

A network diagram consisting of various sized circles connected by thin lines, set against a blue background. The circles vary in size and are connected in a complex, interconnected pattern.

KWR 2023.070 | December 2023

# Influenten en effluenten in de Provincie Utrecht

Chemische screening van alle  
rioolwaterzuiveringen

# Colofon

## Influenten en effluenten in de Provincie Utrecht. Chemische screening van alle rioolwaterzuiveringen

**KWR 2023.070 | December 2023**

### Opdrachtnummer

404333

### Projectmanager

Stefan Kools

### Opdrachtgever

Provincie Utrecht en Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden (namens: Waterschap Amstel, Gooi en Vecht, Waterschap Rivierenland, Waterschap Vallei en Veluwe)

### Auteur(s)

Erik Emke, Tessa Pronk, Youssef Boudguiyer, Dennis Vughs, Claudia Kooijman, Margo van der Kooi, Stefan Kools

### Kwaliteitsborger(s)

Frederic Béen, Nienke Meekel

### Verzonden naar

Opdrachtgevers

Dit rapport is in overleg met de opdrachtgever op 27 maart 2024 openbaar gemaakt'.

### Keywords

Rioolwaterzuiveringen, suspect screening, non-target screening (NTS), microverontreinigingen

Jaar van publicatie  
2023

### Meer informatie

Stefan Kools  
T 030-6069539  
E stefan.kools@kwrwater.nl

PO Box 1072  
3430 BB Nieuwegein  
The Netherlands

T +31 (0)30 60 69 511  
E info@kwrwater.nl  
I www.kwrwater.nl

**KWR**

Maart 2024 ©

Alle rechten voorbehouden aan KWR. Niets uit deze uitgave mag - zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van KWR - worden veelevoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier.

# Samenvatting

Oppervlaktewater is cruciaal voor menselijk gebruik, zoals zwemwater en drinkwaterbron, en ook een leefomgeving voor waterplanten en -dieren. Rioolwaterzuiveringen beïnvloeden de waterkwaliteit door lozingen van effluent. Om te weten welke stoffen dit zijn is gemeten in het inkomende afvalwater (=influent) en het uitstromende, gezuiverde water (=effluent) van 24 RWZIs in de Provincie Utrecht. Het onderzoek richt zich op een zo groot mogelijke groep microverontreinigingen. Zo komen niet alleen de bekende stoffen, maar ook de zgn. 'opkomende stoffen' en (potentieel) Zeer Zorgwekkende Stoffen in beeld. Hiervoor is een Suspect- (ook bibliotheek screening genoemd) en Non-Target Screening uitgevoerd (SNTS). Deze methode kent voor- en nadelen. De resultaten zorgen voor een breed beeld van de aanwezigheid van stoffen, is minder nauwkeurig, specifiek en gevoelig en geeft geen exacte maar 'relatieve concentraties' in vergelijking met een doelstoffenanalyse (target screening).

In totaal zijn ca. 15.000 stoffen aangetroffen, waarvan 353 stoffen met zekerheid zijn geïdentificeerd. Hiervan zijn 168 stoffen aan een categorie gekoppeld die de herkomst duidt. Relatief zijn geneesmiddelen het meest in beeld (118 stoffen), gevolgd door industrieel en huishoudelijke stoffen (39) en een klein groepje bestrijdingsmiddelen, waaronder ook biociden (11). Stoffen met de hoogste relatieve concentraties blijken vooral stoffen vanuit industriële bronnen of consumentenproducten te zijn. Zes 'Zeer Zorgwekkende Stoffen' en vier *potentieel* Zeer Zorgwekkende Stoffen zijn bepaald: zoals PFBS, een type PFAS in het effluent van RWZI Amersfoort en tetraglyme (oplosmiddel) in het effluent van RWZI Woudenberg. Nader onderzoek naar de herkomst is aanbevolen.

Influent bevatte vooral stoffen van humane oorsprong, zoetstoffen, geneesmiddelen en industriële stoffen. De hoogste relatieve somconcentraties in het influent zijn bepaald voor RWZI Veenendaal, Amersfoort en Woudenberg. De laagste relatieve som-concentraties zijn bepaald voor RWZI Leerdam, Bunnik, en Breukelen. In het effluent zijn zoetstoffen, industriële stoffen en geneesmiddelen aangetoond. De laagste relatieve som-concentraties in effluent zijn gemeten in de RWZIs van Utrecht, Breukelen en Lopik. De hoogste relatieve som-concentraties in het effluent zijn gemeten in de RWZIs van Zeist, Vianen en Leerdam. Onderzoek is aanbevolen naar de duiding waarom dit per RWZI verschilt.

De relatieve concentraties in het effluent is fors lager vergeleken met influent. Omdat de monsternamen van influent en effluent in de tijd gekoppeld was geven de verschillen inzicht in de verwijdering door de RWZI. Gemiddeld wordt de relatieve stofconcentratie van een stof met 98% verwijderd. Dit geldt echter niet voor alle stoffen. Voor sommige stoffen, vooral geneesmiddelen, varieert het verwijderingspercentage tussen de 0 en 100%. Ook zijn stoffen aangetroffen die juist in hogere relatieve concentraties bepaald zijn in het effluent dan in influent. Deze stoffen, vooral metaboliëten van geneesmiddelen, worden mogelijk worden gevormd in de RWZIs. Hier is nader onderzoek nodig om dat met zekerheid te zeggen.

De meest bekende stoffen uit doelstofanalyses zijn een fractie van het totaal aantal stoffen dat in en uit een RWZI komt. De 24 RWZIs lijken in de verwijdering van stoffen veel overeenkomsten te hebben, terwijl juist de verschillen nog nader te duiden zijn en aanvullende informatie opleveren. De stoflijsten per RWZI geven aanleiding om in meer detail te kijken naar de werking van de RWZI en/of de belasting van specifieke RWZIs naar het ontvangend oppervlaktewater. Voor enkele zeer problematische stoffen met hoge relatieve concentraties zoals de (potentieel) zeer zorgwekkende stoffen wordt aanbevolen te achterhalen waar deze stoffen precies vandaan komen in het rioolstelsel. De gebruikte meetmethode is aanvullend op doelgerichte analyses op bekende stoffen. Vervolgonderzoek is aanbevolen voor meer zekerheid en inzicht.

# Inhoud

<b>Colofon</b>	<b>1</b>
<b>Samenvatting</b>	<b>2</b>
<b>Inhoud</b>	<b>3</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>5</b>
1.1 Context en aanleiding	5
1.2 Doel onderzoek en onderzoeksvragen	6
1.3 Aanpak en onderzoeksvragen	6
<b>2 Materiaal en methode</b>	<b>8</b>
2.1 Leeswijzer	8
2.2 Monstername	8
2.3 Analysetechniek: HPLC en hoge resolutie massaspectrometer (LC-HRMS)	8
2.4 Data-analyse: Suspect en Non Target screening (SNTS)	9
2.4.1 SNTS workflow	9
2.4.2 Betrouwbaarheid van de identificatie van de stof	9
2.5 Dataverwerking van laboratoriumgegevens	10
2.5.1 Statistische verwerking met “R”	10
2.5.2 Uitdrukken in relatieve concentratie equivalenten	11
2.5.3 Samenvoegen van de twee monsternamperiodes	11
2.5.4 Verschillen tussen influent en effluent (‘verwijdering’)	11
2.5.5 Identificatie stoffen, gebruik en milieugevaarlijkheid: (p)ZZS	12
<b>3 Resultaten</b>	<b>13</b>
3.1 Leeswijzer resultaten	13
3.2 Stoffen en features in de 24 RWZI samples	13
3.2.1 Identificatie stoffen en features	13
3.2.2 Duiding van de aangetroffen stoffen naar gebruik of toepassing	14
3.2.3 (p)ZZS in influent en effluent	15
3.2.4 Variatie in gegevens tussen de RWZIs	18
3.3 Stoffen en/of features in influent	20
3.3.1 Relatieve somconcentraties stoffen en features (ID level 1-5) in influent	20
3.3.2 ‘Som-concentratie’ stoffen (ID level 1-2) in influent	21
3.3.3 De meest voorkomende stoffen (ID level 1-2) in influent	21
3.4 Stoffen en features in effluent	23
3.4.1 Relatieve somconcentraties stoffen en features (ID level 1-5) in effluent	23

3.4.2	Relatieve somconcentraties stoffen (ID level 1-2) in effluent	23
3.4.3	De meest voorkomende stoffen (ID level 1-2) in effluent	24
3.5	Verschillen tussen influent en effluent op basis van de relatieve somconcentraties	25
3.5.1	Verschil in/effluent in relatieve somconcentraties van stoffen en features (ID level 1-5)	25
3.5.2	Effluent < influent, in relatieve somconcentratie stoffen (ID level 1-2)	26
3.5.3	Verschil in/effluent: minst verwijderde stoffen	27
3.5.4	Influent<effluent: relatieve somconcentratie stoffen en features (ID level 1-5)	28
3.5.5	Influent<effluent: relatieve somconcentratie stoffen (ID level 1-2)	28
3.5.6	Variatie in de verschillen tussen influent en effluent van de RWZIs	30
<b>4</b>	<b>Conclusies</b>	<b>32</b>
<b>5</b>	<b>Aanbevelingen</b>	<b>34</b>
5.1	Aanbevelingen voor de methodiek van bemonstering	34
5.2	Aanbevelingen voor een herhaling en/of verdiepende analyse	34
<b>6</b>	<b>Referenties</b>	<b>36</b>
	<b>Bijlage I: SNTS methodiek en toepassing</b>	<b>37</b>
	<b>Bijlage II: Databewerkingen (KWR)</b>	<b>39</b>
	<b>Bijlage III: Datafiles van dit onderzoek</b>	<b>41</b>
	<b>Bijlage IV: Dendrogram van gegevens van 24 RWZIs (meetperiode p1 en p2)</b>	<b>42</b>
	<b>Bijlage V: Relatieve stofconcentraties van (p)ZZS</b>	<b>43</b>
	<b>Bijlage VI: Stofnamen en CAS nummers</b>	<b>44</b>
	<b>Bijlage VII: Factsheet per RWZI</b>	<b>51</b>

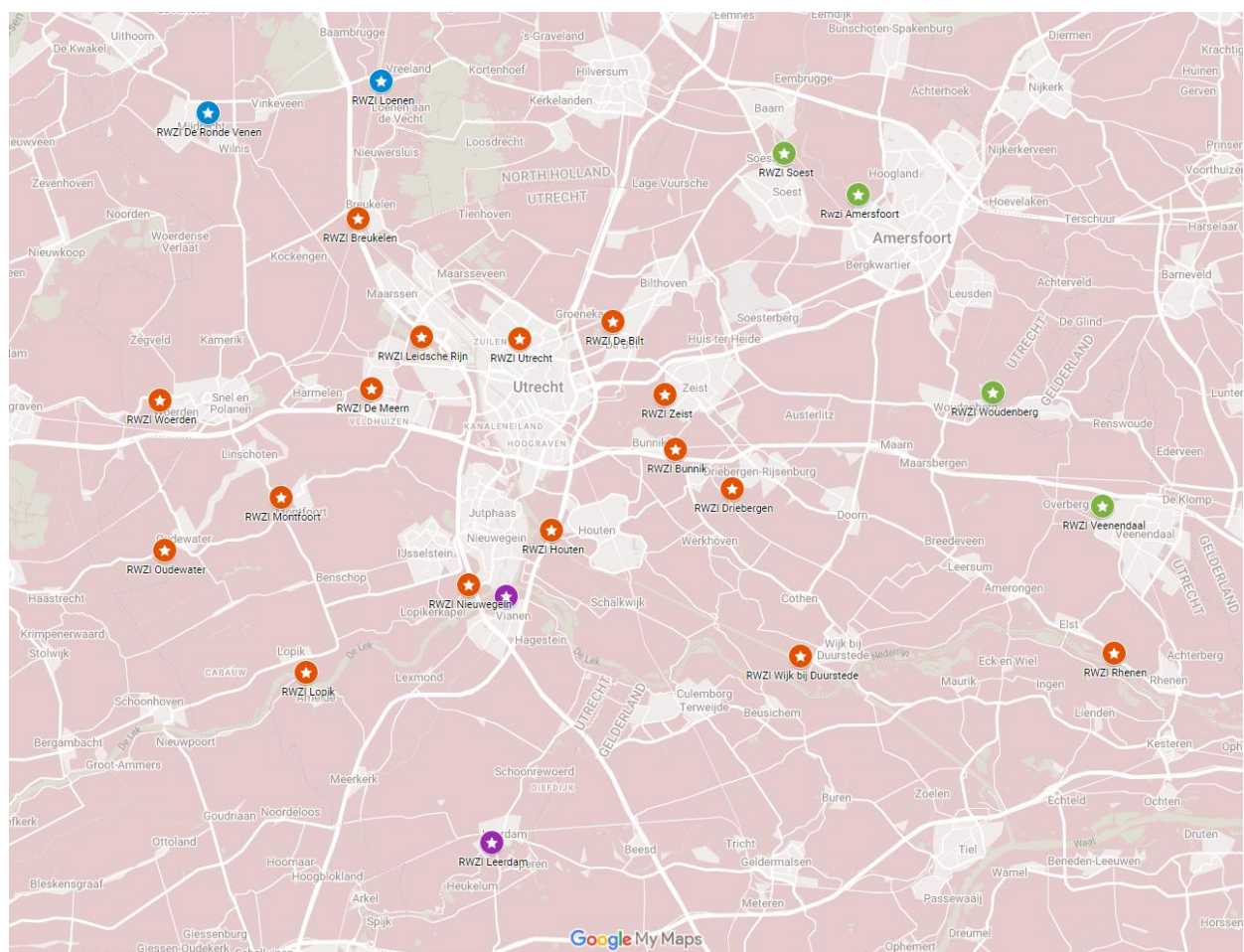
# 1 Inleiding

## 1.1 Context en aanleiding

De ambitie in de provincie Utrecht is het verbeteren van de oppervlaktewaterkwaliteit door nauwe samenwerking tussen de Provincie en de waterschappen. Hieruit volgt de wens om een probleemanalyse uit te voeren voor opkomende stoffen en zeer zorgwekkende stoffen (ZZS) in het kader van het Provinciale Bodem en Waterprogramma 2022-2027. Een belangrijke schakel voor de waterkwaliteit vormen de rioolwaterzuiveringen (RWZIs).

In de provincie Utrecht zijn 24 RWZIs in beheer bij verschillende waterschappen (Figuur 1). Deze zuiveringen worden beheerd door de Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR), Waterschap Vallei & Veluwe (WVV), Waternet (voor Waterschap Amstel Gooi en Vecht, AGV) en waterschap Rivierenland (WSRL).

Vanuit de samenwerking van de Provincie Utrecht met de waterbeheerders in de regio is een onderzoek gevraagd aan KWR naar de waterkwaliteit van het afvalwater van de rioolwaterzuiveringen (RWZIs) in de provincie Utrecht.



**Figuur 1: De rioolwaterzuiveringen in de provincie Utrecht en beherende organisatie (Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden (HDSR, oranje), Waterschap Vallei En Veluwe (WVE, groen), Waterschap Rivierenland (WSRL, paars), Waterschap Amstel Gooi en Vecht voor Waternet (AGV, blauw)).**

## 1.2 Doel onderzoek en onderzoeksvragen

Het doel van dit onderzoek is om een zo groot mogelijke groep microverontreinigingen in het inkomende afvalwater (influent) en uitstromende, gezuiverde water (effluent) van de RWZIs in beeld te brengen. De focus van het onderzoek ligt niet alleen op de bekende stoffen, maar ook de zgn. 'opkomende stoffen' en (potentieel) Zeer Zorgwekkende Stoffen (afgekort: (p)ZZS).

Het doel is om een weliswaar grof maar relatief compleet beeld van de aanwezigheid van zo veel mogelijk stoffen te geven, zodat ook stoffen in beeld komen die mogelijk eerder minder aandacht kregen. Door de analyse te combineren met onderzoek naar zowel het influent als het effluent levert dit wellicht meer inzicht op. Stoffen in het influent geven inzicht in de belasting en mogelijke bronnen (incl. lozingen), en de resultaten kunnen voeding geven aan de discussie over producteisen en lozingseisen op het riool. Informatie over stoffen in water na zuivering levert inzicht over de belasting voor oppervlaktewater. Het voedt ook discussies over de inzet van geavanceerde zuiveringstechnieken, als stoffen met traditionele technieken niet voldoende verwijderd worden en de mogelijke bruikbaarheid van effluent voor hergebruik en irrigatiedoeleinden.

In het onderzoek staat een aantal vragen centraal:

- Welke stoffen komen voor in het influent van de RWZIs van de provincie Utrecht (influent)?
- Welke stoffen worden vervolgens geloosd op het oppervlaktewater (effluent)
- In hoeverre komt de verwijdering van stoffen in beeld, en welke stoffen worden dan goed en welke minder goed verwijderd?
- Welke RWZIs kennen een hoge belasting (veel stoffen en/of hoge concentraties in het influent), en zijn er ook stoffen die juist meer voorkomen in effluent, en welke dan?
- Zijn er grote verschillen tussen de RWZIs en valt dit eenvoudig te verklaren?

