Rapport

projectnummer 0472570.100
definitief revisie 01
2 december 2022

Opstellen bodemkwaliteitskaart PFAS regio Heuvelland

Understanding today.
Improving tomorrow.

Rapport

Opstellen bodemkwaliteitskaart PFAS regio Heuvelland

projectnummer 0472570.100

definitief revisie 01
2 december 2022

Auteurs
M. Rutting
L. Ceelen

Opdrachtgevers

Gemeente Eijsden-Margraten
Amerikaplein 1
6269 DA MARGRATEN

Gemeente Gulpen-Wittem
Willem Vliegenstraat 12
6271 DA GULPEN

Gemeente Meerssen
Markt 50
6231 LS MEERSSEN

Gemeente Vaals
Von Clermontplein 15
6291 AT VAALS

Gemeente Valkenburg aan de Geul
Geneindestraat 4
6301 HC VALKENBURG

Gemeente Voerendaal
Raadhuisplein 1
6367 ED VOERENDAAL

Gecontroleerd:
I. Lanting

datum	beschrijving	vrijgave
2 december 2022	definitief	H.E. Oosterbaan

Inhoudsopgave

		Blz.
1	**Inleiding**	**2**
1.1	Stofeigenschap en regelgeving	2
1.2	Doel en onderzoeksstrategie	3
1.3	Leeswijzer	3
2	**Vooronderzoek**	**4**
2.1	Relaties eerder opgestelde bodemkwaliteitskaarten	4
2.2	Technisch-inhoudelijke onderbouwing	4
2.3	Rapportagegrens	6
2.4	Bodemtypecorrectie	6
3	**Verrichte werkzaamheden**	**7**
3.1	Beheergebied	7
3.2	Databewerking	7
3.3	Zonering	7
3.4	Statistische kengetallen	8
4	**Resultaten**	**9**
4.1	Ontgravingsklasse grond	9
4.2	Toepassingswaarden PFAS in grond	9
5	**Bodemkwaliteitskaarten PFAS**	**10**
5.1	Ontgravingskaarten	10
5.2	Toepassingskaart	10
5.3	Vaststelling en herziening	10
6	**Betrouwbaarheid bodemkwaliteitskaart**	**11**
6.1	Ruimtelijke verdeling aantal meetpunten	11
6.2	Uitbijters	11
6.3	Heterogeniteit	11

Bijlagen

1. Statistische kengetallen
2. Kaartbijlagen

a) Zonekaart van de bovengrond
b) Zonekaart van de ondergrond
c) Ontgravingskaart voor de bovengrond
d) Ontgravingskaart voor de ondergrond
e) Generieke toepassingskaart voor de bovengrond
f) Generieke toepassingskaart voor de ondergrond

1 Inleiding

In opdracht van de regio Heuvelland heeft Antea Group een bodemkwaliteitskaart opgesteld voor PFAS (poly- en perfluoralkyl-verbindingen). Onder deze stofgroep vallen onder andere de stoffen PFOS-lineair, PFOS-vertakt, PFOA-lineair en PFOA-vertakt.

De regio Heuvelland wil voor deze nieuwe stofgroep een bodemkwaliteitskaart opstellen en de achtergrondwaarden voor deze stoffen berekenen. Hiermee sluit deze kaart aan bij de eerder opgestelde bodemkwaliteitskaart en kan bespaard worden op kosten en doorlooptijd voor bodemonderzoek. In dit rapport worden de werkwijze en de resultaten van het opstellen van deze kaart en de achtergrondwaarden beschreven. Met het opstellen van deze bodemkwaliteitskaart wordt invulling gegeven aan het lokale bodembeleid zoals beschreven in paragraaf 5 van het handelingskader voor hergebruik PFAS-houdende grond en baggerspecie[1] dat sinds december 2021 van kracht is. Deze kaart kan dan, in samenhang met de bestaande bodemkwaliteitskaart, dienen als erkend bewijsmiddel voor hergebruik van grond en bagger binnen het beheergebied van de regio Heuvelland.

Aanleiding en doel

PFAS-verbindingen (een verzamelnaam voor meerdere poly- en perfluorverbindingen zoals PFOS, PFOA) zijn zeer wijdverbreid aanwezig in het milieu en veroorzaken in lage concentraties toxische effecten op mens en milieu. Sinds enkele jaren wordt PFAS gezien als een bodemverontreiniging. In december 2021 is door het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat een ‘Handelingskader PFAS’ uitgebracht waarin kaders zijn aangegeven om hergebruik van grond met PFAS te stimuleren. Projecten waarbij grond en bagger worden hergebruikt of toegepast dienen onderzocht te worden op het voorkomen van PFAS.

Het doel van deze kaart is om het grondverzet binnen de regio Heuvelland te (blijven) faciliteren en achtergrondwaarden te bepalen waardoor een verruiming ontstaat van de achtergrondwaarden voor het toepassen van PFAS-houdende grond en baggerspecie ten opzichte van de gehanteerde normering uit het Handelingskader PFAS van december 2021.

1.1 Stofeigenschap en regelgeving

PFAS is een verzamelnaam van gefluoreerde koolwaterstoffen die van nature niet in het milieu voorkomen. De meeste bekende PFAS-verbindingen zijn PFOA en PFOS, maar er bestaan nog duizenden andere gefluoreerde koolwaterstofverbindingen die vallen onder de stofgroep PFAS. PFAS is sinds de jaren ’50 in Nederland veel gebruikt in industriële toepassingen als blusschuim, coatings (o.a. teflon), verf, kleding en cosmetica. Het heeft de eigenschappen persistent, mobiel en nauwelijks biologisch afbreekbaar te zijn.

Regionaal en landelijk wordt steeds meer kennis en inzicht verkregen over PFAS en de onderliggende perfluoralkyl-verbindingen. Zo staan PFOS en PFOA inmiddels op de lijst van Zeer Zorgwekkende stoffen (ZZS). Een aantal andere stoffen uit de PFAS-groep staat op de lijst van potentiële ZZS. Deze status geeft aan dat door risico’s voor de gezondheid van mens en milieu de uitstoot van deze stoffen beperkt moet worden.

Het ontbreken van toepassingsnormen voor PFAS zorgt voor stagnatie bij werkzaamheden waarbij PFAS-houdende grond en baggerspecie vrijkomen. Dit leidt momenteel in de praktijk tot stagnatie bij projecten in de grond-, weg- en waterbouw omdat de vrijkomende PFAS-houdende grond en baggerspecie niet kunnen worden afgezet. Deze stagnatie leidt tot aanzienlijke

[1] Handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie (versie december 2021)

maatschappelijke kosten, doordat baggerwerkzaamheden worden uitgesteld en bijvoorbeeld infrastructurele werken en woningbouwprojecten vertragen of stil komen te liggen.

Als gevolg van deze ongewenste situatie kiest de regio Heuvelland ervoor om voor PFAS een aanvullende bodemkwaliteitskaart op te stellen. Met deze kaart en bijbehorend beleid wordt ruimte geboden voor hergebruik van grond en baggerspecie.

Het in december 2021 gepubliceerde handelingskader PFAS geeft adviezen over de invulling van de zorgplicht door bevoegde gezagen, bijvoorbeeld over de noodzaak tot onderzoek naar PFAS bij hergebruik van grond en baggerspecie en het opstellen van lokaal gebiedsspecifiek beleid. Voor het opstellen van gemeentelijk beleid omtrent PFAS is het wel noodzakelijk dat de achtergrondwaarden van PFAS in het gebied worden vastgesteld.

1.2 Doel en onderzoeksstrategie

Het doel van deze aanvullende bodemkwaliteitskaart is het vaststellen van de actuele achtergrondwaarden voor PFAS. Door het verkrijgen van inzicht in de aanwezige concentraties aan PFAS kan bepaald worden of er specifiek voor de regio Heuvelland en het daartoe behorende beheergebied lokaal beleid opgesteld dient te worden, of dat aangesloten kan worden bij de invulling van de zorgplicht zoals opgenomen in het Handelingskader PFAS. Indien hogere waarden worden aangetoond ontstaat meer ruimte voor het toepassen van PFAS-houdende grond en baggerspecie waardoor minder onderzoek in het kader van de dubbele toets kan plaatsvinden voordat grond en baggerspecie kunnen worden toegepast.

Voor het bepalen van de actuele bodemkwaliteit is zoveel mogelijk aangesloten bij de Richtlijn voor het opstellen van bodemkwaliteitskaarten (VROM, 3 september 2007 met het wijzigingsblad van 1 januari 2019) en de eisen uit bijlage M van de Regeling bodemkwaliteit. Aangezien de verspreiding van PFAS op een andere wijze dan de reguliere bodemverontreinigingen heeft plaatsgevonden, zijn enkele stappen uit de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten op een andere manier vormgegeven. Een voorbeeld hiervan is de zonering van het gebied. De zonering is namelijk gebaseerd op de verspreiding van PFAS door atmosferische depositie, in tegenstelling tot de bebouwingsgeschiedenis van het gebied, dat voor reguliere bodemkwaliteitskaarten gehanteerd wordt.

Voor het aantal meetpunten is aangesloten bij de wijziging van de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten van 2014 voor PCB's. Voor PFAS wordt ervan uitgegaan dat het organische stof-gehalte van invloed kan zijn op de mate van aanwezigheid van PFAS. Hierdoor sluit de methode voor PCB's aan bij de bepaling van het PFAS-gehalte. In de Regeling bodemkwaliteit (paragraaf 1.6) is opgenomen dat, indien een zone bestaat uit geclusterde deelgebieden, er minimaal 30 meetpunten aanwezig dienen te zijn in de nieuwe zone.

