

Bodemonderzoek PFAS en GenX provincie Limburg

MA190015.021.R01.V1.0

20 mei 2020



provincie limburg



Bodemonderzoek PFAS en GenX provincie Limburg

Rapportnummer MA190015.021.R01.V1.0

20 mei 2020

Opdrachtgever

Provincie Limburg
Limburglaan 10
6229 GA Maastricht

Contactpersoon

De heer T. Warnier




+31 88 130 06 00

info@geonius.nl

Postbus 1097

6160 BB Geleen

Geonius.nl

Functie	Naam	Paraaf
Projectleider milieu	Tim Nowotka	
Collegiale toets	Björn Habets	

Inhoud

1	Inleiding.....	5
2	Onderzoeksopzet, veldwerk en analyses.....	6
2.1	Onderzoeksopzet	6
2.2	Situering onderzoekslocatie	6
2.3	Onderzoeksprogramma	7
2.4	Samenstelling en analyseparameters bodemmonsters	8
2.5	Veldwerk verkennend bodemonderzoek	8
2.6	Bodemprofiel	9
3	Analyseresultaten	10
3.1	Toetsingskader	10
3.1.1	Tijdelijk handelingskader.....	10
3.2	Toetsing van de analyseresultaten	10
4	Conclusies.....	11
4.1	Samenvatting onderzoek	11
4.1.1	Bovengrond.....	11
4.1.2	Ondergrond	12
4.2	Eindconclusie	12

Bijlagen

Bijlage 1 Overzichtskaarten verdeling aangetroffen gehalten

- Bijlage 1.1a Bovengrond provincie Limburg
- Bijlage 1.1b ondergrond provincie Limburg
- Bijlage 1.2a Bovengrond Midden-Noord Limburg
- Bijlage 1.2b ondergrond Midden-Noord Limburg
- Bijlage 1.3a Bovengrond Heuvelland
- Bijlage 1.3b ondergrond Heuvelland
- Bijlage 1.4a Bovengrond Beek-Stein
- Bijlage 1.4b ondergrond Beek-Stein
- Bijlage 1.5a Bovengrond Beekdaelen
- Bijlage 1.5b ondergrond Beekdaelen
- Bijlage 1.6a Bovengrond Voerendaal-Simpelveld
- Bijlage 1.6b ondergrond Voerendaal-Simpelveld
- Bijlage 1.7a Bovengrond Parkstad
- Bijlage 1.7b ondergrond Parkstad
- Bijlage 1.8a Bovengrond Maastricht
- Bijlage 1.8b ondergrond Maastricht
- Bijlage 1.9a Bovengrond Sittard-Geleen
- Bijlage 1.9b ondergrond Sittard-Geleen

1 Inleiding

Geonius Milieu B.V. heeft in opdracht van en samenwerking met Provincie Limburg een PFAS-bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van de gehele provincie Limburg.

Aanleiding van dit bodemonderzoek is het 'Tijdelijk Handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie (THK)' dat door Staatssecretaris Van Veldhoven op 8 juli 2019 aan de Tweede Kamer is aangeboden en eind november 2019 is aangepast. De destijds beperkte beschikbare PFAS-meetdata in de landbodem voor het bepalen van een diffuse achtergrondwaarde, heeft ertoe geleid dat de Provincie Limburg een Limburg-breed landbodemonderzoek naar PFAS heeft geïnitieerd. De opzet van het onderzoek is dusdanig gekozen dat de te verkrijgen data meervoudig gebruikt kunnen worden.

Doel van het bodemonderzoek is het verkrijgen van data voor de Provincie Limburg alsmede het RIVM om tot een betere normstelling voor PFAS te komen en daarmee de diffuse verontreinigingssituatie in Limburg in beeld te krijgen. De onderzoeksstrategie is zo ingericht dat alle Limburgse gemeenten van de data gebruik kunnen maken om de bodemkwaliteitskaarten met PFAS-gegevens te actualiseren; op basis van deze kaarten kan grondverzet gemakkelijker en sneller toegepast worden.

Geonius is gecertificeerd voor SIKB protocol 2001, 2002, 2003 en 2018 behorende bij Beoordelingsrichtlijn voor het procescertificaat "Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek" (BRL SIKB 2000). Het procescertificaat van Geonius Milieu B.V. en het bijbehorende keurmerk zijn uitsluitend van toepassing op de activiteiten inzake de monsterneming en de overdracht van de monsters, inclusief de daarbij horende veldwerkregistratie, aan een erkend laboratorium (of de opdrachtgever).

Geonius Groep B.V. en de verschillende divisies zijn gecertificeerd volgens de algemene kwaliteitsnorm NEN-EN-ISO 9001:2015, NEN-EN-ISO 14001:2015, VCA**2017/6.0 en CO₂ Prestatieladder niveau 3.

Geonius Milieu B.V. streeft naar het uitvoeren van een representatief onderzoek. Het onderzoek is echter steekproefsgewijs uitgevoerd door middel van het uitvoeren van een volgens de norm voorgeschreven aantal boringen en het laten analyseren van grond(meng)monsters op een standaard analysepakket. Eventueel niet getraceerde (punt)bronnen van verontreinigingen kunnen derhalve niet worden uitgesloten.

Geonius Milieu B.V. verklaart hierbij geen organisatorische, financiële of juridische binding te hebben met de opdrachtgever en/of onderhavige locatie en daarmee te voldoen aan de vereisten zoals gesteld in KwaliBo (Besluit uitvoeringskwaliteit bodembeheer).

In onderhavig rapport worden de gehanteerde onderzoeksofzet, de uitgevoerde veldwerkzaamheden en de resultaten van het analytisch onderzoek beschreven.

2 Onderzoeksopzet, veldwerk en analyses

2.1 Onderzoeksopzet

Het uitgevoerde bodemonderzoek heeft betrekking op landbodem en zal meetdata opleveren die gebruikt kunnen worden om enerzijds een generiek PFAS-beeld te kunnen schetsen maar anderzijds als basis kunnen dienen voor het actualiseren van bodemkwaliteitskaarten (bkk). Het onderzoek richt zich op de diffuse verontreiniging. Puntverontreinigingen en lokale bronnen zijn uitgesloten. Ook uitgesloten zijn die gronden waar RWS en het Waterschap bevoegd gezag zijn.

In afstemming met de Limburgse Werkgroep Bouw- en Grondstoffen heeft de Provincie Limburg een onderzoeksstrategie opgesteld. In het kort komt het op het volgende neer:

- het onderzoeksgebied bestrijkt de gehele provincie Limburg, onderverdeeld in 8 deelgebieden;
- de basis voor het maken van deelgebieden zijn de bestaande en mogelijk toekomstige (bkk-)beheergebieden dan wel gemeentegrenzen;
- per deelgebied worden 30 boringen verricht. Uitzondering hierop is deelgebied Midden en noord Limburg. Daar worden 75 boringen verricht;
- boringen worden verricht tot 2,0 m –mv (uitzondering hierop is deelgebied Sittard-Geleen waar de boringen tot 3,5 m –mv zullen worden verricht in overeenstemming met de vigerende bodemkwaliteitskaart);
- van elke boring wordt de bovengrond en ondergrond geanalyseerd op PFAS (30 stoffen);
- verspreid over het gehele grondgebied worden 5 analyses uitgevoerd op GenX.

2.2 Situering onderzoekslocatie

Ten behoeve van meervoudig datagebruik voor onder andere de actualisatie van bodemkwaliteitskaarten, is een gebiedsindeling gekozen die aansluit op de bestaande bodemkwaliteitskaarten.

In Noord- en Midden-Limburg waren op het moment van start onderzoek 7 bodemkwaliteitskaarten verdeeld over 14 gemeenten in werking. De gemeente Horst aan de Maas beschikte niet over een bodemkwaliteitskaart. Omdat in de 15 Noord- en Midden-Limburgse gemeenten reeds een project in afronding was om te komen tot een gezamenlijke bodemkwaliteitskaart, is de PFAS-dataverzameling hierop direct aangesloten. Daarmee wordt het gebied Noord- en Midden-Limburg als 1 deelgebied beschouwd. Vanwege de grootte van dit deelgebied is gekozen om de onderzoeksintensiteit voor dit deelgebied 2,5 maal groter te laten zijn dan de overige deelgebieden.

In Zuid-Limburg zijn 5 bodemkwaliteitskaarten in werking. Dit betreft deelgebied Heuvelland (Eijsden-Margraten, Meerssen, Valkenburg aan de Geul, Gulpen-Wittem en Vaals), deelgebied Maastricht, deelgebied Parkstad (Heerlen, Brunssum, Landgraaf en Kerkrade), deelgebied Sittard-Geleen en deelgebied Beek-Stein. De gemeenten Voerendaal en Simpelveld beschikken niet over een bodemkwaliteitskaart maar zijn in dit onderzoek als 1 deelgebied beschouwd, evenals de gemeente Beekdaalen.

Provincie Limburg heeft Geonius Milieu B.V. voor elk deelgebied (8) een boorplan aangereikt. Het boorplan is gebaseerd op het door de LWBG-opgestelde conceptueel model en bevat naast de X/Y-coördinaten ook een gewenste verdeling van de analyse van de ondergrondmonsters.

In onderstaande Tabel 2.1 zijn de 8 deelgebieden weergegeven.

2.3 Onderzoeksprogramma

De werkzaamheden bestaan uit het uitvoeren van 285 boringen tot 2,0/3,5 m-mv, 570 analyses PFAS en 5 analyses GenX. Het boorplan is aangereikt door Provincie Limburg.

In onderstaande Tabel 2.1 is het aangereikte veld- en laboratoriumonderzoek samengevat.

Tabel 2.1: onderzoeksprogramma bodemonderzoek

Deelgebied	Veldwerk	Analyses	
		PFAS	GenX
Midden-Noord Limburg	75* 2,0 m-mv	<u>Bovengrond:</u> 75* laag 0,0-0,5 m-mv <u>Ondergrond:</u> 50* laag 0,5-1,0 m-mv 25* laag 1,0-2,0 m-mv	<u>Bovengrond:</u> 2* laag 0,0-0,5 m-mv
Sittard-Geleen	30* 3,5 m-mv	<u>Bovengrond:</u> 30* laag 0,0-0,5 m-mv <u>Ondergrond:</u> 20* laag 0,5-1,0 m-mv 10* laag 1,0-3,5 m-mv	<u>Bovengrond:</u> 1* laag 0,0-0,5 m-mv
Beek-Stein	30* 2,0 m-mv	<u>Bovengrond:</u> 30* laag 0,0-0,5 m-mv <u>Ondergrond:</u> 20* laag 0,5-1,0 m-mv 10* laag 1,0-2,0 m-mv	-
Beekdaelen	30* 2,0 m-mv	<u>Bovengrond:</u> 30* laag 0,0-0,5 m-mv <u>Ondergrond:</u> 20* laag 0,5-1,0 m-mv 10* laag 1,0-2,0 m-mv	-
Parkstad	30* 2,0 m-mv	<u>Bovengrond:</u> 30* laag 0,0-0,5 m-mv <u>Ondergrond:</u> 20* laag 0,5-1,0 m-mv 10* laag 1,0-2,0 m-mv	<u>Bovengrond:</u> 1* laag 0,0-0,5 m-mv
Maastricht	30* 2,0 m-mv	<u>Bovengrond:</u> 30* laag 0,0-0,5 m-mv <u>Ondergrond:</u> 20* laag 0,5-1,0 m-mv 10* laag 1,0-2,0 m-mv	<u>Bovengrond:</u> 1* laag 0,0-0,5 m-mv
Heuvelland	30* 2,0 m-mv	<u>Bovengrond:</u> 30* laag 0,0-0,5 m-mv <u>Ondergrond:</u> 20* laag 0,5-1,0 m-mv 10* laag 1,0-2,0 m-mv	-
Voerendaal-Simpelveld	30* 2,0 m-mv	<u>Bovengrond:</u> 30* laag 0,0-0,5 m-mv <u>Ondergrond:</u> 20* laag 0,5-1,0 m-mv 10* laag 1,0-2,0 m-mv	-

De analyses op de stofgroep PFAS en de parameter GenX zijn uitgevoerd door SYNLAB Analytics & Services B.V. te Rotterdam in samenwerking met SYNLAB Analytics & Services Sweden AB te Linköping.

2.4 Samenstelling en analyseparameters bodemmonsters

Gerelateerd aan de zintuiglijke waarnemingen dan wel analyseresultaten zijn de volgende wijzigingen en/of bijzonderheden te melden:

- Vanwege de aanwezigheid van diverse hoofdbestanddelen en bodemvreemde bijmengingen zijn in totaal 587 analyses op de stofgroep PFAS uitgevoerd in plaats van de voorgestelde 570.
- Op basis van de analyseresultaten, waarbij verhoogde waarden PFBA in de gebieden Midden-Noord Limburg en Maastricht zijn aangetroffen, zijn 62 aanvullende boringen tot 2,0 m-mv uitgevoerd. Hiervan zijn 34 bodemlagen geanalyseerd op de stofgroep PFAS. De resultaten van dit aanvullend onderzoek zijn verwerkt in de totale verdelingsberekening (zie hoofdstuk 3).

De grondmonsters zijn onderzocht op de stofgroep PFAS en in 5 gevallen aanvullend met de parameter GenX. In Tabel 3.1 (hoofdstuk 4) is per deelgebied een overzicht gegeven van de verdeling van de aangetroffen gehalten. In rapport: Geonius Milieu B.V. kenmerk: MA190015.021.R02 (bijlagen), d.d. 20 mei 2020; bijlage 2 zijn de analyseresultaten en een overzicht van de toegepaste analysemethoden weergegeven.

