



experts in bodem, ruimte en milieu

Huygensweg 24
5482 TG Schijndel
Telefoon 073 - 547 72 53
E-mail info@milon.nl
Internet www.milon.nl

Titel

Bodemkwaliteitskaart
Gemeente Cranendonck

Opdrachtgever

Gemeente Cranendonck
Postbus 2090
6020 AB Budel

Adviesbureau

MILON bv
Huygenseweg 24
5482 TG Schijndel

Titel: Bodemkwaliteitskaart gemeente Cranendonck

Status: definitief

Datum: 15 december 2015

Opdrachtgever: Gemeente Cranendonck
Postbus 2090
6020 AB Budel

Contactpersoon: Mevrouw L. Bom
Telefoonnummer: 0495 - 431210
E-mail: L.Bom@cranendonck.nl

Projectnummer: 20111263-1

Auteur: de heer J.J.A. Maas
Projectleider: De heer J.J.A. Maas
Telefoonnummer: 073 - 5477253
E-mail: info@milon.nl
Website: www.milon.nl

Handtekening Projectleider:

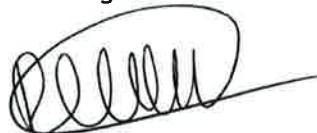
MILON bv

Koos Maas, Senior adviseur



Handtekening Kwaliteitscontrole:

Rob Engelen



Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever en/of MILON bv.

Op al onze leveringen en diensten zijn onze algemene voorwaarden, gedeponeerd ter griffie van de Rechtbank 's-Hertogenbosch d.d. 3 juni 2010, en de RVOI-2001 van toepassing. De tekst en inhoud van deze voorwaarden zijn te raadplegen via www.milon.nl of worden op verzoek gratis toegezonden.



MILON bv is gecertificeerd conform ISO 9001 en VCA** en erkend door het ministerie van IenM voor:

- BRL SIKB 1000 "Monsterneming voor partijkeuringen", VKB-protocol 1001, 1002 en 1003;
- BRL SIKB 2000 "Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek", VKB-protocol 2001, 2002, 2003 en 2018;
- BRL SIKB 6000 "Milieukundige begeleiding van (water)bodemsaneringen, ingrepen in de waterbodem en nazorg" en VKB-protocol 6001 (processturing en verificatie).

Inhoudsopgave

1. Inleiding en doelstelling	3
1.1. Inleiding	3
1.2. Aanleiding	3
1.3. Doel	3
1.4. Reikwijdte en geldigheidsduur	4
1.5. Opbouw van de bodemkwaliteitskaart	4
2. Wet- en regelgeving	5
2.1. Algemeen	5
2.2. Methodiek en werkwijze Bodemkwaliteitskaart	5
3. Beschrijving beheersgebied	7
3.1. Algemeen	7
3.2. Historie van Cranendonck en haar kernen	7
3.3. Zinkassenproblematiek binnen de gemeente	8
3.4. Bodemopbouw en geohydrologie	8
4. Uitgangspunten	10
4.1. Algemeen	10
4.2. Analysepakket	10
4.3. Detectielimiet	11
4.4. Som parameter PAK en PCB	11
4.5. Arseen	11
4.6. Dieptetrajecten	11
4.7. Onderzoeksstrategieën	12
4.8. Ouderdom onderzoeksgegevens	12
4.9. Gewicht mengmonsters t.o.v. deelmonster	12
4.10. Verdachte en onverdachte (deel)locaties	12
4.11. Aantal en verdeling waarnemingen	13
4.12. Lutum en organische stof gehalte	13
4.13. Uitbijters	13
4.14. Uitgangspunten hergebruik grond als bodem	13
5. Opbouw Bodemkwaliteitskaarten	14
5.1. Gebiedsindeling	14
5.2. Aanwezige bodemonderzoeksgegevens	16
5.3. Voorbehandeling databestand	16
5.4. Verspreiding onderzoeksgegevens	16
5.5. Vaststellen voorlopige bodemkwaliteitsgegevens	17
5.6. Karakteriseren bodemkwaliteit per zone	17
6. Opbouw grondwaterkwaliteitskaarten	18
6.1. Grondwaterkwaliteitsgebieden	18
6.2. Voorbehandeling databestand grondwaterresultaten	19
7. Resultaten Bodemkwaliteitskaarten	20
7.1. Bepalen gemiddeld gehalte organische stof en lutum	20
7.2. Berekeningen per bodemkwaliteitszone	20
7.3. Conclusies aangetroffen bodemkwaliteit	22
8. Resultaten kwaliteitszones grondwater	23
8.1. Berekeningen per grondwaterkwaliteitsgebied	23
8.2. Conclusies aangetroffen grondwaterkwaliteit	24
9. Uitgangspunten voor beheer grondstromen	25
9.1. Grond uit bodemkwaliteitszone	25
9.2. Grond toepassen in bodemkwaliteitszone	25
9.3. Grondverzet binnen en tussen bodemkwaliteitszones	26
9.4. Mogelijkheden tot grondverzet binnen Cranendonck	26

Bijlagen

1. Overzichtskaart met indeling in deelgebieden (grond)
2. Overzichtskaart met ligging onderzoekslocaties
3. Overzichtskaart met ligging verdachte en verontreinigde locaties
4. Overzichtskaart met indeling deelgebieden (grondwater)
5. Overzichtskaart met ligging peilbuizen (t.b.v. bepaling grondwaterkwaliteit)
6. Overzichtskaart toetsing grond overeenkomstig Besluit bodemkwaliteit
 - 6a. Bovengrond
 - 6b. Ondergrond
7. Overzichtskaart toetsing grondwater uit kwaliteitszones
8. Zonekwaliteitskaart grond
9. Grondwaterkwaliteitskaart
10. Statistische kentallen per kwaliteitszone en bodemlaag
11. Statistische kentallen per grondwaterkwaliteitszone
12. Plot concentratieniveaus ten behoeve van uitbijteranalyse grond
13. Plot concentratieniveaus ten behoeve van uitbijteranalyse grondwater
14. Provinciale beschermingsgebieden
15. Overzichtskaart Zinkassenwegen en depots in de gemeente Cranendonck (ABdK)
16. Begrippenlijst

1. Inleiding en doelstelling

1.1. Inleiding

In opdracht van de gemeente Cranendonck heeft MILON bv een update van de bestaande bodemkwaliteitskaart en het bodembeheerplan uitgevoerd. De onderliggende rapportage betreft de bodemkwaliteitskaart, die in samenhang met een bodembeheernota (voormalig bodembeheerplan) wordt gebruikt. De bodemkwaliteitskaart bestaat uit gebiedskaarten waarin onder meer het gebruik, de verdachte en onderzochte locaties en de actuele bodemkwaliteit van het beheersgebied van de gemeente Cranendonck wordt weergegeven.

1.2. Aanleiding

De aanleiding tot het opstellen van een bodemkwaliteitskaart en een bodembeheernota is de inwerkingtreding van het Besluit bodemkwaliteit in juli 2007. In het Besluit bodemkwaliteit (Bbk) en de Regeling bodemkwaliteit (Rbk) zijn regels en verplichtingen opgenomen voor het toepassen van grond en steenachtige bouwstoffen. Om binnen een gemeente gebruik te maken van gebiedsspecifiek bodembeleid dient de gemeente voor haar beheergebied een bodemkwaliteitskaart (BKK) met een bijbehorend bodembeheernota (BBN) op te stellen.

1.3. Doel

Het doel voor het opstellen van een bodemkwaliteitskaart is tweeledig:

1. Aan de hand van reeds uitgevoerde bodemonderzoeken inzicht verkrijgen in de (gemiddelde) bodemkwaliteit binnen de gemeente, waarbij de gemeente verdeeld wordt in homogene deelgebieden.
2. Middels de bodemkwaliteitskaart en de bijbehorende bodembeheernota kan worden voldaan aan de verplichtingen gesteld in de Rbk om gebiedsspecifiek bodembeleid toe te passen. Hierbij mag in afwijking van het landelijk beleid locatiespecifieke waarden gehanteerd worden bij toepassingen van grond en het uitvoeren van saneringen.

Het doel van de bodembeheernota is het beschrijven van de mogelijkheden van hergebruik van licht verontreinigde grond als bodem conform de Rbk. Het beschrijft de voorwaarden en procedures voor het (her)gebruik van (verontreinigde) grond als bodem.

De uitgangspunten hierbij zijn:

- het stand-still principe; gebieden mogen niet vuiler worden dan ze zijn;
- de gebruiksfunctie van de bodem; de kwaliteit van de bodem moet in ieder geval voldoende zijn voor het beoogde gebruik.

1.4. Reikwijdte en geldigheidsduur

De onderhavige bodemkwaliteitskaart wordt vastgesteld voor het gehele grondgebied van de gemeente Cranendonck.

Het grondstromenbeleid en de bijbehorende bodemkwaliteitskaart zullen in ieder geval 5 jaar na inwerkingtreding geactualiseerd worden. Actualisatie zal eerder geschieden indien meer dan 25% extra bodemonderzoeksgegevens beschikbaar zijn of de wet daartoe aanleiding geeft.

1.5. Opbouw van de bodemkwaliteitskaart

De bodemkwaliteitskaart van de gemeente Cranendonck kent meerdere onderliggende databestanden met bijbehorende kaartlagen waarop de informatie ruimtelijk is weergegeven. In hoofdlijnen worden de volgende kaartlagen onderscheiden:

1. historisch en huidig terreingebruik (bijlage 1, overzichtskaart en indeling in deelgebieden - grond);
2. de ligging van de onderzochte locaties (bijlage 2);
3. de ligging van potentieel verdachte en verontreinigde locaties (bijlage 3);
4. de indeling in homogene deelgebieden van grondwater op basis van gebruik en stromingsrichting (bijlage 4).
5. de ligging van peilbuizen ten behoeve van de bepaling van de grondwaterkwaliteit (bijlage 5);
6. zonekwaliteitskaart (grond) getoetst aan het Besluit Bodemkwaliteit (bijlage 6);
7. grondwaterkwaliteitskaart getoetst aan streef- en interventiewaarde Circulaire bodemsanering (bijlage 7);
8. zonekwaliteitskaarten (grond) (bijlage 8);
9. grondwaterkwaliteitskaart (bijlage 9).

Voor de bodemkwaliteitskaart vindt een afweging en indeling plaats in deelgebieden waarbinnen een min of meer uniforme bodemkwaliteit verwacht wordt. Met behulp van de beschikbare onderzoeksgegevens wordt de bodemkwaliteit (gemiddelde concentratieniveau van de afzonderlijke stoffen) per deelgebied bepaald.

2. Wet- en regelgeving

2.1. Algemeen

Hergebruik c.q. toepassen van grond kent in Nederland als wettelijke richtlijn het Besluit bodemkwaliteit (Bbk). In het Bbk en Rbk zijn regels en verplichtingen opgenomen met betrekking tot het toepassen van grond en andere steenachtige bouwstoffen. Voor het toepassen van licht verontreinigde grond zijn landelijk generiek beleid en uitgangspunten geformuleerd. Wil men gebruik maken van gebiedsspecifiek bodembeleid dan dient men inzicht te krijgen in de bodemkwaliteit middels het opstellen van een bodemkwaliteitskaart.

Hergebruik van licht verontreinigde grond als bodem is mogelijk onder de randvoorwaarden dat wordt voldaan aan het stand-still principe (de kwaliteit van de bodem mag niet verslechteren) en dat hergebruik niet leidt tot risico's voor het (toekomstig) gebruik van de bodem waar de grond wordt toegepast.

De randvoorwaarden houden in:

- dat de toe te passen grond van vergelijkbare of betere kwaliteit moet zijn als de ontvangende bodem,
- én de kwaliteit van de grond moet voldoen aan de eisen die samenhangen met de (toekomstige) functie van de locatie waar die grond wordt toegepast,
- én er moet voor de zone binnen het beheersgebied waarin de ontvangende locatie is gelegen een bodemkwaliteitskaart met bodembeheernota zijn.

Naar aanleiding van het beleid en de gestelde randvoorwaarden wordt van het plangebied eerst een bodemkwaliteitskaart opgesteld conform de Richtlijn Bodemkwaliteitskaarten. Met behulp van de uitgangspunten wordt vervolgens een bodembeheernota uitgewerkt.

2.2. Methodiek en werkwijze Bodemkwaliteitskaart

Bodemkwaliteitskaarten zijn gebiedskaarten waarin de actuele kwaliteit van het beheersgebied, onderscheiden naar verschillende deelgebieden, wordt weergegeven. Bodemkwaliteitskaarten worden samengesteld op basis van informatie over bodemopbouw, de ontwikkelings- en verontreinigingsgeschiedenis van het gebied en informatie afkomstig uit bodemonderzoeken. Op basis van deze gegevens wordt het grondgebied ingedeeld in zones van vergelijkbare kwaliteit (gezoneerd gebied).

In de Rbk en de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten staan regels en aanvullende aanwijzingen betreffende het opstellen van de bodemkwaliteitskaart, hoe omgegaan dient te worden met de kaart en hoe een adequaat grondstromenbeleid eruit ziet. Om te komen tot een bodemkwaliteitskaart van het plangebied zijn conform de richtlijn bodemkwaliteitskaarten de volgende stappen doorlopen:

- beleidsmatige en technische-inhoudelijke onderbouwing;
- vaststellen relevante gebiedskenmerken zoals historisch gebruik, huidig gebruik, de bodemopbouw en geohydrologie;
- voorlopige gebiedsindeling op basis van de gebiedskenmerken;
- vaststellen van de relevante stoffen, dieptetrajecten en berekening van de achtergrondgehalten per deelgebied en bodemlaag;
- inventarisatie en samenstellen bestanden met onder meer de bodemonderzoeksgegevens;
- beoordeling van de voorlopige indeling van de deelgebieden (toetsen variabiliteit binnen en tussen deelgebieden) rekening houdend met detectielimieten en uitbijters

- vaststellen van de definitieve indeling;
- beschrijving van de verdeling van de aangetroffen concentraties aan de hand van statistische kengetallen en weergave op kaarten;
- toetsing van gemiddelden en percentielwaarden aan verontreinigingsnormen voor bepaling van de bodemkwaliteit per deelgebied;
- toetsing van de betrouwbaarheid van de resultaten.

Weergave van de achtergrondgehalten gebeurt met behulp van verschillende statistische kengetallen, waarbij zowel de gemiddelde bodemkwaliteit zijn weergegeven als de extreme waarden (90- en 95-percentielwaarde).

Wijzigingsblad d.d. 1 januari 2014 bij de "Richtlijn bodemkwaliteitskaarten versie 3 september 2007": Stoffenpakket: Voor de stoffen die bij aanpassing van NEN 5740 op 1 juli 2008 zijn toegevoegd aan het standaardpakket, te weten barium, molybdeen, kobalt en PCB's geldt het volgende:

- Voor PCB's hoeft tot uiterlijk 1 januari 2014 niet te worden voldaan aan het minimumcriterium van 20 waarnemingen.
- Voor de stoffen barium, kobalt en molybdeen hoeft tot 1 januari 2016 niet te worden voldaan aan het minimumcriterium van 20 waarnemingen.

3. Beschrijving beheersgebied

3.1. Algemeen

De ligging van de verschillende deelgebieden van de bodemkwaliteitskaart zijn weergegeven op de overzichtskaart in bijlage 1. Het omvat het gehele beheersgebied van de gemeente Cranendonck met daarin het stedelijk en het landelijk gebied. De gemeente Cranendonck is gelegen ten zuiden van Eindhoven en tegen de Belgische grens en heeft een oppervlakte van 7.747 ha. De bodemonderzoeksgegevens van de gemeente zijn opgenomen in het bodeminformatiesysteem Stroomlijn.

3.2. Historie van Cranendonck en haar kernen

Cranendonck is op 1 januari 1997 ontstaan uit de samenvoeging van gemeenten Budel en Maarheeze (exclusief Sterksel) en uit de kernen Budel, Budel-Dorplein, Budel-Schoot, Gastel, Maarheeze en Soerendonk. Dorpen die vanuit het verre verleden al veel met elkaar gemeen hadden. Cranendonck is een gemeente in een landelijk gebied gelegen aan de snelweg A2 tussen Eindhoven en Weert.

Het domein Budel wordt het vroegst teruggevonden in de geschiedkundige documenten. Gesticht en geschonken aan de abdij van Luik om de begraafplaats te worden van de grootvader van Karel de Grote. Maarheeze wordt het eerst genoemd in 1223, wanneer het gebied in leen wordt gegeven aan de Heer van Heeze. Het gebied werd in 1242 geërfd door Engelbert van Horne. Vermoedelijk was hij het die tussen Maarheeze en Soerendonk een kasteel liet bouwen. Geïnspireerd op de natuurlijke omstandigheden ter plaatse (kraan: kraanvogel, donk: hoogte, heuvel) werd het kasteel Cranendonck genoemd. In 1421 waren Maarheeze, Soerendonk, Gastel en Budel reeds verenigd in twee 'schepenbanken', die verantwoordelijk waren voor zowel het bestuur als de rechtspraak.

In de jaren daaropvolgend is het kasteel met het omliggende grondgebied, in handen van verschillende eigenaars, waaronder Anna van Egmond. Zij was de eerste vrouw van Willem van Oranje. In 1673 werd het kasteel door de Fransen verwoest. In 1938 werd de gemeente Maarheeze eigenaar van Landgoed Cranendonck. De villa die er in de loop der tijd was bijgebouwd werd het bestuurlijke centrum.

In de Bataafs-Franse tijd met de Franse revolutie die daarop volgde (1795), veranderde er veel. Alle geloven werden gelijk voor de wet. Parochies werden samengevoegd en de schepenbanken werden vervangen door het instituut 'gemeenten'. Naar aanleiding van deze ontwikkelingen volgde verschillende samenvoegingen en verzelfstandigingen van de dorpen. Naast het oude Budel kwam in de tweede helft van de negentiende eeuw twee nieuwe kernen tot ontwikkeling. Nabij de gehuchten Klein-Schoot en Groot-Schoot werd in 1879 de spoorlijn Antwerpen/Mönchengladbach aangelegd met een station in Budel. De Zinkfabriek, in 1892 gesticht door met name de gebroeders Dor, kwam tot stand vanwege de nabijheid van die spoorverbinding en de Zuid-Willemsvaart. Rondom de fabriek ontstond een compleet fabrieksdorp, dat uiteindelijk naar de stichters 'Dorplein' werd genoemd. Maarheeze werd verder ontsloten door de aanleg van een station aan de spoorlijn Eindhoven-Weert in 1913, terwijl het dorp in de jaren dertig werd doorsneden door een rijksverkeersweg. Vooral na de Tweede Wereldoorlog groeiden de van oudsher vooral agrarische dorpen Budel en Maarheeze uit tot plaatsen, die zich ook op andere sectoren van werkgelegenheid richtten.

3.3. Zinkassenproblematiek binnen de gemeente

In het zuiden van Cranendonck is sinds 1892 een Zinkfabriek gelegen. In de Zinkfabriek werd in de periode van 1892-1973 middels het productieproces 'thermische raffinage' zink gewonnen uit zinkerts. Hierbij kwamen diverse zware metalen vrij zoals cadmium en zink. Via uitstoot in de lucht, lozing op beekjes en riviertjes en het gebruik van het restproduct zinkassen, heeft de verontreiniging met zware metalen zich verspreidt over een grote oppervlakte. Samen met een vijftal Vlaamse zinkfabrieken werd hierdoor een gebied van circa 2.600 km² verontreinigd. Vanaf 1973 werd overgestapt op een meer milieuvriendelijk productieproces, elektrolyse.

Voor het saneren dan wel minimaliseren van de aanwezige zware metalen verontreiniging is het projectbureau Actief Bodembeheer de Kempen (ABdK) opgericht. Een belangrijke taak van ABdK is het inventariseren en zoveel mogelijk verwijderen van zinkassen. ABdK heeft een groot aantal (punt)bronnen van verontreiniging verwijderd. Eén van die bronnen zijn het restproduct van het vroegere productieproces: zinkassen. Deze werden vanwege hun stevige structuur in de vorige eeuw veel gebruikt voor verharding van wegen en erven. Men kon de assen gratis afhalen bij de zinkfabrieken. Pas later werd bekend dat zinkassen het milieu aantasten. Zinkassen bevatten hoge gehalten aan zink, cadmium, lood, koper en arseen. De zware metalen in de zinkassen lossen op in contact met water waardoor de omliggende bodem en het grondwater vervuild raken.

Nog steeds overschrijden op verschillende plaatsen in de regio de concentraties zware metalen de normen voor een verantwoord milieu. Met name teveel cadmium en zink hebben ongewenste effecten op het ecosysteem en mogelijk ook op de gezondheid van de mens. Door de zure zandgrond in het gebied, zure regen en verontreinigde lucht uit de industriegebieden Antwerpen, Rotterdam en Ruhrgebied worden in en rond de Kempen de negatieve effecten van de bodemverontreiniging versterkt.

Eind 2014 (uitloop begin 2015) worden door ABdK de laatste saneringen van particuliere erven en open zinkaswegen uitgevoerd. ABdK houdt dan als organisatie ook op met bestaan. Door ABdK is het gros van de door zinkassen verontreinigde bodem gesaneerd. Echter omdat bij de sanering van particuliere erven en open zinkaswegen om een bijdrage van de particulier, respectievelijk de gemeente werd gevraagd zijn niet alle locaties binnen de gemeente Cranendonck gesaneerd.

ABdK heeft natuurlijk niet alle puntbronnen weggenomen (vrijwillige aanmeldingen, alsmede verschillende locaties die nog onbekend zijn). Verder is er sprake van een diffuse grondwaterverontreiniging, waarvoor door ABdK een Actieplan Cadmium en Zink voor het grondwater in de Kempen is opgesteld. In de bodembeheernota zal verder ingegaan worden op dit actieplan.

3.4. Bodemopbouw en geohydrologie

Landschappelijk is er in Cranendonck grofweg een vierdeling te maken. De oostzijde is een aaneengesloten bosgebied. Rond de kernen Budel, Soerendonk en Maarheeze ligt het landschap van de oude bouwlanden, onderling gescheiden door beekdalen. Het overige deel van het buitengebied bestaat uit heideontginningen. Het Cranendoncks landschap wordt bepaald door de aanwezigheid van diverse beken zoals de Strijper Aa, Buulders Aa en de Sterkselse Aa, de zand en heidegebieden en de drassige veengebieden in het zuiden. De totale hoeveelheid wateroppervlakte binnen Cranendonck bedraagt circa 1,34 km².

In het oostelijk gedeelte zijn met name de stuifzandgebieden 'Bulder Bergen' gelegen. Tegen de grens met België wordt het gebied gekenmerkt door de aanwezigheid van diverse vennen en veenaufgravingen.

Het gebied helt in noordelijke richting af. De meest zuidelijke regio ligt op 37 m+NAP, terwijl het dal van de Kleine Aa ter hoogte van de gemeentegrens op 25 m+NAP ligt. Verder valt de hoge ligging op langs de provinciegrens van de dekzandrug van Weert. Deze rug vormt op regionale schaal de scheiding tussen het stromingsgebieden van de Dommel en de Tungelroysebeek die in oostelijke richting afwatert op de Maas. Het gebied is gelegen op de Centrale Slenk.