1.3 Leeswijzer

In dit rapport wordt verslag gedaan van de uitgevoerde werkzaamheden en worden de resultaten van het onderzoek beschreven. De uitgangspunten en de technisch-inhoudelijke onderbouwing worden in hoofdstuk 2 uitgelegd. In hoofdstuk 3 is beschreven hoe bij het opstellen van de bodemkwaliteitskaart met bovengenoemde eisen is omgegaan. Ook zijn hier de achtergrondwaarden van de bodemkwaliteitskaart beschreven. De feitelijke kaarten en toetsingen zijn toegelicht in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 is beschreven hoe is omgegaan met de vereisten rondom de betrouwbaarheid van de bodemkwaliteitskaart.

2 Vooronderzoek

Voor het opstellen van de bodemkwaliteitskaart voor PFAS wordt uitgegaan van de bestaande Richtlijn bodemkwaliteitskaarten van 3 september 2007 en de Wijzigingsbladen 2016 en 2019. Voor het vaststellen van de bodemkwaliteit wordt eenzelfde methodiek aangehouden als voor PCB, zoals opgenomen in het wijzigingsblad van 2016.

Naast de bestaande regeling worden toegestaan dat bij 30 waarnemingen of meer per bodemlaag in het gehele beheergebied op niveau van het beheergebied mag worden onderzocht of deze stoffen invloed kunnen hebben op de bodemkwaliteitsklasse. Er hoeft dan niet te worden getoetst aan het minimale aantal waarnemingen per zone (20 stuks) en per deelgebied/snipper (3 stuks).

Hieronder zijn de genomen stappen beschreven.

In **Stap 1** worden de beleidsmatige en technisch-inhoudelijke *keuzes* gemaakt.

In **Stap 2** worden *bodemgegevens* geschikt gemaakt voor verwerking tot een bodemkwaliteitskaart. Hier valt ook het bodemonderzoek onder om PFAS-monsters van de grond te nemen.

In **Stap 3** wordt op basis van de beschikbare meetresultaten vastgesteld of de *indeling* in één deelgebied juist is. Indien grote verschillen in waarnemingen zichtbaar zijn op geografisch niveau, dient beoordeeld te worden of alsnog een indeling in meerdere zones noodzakelijk is.

In **Stap 4** worden de verschillende soorten gegevens in samenhang geïnterpreteerd. Op basis hiervan wordt een rapport opgesteld waarin de totstandkoming van de bodemkwaliteitskaart wordt weergegeven en gemotiveerd.

In **Stap 5** worden, op basis van de bodemkwaliteit in combinatie met de functiekaart, de ontgravingskaart en toepassingseis per bodemkwaliteitszone geformuleerd.

2.1 Relaties eerder opgestelde bodemkwaliteitskaarten

Voor het opstellen en berekenen van de bodemkwaliteit en achtergrondwaarden is geen gebruik gemaakt van de zonering van de bestaande bodemkwaliteitskaart. De wijze waarop de bodem met PFAS belast is, wijkt sterk af van de uitgangspunten die bij de reguliere bodemkwaliteitskaart zijn gehanteerd.

Verspreiding van PFAS vindt vooral plaats via atmosferische depositie (droge en natte neerslag van (stof)deeltjes en stoffen uit de atmosfeer) en via (industriële) puntlozingen. In eerste instantie wordt daarom onderscheid gemaakt tussen bebouwd en onbebouwd gebied. De bebouwde en onbebouwde gebieden worden verder onderverdeeld in boven- en ondergrond.

De methodiek om verontreinigingslocaties vooraf te definiëren en met statistische kengetallen de bodemkwaliteit te berekenen, is gelijk aan de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten.

2.2 Technisch-inhoudelijke onderbouwing

De technisch-inhoudelijke onderbouwing gaat in op de eisen waar een bodemkwaliteitskaart aan moet voldoen. In de richtlijn zijn de onderwerpen benoemd die essentieel worden geacht om de

kwaliteit van het grondverzet te kunnen waarborgen. In de onderbouwing moeten dan ook op zijn minst deze onderwerpen worden behandeld. Voor deze kaart zijn de onderstaande uitgangspunten gehanteerd:

1. Het (deel van het) beheergebied waarvoor de bodemkwaliteitskaart wordt opgesteld;
2. De diepte en de te onderscheiden dieptetrajecten waarover de bodemkwaliteitskaart een uitspraak doet;
3. De stoffen die in de bodemkwaliteitskaart worden opgenomen;
4. Verdachte of uitgesloten locaties;
5. De kwaliteitseisen waaraan de bodemkwaliteitskaart en de zones moeten voldoen;
6. De statistische kengetallen op basis waarvan de zones worden gekarakteriseerd;
7. In welk kader (generiek of gebiedsspecifiek) de kaart functioneert.

Ad 1) Voor het vaststellen van de begrenzing van het beheergebied is aangesloten bij de grenzen van de regio Heuvelland. Hierdoor wordt aangesloten bij de begrenzingen van de bestaande bodemkwaliteitskaarten.

Ad 2) Voor de dieptetrajecten is aangesloten op de bodemtrajecten van de bestaande bodemkwaliteitskaarten.

Ad 3) Deze bodemkwaliteitskaart is opgesteld voor PFAS. Er is bij de statistische berekeningen onderscheid gemaakt in de stoffen PFOS, PFOA, GenX en overige PFAS (zoals PFBS, PFDA, PFDoA, PFHpA, PFHxA, PFHxS et cetera). Met het stoffenpakket wordt aangesloten bij het door het RIVM aangegeven stoffenpakket PFAS, bestaande uit 28 stoffen en 30 componenten.

Ad 4) In de regio Heuvelland zijn geen bronlocaties bekend waarbij PFAS op grote schaal is toegepast of waar het vrij heeft kunnen komen.

Ad 5) De bodemkwaliteitskaart is opgesteld overeenkomstig de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten en de wijzigingsbladen van 2016 en 2019. Zo gelden afwijkende eisen voor het aantal waarnemingen en waarnemingen in zogenaamde snippers. Dit zijn solitaire zones die in een bodemkwaliteitskaart kunnen voorkomen

Ad 6) Achtergrondwaarden worden doorgaans gebaseerd op de 95-percentiel, wat betekent dat er een kans van 1 op 20 is dat een onverdachte bodem alsnog parameters boven de achtergrondwaarden bevat. In het geactualiseerde Tijdelijk handelingskader wordt benadrukt dat men nooit helemaal zeker is dat de bodem op een locatie niet belast is omdat nog veel niet bekend is over deze stoffengroep. Mogelijk zijn er monsters afkomstig van meetlocaties die toch verontreinigd zijn door een puntbron. Vanwege deze onzekerheid, wordt bij het opstellen van deze bodemkwaliteitskaart gebruik gemaakt van het 80-percentiel om de achtergrondwaarden te bepalen. Het voordeel van de P80 ten opzichte van de P95 is dat hiermee wordt voorkomen dat metingen (uitbijters) van locaties die mogelijk beïnvloed zijn door lokale bronnen en tot nu toe niet bekend zijn, tot een overschatting leiden van de achtergrondwaarden.

Ad 7) De kaart wordt opgesteld aan de hand van de berekende achtergrondwaarden (P80). Deze waarden worden getoetst aan de landelijke achtergrondconcentraties die in het handelingskader PFAS zijn opgenomen. Als de berekende achtergrondwaarden overeenkomen met de bestaande bodemkwaliteitsklassen (Landbouw/Natuur, Wonen of Industrie) uit de bodemkwaliteitskaarten, kan worden volstaan met het landelijke generieke beleid (Handelingskader PFAS).

2.3 Rapportagegrens

Voor het omgaan met waarden ‘kleiner dan de rapportagegrens’ wordt aangesloten bij de methode zoals beschreven in de Regeling bodemkwaliteit en de Circulaire bodemsanering 2013 en het geactualiseerde Tijdelijk handelingskader.

'Wanneer het gehalte van een parameter beneden de voorgeschreven rapportagegrens van de AS3000 of AP04 ligt, mag er voor de betreffende parameter van worden uitgegaan dat wordt voldaan aan de achtergrondwaarde. Indien het laboratorium een waarde '< een verhoogde rapportagegrens' aangeeft, dan dient de desbetreffende verhoogde rapportagegrens te worden vermenigvuldigd met 0,7. De hiermee verkregen rekenwaarde moet vervolgens worden getoetst aan de van toepassing zijnde normwaarden’.

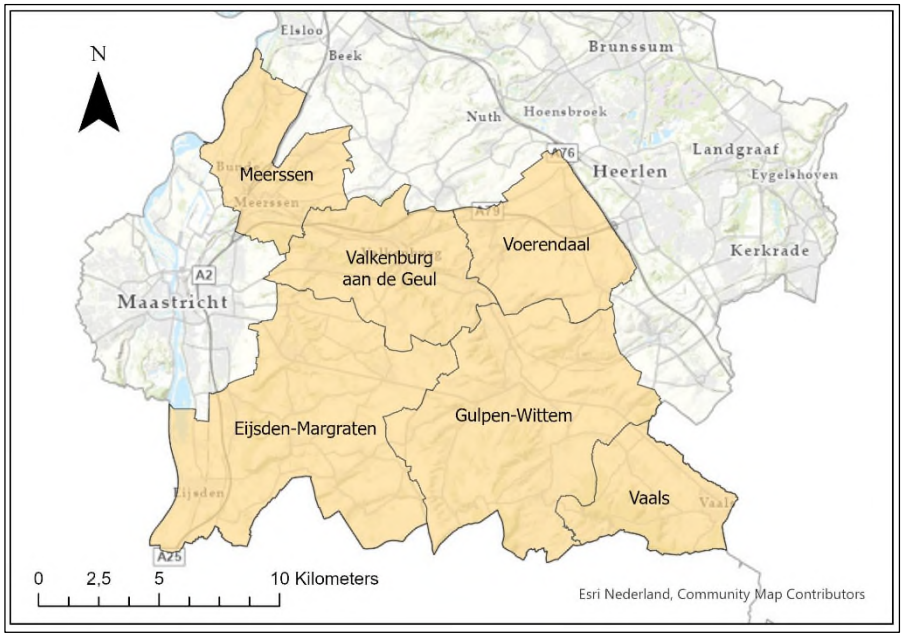
2.4 Bodemtypecorrectie

In het handelingskader PFAS wordt benoemd dat tot 10% organische stof geen bodemtypecorrectie uitgevoerd hoeft te worden. Dit komt overeen met de systematiek die momenteel wordt gebruikt bij het toetsen van Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK).