2.5 Veldwerk verkennend bodemonderzoek

De veldwerkzaamheden zijn conform BRL SIKB 2000 (versie 6.0, 1 februari 2018) en het daarbij behorend protocol 2001 (Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen, versie 6.0, 1 februari 2018). In onderstaande Tabel 2.2 staat per deelgebied weergegeven wanneer de veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd.

Tabel 2.2: periode uitvoering veldwerkzaamheden

Deelgebied	Periode uitvoering	Aanvullend onderzoek
Midden-Noord Limburg	21 januari tot en met 30 januari 2020	14 april tot en met 16 april 2020
Sittard-Geleen	13 januari tot en met 27 januari 2020	-
Beek-Stein	15 januari tot en met 23 januari 2020	-
Beekdaelen	29 januari tot en met 3 februari 2020	-
Parkstad	29 januari tot en met 31 januari 2020	-
Maastricht	28 januari tot en met 31 januari 2020	14 april tot en met 24 april 2020
Heuvelland	31 januari tot en met 10 februari 2020	-
Voerendaal-Simpelveld	4 februari tot en met 7 februari 2020	-

De veldmedewerkers die de werkzaamheden hebben uitgevoerd, de heren J. Beugels, B.M.D.M. Houben, J.P.A. van den Bogaert, P.N.M. Vanoppen, L.H.J. Puts en L. Idili, zijn in dit kader geregistreerd bij het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW). Tijdens de veldwerkzaamheden is assistentie verleend door de heren M. Damen en J. Kerckhoffs. Een tekening met de ligging van de uitgevoerde boringen is toegevoegd als bijlage 1.

Tijdens de werkzaamheden zijn voor wat betreft de parameter PFAS maatregelen getroffen om contaminatie zoveel als mogelijk te voorkomen, zoals staat omschreven in het "Kennisdokument voor Bemonstering en analyse van PFAS-verbindingen in grond- en grondwater".

In verband met het aantreffen van bodemvreemde bijmengingen dan wel grindlagen is op diverse plaatsen gebruik gemaakt van een machinale boorstelling om te bodem te kunnen bemonsteren tot 2,0/3,5 m-mv. Het mechanisch veldwerk is conform BRL SIKB 2100 en de daarbij behorend protocol 2101 (Mechanisch boren versie 4.0, 1 februari 2018) uitgevoerd. Er hebben verder geen kritieke afwijkingen op de beoordelingsrichtlijn plaatsgevonden.

2.6 Bodemprofiel

Tijdens de boor- en bemonsteringswerkzaamheden is het bodemmateriaal beoordeeld op kleur, textuur, bijmenging(en) en eventuele bijzonderheden. In rapport: Geonius Milieu B.V. kenmerk: MA190015.021.R02 (bijlagen), d.d. 20 mei 2020; bijlage 1 zijn per deelgebied de boorstaten toegevoegd.

3 Analyseresultaten

3.1 Toetsingskader

3.1.1 Tijdelijk handelingskader

De analyseresultaten van de stofgroep PFAS zijn getoetst aan de toepassingsnormen (voor het toepassen van grond en baggerspecie op landbodem) uit het Tijdelijk handelingskader, versie november 2019.

3.2 Toetsing van de analyseresultaten

Bij het toetsen van de stofgroep PFAS aan de toepassingsnormen uit het Tijdelijk handelingskader hoeft bij een organisch stofpercentage tot 10% geen bodemtypecorrectie toegepast te worden. Als het organisch stofpercentage tussen 10% en 30% is gelegen, wordt wel een bodemtypecorrectie uitgevoerd. De toetsing aan het Besluit bodemkwaliteit is per deelgebied opgenomen in rapport: Geonius Milieu B.V. kenmerk: MA190015.021.R02 (bijlagen), d.d. 20 mei 2020; bijlage 3.

In Tabel 3.1 staat per deelgebied de verdeling van aangetroffen gehalten vermeld met betrekking tot de stofgroep PFAS.

Tabel 3.1: getoetste analyseresultaten grond(meng)monsters in mg/kg ds

BOVENGROND				
Deelgebied	< 0,8* µg/kgds	0,8*-3,0 µg/kgds	> 3,0 µg/kgds	< 0,1 µg/kgds**
Midden-Noord Limburg	89 (77%)	23 (20%)	3 (3%)	5 (4%) (6%)
Heuvelland	25 (83%)	4 (13%)	1 (3%)	3 (10%) (12%)
Beek-Stein	28 (93%)	2 (7%)	0	2 (7%) (7%)
Beekdaelen	26 (87%)	2 (7%)	2 (7%)	2 (7%) (8%)
Voerendaal-Simpelveld	25 (83%)	5 (17%)	0	2 (7%) (8%)
Parkstad	24 (80%)	5 (17%)	1 (3%)	4 (13%) (17%)
Maastricht	38 (76%)	12 (24%)	0	2 (4%) (5%)
Sittard-Geleen	29 (97%)	1 (3%)	0	5 (16%) (17%)
Totaal	284 (82%)	54 (16%)	7 (2%)	25 (7%) (9%)
ONDERGROND				
Deelgebied	< 0,8* µg/kgds	0,8*-3,0 µg/kgds	> 3,0 µg/kgds	< 0,1 µg/kgds**
Midden-Noord Limburg	74 (96%)	3 (4%)	0	40 (52%) (54%)
Heuvelland	25 (89%)	2 (7%)	1 (4%)	14 (50%) (56%)
Beek-Stein	29 (97%)	0	1 (3%)	26 (87%) (90%)
Beekdaelen	20 (100%)	0	0	12 (60%) (60%)
Voerendaal-Simpelveld	21 (95%)	0	1 (5%)	13 (59%) (62%)
Parkstad	30 (100%)	0	0	22 (73%) (73%)
Maastricht	32 (94%)	1 (3%)	1 (3%)	24 (71%) (75%)
Sittard-Geleen	20 (100%)	0	0	18 (90%) (90%)
Totaal	251 (96%)	6 (2%)	4 (2%)	169 (65%) (67%)

Verklaring gebruikte symbolen	
*	voor PFOS is de waarde 0,9 aangehouden
**	X (Y%) (Z%)
	X: aantal keren dat PFAS onder de 0,1 µg/kgds is aangetoond
	Y: Percentage van aantal keren 'onder de 0,1 µg/kgds' ten opzichte van alle analyses
	Z: Percentage van aantal keren 'onder de 0,1 µg/kgds' ten opzichte van de analyses < 0,8

De parameter GenX is in geen van de geanalyseerde monsters verhoogd aangetroffen.

In [bijlage 1](#) is voor zowel de gehele provincie als per deelgebied de verdeling grafisch weergegeven. Per deelgebied is een onderverdeling gemaakt van de boven- en de ondergrond (bijlage a en b).

4 Conclusies

Geonius Milieu B.V. heeft in opdracht van en samenwerking met Provincie Limburg een PFAS-bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van de gehele provincie Limburg.

Aanleiding van dit bodemonderzoek is het 'Tijdelijk Handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie (THK)' dat door Staatssecretaris Van Veldhoven op 8 juli 2019 aan de Tweede Kamer is aangeboden en eind november 2019 is aangepast. De destijds beperkte beschikbare PFAS-metdata in de landbodem voor het bepalen van een diffuse achtergrondwaarde, heeft ertoe geleid dat de Provincie Limburg een Limburg-breed landbodemonderzoek naar PFAS heeft geïnitieerd. De opzet van het onderzoek is dusdanig gekozen dat de te verkrijgen data meervoudig gebruikt kunnen worden.

Doel van het bodemonderzoek is het verkrijgen van data voor de Provincie Limburg alsmede het RIVM om tot een betere normstelling voor PFAS te komen en daarmee de diffuse verontreinigingssituatie in Limburg in beeld te krijgen. De onderzoeksstrategie is zo ingericht dat alle Limburgse gemeenten van de data gebruik kunnen maken om de bodemkwaliteitskaarten met PFAS-gegevens te actualiseren; op basis van deze kaarten kan grondverzet gemakkelijker en sneller toegepast worden.

4.1 Samenvatting onderzoek

In totaal zijn 347 aantal boringen geplaatst en 606 aantal analyses uitgevoerd, verdeeld over 345 aantal bovengrond (0,0 tot 0,5 m -mv) analyses en 261 aantal ondergrond (0,5 – max 3,5 m -mv) analyses. Eveneens zijn 5 GenX analyses uitgevoerd. De overall-resultaten zijn in onderstaande paragrafen samengevat.

4.1.1 Bovengrond

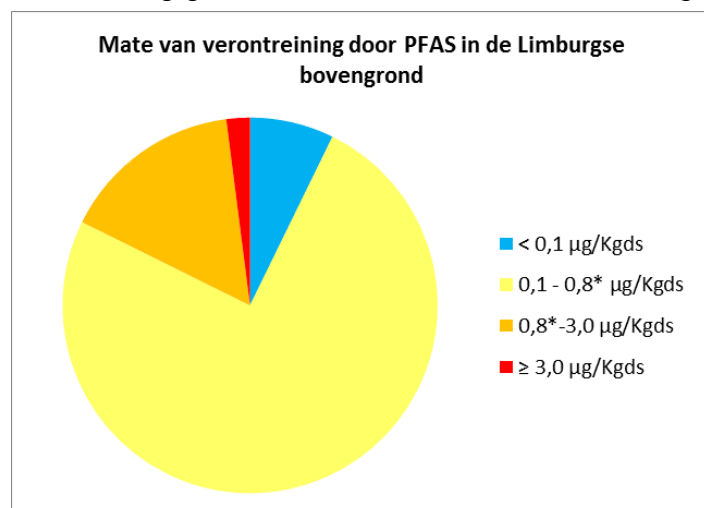
Onderstaande Tabel 4.1 geeft het totaalbeeld van de aangetroffen gehalten in de bovengrond weer.

Tabel 4.1: Totaalbeeld Limburgse bovengrond

Gehalte	Limburgse bovengrond
< 0,1 µg/kgds	25
0,1-0,8* µg/kgds	259
0,8-3,0 µg/kgds	54
≥ 3,0 µg/kgds	7

* voor PFOS is dit 0,9

Grafisch weergegeven resulteert dit in onderstaande cirkeldiagram, zie figuur 1.



Figuur 1

4.1.2 Ondergrond

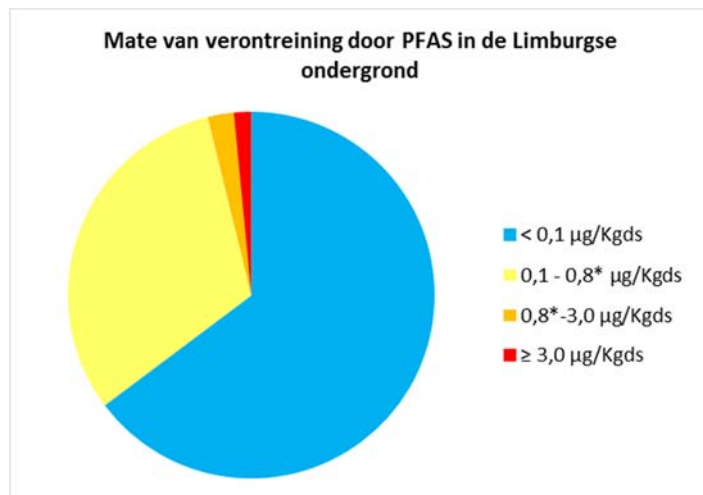
Onderstaande Tabel 4.2 geeft het totaalbeeld van de aangetroffen gehalten in de ondergrond weer.

Tabel 4.2: Totaalbeeld Limburgse ondergrond

Gehalte	Limburgse ondergrond
< 0,1 µg/kgds	169
0,1-0,8* µg/kgds	82
0,8-3,0 µg/kgds	6
≥ 3,0 µg/kgds	4

* voor PFOS is dit 0,9

Grafisch weergegeven resulteert dit in onderstaande cirkeldiagram, zie figuur 2.