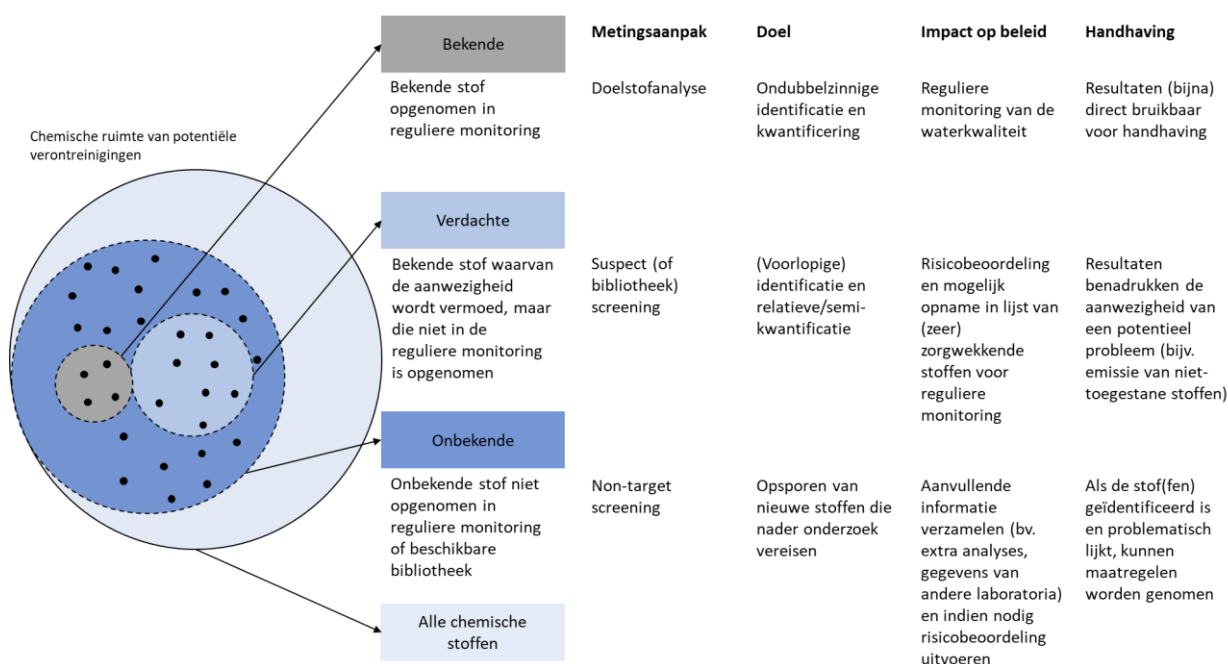
## 1.3 Aanpak en onderzoeksvragen

In deze paragraaf staat de aanpak in hoofdlijnen en het volgende hoofdstuk beschrijft de technische details. De reguliere monitoring (door waterschappen) wordt uitgevoerd aan de hand van zogenoemde 'doelstofanalyses', waarbij de aanwezigheid en concentratie van een vastgesteld aantal stoffen gemeten wordt. Deze stoffen zijn wettelijk vastgelegd in o.a. de kaderrichtlijn water (KRW) en de drinkwaterregeling. Deze methoden alleen zijn echter niet voldoende om alle door de mens gemaakte chemische stoffen die mogelijk in het milieu aanwezig zijn, te bewaken. Vanuit het perspectief van chemische stoffen die mogelijk relevant zijn voor (menselijke) blootstelling in het milieu, bevatten openbaar beschikbare databases bijna 400.000 chemische stoffen. Hoewel ze niet allemaal gemeten kunnen worden en ook niet allemaal in water aanwezig zijn, benadrukken deze aantallen het belang van het aanvullen van gerichte methoden met uitgebreidere screeningstechnieken.

In dit project hebben we daarom gekozen voor het uitvoeren van een screening op stoffen in het influent en effluent van de 24 RWZIs gelegen binnen de provincie Utrecht door middel van een geavanceerde vloeistof chromatografische accurate massa screening, gevolgd door suspect- (ook bibliotheek screening genoemd) en non-target screening. Dit wordt hier samengevoegd tot suspect en non-target screening, en afgekort tot SNTS (Meekel et al., 2023). Met behulp van deze methoden kan de aanwezigheid van een bredere set aan stoffen worden aangetoond (suspect screening) of kunnen door middel van verschillende data-analyses nog onbekende stoffen geprioriteerd worden (non-target screening). Met onbekende stoffen worden verbindingen bedoeld die ofwel niet verwacht worden ofwel volledig onbekend zijn (zie Figuur 2). Dit kunnen bijvoorbeeld stoffen zijn die in concentratie toenemen na een zuiveringsstap (transformatieproducten) of afwijkingen vertonen in hun aanwezigheid op verschillende locaties zoals stroomopwaarts en stroomafwaarts (ruimtelijke verschillen) of over de tijd toe- of afnemen (trends).

Met SNTS kan ook specifiek gezocht worden naar antropogene stoffen (incl. zeer zorgwekkende stoffen), waarbij de vele van nature aanwezige stoffen buiten beschouwing gelaten kunnen worden wanneer deze niet schadelijk zijn. Daarnaast kunnen deze screeningstechnieken worden ingezet om de bron van een onbekende stof te achterhalen. Dit is echter een complex proces waar veel data voor nodig is en wat ook de nodige kennis over verschillende bronnen vereist.

Aangezien dit soort analysemethoden nog niet vaak en op deze schaal zijn toegepast op influent en effluent van rioolwaterzuiveringen is een aanvullende onderzoeksvraag tijdens het onderzoek ook gesteld: *Wat is de toegevoegde waarde van de non-target screening ten opzichte van de reguliere metingen?*



*Figuur 2: Overzicht van de verschillende soorten monitoringsaanpak, de informatie die ze opleveren en de impact die ze kunnen hebben op het beleid. N.B.: Dit type analyses kan ook informatie geven over het voorkomen van natuurlijke stoffen, en meestal ligt de focus op zgn. ‘antropogene stoffen’ (bron: KWR).*



## 2 Materiaal en methode

### 2.1 Leeswijzer

Dit hoofdstuk geeft informatie over hoe de aanpak en werkzaamheden tot stand kwamen en welke overwegingen hierachter zaten. Dit hoofdstuk heeft als doel om alle details te geven over de aanpak, op een dusdanige manier zodat de aanpak *herleidbaar* en mogelijk ook *herhaalbaar* is in de toekomst. De volgende paragrafen beschrijven de hoofdlijnen en technische details staan in de bijlagen van dit rapport.

### 2.2 Monstername

Om een representatief monster van afvalwater te nemen is richtlijn NEN-6600-1(NEN, 2010-05-20) gevolgd. Daarvoor is elke RWZI uitgerust met een monsternametoestel op het influent en effluent. In alle gevallen is hier een debiet proportioneel monstername regime in gebruik. Dat wil zeggen dat voor elke x m<sup>3</sup> afvalwater (volumeafhankelijk van de RWZI) een deelmonsters van tenminste 50 ml wordt genomen. Na 24 uur wordt uit dit verzamelmonster een steekmonster genomen. In eerste instantie wordt op deze manier het influent bemonsterd. Vervolgens volgt na 24 uur op eenzelfde wijze het effluent monster, met als argument dat de verblijftijd (ook wel 'hydraulische retentietijd') van water in de RWZI gemiddeld genomen ongeveer 24 uur is. In context van deze opdracht was de 24 uur na elkaar ook het meest praktisch. Dit is een veilige en redelijk gangbare aanname, terwijl deze manier van werken ook onzekerheden met zich mee brengt (zie ook de interpretatie van de resultaten, hoofdstuk discussie).

Voor dit project zijn twee momenten bepaald om beide keren alle RWZIs tegelijk te bemonsteren, de eerste keer in het najaar van 2022 (woensdag 14 december influent en donderdag 15 december effluent) en de tweede keer in het voorjaar van 2023 (dinsdag 7 februari influent en woensdag 8 februari effluent). Beide keren is het gelukt om alle 24 RWZIs op dezelfde dag te bemonsteren in een periode zonder neerslag. Door te kiezen voor doordeweekse dagen is geprobeerd om weekendvariatie uit te sluiten. In afwijking op de NEN-EN-ISO 5667-3:2018 (NEN-ISO-en, 2018-06-01) is afgesproken om geen conservering toe te voegen aan het monster en het direct na monstername in te vriezen: de monsters zijn bewaard bij -24°C.

### 2.3 Analysetechniek: HPLC en hoge resolutie massaspectrometer (LC-HRMS)

De monsters zijn gefilterd en geanalyseerd op het KWR laboratorium. Voor de analyse is aan 100 µL monster een interne standaard (1 µg/L) toegevoegd (zie paragraaf 2.5.2). De monsters zijn allemaal geanalyseerd met behulp van een HPLC en hoge resolutie massaspectrometer (LC-HRMS, type Orbitrap Fusion) om een brede range van polaire en niet-polaire stoffen te scheiden en te detecteren (zie Bijlage I over de range van te meten stoffen).

Het eerste onderdeel van de analyse bestaat uit het scheiden van de verschillende stoffen die aanwezig zijn in het monster. Hiervoor is vloeistofchromatografie toegepast (ook wel liquid chromatography genoemd; afgekort LC). Vervolgens worden de stoffen gedetecteerd met behulp van een hoge resolutie massaspectrometer (afgekort HRMS). De monsters zijn in triplo geanalyseerd en voorafgaand aan elke serie werd een nieuwe massakalibratie uitgevoerd. In bijlage I staat de methodiek en toepasbaarheid toegelicht, in bijlage II staat de data analyse met meer detail beschreven. Technische details zijn ook te vinden in de Nederlands Technische Afspraak (NTA) 8033 (NEN, 2021) en de NORMAN guideline (Hollender et al., 2023) voor SNTS in monitoring van het milieu.

## 2.4 Data-analyse: Suspect en Non Target screening (SNTS)

Na de chemische analyse worden de databestanden geanalyseerd en beoordeeld. Hieronder worden de verschillende stappen in data voorbereiding in detail uitgelegd. Voor een meer inhoudelijke/technische duiding kunnen de NTA 8033 en het NORMAN guidance document geraadpleegd worden, en in beide documenten wordt ook ingegaan op kwaliteitsborging van het proces. In bijlage II staat de data analyse met meer detail beschreven, in bijlage III de uiteindelijke datafiles.

### 2.4.1 SNTS workflow

In dit project zijn de ruwe datafiles van de hoge resolutie massaspectrometer geanalyseerd door een specifiek programma, Compound Discoverer (versie 3.2, Thermo Fisher Scientific). Dit programma is in staat om de datafiles volgens een specifieke workflow te analyseren. Dit is in feite de suspect en non-target screening (SNTS), waarbij de ruwe data volgens onderstaande stappen softwarematig worden geanalyseerd.

1. Analyseren van alle spectra aanwezig in de ruwe datafiles
2. Kleine afwijkingen in de retentietijden corrigeren en uitlijnen
3. Detecteren van features en uitsluiten van adducten (een mogelijk reactieproduct in de analyse)
4. Samenvoegen van de features uit de triplo
5. Vaststellen van de bruto formule aan de hand van isotopenpatronen
6. Vergelijking van features (MS1- en MS2-spectra) met interne en externe bibliotheken

Na bestudering door een massaspectrometrische expert van het laboratorium is een uitvoer gevalideerd waarbij gebruik werd gemaakt van tenminste een 80% match score met interne (KWR) en externe bibliotheken (online beschikbaar). Nb. Deze keuze voor 80% is gebaseerd op de algemene consensus dat dit het beste resultaat geeft in de uiteindelijke zekerheid over identificatie. Het resultaat na uitvoer in het programma is een uitgebreide Excel file die de *feature table* wordt genoemd. Een feature is pas aanwezig als deze aanwezig is in alle metingen van de triplo analyse.

### 2.4.2 Betrouwbaarheid van de identificatie van de stof

De SNTS methode geeft informatie over stoffen op basis van de meest waarschijnlijke brutoformule. Met behulp van referentiebibliotheken wordt een uitspraak worden gedaan over de identiteit van een stof (suspect screening), zie bijlage I voor meer informatie. De informatie uit de chemische analyse bepaalt de betrouwbaarheid van de identificatie van een stof. Binnen SNTS worden de identificatielevels van E. L. Schymanski et al. (2014) gebruikt om te communiceren over de betrouwbaarheid. Een volledige identificatie wordt omschreven met 'level 1', zie Figuur 3. Om tot dit level te komen is een match met een referentiestandaard vereist. In tegenstelling tot level 2, daar is een volledige match met het bibliotheekspectrum en (voorspelde) retentietijd voldoende. Wanneer deze informatie niet beschikbaar is, maar er wel een vermoeden is van een voorlopige kandidaat, noemt men dit level 3 (er is dan geen match met een MS2-spectrum uit een referentie bibliotheek maar wel bv. met een voorspelde MS2-spectrum). Als er slechts een molecuulformule beschikbaar is en geen fragmentatiespectrum: level 4. De overige features vallen onder level 5, dan is er alleen een exacte massa en/of massaspectrum aanwezig.

In de uitvoer zijn de Identificatie Levels volgens de voorgestelde methodiek van Schymanski, E.L., et al (Emma L. Schymanski et al., 2014) toegewezen (Figuur 3). Als een feature overeenkomt met de interne KWR bibliotheek (referentiestandaard gemeten door KWR) dan krijgt de feature een ID Level 1. Voor Level 1 betekent dit een match op de: retentietijd, accurate massa van het MS1 spectrum en op het MS2 spectrum. De identiteit van de feature is daarmee bevestigd.

Wanneer een feature tenminste een match (> 80%, zowel op MS1 als MS2 level) met een externe bibliotheek heeft krijgt deze een ID Level 2. In vergelijking met ID Level 1 geeft dit aan dat de feature zeer waarschijnlijk de stof betreft maar bevestiging met een standaard nodig is om 100% bevestiging te hebben en het ID level naar een level hoger te brengen. Voor dit project is het gekozen om te schrijven over 'stoffen' bij een ID level van 1 en 2 en 'feature' bij een ID level 3 en hoger.

In dit rapport hebben we de ID levels 3,4,5 samengevoegd en benoemd als "feature". Hier is een retentietijd, en accurate massa weergegeven. Dit betekent dat deze 'features' mogelijk aanwezig zijn in het monster maar om een eenduidige bevestiging van de verbinding te krijgen is meer onderzoek nodig. Het kan zijn dat er in de ruwe massaspectrometrische data ook een MS/MS spectrum is waargenomen, door het groot aantal features zijn deze (vooralsnog) niet nader bestudeerd.



*Figuur 3: Niveau (of ID levels) van de betrouwbaarheid van de identificatie van stoffen in de SNTS, opgesteld door E. L. Schymanski, J. Jeon, R. Gulde, K. Fenner, M. Ruff, H. P. Singer, and J. Hollender (2014).*

## 2.5 Dataverwerking van laboratoriumgegevens

### 2.5.1 Statistische verwerking met "R"

Voor de verdere dataverwerking is gebruik gemaakt van het programma R versie 3.6.3 (<https://www.r-project.org/>).

R is een open source software omgeving om data statistisch te verwerken en weer te geven. R-pakketten zijn uitbreidingen van de statistische programmeertaal R waarmee specifieke bewerkingen kunnen worden uitgevoerd.

We zijn gestart met de zogenaamde bronfile die uit de laboratoriumanalyse volgt, waarin alle informatie is samengebracht na de analyse in het laboratorium. Dit betrof een grote hoeveelheid informatie, waaronder

- het type monster: zoals influent, effluent, RWZI naam, meetperiode 1 en meetperiode 2
- analyse type: positieve en negatieve ionisatie (zie bijlage I),
- uitkomst: zoals features/stoffen (op basis van de analyseresultaten uit de chemische detectie), het bijhorende ID level en de intensiteit ofwel de relatieve concentraties (zie hieronder).

In bijlage II staat meer informatie hoe van de analysegegevens uiteindelijk betrouwbare en bruikbare data zijn verkregen over stoffen en features. Daarnaast zijn belangrijke berekeningen uitgevoerd aan de bronfile, waarvan de volgende stappen hieronder beschreven zijn. In bijlage III staat een overzicht van de beschikbare datafiles.

### 2.5.2 Uitdrukken in relatieve concentratie equivalenten

Een belangrijke stap is het berekenen van de relatieve concentraties van stoffen. Immers, deze analysemethode (SNTS) geeft geen exacte concentraties van de stoffen. Wel is het mogelijk om de relatieve concentraties weer te geven door de intensiteit van de metingen (veel/weinig) te vergelijken met een zogenaamde interne standaard. In dit onderzoek is atrazine en bentazon hiervoor gebruikt, een vaak gekozen set interne standaarden. We hebben vervolgens de intensiteit van de features en stoffen in zogenaamde 'equivalente hoeveelheden interne standaard' uitgedrukt, zowel voor de positieve ionisatie (atrazine-d5), als de negatieve ionisatie (bentazone-d6). De interne standaarden waren toegevoegd met een concentratie van 1 µg/L. Zie bijlage I en II voor de details.

We spreken in dit rapport verder dan ook over de 'relatieve concentraties'. Het is van belang om te zien dat het hier gaat om een *berekende* en *relatieve* concentratie van een stof, anders dan de exacte concentraties die doelstof analyses opleveren. De exacte concentraties wijken af omdat stoffen verschillend ioniseren en dus heel verschillende intensiteiten kunnen geven bij identieke concentraties. De exacte onzekerheid is niet te geven.

### 2.5.3 Samenvoegen van de twee monsternamperiodes

De hoeveelheid gegevens en mogelijke presentatie van gegevens wordt al snel onwerkbaar ofwel onoverzichtelijk. Waar mogelijk zijn we gegevens gaan bundelen, zoals bij de monsterperiodes. We hebben eerst gecontroleerd of dit mogelijk was. Immers, de monsters van alle 24 RWZIs zijn in twee verschillende perioden genomen ('p1' en 'p2') en als deze te veel verschillen kunnen zij niet worden gecombineerd. De getallen van al deze berekeningen zijn vervolgens gecontroleerd op hun consistentie en samenhang. Hieruit bleek dat de meetperiodes over het algemeen goed op elkaar lijken (zie het dendrogram in Bijlage IV). Daarna zijn de waarden van de metingen van periodes p1 en p2 gemiddeld voor de analyse. Op basis hiervan werd de meting robuuster, omdat het is gebaseerd op twee metingen.