3 Verrichte werkzaamheden

3.1 Beheergebied

Het beheergebied betreft het grondgebied van de gemeenten Eijsden-Margraten, Gulpen-Wittem, Meerssen, Vaals, Valkenburg aan de Geul en Voerendaal.



Figuur 3.1: Beheergebied van de Heuvellandgemeenten

3.2 Databewerking

Voor het opstellen van de bodemkwaliteitskaart is gebruik gemaakt van onderzoeksgegevens uit het bodeminformatiesysteem van de gemeenten. De datagegevens zijn in april 2022 aangeleverd en verwerkt. In een bodeminformatiesysteem zijn de onderzoeksgegevens van diverse typen onderzoeken opgenomen, zoals verkennende en nadere onderzoeken maar ook saneringen en evaluatierapporten. Omdat de bodemkwaliteitskaart een betrouwbare en representatieve weergave moet zijn van de actuele (diffuse) bodemkwaliteit, moeten onderzoeksgegevens van bijvoorbeeld puntbronnen of verdachte percelen buiten beschouwing worden gelaten. Deze methode is overeenkomstig met de werkwijze voor de reguliere bodemkwaliteitskaart.

3.3 Zonering

Verspreiding van PFAS vindt vooral plaats via atmosferische depositie (droge en natte neerslag van (stof)deeltjes en stoffen uit de atmosfeer) en via (industriële) puntlozingen. In eerste instantie wordt daarom onderscheid gemaakt tussen bebouwd en onbebouwd gebied. De bebouwde en onbebouwde gebieden worden verder onderverdeeld in boven- en ondergrond.

Om de analyses van de mengmonsters te kunnen toekennen aan de boven- of ondergrond, is uitgegaan van de gemiddelde diepte van de monsters. Hierbij is de volgende werkwijze gehanteerd: wanneer de gemiddelde diepte van de bemonsterde laag tussen 0,0 en 0,5 m –mv. ligt, wordt dit als bovengrond beschouwd. Voor de ondergrond geldt dat de gemiddelde diepte van het bemonsterde traject groter moet zijn dan 0,5 m –mv. en kleiner dan of gelijk aan 2,5 m –mv.

Op basis van de eerste doorrekening voor het bebouwd en onbebouwd gebied bleek dat er geen verschil was in de berekende achtergrondwaarden voor het bebouwd- en onbebouwd gebied. Voor de definitieve zonering zijn het bebouwd- en onbebouwd gebied samengevoegd. Wel is het onderscheid behouden voor de boven- en ondergrond.

3.4 Statistische kengetallen

De opgeschoonde tabellen met meetwaarden zijn gekoppeld aan de gedefinieerde boven- of ondergrond. Daarna zijn per bodemlaag de (statistische) kengetallen gegenereerd:

- Het aantal waarnemingen;
- De gemiddelde gehalten/concentratie per parameter;
- De minimale en maximale gemeten gehalten;
- Diverse percentielwaarden (P5, P50, P80, P90, P95). Het vergelijken van percentielwaarden levert informatie op over de betrouwbaarheid van de bodemkwaliteit binnen een zone. Zo geeft bijvoorbeeld de P95 de waarde aan waar 95% van de waarnemingen onder ligt en 5% van de waarnemingen boven ligt;
- Boven- en ondergrens van het 80% betrouwbaarheidsinterval rond het gemiddelde;
- Heterogeniteitstoets;
- Variatiecoëfficiënt.

4 Resultaten

4.1 Ontgravingsklasse grond

De resultaten voor PFAS in de grond zijn weergegeven in tabel 4.1. Hierbij is onderscheid gemaakt in bovengrond (0-0,5 m -maaiveld) en ondergrond (0,5-2,5 m -maaiveld).

Tabel 4-1: Berekende ontgravingskwaliteit op basis van de P80 PFAS in de bovengrond (0,0 – 0,5 m-mv) en ondergrond (0,5 - 2,5 m-mv) in µg/kg d.s.

Zonenaam	PFOS (som)	PFOA (som)	Overige PFAS
Bovengrond	0,58	0,37	0,12
Ondergrond	0,4	0,3	0,1

Voldoet aan de maximale waarde voor Landbouw / Natuur uit het handelingskader PFAS

Uit de vergelijking van bovenstaande tabel met de maximale waarden voor de klasse Landbouw/ Natuur uit het Handelingskader PFAS, blijkt dat bij de berekende P80-waarden voor zowel de boven- als ondergrond voldoen aan de categorie Landbouw/ Natuur.

4.2 Toepassingswaarden PFAS in grond

Aangezien berekende P80 waarden lager zijn dan de landelijke maximale toepassingswaarden voor Landbouw/ Natuur is er ervoor gekozen om aan te sluiten bij de normen uit het geactualiseerde Handelingskader PFAS. De maximale toepassingsnormen zijn opgenomen in tabel 4-2.

Tabel 4--2: Maximale toepassingsnormen voor PFAS in de bovengrond (0,0 – 0,5 m-mv) en ondergrond (0,5 - 2,0 m-mv) in µg/kg d.s.

Zone	PFOS (som)	PFOA (som)	Overige PFAS
Bovengrond	1,4	1,9	1,4
Ondergrond	1,4	1,9	1,4
Grondwaterbeschermingsgebied	0,1[1]	0,1[1]	0,1[1]

[1]: Toepasbaar als de kwaliteit gelijk is aan de gebiedskwaliteit of voldoet aan de eisen van toekomstig provinciaal beleid.

Voor het toepassen van grond en baggerspecie binnen grondwaterbeschermingsgebieden geldt dat deze PFAS vrij moet zijn of dat de grond voldoet aan de gebiedskwaliteit. Wanneer de provincie Limburg in de toekomst beleid opstelt voor het toepassen van PFAS houdende grond in grondwaterbeschermingsgebieden wordt dit beleid overgenomen en komt de bovengenoemde eis te vervallen.

5 Bodemkwaliteitskaarten PFAS

In deze rapportage is een PFAS kaart opgenomen betreffende de actuele bodemkwaliteit. Deze kaart wordt ook wel de ontgravingskaart genoemd. Voor de toepassing van partijen grond wordt aangesloten bij het bodembeleid van de desbetreffende gemeente waar de toepassing plaatsvindt.

De PFAS bodemkwaliteitskaart bestaat uit:

a) Zonekaart van de bovengrond, tekeningnummer 0472570.100-ZBG-PFAS
b) Zonekaart van de ondergrond, tekeningnummer 0472570.100-ZOG-PFAS
c) Ontgravingskaart voor de bovengrond - 0472570.100-OBG-PFAS
d) Ontgravingskaart voor de ondergrond - 0472570.100-OOG-PFAS
e) Generieke toepassingskaart voor de bovengrond - 0472570.100-TBG-PFAS
f) Generieke toepassingskaart voor de ondergrond - 0472570.100-TOG-PFAS

5.1 Ontgravingskaarten

In ontgravingskaarten wordt de kwaliteitsklasse van vrijkomende grond weergegeven. De kaarten zijn opgesteld voor bovengrond (0,0 - 0,5 m -maaiveld) en voor ondergrond (0,5 – 2,5 m - maaiveld). Voor de verschillende stoffen PFOS, PFOA en overige PFAS zijn geen separate ontgravingskaarten opgesteld aangezien deze stoffen allemaal binnen dezelfde kwaliteitsklasse vallen. Deze kaarten kunnen gebruikt worden om de kwaliteit van een partij grond te classificeren.

5.2 Toepassingskaart

Voor de toepassingsnormen wordt aangesloten bij het landelijke generiek kader en worden de normen uit het Handelingskader PFAS overgenomen. Op de toepassingskaarten zijn daarnaast de grondwaterbeschermingsgebieden en waterwingebieden aangegeven.

5.3 Vaststelling en herziening

De opgestelde bodemkwaliteitskaart (conform het generieke beleid) kan door de gemeenteraad worden vastgesteld. Met de, door de raad vastgestelde bodemkwaliteitskaart kan grondverzet voor de komende 5 jaar worden gefaciliteerd.

Omdat nieuwe onderzoeksgegevens van invloed kunnen zijn op de bodemkwaliteit, dienen de actualiteit van de bodemkwaliteitskaart en de eventuele noodzaak tot herziening hiervan, eens per vijf jaar te worden getoetst. Bij een dergelijke toets moeten alle stappen voor het opstellen van een bodemkwaliteitskaart opnieuw worden doorlopen. Alleen dan kan worden vastgesteld of de bodemkwaliteitskaart nog wel in voldoende overeenstemming is met de actuele bodemkwaliteit.

6 Betrouwbaarheid bodemkwaliteitskaart

Om de betrouwbaarheid van een bodemkwaliteitskaart en de achtergrondwaarden te kunnen aantonen, moeten volgens de Richtlijn enkele controles worden uitgevoerd. Deze controles zijn in dit hoofdstuk beschreven.

De Richtlijn bodemkwaliteitskaarten stelt als minimale eis dat per te onderscheiden bodemlaag:
- Voor het beheergebied voor alle 28 stoffen minimaal 30 waarnemingen (voor PFAS) beschikbaar zijn;
- De waarnemingen ruimtelijk voldoende verspreid zijn over het deelgebied;

Uit de statistische kengetallen blijkt dat er voor zowel de boven- als de ondergrond voor elke individuele PFAS uit het stoffenpakket ruim voldoende waarnemingen beschikbaar zijn en ruimtelijk voldoende verspreidt.