Figuur 2

4.2 Eindconclusie

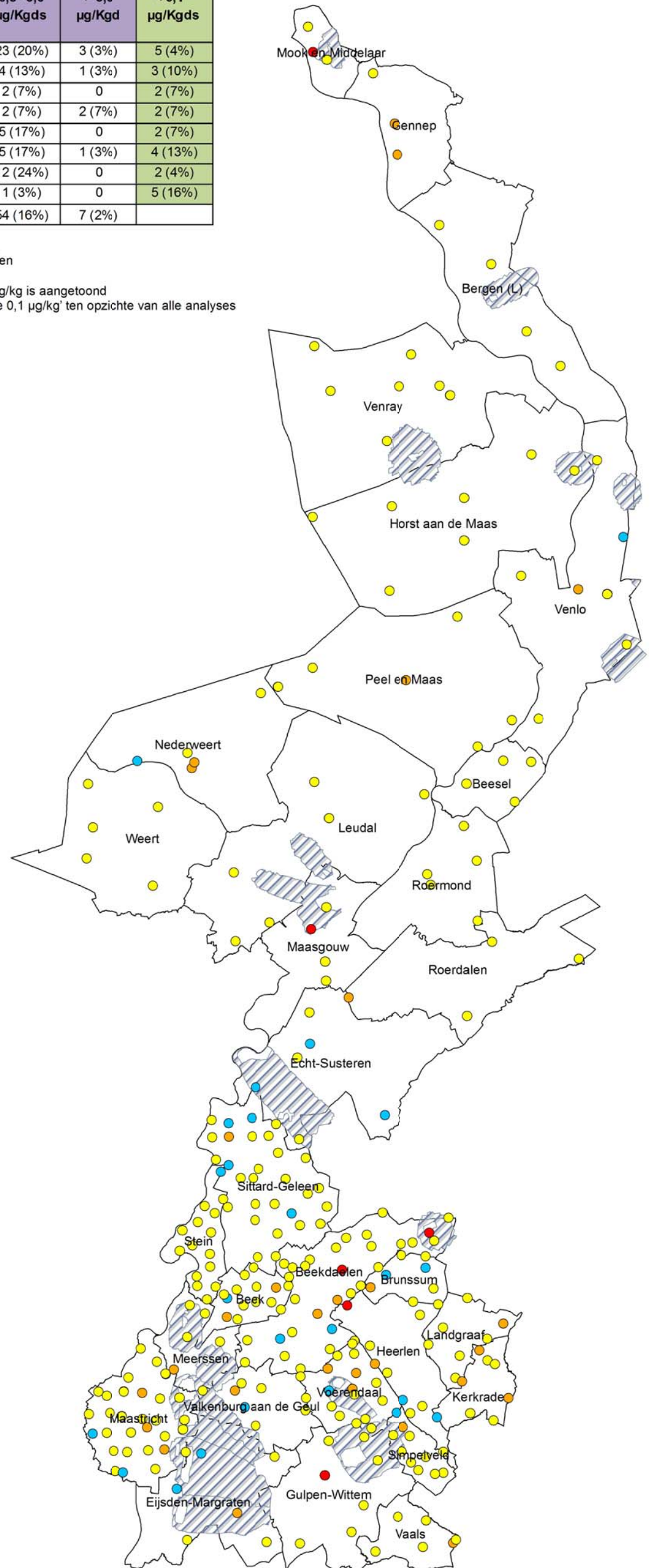
Onderhavig onderzoek geeft een beeld van de mate van PFAS-verontreiniging in Limburg voor de onverdachte gebieden. Het onderzoek en de bijbehorende resultaten kunnen daarmee een bijdrage leveren voor de bepaling van de diffuse kwaliteit van PFAS in Limburg. Onderhavig onderzoek heeft zich niet gericht op mogelijke bronlocaties met PFAS. Samengevat kan geconcludeerd worden dat de resultaten van onderhavig onderzoek aantonen dat het aantal gehalten dat de grens van 3,0 µg/kgds overschrijdt zeer gering is. Het grootste gedeelte van de aangetoonde gehalten (82% voor de bovengrond en 96% voor de ondergrond) bevindt zich ligt onder de landelijke achtergrondwaarde van 0,8 µg/kgds (of 0,9 µg/kgds voor PFOS). GenX is in geen van de 5 gevallen verhoogd aangetoond. Hiermee lijkt de diffuse kwaliteit te passen binnen de landelijke achtergrondwaarde van 0,8 µg/kgds.

Bijlage 1 Overzichtskaarten verdeling aangetroffen gehalten

Bijlage 1.1a Bovengrond provincie Limburg

Gebied	< 0,8* µg/Kgds	0,8*-3,0 µg/Kgds	> 3,0 µg/Kgds	< 0,1 ** µg/Kgds
Midden en Noord-Limburg	89 (77%)	23 (20%)	3 (3%)	5 (4%)
Heuvelland	25 (83%)	4 (13%)	1 (3%)	3 (10%)
Beek-Stein	28 (93%)	2 (7%)	0	2 (7%)
Beekdaelen	26 (87%)	2 (7%)	2 (7%)	2 (7%)
Voerendaal-Simpelveld	25 (83%)	5 (17%)	0	2 (7%)
Parkstad gemeenten	24 (80%)	5 (17%)	1 (3%)	4 (13%)
Maastricht	38 (76%)	12 (24%)	0	2 (4%)
Sittard-Geleen	29 (97%)	1 (3%)	0	5 (16%)
Totaal	284 (82%)	54 (16%)	7 (2%)	

* voor PFOS is de waarde 0,9 aangehouden
 ** X (Y%)
 X = aantal keren dat PFAS onder de 0,1 µg/kg is aangetoond
 Y = percentage van aantal keren 'onder de 0,1 µg/kg' ten opzichte van alle analyses



Legenda

Bovengrond Limburg compleet

Categorie

- < 0,1 µg/Kgds
- 0,1 tot 0,8 µg/Kgds
- 0,8 tot 3,0 µg/Kgds
- > 3,0 µg/Kgds
- Grondwaterbeschermingsgebieden



1.000
 Meters

schaal: 1:330.000

datum: mei 2020

Cluster Ruimte Bodem en Ondergrond

© Provincie Limburg
 © dienst Kadaster, © Cyclomedia, © Geodan, © RWS

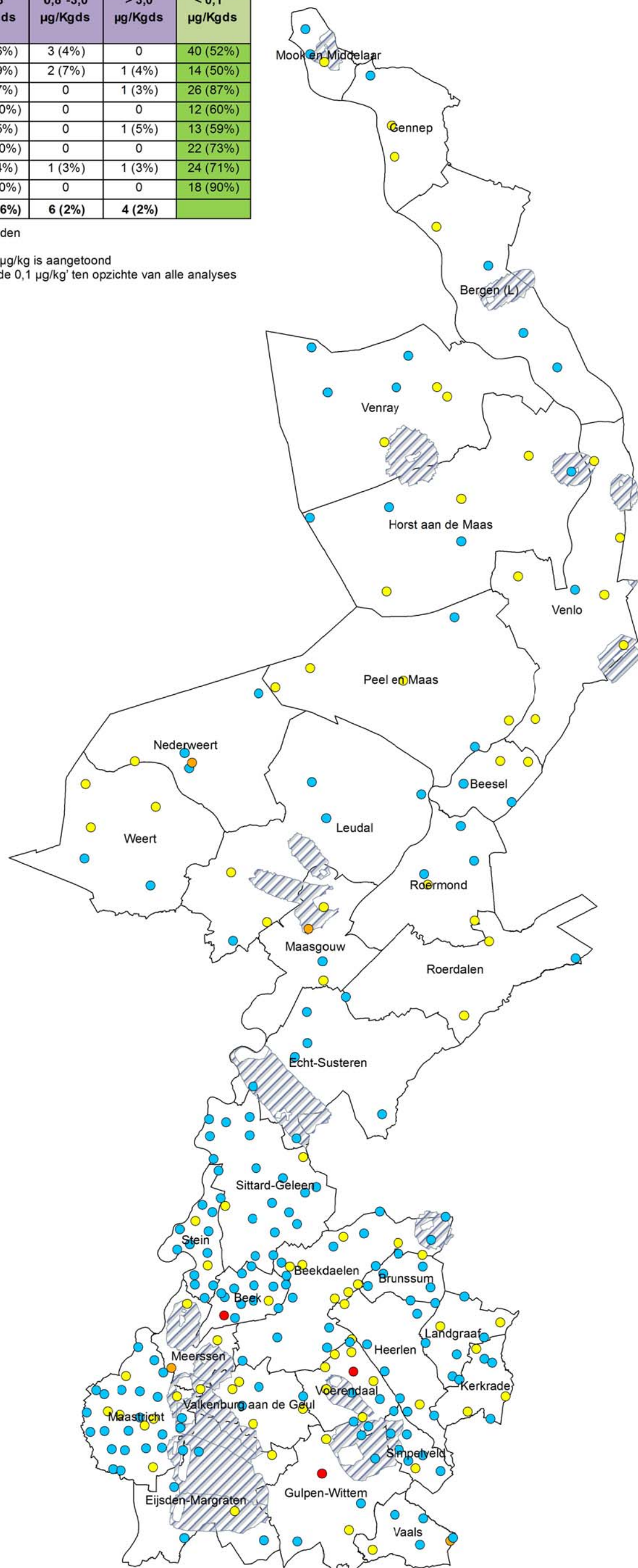


Bijlage 1.1b ondergrond provincie Limburg

Resultaten PFAS onderzoek in de ondergrond

Gebied	< 0,8* µg/Kgds	0,8*-3,0 µg/Kgds	> 3,0 µg/Kgds	< 0,1 ** µg/Kgds
Midden en Noord-Limburg	74 (96%)	3 (4%)	0	40 (52%)
Heuvelland	25 (89%)	2 (7%)	1 (4%)	14 (50%)
Beek-Stein	29 (97%)	0	1 (3%)	26 (87%)
Beekdaelen	20 (100%)	0	0	12 (60%)
Voerendaal-Simpelveld	21 (95%)	0	1 (5%)	13 (59%)
Parkstad gemeenten	30 (100%)	0	0	22 (73%)
Maastricht	32 (94%)	1 (3%)	1 (3%)	24 (71%)
Sittard-Geleen	20 (100%)	0	0	18 (90%)
Totaal	251 (96%)	6 (2%)	4 (2%)	

* voor PFOS is de waarde 0,9 aangehouden
 ** X (Y%)
 X = aantal keren dat PFAS onder de 0,1 µg/kg is aangetoond
 Y = percentage van aantal keren 'onder de 0,1 µg/kg' ten opzichte van alle analyses



Legenda

Ondergrond Limburg compleet

Categorie

- < 0,1 µg/Kgds
- 0,1 tot 0,8 µg/Kgds
- 0,8 tot 3,0 µg/Kgds
- > 3,0 µg/Kgds
- Grondwaterbeschermingsgebieden



1.000
 Meters

schaal: 1:319.942

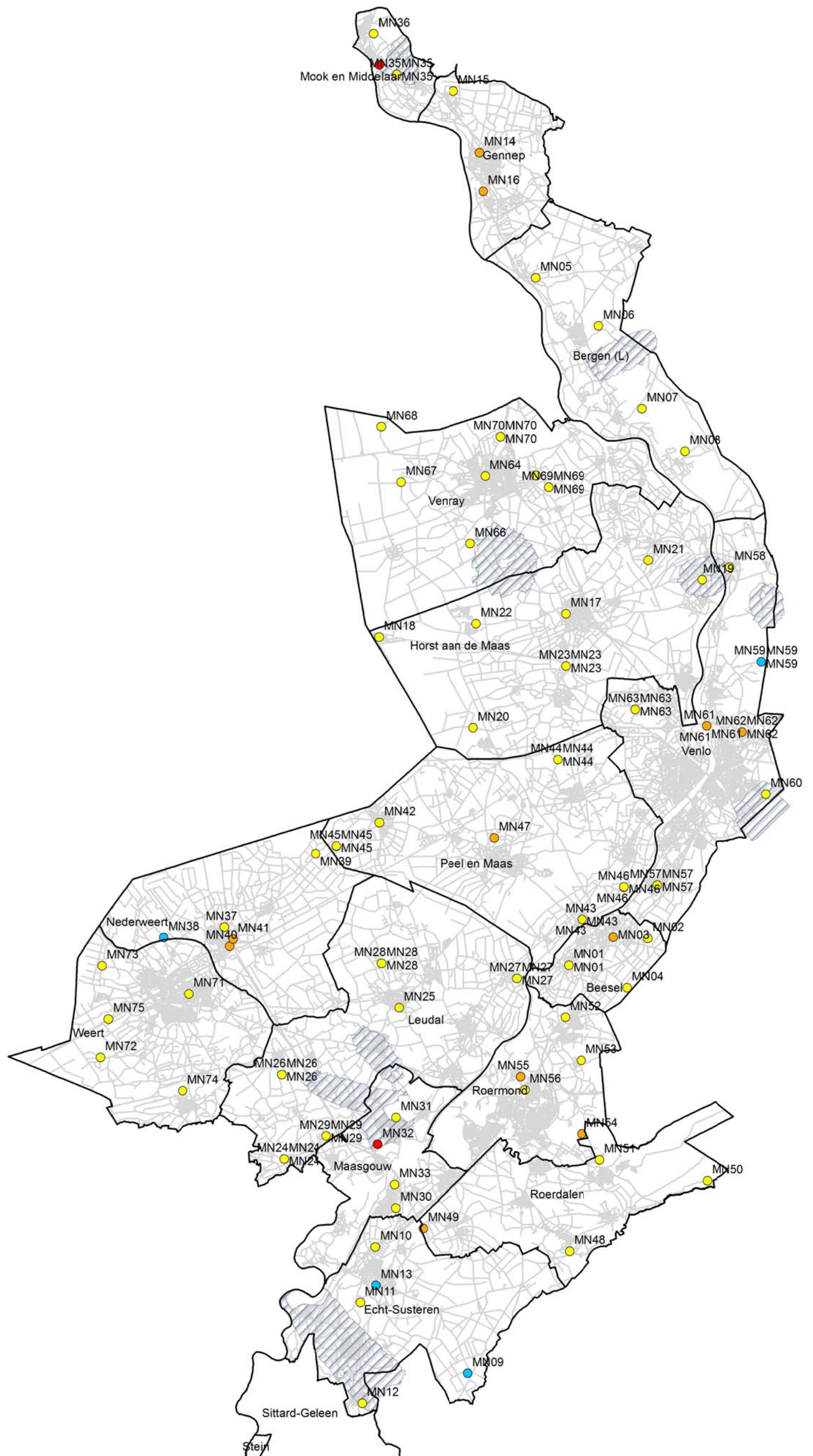
datum: mei 2020

Cluster Ruimte Bodem en Ondergrond

© Provincie Limburg
 © dienst Kadaster, © Cyclomedia, © Geodan, © RWS



Bijlage 1.2a Bovengrond Midden-Noord Limburg



Legenda

Bovengrond M- en N-Limburg compleet

Categorie

- <math>< 0,1 \mu\text{g}/\text{Kgds}</math>
- $0,1 \text{ tot } 0,8 \mu\text{g}/\text{Kgds}$
- $0,8 \text{ tot } 3,0 \mu\text{g}/\text{Kgds}$
- >math>3,0 \mu\text{g}/\text{Kgds}</math>
- Grondwaterbeschermingsgebieden