De gegevens van de bodemsamenstelling en de hydrologische gegevens zijn verkregen uit de Grondwaterkaart van Nederland (DGV-TNO) en de Bodemkaart Nederland (STIBOKA).

De bodemopbouw wordt globaal getypeerd door:

- vanaf maaiveld tot circa 20 m-mv een deklaag van middel fijn tot uiterst fijn zand met leem- en veenlagen (Nuenen-groep). De leemlagen zijn representatief voor de wijde omgeving van Eindhoven en worden ook wel Brabantse Leem genoemd;
- onder deze deklaag tot circa 50 m-mv bevindt zich het eerste watervoerende pakket dat voornamelijk uit grindig, uiterst grof tot middel grof zand bestaat (formatie van Sterksel en Veghel);
- de eerste scheidende laag die is opgebouwd uit kleilagen en fijne zanden. De dikte bedraagt circa 15 meter (Formatie van Kedichem). De tweede scheidende laag (formatie van Brunssum) bevindt zich op een diepte van circa 130 – 185 m-mv.

Volgens opgave van de provincie Noord-Brabant ligt binnen het beheersgebied het waterwingebied Bulder Broek. Ten zuiden van dit gebied is de 25-jaarzone en de 100-jaarzone gelegen.

De stroming van het ondiepe en diepe grondwater wordt bepaald door de bodemopbouw en het reliëf van het gebied. De lokale grondwatersystemen worden bepaald door het Budel- en het Zevenhuizensche heide systeem. Het hierin geïnfiltreerd water legt geen grote afstanden af en treedt grotendeels als freatisch grondwater in de waterlopen binnen het gebied weer uit. Het Budel systeem voedt op deze manier de Weergraaf en de Boschloop. Het systeem van de Zevenhuizen heide voedt de Kleine Aa en de Sterkselse Aa. De stromingsrichting van het grondwater is hoofdzakelijk noordwestelijk en wordt in sterke mate beïnvloed door de beekdalen. De gemiddelde hoogste grondwaterstand varieert van 9 m+NAP in het zuidoosten tot 4 m+NAP in het noorden.

4. Uitgangspunten

4.1. Algemeen

Om te komen tot het opstellen van een bodemkwaliteitskaart wordt een programma van eisen vastgesteld. Het programma komt voort uit zowel beleidsmatige als technische inhoudelijke eisen.

Deze randvoorwaarden, waaronder een bodemkwaliteitskaart, dienen schriftelijk te worden vastgelegd.

Beleidsmatige randvoorwaarden:

- Een BKK en BBN worden opgesteld overeenkomstig het gestelde in de Rbk en Richtlijn bodemkwaliteitskaarten (3-9-2007), inclusief wijzigingsblad (1-1-2014).
- Het gebied waarvoor de BKK en BBN wordt opgesteld is het gehele beheersgebied van de gemeente.
- De onderzoeksgegevens zullen digitaal opgenomen zijn in een bodeminformatie-systeem waarin tevens de onderzoekslocaties grafisch zijn vastgelegd.
- Kritische stoffen. De bodemkwaliteitskaart wordt opgesteld voor ten minste de kritische stoffen. Een stof wordt als kritisch aangemerkt op basis van zijn gehalte en de variabiliteit. Binnen de gemeente Cranendonck wordt ten gevolge van het veelvuldig toepassen van zinkassen enkele zware metalen als kritisch aangemerkt. Dit betreffen arseen, cadmium, koper, lood en zink. De metalen, met uitzondering van arseen, maken onderdeel uit van het standaardpakket bodem en worden meegenomen in het bepalen van de bodemkwaliteit.
- Statistische gegevens. Bij het bepalen en gebruiken van een bodemkwaliteit binnen een zone wordt gebruik gemaakt van diverse statistische berekeningen zoals gemiddelde, 90- en 95-percentielwaarde. Vergelijkbare bodemkwaliteit is op basis van het gemiddelde. Onderzoeksverplichting bij hergebruik op basis van de 95-percentielwaarde en Achtergrondwaarde / terugsaneerwaarde voor een zone wordt bepaald door de 90-percentielwaarde.
- Grondverzet uit gebieden waar geen bodemkwaliteitskaart en bodembeheernota ten grondslag ligt dan wel dat die niet erkend worden door de gemeente, mag alleen middels partijkeuring. Dit geldt tevens voor grond waarvan de afkomst niet bekend is of te achterhalen is.
- Grondverzet waarbij het Bbk niet van toepassing is of de aanpak van verontreinigingsgevallen op verdachte locaties vallen buiten de Bodembeheernota.
- Het grondstromenbeleid en de bijbehorende bodemkwaliteitskaart zullen in ieder geval 5 jaar na inwerkingtreding geactualiseerd worden. Actualisatie zal eerder geschieden indien meer dan 25% extra bodemonderzoeksgegevens beschikbaar zijn.

4.2. Analysepakket

De bodemkwaliteitskaart dient een representatief beeld te geven van de bodemkwaliteit binnen een zone. De meest gebruikelijke bodem onderzoeksstrategie die in Nederland gehanteerd wordt (NEN 5740) heeft als analysepakket het standaardpakket grond:

- 9 metalen; barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink
- PAK; polycyclische aromatische koolwaterstoffen
- Minerale olie
- PCB; polychloorbifenylen

Anders dan metalen en PAK, zijn minerale olie en PCB parameters die niet van nature verhoogd kunnen zijn. Indien minerale olie of PCB wordt aangetroffen is sprake van een verontreiniging en mogen die analyseresultaten niet meegenomen worden in de berekening van de BKK. Daar minerale olie en PCB's veel voorkomende stoffen zijn, worden deze parameters toch meegenomen als parameter voor het vastleggen van de bodemkwaliteit van een zone.

4.3. Detectielimiet

De concentratieniveaus die door een laboratorium bepaald kunnen worden zijn afhankelijk van de onderzoeksmethode en technieken. De minimale concentratie die nog net geanalyseerd kan worden noemt men de detectielimiet. Indien een concentratie lager is gelegen dan de detectielimiet wordt het "kleiner dan" teken gehanteerd. Daar het bij het bepalen van de zonekwaliteit om exacte waarden gaat, wordt een omrekeningsfactor gehanteerd. Overeenkomstig het voorstel in de interim-richtlijn wordt bij "kleiner dan de detectielimiet" een waarde gehanteerd van 0,7x de detectielimiet. Bij een waarde "kleiner dan de detectielimiet" wordt aangenomen dat er geen sprake is van een verontreiniging.

4.4. Som parameter PAK en PCB

PAK is een verzameling van diverse aromatische verbindingen. De meest gebruikelijke is de PAK (10 VROM) waarbij er sprake is van een tiental verbindingen. PCB is een verzameling van polychloorbifenylen. Hierbij is de gebruikelijke een som van 7 verschillende. Voor de bepaling van de bodemkwaliteit wordt aangesloten bij de circulaire streef- en interventiewaarde van de Wbb en de Rbk, waarbij het toetsingscriterium ook gebaseerd is op de somparameter en niet de individuele parameters.

4.5. Arseen

Per 1 juli 2008 is het nieuwe standaard stoffenpakket ingevoerd. Arseen zit hierdoor niet meer in de standaard stoffenpakket. Op basis van een statistische analyse van de gegevens-bestanden met betrekking tot 'schone grond' is geconcludeerd dat de kans dat arseen de streefwaarde overschrijdt in zijn algemeenheid klein is. Vanaf 1 juli 2008 wordt het daarom niet doelmatig geacht om standaard op arseen te meten. Binnen de gemeente Cranendonck wordt arseen als 'kritische parameter' beschouwd in verband met de aanwezigheid hiervan in zinkassen. Hierdoor zou bij onderzoek binnen de gemeente Cranendonck het standaard pakket grond moeten worden uitgebreid met arseen. Uit kostenoverweging en beperkte meerwaarde wordt dit echter niet verplicht gesteld. Mogelijke verontreinigingen ten gevolge van zinkassen kunnen getriggerd worden door analyse op de overige, voor zinkassen, kritische parameters zoals zink, koper, cadmium en nikkel. Arseen is ook in het algemeen in veel lagere concentraties aanwezig dan de andere kritische parameters van zinkassen.

4.6. Dieptetrajecten

Door een verschil in gebruik en samenstelling wordt een verschil gemaakt tussen de bovengrond (0-0,5 m-mv) en de ondergrond (0,5-2,0 m-mv). De bodemkwaliteit wordt dus ook per afzonderlijke bodemlaag bepaald. Deze verdeling wordt gehanteerd in de verkennende bodemonderzoeken die uitgevoerd zijn conform de NEN 5740.

Voor het traject 2,0 tot 5,0 m-mv zijn bijna geen analyseresultaten bekend maar de samenstelling is meestal overeenkomstig de bodemlaag van 0,5-2,0 m-mv. De bodemlaag van 2,0-5,0 m-mv wordt gelijkgesteld aan de bodemlaag 0,5-2,0 m-mv. Voor de BKK wordt de bodemkwaliteit berekend voor de bodemlagen 0,0-0,5 m-mv (bovengrond) en 0,5-2,0 m-mv (ondergrond).

4.7. Onderzoeksstrategieën

In verband met de betrouwbaarheid van de onderzoeksgegevens en de uniformiteit van de monsters worden alleen analyseresultaten meegenomen die zijn verkregen bij bodemonderzoeken conform NEN 5740 of daaraan gelijkgestelde onderzoeken.

4.8. Ouderdom onderzoeksgegevens

In de regeling bodemkwaliteit is aangegeven dat voor het bepalen van de bodemkwaliteit uitgegaan dient te worden van recente onderzoeksgegevens. Voor bodemonderzoeken wordt uitgegaan dat deze representatief zijn voor een periode van 5 jaar mits geen calamiteiten of bodembedreigende activiteiten plaatsvinden die invloed hebben op de bodemkwaliteit. Voor het berekenen van de bodemkwaliteit worden alleen onderzoeken meegenomen die uitgevoerd zijn in of na 2007 (periode 2007-2013).

4.9. Gewicht mengmonsters t.o.v. deelmonster

Een monster (analyseresultaat) geeft de bodemkwaliteit weer van een bepaald klein gebied. Bij een mengmonster is dit gebied groter dan bij een steekmonster. De betrouwbaarheid van een berekende bodemkwaliteit wordt in de richtlijn niet bepaald door de onderzochte oppervlakte maar het aantal waarnemingen. Door het vaker meenemen van een mengmonster geeft dit een scheef beeld van het aantal waarneming. Bij het bepalen van de bodemkwaliteit in een zone wordt een analyseresultaat (waarneming) van een mengmonster gelijkgesteld aan een deelmonster en wordt niet opgesplitst of meerdere malen meegenomen.

4.10. Verdachte en onverdachte (deel)locaties

De berekende bodemkwaliteit in een zone wordt bepaald door de van nature aanwezige concentratie in de bodem of ontstaan door grootschalig diffuse processen. Een van nature verhoogde concentratie mag wel meegenomen worden, maar een door bedrijfsmatig handelen verhoogde concentratie mag niet meegenomen worden.

- Onverdachte deellocaties met (ernstig) verhoogde concentraties die te verklaren zijn (menselijk handelen) mogen niet meegenomen worden. Is geen verklaring te geven voor de verhoging dan mag deze wel meegenomen worden.
- Potentieel verdachte locaties waar geen noemenswaardige verhoging aangetroffen wordt, mogen wel meegenomen worden omdat er dan eigenlijk geen sprake is van een verdachte, maar een onverdachte (deel)locatie.

4.11. Aantal en verdeling waarnemingen

Om een voorlopige uitspraak te kunnen doen over de bodemkwaliteit binnen een deelgebied dienen voldoende waarnemingen beschikbaar te zijn per bodemlaag binnen dat deelgebied. Er is sprake van voldoende waarnemingen bij ten minste 20 meetgegevens. Bij een aaneengesloten deelgebied dienen minimaal 20 waarnemingen beschikbaar te zijn maar deze waarnemingen dienen tevens dusdanig verspreid te liggen dat bij een verdeling in 20 gelijkwaardige vlakken in 10 vlakken één of meer waarnemingen moeten liggen.

Bij niet-aaneengesloten deelgebieden dient het totaal aantal waarnemingen minimaal 20 te zijn en tevens dienen er in elk van de deelgebieden minimaal 3 waarnemingen beschikbaar te zijn.

4.12. Lutum en organische stof gehalte

Indien bij de toetsing of binnen een bepaalde kwaliteitszone een overschrijding is van de streef-, tussen- of interventiewaarde dient het gehalte aan lutum en/of organisch stof bekend te zijn. Binnen een kwaliteitszone wordt gerekend met een gemiddelde, van de binnen die zone gemeten, lutum en organisch stof. De bodemkwaliteit wordt hierbij omgerekend naar een concentratieniveau bij een standaard bodem.

4.13. Uitbijters

Uitbijters zijn individuele waarnemingen die zodanig sterk afwijken van het patroon van de andere waarnemingen in een homogeen deelgebied dat het vermoeden bestaat dat mogelijk sprake is van een lokale verontreiniging die het gevolg is van een (nog) onbekende bron. Uitbijters kunnen in principe niet worden meegenomen bij de berekening van de gebiedseigen kwaliteit en dienen aldus uit de dataset te worden verwijderd.

Het bepalen en verwijderen van een uitbijter geschied visueel op basis van het concentratieniveau per waarneming (uitplotten) (zie bijlage 12 en 13).

4.14. Uitgangspunten hergebruik grond als bodem

Een van de belangrijkste voorwaarden voor het hergebruik van licht verontreinigde grond is dat de kwaliteit van de toe te passen grond vergelijkbaar of beter van kwaliteit is dan de kwaliteit van de ontvangende bodem. Onder vergelijkbare of betere kwaliteit wordt verstaan dat het gemiddelde van de bodemkwaliteit van de zone waaruit de grond komt, dan wel het gemiddelde van de analyseresultaten (concentratieniveau) uit een partijkeuring kleiner of gelijk is aan 1,2 maal de gemiddelde kwaliteit van de ontvangende bodem (het gemiddelde is de som van alle waarnemingen gedeeld door het aantal waarnemingen). De vergelijkbare of betere bodemkwaliteit wordt gedefinieerd op zoneniveau en niet op perceelniveau.

5. Opbouw Bodemkwaliteitskaarten

5.1. Gebiedsindeling

De bodembelasting als gevolg van het (historische) landgebruik, de bodemopbouw en de geohydrologische situatie worden geacht bepalend te zijn voor de mate waarin diffuse bodemverontreiniging voorkomt. Naar aanleiding van de gebruikshistorie en de afweging op basis van omvang, situering gebieden en aanwezige onderzoeken wordt een voorlopige gebiedsindeling vastgesteld. Met name bepalend hierin is het bodemgebruik zoals vastgelegd in de bodemfunctieklassenkaart.

De bodembelasting als gevolg van het (historische) landgebruik, de bodemopbouw en de geohydrologische situatie wordt geacht bepalend te zijn voor de mate waarin diffuse bodemverontreiniging voorkomt. Binnen de gemeente zijn deelgebieden onderscheiden welke uniforme kenmerken hebben met betrekking tot bodemopbouw en landgebruik. Met name bepalend hierin was het bodemgebruik. Met betrekking tot de bodemopbouw kan gesteld worden dat er nagenoeg overal sprake is van zandgronden.

Een bodemkwaliteitszone wordt bepaald door (het samenvoegen van) deelgebieden met een gelijkwaardige homogene bodemkwaliteit. Het berekende gemiddelde concentratieniveau wordt gezien als de bodemkwaliteit van die zone.

Op basis van bovenstaande aspecten is conform het Besluit bodemkwaliteit een verdeling van deelgebieden voorgesteld op basis van:

- Klasse Wonen;
- Klasse Industrie;
- 'Klasse' Achtergrondwaarde.

(Binnen het Besluit en de Regeling bodemkwaliteit worden concentraties beneden de achtergrondwaarde niet aangemerkt als een klasse. Voor de leesbaarheid wordt binnen de BBK en BBN wel uitgegaan van een klasse.)

In overleg met de gemeente Cranendonck is ervoor gekozen om de gebiedsindeling zoals deze is opgenomen in tabel 1 te hanteren. Hierbij is een indeling gemaakt van deelgebieden 'Wonen/recreatie', 'Industrieterrein', 'Sportparken en Openbaar groen', 'Infrastructuur', 'natuur' en 'landbouw'.

Tabel 1: Gebiedsindeling (vanaf 2014)

Deelgebieden	Sub-gebied	Naam	Kwaliteitszone
1. Wonen/recreatie	1.1	BK Budel	Klasse Wonen
	1.2	BK Maarheeze (deelgebieden A en B)	
	1.3	BK Soerendonck	
	1.4	BK Gastel	
	1.5	BK Budel-Schoot	
	1.6	BK Budel-Dorplein (deelgebieden A t/m C)	
	1.7	Kamerven	
	1.8	Nassau-Dietz Kazerne	
	1.9	Camping Soerendonck	
2. Industrierrein	2.1	Industrierrein Rondven-Den Engelsman	Klasse Industrie
	2.2	Frisdranken industrie Refresco	
	2.3	Bedrijventerrein Molenheide	
	2.4	Industrierrein Meemortel en Fabrieksstraat	
	2.5	Industrierrein Airpark (deelgebieden A en B)	
	2.6	Vliegveld Kempen Airport Budel	
	2.7	DIC (Duurzaam industrierrein Cranendonck)	
3. Sportparken en openbaar groen	3.1	Sportpark De Romrijten	
	3.2	Sportpark De Braken	
	3.3	Sportpark Harry Derckx	
	3.4	Algemene begraafplaats (openbaar	
	3.5	Sportpark Boszicht	
	3.6	Sportvelden bij de Cantine	
	3.7	Schutterijterrein aan Theo Stevenslaan (openbaar groen)	
4. Infrastructuur	4.1	Rijksweg A2	
	4.2	Spoorlijn Eindhoven-Weert	
	4.3	Goederenspoorlijn De IJzeren Rijn	
5. Natuur	5.	Natuur (donker groen)	'Klasse' Achtergrondwaarde
6. Landbouw	6.	Landbouw (licht groen)	

5.2. Aanwezige bodemonderzoeksgegevens

Bij de gemeente Cranendonck worden de bodemonderzoeksgegevens opgeslagen in het bodeminformatiesysteem Stroomlijn. Binnen Stroomlijn bestaat de mogelijkheid om locatie- en rapportgegevens op te slaan in een database. De analyseresultaten zijn per rapport en per monster geregistreerd. De onderzoeksresultaten zijn gekoppeld aan geografisch gedefinieerde vlakken die de ligging van de onderzoekslocatie beschrijven. Dit gegevensbestand vormt de basis voor het bepalen van de bodemkwaliteit.

5.3. Voorbehandeling databestand

Binnen het databestand worden diverse handelingen en selecties uitgevoerd om een verantwoord gegevensbestand over te houden voor de bepaling van de bodemkwaliteit binnen de diverse zones. Hierbij is uitgegaan van de feitelijke gegevens die in het bodeminformatiesysteem opgeslagen staan. Deze gegevens worden aangeleverd overeenkomstig BRL 0101. De volgende selecties zijn hierbij uitgevoerd;

- Verwijderen van alle locaties die aangemerkt worden als potentieel verdacht.
- Verwijderen van alle onderzoeksgegevens waarbij het onderzoek is uitgevoerd voor 1 januari 2007 en die niet uitgevoerd zijn conform NEN 5740 of daaraan gelijk te stellen onderzoeken.
- Verwijderen van alle onderzoeksgegevens als op de locatie sprake is van een ernstige bodemverontreiniging of een sanering.
- Verwijderen van alle monstergegevens die niet gerelateerd kunnen worden aan een monstertraject van 0,0-0,5 m-mv of 0,5-2,0 m-mv (met een maximale overschrijding van 0,2 meter).

5.4. Verspreiding onderzoeksgegevens

Volgens de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten dienen binnen een bodemkwaliteitszone voldoende waarnemingen aanwezig te zijn en tevens dienen deze voldoende verspreid te liggen om een verantwoorde bodemkwaliteit vast te kunnen stellen.

Per zone dienen minimaal 20 waarnemingen per stof beschikbaar te zijn. Deze 20 waarnemingen dienen dusdanig verspreid te liggen over de zone dat bij een verdeling van de zone in 20 gelijke delen er minimaal 10 deellocaties een waarneming bevatten. Bestaat een bodemkwaliteitszone uit niet aaneengesloten deelgebieden, dienen per deelgebied minimaal 3 waarnemingen beschikbaar te zijn.

Ter plaatse van de volgende deelgebieden: 3. Sportparken en openbaar Groen, 4. Infrastructuur en 5. Natuur wordt niet voldaan aan voorgaande voorwaarden. Hierdoor worden deze subdeelgebieden niet meegenomen in de bodemkwaliteitskaart als bodemkwaliteitszones. De deelgebieden hebben onvoldoende waarnemingen om verantwoord de kwaliteit te bepalen en zullen als 'witte zone' meegenomen worden in de bodemkwaliteitskaart.

5.5. Vaststellen voorlopige bodemkwaliteitsgegevens

Op basis van de voorgenoemde gebiedsindeling, uitgevoerde selecties en afwegingen is voor de gemeente Cranendonck tot de volgende indeling in bodemkwaliteitszones gekomen:

Bodemkwaliteitszone	1. Wonen/recreatie; 2. Industrierrein; 3. Sportparken en openbaar groen (witte zone); 4. Infrastructuur (witte zone); 5. Natuur (witte zone); 6. Landbouw.
---------------------	---

De deelgebieden 3, 4 en 5 hebben te weinig waarnemingen voor het vaststellen van een gemiddelde bodemkwaliteit. Daarom worden deze ook niet aangemerkt als een bodemkwaliteitszone maar als 'witte zone'. Als geen gemiddelde bodemkwaliteit kan worden vastgesteld wordt de kwaliteitsklasse Achtergrondwaarde gehanteerd.

5.6. Karakteriseren bodemkwaliteit per zone

Om de bodemkwaliteit van een zone weer te geven wordt gebruik gemaakt van statistische berekeningen. De volgende statistische parameters worden daarbij gehanteerd; gemiddelde, 90-, en 95- percentielwaarden

- De gemiddelde bodemkwaliteit wordt bepaald door per stof alle concentratieniveaus binnen de zone op te tellen en te delen door het aantal waarnemingen. Bodemkwaliteit van verschillende zones wordt gezien als gelijkwaardig indien het gemiddelde van de ene minder is dan 1,2x het gemiddelde van de andere.
- De 90-percentielwaarde is het concentratieniveau waar 90% van de andere waarnemingen onder is gelegen. De bepaling is per stof binnen een zone. De 90-percentielwaarde wordt vaak gebruikt als achtergrondwaarde of terugsaneerwaarde.
- De 95-percentielwaarde is het concentratieniveau waar 95% van de andere waarnemingen onder is gelegen. De bepaling is per stof binnen een zone. De 95-percentielwaarde wordt gebruikt als toetsingscriteria of grondverzet mogelijk is zonder aanvullend bewijsmateriaal.