6.1 Ruimtelijke verdeling aantal meetpunten

Een voorwaarde bij het opstellen van een bodemkwaliteitskaart is dat, voor het verkrijgen van een betrouwbaar beeld van de bodemkwaliteit, de waarnemingen voldoende ruimtelijk verspreid binnen de zone moeten liggen. Om dit te kunnen toetsen schrijft de richtlijn voor dat een zone in 20 gelijke vakken moet worden ingedeeld en dat in ten minste 10 van deze vakken waarnemingen moeten liggen. Aan deze eis wordt voldaan.

6.2 Uitbijters

Om een betrouwbaar beeld te krijgen van de zonekwaliteit is tevens gekeken naar de gemeten gehalten ten opzichte van elkaar. Wanneer waarden worden aangetroffen die sterk ‘afwijkend’ zijn voor het deelgebied, dient de vraag te worden gesteld of het gehalte een representatief beeld van de achtergrondconcentratie geeft.

Binnen de dataset komen voor PFOS (lineair en som) enkele metingen voor met hogere gehalten die sterk ‘afwijkend’ zijn ten opzichte van de andere metingen. Voor deze locaties zijn nabijgelegen verdachte activiteiten en is historisch kaartmateriaal bestudeerd. Er werden nabij deze locaties geen potentiële puntbronnen gevonden. Gezien de verhoogde waarden niet gerelateerd konden worden aan een potentiële puntbron zijn deze niet uit de dataset verwijderd.

6.3 Heterogeniteit

Een bodemkwaliteitskaart wordt gebaseerd op groot aantal gemeten gehalten binnen een ruimtelijke eenheid. Is binnen een ruimtelijke eenheid echter sprake van sterke heterogeniteit (= mate van spreiding in de gemeten gehalten ten opzichte van de normwaarden) dan kan de berekende bodemkwaliteit een vertekend beeld geven.

Bij hoge mate van heterogeniteit dient een zone mogelijk opgesplitst te worden in meerdere zones met een eigen bodemkwaliteit. Met een beoordeling op de heterogeniteit wordt een betrouwbare uitspraak gegeven over de bodemkwaliteit binnen de ruimtelijke eenheid.

Om voor de zones na te kunnen gaan hoe het met de heterogeniteit is gesteld, is gebruik gemaakt van een berekening die is beschreven in het boekje 'Grondverzet met bodemkwaliteitskaarten' van TNO/Deltares (destijds opgesteld in opdracht van Bodem+). Dit in verband met gebrek aan een andere (landelijk) geldende toets.

In dit boekje wordt voorgesteld om de heterogeniteit te bepalen door het verschil tussen twee percentielwaarden (de P5 en P95; de kop en de staart van de verdeling) te delen door een referentiewaarde van de normen (maximale waarde 'Industrie' minus de Achtergrondwaarde):

$$\frac{\text{P95-P5}}{\text{industrie - AW2000}}$$

De uitkomst van deze vergelijking levert een factor op die de mate van heterogeniteit weergeeft:
- bij waarden kleiner dan 0,2: er is sprake van weinig heterogeniteit;
- bij waarden tussen 0,2 en 0,5: er is sprake van beperkte heterogeniteit;
- bij waarden tussen 0,5 en 0,7: er is sprake van heterogeniteit;
- bij waarden groter dan 0,7: er is sprake van sterke heterogeniteit.

Het resultaat van deze 'heterogeniteitstoets' maakt deel uit van het overzicht met statistische kengetallen in bijlage 2. Op basis van de uitkomsten van deze toets kan worden geconcludeerd dat er enkel sprake is van beperkte heterogeniteit voor alle PFOS som in de bovengrond. Gezien het grote aantal beschikbare meetpunten en het ontbreken van sterke heterogeniteit kan de zone als voldoende homogeen beschouwd worden.

Bijlage 1 Statistische kengetallen

Bijlage 1: Statistische kengetallen

Statistieken bodemkwaliteitskaart

zone: Bovengrond regio Heuvelland

Ontgravingskwaliteit: Landbouw / Natuur

stof	n	P5	P50	P80	P90	P95	max.	gem.	std. dev.	varco.	px.80+	px.80-	achtergrond-waarde	maximale waarde wonen	maximale waarde industrie	heterogeniteit
PFOA (lineair)	**125**	0,10	0,10	0,30	0,40	0,50	1,20	0,19	0,17	0,90	0,21	0,17	1,4	3	3	**0,25**
PFOA (vertakt)	**70**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	0,00	0,10	0,10	1,4	3	3	**0,00**
PFOA som lineair en vertakt	**123**	0,10	0,14	0,37	0,49	0,60	1,20	0,24	0,18	0,77	0,26	0,22	1,4	3	3	**0,31**
PFOS (lineair)	**125**	0,10	0,20	0,40	0,70	0,74	1,70	0,29	0	0,91	0,32	0,26	1,4	3	3	**0,40**
PFOS (vertakt)	**70**	0,10	0,10	0,10	0,17	0,20	0,70	0,12	0	0,68	0,14	0,11	1,4	3	3	**0,06**
PFOS som lineair en vertakt	**123**	0,10	0,28	0,58	0,80	0,90	2,10	0,38	0	0,86	0,42	0,34	1,4	3	3	**0,50**
perfluor-1-butaansulfonaat (lineair)	**125**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,17	0,10	0,01	0,06	0,10	0,10	1,4	3	3	**0,00**
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair)	**125**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0	0,00	0,10	0,10	1,4	3	3	**0,00**
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair)	**125**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	0,00	0,10	0,10	1,4	3	3	**0,00**
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair)	**125**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0	0,00	0,10	0,10	1,4	3	3	**0,00**
perfluorbutaanzuur	**125**	0,10	0,10	0,12	0,23	0,28	0,70	0,13	0,08	0,59	0,14	0,12	1,4	3	3	**0,11**
perfluordecaanzuur	**125**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	1,10	0,11	0	0,82	0,12	0,10	1,4	3	3	**0,00**
perfluordodecaanzuur	**125**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,30	0,10	0	0,19	0,10	0,10	1,4	3	3	**0,00**
perfluorheptaanzuur	**125**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,20	0,10	0	0,10	0,10	0,10	1,4	3	3	**0,00**
perfluorhexaanzuur	**125**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,30	0,10	0	0,25	0,11	0,10	1,4	3	3	**0,00**
perfluornonaanzuur	**125**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,30	0,10	0	0,19	0,10	0,10	1,4	3	3	**0,00**

Legenda

Kolommen

stof	naam van de stof
n	aantal waarnemingen
P50	50e percentiel
P80	80e percentiel
P90	90e percentiel
P95	95e percentiel
max.	maximum
gem.	gemiddelde
std. dev.	standaarddeviatie
varco.	variatiecoëfficiënt
px.80+	bovengrens betrouwbaarheidsinterval van 80% rond het gemiddelde
px.80-	ondergrens betrouwbaarheidsinterval van 80% rond het gemiddelde
achtergrondwaarde	achtergrondwaarde (*2)
wonen	maximale waarde kwaliteitsklasse wonen (*2)
industrie	maximale waarde kwaliteitsklasse industrie (*2)
heterogeniteit	(P95 - P5) / (industrie - achtergrondwaarde) (*3)

kwaliteitsklassen

Kleur	Ondergrens	Bovengrens	Omschrijving
	-	<= AW	AchtergrondWaarde (*2)
	> AW	<= Wo	Wonen (*2)
	> Wo	<= Ind	Industrie (*2)
	> Ind		Niet toepasbaar

heterogeniteitsklassen (*4)

Kleur	Ondergrens	Bovengrens	Omschrijving
	>= 0,00	<= 0,20	weinig heterogeniteit
	> 0,20	<= 0,50	beperkte heterogeniteit
	> 0,50	<= 0,70	heterogeniteit
	> 0,70	-	sterke heterogeniteit

Toelichting

Gehalten zijn gerapporteerd in µg/kg

**1. Kwaliteitsoordeel op basis van het gemiddelde gehalte*

**2. Conform 'Regeling bodemkwaliteit'*

**3. Conform 'Grondverzet met bodemkwaliteitskaarten' (Deltares, 2011)*

Statistieken bodemkwaliteitskaart

zone: Bovengrond regio Heuvelland

Ontgravingskwaliteit: Landbouw / Natuur

stof	n	P5	P50	P80	P90	P95	max.	gem.	std. dev.	varco.	px.80+	px.80-	achtergrond-waarde	maximale waarde wonen	maximale waarde industrie	heterogeniteit
perfluoroctaansulfonamide	**125**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	0,00	0,10	0,10	1,4	3	3	**0,00**
perfluorpentaanzuur	**125**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,42	0,10	0,03	0,30	0,11	0,10	1,4	3	3	**0,00**
perfluortridecaanzuur	**125**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,50	0,10	0,04	0,35	0,11	0,10	1,4	3	3	**0,00**
perfluortetradecaanzuur	**125**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,70	0,10	0	0,51	0,11	0,10	1,4	3	3	**0,00**
perfluorundecaanzuur	**125**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,20	0,10	0	0,12	0,10	0,10	1,4	3	3	**0,00**
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfonzuur	**125**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0	0,00	0,10	0,10	1,4	3	3	**0,00**
perfluorhexadecaanzuur	**125**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,40	0,10	0,03	0,26	0,11	0,10	1,4	3	3	**0,00**
perfluoroctadecaanzuur	**125**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0	0,00	0,10	0,10	1,4	3	3	**0,00**
perfluoroctaansulfonylamide(N-ethyl)acetaat	**125**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	0,00	0,10	0,10	1,4	3	3	**0,00**
1H,1H,2H,2H-perfluordecaansulfonzuur	**125**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0	0,00	0,10	0,10	1,4	3	3	**0,00**
1H,1H,2H,2H-perfluordodecaansulfonzuur	**125**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	0,00	0,10	0,10	1,4	3	3	**0,00**
perfluorpentaan-1-sulfonzuur	**123**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0	0,00	0,10	0,10	1,4	3	3	**0,00**
perfluoroctaansulfonylamide(N-methyl)acetaat	**123**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0	0,00	0,10	0,10	1,4	3	3	**0,00**
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfonzuur	**123**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0	0,00	0,10	0,10	1,4	3	3	**0,00**
bisperfluordecyl fosfaat	**123**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,20	0,10	0	0,09	0,10	0,10	1,4	3	3	**0,00**