In de figuren per individuele RWZI in Bijlage VII staan de waarden van de meetperiode 1 (p1) en meetperiode (p2) tegen elkaar uitgezet. Voor een meer gedetailleerde analyse kan de informatie per meetperiode gebruikt worden (zie hoofdstuk 5 voor de aanbevelingen).

### 2.5.4 Verschillen tussen influent en effluent ('verwijdering')

Om de vergelijking te maken tussen influent en effluent data zijn de verschillen in 'relatieve concentraties' berekend. We spreken in dit rapport van een 'positieve verwijdering' (tussen de 0% en 100%) als de stof of feature in een lagere intensiteit is aangetroffen in het effluent dan in het influent. Hier wordt dan benoemd dat de stof 'verwijderd' is in de zuivering, en het exacte proces zoals de omzetting, afbraak of adsorptie aan de slibfractie laten we buiten beschouwing. We spreken over (bijna) geen verwijdering (>0%) tot een goede of complete verwijdering (100%). Het kan ook zijn dat de effluent gegevens hogere waarden kennen dan de influent. Dan is er sprake van een zgn. 'negatieve' verwijdering (ook uitgedrukt tussen de 0% en 100%). Hier is de stof mogelijk gevormd of om andere redenen detecteerbaar in hogere waarden in het effluent dan influent.

De berekeningen staan in bijlage II.

### 2.5.5 Identificatie stoffen, gebruik en milieugevaarlijkheid: (p)ZZS

Om een vergelijking mogelijk te maken met de AQUO standaard (een samenwerkingsprogramma van de provincies, Rijkswaterstaat en de waterschappen (AQUO, 2023)), zijn van alle ID levels 1 en 2 de bijbehorende CAS nummers opgezocht en geverifieerd, zie Bijlage VI. Hiermee werd het mogelijk om het aantal stoffen dat bekend is in de AQUO standaard te vergelijken met de aangetroffen stoffen.

Voor een deel van de stoffen is bekend wat de categorie van herkomst of gebruik is, en hier maken we gebruik van de RIWA-database. RIWA beheert een database van metingen, en de organisatie is een samenwerkingsverband van Nederlandse waterleidingbedrijven, die oppervlaktewater gebruiken voor de bereiding van drinkwater. Stoffen worden hierin ingedeeld in hoofdgroepen: geneesmiddelen, industriële stoffen en gewasbeschermingsmiddelen. De RIWA-categorieën zijn voor dit rapport deels aangepast. Zo zijn de RIWA categorieën 'Geneesmiddel' en 'Industrieel' opgesplitst en is categorie 'Mens' toegevoegd. De categorieën zijn verder aangevuld voor individuele stoffen wanneer deze niet bekend waren in de RIWA-database. Dit is gedaan voor de stoffen op basis van informatie gevonden via internet (zie Tabel 1). Dit is alleen gedaan voor de stoffen die in figuren in dit rapport naar voren kwamen. Voor de check of stoffen behoren tot (potentieel) zeer zorgwekkende stoffen (ZZS) is deze vergeleken met de lijst van het RIVM (RIVM, 2023).

Tabel 1: Gebruikscategorieën voor stoffen en gehanteerde labels in dit rapport.

Categorie (RIWA data)	Categorie Label (stoffen in dit rapport)	Omschrijving (gebruik/voornaamste toepassing)
Industrieel	I_	Industriële stof of consumentenproduct.
Industrieel	Z_	Zoetstof
Bestrijdingsmiddelen	B_	Bestrijdingsmiddel of biocide (of metaboliet daarvan)
Geneesmiddel	A_	Antidepressiva of verdovend middel
Geneesmiddel	F_	Farmaceutische stof (geneesmiddel).
(Geen RIWA categorie)	M_	Mens: humane stofwisseling of dieet

## 3 Resultaten

### 3.1 Leeswijzer resultaten

In dit hoofdstuk beschrijven we allereerst het beeld van de stoffen die uit deze analyse naar voren zijn gekomen. Vervolgens beschrijven we de resultaten van zowel de influent als de effluent metingen. Omdat we van 24 RWZIs gegevens hebben brengen we de verschillen tussen de RWZIs in beeld, waarna we de meest duidelijke uitkomsten nader beschouwen. In bijlage VII van dit rapport staan de belangrijke uitkomsten voor alle 24 RWZIs apart samengevat.

#### Nederlands en Engelse stofnamen

In de figuren in dit rapport staan de Engelse namen van de chemische stoffen omdat deze ook in de analysemethode en dataverwerking zo worden gebruikt. Daarbij, voor veel stoffen is ook een Nederlandse naam onbekend en is het daarom voor deze analyse praktisch om de Engelse stofnamen te hanteren.

In de tekst van het rapport houden we zoveel mogelijk de Nederlandse namen aan en geven we meer informatie over de stoffen, zoals waarvoor ze gebruikt worden. We hebben in de resultaten ook zo veel mogelijk een match gemaakt met het CAS-register, zodat een specifiek identificatienummer van de stof bekend is. In bijlage VI staan de CAS nummers en stoffen benoemd.

### 3.2 Stoffen en features in de 24 RWZI samples

#### 3.2.1 Identificatie stoffen en features

In alle monsters tezamen, zowel influent als effluent, zijn 353 unieke stoffen gedetecteerd op level van identificatie 1 (zeker) of 2 (zeer waarschijnlijk) en waarvoor ook een CAS-nummer kon worden toegekend (Tabel 2). Van deze stoffen zijn 129 stoffen op dit moment opgenomen in de AQUO standaard. Een stof krijgt een AQUO code op het moment dat het door waterschappen is gemeten (in bijvoorbeeld afvalwater of oppervlaktewater) én ingevoerd is in een database (daarvoor is de AQUO standaard nodig). In dit onderzoek zijn stoffen gedetecteerd die 'nieuw' zijn voor RWZI of oppervlaktewater analyses.

In Tabel 2 is te lezen dat van de stoffen met ID level 1 de meeste ook een AQUO code kennen (74 van 88), voor de stoffen met ID level 2 is het aandeel stoffen in AQUO standaard lager (55 van 266). Voor stoffen met ID level 3-5 is wel een molecuulformule, massa en retentietijd bekend, maar geen identificatie van een bepaalde stof. Daarom kunnen deze niet gekoppeld worden aan AQUO standaard. In de analyses zijn 40x zoveel features (of stoffen) met ID level 3-5 gemeten dan er stoffen zijn gemeten met ID level 1-2 (Tabel 2). Een duidelijke uitkomst is dus dat meer onbekende dan bekende stoffen bepaald zijn in dit onderzoek.

Verder is te zien dat de gemiddeld gemeten relatieve concentraties van de stoffen verschillen tussen de identificatielevels, zie Tabel 2. Stoffen met ID level 1 komen over het algemeen in de hoogste relatieve concentraties voor. Dit kan mogelijk verklaard worden dat stoffen met een structureel hoge concentratie al in beeld zijn gekomen in eerder onderzoek, zodat hiervoor al meetmethoden met interne standaarden ontwikkeld zijn en daarom bijvoorbeeld voorkomen in de AQUO standaard.

Tabel 2: Overzicht van aantal gedetecteerde aantallen en relatieve concentraties van stoffen en features in de 24 RWZIS.

Variabele	Waarde
Aantal stoffen met ID level 1 en 2	353
Aantal stoffen met ID level 1	88 (74 in AQUO)
Aantal stoffen met ID level 2	266 (55 in AQUO)
Aantal features met ID level 3-5	15378 (AQUO nvt)
Aantal stoffen bekend in de AQUO standaard	129
Aantal Geneesmiddelen en hormoon verstorende stoffen (EDC's) ('Geneesmiddelen')	118
Aantal Gewasbeschermingsmiddel, biocide of hun metabolieten ('Bestrijdingsmiddelen')	11
Aantal Industriële verontreinigingen en consumentenproducten ('Industrieel')	39
Aantal ZZS of potentiële ZZS	10
Gemiddelde concentratie in influent, stoffen ID level 1	1,95 Ref.eq (µg/L)
Gemiddelde concentratie in influent, stoffen ID level 2	1,28 Ref.eq (µg/L)
Gemiddelde concentratie in influent, features ID level 3-5	0,58 Ref.eq (µg/L)
Gemiddelde concentratie in effluent, stoffen ID level 1	0,12 Ref.eq (µg/L)
Gemiddelde concentratie in effluent, stoffen ID level 2	0,03 Ref.eq (µg/L)
Gemiddelde concentratie in effluent, features ID level 3-5	0,02 Ref.eq (µg/L)

### 3.2.2 Duiding van de aangetroffen stoffen naar gebruik of toepassing

Voor een deel van de stoffen is een categorie beschikbaar rond herkomst of gebruik, zie Tabel 1. Hiervoor maken we gebruik van de RIWA-database. Stoffen worden hierin ingedeeld in hoofdcategorieën: geneesmiddelen, industriële stoffen en bestrijdingsmiddelen (zie Tabel 2; totaal 168 stoffen). Onder deze laatste categorie vallen ook biociden, die bijvoorbeeld in voedselconservering gebruikt worden. De meeste stoffen die zijn aangetroffen zijn echter niet toegewezen aan een van deze drie categorieën (52%). In Figuur 4 is de verdeling van deze RIWA-categorieën over de stoffen met ID level 1-2 weergegeven. De meeste stoffen komen uit de categorie geneesmiddel (zie ook Tabel 2).



Figuur 4: Categorieën van stofgebruik in de aangetroffen stoffen (ID level 1-2). Het getal boven de grafiek geeft de som van het aantal stoffen: 353 totaal aangetoond (linker figuur), waarvan 168 een categorie uit de RIWA-database hebben gekregen (rechter figuur). Zie Tabel 2 voor de getallen per categorie.

### 3.2.3 (p)ZZS in influent en effluent

Aanvullend is gekeken of (potentieel) Zeer zorgwekkende stoffen (ZZS) aanwezig zijn in het influent en/of effluent. ZZS stoffen zijn stoffen met een of meer van de volgende eigenschappen: kankerverwekkend, mutageen, giftig voor de voortplanting, persistent, bioaccumulerend en toxisch (PBT) of soortgelijke zorgen kent, zoals hormoonverstorende stoffen.

De relatieve concentraties ( $\mu\text{g/L Ref.eq}$ ) van totaal 10 stoffen zijn in beeld gekomen: zes ZZS (Figuur 5) en vier potentieel ZZS (Figuur 6). Het gaat om de ZZS stoffen tpp (tri phenyl phosphate, vlamvertrager), oxybenzone (zonnebrandfilter), traethyleenglycoldimethylether of tetraglyme (oplosmiddel), mycophenolic acid (diergeneesmiddel, antibioticum), perfluoro-n-butanesulfonic acid (pfas, brede toepassing), climbazole (antischimmel, geneesmiddel), trimellitic anhydride (toevoeging in plastic, PVC), theophylline (geneesmiddel), bisphenol s (toevoeging aan plastic) en 1-h-benzotriazool (anti-corrosief).

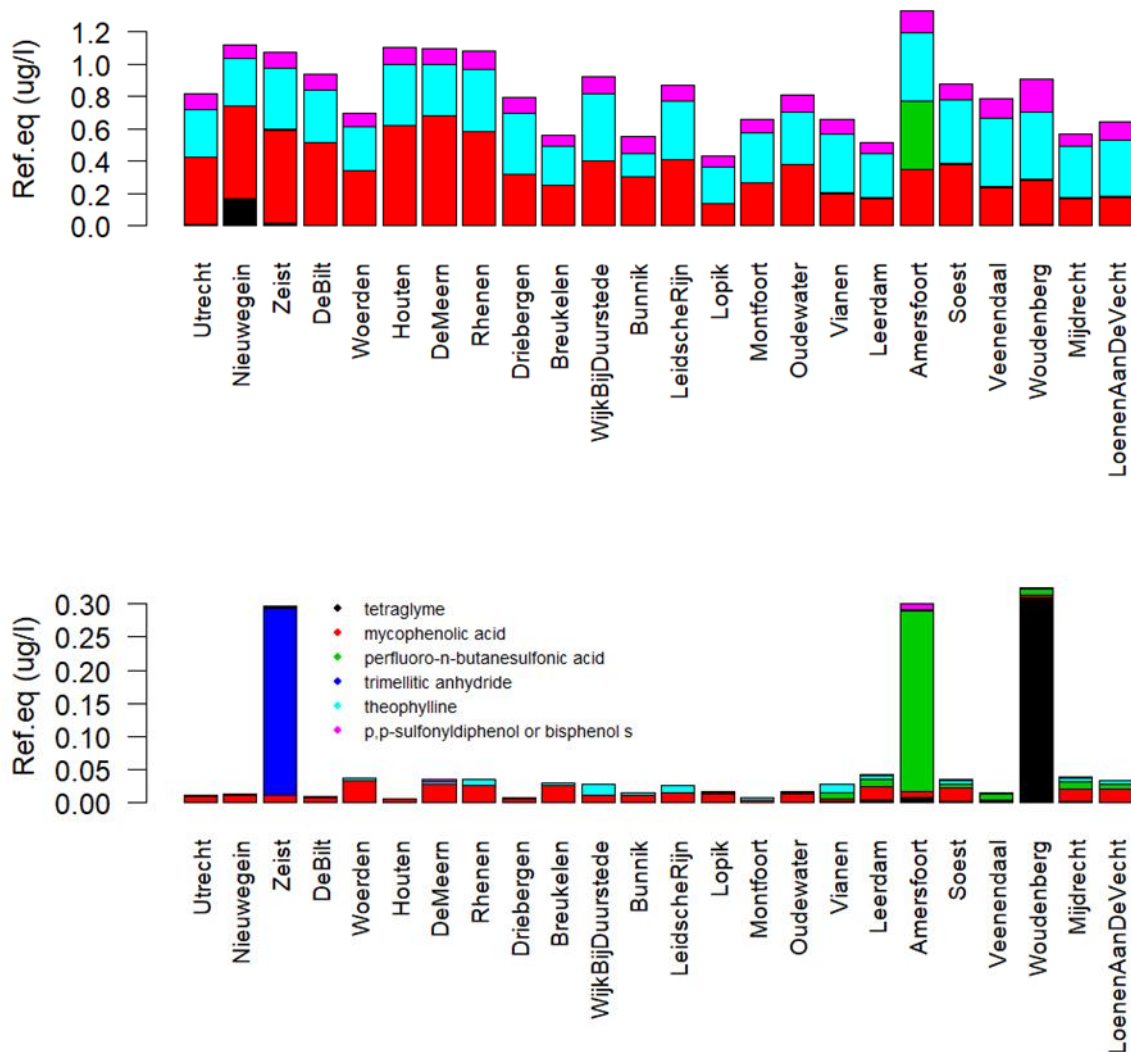
In het effluent zijn de relatieve concentraties ( $\mu\text{g/L Ref.eq}$ ) afgenomen maar wel aanwezig (Figuur 5). De ZZS mycophenolinezuur, theophylline en bisfenol S<sup>1</sup> zijn in bijna alle RWZIs in het influent te vinden. De stof tetraglyme is verhoogd aangetroffen in het influent van RWZI Nieuwegein. De stof (pZZS) 1-H-benzotriazool (anti-corrosief) wordt in relatief hoge relatieve concentraties ( $\mu\text{g/L Ref.eq}$ ) gevonden in RWZI Nieuwegein en de Meern zowel in het influent als het effluent (Figuur 6).

Bepaalde stoffen zijn specifiek voor bepaalde RWZIs: tetraglyme (RWZI Woudenberg), PFBA (RWZI Amersfoort) en trimellietzuuranhydride (RWZI Zeist). Overige pZZS komen in betrekkelijk lage relatieve concentraties ( $\mu\text{g/L Ref.eq}$ ) voor. Voor een nadere bevestiging en exacte concentratie zou een doelstofanalyse op deze stoffen aan te bevelen zijn.

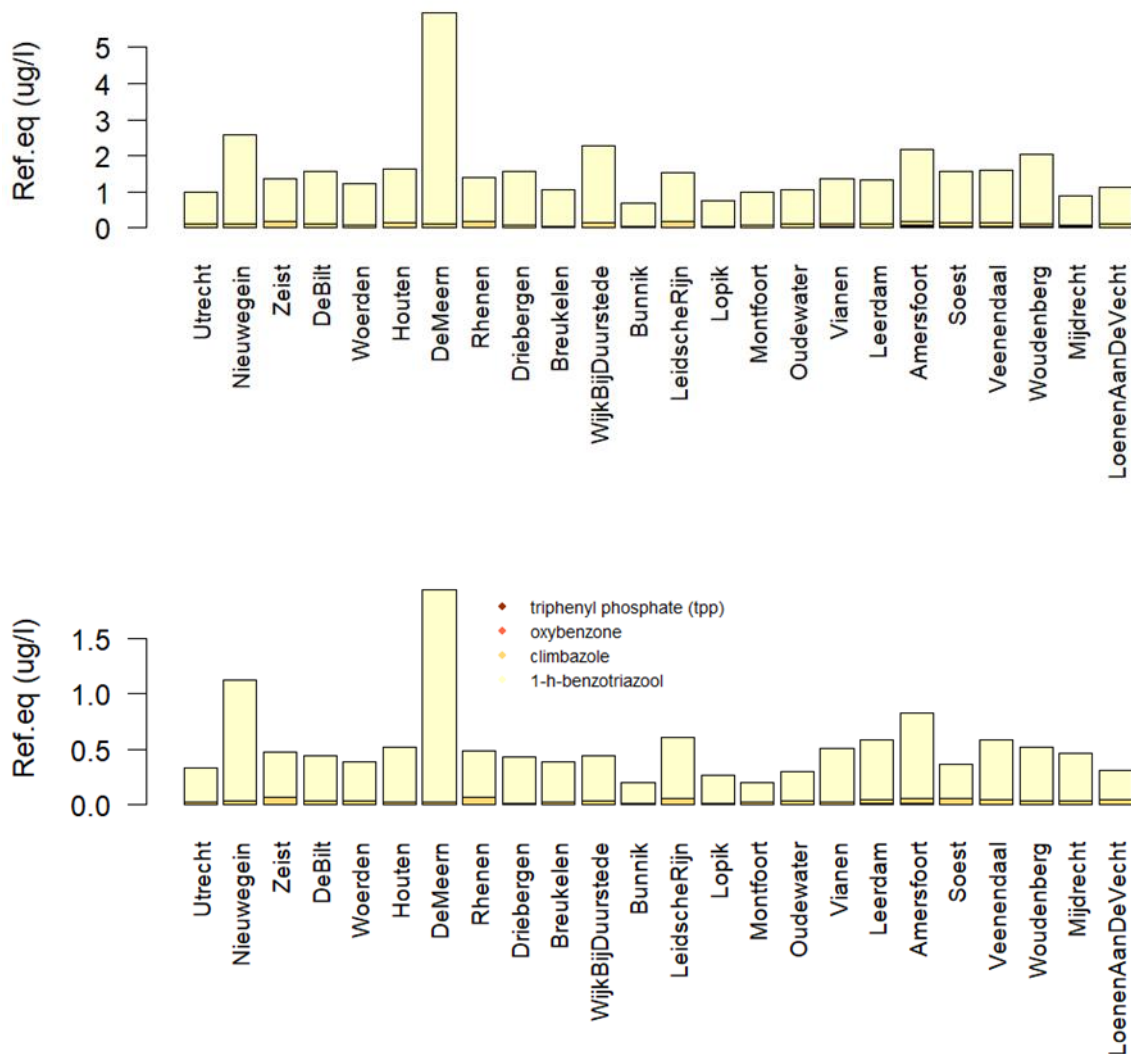
---

<sup>1</sup> In een eerdere versie van dit rapport stond hier per abuis bisfenol A (update maart 2024)





Figuur 5: De relatieve somconcentraties (Ref.eq) van de zes aangetroffen Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZZS) per RWZI. Boven: influent. Onder: effluent.