Voor het toetsen van de bodemkwaliteit binnen een zone wordt gebruik gemaakt van de achtergrondwaarde- en interventiewaarde volgend uit de Circulaire Bodemsanering en/of maximale waarde wonen of industrie uit de Rbk. Een zone wordt gekarakteriseerd overeenkomstig de hoogst aangetroffen gemiddelde concentratie. Overeenkomstig de Rbk is als criteria voor schone grond aangegeven dat maximaal 3 stoffen de achtergrondwaarde mogen overschrijden tot een maximum van twee maal die achtergrondwaarde en dat de maximale waarde wonen niet wordt overschreden.

6. Opbouw grondwaterkwaliteitskaarten

6.1. Grondwaterkwaliteitsgebieden

De bodembelasting als gevolg van het (historische) landgebruik, de bodemopbouw en de geohydrologische situatie worden geacht bepalend te zijn voor de mate waarin verhoogde concentraties of diffuse verontreinigingen in het grondwater voorkomen. Binnen de gemeente worden deelgebieden onderscheiden welke uniforme kenmerken hebben voor wat betreft bodemopbouw en landgebruik. Met name bepalend hierin zijn de bodemopbouw en de horizontale en verticale stromingsrichting van het grondwater.

Een grondwaterkwaliteitsgebied wordt bepaald door het samenvoegen van deelgebieden met een gelijkwaardige homogene bodemopbouw en geohydrologie. De berekende gemiddelde grondwaterkwaliteit (concentratieniveau) wordt gezien als het kwaliteitsniveau binnen dat gebied. Er dient wel altijd rekening mee gehouden te worden dat grondwater mobiel is, zodat de grondwaterkwaliteit in een gebied onderhevig is aan veranderingen. De kwaliteit van het ondiepe grondwater is beïnvloed door intensief agrarisch grondgebruik met name in infiltratiegebieden en intermediaire gebieden, dit heeft gevolgen voor voedselarme vegetaties in kwelgebieden.

Een andere zeer bepalende factor voor de grondwaterkwaliteit zijn de binnen de gemeente toegepaste zinkassen. De zware metalen in de zinkassen lossen op in contact met water waardoor de omliggende bodem en het grondwater vervuild raken (zie ook par. 3.4 Bodemopbouw en geohydrologie).

Op basis van bovenstaande aspecten en tevens rekening houdend met de indeling van de bodemkwaliteitszones zijn in samenwerking met de gemeente en ABdK in het verleden de volgende grondwaterkwaliteitsgebieden geselecteerd;

1. *Stedelijk gebied:*
 - 1a. *Maarheeze;*
 - 1b. *Budel.*
2. *Stromingsgebied Sterkselse Aa en Sterksels Kanaal (Hugten);*
3. *Stromingsgebied Strijper Aa/Roerdomp (Kranenveld);*
4. *Stromingsgebied Buulder Aa en Boschloop;*
5. *Oostelijke zandgronden, Buulder Bergen;*
6. *Zuidelijke veengebieden, Loozerheide/Hoogst.*

1. *Stedelijk gebied*

De stedelijke gebieden zijn centraal gelegen in het stromingsgebied van de Buulder Aa en Boschloop maar vanwege het gebruik (wonen en infrastructuur) en de aanwezige verhardingen wordt dit als apart gebied aangemerkt. Door het verschil in de aanwezigheid van mogelijke bodembedreigende activiteiten en de afstand tussen de stedelijke gebieden, is het gebied opgedeeld in twee deelgebieden:

- 1a. *het woongebied en industriegebied van Maarheeze;*
- 1b. *het woongebied en industriegebied van Budel.*

2. *Stromingsgebied Sterkselse Aa en Sterksels Kanaal (Hugten)*

Het stromingsgebied van de Sterkselse Aa en Sterksels Kanaal is gelegen in het noordoostelijk deel van de gemeente. Het gebied bevat leemhoudende zanden en er wordt veen aangetroffen ten gevolge van de van oudsher natte condities. Het gebied is met name infiltrerend en rondom de watergangen is het een intermediair gebied en kwelgebied.

Een gedeelte van het gebied maakt onderdeel uit van het (inter)lokale grondwatersysteem Schijndel-Mierlo. Het gebied is voornamelijk in gebruik als natuurgebied.

3. *Stromingsgebied Strijper Aa / Roerdomp (Kranenveld)*

Het westelijk gedeelte van de gemeente wordt bepaald door het stromingsgebied van de Strijper Aa, die vanaf Gastel overgaat in de Roerdomp. Het gebied is grotendeels infiltrerend. Het gebied maakt onderdeel uit van het Kempisch Plateau.

4. *Stromingsgebied Buulder Aa en Boschloop*

In het centrale gedeelte van de gemeente wordt de grondwaterstroming door diverse oppervlaktewateren beïnvloed, zoals Buulder Aa, Kleine Aa, Weergraaf en Boschloop. Dit gebied wordt met name aangemerkt als intermediair en grote delen bestaan uit sterk, lemige fijne zanden.

5. *Oostelijke zandgronden, Buulder Bergen*

Binnen dit stuifzandgebied is op enkele vennetjes na geen oppervlaktewater aanwezig. Het gebied wordt aangemerkt als infiltratiegebied en vormt de grondwaterscheiding tussen het Dommelsysteem en het systeem van de Midden-Limburgse beken (bv. Tungelroyse beek). Het gebied wordt aangemerkt als een natuurgebied.

6. *Zuidelijke veengebieden, Loozerheide/Hoogst*

In het zuidelijke drassige veengebied wordt de grondwaterkwaliteit onder andere bepaald door de aanwezigheid van de zinkfabriek. Het zuidelijk deel van de Loozerheide behoort tot het systeem van de Tungelroyse beek en het grondwater stroomt in oostelijke richting. Het gebied wordt hoofdzakelijk gezien als een intermediair gebied. Alleen in het oostelijk deel (t.p.v bedrijfsterrein zinkfabriek) vindt infiltratie plaats.

6.2. Voorbehandeling databestand grondwaterresultaten

Binnen het databestand zijn diverse handelingen en selecties uitgevoerd om een verantwoord gegevensbestand over te houden voor de bepaling van de grondwaterkwaliteit binnen de diverse gebieden. Hierbij is uitgegaan van de feitelijke gegevens die in Squit opgeslagen zijn. De aanwezige verhoogde concentraties van zware metalen ten gevolge van toepassen van zinkassen wordt gezien als een grootschalige diffuse verontreiniging, waardoor de onderzoeksresultaten worden meegenomen in het bepalen van de grondwaterkwaliteit. De volgende selecties zijn uitgevoerd:

- verwijderen van alle onderzoeksgegevens waarbij het onderzoek is uitgevoerd voor 1 januari 2007 en die niet uitgevoerd zijn conform NEN 5740 of daaraan gelijk te stellen onderzoeken;
- verwijderen van de onderzoeksgegevens van de kritische parameters op verdachte locaties of een sanering. Hierbij is met name sprake van minerale olie en vluchtige aromaten. De overige parameters, met name zware metalen, worden wel meegenomen;
- verwijderen van alle monstergegevens die niet gerelateerd kunnen worden aan een monstertraject tot 5,0 m-mv.

De na selectie verwijderde onderzoekslocaties zijn weergegeven in bijlage 3.

7. Resultaten Bodemkwaliteitskaarten

7.1. Bepalen gemiddeld gehalte organische stof en lutum

Voor het bepalen van de gebiedseigen kwaliteitsklasse dienen de gemiddelde gehalten organische stof en lutum per zone te worden bepaald. In tabel 2 zijn de gemiddelde gehalten organisch (org.) stof en lutum berekend per zone.

Tabel 2: Gehalten organische stof en lutum

Kwaliteitszone	Bodemlaag (m-mv)	Aantal waarneming		Gemiddeld percentage (%)	
		Org. stof	lutum	Org. stof	lutum
1. Wonen	0,0-0,5	148	148	3,0	3,3
	0,5-2,0	93	93	1,5	3,5
2. Industrie	0,0-0,5	34	34	2,6	3,1
	0,5-2,0	23	23	3,2	3,6
3. Sportparken en openbaar groen	0,0-0,5	-	-	-	-
	0,5-2,0	-	-	-	-
4. Infrastructuur	0,0-0,5	-	-	-	-
	0,5-2,0	-	-	-	-
5. Natuur	0,0-0,5	-	-	-	-
	0,5-2,0	-	-	-	-
6. Landbouw	0,0-0,5	94	94	2,8	2,9
	0,5-2,0	74	74	1,7	3,1

7.2. Berekeningen per bodemkwaliteitszone

Bepalend voor de kwaliteit van een zone is de gemiddelde concentratie van een parameter. In tabel 3 zijn de gemiddelde concentraties per parameter per bodemlaag per kwaliteitszone weergegeven. In tabel 5 is de toetsing per kwaliteitszone weergegeven.

Binnen de tabellen worden de volgende (kleur)coderingen gehanteerd:

	<AW:	Achtergrondwaarde, bij regeling van Onze Ministers vastgestelde gehalten aan chemische stoffen voor een goede bodemkwaliteit, waarvoor geldt dat er geen sprake is van belasting door lokale verontreinigingsbronnen;
	W:	Wonen, de kwaliteit van de grond of baggerspecie die op of in de bodem wordt toegepast, wordt uitgedrukt in de 'kwaliteitsklasse wonen', indien deze: a. de achtergrondwaarden overschrijdt, en b. de maximale waarden voor de kwaliteitsklasse wonen niet overschrijdt.
	Ind:	Industrie, De kwaliteit van de grond of baggerspecie die op of in de bodem wordt toegepast, wordt uitgedrukt in de 'kwaliteitsklasse industrie', indien deze: a. de maximale waarden voor de kwaliteitsklasse wonen overschrijdt, en b. de maximale waarden voor de kwaliteitsklasse industrie niet overschrijdt.
	>I:	Verontreinigde grond, verhoogde concentraties ten opzichte van de Interventiewaarde.

Tabel 3: Gemiddelde concentraties (mg/kg) per kwaliteitszone en per bodemlaag

Bodemkwaliteitszone met bodemlaag		Parameters (mg/kg ds)											
		Ba	Cd	Co	Cu	Hg	Pb	Mo	Ni	Zn	PCB	PAK	MO
Zone 1.	bovengrond	96,1	1,5	10,1	51,2	0,1	236	1,4	16,5	418	0,0049	0,8	93
	ondergrond	71,5	0,7	9,4	18,4	0,1	24	1,4	12,5	109	0,0049	0,2	86
Zone 2.	bovengrond	69,0	1,1	8,5	19,9	0,1	29	1,4	13,1	198	0,0049	5,4	165
	ondergrond	59,9	0,5	8,7	15,4	0,1	17	1,4	11,8	41	0,0049	0,3	127
Zone 3.	bovengrond	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ondergrond	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zone 4.	bovengrond	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ondergrond	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zone 5.	bovengrond	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ondergrond	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zone 6.	bovengrond	69,5	1,3	8,1	28,1	0,2	93	1,3	11,6	216	0,0049	0,4	95
	ondergrond	64,2	0,6	8,5	17,3	0,1	19	1,4	11,6	92	0,0049	0,3	144

In bijlage 10 zijn alle statistische kentallen per parameter, per kwaliteitszone en per bodemlaag opgenomen.

De berekende concentraties op basis van standaard bodem zijn getoetst aan de Normwaarden voor toepassen van grond op of in de bodem, Bijlage B Regeling bodemkwaliteit. In tabel 4 is per zone gekeken of er op basis van het hoogste aangetroffen concentratieniveau sprake is van een overschrijding van één of meerdere van de normwaarden. De tijdens vorige onderzoeken aangetroffen concentraties zijn hierbij omgerekend naar standaard bodem met behulp van de gemiddelde lutum & organische stof voor de desbetreffende zone.

Naast de gemiddelde concentraties worden ook de 90- en 95-percentielwaarden weergegeven.

Tabel 4: Getoetste gemiddelde concentratie, 90- en 95-percentielwaarde per kwaliteitszone en per bodemlaag

Bodemkwaliteitszone met bodemlaag		Toetsing aan Regeling bodemkwaliteit		
		Gemiddeld	90%	95%
Zone 1.	bovengrond	Ind	>I	>I
	ondergrond	W	Ind	Ind
Zone 2.	bovengrond	W	Ind	>I
	ondergrond	A	W	W
Zone 3.	bovengrond	-	-	-
	ondergrond	-	-	-
Zone 4.	bovengrond	-	-	-
	ondergrond	-	-	-
Zone 5.	bovengrond	-	-	-
	ondergrond	-	-	-
Zone 6.	bovengrond	Ind	>I	>I
	ondergrond	W	Ind	Ind

7.3. Conclusies aangetroffen bodemkwaliteit

Kijkend naar de aangetroffen concentratieniveaus in de diverse kwaliteitszones kunnen voor de gemeente Cranendonck de volgende conclusies worden getrokken.

Per parameter

- Zware metalen

In de bovengrond van nagenoeg de gehele gemeente worden verhogingen van koper, lood en zink aangetroffen. Deze metalen zijn te relateren aan de zinkassenproblematiek die van toepassing is binnen de gemeente Cranendonck.

- PCB

In zowel de boven- als de ondergrond worden geen verhoogde concentraties van PCB's aangetroffen.

- PAK

In de bovengrond van de kwaliteitszone 2. 'Industrie' wordt PAK verhoogd ten opzichte van de Achtergrondwaarde aangetroffen. Ter plaatse van de overige zones worden geen verhoogde concentraties aan PAK (gemiddelde) aangetroffen.

- Minerale olie

In zowel de boven- als de ondergrond worden geen verhoogde concentraties aan minerale olie aangetroffen.

8. Resultaten kwaliteitszones grondwater

8.1. Berekeningen per grondwaterkwaliteitsgebied

Bepalend voor de grondwaterkwaliteit van een gebied is de gemiddelde concentratie. In onderstaande tabel 5 zijn de gemiddelde concentraties per parameter per kwaliteitsgebied weergegeven.

Binnen de tabellen worden de volgende (kleur)coderingen gehanteerd:

	<SW:	Streefwaarde, bij regeling van Onze Ministers vastgestelde gehalten aan chemische stoffen voor een goede grondwaterkwaliteit, waarvoor geldt dat er geen sprake is van belasting door lokale verontreinigingsbronnen;
	>SW:	Verhoging ten opzichte van de streefwaarde, maar concentratie is lager dan de tussenwaarde;
	T:	Verhoging ten opzicht van de Tussenwaarde, gedefinieerd als 0,5 x (streefwaarde + interventiewaarde), maar concentratie is lager dan de interventiewaarde.
	>I:	Verontreinigd grondwater, verhoogde concentraties ten opzichte van de Interventiewaarde.

Tabel 5: Gemiddelde concentraties (µg/l) per kwaliteitszone

Bodemkwaliteitszone	Parameters (µg/l)									
	Ba	Cd	Co	Cu	Hg	Pb	Mo	Ni	Zn	MO
Zone 1.	103,3	2,2	9,1	17,3	0,05	14,7	4,3	30,2	326,3	90
Zone 2.	117	2,8	7,5	12,3	0,05	12	3,3	13	242,1	86,3
Zone 3.	113,9	1,1	7,5	17,7	0,05	10,5	4,7	13,1	228,9	76
Zone 4.	102,5	2,1	9,8	19,3	0,05	14,4	4,5	20,6	346,3	88,4
Zone 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56,3
Zone 6.	100,3	5	9,6	11,8	0,05	8,4	2,3	16,8	472,5	94,4

In bijlage 11 zijn alle statistische berekeningen per parameter, per kwaliteitsgebied opgenomen. Het betreft de gemiddelde concentraties en de 90- en 95-percentielwaarden. De berekende concentraties zijn getoetst aan de Circulaire bodemsanering.

8.2. Conclusies aangetroffen grondwaterkwaliteit

Kijkend naar de aangetroffen concentratieniveaus in de diverse kwaliteitszones kunnen voor de gemeente Cranendonck de volgende conclusies worden getrokken.

Per parameter

- **Zware metalen**

In het grondwater worden verhogingen van cadmium, koper, lood en zink aangetroffen. Deze verhogingen zijn hoogst waarschijnlijk te relateren aan de zinkassenproblematiek die van toepassing is binnen de gemeente Cranendonck. In de zuidelijke veengebieden worden cadmium en zink matig verhoogd aangetroffen mogelijk ten gevolge van de aanwezigheid van de zinkfabriek binnen deze zone.

De verhogingen van barium zijn waarschijnlijk een verhoogde achtergrondwaarde welke los staat van de zinkassenproblematiek;

- **Minerale olie**

In het grondwater worden lichte verhogingen aan minerale olie aangetroffen. Mogelijk worden deze lichte verhogingen veroorzaakt door de aanwezigheid van humuszuren in de bodem.

9. Uitgangspunten voor beheer grondstromen

9.1. Grond uit bodemkwaliteitszone

De wijze waarop grondverzet mag plaatsvinden is afhankelijk van de 95-percentielwaarde en de gemiddelde concentratie. Tevens dient voorafgaande een historisch onderzoek uitgevoerd te worden naar de bestemming en activiteiten (verleden en heden) op de locatie waar de grond vrijkomt.

- Verdachte en verontreinigde locaties hebben mogelijk een afwijkende kwaliteit ten opzichte van de bepaalde zonekwaliteit. Middels het uitvoeren van een historisch onderzoek kan aangetoond worden of op de locatie, waar de grond vrijkomt, geen activiteiten hebben plaatsgevonden die de bodemkwaliteit hebben verslechterd. Indien dit het geval is, dient een partijkeuring uitgevoerd te worden voor het toepassen van de grond.
- De 95-percentielwaarde geeft een concentratieniveau aan waar 95% van de waarden (getallen) onder zijn gelegen en 5% van de aangetroffen waarden hoger zijn. Indien de 95-percentielwaarde van een van de (kritische) stoffen groter is dan de tussenwaarde dient voor het toepassen, een partijkeuring uitgevoerd te worden. De kans is reëel aanwezig dat er mogelijk een ernstige verontreiniging(en) aanwezig is binnen de zone. Indien de 95-percentielwaarde kleiner is dan de tussenwaarde is de kans op een ernstige verontreiniging gering en mag de grond zonder (aanvullende) partijkeuring toegepast worden in gebieden met vergelijkbare of slechtere kwaliteit.

Een partijkeuring die uitgevoerd moet worden voor het nader bepalen van de grondkwaliteit moet uitgevoerd worden overeenkomstig het volgende protocol of richtlijn:

- BRL-SIKB 1000, in combinatie met protocol 1001;
- NEN 5740.

9.2. Grond toepassen in bodemkwaliteitszone

Het toepassen van grond binnen een bodemkwaliteitszone wordt bepaald door het standstill beginsel en de gemiddelde grondkwaliteit.

- Het standstill beginsel gaat ervan uit dat de bodem door het toepassen van grond geen slechtere kwaliteit mag krijgen. Dit betekent dat de toe te passen grond van gelijkwaardige of betere kwaliteit moet zijn dan de ontvangende bodem. Het standstill beginsel kan toegepast worden op het locatieniveau maar ook op zoneniveau. Beleidsmatig is gekozen voor het handhaven van het standstill beginsel op basis van een bodemkwaliteitszone.
- Grond is van een 'gelijkwaardige' of 'vergelijkbare' kwaliteit indien de gemiddelde kwaliteit (concentratieniveau) van de toe te passen grond kleiner is dan 1,2 maal de gemiddelde kwaliteit van de ontvangende bodem. Hierbij worden de concentratieniveaus van de afzonderlijke (kritische) stoffen met elkaar vergeleken. Er vindt geen vergelijking plaats tussen stofgroepen.
- Het toepassen van grond mag ook niet leiden tot een belemmering in de (toekomstige) functie die de locatie heeft. Bij het toepassen dient de toegepaste grond ook getoetst te worden aan de Bodemfunctiewaarde.

9.3. Grondverzet binnen en tussen bodemkwaliteitszones

Indien voldaan wordt aan de gestelde criteria dat de grond die toegepast wordt vrijkomt uit een zone met een vastgestelde kwaliteit, de kwaliteit gelijkwaardig of beter is en er geen belemmeringen zijn voor de (toekomstige) functie van de locatie, is grondverzet toegestaan. De gemiddelde concentraties van de toegepaste grond moeten lager zijn dan 1,2x de gemiddelde concentraties van de ontvangende bodem. Tevens dient de berekende concentratie representatief te zijn. Dit is het geval indien de P95 kleiner is dan de tussenwaarde. Een aanvullend bewijsmiddel (partijkeuring) is dan niet noodzakelijk.

Aangezien de P95 in de bovengrond van alle zones boven de Interventiewaarde is gelegen is in principe bij grondverzet in de bovengrond altijd een partijkeuring noodzakelijk.

9.4. Mogelijkheden tot grondverzet binnen Cranendonck

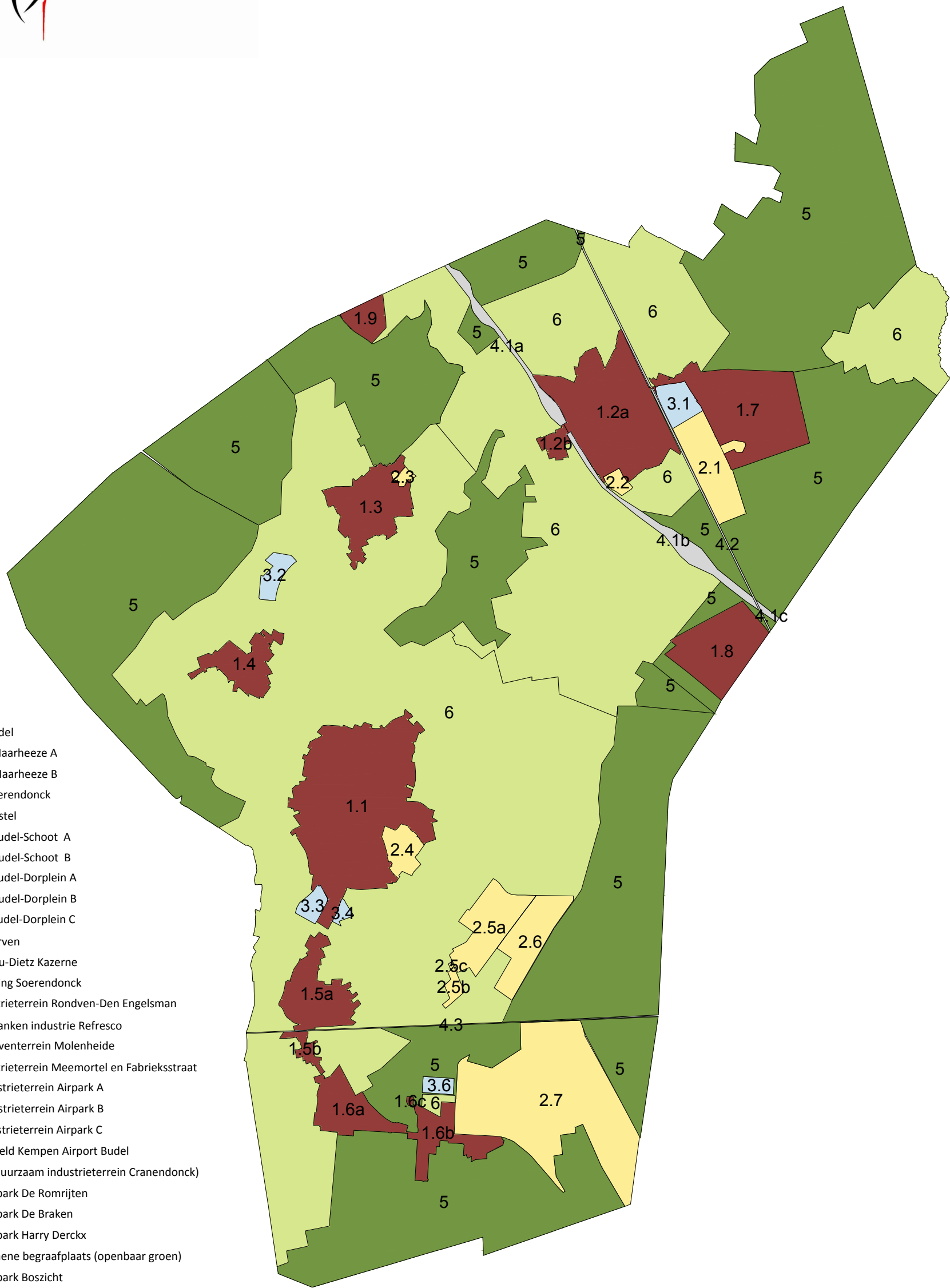
Binnen de gemeente Cranendonck kan voor de bovengrond in alle deelgebieden gesteld worden dat de P95 boven de Interventiewaarde is gelegen en partijkeuringen bij grondverzet op basis daarvan noodzakelijk zijn. In de ondergrond van alle zones is de P95 gelegen onder de interventiewaarde.