1.000
Meters

schaal: 1:250.000

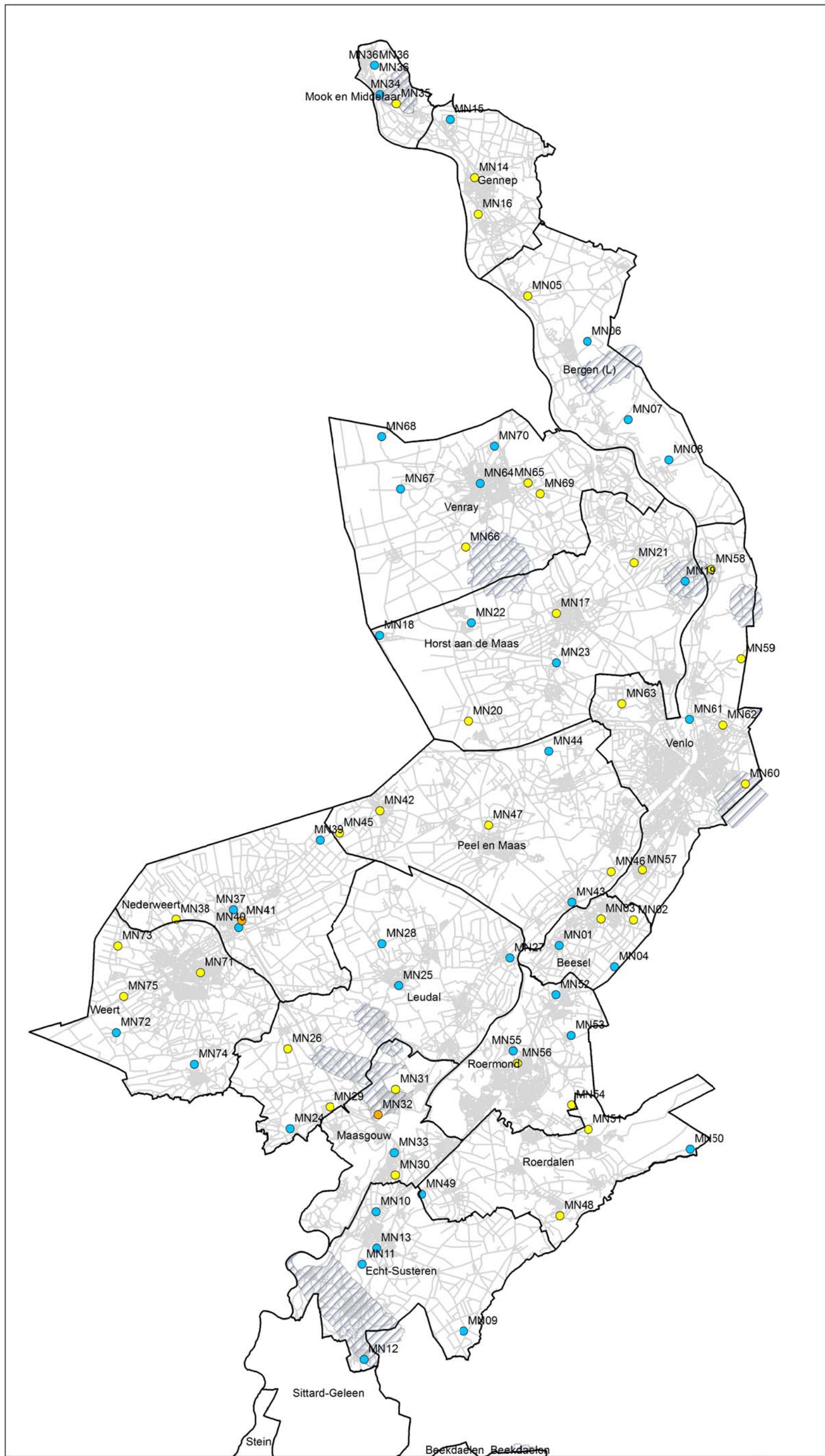
datum: april 2020

Cluster Ruimte Bodem en Ondergrond

© Provincie Limburg
© dienst Kadaster, © Cyclomedia, © Geodan, © RWS



Bijlage 1.2b ondergrond Midden-Noord Limburg



Legenda
Ondergrond M en N-Limburg compleet
Categorie
 ● <math>< 0,1 \mu\text{g}/\text{Kgds}</math>
 ● $0,1 \text{ tot } 0,8 \mu\text{g}/\text{Kgds}$
 ● $0,8 \text{ tot } 3,0 \mu\text{g}/\text{Kgds}$
 ▨ Grondwaterbeschermingsgebieden



1.000
 Meters

schaal: 1:250.000

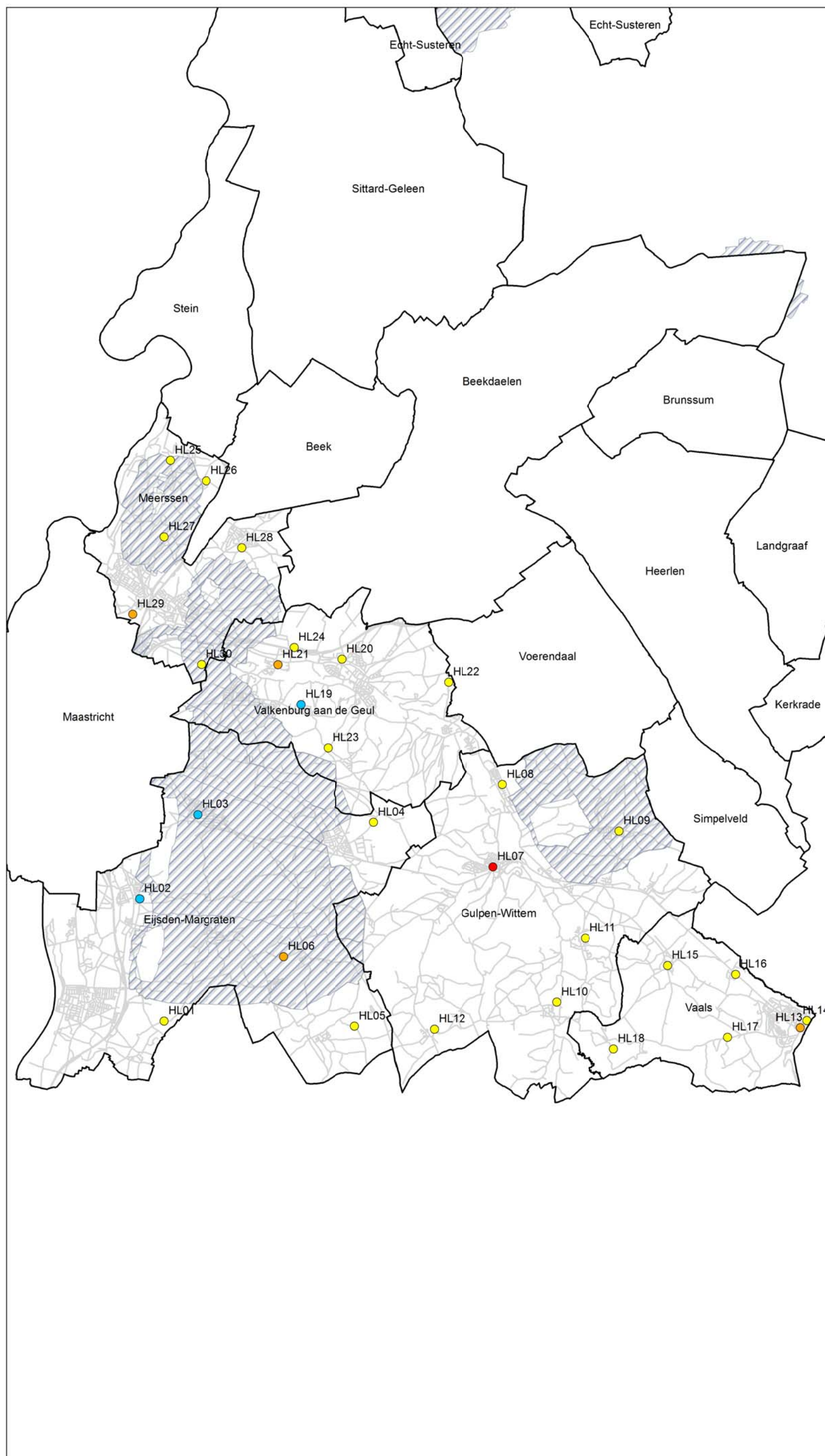
datum: april 2020

Cluster Ruimte Bodem en Ondergrond

© Provincie Limburg
 © dienst Kadaster, © Cyclomedia, © Geodan, © RWS



Bijlage 1.3a Bovengrond Heuvelland



Legenda

Bovengrond Heuvelland

Categorie

- <math>< 0,1 \mu\text{g}/\text{Kgds}</math>
- $0,1 \text{ tot } 0,8 \mu\text{g}/\text{Kgds}$
- $0,8 \text{ tot } 3,0 \mu\text{g}/\text{Kgds}$
- $> 3,0 \mu\text{g}/\text{Kgds}$
- Grondwaterbeschermingsgebieden



1.000
Meters

schaal: 1:122.000

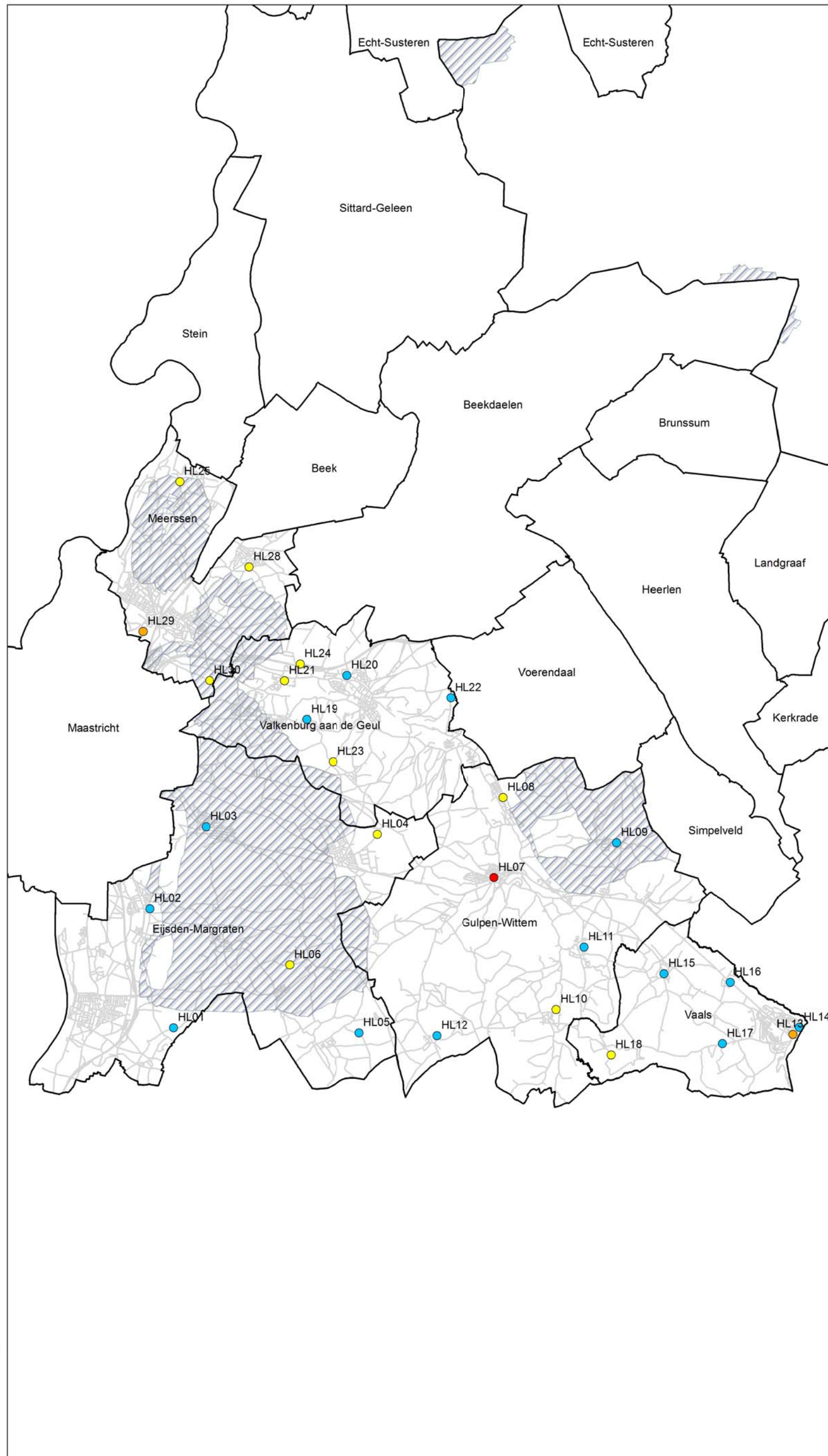
datum: april 2020

Cluster Ruimte Bodem en Ondergrond

© Provincie Limburg
© dienst Kadaster, © Cyclomedia, © Geodan, © RWS



Bijlage 1.3b ondergrond Heuvelland



Legenda

Ondergrond Heuvelland

Categorie

- <math>< 0,1 \mu\text{g}/\text{Kgds}</math>
- $0,1 \text{ tot } 0,8 \mu\text{g}/\text{Kgds}$
- $0,8 \text{ tot } 3,0 \mu\text{g}/\text{Kgds}$
- $> 3,0 \mu\text{g}/\text{Kgds}$