Legenda

Kolommen

stof	naam van de stof
n	aantal waarnemingen
P50	50e percentiel
P80	80e percentiel
P90	90e percentiel
P95	95e percentiel
max.	maximum
gem.	gemiddelde
std. dev.	standaarddeviatie
varco.	variatiecoëfficiënt
px.80+	bovengrens betrouwbaarheidsinterval van 80% rond het gemiddelde
px.80-	ondergrens betrouwbaarheidsinterval van 80% rond het gemiddelde
achtergrondwaarde	achtergrondwaarde (*2)
wonen	maximale waarde kwaliteitsklasse wonen (*2)
industrie	maximale waarde kwaliteitsklasse industrie (*2)
heterogeniteit	(P95 - P5) / (industrie - achtergrondwaarde) (*3)

kwaliteitsklassen

Kleur	Ondergrens	Bovengrens	Omschrijving
	-	<= AW	AchtergrondWaarde (*2)
	> AW	<= Wo	Wonen (*2)
	> Wo	<= Ind	Industrie (*2)
	> Ind		Niet toepasbaar

heterogeniteitsklassen (*4)

Kleur	Ondergrens	Bovengrens	Omschrijving
	>= 0,00	<= 0,20	weinig heterogeniteit
	> 0,20	<= 0,50	beperkte heterogeniteit
	> 0,50	<= 0,70	heterogeniteit
	> 0,70	-	sterke heterogeniteit

Toelichting

Gehalten zijn gerapporteerd in µg/kg

**1. Kwaliteitsoordeel op basis van het gemiddelde gehalte*

**2. Conform 'Regeling bodemkwaliteit'*

**3. Conform 'Grondverzet met bodemkwaliteitskaarten' (Deltares, 2011)*

Statistieken bodemkwaliteitskaart

zone: Ondergrond regio Heuvelland

Ontgravingskwaliteit: Landbouw / Natuur

stof	n	P5	P50	P80	P90	P95	max.	gem.	std. dev.	varco.	px.80+	px.80-	achtergrond-waarde	maximale waarde wonen	maximale waarde industrie	heterogeniteit
PFOA (lineair)	**95**	0,10	0,10	0,20	0,21	0,30	0,40	0,14	0,07	0,51	0,15	0,13	1,4	3	3	**0,13**
PFOA (vertakt)	**50**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	0,00	0,10	0,10	1,4	3	3	**0,00**
PFOA som lineair en vertakt	**95**	0,10	0,14	0,22	0,30	0,40	0,43	0,18	0,09	0,50	0,19	0,17	1,4	3	3	**0,19**
PFOS (lineair)	**95**	0,10	0,10	0,30	0,40	0,60	2,40	0,23	0	1,40	0,27	0,19	1,4	3	3	**0,31**
PFOS (vertakt)	**50**	0,10	0,10	0,10	0,11	0,26	0,30	0,12	0	0,44	0,13	0,11	1,4	3	3	**0,10**
PFOS som lineair en vertakt	**95**	0,10	0,14	0,40	0,60	0,70	2,90	0,29	0	1,32	0,34	0,24	1,4	3	3	**0,38**
perfluor-1-butaansulfonaat (lineair)	**95**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	0,00	0,10	0,10	1,4	3	3	**0,00**
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair)	**95**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0	0,00	0,10	0,10	1,4	3	3	**0,00**
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair)	**95**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	0,00	0,10	0,10	1,4	3	3	**0,00**
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair)	**95**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0	0,00	0,10	0,10	1,4	3	3	**0,00**
perfluorbutaanzuur	**95**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,20	0,10	0,01	0,10	0,10	0,10	1,4	3	3	**0,00**
perfluordecaanzuur	**95**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	1,20	0,11	0	1,00	0,13	0,10	1,4	3	3	**0,00**
perfluordodecaanzuur	**95**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0	0,00	0,10	0,10	1,4	3	3	**0,00**
perfluorheptaanzuur	**95**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0	0,00	0,10	0,10	1,4	3	3	**0,00**
perfluorhexaanzuur	**95**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,20	0,10	0	0,17	0,11	0,10	1,4	3	3	**0,00**
perfluornonaanzuur	**95**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0	0,00	0,10	0,10	1,4	3	3	**0,00**

Legenda

Kolommen

stof	naam van de stof
n	aantal waarnemingen
P50	50e percentiel
P80	80e percentiel
P90	90e percentiel
P95	95e percentiel
max.	maximum
gem.	gemiddelde
std. dev.	standaarddeviatie
varco.	variatiecoëfficiënt
px.80+	bovengrens betrouwbaarheidsinterval van 80% rond het gemiddelde
px.80-	ondergrens betrouwbaarheidsinterval van 80% rond het gemiddelde
achtergrondwaarde	achtergrondwaarde (*2)
wonen	maximale waarde kwaliteitsklasse wonen (*2)
industrie	maximale waarde kwaliteitsklasse industrie (*2)
heterogeniteit	(P95 - P5) / (industrie - achtergrondwaarde) (*3)

kwaliteitsklassen

Kleur	Ondergrens	Bovengrens	Omschrijving
	-	<= AW	AchtergrondWaarde (*2)
	> AW	<= Wo	Wonen (*2)
	> Wo	<= Ind	Industrie (*2)
	> Ind		Niet toepasbaar

heterogeniteitsklassen (*4)

Kleur	Ondergrens	Bovengrens	Omschrijving
	>= 0,00	<= 0,20	weinig heterogeniteit
	> 0,20	<= 0,50	beperkte heterogeniteit
	> 0,50	<= 0,70	heterogeniteit
	> 0,70	-	sterke heterogeniteit

Toelichting

Gehalten zijn gerapporteerd in µg/kg

**1. Kwaliteitsoordeel op basis van het gemiddelde gehalte*

**2. Conform 'Regeling bodemkwaliteit'*

**3. Conform 'Grondverzet met bodemkwaliteitskaarten' (Deltares, 2011)*

Statistieken bodemkwaliteitskaart

zone: Ondergrond regio Heuvelland

Ontgravingskwaliteit: Landbouw / Natuur

stof	n	P5	P50	P80	P90	P95	max.	gem.	std. dev.	varco.	px.80+	px.80-	achtergrond-waarde	maximale waarde wonen	maximale waarde industrie	heterogeniteit
perfluoroctaansulfonamide	95	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	0,00	0,10	0,10	1,4	3	3	0,00
perfluorpentaanzuur	95	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	0,00	0,10	0,10	1,4	3	3	0,00
perfluortridecaanzuur	95	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	0,00	0,10	0,10	1,4	3	3	0,00
perfluortetradecaanzuur	95	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0	0,00	0,10	0,10	1,4	3	3	0,00
perfluorundecaanzuur	95	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0	0,00	0,10	0,10	1,4	3	3	0,00
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfonzuur	95	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0	0,00	0,10	0,10	1,4	3	3	0,00
perfluorhexadecaanzuur	95	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	0,00	0,10	0,10	1,4	3	3	0,00
perfluoroctadecaanzuur	95	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0	0,00	0,10	0,10	1,4	3	3	0,00
perfluoroctaansulfonylamide(N-ethyl)acetaat	95	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,42	0,10	0,03	0,32	0,11	0,10	1,4	3	3	0,00
1H,1H,2H,2H-perfluordecaansulfonzuur	95	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0	0,00	0,10	0,10	1,4	3	3	0,00
1H,1H,2H,2H-perfluordodecaansulfonzuur	95	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	0,00	0,10	0,10	1,4	3	3	0,00
perfluorpentaan-1-sulfonzuur	95	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0	0,00	0,10	0,10	1,4	3	3	0,00
perfluoroctaansulfonylamide(N-methyl)acetaat	95	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,29	0,10	0	0,19	0,10	0,10	1,4	3	3	0,00
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfonzuur	95	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0	0,00	0,10	0,10	1,4	3	3	0,00
bisperfluordecyl fosfaat	95	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0	0,00	0,10	0,10	1,4	3	3	0,00

Legenda

Kolommen

stof	naam van de stof
n	aantal waarnemingen
P50	50e percentiel
P80	80e percentiel
P90	90e percentiel
P95	95e percentiel
max.	maximum
gem.	gemiddelde
std. dev.	standaarddeviatie
varco.	variatiecoëfficiënt
px.80+	bovengrens betrouwbaarheidsinterval van 80% rond het gemiddelde
px.80-	ondergrens betrouwbaarheidsinterval van 80% rond het gemiddelde
achtergrondwaarde	achtergrondwaarde (*2)
wonen	maximale waarde kwaliteitsklasse wonen (*2)
industrie	maximale waarde kwaliteitsklasse industrie (*2)
heterogeniteit	(P95 - P5) / (industrie - achtergrondwaarde) (*3)

kwaliteitsklassen

Kleur	Ondergrens	Bovengrens	Omschrijving
	-	<= AW	AchtergrondWaarde (*2)
	> AW	<= Wo	Wonen (*2)
	> Wo	<= Ind	Industrie (*2)
	> Ind		Niet toepasbaar

heterogeniteitsklassen (*4)

Kleur	Ondergrens	Bovengrens	Omschrijving
	>= 0,00	<= 0,20	weinig heterogeniteit
	> 0,20	<= 0,50	beperkte heterogeniteit
	> 0,50	<= 0,70	heterogeniteit
	> 0,70	-	sterke heterogeniteit