De mogelijkheden voor grondverzet en de voorwaarden waarbinnen dit moet geschieden is verwoord in bijgevoegd Nota bodembeheer.

In de Nota bodembeheer wordt ook ingegaan op het vaststellen van de (verhoogde) achtergrondwaarde voor het freatisch grondwater binnen de gemeente Cranendonck. Deze verhoogde achtergrond is ook regionaal aanwezig. Binnen de bodemkwaliteitskaart wordt de P90 gehanteerd als de achtergrondwaarde binnen een bepaald gebied.

Bijlagen

Bijlage 1



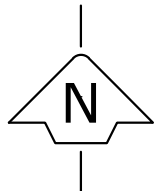
Legenda

Gebieden

- 1.1 BK Budel
- 1.2a BK Maarheeze A
- 1.2b BK Maarheeze B
- 1.3 BK Soerendonck
- 1.4 BK Gastel
- 1.5a BK Budel-Schoot A
- 1.5b BK Budel-Schoot B
- 1.6a BK Budel-Dorplein A
- 1.6b BK Budel-Dorplein B
- 1.6c BK Budel-Dorplein C
- 1.7 Kamerven
- 1.8 Nassau-Dietz Kazerne
- 1.9 Camping Soerendonck
- 2.1 Industrieterrein Rondven-Den Engelsman
- 2.2 Frisdranken industrie Refresco
- 2.3 Bedrijventerrein Molenheide
- 2.4 Industrieterrein Meemortel en Fabrieksstraat
- 2.5a Industrieterrein Airpark A
- 2.5b Industrieterrein Airpark B
- 2.5c Industrieterrein Airpark C
- 2.6 Vliegveld Kempen Airport Budel
- 2.7 DIC (Duurzaam industrieterrein Cranendonck)
- 3.1 Sportpark De Romrijten
- 3.2 Sportpark De Braken
- 3.3 Sportpark Harry Derckx
- 3.4 Algemene begraafplaats (openbaar groen)
- 3.5 Sportpark Boszicht
- 3.6 Sportvelden bij de Cantine
- 3.7 Schutterijterrein aan Theo Stevenslaan (openbaar groen)
- 4.1a Rijksweg A2 A
- 4.1b Rijksweg A2 B
- 4.1c Rijksweg A2 C
- 4.2 Spoorlijn Eindhoven-Weert
- 4.3 Goederenspoorlijn De IJzeren Rijn
- 5 Natuur
- 6 Landbouw

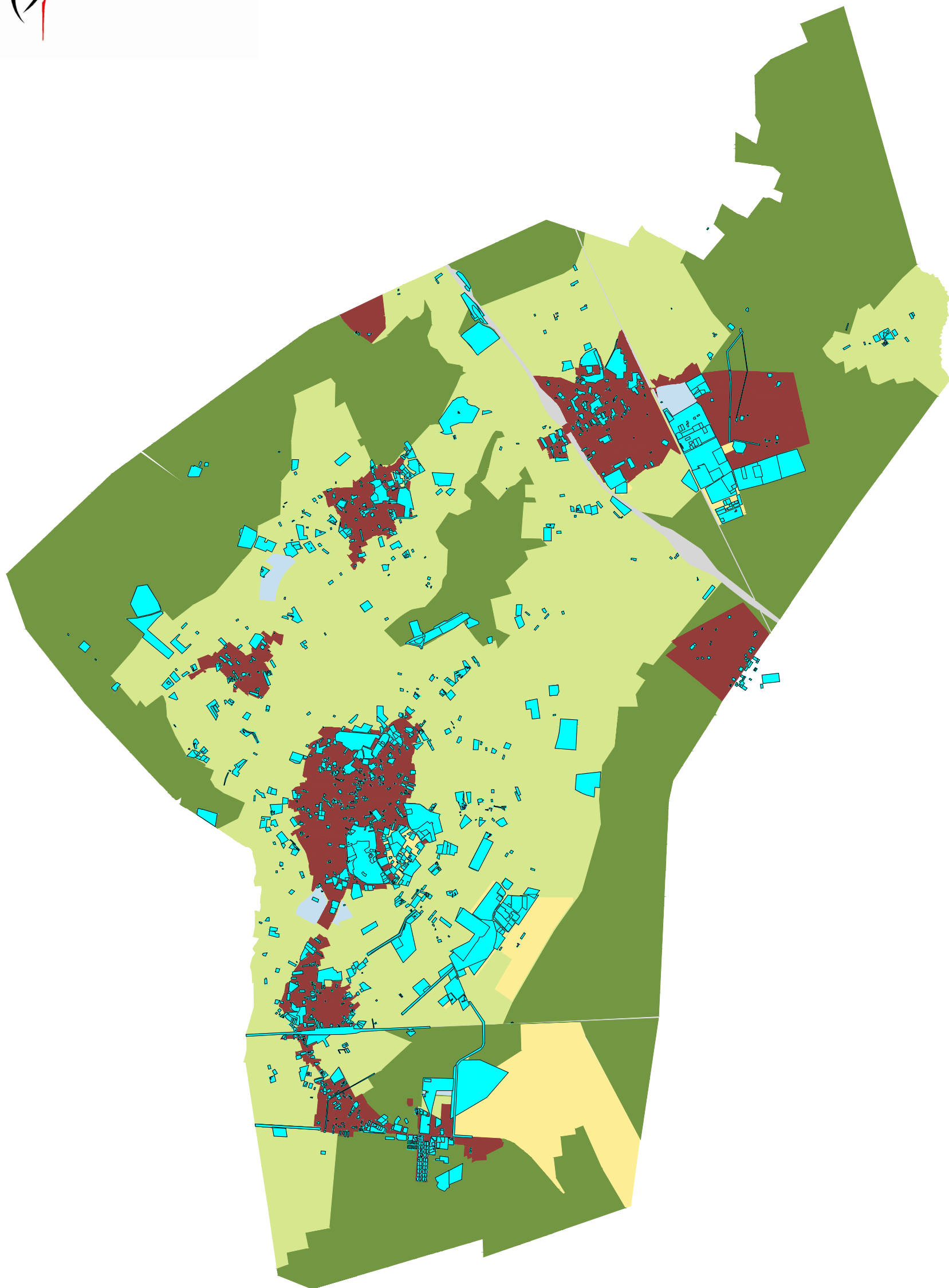
Zones

- Wonen
- Industrie
- Sport en recreatie
- Infra en spoor
- Natuur
- Landbouw



Betreft	Bodemkwaliteitskaart Gemeente Cranendonck		
Locatie	Gemeente Cranendonck		
Figuur	Overzichtskaart met indeling in deelgebieden (grond)		
Bestand	Bijlage 1		
Bijlage	1	Versie	1
Project	20111263-1	Datum	11-09-2015
Getekend	Victis bv	Gewijzigd	10-12-2015
		Formaat	A3
		Schaal	1:50.000
MILON experts in bodem, ruimte en milieu Huygensweg 24, 5482 TG Schijndel Telefoon 073-5477253 E-mail info@milon.nl Internet www.milon.nl			

Bijlage 2

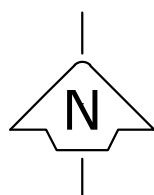


Legenda

 Onderzoeklocaties

Zones

-  Wonen
-  Industrie
-  Sport en recreatie
-  Infra en spoor
-  Natuur
-  Landbouw



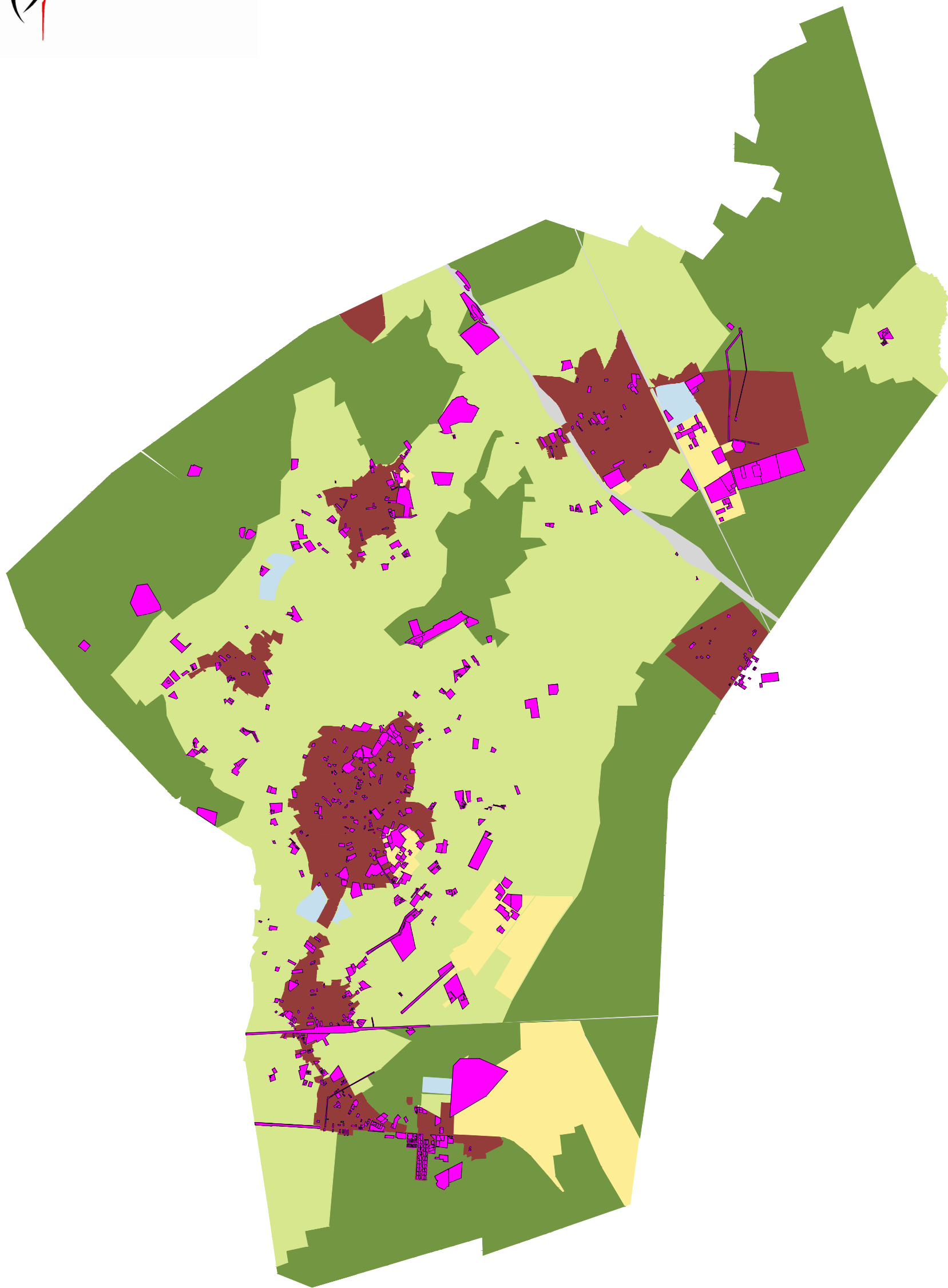
Betreft	Bodemkwaliteitskaart Gemeente Cranendonck				
Locatie	Gemeente Cranendonck				
Figuur	Overzichtskaart met ligging onderzoekslocaties				
Bestand	Bijlage 2				
Bijlage	2	Versie	1	Formaat	A3
Project	20111263-1	Datum	11-09-2015	Schaal	1:50.000
Getekend	Victis bv	Gewijzigd	10-12-2015		



experts in bodem, ruimte en milieu

Huygensweg 24, 5482 TG Schijndel
Telefoon 073-5477253
E-mail info@milon.nl
Internet www.milon.nl

Bijlage 3

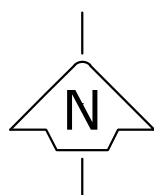


Legenda

 Verdachte en verontreinigde locaties

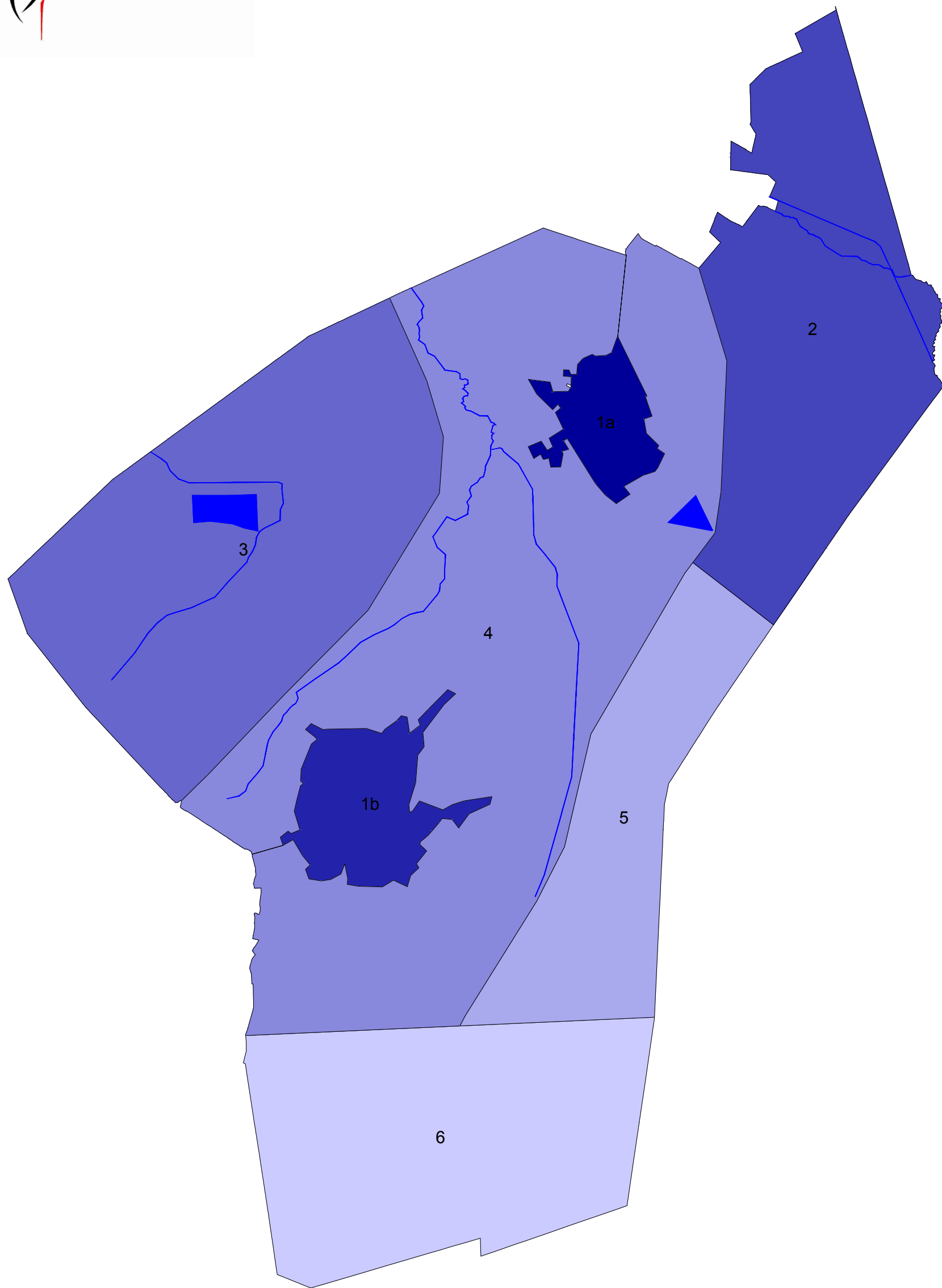
Zones

-  Wonen
-  Industrie
-  Sport en recreatie
-  Infra en spoor
-  Natuur
-  Landbouw



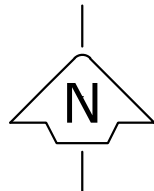
Betreft	Bodemkwaliteitskaart Gemeente Cranendonck				
Locatie	Gemeente Cranendonck				
Figuur	Overzichtkaart met ligging verdachte en verontreinigde locaties				
Bestand	Bijlage 3				
Bijlage	3	Versie	2	Formaat	A3
Project	20111263-1	Datum	11-09-2015	Schaal	1:50.000
Getekend	Victis bv	Gewijzigd	10-12-2015		
					 experts in bodem, ruimte en milieu Huygensweg 24, 5482 TG Schijndel Telefoon 073-5477253 E-mail info@milon.nl Internet www.milon.nl

Bijlage 4



Legenda
Zones

- 1a Stedelijk gebied: Maarheeze
- 1b Stedelijk gebied: Budel
- 2 Stromingsgebied Sterkselse Aa en Sterksels Kanaal (Hugten)
- 3 Stromingsgebied Strijper Aa / Roerdomp (Kranenveld)
- 4 Stromingsgebied Bulder Aa en Boschloop
- 5 Oostelijke zandgronden, Bulder Bergen
- 6 Zuidelijke veengebieden, Loozerheide / Hoogst



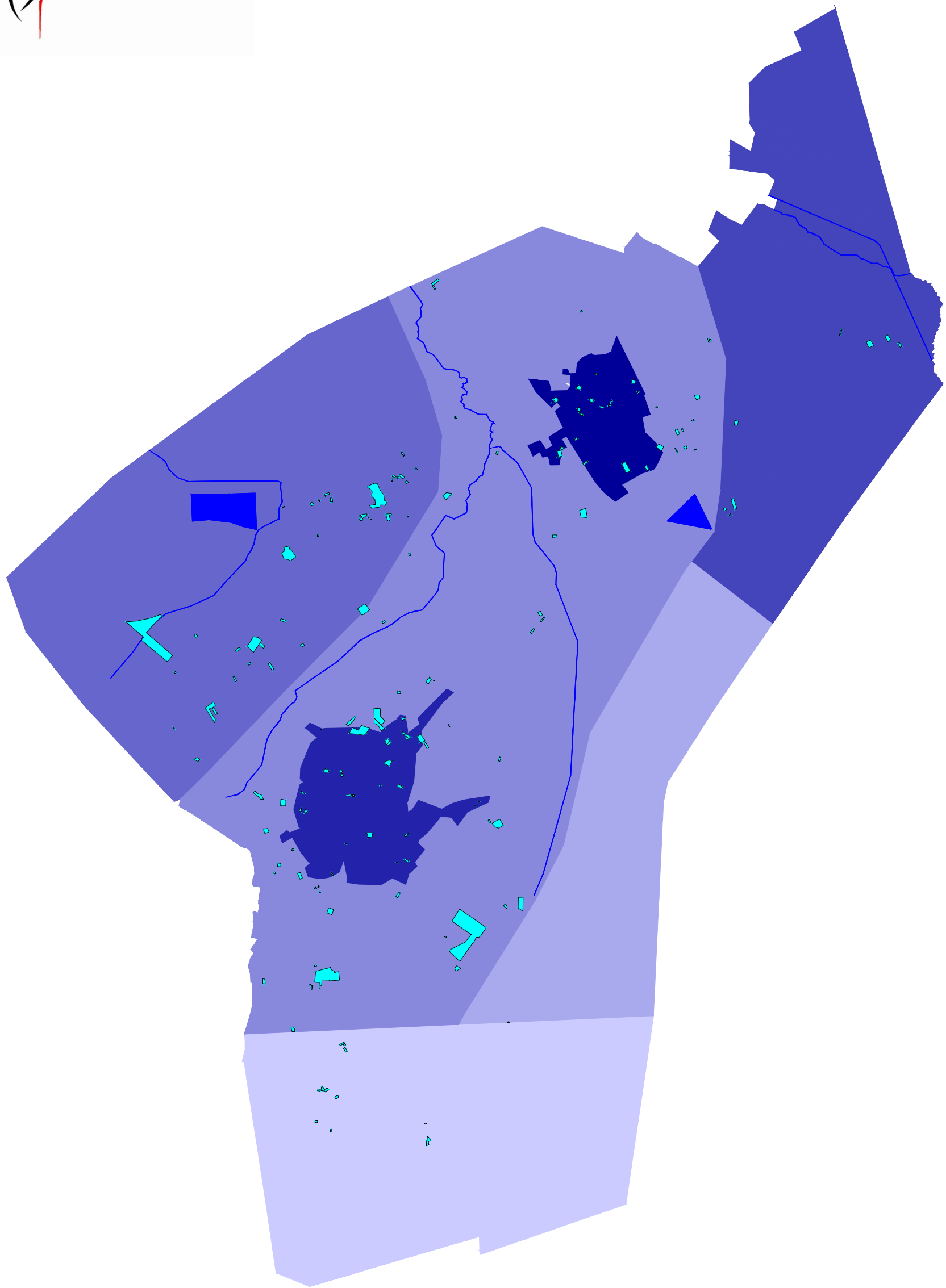
Betreft	Bodemkwaliteitskaart Gemeente Cranendonck		
Locatie	Gemeente Cranendonck		
Figuur	Overzichtskaart met indeling grondwater deelgebieden		
Bestand	Bijlage 4		
Bijlage	4	Versie	1
Project	20111263-1	Datum	11-09-2015
Getekend	Victis bv	Gewijzigd	10-12-2015
		Formaat	A3
		Schaal	1:50.000



experts in bodem, ruimte en milieu

Huygensweg 24, 5482 TG Schijndel
Telefoon 073-5477253
E-mail info@milon.nl
Internet www.milon.nl