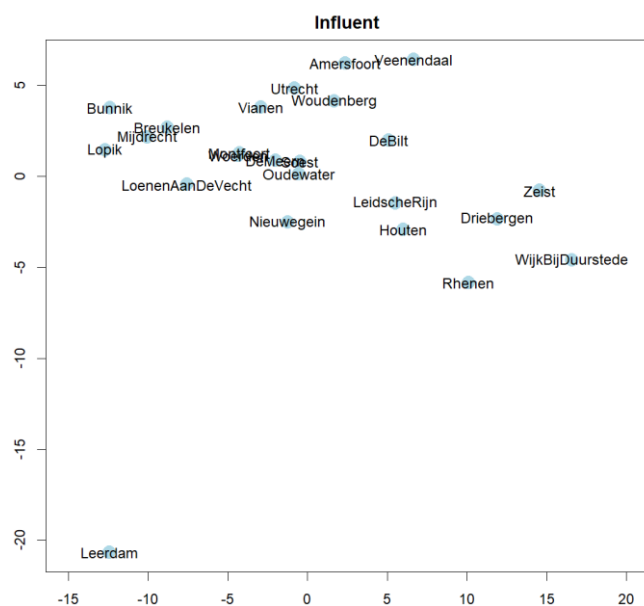
Figuur 6: De relatieve somconcentraties (Ref.eq) van de vier potentieel aangetroffen Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZS) per RWZI. Boven: influent. Onder: effluent.

### 3.2.4 Variatie in gegevens tussen de RWZIs

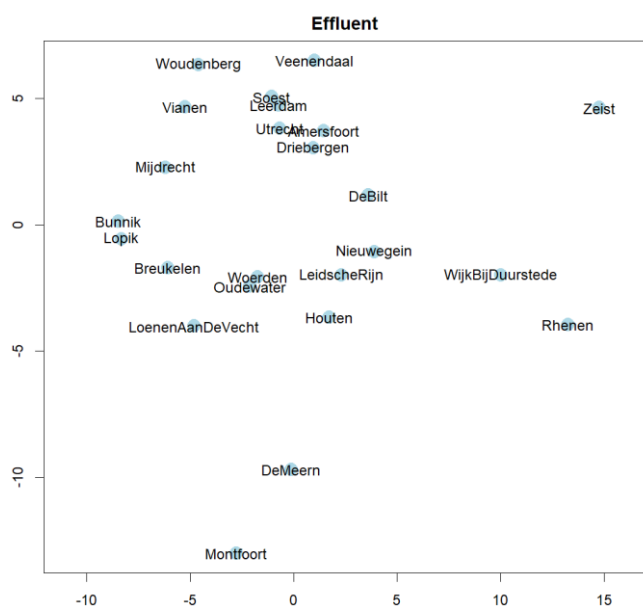
Om een beeld te krijgen van de variabiliteit tussen RWZIs in de dataset is op basis van alle gegevens over stoffen en features een principale componenten analyse (PCA) uitgevoerd op het influent en effluent (Figuur 7 en Figuur 8). Hierbij wordt gevisualiseerd hoe de RWZIs op elkaar lijken met betrekking tot hun influent en effluent samenstelling. Dat is een eenvoudige manier om de variatie in een dataset zichtbaar te maken en eventuele samenhang tussen gegevens weer te geven. Zo wordt duidelijk dat of er bijvoorbeeld groepen van RWZIs zijn die helemaal apart liggen van de andere RWZIs. De PCA analyse kan niet omgaan met missende waarden. In de PCA zijn daarom alleen stoffen meegenomen die in alle RWZIs zijn aangetroffen. De PCA's laten zien dat er geen duidelijke subgroepen tussen de RWZIs te onderscheiden zijn, en de variatie is klein. Dit betekent dat de RWZIs sterk op elkaar lijken op basis van de aanwezigheid van stoffen in influent als effluent.

In de kleine variatie is wel te zien dat individuele RWZI in meer of mindere mate afwijken van de anderen. Zo heeft RWZI Leerdam een relatief afwijkende influent samenstelling in de PCA (zie (Figuur 7)). RWZI De Meern en RWZI Montfoort, maar ook RWZI Zeist, RWZI Wijk bij Duurstede en RWZI Rhenen kennen een relatief kleinere afwijkende effluent samenstelling in de PCA (Figuur 8).

De exacte redenen dat deze RWZIs uit de analyse komen (op basis van de kleine afwijkingen), valt niet direct af te leiden uit de PCA. Nader onderzoek naar welke stoffen of andere factoren de verschillen verklaren kan hier meer inzicht in geven, en enige duiding volgt als in de paragrafen hierna gekeken wordt naar de stoffen in influent en effluent.



Figuur 7: PCA van influent van alle RWZIs voor stoffen met ID level 1 en 2. Alleen de stoffen die in alle RWZIs zijn aangetroffen (267, influent) zijn gebruikt voor deze analyse.



Figuur 8: PCA van effluent voor alle RWZIs voor stoffen met ID level 1 en 2. Alleen de stoffen die in alle RWZIs zijn aangetroffen (207, effluent) zijn gebruikt voor deze analyse.

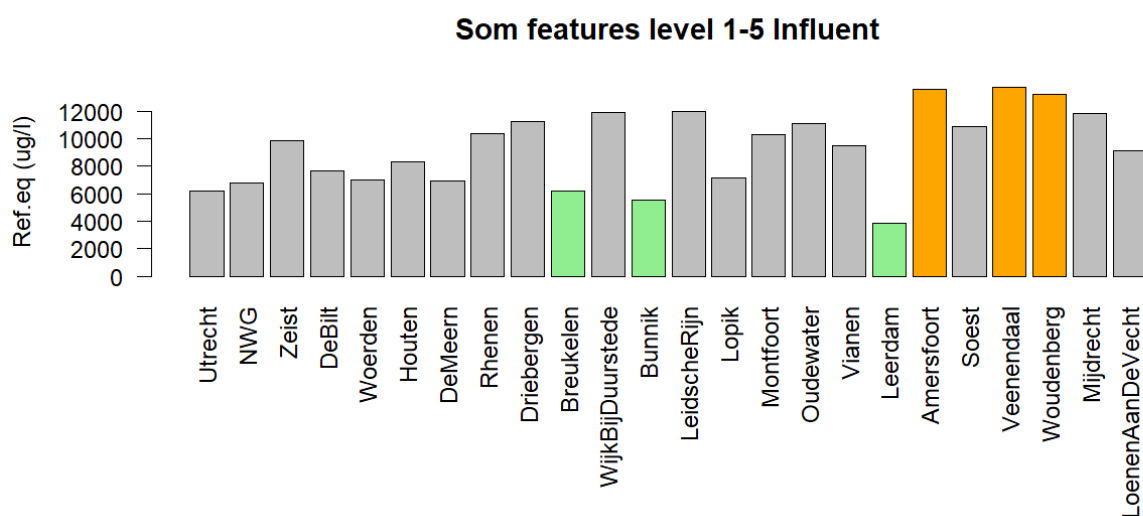
### 3.3 Stoffen en/of features in influent

Een optelling van de relatieve concentraties van alle stoffen en features in influent geeft een grove indicatie van de totale belasting van de RWZIs. Hier dient opgemerkt te worden dat deze presentatie van relatieve concentraties een mate van onzekerheid betreft ten opzichte van exacte concentraties van stoffen, die ook nog eens verschilt per stof. De *berekende* en *relatieve* concentraties kunnen behoorlijk afwijken van de exacte concentraties indien stoffen verschillend ioniseren en dus heel verschillende intensiteiten kunnen geven bij identieke concentraties. Dit gegeven speelt vooral een rol bij het analyseren van specifieke stoffen (later in het hoofdstuk) en minder van belang bij het beschouwen van de vergelijking van stoffen en features in influenten en effluenten.

#### 3.3.1 Relatieve somconcentraties stoffen en features (ID level 1-5) in influent

De RWZIs met de hoogste influent som relatieve concentraties zijn RWZI Veenendaal, RWZI Amersfoort en RWZI Woudenberg (Figuur 9). De laagste relatieve somconcentraties zijn bepaald voor RWZI Leerdam, RWZI Bunnik, en RWZI Breukelen. De meeste features met een relatief hoge concentratie in influent zijn onbekend. Dat wil zeggen, er kan geen identiteit worden vastgesteld voor ID level 3-5, maar de massa, retentietijd en molecuulformule zijn welk bekend.

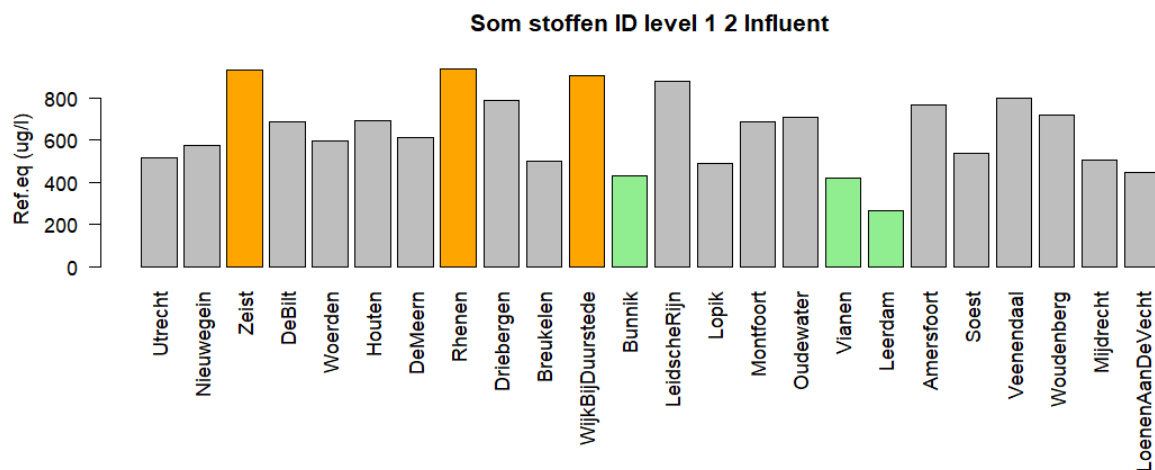
Van de twintig in hoogste relatieve concentraties aangetroffen features, over alle RWZIs gemiddeld, zijn twee features te herleiden naar bekende stoffen: dodecylbenzeensulfonzuur (302 µg/L Ref.eq) en fenylalanine (67 µg/L Ref.eq). Deze stoffen kennen een gebruik als respectievelijk schoonmaakmiddel en voedingssupplement (aminozuur). De andere 18 features zijn niet met voldoende zekerheid te herleiden tot bekende stoffen.



Figuur 9: Som van relatieve concentraties (Ref.eq) van alle gemeten features, in influent. In oranje de drie RWZIs met de hoogste som, in groen de drie RWZIs met de laagste som.

### 3.3.2 'Som-concentratie' stoffen (ID level 1-2) in influent

De stoffen van identificatielevel 1 en 2 hebben een naam en CAS nummer waardoor deze in meer detail geanalyseerd kunnen worden, Figuur 10 tot en met Figuur 14 geven hiervan een overzicht. In Figuur 10 staat de optelsom van de relatieve concentraties ( $\mu\text{g/L Ref.eq}$ ) ('som') van ID level 1-2 stoffen aangetroffen in het influent. In RWZI Zeist, RWZI Rhenen en RWZI Wijk bij Duurstede is de som-relatieve concentraties in het influent het hoogst voor deze stoffen. De RWZIs van Bunnik, Vianen en Leerdam kennen de laagste relatieve somconcentraties in het influent voor ID level 1-2 stoffen.

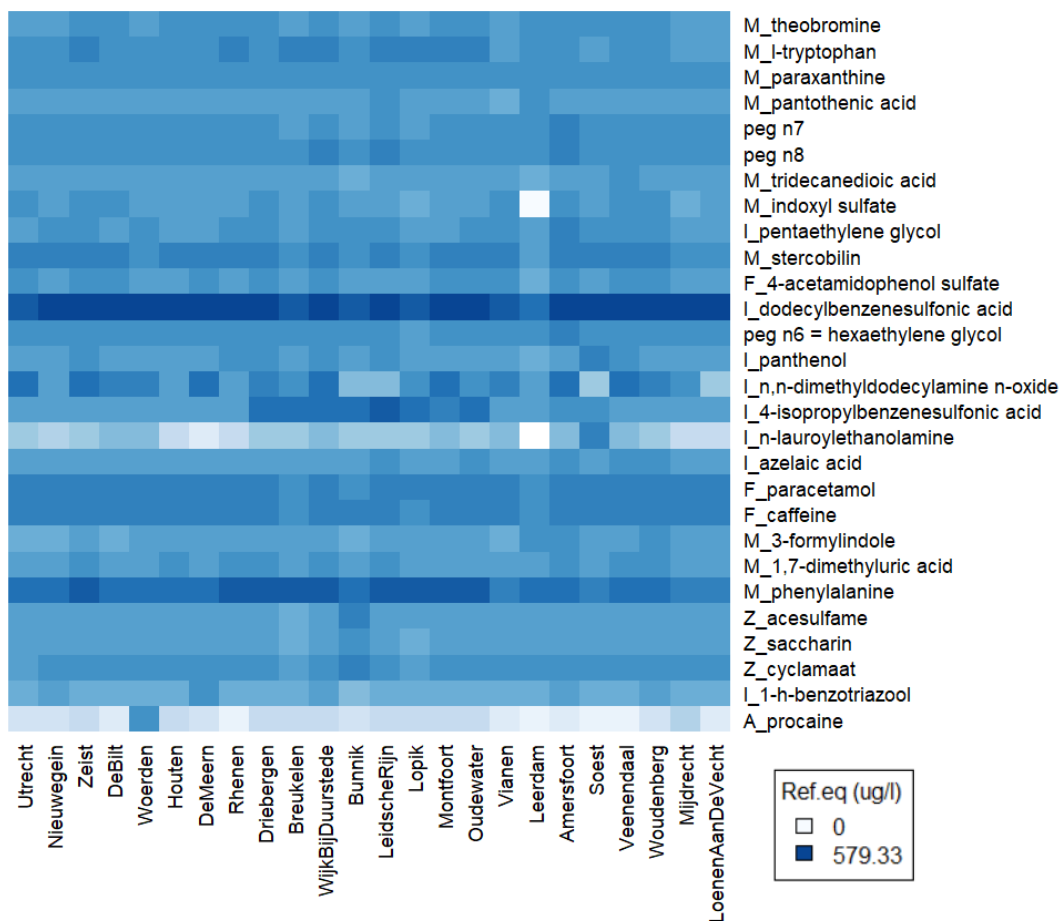


Figuur 10: Som concentratie in het influent voor stoffen met identificatie level 1 en 2. In oranje de drie RWZIs met de hoogste som, in groen de drie RWZIs met de laagste som.

### 3.3.3 De meest voorkomende stoffen (ID level 1-2) in influent

Een aantal stoffen dragen in hoge mate bij aan de influent somconcentratie. Dat is te zien in Figuur 11, een zogenaamde heatmap. In een heatmap worden de waarden per stof weergegeven met kleuren. In deze rapportage lopen de waarden in alle heatmaps van wit (lage waarde) in 15 mogelijke tinten naar donker (hoge waarde). De stoffen in deze figuren hebben allen een categorie toegewezen gekregen op basis van hun vermelding in de RIWA-database of aanvullende informatie van internet. De stoffen met een hoge relatieve concentratie in het influent zijn een mengeling van zoetstoffen (Z), metabolieten (M), industriële stoffen (I), geneesmiddelen (vooral farmaceutica (F), (zie ook eerder de verdeling in Tabel 1).