Toelichting

Gehalten zijn gerapporteerd in µg/kg

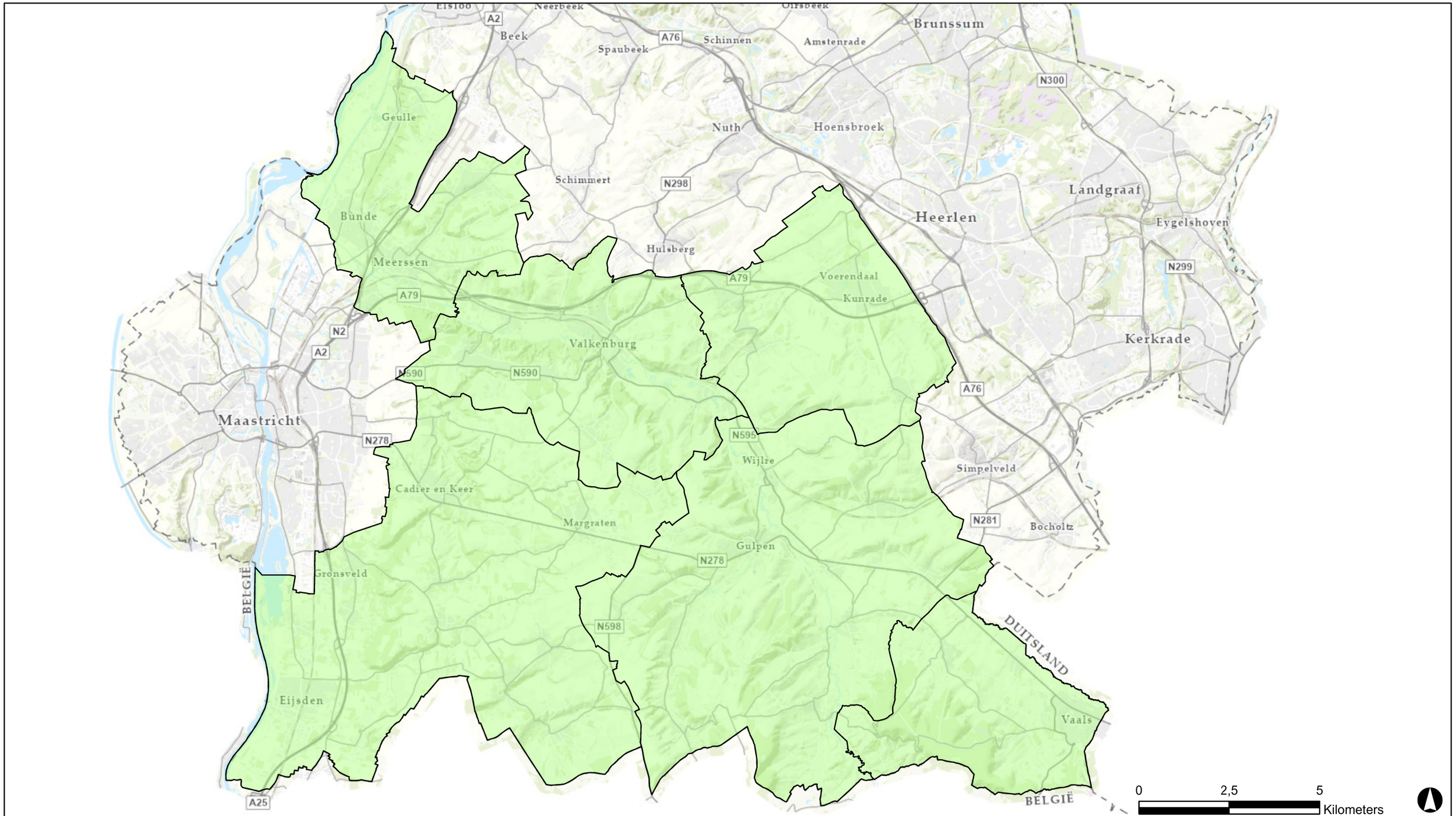
**1. Kwaliteitsoordeel op basis van het gemiddelde gehalte*

**2. Conform 'Regeling bodemkwaliteit'*

**3. Conform 'Grondverzet met bodemkwaliteitskaarten' (Deltares, 2011)*

Kaartbijlagen

a) Zonekaart van de bovengrond



0 2,5 5 Kilometers

<>	7-11-2022	Versie 1	CEB
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.

Legenda

- Gemeentegrenzen

Zone

- Bovengrond

OPDRACHTGEVER
Gemeenten Eijsden-Magraten, Gulpen-Wittem, Meerssen, Vaals, Valkenburg aan de Geul en Voerendaal

PROJECTOMSCHRIJVING
Bkk en Nota regio Heuvelland

KAARTTITEL
Kaart met zone-indeling bovengrond - PFAS bodemkwaliteit

KAARTNUMMER
0472570.100-ZBG-PFAS

GIS SPECIALIST
C.E. Blaser

SCHAAL
1:100.000

PROJECTLEIDER
I. Lanting

FORMAAT
A3

DATUM
1-11-2022

BLAD IN BLADEN
1 van 1

STATUS
DEF

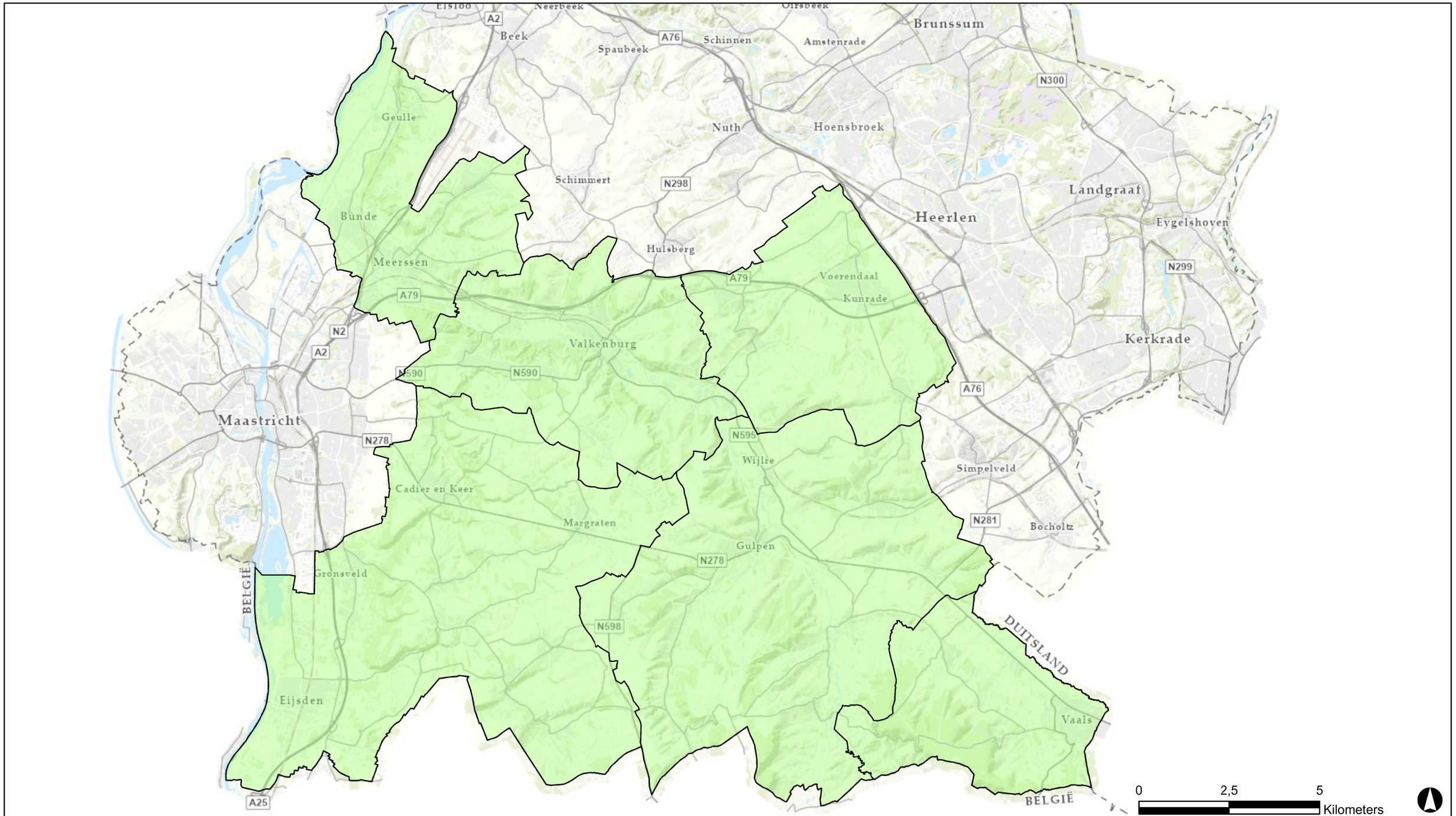
WIJZ.NR
D1

www.anteagroup.nl

anteagroup

R:\00470000\00472570\BKK DEF\20220701_FK_DEF\0472570.100-FK-Heuvelland_LC.aprx

b) Zonekaart van de ondergrond



0 2,5 5 Kilometers

<>	7-11-2022	Versie 1	CEB
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.