Bijlage 5

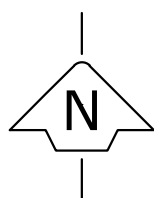


Legenda

■ Onderzoeken

Zones

- 1a Stedelijk gebied: Maarheeze
- 1b Stedelijk gebied: Budel
- 2 Stromingsgebied Sterkselse Aa en Sterksels Kanaal (Hughten)
- 3 Stromingsgebied Strijper Aa / Roerdomp (Kranenveld)
- 4 Stromingsgebied Bulder Aa en Boschloop
- 5 Oostelijke zandgronden, Bulder Bergen
- 6 Zuidelijke veengebieden, Loozerheide / Hoogst



Betreft	Bodemkwaliteitskaart Gemeente Cranendonck		
Locatie	Gemeente Cranendonck		
Figuur	Overzichtskaart met ligging peilbuizen meegenomen voor de bepaling van de grondwaterkwaliteit		
Bestand	Bijlage 5		
Bijlage	5	Versie	1
Project	20111263-1	Datum	11-09-2015
Getekend	Victis bv	Gewijzigd	10-12-2015
		Formaat	A3
		Schaal	1:50.000



MILON

experts in bodem, ruimte en milieu

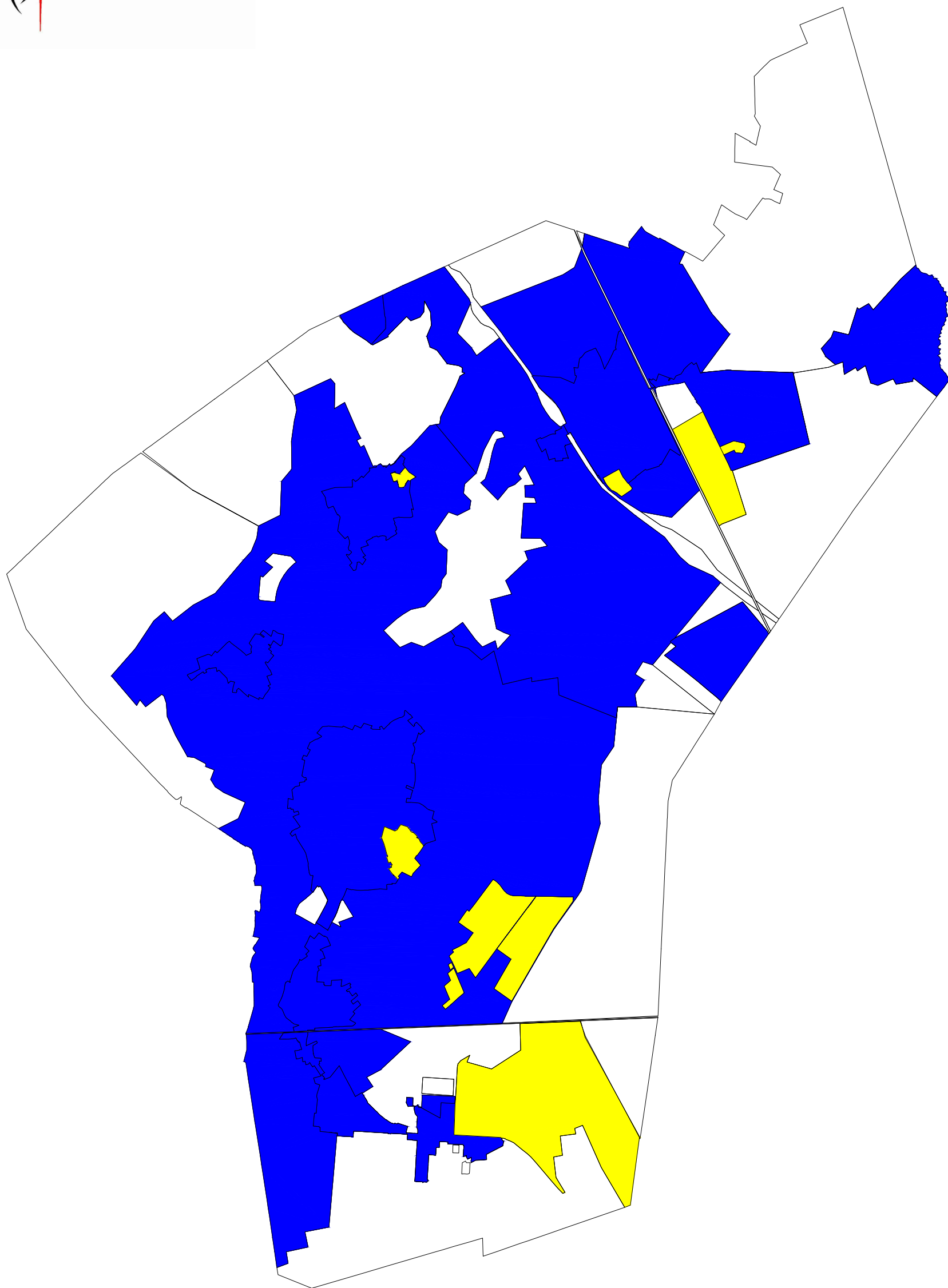
Huygensweg 24, 5482 TG Schijndel

Telefoon 073-5477253

E-mail info@milon.nl

Internet www.milon.nl

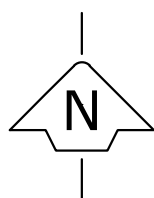
Bijlage 6



Legenda

Bodemkwaliteit

- (geen gegevens)
- <AW: Onder achtergrondwaarde
- W: Wonen
- Ind: Industrie
- >I: Verontreinigd

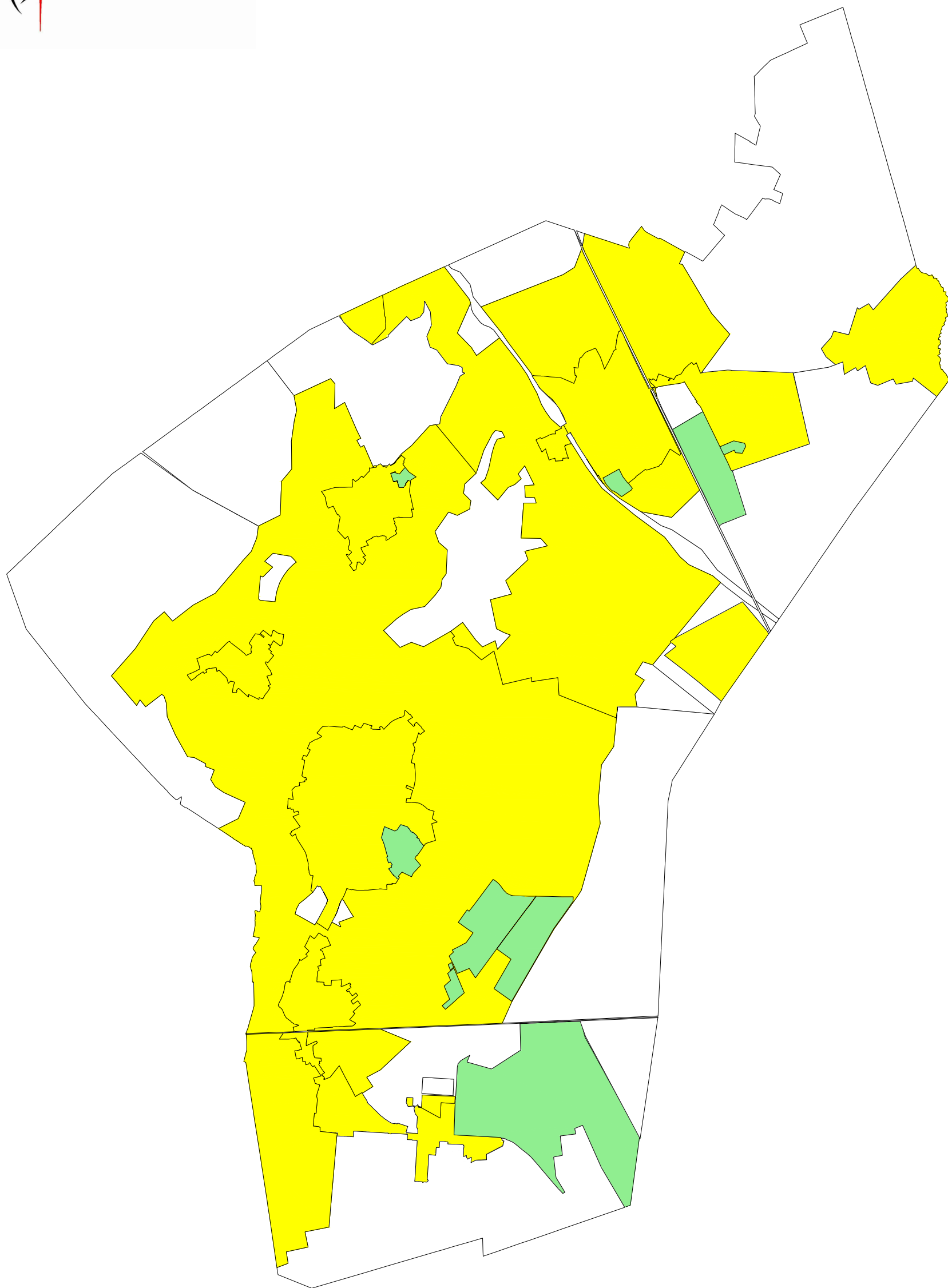


Betreft	Bodemkwaliteitskaart Gemeente Cranendonck				
Locatie	Gemeente Cranendonck				
Figuur	Overzichtskaart toetsing grond overeenkomstig Besluit bodemkwaliteit - bovengrond				
Bestand	Bijlage 6a				
Bijlage	6a	Versie	2	Formaat	A3
Project	20111263-1	Datum	11-09-2015	Schaal	1:50.000
Getekend	Victis bv	Gewijzigd	10-12-2015		



experts in bodem, ruimte en milieu

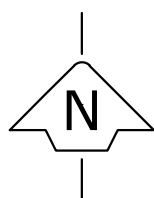
Huygensweg 24, 5482 TG Schijndel
Telefoon 073-5477253
E-mail info@milon.nl
Internet www.milon.nl



Legenda

Bodemkwaliteit

- (geen gegevens)
- <AW: Onder achtergrondwaarde
- W: Wonen
- Ind: Industrie
- >I: Verontreinigd



Betreft Bodemkwaliteitskaart Gemeente Cranendonck			
Locatie Gemeente Cranendonck			
Figuur Overzichtskaart toetsing grond overeenkomstig Besluit bodemkwaliteit - ondergrond			
Bestand Bijlage 6b			
Bijlage	6b	Versie	2
Project	20111263-1	Datum	11-09-2015
Getekend	Victis bv	Gewijzigd	10-12-2015
		Formaat	A3
		Schaal	1:50.000



MILON

experts in bodem, ruimte en milieu

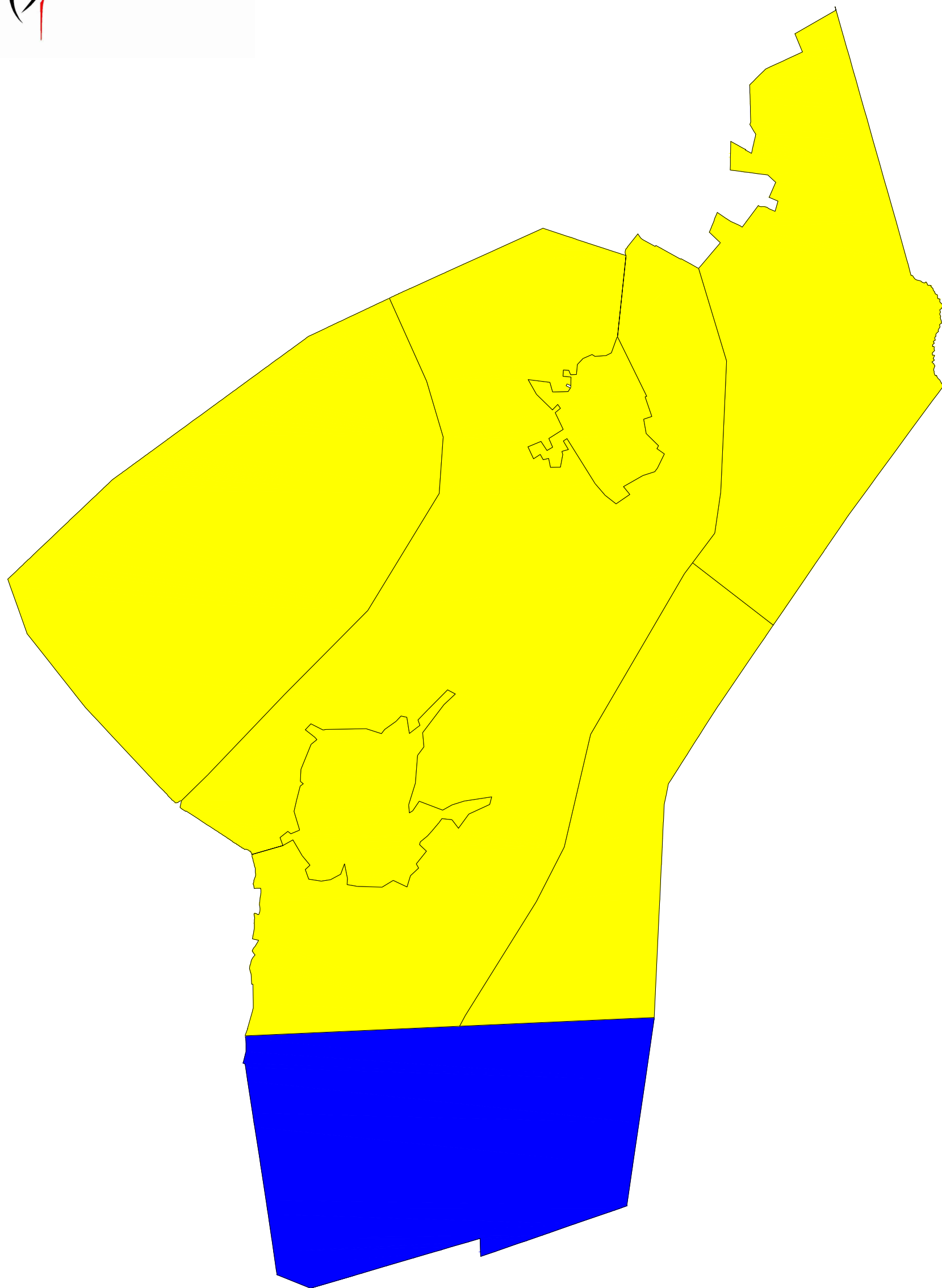
Huygensweg 24, 5482 TG Schijndel

Telefoon 073-5477253

E-mail info@milon.nl

Internet www.milon.nl

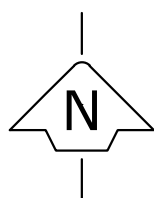
Bijlage 7



Legenda

Grondwaterkwaliteit

- (geen gegevens)
- <SW: Onder streefwaarde
- >SW: Onder tussenwaarde
- T: Boven tussenwaarde
- >I: Verontreinigd



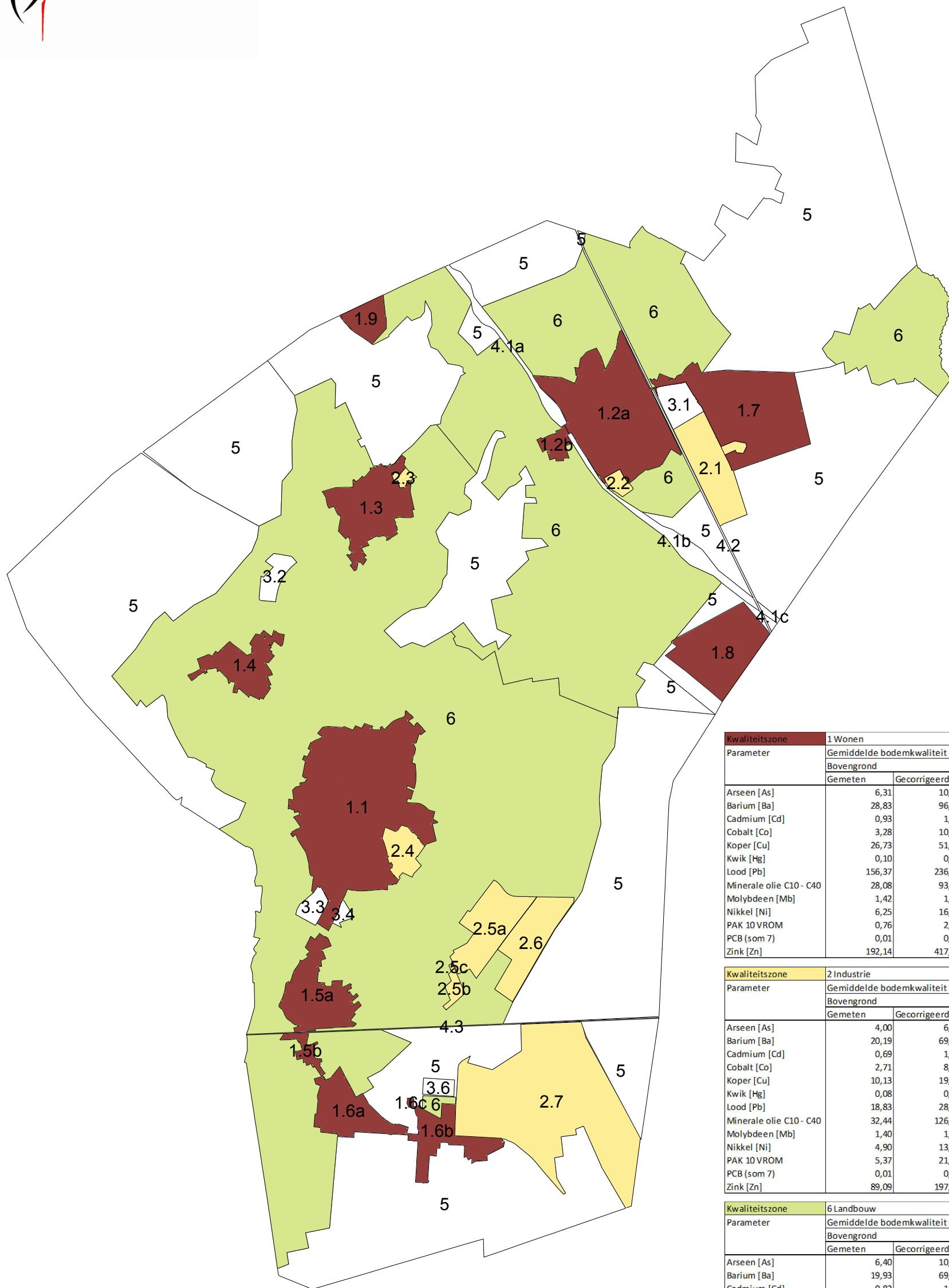
Betreft	Bodemkwaliteitskaart Gemeente Cranendonck		
Locatie	Gemeente Cranendonck		
Figuur	Overzichtskaart toetsing grondwater uit kwaliteitszone aan STI-waarde		
Bestand	Bijlage 7		
Bijlage	7	Versie	1
Project	20111263-1	Datum	11-09-2015
Getekend	Victis bv	Gewijzigd	10-12-2015
		Formaat	A3
		Schaal	1:50.000



experts in bodem, ruimte en milieu

Huygensweg 24, 5482 TG Schijndel
Telefoon 073-5477253
E-mail info@milon.nl
Internet www.milon.nl

Bijlage 8

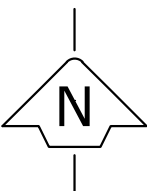


Kwaliteitszone 1 Wonen				
Parameter	Gemiddelde bodemkwaliteit (mg/kg d.s.)			
	Bovengrond		Ondergrond	
	Gemeten	Gecorrigeerd	Gemeten	Gecorrigeerd
Arseen [As]	6,31	10,44	5,28	9,00
Barium [Ba]	28,83	96,16	21,98	71,54
Cadmium [Cd]	0,93	1,50	0,43	0,74
Cobalt [Co]	3,28	10,10	3,11	9,36
Koper [Cu]	26,73	51,23	9,23	18,44
Kwik [Hg]	0,10	0,14	0,08	0,12
Lood [Pb]	156,37	236,05	15,50	23,94
Minerale olie C10 - C40	28,08	93,12	24,97	164,80
Molybdeen [Mb]	1,42	1,42	1,43	1,43
Nikkel [Ni]	6,25	16,47	4,81	12,45
PAK 10 VROM	0,76	2,51	0,25	1,62
PCB (som 7)	0,01	0,01	0,01	0,01
Zink [Zn]	192,14	417,67	48,81	108,73

Kwaliteitszone 2 Industrie				
Parameter	Gemiddelde bodemkwaliteit (mg/kg d.s.)			
	Bovengrond		Ondergrond	
	Gemeten	Gecorrigeerd	Gemeten	Gecorrigeerd
Arseen [As]	4,00	6,72	4,00	6,54
Barium [Ba]	20,19	69,03	18,60	59,90
Cadmium [Cd]	0,69	1,14	0,29	0,46
Cobalt [Co]	2,71	8,52	2,91	8,69
Koper [Cu]	10,13	19,86	8,19	15,42
Kwik [Hg]	0,08	0,11	0,08	0,11
Lood [Pb]	18,83	28,77	11,18	16,71
Minerale olie C10 - C40	32,44	126,93	25,12	77,60
Molybdeen [Mb]	1,40	1,40	1,40	1,40
Nikkel [Ni]	4,90	13,12	4,60	11,82
PAK 10 VROM	5,37	21,01	0,27	0,85
PCB (som 7)	0,01	0,01	0,01	0,01
Zink [Zn]	89,09	197,86	19,41	41,34

Kwaliteitszone 6 Landbouw				
Parameter	Gemiddelde bodemkwaliteit (mg/kg d.s.)			
	Bovengrond		Ondergrond	
	Gemeten	Gecorrigeerd	Gemeten	Gecorrigeerd
Arseen [As]	6,40	10,75	4,63	7,92
Barium [Ba]	19,93	69,46	18,91	64,21
Cadmium [Cd]	0,82	1,34	0,36	0,61
Cobalt [Co]	2,54	8,14	2,73	8,53
Koper [Cu]	14,40	28,14	8,60	17,28
Kwik [Hg]	0,13	0,19	0,10	0,14
Lood [Pb]	61,19	93,38	12,57	19,49
Minerale olie C10 - C40	26,29	93,82	24,72	144,10
Molybdeen [Mb]	1,35	1,35	1,37	1,37
Nikkel [Ni]	4,26	11,55	4,36	11,61
PAK 10 VROM	0,42	1,48	0,33	1,90
PCB (som 7)	0,01	0,01	0,01	0,01
Zink [Zn]	96,91	215,76	40,57	91,67

- Legenda
- Zones
- 1. Wonen
 - 2. Industrie
 - 3. Sport en recreatie
 - 4. Infra en spoor
 - 5. Natuur
 - 6. Landbouw