Stoffen met een hoge waarde (de kleur donkerblauw) in Figuur 11 zijn de industriële of consumentenproduct stoffen n,n-dimethyldodecylamine n-oxide (DDAO) met een gemiddelde relatieve concentratie van  $21,4 \mu\text{g/L Ref.eq}$  en dodecylbenzeensulfonzuur met een gemiddelde concentratie van  $301,8 \mu\text{g/L Ref.eq}$ , en het medicijn fenylalanine met een gemiddelde relatieve concentratie van  $66,5 \mu\text{g/L Ref.eq}$ . De stof DDAO is zeer variabel (van zeer hoog tot zeer laag) gedetecteerd in de RWZIs. Het is een surfactant (oppervlakte-actieve stof) en wordt in de RWZIs waarschijnlijk aangetroffen vanwege het gebruik als schuimversterker in schoonmaakmiddelen, al is het ook een veelgebruikte stof in laboratoria. Dodecylbenzeensulfonzuur wordt onder andere gebruikt in wasmiddelen. Fenylalanine is een aminozuur. De stof 4-Isopropylbenzeensulfonzuur heeft ook een vrij hoge concentratie in influent, dit is een stof die voorkomt in wasmiddelen. Een opsomming van de stoffen per RWZI wordt gegeven in Bijlage VII.



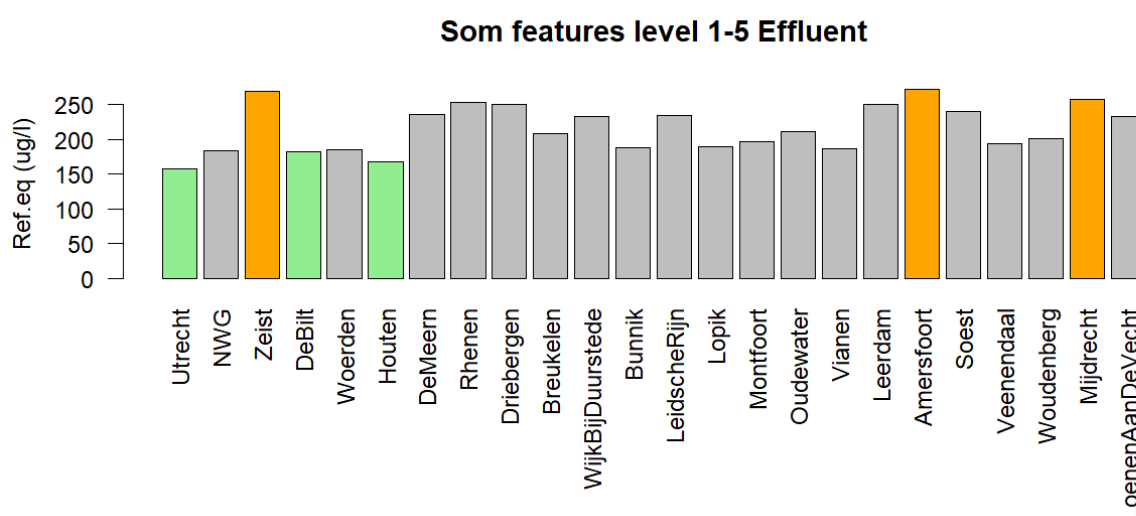
Figuur 11: Heatmap van alle stoffen die in het influent van de 24 RWZIs een maximum concentratie kennen van meer dan 5 µg/L Ref.eq.). De heatmap is weergegeven als de log van de concentratie. De legenda bevat het minimum (wit=niet aangetroffen) en de maximum concentratie (donkerste kleur), (niet log-getransformeerd). M\_ staat voor metabool of mens, dit zijn stoffen uit humane stofwisseling of dieet. A\_ staat voor antidepressivum of verdovend middel. F\_ staat voor farmaceutische stof (medicijn). I\_ staat voor industriële stof of consumentenproduct. B\_ staat voor bestrijdingsmiddel of biocide. Z\_ staat voor zoetstof.

### 3.4 Stoffen en features in effluent

Een optelling van de relatieve concentraties van alle stoffen en features in effluent geeft een grove indicatie van de totale belasting voor het ontvangende oppervlaktewater.

#### 3.4.1 Relatieve somconcentraties stoffen en features (ID level 1-5) in effluent

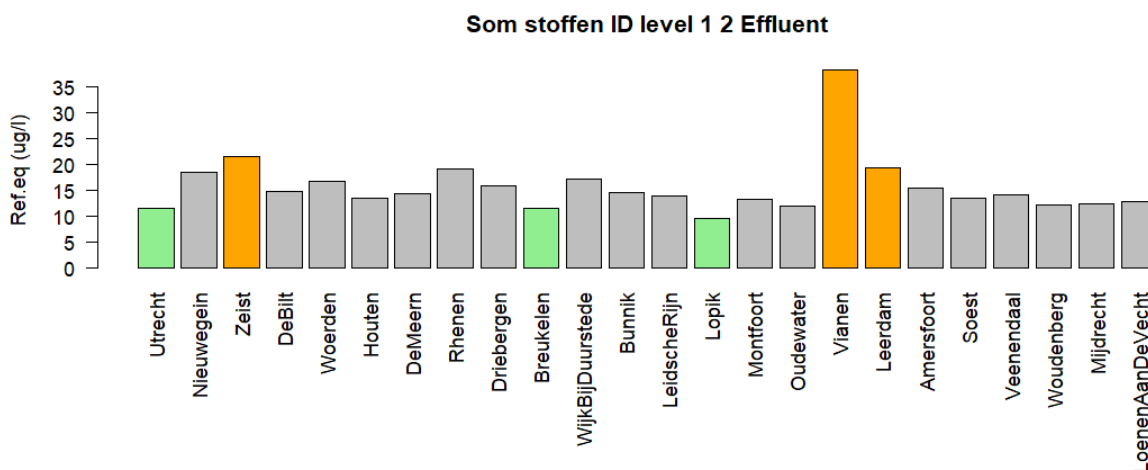
In Figuur 12 staan de relatieve somconcentraties in effluent voor alle stoffen en features. De RWZIs met de hoogste effluent som intensiteit zijn Zeist, Amersfoort en Mijdrecht. De laagste som intensiteiten zijn gemeten in RWZIs van Utrecht, de Bilt en Houten (Figuur 12). De meeste features in de top twintig over alle RWZIs gemiddeld hoge effluent concentratie zijn nog onbekend (ID level 3 en hoger). Zo is slechts een enkele feature met voldoende zekerheid uit deze groep te herleiden naar een bekende stof: metoprolol (gemiddeld 1,1 µg/L Ref.eq). Deze stof kent een toepassing als bèta-blokker (geneesmiddel) en wordt regelmatig in rioolwaterzuiveringen aangetroffen.



Figuur 12: Relatieve somconcentraties (Ref.eq) van alle gemeten features, in effluent. In oranje de drie RWZIs met de hoogste som, in groen de drie RWZIs met de laagste som.

#### 3.4.2 Relatieve somconcentraties stoffen (ID level 1-2) in effluent

In Figuur 13 hieronder is de somconcentratie van de ID level 1 en 2 stoffen weergegeven voor het effluent. De laagste som concentratie in effluent is gemeten in Utrecht, Breukelen en Lopik. De hoogste somconcentratie in het effluent is gemeten in Zeist, Vianen en Leerdam.



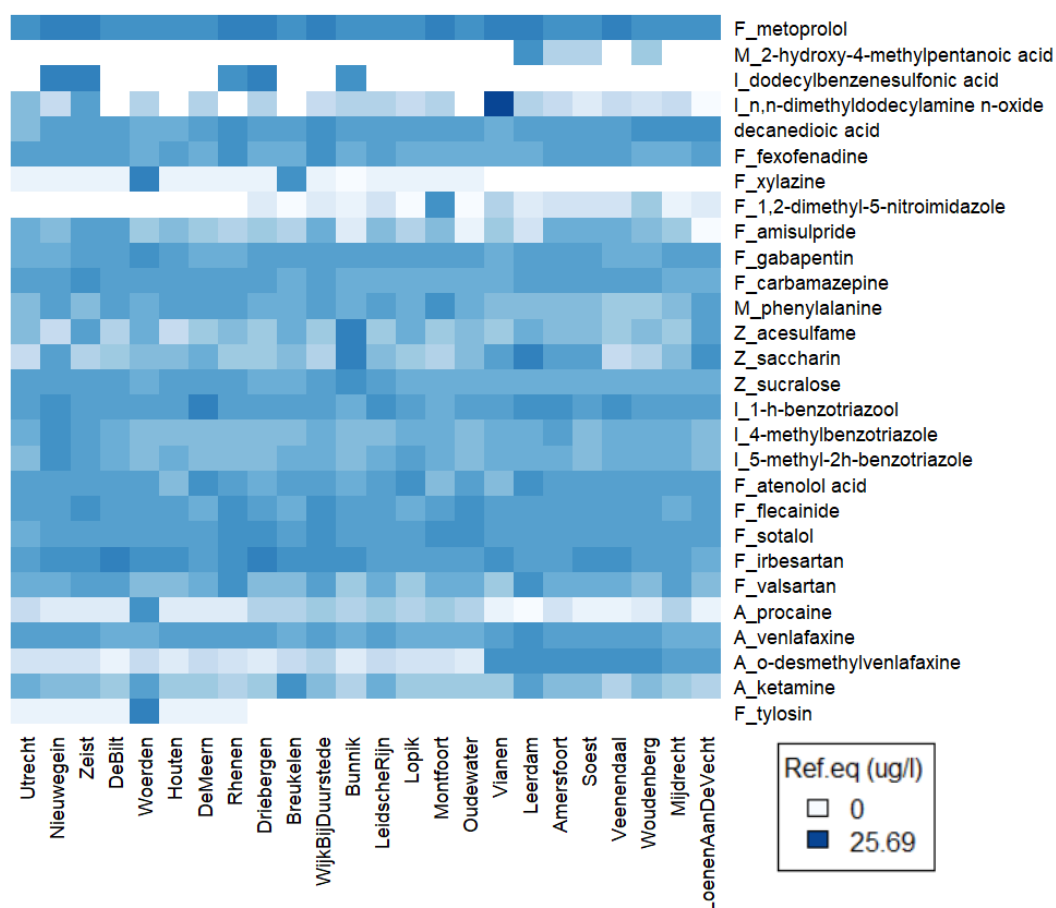
Figuur 13: Relatieve somconcentratie van level 1 en 2 stoffen in effluent. In oranje de drie RWZIs met de hoogste somconcentratie, in groen de drie RWZIs met de laagste somconcentratie.



### 3.4.3 De meest voorkomende stoffen (ID level 1-2) in effluent

In een heatmap worden de waarden per stof weergegeven met kleuren. In deze rapportage lopen de waarden in alle heatmaps van wit (lage waarde) in 15 mogelijke tinten naar donker (hogere waarde). De stoffen in deze figuren hebben alle een categorie toegewezen gekregen op basis van gebruik/toepassing (zie ook eerder de verdeling in Tabel 1). De stoffen met een hoge effluent concentratie in ten minste een RWZI (Figuur 14) zijn een mengeling van zoetstoffen (Z), industriële stoffen (I), geneesmiddelen (F, A). Stoffen van humane oorsprong (M) zijn hier grotendeels niet aanwezig. Een opsomming van de stoffen met hoogste influent concentratie per RWZI wordt gegeven in Bijlage VII met resultaten per RWZI.

De hoge effluent somconcentratie in het effluent van RWZI Vianen valt op en wordt veroorzaakt door de stof n,n-dimethyldodecylamine n-oxide (DDAO). Hier is DDAO gemeten als 25,7 µg/L Ref.eq, terwijl de totaalsom van alle stoffen met ID level 1-2 in het RWZI-effluent is bepaald als 38,4 µg/L Ref.eq. De relatieve somconcentratie voor het effluent van deze RWZI wordt voor het grootste deel bepaald door DDAO. Opvallend was dat deze stof juist geen speciaal hoge concentratie in het influent kende bij deze RWZI. Bij controle op de individuele meetperioden blijkt dit ook alleen in een van de twee meetperioden het geval te zijn. Mogelijk is deze hoge effluentconcentratie voor DDAO geen structureel verschijnsel. De stof DDAO is ook aangetroffen in de influenten en zoals daar beschreven is het een surfactant (oppervlakte-actieve stof) die waarschijnlijk afkomstig is door gebruik als schuimversterker in schoonmaakmiddelen en wordt veelal gebruikt in laboratoria.

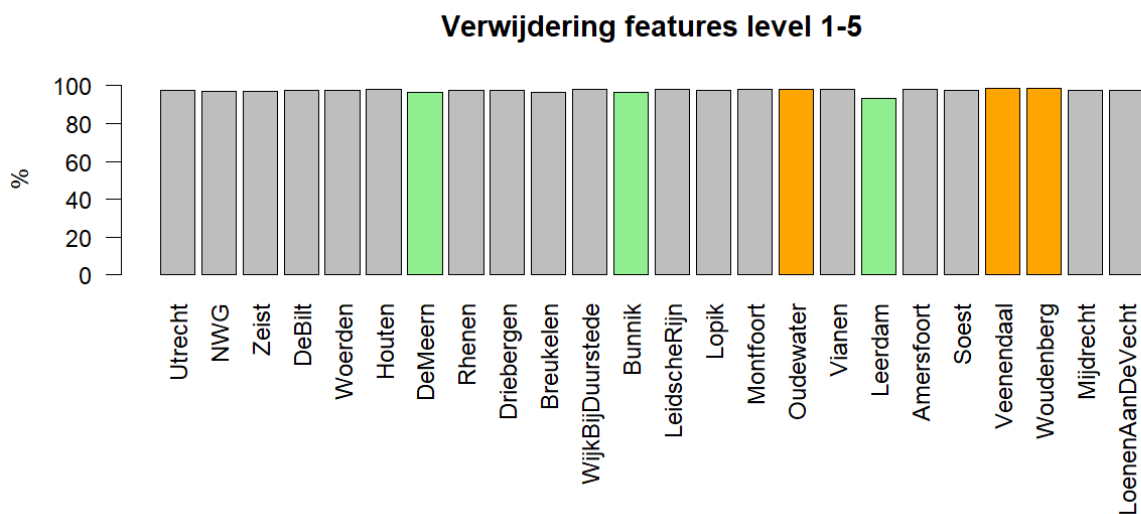


Figuur 14: Stoffen met hoogste maximum relatieve concentratie (>0.5 µg/L (Ref.eq) over de effluenten. De heatmap is weergegeven als log van de concentratie. De legenda bevat het minimum en het maximum (niet log-getransformeerd). M\_ staat voor metaboliet of mens, dit zijn stoffen uit humane stofwisseling of dieet. A\_ staat voor antidepressivum of verdovend middel. F\_ staat voor farmaceutische stof (medicijn). I\_ staat voor industriële stof of consumentenproduct. B\_ staat voor bestrijdingsmiddel of biocide. Z\_ staat voor zoetstof.

### 3.5 Verschillen tussen influent en effluent op basis van de relatieve somconcentraties

#### 3.5.1 Verschil in/effluent in relatieve somconcentraties van stoffen en features (ID level 1-5)

Alle RWZIs verwijderen een grote hoeveelheid, zoals gebaseerd op de som van de relatieve concentraties (Ref.eq) van alle features en stoffen met een ID level 1-5. Als we deze waarden uitdrukken in procenten dan verwijderen de RWZIs nagenoeg hetzelfde aan totale som bepaalde relatieve somconcentraties en gemiddeld is die waarde 97,5%. Dat verschil is overigens ook al snel te zien aan het verschil in maximale som relatieve concentraties: de influent som-concentratie (Figuur 9) gaat tot 12.000 en de maximale effluent som-concentratie is 250 µg/L Ref.eq. (Figuur 12). In Figuur 15 met een overzicht van alle RWZIs is dan ook weinig variatie te zien, en de 3 laagst scorende (RWZI de Meern, RWZI Bunnik en RWZI Leerdam) kennen een nauwelijks lagere waarde dan de hoogste scorende.

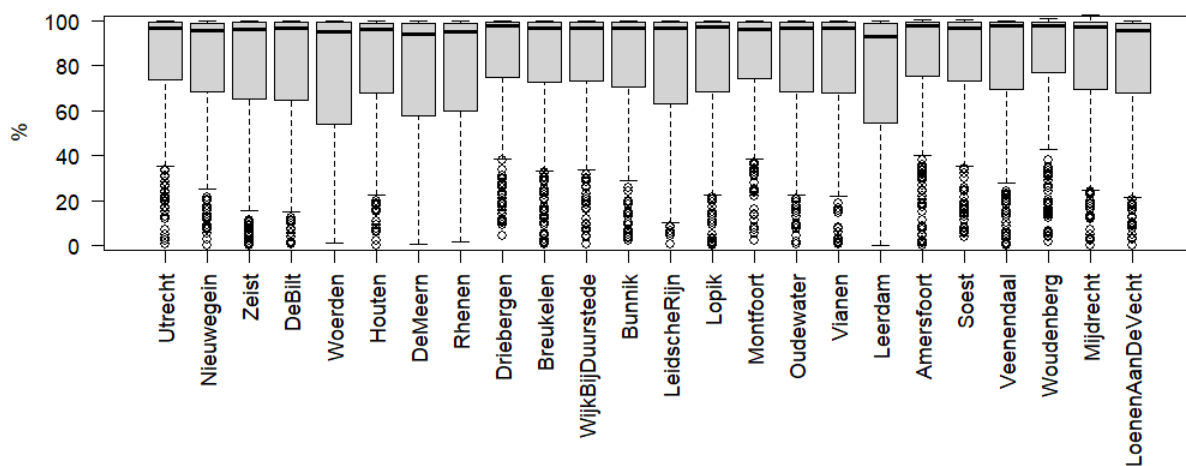


Figuur 15: Procent verwijderde som relatieve concentratie (som influent-som effluent/som influent). In oranje de drie RWZIs met het hoogste percentage, in groen de drie RWZIs met het laagste percentage.