Grondwaterbeschermingsgebieden



1.000
Meters

schaal: 1:125.384

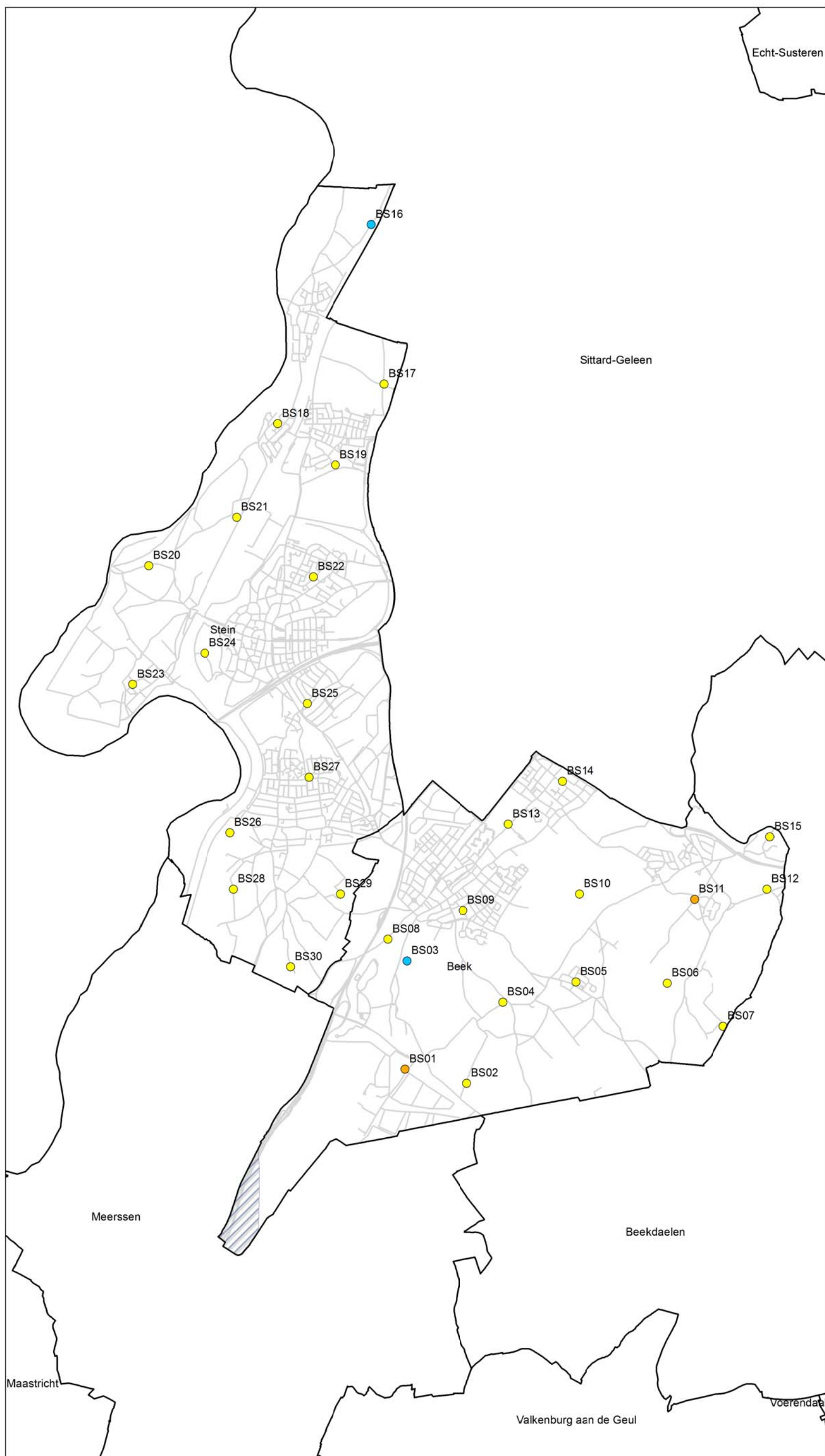
datum: april 2020

Cluster Ruimte Bodem en Ondergrond

© Provincie Limburg
© dienst Kadaster, © Cyclomedia, © Geodan, © RWS



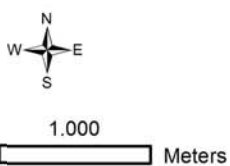
Bijlage 1.4a Bovengrond Beek-Stein



Legenda

Bovengrond Beek-Stein Categorie

- < 0,1 $\mu\text{g}/\text{Kgds}$
- 0,1 tot 0,8 $\mu\text{g}/\text{Kgds}$
- 0,8 tot 3,0 $\mu\text{g}/\text{Kgds}$
- Grondwaterbeschermingsgebieden



schaal: 1:50.000

datum: april 2020

Cluster Ruimte Bodem en Ondergrond

© Provincie Limburg
© dienst Kadaster, © Cyclomedia, © Geodan, © RWS




Bijlage 1.4b ondergrond Beek-Stein

Legenda

Ondergrond Beek-Stein

Categorie

- < 0,1 µg/Kgds
- 0,1 tot 0,8 µg/Kgds
- > 3,0 µg/Kgds

 Grondwaterbeschermingsgebieden



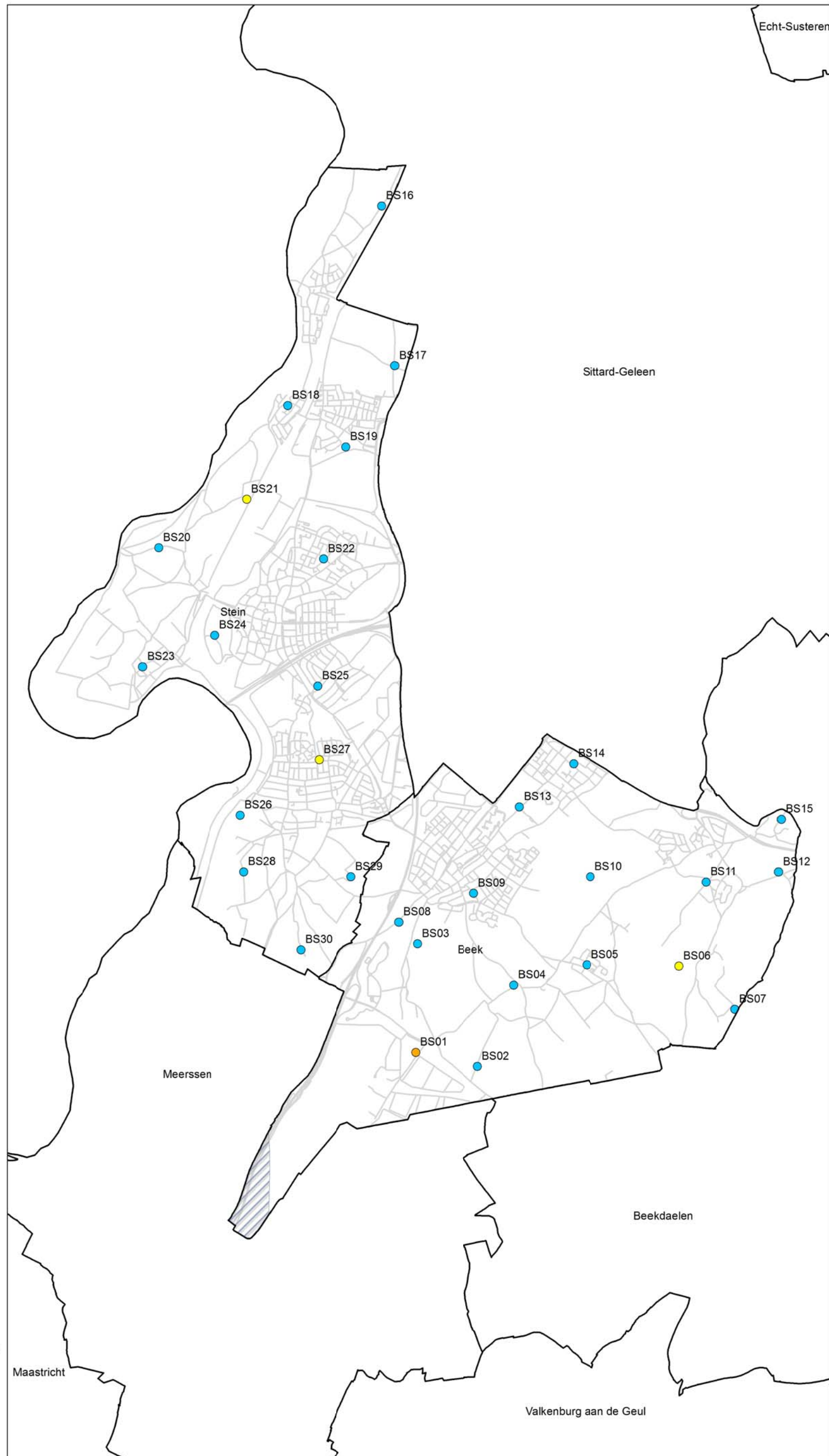
1.000
Meters

schaal: 1:50.000

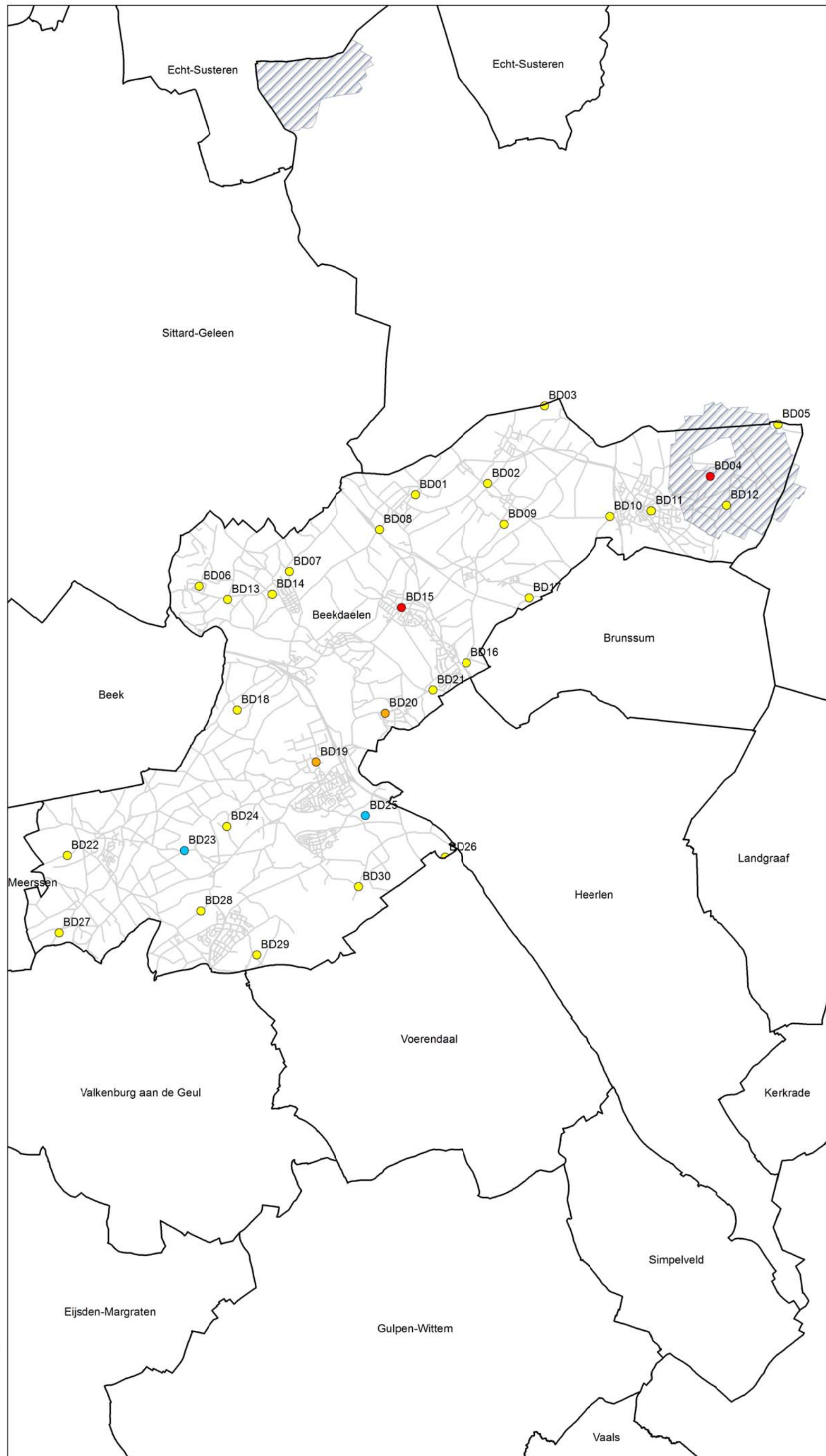
datum: april 2020

Cluster Ruimte Bodem en Ondergrond

© Provincie Limburg
© dienst Kadaster, © Cyclomedia, © Geodan, © RWS



Bijlage 1.5a Bovengrond Beekdaelen



Legenda

Bovengrond Beekdaelen

Categorie

- <math>< 0,1 \mu\text{g}/\text{Kgds}</math>
- $0,1 \text{ tot } 0,8 \mu\text{g}/\text{Kgds}$
- $0,8 \text{ tot } 3,0 \mu\text{g}/\text{Kgds}$
- $> 3,0 \mu\text{g}/\text{Kgds}$