Legenda

- Gemeentegrenzen

Zone

- Ondergrond

OPDRACHTGEVER
Gemeenten Eijsden-Magraten, Gulpen-Wittem, Meerssen, Vaals, Valkenburg aan de Geul en Voerendaal

PROJECTOMSCHRIJVING
Bkk en Nota regio Heuvelland

KAARTTITEL
Kaart met zone-indeling ondergrond - PFAS bodemkwaliteit

KAARTNUMMER
0472570.100-ZOG-PFAS

GIS SPECIALIST
C.E. Blaser

SCHAAL
1:100.000

PROJECTLEIDER
I. Lanting

FORMAAT
A3

DATUM
1-11-2022

BLAD IN BLADEN
1 van 1

STATUS
DEF

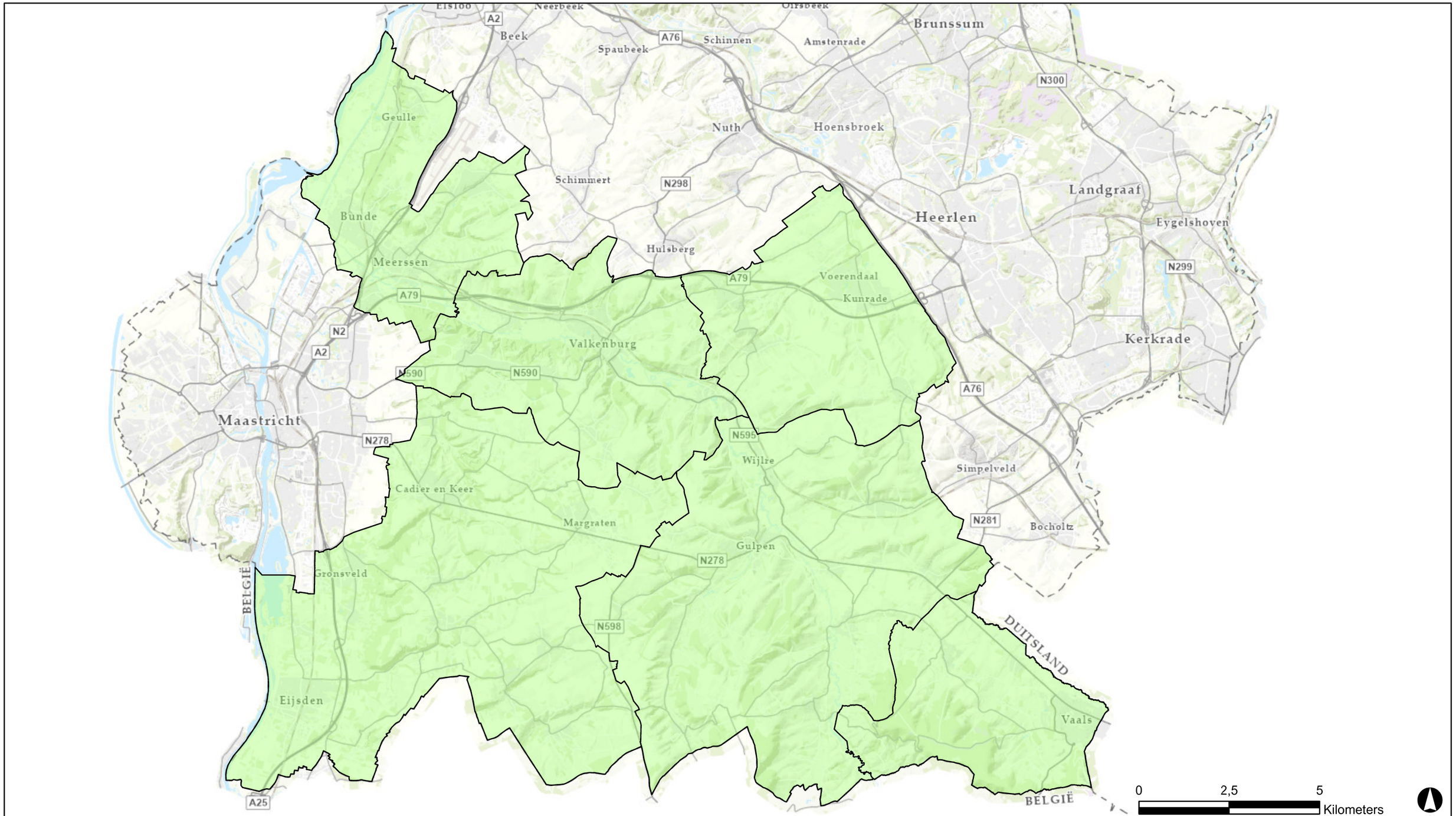
WIJZ.NR
D1

www.anteagroup.nl

anteagroup

R:\00470000\00472570\BKK DEF\20220701_FK_DEF\0472570.100-FK-Heuvelland_LC.aprx

c) Ontgravingskaart voor de bovengrond



Legenda

- Gemeentegrenzen

Ontgravingskwaliteit

- Landbouw / Natuur

NR	DATUM	WIJZIGING	GET.
<>	7-11-2022	Versie 1	CEB

OPDRACHTGEVER
Gemeenten Eijsden-Magraten, Gulpen-Wittem, Meerssen, Vaals, Valkenburg aan de Geul en Voerendaal

PROJECTOMSCHRIJVING
Bkk en Nota regio Heuvelland

KAARTTITEL
Ontgravingskwaliteit bovengrond - PFAS bodemkwaliteit

KAARTNUMMER
0472570.100-OBG-PFAS

GIS SPECIALIST
C.E. Blaser

SCHAAL
1:100.000

PROJECTLEIDER
I. Lanting

FORMAAT
A3

DATUM
1-11-2022

BLAD IN BLADEN
1 van 1

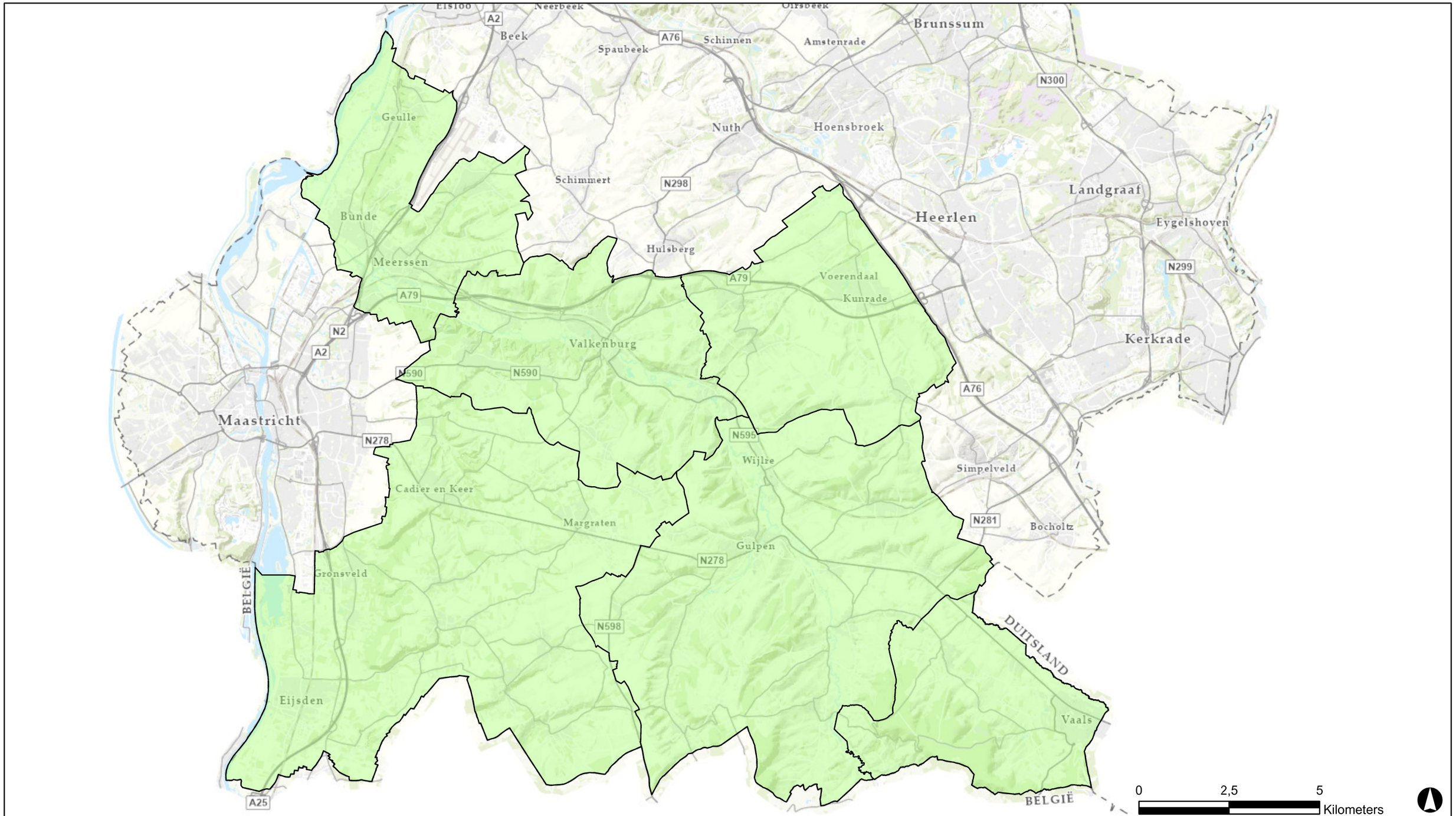
STATUS
DEF

WIJZ.NR
D1

www.anteagroup.nl

R:\00470000\00472570\BKK DEF\20220701_FK_DEF\0472570.100-FK-Heuvelland_LC.aprx

d) Ontgravingskaart voor de ondergrond



Legenda

- Gemeentegrenzen

Ontgravingskwaliteit

- Landbouw / Natuur

0 2,5 5 Kilometers

<>	7-11-2022	Versie 1	CEB
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.