### 3.5.2 Effluent < influent, in relatieve somconcentratie stoffen (ID level 1-2)

De gemiddelde verwijdering van stoffen in de RWZIs wordt lager indien deze percentages worden gebaseerd op de verschillen in relatieve concentraties (ID levels 1-2) en de zogenaamde negatieve verwijdering wordt uitgesloten: dan is deze ca 80%.

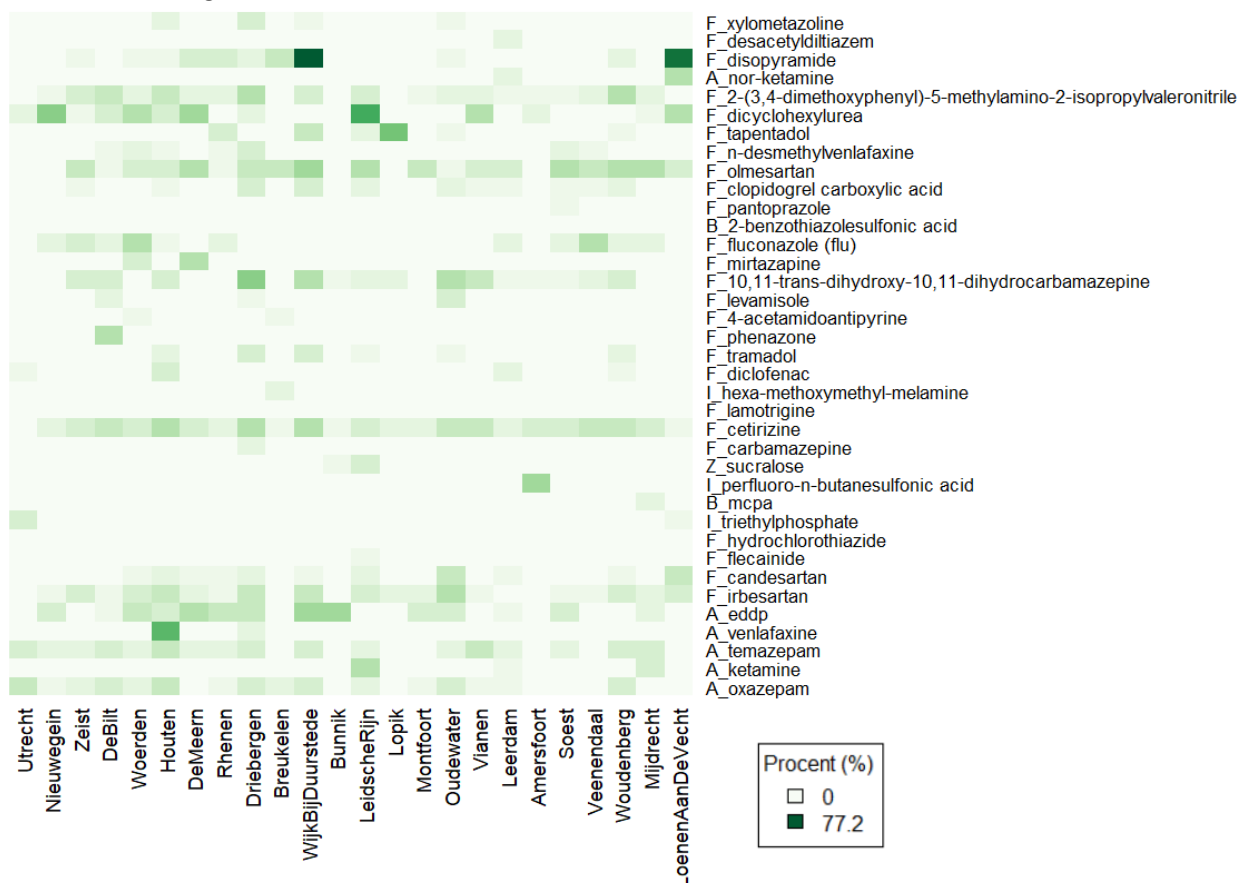
Het gemiddelde is hier overigens net even anders dan de mediaan zoals weergegeven in Figuur 16, want dat laat namelijk de spreiding in procenten van de ‘positieve verwijdering’ zien tussen RWZIs, via zgn. boxplots. In boxplots worden de meest gemiddelde waarden (de helft van de waarden) weergegeven in een box. De mediaan van alle waarden (het middelste getal van alle getallen) wordt aangegeven als een horizontale streep binnen de box. De overige waarden binnen 1.5 keer de hoogte van de box worden weergegeven als een zogenaamde ‘whisker’, een gestippelde streep. Verwijderingspercentages van stoffen daarbuiten worden gezien als ‘outliers’, en weergegeven als bollen. In Figuur 16 is daarmee te zien dat sommige stoffen minder goed verwijderd worden. Zo zijn in elke RWZI stoffen die laag verwijderd worden, lager dan 40% en zelfs tot een waarde van 0%.



Figuur 16: Positieve verwijdering van stoffen per RWZI ID level 1 en 2 stoffen, in procenten van 0 tot 100.

### 3.5.3 Verschil in/effluent: minst verwijderde stoffen

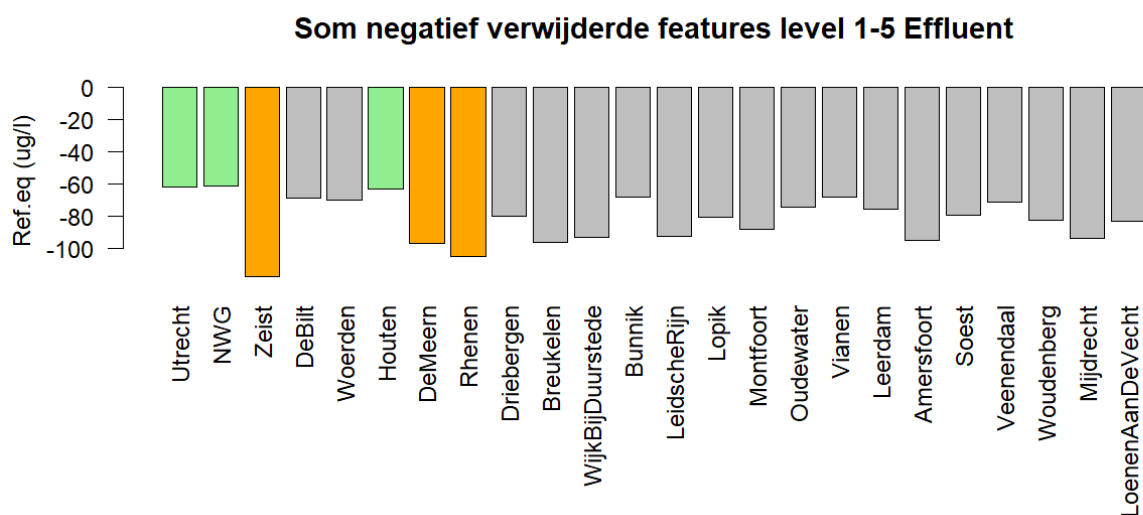
Om nader te duiden welke stoffen niet of minder goed verwijderd worden is een figuur gemaakt met de *gemiddeld* minst verwijderde stoffen en weergegeven in een zgn. 'heatmap' (Figuur 17). Hoe lichter de kleur, hoe minder verwijdering. In deze figuur is te zien dat vooral stoffen uit de categorie F (medicijnen) en A (antidepressiva en verdovende middelen) slecht te verwijderen zijn. Een opsomming van de laagst verwijderde stoffen per RWZI wordt gegeven in Bijlage VII met resultaten per RWZI. Opvallend is de relatief hoge verwijdering van de stof disoyramide, een middel voor hartritmestoornissen, zoals te zien bij RWZI Wijk bij Duurstede en Loenen aan de Vecht. De exacte reden is hiervan nog onbekend.



Figuur 17: Heatmap van gemiddeld over de RWZIs minst (<10%) verwijderde stoffen ID level 1 en 2. De witte plekken zijn ofwel niet gedetecteerd (< 1.5 ten opzichte van de blanco opwerking), ofwel hadden een negatieve verwijdering (influent<effluent). Hoe lichter de kleur, hoe minder verwijdering. M\_ staat voor metabool of mens, dit zijn stoffen uit humane stofwisseling of dieet. A\_ staat voor antidepressivum of verdovend middel. F\_ staat voor farmaceutische stof (medicijn). I\_ staat voor industriële stof of consumentenproduct. B\_ staat voor bestrijdingsmiddel of biocide. Z\_ staat voor zoetstof.

### 3.5.4 Influent < effluent: relatieve somconcentratie stoffen en features (ID level 1-5)

Naast een positieve verwijdering, worden ook 'negatieve verwijderingen' gezien voor sommige features en geïdentificeerde stoffen. 'Negatief verwijderde' features zijn features waarvan de concentratie in het influent lager is dan het effluent voor deze features en stoffen. In Figuur 18 is vooraf geselecteerd op features met zulke negatieve verwijdering. Hier is te zien dat RWZIs in Zeist, Rhenen en de Meern de hoogste som negatief verwijderde features hebben. De RWZIs van Utrecht, Nieuwegein en Houten hebben de laagste som negatief verwijderde features. In de top 20 meest negatief verwijderde stoffen zitten geen stoffen met ID level 1-2.



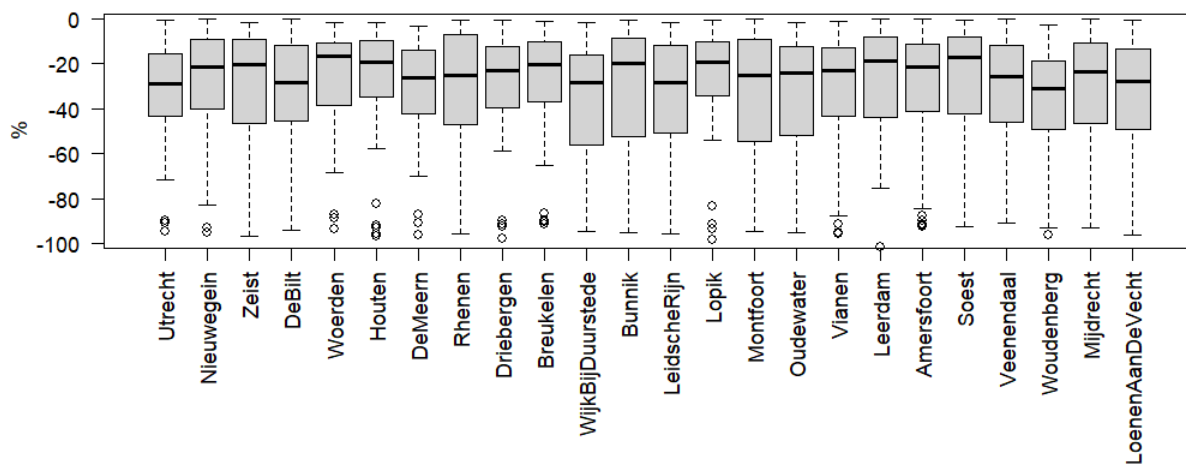
Figuur 18: Som negatieve verwijderde stoffen in referentiestof equivalenten. In oranje de drie RWZIs met de hoogste som, in groen de drie RWZIs met de laagste som.

### 3.5.5 Influent < effluent: relatieve somconcentratie stoffen (ID level 1-2)

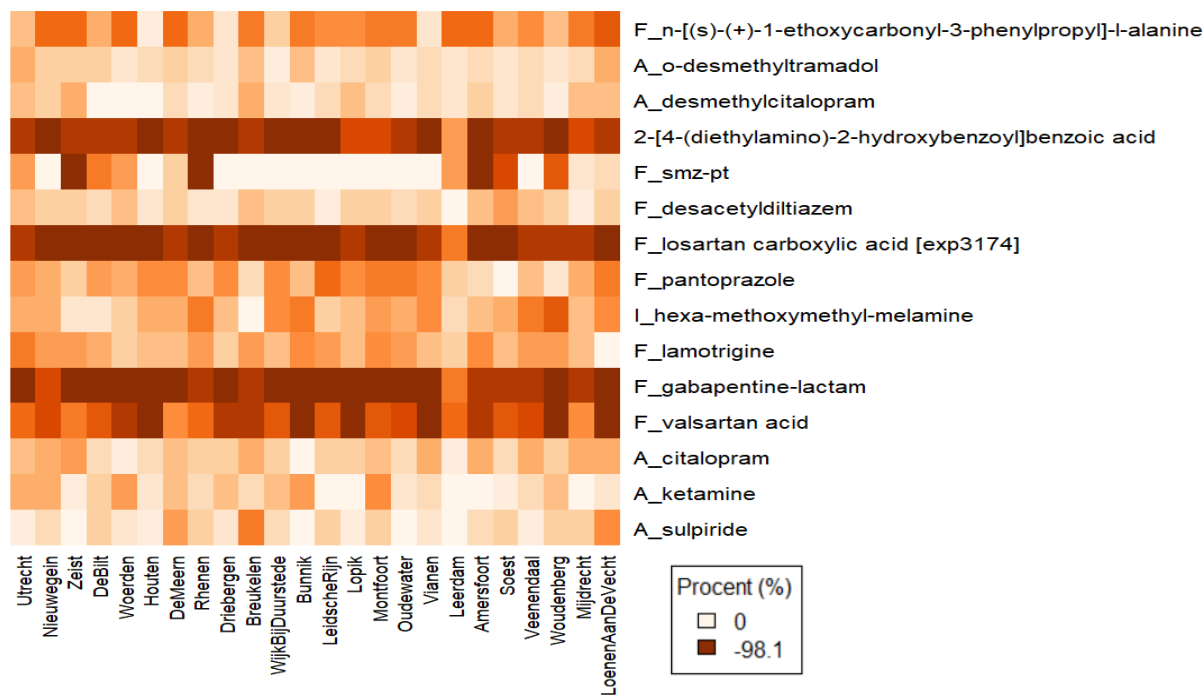
In Figuur 19 staan de percentages van de *negatief* verwijderde stoffen weergegeven per RWZI. Hier is te zien dat vooral stoffen uit de categorie F (medicijnen) en A (antidepressiva en verdoovende middelen) negatieve verwijdering laten zien (Figuur 18). Hier is ook te zien dat sommige stoffen bijna alleen in effluent voorkomen, omdat deze met een bijna 100% hogere concentratie (-100 % in het figuur) te vinden in effluent dan in influent.

Welke stoffen dat zijn, wordt in Figuur 20 in een zgn. heatmap weergegeven, alleen mogelijk voor de stoffen met een ID level 1 of 2. Enkele stoffen met hoge negatieve verwijdering zijn losartan carboxylic acid (een metaboliet van het geneesmiddel losartan), gabapentine-lactam (een afbraakproduct van het geneesmiddel gabapentine), valsartan acid (transformatieproduct van het geneesmiddel valsartan) en 2-[4-(diethylamino)-2-hydroxybenzoyl]benzoic acid. Over deze laatste stof is niet veel bekend.

Het kan zijn dat stoffen, die hoger zijn gemeten in effluent dan influent, gevormd worden in de zuivering en dat deze omzettingsproducten minder goed bekend zijn. Het is ook niet uitgesloten dat deze stoffen incidenteel toch hogere relatieve concentraties hadden op de dag dat het effluent werd bemonsterd ten opzichte van het influent, ook al is hier rekening mee gehouden met de bemonstering (24 h na elkaar influent en effluent onder droge omstandigheden).



Figuur 19: Gemiddelde percentage negatieve verwijdering per stof voor RWZI ID level 1-2 stoffen.



Figuur 20: Stoffen gemiddeld met hogere (20%) concentratie (in referentiestof equivalenten) aangetroffen in effluent ten opzichte van influent. Dat wil zeggen, dit zijn stoffen (ID level 1-2) met de hoogste negatieve verwijdering. Het absolute getal is genomen, dus hoe donkerder hoe meer negatieve verwijdering. Lege plekken zijn óf niet gedetecteerd (< 1.5 blanco opwerking), óf hadden positieve verwijdering. M\_ staat voor metaboliet of mens, dit zijn stoffen uit humane stofwisseling of dieet. A\_ staat voor antidepressant of verdovend middel. F\_ staat voor farmaceutische stof (medicijn). I\_ staat voor industriële stof of consumentenproduct. B\_ staat voor bestrijdingsmiddel of biocide. Z\_ staat voor zoetstof.