Grondwaterbeschermingsgebieden



1.000
Meters

schaal: 1:82.699

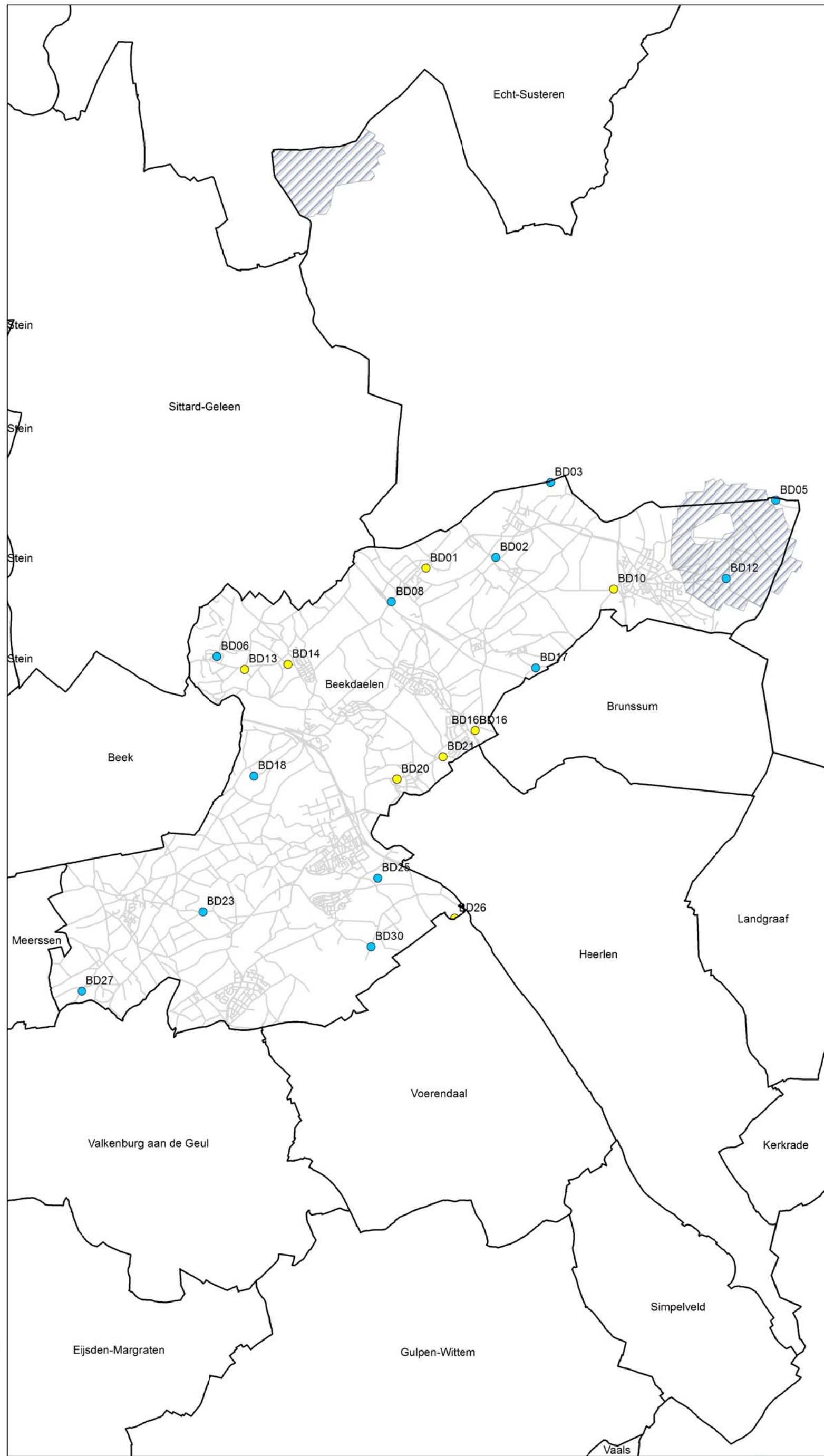
datum: april 2020

Cluster Ruimte Bodem en Ondergrond

© Provincie Limburg
© dienst Kadaster, © Cyclomedia, © Geodan, © RWS



Bijlage 1.5b ondergrond Beekdaelen



Legenda

Ondergrond Beekdaelen

Categorie

- < 0,1 µg/Kgds
- 0,1 tot 0,8 µg/Kgds
- Grondwaterbeschermingsgebieden



1.000
Meters

schaal: 1:85.526

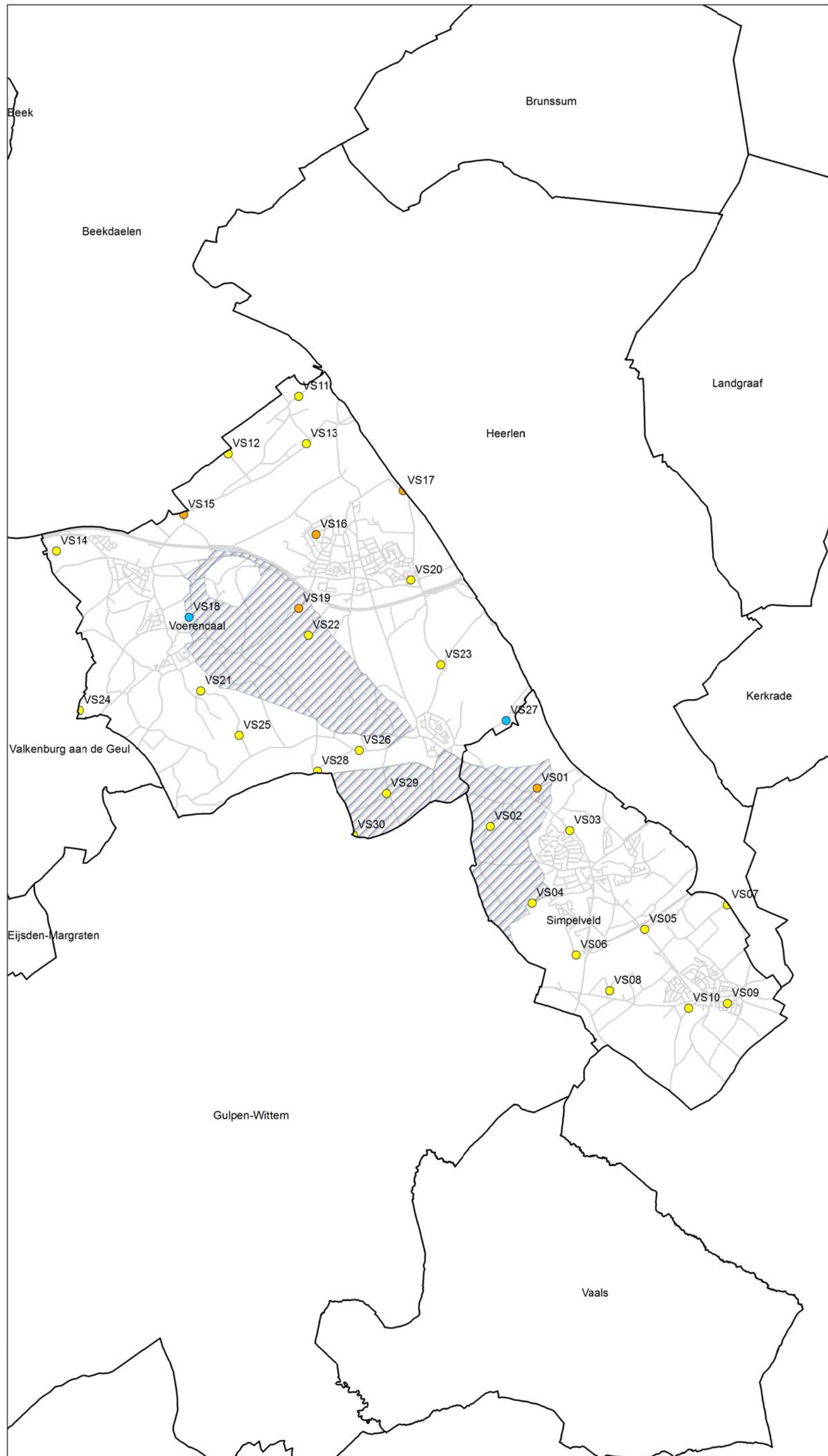
datum: april 2020

Cluster Ruimte Bodem en Ondergrond

© Provincie Limburg
© dienst Kadaster, © Cyclomedia, © Geodan, © RWS



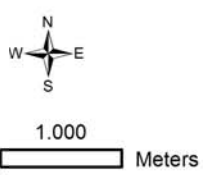
Bijlage 1.6a Bovengrond Voerendaal-Simpelveld



Legenda

Bovengrond Simpelveld-Voerendaal Categorie

- $< 0,1 \mu\text{g}/\text{Kgds}$
- $0,1 \text{ tot } 0,8 \mu\text{g}/\text{Kgds}$
- $0,8 \text{ tot } 3,0 \mu\text{g}/\text{Kgds}$
- Grondwaterbeschermingsgebieden

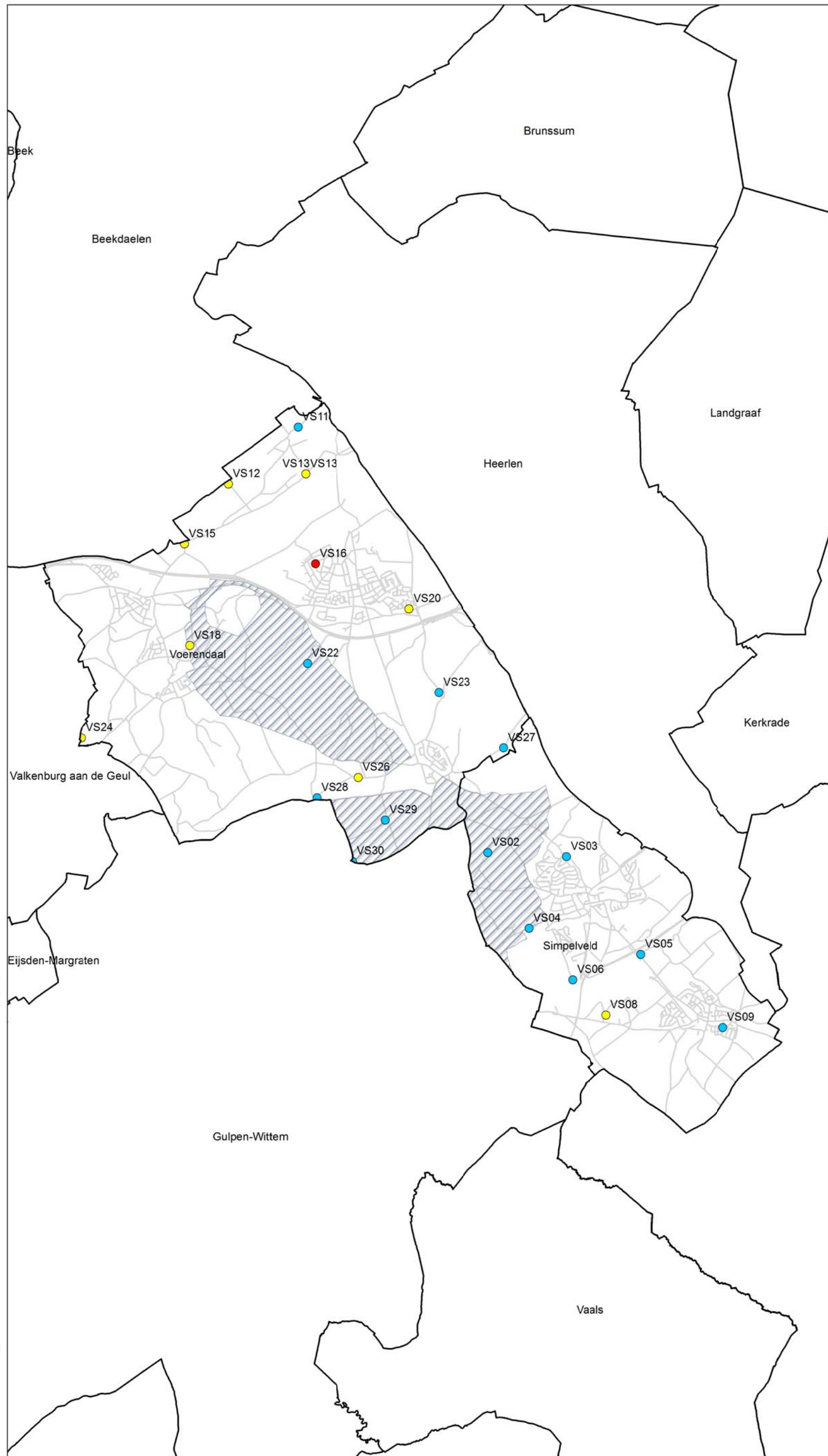


schaal: 1:62.025 datum: april 2020

Cluster Ruimte Bodem en Ondergrond

© Provincie Limburg
© dienst Kadaster, © Cyclomedia, © Geodan, © RWS

Bijlage 1.6b ondergrond Voerendaal-Simpelveld



Legenda

Ondergrond Simpelveld-Voerendaal

Categorie

- $< 0,1 \mu\text{g}/\text{Kgds}$
- $0,1 \text{ tot } 0,8 \mu\text{g}/\text{Kgds}$
- $> 3,0 \mu\text{g}/\text{Kgds}$