Betreft

Bodemkwaliteitskaart Gemeente Cranendonck

Locatie

Gemeente Cranendonck

Figuur

Zonekwaliteitskaart grond

Bestand

Bijlage 8

Bijlage

8

Versie

2

Formaat

A3

Project

20111263-1

Datum

11-09-2015

Schaal

1:50.000

Getekend

Victis bv

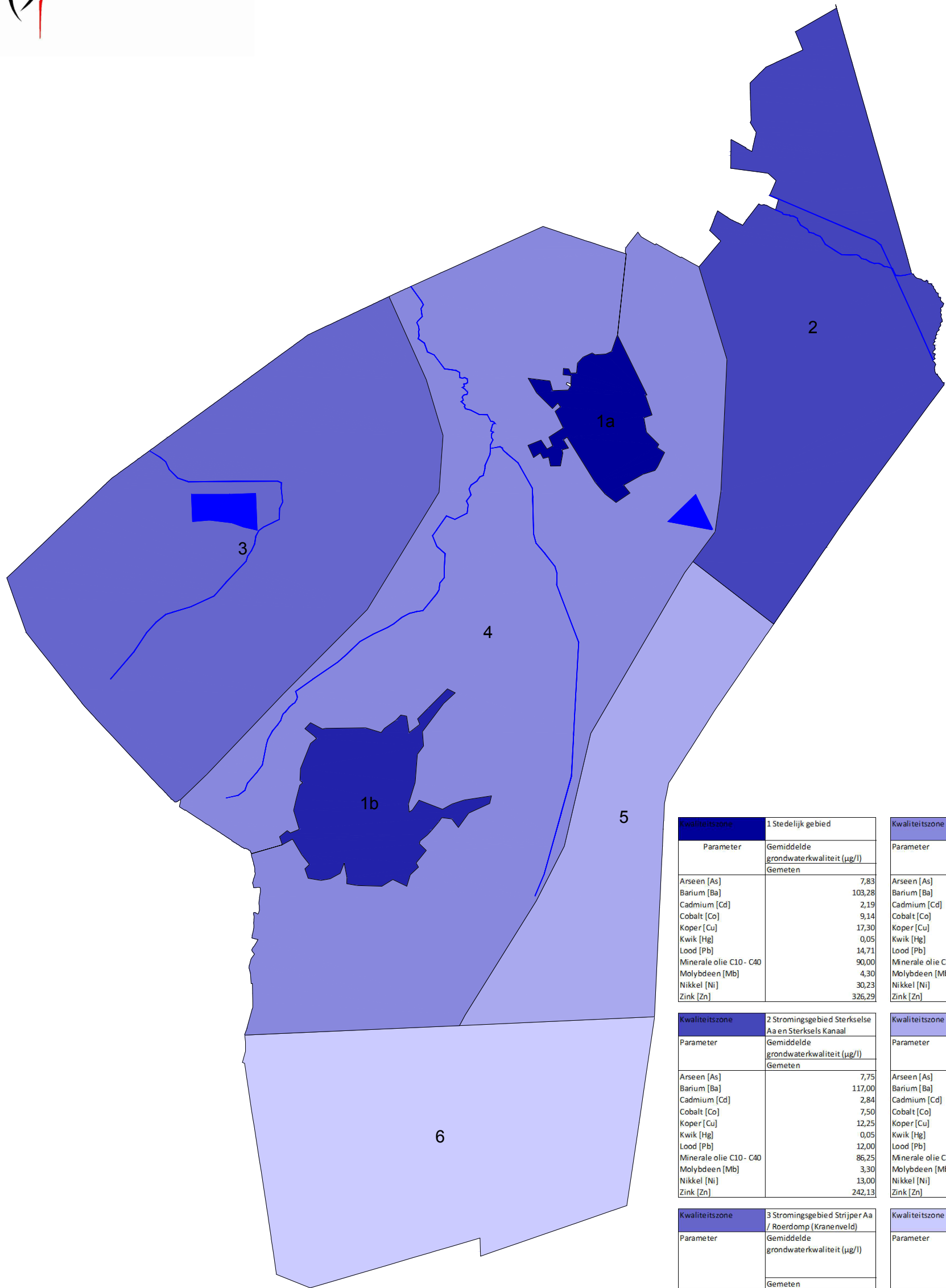
Gewijzigd

10-12-2015

experts in bodem, ruimte en milieu

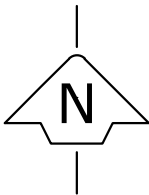
Huygensweg 24, 5482 TG Schijndel
Telefoon 073-5477253
E-mail info@milon.nl
Internet www.milon.nl

Bijlage 9



Legenda

- Zones
- 1a Stedelijk gebied: Maarheeze
 - 1b Stedelijk gebied: Budel
 - 2 Stromingsgebied Sterkselse Aa en Sterksels Kanaal (Hughten)
 - 3 Stromingsgebied Strijper Aa / Roerdomp (Kranenveld)
 - 4 Stromingsgebied Bulder Aa en Boschloop
 - 5 Oostelijke zandgronden, Bulder Bergen
 - 6 Zuidelijke veengebieden, Loozerheide / Hoogst



Kwaliteitszone	1 Stedelijk gebied
Parameter	Gemiddelde grondwaterkwaliteit (µg/l) Gemeten
Arseen [As]	7,83
Barium [Ba]	103,28
Cadmium [Cd]	2,19
Cobalt [Co]	9,14
Koper [Cu]	17,30
Kwik [Hg]	0,05
Lood [Pb]	14,71
Minerale olie C10 - C40	90,00
Molybdeen [Mb]	4,30
Nikkel [Ni]	30,23
Zink [Zn]	326,29

Kwaliteitszone	2 Stromingsgebied Sterkselse Aa en Sterksels Kanaal
Parameter	Gemiddelde grondwaterkwaliteit (µg/l) Gemeten
Arseen [As]	7,75
Barium [Ba]	117,00
Cadmium [Cd]	2,84
Cobalt [Co]	7,50
Koper [Cu]	12,25
Kwik [Hg]	0,05
Lood [Pb]	12,00
Minerale olie C10 - C40	86,25
Molybdeen [Mb]	3,30
Nikkel [Ni]	13,00
Zink [Zn]	242,13

Kwaliteitszone	3 Stromingsgebied Strijper Aa / Roerdomp (Kranenveld)
Parameter	Gemiddelde grondwaterkwaliteit (µg/l) Gemeten
Arseen [As]	3,72
Barium [Ba]	113,90
Cadmium [Cd]	1,05
Cobalt [Co]	7,45
Koper [Cu]	17,69
Kwik [Hg]	0,05
Lood [Pb]	10,54
Minerale olie C10 - C40	76,01
Molybdeen [Mb]	4,71
Nikkel [Ni]	13,14
Zink [Zn]	228,90

Kwaliteitszone	4 Stromingsgebied Bulder Aa en Boschloop
Parameter	Gemiddelde grondwaterkwaliteit (µg/l) Gemeten
Arseen [As]	5,68
Barium [Ba]	102,55
Cadmium [Cd]	2,13
Cobalt [Co]	9,82
Koper [Cu]	19,32
Kwik [Hg]	0,05
Lood [Pb]	14,43
Minerale olie C10 - C40	88,42
Molybdeen [Mb]	4,47
Nikkel [Ni]	20,57
Zink [Zn]	346,33

Kwaliteitszone	5 Oostelijke zandgronden, Bulder Bergen
Parameter	Gemiddelde grondwaterkwaliteit (µg/l) Gemeten
Arseen [As]	
Barium [Ba]	
Cadmium [Cd]	
Cobalt [Co]	
Koper [Cu]	
Kwik [Hg]	
Lood [Pb]	
Minerale olie C10 - C40	56,25
Molybdeen [Mb]	
Nikkel [Ni]	
Zink [Zn]	

Kwaliteitszone	6 Zuidelijke veengebieden, Loozerheide / Hoogst
Parameter	Gemiddelde grondwaterkwaliteit (µg/l) Gemeten
Arseen [As]	7,50
Barium [Ba]	100,29
Cadmium [Cd]	5,03
Cobalt [Co]	9,56
Koper [Cu]	11,78
Kwik [Hg]	0,05
Lood [Pb]	8,44
Minerale olie C10 - C40	94,44
Molybdeen [Mb]	2,31
Nikkel [Ni]	16,78
Zink [Zn]	472,50

Betreft Bodemkwaliteitskaart Gemeente Cranendonck

Locatie Gemeente Cranendonck

Figuur Grondwaterkwaliteitskaart

Bestand Bijlage 9

Bijlage 9
Project 20111263-1
Getekend Victis bv

Versie 2
Datum 11-09-2015
Gewijzigd 10-12-2015

Formaat A3
Schaal 1:50.000



experts in bodem, ruimte en milieu

Huygensweg 24, 5482 TG Schijndel
Telefoon 073-5477253
E-mail info@milon.nl
Internet www.milon.nl

Bijlage 10

Overzichtstabel met concentratieniveaus bovengrond

Zone	Niveau	Parameter	Eenheid	Lutum	Humus	Aantal	Gemeten	omrekeningsfactor	Standaard bodem	P80	P90	P95
1 Wonen	bovengrond	Arseen [As]	mg/kg ds	3,29	3,02	55	6,31	1,6549	10,44	15,33	17,89	20,04
1 Wonen	bovengrond	Barium [Ba]	mg/kg ds	3,29	3,02	52	28,83	3,3359	96,16	153,81	184,00	209,39
1 Wonen	bovengrond	Cadmium [Cd]	mg/kg ds	3,29	3,02	115	0,93	1,6140	1,50	2,54	3,09	3,56
1 Wonen	bovengrond	Cobalt [Co]	mg/kg ds	3,29	3,02	54	3,28	3,0801	10,10	12,88	14,33	15,56
1 Wonen	bovengrond	Koper [Cu]	mg/kg ds	3,29	3,02	114	26,73	1,9164	51,23	141,85	189,33	229,25
1 Wonen	bovengrond	Kwik [Hg]	mg/kg ds	3,29	3,02	104	0,10	1,3961	0,14	0,21	0,25	0,28
1 Wonen	bovengrond	Lood [Pb]	mg/kg ds	3,29	3,02	115	156,37	1,5095	236,05	1527,75	2204,36	2773,32
1 Wonen	bovengrond	Minerale olie C10 - C41	mg/kg ds	3,29	3,02	104	28,08	3,3164	93,12	129,70	148,86	164,97
1 Wonen	bovengrond	Molybdeen [Mb]	mg/kg ds	3,29	3,02	54	1,42	1,0000	1,42	1,60	1,69	1,77
1 Wonen	bovengrond	Nikkel [Ni]	mg/kg ds	3,29	3,02	104	6,25	2,6330	16,47	39,93	52,22	62,55
1 Wonen	bovengrond	PAK 10 VROM	mg/kg ds	3,29	3,02	99	0,76	3,3164	2,51	7,02	9,38	11,37
1 Wonen	bovengrond	PCB (som 7)	mg/kg ds	3,29	3,02	53	0,01	1,0000	0,01	0,01	0,02	0,02
1 Wonen	bovengrond	Zink [Zn]	mg/kg ds	3,29	3,02	148	192,14	2,1739	417,67	1115,54	1481,09	1788,48
2 Industrie	bovengrond	Arseen [As]	mg/kg ds	3,07	2,56	2	4,00	1,6812	6,72	6,72	6,72	6,72
2 Industrie	bovengrond	Barium [Ba]	mg/kg ds	3,07	2,56	26	20,19	3,4187	69,03	92,13	104,23	114,40
2 Industrie	bovengrond	Cadmium [Cd]	mg/kg ds	3,07	2,56	29	0,69	1,6521	1,14	1,91	2,32	2,65
2 Industrie	bovengrond	Cobalt [Co]	mg/kg ds	3,07	2,56	26	2,71	3,1480	8,52	10,71	11,86	12,82
2 Industrie	bovengrond	Koper [Cu]	mg/kg ds	3,07	2,56	29	10,13	1,9593	19,86	26,20	29,52	32,32
2 Industrie	bovengrond	Kwik [Hg]	mg/kg ds	3,07	2,56	29	0,08	1,4061	0,11	0,15	0,17	0,19
2 Industrie	bovengrond	Lood [Pb]	mg/kg ds	3,07	2,56	29	18,83	1,5281	28,77	40,56	46,74	51,94
2 Industrie	bovengrond	Minerale olie C10 - C41	mg/kg ds	3,07	2,56	28	32,44	3,9125	126,93	221,37	270,84	312,44
2 Industrie	bovengrond	Molybdeen [Mb]	mg/kg ds	3,07	2,56	26	1,40	1,0000	1,40	1,63	1,74	1,84
2 Industrie	bovengrond	Nikkel [Ni]	mg/kg ds	3,07	2,56	29	4,90	2,6784	13,12	16,47	18,23	19,71
2 Industrie	bovengrond	PAK 10 VROM	mg/kg ds	3,07	2,56	29	5,37	3,9125	21,01	98,74	139,47	173,71
2 Industrie	bovengrond	PCB (som 7)	mg/kg ds	3,07	2,56	26	0,01	1,0000	0,01	0,03	0,04	0,04
2 Industrie	bovengrond	Zink [Zn]	mg/kg ds	3,07	2,56	34	89,09	2,2209	197,86	343,75	420,18	484,44
3 Openbaar Groen	bovengrond	Barium [Ba]	mg/kg ds	3,49	3,47	3	17,67	3,2675	57,73	63,36	66,32	68,80
3 Openbaar Groen	bovengrond	Cadmium [Cd]	mg/kg ds	3,49	3,47	3	0,41	1,5782	0,64	0,71	0,75	0,78
3 Openbaar Groen	bovengrond	Cobalt [Co]	mg/kg ds	3,49	3,47	3	3,60	3,0237	10,89	13,40	14,72	15,82
3 Openbaar Groen	bovengrond	Koper [Cu]	mg/kg ds	3,49	3,47	3	19,33	1,8772	36,29	53,77	62,93	70,63
3 Openbaar Groen	bovengrond	Kwik [Hg]	mg/kg ds	3,49	3,47	3	0,05	1,3868	0,07	0,07	0,07	0,07
3 Openbaar Groen	bovengrond	Lood [Pb]	mg/kg ds	3,49	3,47	3	33,33	1,4922	49,74	73,31	85,65	96,04
3 Openbaar Groen	bovengrond	Minerale olie C10 - C41	mg/kg ds	3,49	3,47	3	46,87	2,8777	134,87	243,18	299,91	347,62
3 Openbaar Groen	bovengrond	Molybdeen [Mb]	mg/kg ds	3,49	3,47	3	1,50	1,0000	1,50	1,50	1,50	1,50
3 Openbaar Groen	bovengrond	Nikkel [Ni]	mg/kg ds	3,49	3,47	3	3,33	2,5950	8,65	9,68	10,22	10,67
3 Openbaar Groen	bovengrond	PAK 10 VROM	mg/kg ds	3,49	3,47	1	0,10	2,8777	0,29	0,29	0,29	0,29
3 Openbaar Groen	bovengrond	PCB (som 7)	mg/kg ds	3,49	3,47	2	0,00	1,0000	0,00	0,00	0,00	0,00
3 Openbaar Groen	bovengrond	Zink [Zn]	mg/kg ds	3,49	3,47	3	66,67	2,1317	142,11	205,71	239,03	267,04
5 Natuur	bovengrond	Arseen [As]	mg/kg ds	3,11	3,05	6	3,83	1,6605	6,37	8,46	9,55	10,47
5 Natuur	bovengrond	Barium [Ba]	mg/kg ds	3,11	3,05	2	20,00	3,4019	68,04	68,04	68,04	68,04
5 Natuur	bovengrond	Cadmium [Cd]	mg/kg ds	3,11	3,05	8	0,74	1,6158	1,20	1,51	1,68	1,82
5 Natuur	bovengrond	Cobalt [Co]	mg/kg ds	3,11	3,05	2	2,50	3,1343	7,84	9,15	9,84	10,42
5 Natuur	bovengrond	Koper [Cu]	mg/kg ds	3,11	3,05	8	12,30	1,9254	23,68	28,68	31,29	33,49
5 Natuur	bovengrond	Kwik [Hg]	mg/kg ds	3,11	3,05	8	0,09	1,3997	0,13	0,15	0,16	0,17
5 Natuur	bovengrond	Lood [Pb]	mg/kg ds	3,11	3,05	8	19,13	1,5135	28,95	34,17	36,90	39,20
5 Natuur	bovengrond	Minerale olie C10 - C41	mg/kg ds	3,11	3,05	8	22,25	3,2787	72,95	89,35	97,93	105,16
5 Natuur	bovengrond	Molybdeen [Mb]	mg/kg ds	3,11	3,05	2	1,50	1,0000	1,50	1,50	1,50	1,50
5 Natuur	bovengrond	Nikkel [Ni]	mg/kg ds	3,11	3,05	8	3,24	2,6692	8,64	10,94	12,15	13,16
5 Natuur	bovengrond	PAK 10 VROM	mg/kg ds	3,11	3,05	4	0,53	3,2787	1,73	2,98	3,63	4,19
5 Natuur	bovengrond	PCB (som 7)	mg/kg ds	3,11	3,05	2	0,00	1,0000	0,00	0,00	0,00	0,00
5 Natuur	bovengrond	Zink [Zn]	mg/kg ds	3,11	3,05	8	85,75	2,1905	187,83	246,65	277,46	303,36
6 Landbouw	bovengrond	Arseen [As]	mg/kg ds	2,89	2,80	29	6,40	1,6784	10,75	15,97	18,71	21,01
6 Landbouw	bovengrond	Barium [Ba]	mg/kg ds	2,89	2,80	57	19,93	3,4854	69,46	92,38	104,38	114,48
6 Landbouw	bovengrond	Cadmium [Cd]	mg/kg ds	2,89	2,80	89	0,82	1,6385	1,34	2,58	3,23	3,78
6 Landbouw	bovengrond	Cobalt [Co]	mg/kg ds	2,89	2,80	57	2,54	3,2024	8,14	11,04	12,56	13,84
6 Landbouw	bovengrond	Koper [Cu]	mg/kg ds	2,89	2,80	88	14,40	1,9546	28,14	45,41	54,46	62,06
6 Landbouw	bovengrond	Kwik [Hg]	mg/kg ds	2,89	2,80	80	0,13	1,4072	0,19	0,59	0,80	0,98
6 Landbouw	bovengrond	Lood [Pb]	mg/kg ds	2,89	2,80	89	61,19	1,5261	93,38	404,93	568,12	705,35
6 Landbouw	bovengrond	Minerale olie C10 - C41	mg/kg ds	2,89	2,80	82	26,29	3,5685	93,82	125,02	141,35	155,09
6 Landbouw	bovengrond	Molybdeen [Mb]	mg/kg ds	2,89	2,80	56	1,35	1,0000	1,35	1,59	1,72	1,83
6 Landbouw	bovengrond	Nikkel [Ni]	mg/kg ds	2,89	2,80	80	4,26	2,7144	11,55	14,02	15,31	16,40
6 Landbouw	bovengrond	PAK 10 VROM	mg/kg ds	2,89	2,80	80	0,42	3,5685	1,48	2,79	3,47	4,05
6 Landbouw	bovengrond	PCB (som 7)	mg/kg ds	2,89	2,80	43	0,01	1,0000	0,01	0,01	0,01	0,01
6 Landbouw	bovengrond	Zink [Zn]	mg/kg ds	2,89	2,80	94	96,91	2,2262	215,76	388,62	479,17	555,31