### 3.5.6 Variatie in de verschillen tussen influent en effluent van de RWZIs

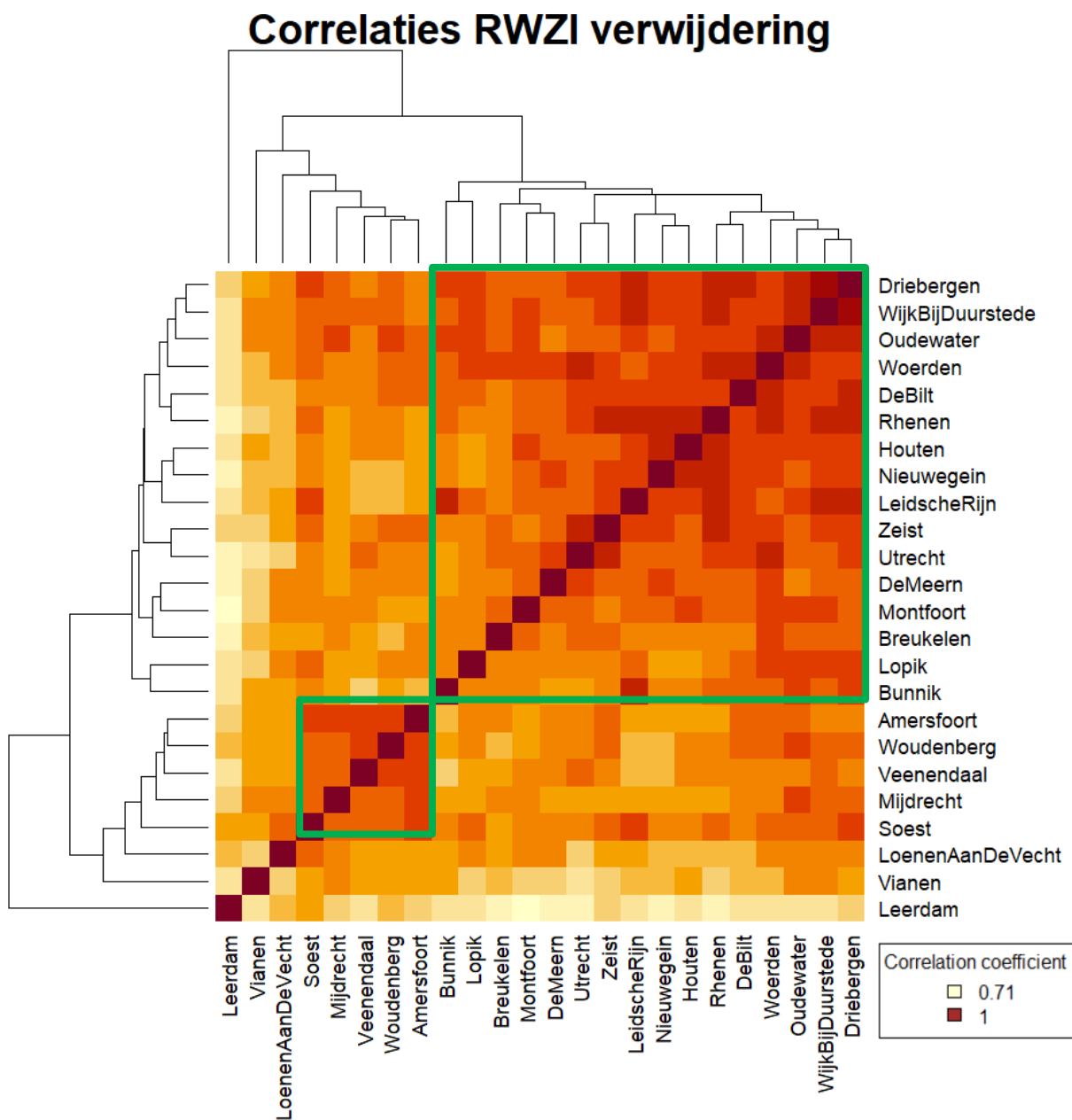
Het was al te zien dat de RWZIs over het algemeen vergelijkbare totale procentuele verwijdering hebben. Hier gaan we dieper in op verschillen en overeenkomsten tussen RWZIs in termen van de verwijdering van stoffen. Per paar van RWZIs is de onderlinge correlatie in de verwijdering van stoffen uitgerekend en uitgedrukt in correlatiecoëfficiënten (zie kader). Deze correlatiecoëfficiënten zijn vervolgens gebruikt in een hiërarchische cluster analyse (Figuur 21). De hiërarchische clustering begint met één cluster en dit wordt verder opgesplitst, tot elk RWZI een eigen cluster is. RWZIs die op elkaar lijken, in dit geval op basis van de correlatiecoëfficiënten, worden in een cluster bij elkaar gezet. Als extra visualisatie wordt vervolgens met kleuren aangegeven hoe hoog de waarden van de correlatiecoëfficiënten tussen de RWZI zijn in een 'heatmap' die tussen de dendrogrammen staat.

Met dendrogrammen (zie ook Bijlage IV) aan de zijkant en bovenkant van het figuur wordt aangegeven hoe groot de gelijkheid is tussen de clusters op elk hiërarchisch niveau. Dendrogrammen hebben een boomstructuur die de hiërarchische clustering representeren met alle RWZI in een cluster om te starten, en daarna opsplitsend in kleinere clusters. Voor het dendrogram aan de bovenkant van de figuur (als voorbeeld) betekent een horizontale lijn een splitsing, een verticale lijn is een cluster. Hoe eerder een RWZI (cluster) zich afsplitst van de anderen, hoe minder gelijkend op de andere RWZI. Hoe lager een splitsing in het dendrogram is, hoe meer de RWZIs op elkaar lijken. De minimale correlatiecoëfficiënt tussen de RWZIs is 0,71 (zie legenda). Dat is behoorlijk hoog en daarmee kan geconcludeerd worden dat RWZIs sowieso op elkaar lijken met betrekking tot de verwijdering van stoffen. Er zijn wel twee groepen van RWZIs die onderling nog meer op elkaar lijken. Deze twee zijn aangegeven met een groen vierkant (Figuur 21). De enigszins afwijkende RWZIs zijn in deze analyse RWZI Leerdam RWZI Vianen en RWZI Loenen aan de Vecht, terwijl er een relatief grotere groep ontstaat die sterk op elkaar lijkt: de clustering van RWZI Driebergen tot RWZI Bunnik. Een kleinere groep is RWZI Amersfoort tot RWZI Soest (Figuur 21).

De exacte verklaringen waarom de RWZIs in deze analyse op elkaar lijken, is niet direct duidelijk geworden en viel uiteindelijk buiten de reikwijdte van dit onderzoek. Deze verklaringen kunnen in een vervolg wellicht duidelijk kunnen worden door in te gaan op de verschillen of juist de overeenkomsten in de bedrijfsvoering (van een bepaald waterschap bijv.) en/of andere sturende factoren die de aanwezigheid van stoffen en/of features bepalen.

#### **Correlatiecoëfficiënten**

Een correlatiecoëfficiënt van 0 betekent dat de RWZIs niet correleren in hun efficiëntie in de verwijdering van stoffen. Een correlatiecoëfficiënt van 1 betekent dat de RWZIs volledig vergelijkbaar zijn in de verwijdering van stoffen. Een correlatie van -1 betekent dat de RWZIs volledig verschillen in de verwijdering van stoffen. Dat wil zeggen, als de een hoge verwijdering heeft voor een stof, heeft de andere juist een lage voor die stof en omgekeerd.



Figuur 21: Gelijkenis tussen RWZIs met betrekking tot verwijderingen van stoffen (ID level 1-2). Negatieve verwijdering is niet meegenomen. Hoe donkerder rood, hoe hoger de correlatiecoëfficiënt tussen twee RWZIs. Twee identieke dendrogrammen aan de buitenkant geven aan hoeveel de RWZIs op elkaar lijken (hoe lager de splitsing, hoe meer gelijkenis). Op basis van de dendrogrammen zijn er twee clusters te zien. De groene vierkanten geven deze twee subgroepen aan.



## 4 Conclusies

In het onderzoek stond een aantal vragen centraal en deze worden hieronder apart beantwoord aan de hand van de belangrijkste conclusies.

### Onderzoeksvraag: Welke stoffen komen voor in de RWZIs van de provincie Utrecht?

- De Suspect en Non Target Screening (SNTS) methode leverde een grote hoeveelheid gegevens over stoffen in RWZIs op. Het totaal aan met hoge mate van zekerheid geïdentificeerde stoffen met deze analysemethode leverde 353 stoffen op met een naam en CAS nummer.
- Van de geïdentificeerde stoffen die konden worden ingedeeld in een categorie van gebruik vielen verreweg de meeste stoffen onder de categorie 'Geneesmiddel' (118), gevolgd door 'Industrieel/huishoudelijk' (39) en een klein groepje 'Bestrijdingsmiddelen' (11) (waaronder ook biociden). De meeste stoffen die zijn aangetroffen hebben echter geen bekende categorie (52%).
- Voor de RWZIs zijn in totaal voor 10 (p)ZZS stoffen in beeld gekomen: zes ZZS en vier potentieel ZZS). Op enkele plekken zijn de (p)ZZS gevonden in hoge relatieve concentraties, waaronder PFBS (een type PFAS) in het effluent van RWZI Amersfoort en tetraglyme in RWZI Woudenberg.
- Geïdentificeerde stoffen kennen de hoogste relatieve concentratie, terwijl *nog onbekende stoffen* in vergelijking een lagere relatieve concentratie kennen. De stoffen die worden bepaald in dit onderzoek kennen geen exacte concentratie, omdat de intensiteit in de analysemethode wordt vergeleken met een referentiestof. Dat geeft enige mate van onzekerheid. Een aantal van de geïdentificeerde stoffen is ook al bekend als een probleemstof in oppervlaktewater en nader onderzoek kan meer inzicht geven over de mogelijke handelingsperspectieven.

### Onderzoeksvraag: Welke soorten stoffen komen voor in het influent?

- De meeste features in influent blijven voornamelijk onbekende stoffen. Dat wil zeggen, hier is geen identiteit vastgesteld maar wel een massa, retentietijd en een molecuulformule.
- Voor die stoffen in influent waar wel identificatie mogelijk was, betrof dit vooral industriële stoffen. Deze stoffen waren de stoffen die de hoogste relatieve concentraties kenden in influent ( $>0,5 \mu\text{g/L}$  Ref.eq). Verder zijn zoetstoffen, stoffen van humane oorsprong en geneesmiddelen aangetoond.
- De RWZIs met de hoogste relatieve somconcentratie in influent zijn RWZI Veenendaal, RWZI Amersfoort en RWZI Woudenberg. Daarentegen zijn de laagste som relatieve concentraties bepaald voor RWZI Leerdam, RWZI Bunnik, en RWZI Breukelen. Per RWZI zijn tabellen gemaakt met de top 20 stoffen met de hoogste influent relatieve concentraties.

### Onderzoeksvraag: Welke soorten stoffen komen voor in het effluent ?

- In effluent zijn (net als influent) veel soorten stoffen aangetoond: zoetstoffen, industriële stoffen, geneesmiddelen (medicijnen en antidepressiva/verdoovende middelen). Stoffen van humane oorsprong zijn hier niet in dezelfde mate als in influent aangetoond, mogelijk omdat de zuiveringsprocessen prima in staat zijn deze te verwijderen.
- Van de stoffen in effluent is de relatieve somconcentratie fors lager, vergeleken met het influent.
- De laagste som concentratie in effluent is gemeten in de RWZIs van Utrecht, Breukelen en Lopik. De hoogste som-concentratie in het effluent is gemeten in de RWZIs van Zeist, Vianen en Leerdam.

**Onderzoeksvraag: In hoeverre komt de verwijdering van stoffen in beeld, en welke stoffen worden dan goed en welke minder goed verwijderd?**

- Door het vergelijken van in- en effluent is duidelijk dat RWZIs de totale som concentratie ( $\mu\text{g/L}$  Ref.eq) aan aanwezige stoffen voor bijna 98% verminderden/verwijderen. Als dit wordt bepaald op de individuele stoffen met een zekere identificatie level (ID level 1-2) daalt deze waarde tot gemiddeld ongeveer 80 %
- Uit de analyse blijkt dat vooral medicijnen en antidepressiva & verdovende middelen slecht te verwijderen zijn.
- Stoffen die juist in hogere relatieve concentraties ( $\mu\text{g/L}$  Ref.eq) aanwezig zijn in het effluent dan in het influent, zijn er ook. Deze stoffen worden mogelijk gevormd in de RWZIs. De vier meest “gevormde” stoffen zijn metabolieten van stoffen die in de zuivering omgezet worden. Bijna alle gevormde stoffen waren van de categorie geneesmiddelen (medicijnen en antidepressiva/verdovende middelen).

**Onderzoeksvraag: Zijn er grote verschillen tussen de RWZIs en valt dit te verklaren?**

- Dit is lastig kort samen te vatten. Bij een vergelijking tussen de RWZIs bleek dat de RWZIs in de verwijdering van stoffen sterk op elkaar leken, maar ook waren er sterke verschillen te zien. In de analyse bleken twee groepen RWZIs te onderscheiden die meer dan gemiddeld op elkaar lijken. Om dit verschil te duiden is nog meer informatie nodig over de RWZIs om hiermee nader de verschillen te duiden. Dit volgt dan ook als een van de aanbevelingen voor nader onderzoek.
- De gegenereerde lijsten van stoffen die in hoge concentratie aanwezig zijn in influent of effluent, die positief of negatieve verwijdering kennen, kunnen aanleiding zijn om in meer detail de werking en belasting van RWZIs en van ontvangend oppervlaktewater te evalueren. Voor zeer problematische stoffen met hoge relatieve concentraties zoals de (potentieel) zeer zorgwekkende stoffen is het extra de moeite waard om proberen te achterhalen waar deze stoffen precies vandaan komen in het rioolstelsel. Dit was echter buiten de reikwijdte van dit onderzoek.

**Onderzoeksvraag: Is door de inzet van non-target screening een meer compleet te schetsen van de chemische belasting op het oppervlaktewater dan met reguliere metingen?**

- De analyses met SNTS is in staat om veel stoffen aan te tonen die nog niet eerder in influent en effluent zijn aangetoond en/of in databases voor stoffen staan, en kennen dan ook vaak nog geen AQUO code.
- Dit onderzoek bevestigt het beeld dat meest bekende stoffen uit reguliere doelstofanalyses slechts een fractie zijn van het totaal aantal stoffen dat in en uit een RWZI komt.
- Het onderzoek leverde informatie over een groot aantal onbekende features (ID level 3-5) dat gemeten is in influent en effluent, circa 40 keer meer dan het aantal geïdentificeerde stoffen.
- De gebruikte analysemethode heeft zijn voor- en nadelen. De resultaten zorgen voor een breed beeld van de aanwezigheid van stoffen, maar kan qua gevoeligheid ten opzichte van een specifieke doelstofmethode achter blijven. Ook is de methodiek in dit onderzoek niet in staat om de zeer polaire stoffen te bepalen, want hiervoor is een andere aanpak nodig. Het kan dus zijn dat een stof, zoals een zeer polair afbraakproduct van een medicijn of PFAS met korte ketens, in deze opzet niet wordt aangetroffen maar met een doelstoffenanalyse wel. Ook is het belangrijk te beseffen dat de concentraties kwalitatief zijn, en de nauwkeurigheid van de berekende hoogte hiervan afhankelijk is van de gevoeligheid voor ionisatie per stof (een belangrijke stap in deze chemische screeningsmethodiek).

## 5 Aanbevelingen

### 5.1 Aanbevelingen voor de methodiek van bemonstering

- In de vergelijking tussen de resultaten van influent en effluent dient met een mogelijke onzekerheid in deze aanpak rekening gehouden te worden, omdat de daadwerkelijke verblijftijd in de RWZIs sterk kan afwijken van de theoretische aanname dat dit 24 uur. Deze aanpak werkt immers het beste in tijden van droogte (zogenaamd DWA omstandigheden) en kan in de praktijk ook sterk afwijken. Tijdens dit onderzoek waren de omstandigheden ideaal, omdat er een lange periode geen regen was gevallen. De zekerheid van de uitspraken over verwijderingen van stoffen in de RWZIs leunt in dit onderzoek nog wel sterk op de aanname dat de verblijftijd in de RWZIs rond de 24 uur is, het verschil tussen het debiet proportioneel monster van influent en effluent. We zien dan ook dat aanvullend onderzoek naar de verschillende RWZIs hier meer zekerheid over kunnen geven.
- Recent is door STOWA beschreven dat veranderingen in het influent veel langer doorwerken doordat in het effluent en pieken of dalen worden afgevlakt<sup>2</sup>. Zo bestaat nu een voorstel voor een specifieke monsternamen om zo rekening te houden met de invloed van neerslag. Deze nieuwe aanpak van STOWA is hier niet gevolgd en aan te bevelen bij een mogelijke herhaling van dit type onderzoek.

### 5.2 Aanbevelingen voor een herhaling en/of verdiepende analyse

- In dit onderzoek is veel data gegenereerd die nu nog niet volledig gebruikt kan worden. Echter, de gegevens zijn niet verloren maar bieden een basis voor het opbouwen van een grotere dataset, die steeds meer in waarde toeneemt. Deze data kunnen namelijk weer worden vergeleken met andere screeningsonderzoeken, zoals bij drinkwater inname punten en activiteiten van Rijkswaterstaat en andere waterschappen.
- In dit onderzoek zijn de 2 verschillende meetperiodes vanwege praktische redenen samengevoegd. In een vervolgonderzoek kan deze dataset mogelijk meer informatie opleveren als deze apart (per meetperiode) wordt bekeken. Een herhalend onderzoek zou in een ander seizoen uitgevoerd kunnen worden, zodat de invloed van het seizoen in beeld komt (bij voorkeur zomer vs. winter, nu: herfst vs. voorjaar).
- De meetmethode in dit onderzoek is niet goed in staat om de meest polaire stoffen te analyseren (zie Bijlage I), terwijl nu juist deze fractie slecht wordt verwijderd. Het is dan ook aan te bevelen om de methode van monsternamen, voorbereiding en analyse hierop aan te passen, want dat is goed mogelijk. Ook is het aan te bevelen in kaart te brengen welke stoffen met SNTS minder goed in beeld komen, zoals stoffen die al bij lage concentraties mogelijk milieurisico's opleveren (denk aan PFAS en hormonen) of zeer polaire stoffen.
- In voorliggend rapport kon iets meer dan de helft van de stoffen (nog) niet worden ingedeeld in een gebruikscategorie. Deze stap is cruciaal om homogene groepen van stoffen/toepassingen/bronnen vast te stellen. Het verdient daarom aanbeveling om alle stoffen voor ID levels 1-2 aan een gebruikscategorie toe te delen.
- Het is aan te bevelen om de stoffen met level 2 en features die nu nog ID level 3-5 kennen nader te duiden. Immers, alleen stoffen van ID level 1 en 2 zijn vanuit de laboratorium analyses geïntegreerd in een enkele dataset, omdat deze een uniek CAS nummer en naam kennen. Daarbij, strikt formeel gezien is voor stoffen met ID level 2 een bevestiging nodig om de stofidentiteit met 100% te bevestigen door deze nog

<sup>2</sup> <https://www.stowa.nl/agenda/bijeenkomst-effectief-bemonsteren-en-monitoren-verwijdering-micros-door-rwzis>

eens met een interne standaard te bepalen. Aanvullend zouden ook andere benaderingen voor gegevensanalyse kunnen worden gebruikt om relatieve concentraties en identiteit van features te bepalen (voor ID level  $\geq 3$ ). Ten eerste zijn er benaderingen ontwikkeld om de relatieve concentratie van features te schatten zonder dat er referentiestandaarden nodig zijn, maar in dit onderzoek nog niet toegepast omdat dit nog experimenteel is en relatief arbeidsintensief. Ten tweede zouden voor features met ID-level 3-5 en waarvoor MS2-spectra beschikbaar zijn, extra analyses kunnen worden toegepast om te proberen informatie over de mogelijke structuur te verkrijgen.

