gebiedskennis van de gemeenten Brunssum, Heerlen, Kerkrade en Landgraaf en het waterschap Roer en Overmaas. Daarnaast is ook de kaart 'Freatische grondwaterstand' (zie map 'Freatische grondwaterstand') gebruikt voor het bepalen van de verwachte grondwaterstroming.

Watergangen

De map 'Watergangen' bevat 3 kaartlagen, namelijk de kaart 'Primaire waterlopen', de kaart 'Secundaire watergangen' en de kaart 'Overkluizingen en ondergrondse watergangen'.

De eerste 2 kaarten spreken voor zich. De derde kaart geeft aan waar de primaire waterlopen overkluist of ondergronds gelegd zijn. Het verschil tussen deze 2 is dat de watergangen die ondergronds liggen volledig zijn afgesloten van het omliggende gebied en de overkluiste watergangen zijn alleen aan de bovenkant afgedekt van het omliggende gebied.

Bedekkingsgraad

De map 'Bedekkingsgraad' bevat 3 kaartlagen, namelijk de kaart 'TOP10NL gebouw', de kaart 'TOP10NL terrein (bebouwd gebied)' en de kaart 'TOP10NL wegdeel'. Deze kaarten laten respectievelijk het aandeel gebouwen, bebouwde terreinen en wegdelen zien en geven daarmee aan welk deel van de bodem afgedekt is voor infiltratie van hemelwater.

De kaartlagen zijn niet altijd zichtbaar op de kaart. Deze kaartlagen zijn namelijk pas zichtbaar bij een schaal vanaf 1:10.000 en kleiner.

Is de schaal van de kaart groter dan 1:10.000 dan zijn de namen van deze kaartlagen in het tabblad 'Kaarten' grijs gekleurd. Zodra de schaal klein genoeg is kleuren deze namen zwart en zijn de kaartlagen zichtbaar op de kaart, mits aangevinkt.

Mijnsteengebieden

De map 'Mijnsteengebieden' bevat de kaartlaag 'Mijnsteengebieden'. Dit zijn de gebieden waar zich mijnsteen en mijnslik in of op de bodem bevindt. Deze mijnterreinen zijn onderverdeeld in 4 groepen; elk met een eigen kleur (zie paragraaf 2.1 'Mijnsteengebieden').

Freatische grondwaterstand

De map 'Freatische grondwaterstand' bevat de kaartlaag 'Freatische grondwaterstand' in cm ten opzichte van NAP. Deze kaart toont het verloop van de freatische grondwaterstand.

3.2.3. Topografie

De map 'Topografie' bevat 4 submappen waarvan o.a. de map 'Achtergrondkaarten' de kaart 'Ondergrond' bevat, de map 'Luchtfoto's' bevat de kaart 'Luchtfoto 2011' en de map 'Topkaarten' bevat de kaart 'Top 25 raster'.