Overzichtstabel met concentratieniveaus ondergrond

Zone	Niveau	Parameter	Eenheid	Lutum	Humus	Aantal	Gemeten	Omrekeningsfactor	Standaard bodem	P80	P90	P95
1 Wonen	ondergrond	Arseen [As]	mg/kg ds	3,52	1,52	46	5,28	1,70	9,00	13,56	15,94	17,95
1 Wonen	ondergrond	Barium [Ba]	mg/kg ds	3,52	1,52	42	21,98	3,26	71,54	97,38	110,92	122,30
1 Wonen	ondergrond	Cadmium [Cd]	mg/kg ds	3,52	1,52	93	0,43	1,72	0,74	1,36	1,68	1,95
1 Wonen	ondergrond	Cobalt [Co]	mg/kg ds	3,52	1,52	42	3,11	3,01	9,36	12,92	14,79	16,36
1 Wonen	ondergrond	Koper [Cu]	mg/kg ds	3,52	1,52	92	9,23	2,00	18,44	27,59	32,39	36,42
1 Wonen	ondergrond	Kwik [Hg]	mg/kg ds	3,52	1,52	80	0,08	1,41	0,12	0,17	0,19	0,21
1 Wonen	ondergrond	Lood [Pb]	mg/kg ds	3,52	1,52	92	15,50	1,54	23,94	43,98	54,48	63,30
1 Wonen	ondergrond	Minerale olie C10 - C	mg/kg ds	3,52	1,52	81	24,97	6,60	164,80	224,77	256,18	282,60
1 Wonen	ondergrond	Molybdeen [Mb]	mg/kg ds	3,52	1,52	42	1,43	1,00	1,43	1,73	1,89	2,02
1 Wonen	ondergrond	Nikkel [Ni]	mg/kg ds	3,52	1,52	79	4,81	2,59	12,45	17,61	20,31	22,58
1 Wonen	ondergrond	PAK 10 VROM	mg/kg ds	3,52	1,52	78	0,25	6,60	1,62	3,08	3,85	4,49
1 Wonen	ondergrond	PCB (som 7)	mg/kg ds	3,52	1,52	42	0,01	1,00	0,01	0,01	0,02	0,02
1 Wonen	ondergrond	Zink [Zn]	mg/kg ds	3,52	1,52	93	48,81	2,23	108,73	265,73	347,97	417,12
2 Industrie	ondergrond	Arseen [As]	mg/kg ds	3,63	3,24	1	4,00	1,63	6,54	6,54	6,54	6,54
2 Industrie	ondergrond	Barium [Ba]	mg/kg ds	3,63	3,24	20	18,60	3,22	59,90	72,71	79,42	85,07
2 Industrie	ondergrond	Cadmium [Cd]	mg/kg ds	3,63	3,24	22	0,29	1,59	0,46	0,61	0,68	0,75
2 Industrie	ondergrond	Cobalt [Co]	mg/kg ds	3,63	3,24	20	2,91	2,98	8,69	10,72	11,79	12,69
2 Industrie	ondergrond	Koper [Cu]	mg/kg ds	3,63	3,24	22	8,19	1,88	15,42	19,68	21,92	23,80
2 Industrie	ondergrond	Kwik [Hg]	mg/kg ds	3,63	3,24	22	0,08	1,39	0,11	0,15	0,17	0,19
2 Industrie	ondergrond	Lood [Pb]	mg/kg ds	3,63	3,24	22	11,18	1,49	16,71	21,20	23,56	25,53
2 Industrie	ondergrond	Minerale olie C10 - C	mg/kg ds	3,63	3,24	23	25,12	3,09	77,60	98,37	109,24	118,39
2 Industrie	ondergrond	Molybdeen [Mb]	mg/kg ds	3,63	3,24	20	1,40	1,00	1,40	1,60	1,71	1,81
2 Industrie	ondergrond	Nikkel [Ni]	mg/kg ds	3,63	3,24	22	4,60	2,57	11,82	14,18	15,41	16,45
2 Industrie	ondergrond	PAK 10 VROM	mg/kg ds	3,63	3,24	22	0,27	3,09	0,85	1,78	2,26	2,67
2 Industrie	ondergrond	PCB (som 7)	mg/kg ds	3,63	3,24	20	0,01	1,00	0,01	0,02	0,02	0,02
2 Industrie	ondergrond	Zink [Zn]	mg/kg ds	3,63	3,24	22	19,41	2,13	41,34	52,49	58,34	63,25
3 Openbaar Groen	ondergrond	Barium [Ba]	mg/kg ds	1,80	0,35	2	17,50	3,97	69,55	77,90	82,27	85,95
3 Openbaar Groen	ondergrond	Cadmium [Cd]	mg/kg ds	1,80	0,35	2	0,34	1,87	0,63	0,89	1,02	1,14
3 Openbaar Groen	ondergrond	Cobalt [Co]	mg/kg ds	1,80	0,35	2	2,80	3,59	10,06	14,59	16,96	18,96
3 Openbaar Groen	ondergrond	Koper [Cu]	mg/kg ds	1,80	0,35	2	5,00	2,21	11,05	11,05	11,05	11,05
3 Openbaar Groen	ondergrond	Kwik [Hg]	mg/kg ds	1,80	0,35	2	0,05	1,46	0,07	0,07	0,07	0,07
3 Openbaar Groen	ondergrond	Lood [Pb]	mg/kg ds	1,80	0,35	2	11,50	1,63	18,74	20,80	21,87	22,78
3 Openbaar Groen	ondergrond	Minerale olie C10 - C	mg/kg ds	1,80	0,35	2	15,90	28,57	454,29	552,69	604,23	647,57
3 Openbaar Groen	ondergrond	Molybdeen [Mb]	mg/kg ds	1,80	0,35	2	1,50	1,00	1,50	1,50	1,50	1,50
3 Openbaar Groen	ondergrond	Nikkel [Ni]	mg/kg ds	1,80	0,35	2	3,50	2,97	10,38	11,63	12,28	12,83
3 Openbaar Groen	ondergrond	PAK 10 VROM	mg/kg ds	1,80	0,35	1	0,07	28,57	2,11	2,11	2,11	2,11
3 Openbaar Groen	ondergrond	Zink [Zn]	mg/kg ds	1,80	0,35	2	18,50	2,50	46,31	49,47	51,12	52,51
5 Natuur	ondergrond	Barium [Ba]	mg/kg ds	1,00	0,90	2	20,00	4,43	88,57	88,57	88,57	88,57
5 Natuur	ondergrond	Cadmium [Cd]	mg/kg ds	1,00	0,90	2	0,35	1,84	0,65	0,65	0,65	0,65
5 Natuur	ondergrond	Cobalt [Co]	mg/kg ds	1,00	0,90	2	2,50	3,95	9,87	11,53	12,39	13,13
5 Natuur	ondergrond	Koper [Cu]	mg/kg ds	1,00	0,90	2	10,00	2,23	22,30	22,30	22,30	22,30
5 Natuur	ondergrond	Kwik [Hg]	mg/kg ds	1,00	0,90	2	0,08	1,47	0,11	0,14	0,16	0,17
5 Natuur	ondergrond	Lood [Pb]	mg/kg ds	1,00	0,90	2	11,50	1,64	18,83	20,90	21,98	22,89
5 Natuur	ondergrond	Minerale olie C10 - C	mg/kg ds	1,00	0,90	2	29,00	11,11	322,22	406,22	450,22	487,22
5 Natuur	ondergrond	Molybdeen [Mb]	mg/kg ds	1,00	0,90	2	1,50	1,00	1,50	1,50	1,50	1,50
5 Natuur	ondergrond	Nikkel [Ni]	mg/kg ds	1,00	0,90	2	5,00	3,18	15,91	15,91	15,91	15,91
5 Natuur	ondergrond	PAK 10 VROM	mg/kg ds	1,00	0,90	2	0,54	11,11	5,94	10,28	12,56	14,47
5 Natuur	ondergrond	PCB (som 7)	mg/kg ds	1,00	0,90	2	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5 Natuur	ondergrond	Zink [Zn]	mg/kg ds	1,00	0,90	2	20,00	2,58	51,52	51,52	51,52	51,52
6 Landbouw	ondergrond	Arseen [As]	mg/kg ds	3,13	1,72	28	4,63	1,71	7,92	9,59	10,46	11,19
6 Landbouw	ondergrond	Barium [Ba]	mg/kg ds	3,13	1,72	43	18,91	3,40	64,21	78,66	86,23	92,60
6 Landbouw	ondergrond	Cadmium [Cd]	mg/kg ds	3,13	1,72	74	0,36	1,71	0,61	0,86	0,98	1,09
6 Landbouw	ondergrond	Cobalt [Co]	mg/kg ds	3,13	1,72	43	2,73	3,13	8,53	12,58	14,70	16,48
6 Landbouw	ondergrond	Koper [Cu]	mg/kg ds	3,13	1,72	74	8,60	2,01	17,28	23,37	26,56	29,24
6 Landbouw	ondergrond	Kwik [Hg]	mg/kg ds	3,13	1,72	61	0,10	1,41	0,14	0,29	0,37	0,43
6 Landbouw	ondergrond	Lood [Pb]	mg/kg ds	3,13	1,72	74	12,57	1,55	19,49	29,24	34,34	38,63
6 Landbouw	ondergrond	Minerale olie C10 - C	mg/kg ds	3,13	1,72	60	24,72	5,83	144,10	186,47	208,66	227,32
6 Landbouw	ondergrond	Molybdeen [Mb]	mg/kg ds	3,13	1,72	43	1,37	1,00	1,37	1,61	1,73	1,84
6 Landbouw	ondergrond	Nikkel [Ni]	mg/kg ds	3,13	1,72	61	4,36	2,67	11,61	14,06	15,34	16,41
6 Landbouw	ondergrond	PAK 10 VROM	mg/kg ds	3,13	1,72	58	0,33	5,83	1,90	3,71	4,66	5,46
6 Landbouw	ondergrond	PCB (som 7)	mg/kg ds	3,13	1,72	34	0,01	1,00	0,01	0,01	0,01	0,01
6 Landbouw	ondergrond	Zink [Zn]	mg/kg ds	3,13	1,72	74	40,57	2,26	91,67	165,64	204,39	236,97

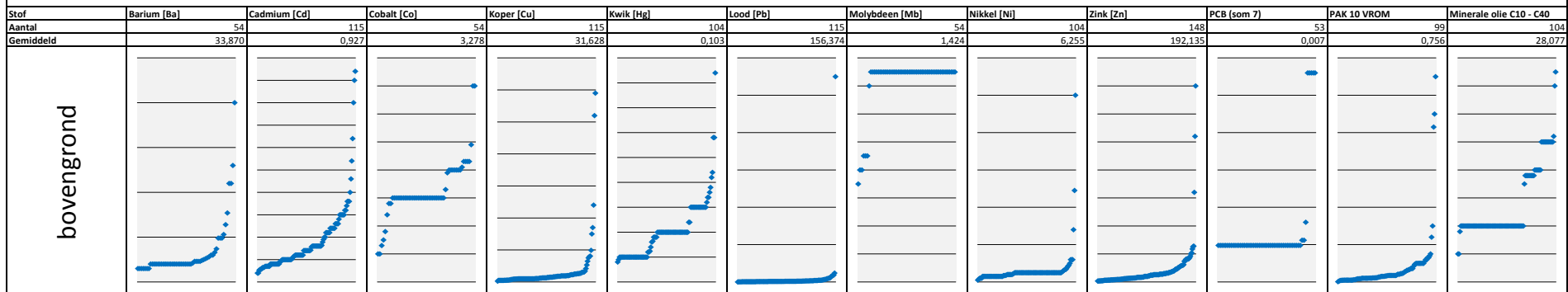
Bijlage 11

Overzichtstabel met concentratieniveaus grondwater

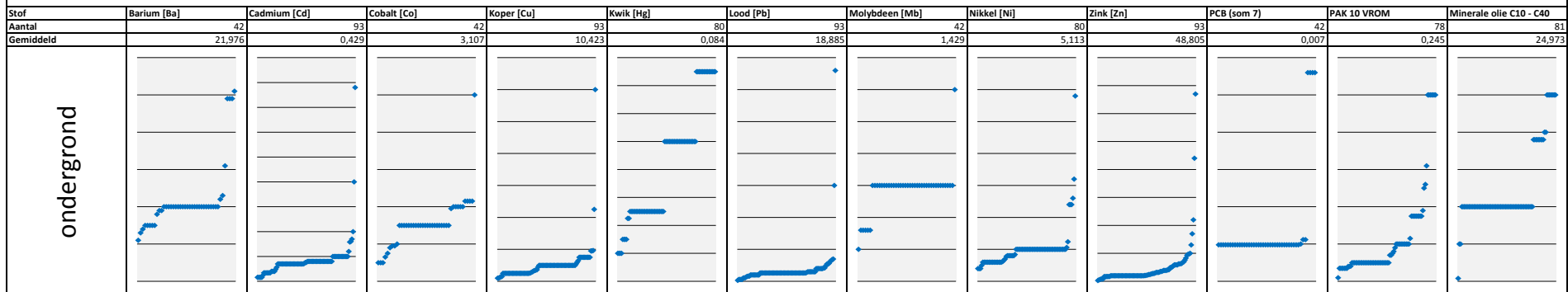
Zone	Niveau	Parameter	Eenheid	Aantal	gemiddeld	P80	P90	P95
A Stedelijk gebied	grondwater	Arseen [As]	µg/l	16	7,83	11,36	13,20	14,76
A Stedelijk gebied	grondwater	Barium [Ba]	µg/l	29	103,28	160,72	190,81	216,11
A Stedelijk gebied	grondwater	Cadmium [Cd]	µg/l	45	2,19	7,05	9,60	11,74
A Stedelijk gebied	grondwater	Cobalt [Co]	µg/l	28	9,14	17,43	21,77	25,42
A Stedelijk gebied	grondwater	Koper [Cu]	µg/l	46	17,30	26,17	30,82	34,73
A Stedelijk gebied	grondwater	Kwik [Hg]	µg/l	46	0,05	0,05	0,05	0,05
A Stedelijk gebied	grondwater	Lood [Pb]	µg/l	46	14,71	19,68	22,28	24,46
A Stedelijk gebied	grondwater	Minerale olie C10 - C4	µg/l	47	90,00	107,33	116,40	124,04
A Stedelijk gebied	grondwater	Molybdeen [Mb]	µg/l	29	4,30	6,26	7,29	8,15
A Stedelijk gebied	grondwater	Nikkel [Ni]	µg/l	46	30,23	70,39	91,43	109,11
A Stedelijk gebied	grondwater	Zink [Zn]	µg/l	45	326,29	905,37	1208,70	1463,77
B Stromingsgebied Sterkselse Aa en Sterksels Kanaal (Hugthen grondwater		Arseen [As]	µg/l	4	7,75	10,08	11,30	12,32
B Stromingsgebied Sterkselse Aa en Sterksels Kanaal (Hugthen grondwater		Barium [Ba]	µg/l	4	117,00	207,84	255,42	295,43
B Stromingsgebied Sterkselse Aa en Sterksels Kanaal (Hugthen grondwater		Cadmium [Cd]	µg/l	8	2,84	6,54	8,47	10,10
B Stromingsgebied Sterkselse Aa en Sterksels Kanaal (Hugthen grondwater		Cobalt [Co]	µg/l	4	7,50	9,60	10,70	11,63
B Stromingsgebied Sterkselse Aa en Sterksels Kanaal (Hugthen grondwater		Koper [Cu]	µg/l	8	12,25	16,16	18,21	19,93
B Stromingsgebied Sterkselse Aa en Sterksels Kanaal (Hugthen grondwater		Kwik [Hg]	µg/l	8	0,05	0,05	0,05	0,05
B Stromingsgebied Sterkselse Aa en Sterksels Kanaal (Hugthen grondwater		Lood [Pb]	µg/l	8	12,00	15,03	16,62	17,95
B Stromingsgebied Sterkselse Aa en Sterksels Kanaal (Hugthen grondwater		Minerale olie C10 - C4	µg/l	8	86,25	106,37	116,90	125,76
B Stromingsgebied Sterkselse Aa en Sterksels Kanaal (Hugthen grondwater		Molybdeen [Mb]	µg/l	4	3,30	3,55	3,68	3,79
B Stromingsgebied Sterkselse Aa en Sterksels Kanaal (Hugthen grondwater		Nikkel [Ni]	µg/l	8	13,00	17,44	19,77	21,73
B Stromingsgebied Sterkselse Aa en Sterksels Kanaal (Hugthen grondwater		Zink [Zn]	µg/l	8	242,13	472,47	593,13	694,59
C Stromingsgebied Strijper Aa / Roerdomp (Kranenveld)	grondwater	Arseen [As]	µg/l	14	3,72	6,70	8,26	9,57
C Stromingsgebied Strijper Aa / Roerdomp (Kranenveld)	grondwater	Barium [Ba]	µg/l	26	113,90	181,85	217,44	247,37
C Stromingsgebied Strijper Aa / Roerdomp (Kranenveld)	grondwater	Cadmium [Cd]	µg/l	44	1,05	2,17	2,76	3,25
C Stromingsgebied Strijper Aa / Roerdomp (Kranenveld)	grondwater	Cobalt [Co]	µg/l	26	7,45	11,51	13,63	15,42
C Stromingsgebied Strijper Aa / Roerdomp (Kranenveld)	grondwater	Koper [Cu]	µg/l	44	17,69	36,68	46,63	55,00
C Stromingsgebied Strijper Aa / Roerdomp (Kranenveld)	grondwater	Kwik [Hg]	µg/l	44	0,05	0,06	0,07	0,07
C Stromingsgebied Strijper Aa / Roerdomp (Kranenveld)	grondwater	Lood [Pb]	µg/l	44	10,54	16,02	18,89	21,31
C Stromingsgebied Strijper Aa / Roerdomp (Kranenveld)	grondwater	Minerale olie C10 - C4	µg/l	43	76,01	109,75	127,43	142,29
C Stromingsgebied Strijper Aa / Roerdomp (Kranenveld)	grondwater	Molybdeen [Mb]	µg/l	26	4,71	7,54	9,03	10,27
C Stromingsgebied Strijper Aa / Roerdomp (Kranenveld)	grondwater	Nikkel [Ni]	µg/l	44	13,14	18,66	21,56	23,99
C Stromingsgebied Strijper Aa / Roerdomp (Kranenveld)	grondwater	Zink [Zn]	µg/l	44	228,90	566,02	742,60	891,09
D Stromingsgebied Buulder Aa en Boschloop	grondwater	Arseen [As]	µg/l	19	5,68	7,30	8,14	8,85
D Stromingsgebied Buulder Aa en Boschloop	grondwater	Barium [Ba]	µg/l	44	102,55	165,49	198,46	226,18
D Stromingsgebied Buulder Aa en Boschloop	grondwater	Cadmium [Cd]	µg/l	70	2,13	6,82	9,27	11,34
D Stromingsgebied Buulder Aa en Boschloop	grondwater	Cobalt [Co]	µg/l	44	9,82	16,63	20,19	23,19
D Stromingsgebied Buulder Aa en Boschloop	grondwater	Koper [Cu]	µg/l	70	19,32	41,20	52,67	62,31
D Stromingsgebied Buulder Aa en Boschloop	grondwater	Kwik [Hg]	µg/l	70	0,05	0,05	0,06	0,06
D Stromingsgebied Buulder Aa en Boschloop	grondwater	Lood [Pb]	µg/l	70	14,43	20,52	23,72	26,40
D Stromingsgebied Buulder Aa en Boschloop	grondwater	Minerale olie C10 - C4	µg/l	69	88,42	107,28	117,15	125,46
D Stromingsgebied Buulder Aa en Boschloop	grondwater	Molybdeen [Mb]	µg/l	44	4,47	7,35	8,86	10,13
D Stromingsgebied Buulder Aa en Boschloop	grondwater	Nikkel [Ni]	µg/l	70	20,57	33,01	39,53	45,01
D Stromingsgebied Buulder Aa en Boschloop	grondwater	Zink [Zn]	µg/l	69	346,33	846,31	1108,20	1328,43
E Oostelijke zandgronden, Buulder Bergen	grondwater	Minerale olie C10 - C4	µg/l	8	56,25	70,14	77,42	83,53
F Zuidelijke veengebieden, Loozerheide / Hoogst	grondwater	Arseen [As]	µg/l	2	7,50	9,60	10,70	11,63
F Zuidelijke veengebieden, Loozerheide / Hoogst	grondwater	Barium [Ba]	µg/l	7	100,29	149,45	175,21	196,86
F Zuidelijke veengebieden, Loozerheide / Hoogst	grondwater	Cadmium [Cd]	µg/l	9	5,03	11,93	15,54	18,58
F Zuidelijke veengebieden, Loozerheide / Hoogst	grondwater	Cobalt [Co]	µg/l	7	9,56	16,43	20,03	23,06
F Zuidelijke veengebieden, Loozerheide / Hoogst	grondwater	Koper [Cu]	µg/l	9	11,78	15,89	18,04	19,85
F Zuidelijke veengebieden, Loozerheide / Hoogst	grondwater	Kwik [Hg]	µg/l	9	0,05	0,05	0,05	0,05
F Zuidelijke veengebieden, Loozerheide / Hoogst	grondwater	Lood [Pb]	µg/l	9	8,44	14,23	17,25	19,80
F Zuidelijke veengebieden, Loozerheide / Hoogst	grondwater	Minerale olie C10 - C4	µg/l	9	94,44	107,64	114,56	120,37
F Zuidelijke veengebieden, Loozerheide / Hoogst	grondwater	Molybdeen [Mb]	µg/l	7	2,31	3,64	4,33	4,92
F Zuidelijke veengebieden, Loozerheide / Hoogst	grondwater	Nikkel [Ni]	µg/l	9	16,78	27,89	33,71	38,61
F Zuidelijke veengebieden, Loozerheide / Hoogst	grondwater	Zink [Zn]	µg/l	8	472,50	935,66	1178,27	1382,28

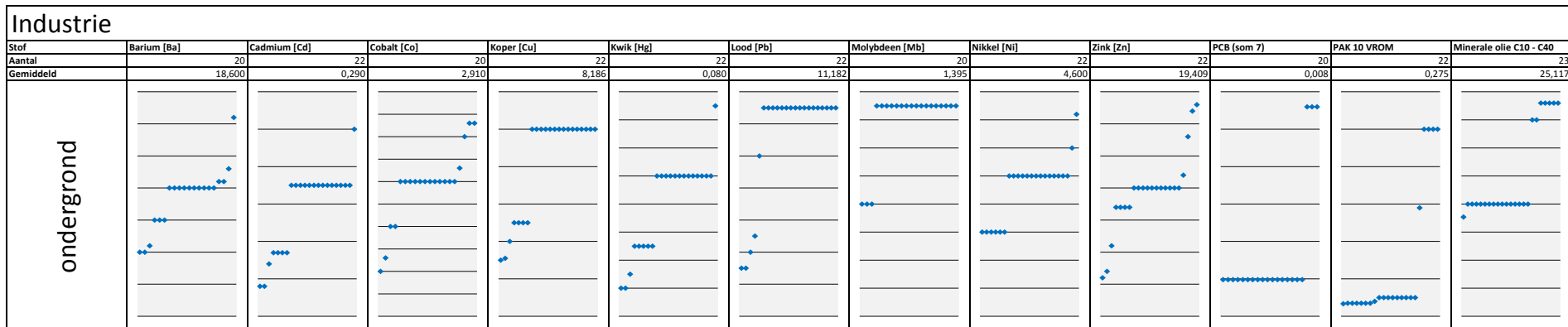
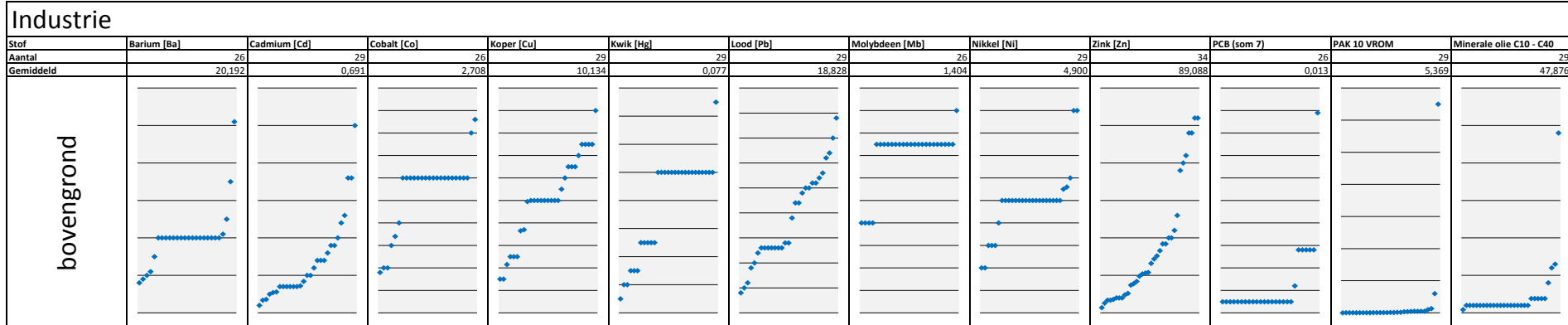
Bijlage 12

Wonen

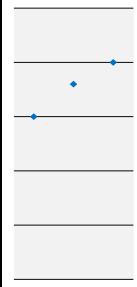
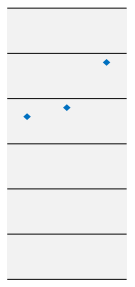
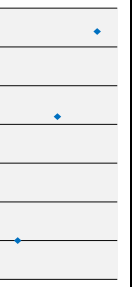
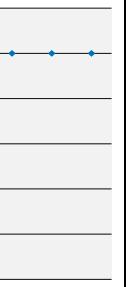
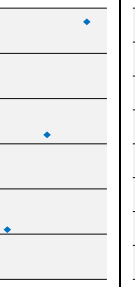
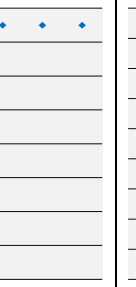
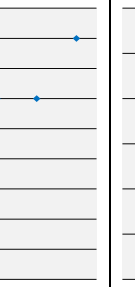
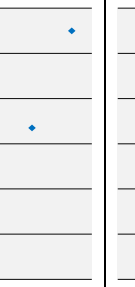
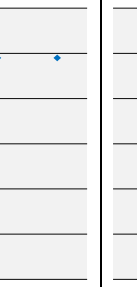
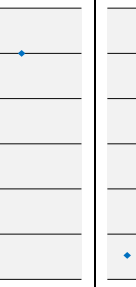
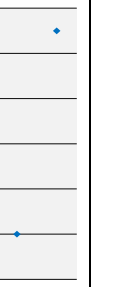