Grondwaterbeschermingsgebieden



1.000
Meters

schaal: 1:62.692

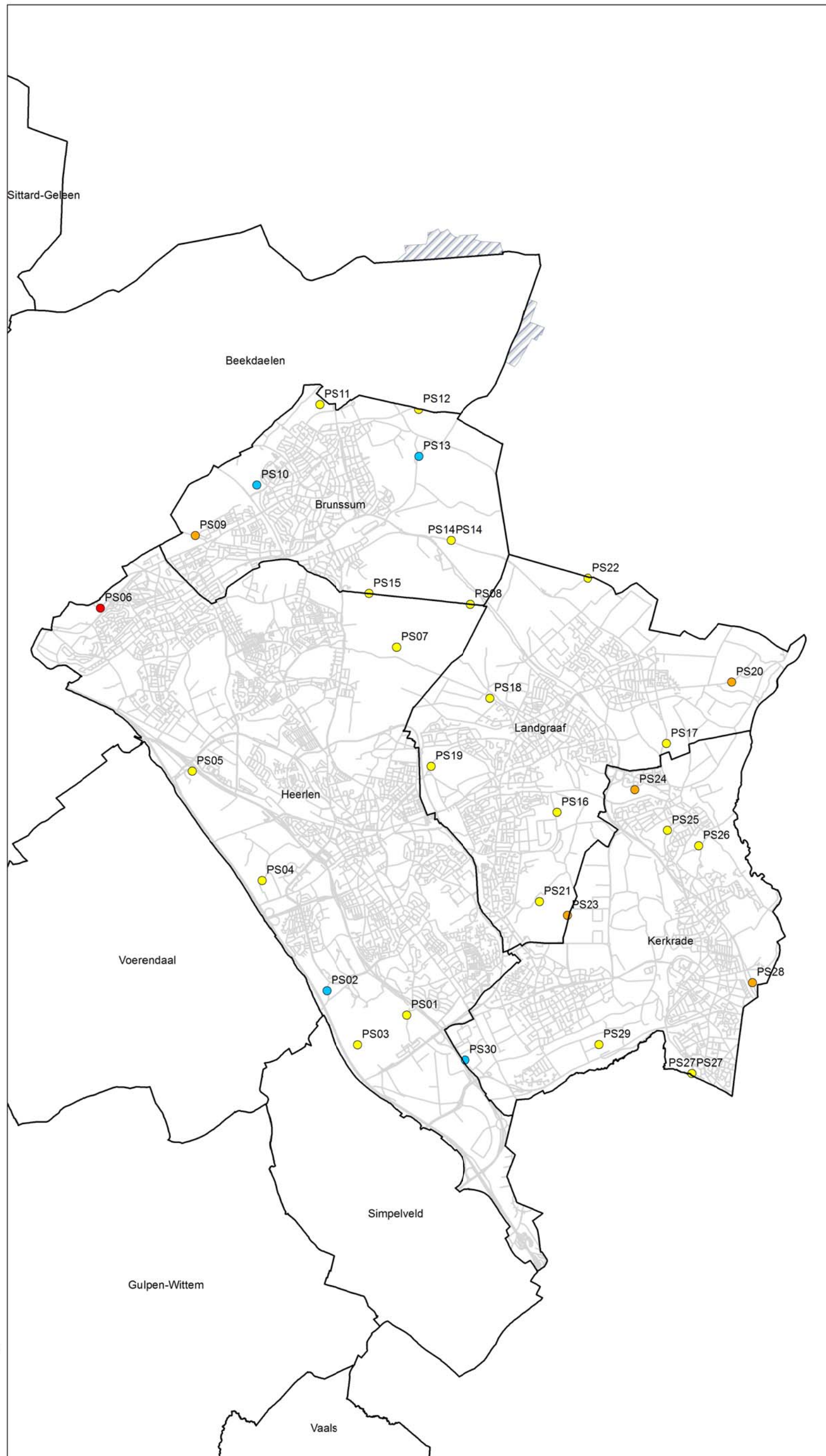
datum: april 2020

Cluster Ruimte Bodem en Ondergrond

© Provincie Limburg
© dienst Kadaster, © Cyclomedia, © Geodan, © RWS



Bijlage 1.7a Bovengrond Parkstad



Legenda

Bovengrond Parkstad

Categorie

- < 0,1 µg/Kgds
- 0,1 tot 0,8 µg/Kgds
- 0,8 tot 3,0 µg/Kgds
- > 3,0 µg/Kgds
- Grondwaterbeschermingsgebieden



1.000
Meters



schaal: 1:72.085

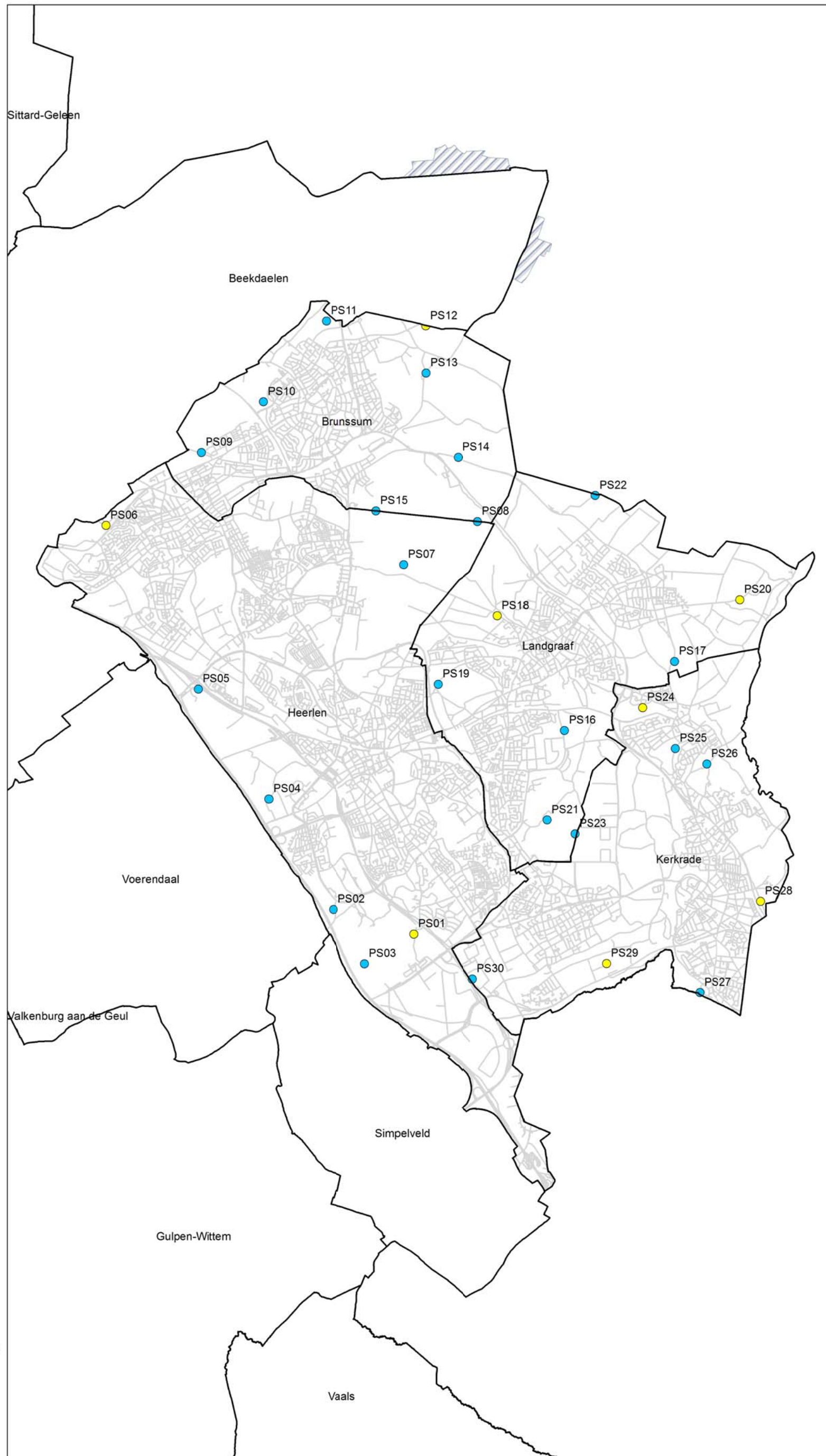
datum: april 2020

Cluster Ruimte Bodem en Ondergrond

© Provincie Limburg
© dienst Kadaster, © Cyclomedia, © Geodan, © RWS



Bijlage 1.7b ondergrond Parkstad



Legenda

Ondergrond Parkstad Categorie

- < 0,1 µg/Kgds
- 0,1 tot 0,8 µg/Kgds
- Grondwaterbeschermingsgebieden



1.000
Meters

schaal: 1:71.809

datum: april 2020

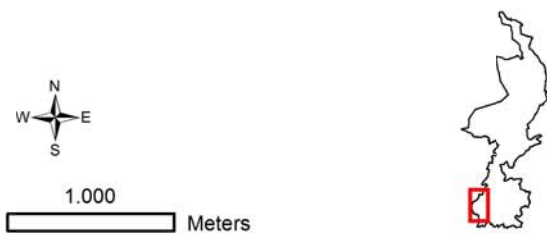
Cluster Ruimte Bodem en Ondergrond

© Provincie Limburg
© dienst Kadaster, © Cyclomedia, © Geodan, © RWS



Bijlage 1.8a Bovengrond Maastricht

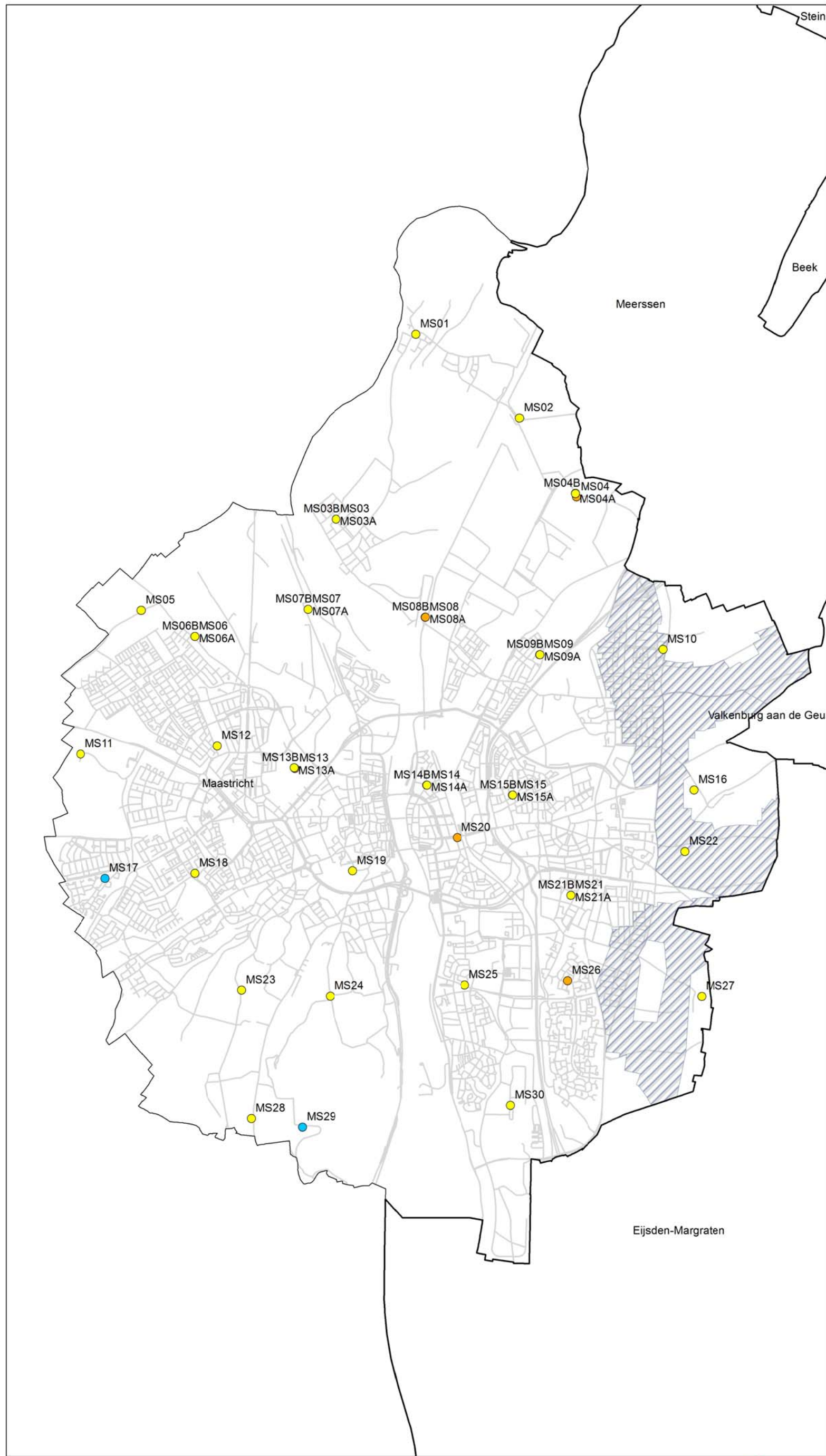
- Legenda**
Bovengrond Maastricht compleet
Categorie
- < 0,1 µg/Kgds
 - 0,1 tot 0,8 µg/Kgds
 - 0,8 tot 3,0 µg/Kgds
 - Grondwaterbeschermingsgebieden