OPDRACHTGEVER
Gemeenten Eijsden-Magraten, Gulpen-Wittem, Meerssen, Vaals, Valkenburg aan de Geul en Voerendaal

PROJECTOMSCHRIJVING
Bkk en Nota regio Heuvelland

KAARTTITEL
Ontgravingskwaliteit ondergrond - PFAS bodemkwaliteit

KAARTNUMMER
0472570.100-OOG-PFAS

GIS SPECIALIST
C.E. Blaser

SCHAAL
1:100.000

PROJECTLEIDER
I. Lanting

FORMAAT
A3

DATUM
1-11-2022

BLAD IN BLADEN
1 van 1

STATUS
DEF

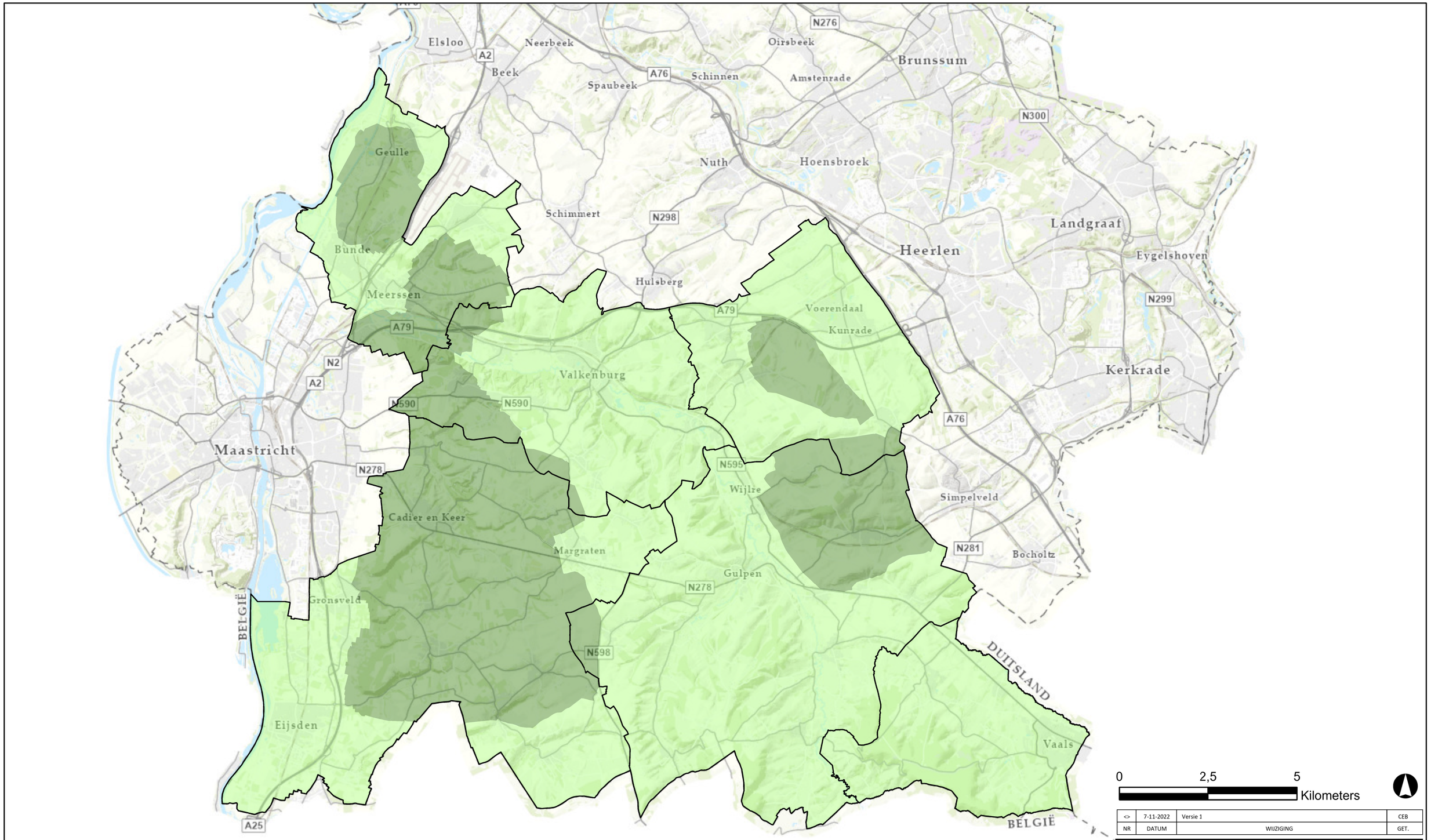
WIJZ.NR
D1

www.anteagroup.nl

anteagroup

R:\00470000\00472570\BKK DEF\20220701_FK_DEF\0472570.100-FK-Heuvelland_LC.aprx

e) Generieke toepassingskaart voor de bovengrond



Legenda

- Gemeentegrenzen

Toepassingskwaliteit

- Landbouw / Natuur
- PFAS <0,1 ug/kg d.s. of gebiedskwaliteit

0 2,5 5 Kilometers

NR	DATUM	WIJZIGING	GET.
<>	7-11-2022	Versie 1	CEB

OPDRACHTGEVER
Gemeenten Eijsden-Magraten, Gulpen-Wittem, Meerssen, Vaals, Valkenburg aan de Geul en Voerendaal

PROJECTOMSCHRIJVING
Bkk en Nota regio Heuvelland

KAARTTITEL
Toepassingskaart bovengrond - PFAS bodemkwaliteit

KAARTNUMMER
0472570.100-TBG-PFAS

GIS SPECIALIST
C.E. Blaser

SCHAAL
1:100.000

PROJECTLEIDER
I. Lanting

FORMAAT
A3

DATUM
1-11-2022

BLAD IN BLADEN
1 van 1

STATUS
DEF

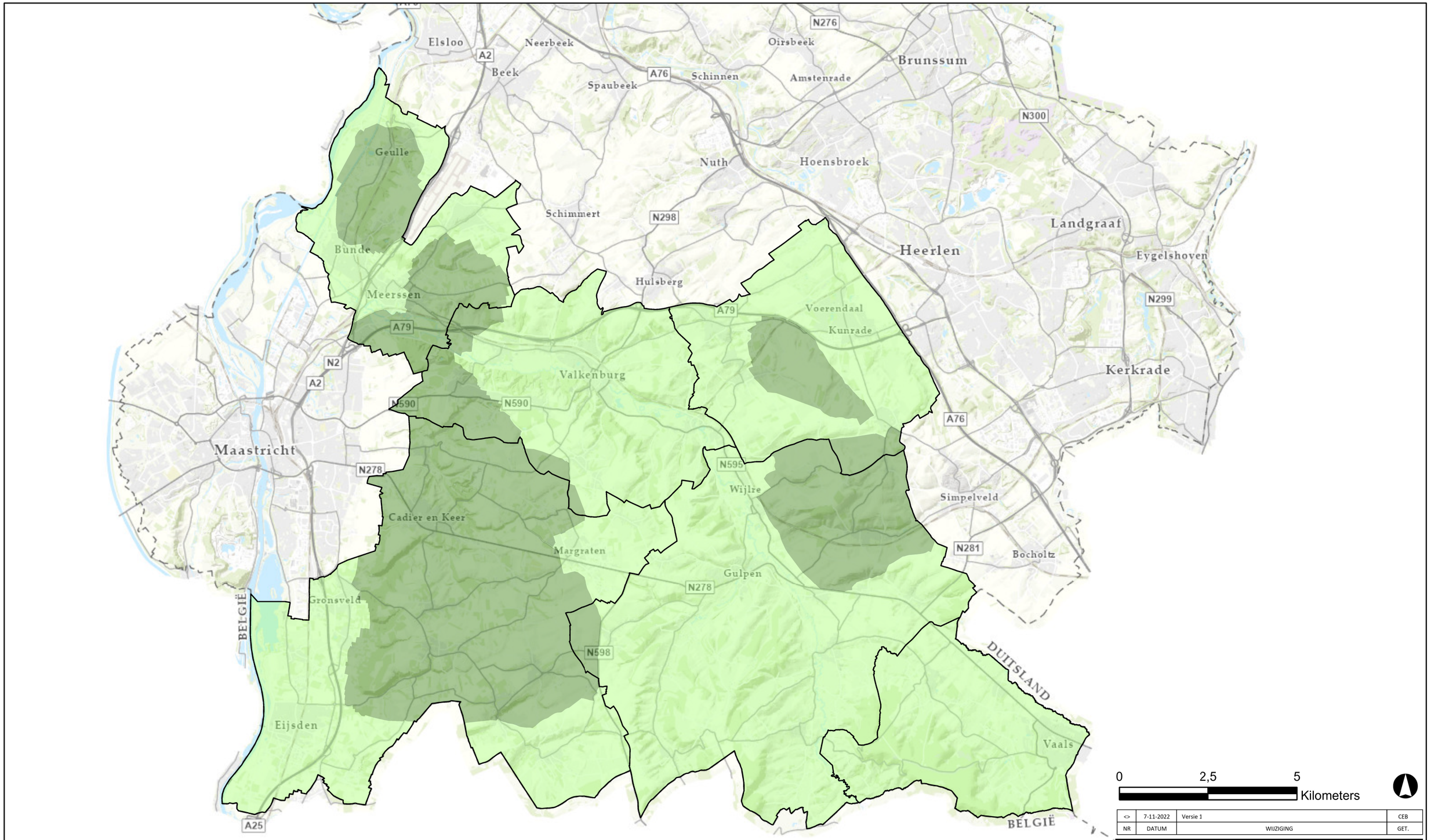
WIJZ.NR
D1

www.anteagroup.nl

anteagroup

R:\00470000\00472570\BKK DEF\20220701_FK_DEF\0472570.100-FK-Heuvelland_LC.aprx

f) Generieke toepassingskaart voor de ondergrond



Legenda

- Gemeentegrenzen

Toepassingskwaliteit

- Landbouw / Natuur
- PFAS <0,1 ug/kg d.s. of gebiedskwaliteit

0 2,5 5 Kilometers

NR	DATUM	WIJZIGING	GET.
<>	7-11-2022	Versie 1	CEB

OPDRACHTGEVER
Gemeenten Eijsden-Magraten, Gulpen-Wittem, Meerssen, Vaals, Valkenburg aan de Geul en Voerendaal

PROJECTOMSCHRIJVING
Bkk en Nota regio Heuvelland

KAARTTITEL
Toepassingskaart ondergrond - PFAS bodemkwaliteit

KAARTNUMMER
0472570.100-TOG-PFAS

GIS SPECIALIST
C.E. Blaser

SCHAAL
1:100.000

PROJECTLEIDER
I. Lanting

FORMAAT
A3

DATUM
1-11-2022

BLAD IN BLADEN
1 van 1

STATUS
DEF

WIJZ.NR
D1

www.anteagroup.nl

anteagroup

R:\00470000\00472570\BKK DEF\20220701_FK_DEF\0472570.100-FK-Heuvelland_LC.aprx

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensoring en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Copyright © 2022
Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.