Wonen

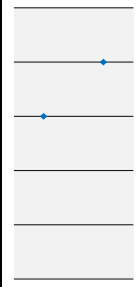
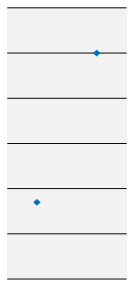
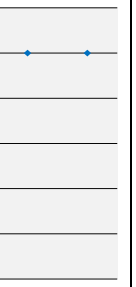
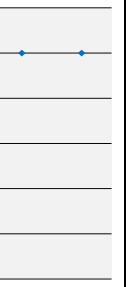
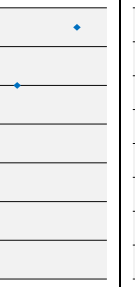
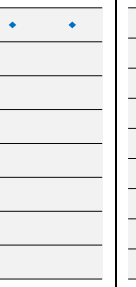
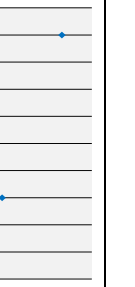
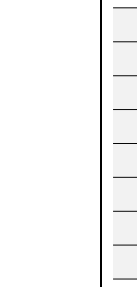
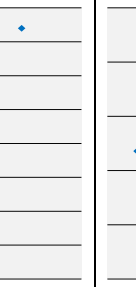
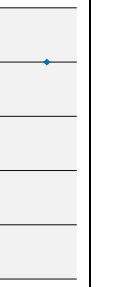


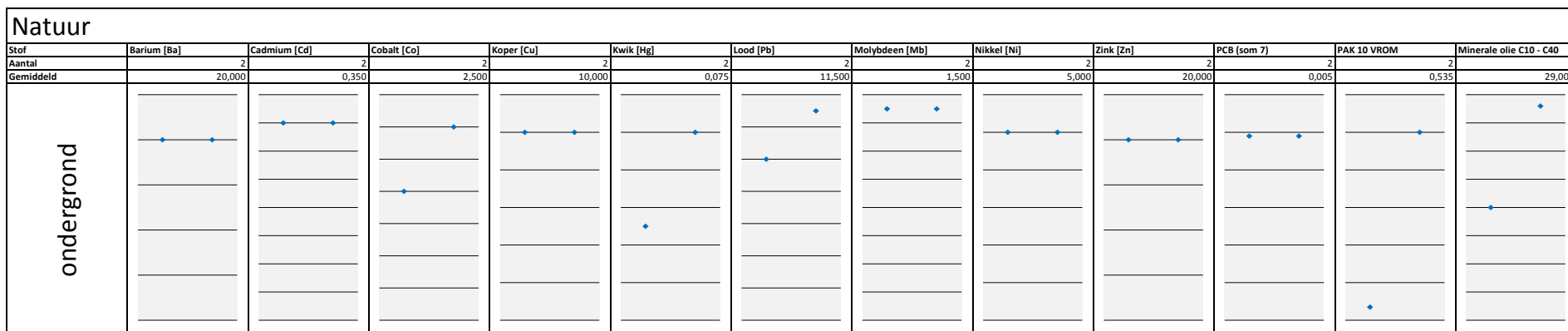
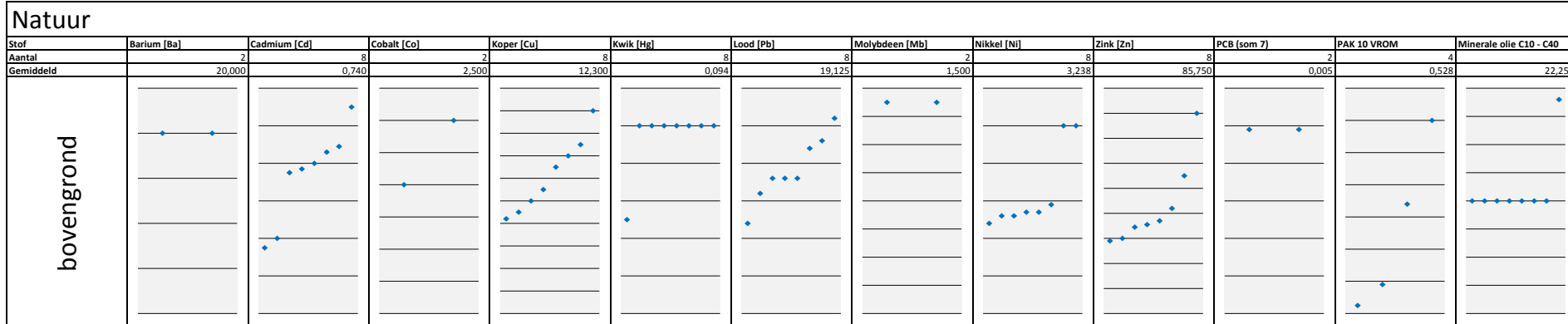


Sport en recreatie

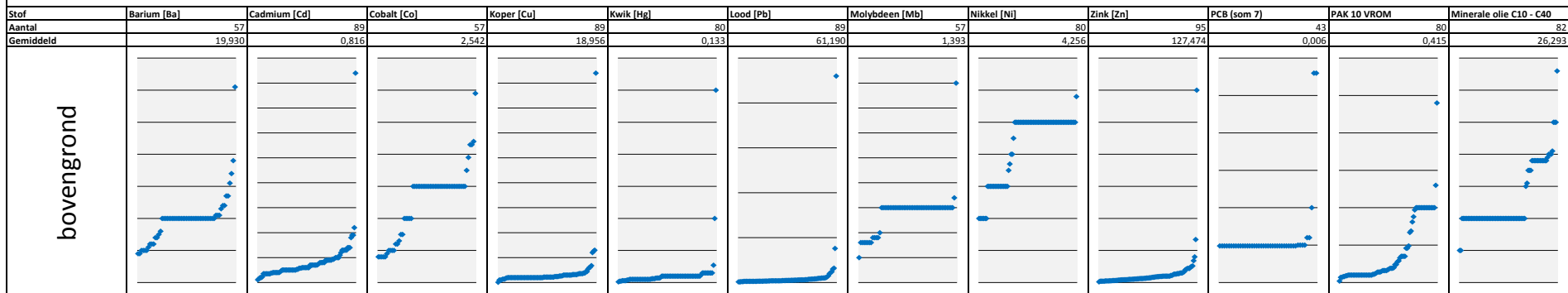
Stof	Barium [Ba]	Cadmium [Cd]	Cobalt [Co]	Koper [Cu]	Kwik [Hg]	Lood [Pb]	Molybdeen [Mb]	Nikkel [Ni]	Zink [Zn]	PCB (som 7)	PAK 10 VROM	Minerale olie C10 - C40
Aantal	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	3
Gemiddeld	17,667	0,407	3,600	19,333	0,050	33,333	1,500	3,333	66,667	0,005	0,100	46,867
bovengrond												

Sport en recreatie

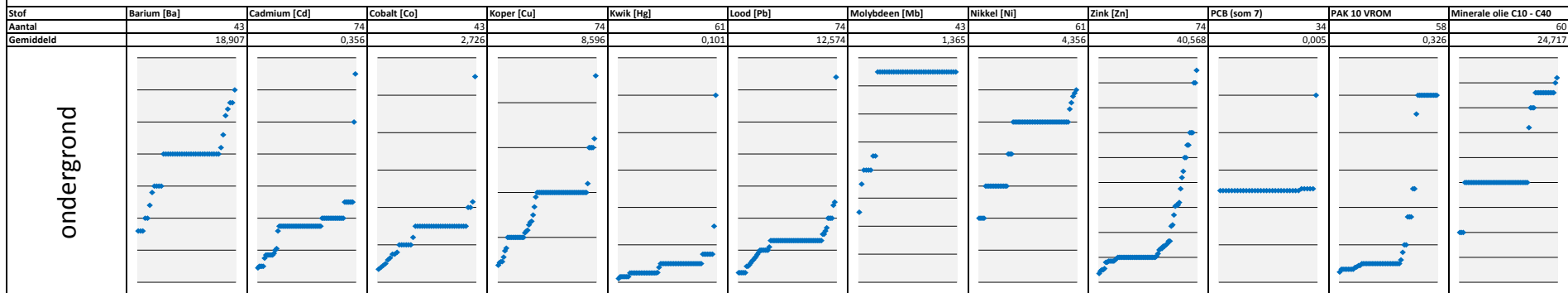
Stof	Barium [Ba]	Cadmium [Cd]	Cobalt [Co]	Koper [Cu]	Kwik [Hg]	Lood [Pb]	Molybdeen [Mb]	Nikkel [Ni]	Zink [Zn]	PCB (som 7)	PAK 10 VROM	Minerale olie C10 - C40
Aantal	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	1	2
Gemiddeld	17,500	0,335	2,800	5,000	0,050	11,500	1,500	3,500	18,500	n.v.t.	0,074	15,900
ondergrond												



Landbouw



Landbouw



Bijlage 13

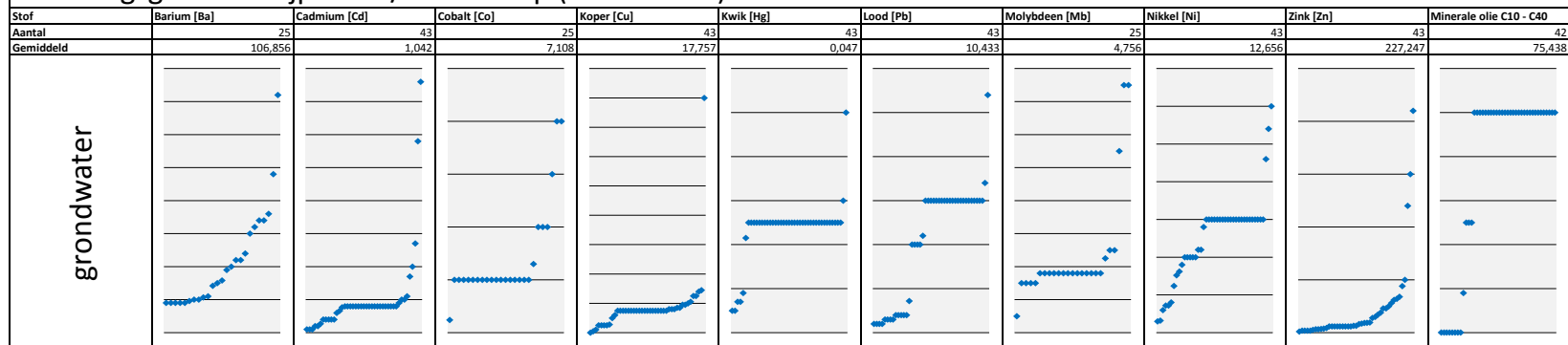
Stedelijk gebied

Stof	Barium [Ba]	Cadmium [Cd]	Cobalt [Co]	Koper [Cu]	Kwik [Hg]	Lood [Pb]	Molybdeen [Mb]	Nikkel [Ni]	Zink [Zn]	Minerale olie C10 - C40
Aantal	23	37	23	38	38	38	23	38	38	39
Gemiddeld	94,783	2,493	9,391	17,787	0,050	14,647	4,426	22,963	607,316	87,949
grondwater										

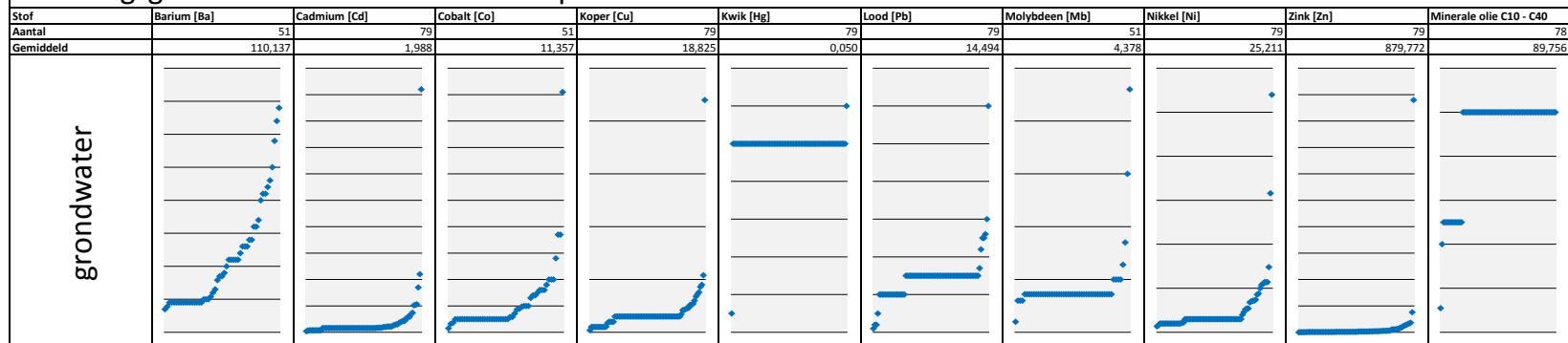
Stromingsgebied Sterkselse Aa en Sterksels Kanaal (Hughten)

Stof	Barium [Ba]	Cadmium [Cd]	Cobalt [Co]	Koper [Cu]	Kwik [Hg]	Lood [Pb]	Molybdeen [Mb]	Nikkel [Ni]	Zink [Zn]	Minerale olie C10 - C40
Aantal	4	8	4	8	8	8	4	8	8	8
Gemiddeld	117,000	2,838	7,500	12,250	0,050	12,000	3,300	13,000	242,125	86,250
grondwater										

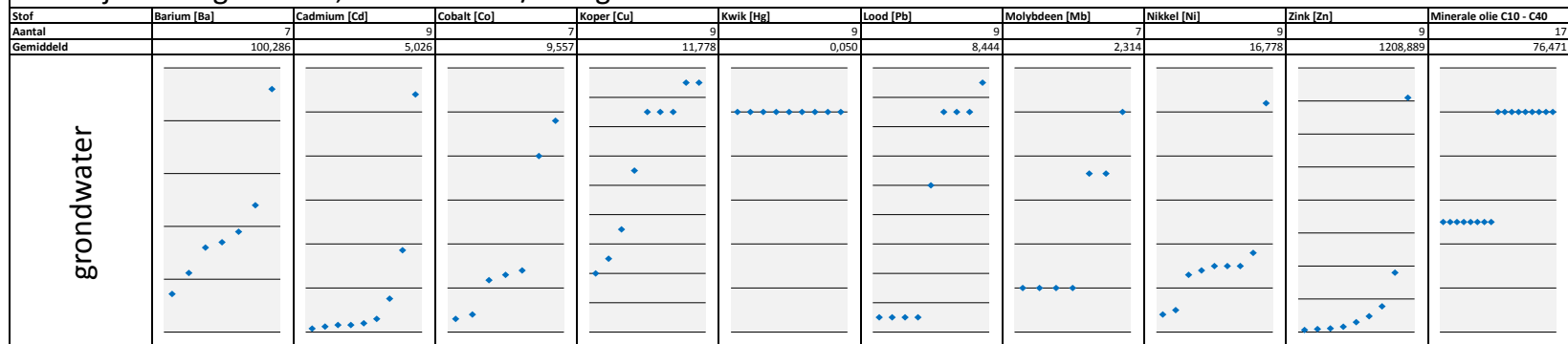
Stromingsgebied Strijper Aa / Roerdomp (Kranenveld)



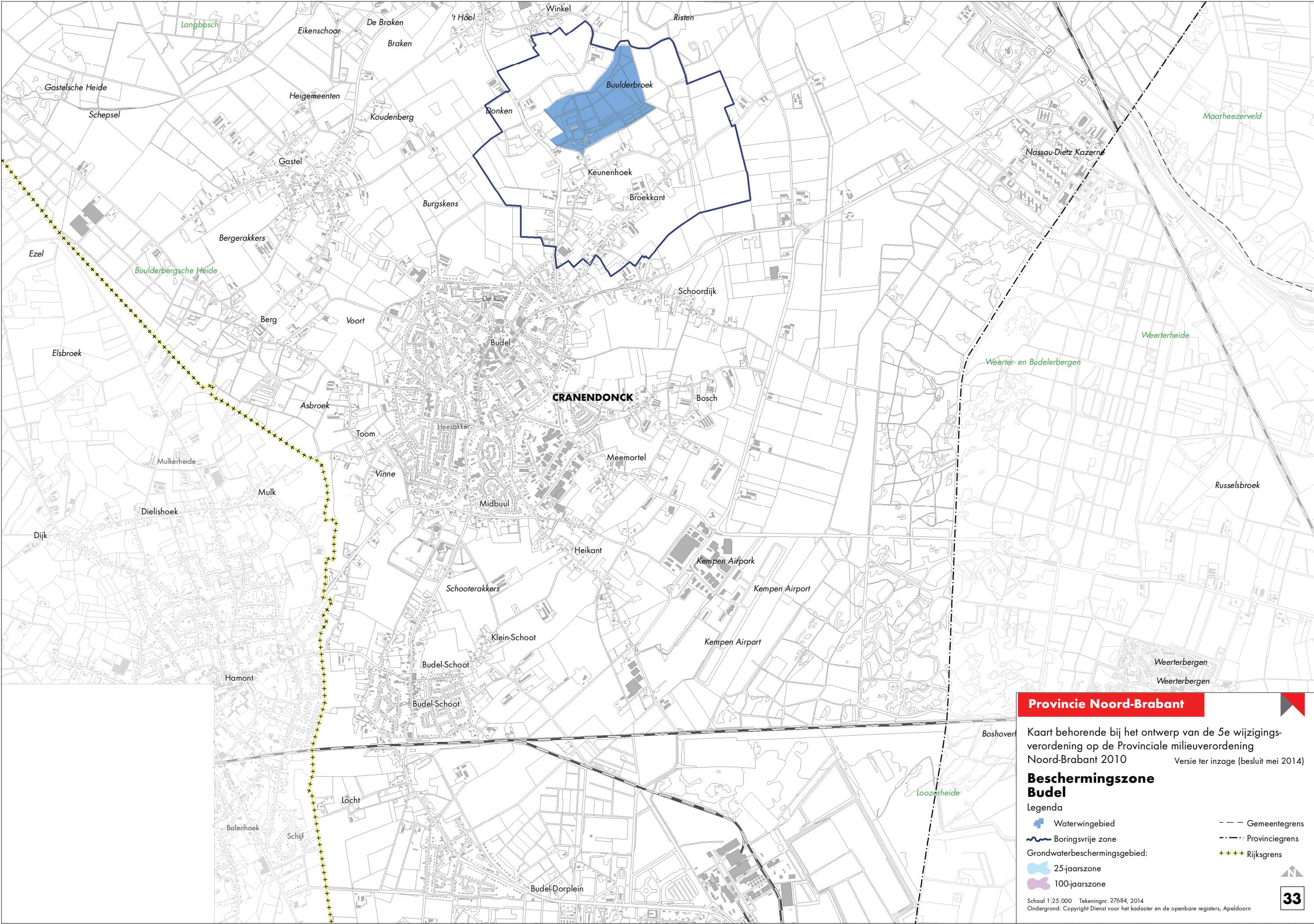
Stromingsgebied Buulder Aa en Boschloop



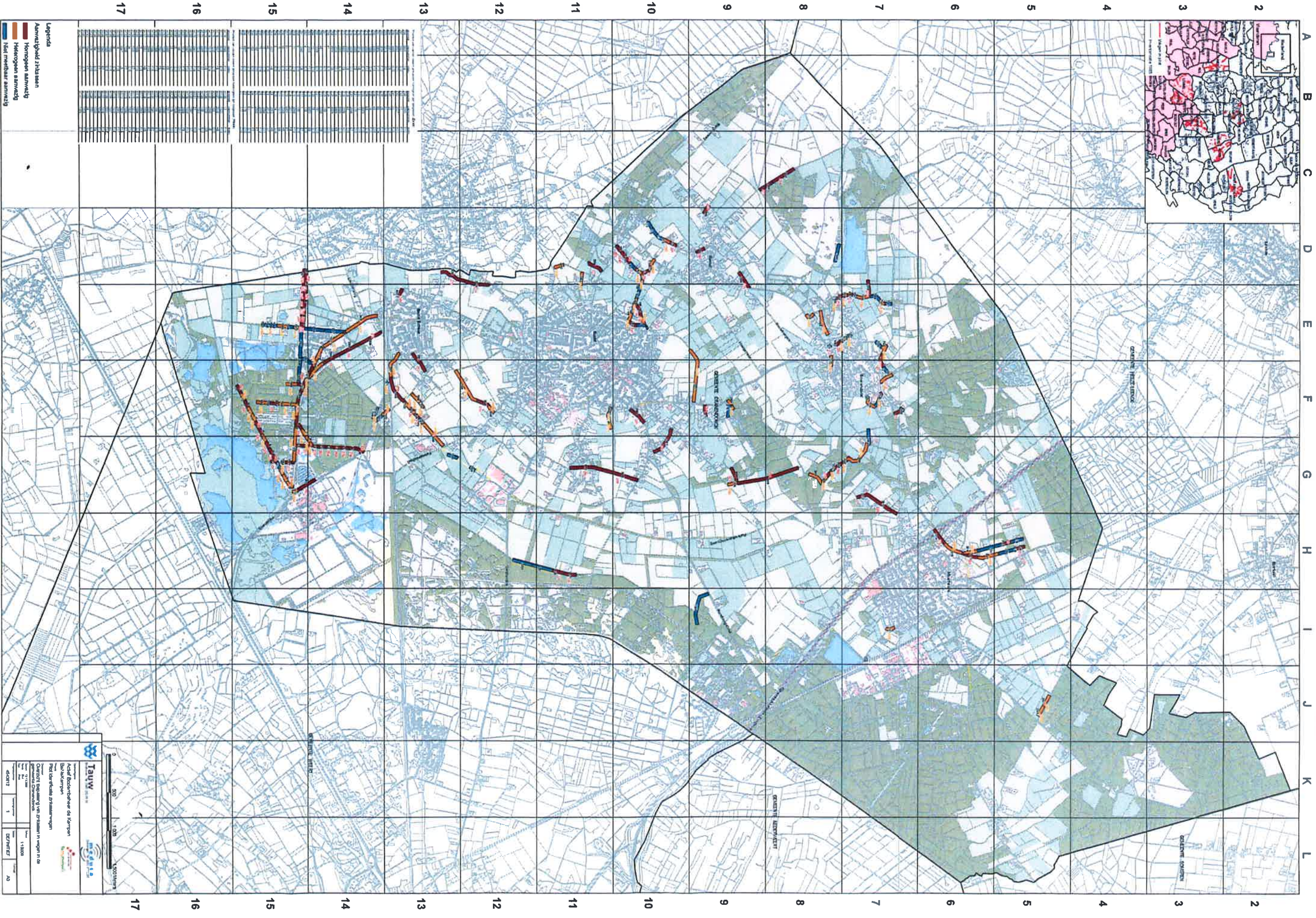
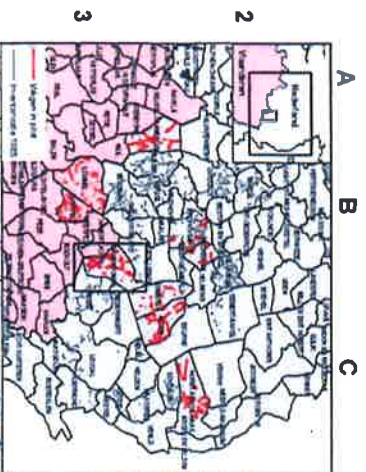
Zuidelijke veengebieden, Loozerheide / Hoogst



Bijlage 14



Bijlage 15



Legenda

- Areal terbangun zilaasan
- Perumahan sawah
- Perumahan sawah
- Perumahan sawah

Tauw

Kantor Pusat Penelitian dan Pengembangan
Geografi dan Hidrografi
Jl. Raya Pahlawan 100, Jakarta 10110

Skala: 1:10000

Proyeksi: UTM

Datum: 1954

Waktu: 1:10000

Waktu: 1:10000