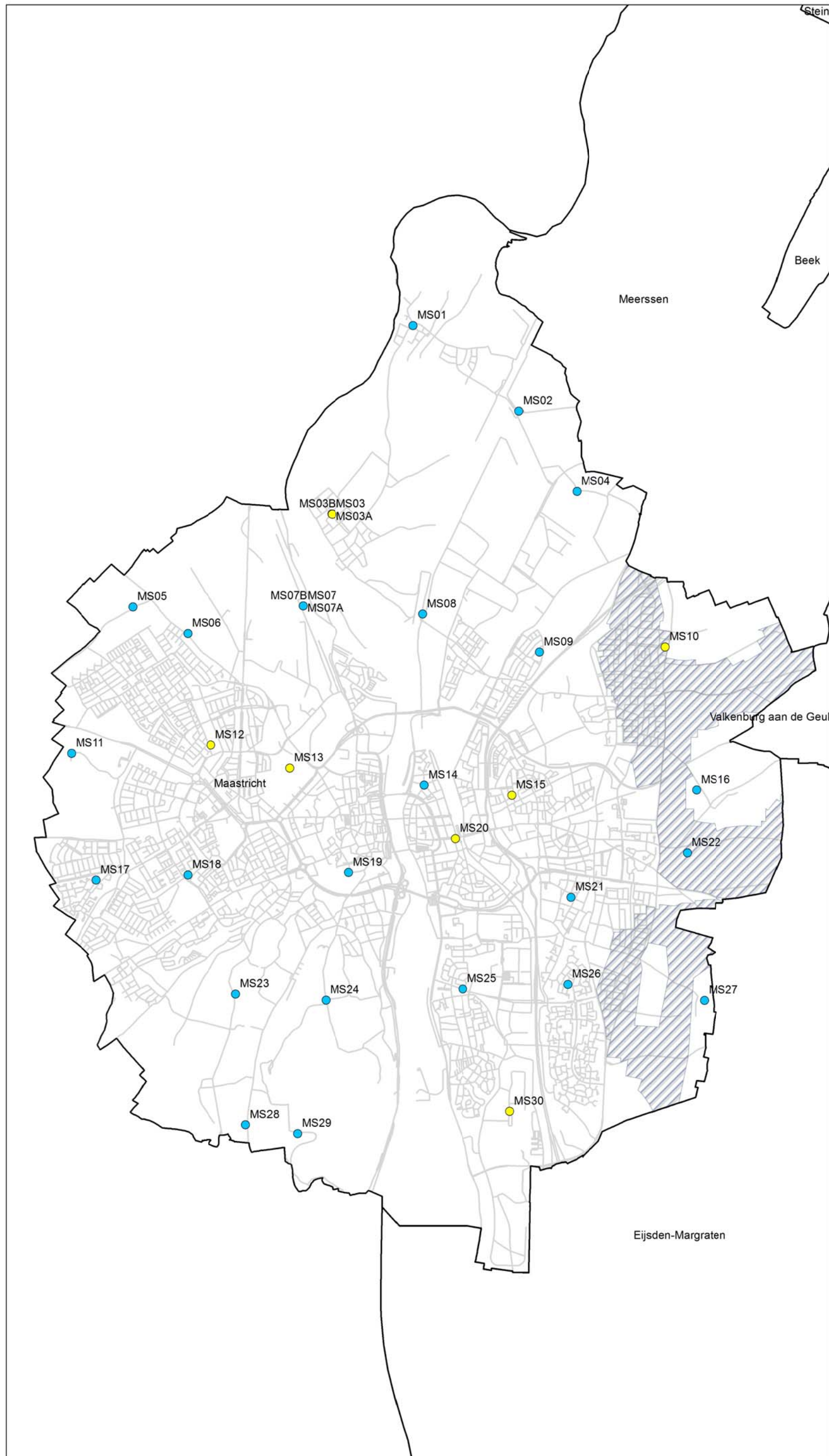
schaal: 1:45.389 datum: april 2020

Cluster Ruimte Bodem en Ondergrond

© Provincie Limburg
© dienst Kadaster, © Cyclomedia, © Geodan, © RWS



Bijlage 1.8b ondergrond Maastricht



Legenda

Ondergrond Maastricht compleet

Categorie

- <math>< 0,1 \mu\text{g}/\text{Kgds}</math>
- $0,1 \text{ tot } 0,8 \mu\text{g}/\text{Kgds}$
- $0,8 \text{ tot } 3,0 \mu\text{g}/\text{Kgds}$
- $> 3,0 \mu\text{g}/\text{Kgds}$
- Grondwaterbeschermingsgebieden



1.000

Meters



schaal: 1:44.637

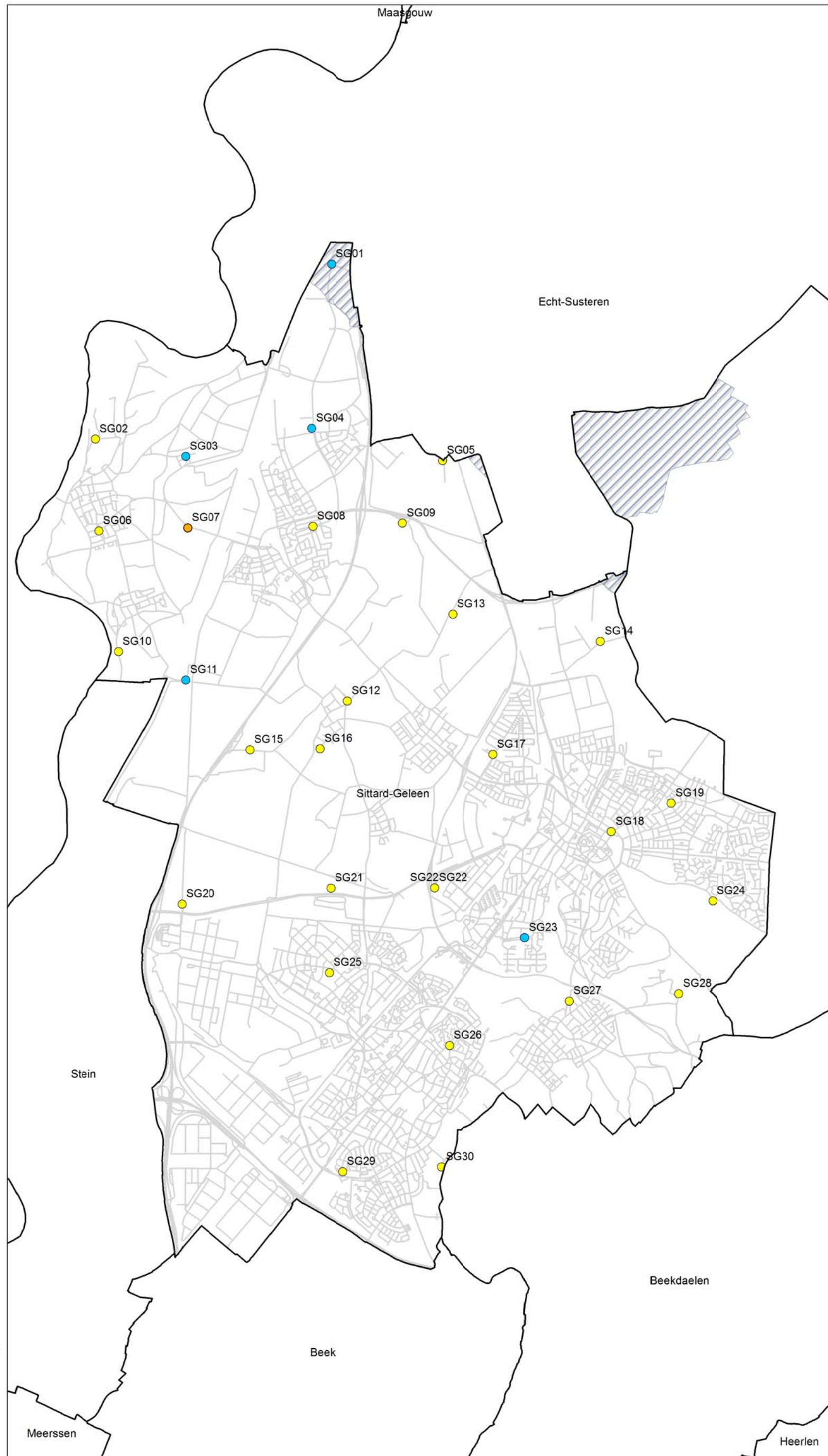
datum: april 2020

Cluster Ruimte Bodem en Ondergrond

© Provincie Limburg
© dienst Kadaster, © Cyclomedia, © Geodan, © RWS



Bijlage 1.9a Bovengrond Sittard-Geleen



Legenda

Bovengrond Sittard-Geleen

Categorie

- $< 0,1 \mu\text{g}/\text{Kgds}$
- $0,1 \text{ tot } 0,8 \mu\text{g}/\text{Kgds}$
- $0,8 \text{ tot } 3,0 \mu\text{g}/\text{Kgds}$
- Grondwaterbeschermingsgebieden



1.000 Meters

schaal: 1:54.606

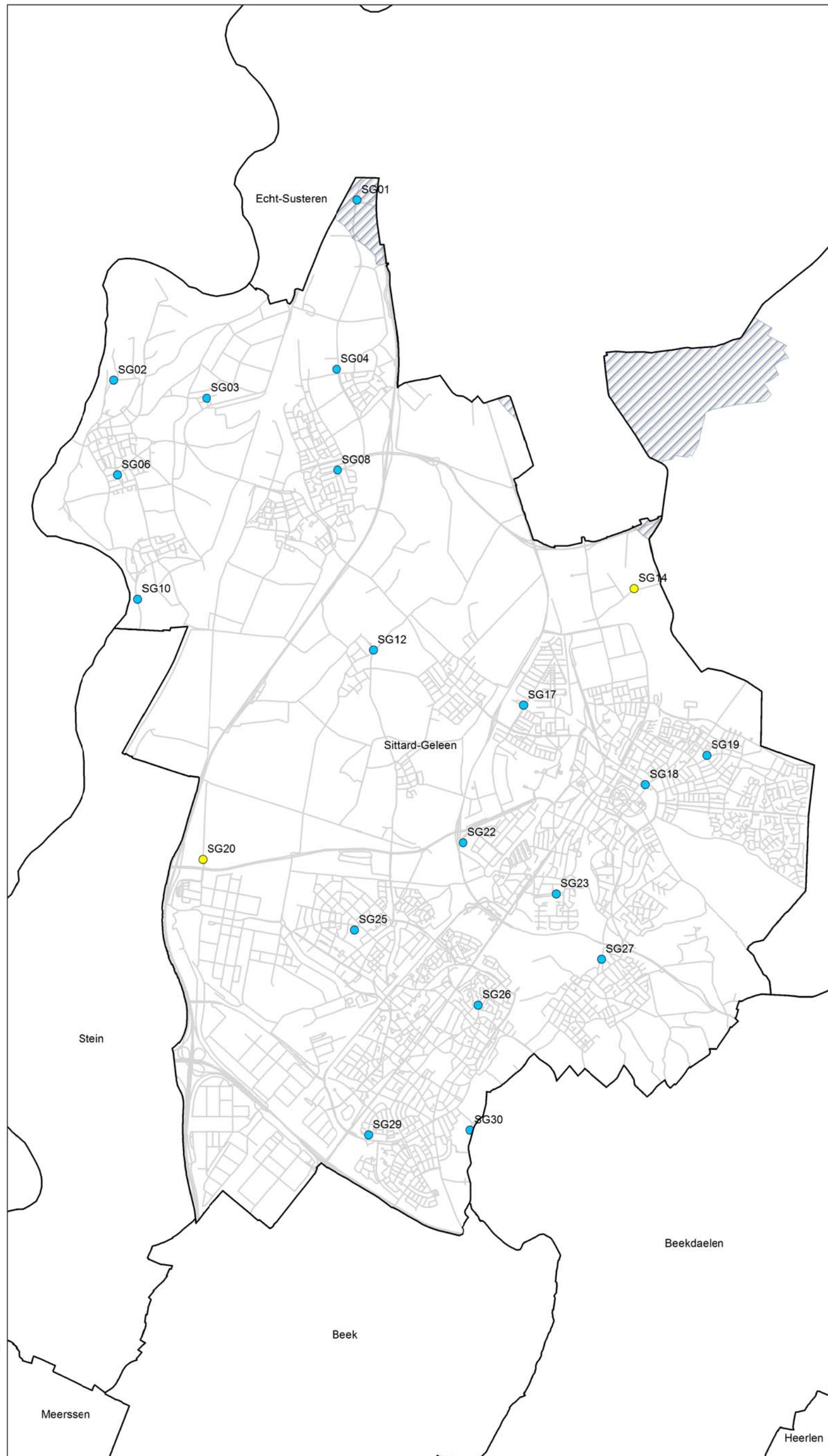
datum: april 2020

Cluster Ruimte Bodem en Ondergrond

© Provincie Limburg
© dienst Kadaster, © Cyclomedia, © Geodan, © RWS



Bijlage 1.9b ondergrond Sittard-Geleen



Legenda

Ondergrond Sittard-Geleen

Categorie

- $< 0,1 \mu\text{g}/\text{Kgds}$
- $0,1 \text{ tot } 0,8 \mu\text{g}/\text{Kgds}$
- Grondwaterbeschermingsgebieden



1.000 Meters

schaal: 1:53.000

datum: april 2020

Cluster Ruimte Bodem en Ondergrond

© Provincie Limburg
© dienst Kadaster, © Cyclomedia, © Geodan, © RWS



Geonius.nl

Geonius is een middelgroot interdisciplinair ingenieursbureau met brede expertise binnen de GWW- en bouwsector. Door onze unieke combinatie van vakkennis op het gebied van wegen, geotechniek, milieu, geodesie, water, ruimtelijke ontwikkeling, landschap, archeologie en ecologie zijn wij goed in staat mee te denken met de klant en projecten zelfstandig uit te voeren. Grenzen tussen de verschillende divisies vervagen, waardoor steeds meer projecten integraal door ons worden uitgevoerd.

Geonius hecht veel waarde aan een informele, positieve bedrijfscultuur, het welzijn van medewerkers en maatschappelijke betrokkenheid.

-  Wegen
-  Geotechniek
-  Milieu
-  Geodesie
-  Water
-  Ruimtelijke ontwikkeling
-  Landschap
-  Archeologie
-  Ecologie