- Het is van belang om na te gaan of de RWZIs in techniek en bedrijfsvoering van elkaar verschillen en op basis hiervan een mogelijke (extra) duiding gegeven kan worden van de uitkomsten. Aanvullende informatie over andere parameters zoals nutriënten of andere informatie en kennis over specifieke bedrijfsvoering per RWZIs kunnen de verschillen in stoffen tussen influent en effluent mogelijk beter helpen te verklaren. Sommige stoffen vertonen relatieve piekconcentraties in het influent van één of enkele RWZI's. Het is aan te bevelen voor de betreffende RWZIs te onderzoeken of er specifieke bron is die de piek kan verklaren.
- Ook de recente inzichten in '*aandachtvragende stoffen*' of stofgroepen in effluent van RWZIs kan gebruikt worden voor nader onderzoek. In vervolgonderzoek kan worden gekeken naar overeenkomstige kenmerken in stoffeigenschappen van stoffen die door de zuivering heen komen en (mogelijk) milieugevaarlijk zijn.
- Tot nu toe kan alleen met de exacte concentraties van stoffen gerekend worden om de effecten te voorspellen op het milieu, zoals de 'potentiële fractie aangetaste soorten' (msPAF). Hiervoor is de Chemie tool uit de Kennisimpuls waterkwaliteit toxicologie beschikbaar. De verwachting is dat van veel stoffen in dit SNTS onderzoek niet alleen informatie ontbreekt over de exacte concentraties maar ook dat informatie over toxiciteit (effectconcentraties) ontbreekt. Een mogelijkheid voor vervolgonderzoek is om met de gegevens uit de dataset van dit project de toxiciteit in te schatten met zogenaamde 'Quantative Structure Activity Relations' (QSAR), een recent ontwikkelde tool. Op die manier zou, net als voor het schatten van de relatieve concentraties, het ook mogelijk kunnen zijn om de potentiële in-vivo of in-vitro toxiciteit van features te voorspellen op basis van hun MS2-spectra.

## 6 Referenties

- AQUO. (2023, nader in te vullen datum database). Retrieved from <https://www.aquo.nl/index.php/Hoofdpagina>
- Hollender, J., Schymanski, E. L., Ahrens, L., Alygizakis, N., Béen, F., Bijlsma, L., . . . Krauss, M. (2023). NORMAN guidance on suspect and non-target screening in environmental monitoring. *Environmental Sciences Europe*, 35(1). doi:10.1186/s12302-023-00779-4
- Meekel, N., van Leerdam, J. A., Vughes, D. M., Béen, F. M., & Kotte, M. (2023). Suspect en non-target screening; wat is het verschil? *H2O-Online*.
- NEN-ISO-en. (2018-06-01, 2018). Water - Monsterneming - Deel 3: Conservering en behandeling van watermonsters. Retrieved from <https://www.nen.nl/nen-6600-1-2019-nl-258205>
- NEN. (2010-05-20, 2019). Water - Monsterneming - Deel 1: Afvalwater. Retrieved from <https://www.nen.nl/nen-6600-1-2019-nl-258205>
- NEN. (2021). *Richtlijn voor non-target screening van organische stoffen in water met chromatografie en massaspectrometrie* (NTA 8033). Retrieved from <https://www.nen.nl/nta-8033-2021-nl-280380>
- RIVM. (2023, 2023). Zeer Zorgwekkende Stoffen. Retrieved from <https://rvs.rivm.nl/onderwerpen/zeer-zorgwekkende-stoffen>
- Schymanski, E. L., Jeon, J., Gulde, R., Fenner, K., Ruff, M., Singer, H. P., & Hollender, J. (2014). Identifying small molecules via high resolution mass spectrometry: communicating confidence. *Environmental Science and Technology*, 48(4), 2097-2098. doi:10.1021/es5002105
- Schymanski, E. L., Jeon, J., Gulde, R., Fenner, K., Ruff, M., Singer, H. P., & Hollender, J. (2014). Identifying Small Molecules via High Resolution Mass Spectrometry: Communicating Confidence. *Environmental Science & Technology*, 48(4), 2097-2098. doi:10.1021/es5002105

# Bijlage I: SNTS methodiek en toepassing

## Achtergrond informatie SNTS methodiek

De massaspectrometer meet de massa-lading verhouding van intacte stoffen en een fragmentatiespectrum van brokstukken van dezelfde stof, de accurate massa en dit is als het ware een vingerafdruk van de stof. (*nb. spectrometrie in het woord massaspectrometrie duidt op de manier waarop de massa wordt weergegeven als een spectrum*). In de gebruikte techniek zijn twee massaspectrometers aan elkaar gekoppeld. Deze techniek noemen we tandem massaspectrometrie, ook wel MS/MS of MS2. De eerste spectrometer wordt meestal gebruikt om ionen te selecteren of te isoleren, terwijl de tweede wordt gebruikt om ze te analyseren (d.w.z. om hun massa/ladingsverhouding te bepalen). In deze aanpak kan de massa van intacte ionen worden gemeten (ook wel MS1-spectrum genoemd) of deze kunnen worden geselecteerd (met de eerste massaspectrometer) en verder worden gefragmenteerd om de massa van hun fragmenten te meten (ook wel MS2- of fragmentatie-spectrum genoemd). De laatste geeft aanvullende (structurele) informatie over de verbinding die wordt geanalyseerd. De werking van de analysetechniek is erop gericht dat het watermonster in de inlaat van de HRMS als gasfase wordt gebracht. De moleculen worden vervolgens in de gasfase geïoniseerd in de ionisatiebron door zgn. elektro spray ionisatie (ESI). Ionisatie is het proces waarbij een molecuul uit ongeladen toestand een elektron kwijtraakt of er een verkrijgt, waardoor het verandert in een geladen deeltje, ook wel ion genoemd. Ionisatie is geen spontaan proces: er is energie voor nodig. De elektro spray in de analysetechniek is een spray die wordt gevormd door een vloeistof op een speciale manier onder hoge spanning te zetten. Door de hoge spanning raken de moleculen in de vloeistof geïoniseerd en ontstaat er door onderlinge afstoting van ionen een spray. Op deze manier worden stoffen voorzien van een positieve of negatieve lading (d.w.z. ionen) om ze vervolgens ook te kunnen meten ('detecteren'). De techniek kent twee manieren van ionisatie: een positieve en negatieve modus, zodat beide type ionen bepaald kunnen worden. Vervolgens worden de ionen in een elektrisch veld versneld en komen in een magnetisch veld terecht, waardoor ze worden afgebogen. De mate van afbuiging geeft informatie over de massa van de ionen. De m/z verhouding is een term die hier wordt gebruikt: een hoge m/z waarde wordt bepaald doordat de ionen minder worden afgebogen en lagere m/z waarden geven aan dat deze meer zijn afgebogen.

## Stoffen en features

Deze meting geeft een indicatie van de meest waarschijnlijke brutoformule doordat natuurlijke isotopen te herkennen zijn en in combinatie met de intensiteit informatie geeft over bijv. hoeveel koolstofatomen er aanwezig zijn. De juistheid van de massa (tot 4 cijfers achter de komma nauwkeurig) zorgt ervoor dat het aantal empirisch mogelijke brutoformules veelal tot een aantal meest waarschijnlijke zal worden beperkt. Een combinatie van software en beoordeling door een expert kan hier de meest waarschijnlijke uithalen. Met behulp van referentiebibliotheken kan er mogelijk een uitspraak worden gedaan over de identiteit van een stof (suspect screening). Zonder het relateren aan standaardstoffen is het niet mogelijk met deze techniek een kwantitatieve uitspraak te doen over de stof (met andere woorden: de concentraties van de stoffen zijn niet exact maar een schatting). De combinatie van de volgende eigenschappen noemen wij een feature:

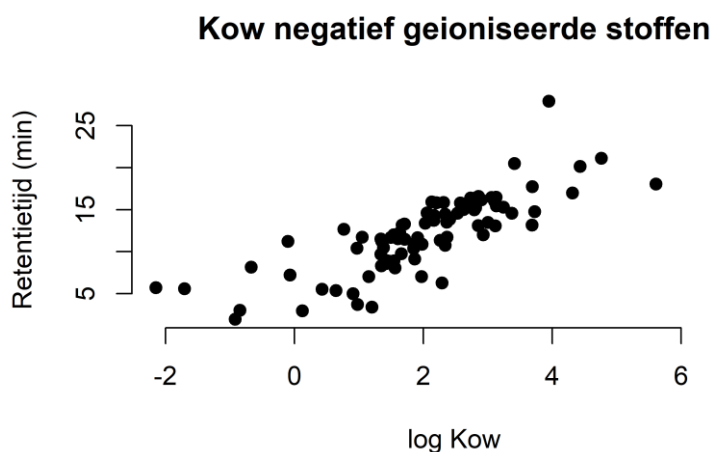
1. Accurate massa met afwijking van maximaal 2-5 ppm. Tot 4 cijfers achter de komma nauwkeurig
2. Retentietijd
3. Informatie uit het isotopen patroon. Bijvoorbeeld de verhouding tussen:  $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ ,  $^{35}\text{Cl}/^{37}\text{Cl}$  of  $^{32}\text{S}/^{34}\text{S}$ ) in combinatie met de accurate massa geven een meest waarschijnlijke bruto formule.
4. MS2-spectrum (2 massaspectrometers worden gebruikt).

Al deze informatie is nodig om de identiteit van een onbekende stof te achterhalen. De hoge resolutie is belangrijk omdat het de nauwkeurigheid aangeeft waarmee de massa kan worden bepaald, en bepaalt ook in welke mate natuurlijke isotopen van stoffen herkend kunnen worden. De scanmodus in dit project was full scan (heel breed) en zodanig dat in het massagebied van 80-1300 m/z full-scan spectra opgenomen zijn bij een resolutie van 120.000

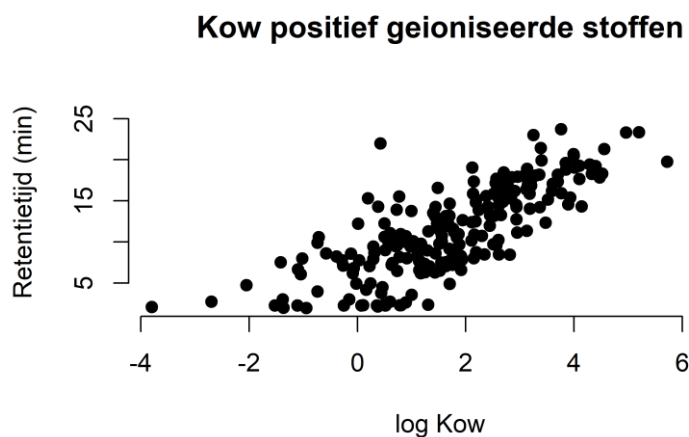
(FWHM  $m/z$  400). Elk monster is drie keer (triplo) gemeten in de positieve ionisatie modus en de negatieve ionisatie modus.

### Reikwijdte van het onderzoek (range van stoffen)

In dit onderzoek is een breed spectrum aan stoffen en features gedetecteerd, en dit spectrum is inzichtelijk te maken aan de hand van de stoffeigenschappen. We geven hieronder een idee van de hoeveelheid stoffen in de bandbreedte van deze meting aan de hand van een van de belangrijke stoffeigenschappen, de octanol- water verdelingscoëfficiënt (Kow). De waarde Kow is in feite een polariteitschaal (-2 zeer polair of hydrofiel tot > 6 zeer apolair of hydrofoob), en bepaalt in sterke mate het gedrag in het milieu of de mate van verwijdering in een zuivering. In Figuur 22 en Figuur 23 staat de theoretische octanol-water verdelingscoëfficiënt (log Kow weergegeven van alle gedetecteerde stoffen die aanwezig zijn in de interne KWR bibliotheek (bron data: KWR).



Figuur 22: KOW scatter plot met negatieve geïoniseerde stoffen.



Figuur 23: KOW scatter plot met positieve geïoniseerde stoffen.

## Bijlage II: Databewerkingen (KWR)

### Uitdrukken in relatieve concentratie equivalenten

Een belangrijke stap is het berekenen van de relatieve concentraties van stoffen. Immers, deze analysemethode (SNTS) geeft geen exacte concentraties van de stoffen. Wel is het mogelijk om de relatieve concentraties weer te geven door de intensiteit van de metingen (veel/weinig) te vergelijken met een zogenaamde interne standaard. In dit onderzoek is atrazine en bentazon hiervoor gebruikt, een vaak gekozen set interne standaarden. We hebben vervolgens de intensiteit van de features en stoffen in zogenaamde 'equivalente hoeveelheden interne standaard' uitgedrukt, zowel voor de positieve ionisatie (atrazine-d5), als de negatieve ionisatie (bentazone-d6). De interne standaarden waren toegevoegd met een concentratie van 1 µg/L.

Als voorbeeld

De berekening in de datafiles was:  $\text{RefEQ\_I\_feat}_x = C\_I\_feat_x / C\_I\_feat_{is}$

Hier is  $\text{RefEQ\_I\_feat}_x$  de concentratie in referentie equivalente waarde van feature x, en  $C\_I\_feat_{is}$  is de interne standaard (respectievelijk atrazine-d5 of bentazone-d6) gecorrigeerd voor (geëxtrapoleerde) matrixeffecten. We spreken in dit rapport verder dan ook over de 'relatieve concentraties'. Het is van belang om te zien dat het hier gaat om een *berekende* en *relatieve* concentratie van een stof, anders dan de exacte concentraties die doelstof analyses opleveren. De exacte concentraties wijken af omdat stoffen verschillend ioniseren en dus heel verschillende intensiteiten kunnen geven bij identieke concentraties. De exacte onzekerheid is niet te geven.

### Verschillen tussen influent en effluent ('verwijdering')

Om de vergelijking te maken tussen influent en effluent data zijn de verschillen in 'relatieve concentraties' berekend. We spreken in dit rapport van een 'positieve verwijdering' (tussen de 0% en 100%) als de stof of feature in een lagere intensiteit is aangetroffen in het effluent dan in het influent. Hier wordt dan benoemd dat de stof 'verwijderd' is in de zuivering, en het exacte proces zoals de omzetting, afbraak of adsorptie aan de slibfractie laten we buiten beschouwing. We spreken over (bijna) geen verwijdering (>0%) tot een goede of complete verwijdering (100%). De berekening van de positieve verwijdering (influent > effluent):  $\text{RefEQ\_I\_feat}_x \text{ influent} - \text{RefEQ\_I\_feat}_x \text{ effluent} / \text{RefEQ\_I\_feat}_x \text{ influent}$ .

Het kan ook zijn dat de effluent gegevens hogere waarden kennen dan de influent. Dan is er sprake van een zgn. 'negatieve' verwijdering (ook uitgedrukt tussen de 0% en 100%). Hier is de stof mogelijk gevormd of om andere redenen detecteerbaar in hogere waarden in het effluent dan influent. De berekening van de negatieve verwijdering (influent < effluent):  $\text{RefEQ\_I\_feat}_x \text{ effluent} - \text{RefEQ\_I\_feat}_x \text{ influent} / \text{RefEQ\_I\_feat}_x \text{ effluent}$

### Matrixeffecten interne standaarden

Vaststelling van de matrixeffecten voor interne standaarden op de gemeten intensiteiten in de samples. De interne standaarden zijn 'gespiked' (toegevoegd) in samples en blanco opwerking met 1 µg/L. Elk verschil is daardoor aannemelijk veroorzaakt door een matrixeffect. Matrix effecten zijn berekend door de intensiteiten van de interne standaarden per sample te delen door hun intensiteiten in de blanco opwerking.

$$N\_I\_is_x = I\_is_x / I\_is_x \text{ Blanco}$$

Hier is  $N\_I\_is_x$  de genormaliseerde intensiteit van interne standaard x in een sample,  $I\_is_x$  de gemeten intensiteit van interne standaard x in de sample en  $I\_is_x \text{ Blanco}$  de intensiteit van interne standaard x in de blanco opwerking (dit is een gemiddelde van een triplo blanco opwerkingen).



**Extrapolatie matrixeffecten features**

Dit is een benadering van de invloed van de matrix in influent en effluent op de intensiteit voor alle andere stoffen door gebruik te maken van de interne standaarden en deze per sample op retentietijd te extrapoleren (lineair) via en lineaire regressie:

$$B\_I\_feat_x = \alpha + \beta * RT[\text{min}]$$

Hierbij is  $B\_I\_feat_x$  het berekende matrixeffect op feature  $x$ ,  $\alpha$  is de intercept van de relatie,  $\beta$  is de coëfficiënt van de relatie gevonden voor de sample.  $RT[\text{min}]$  is de retentietijd, in minuten. Dit leidt tot een correctie van de gemeten intensiteiten van features in samples via

$$C\_I\_feat_x = I\_feat_x * (1 / B\_I\_feat_x)$$

Hier is  $C\_I\_feat_x$  de gecorrigeerde intensiteit van feature  $x$ ,  $I\_feat_x$  de gemeten intensiteit van feature  $x$ .

**Correctie intensiteiten Features**

Corrigeren van de intensiteiten ten opzichte van de blanco opwerking

$$C\_I\_feat_x = C\_I\_feat_x - I_{x\_blanco}$$

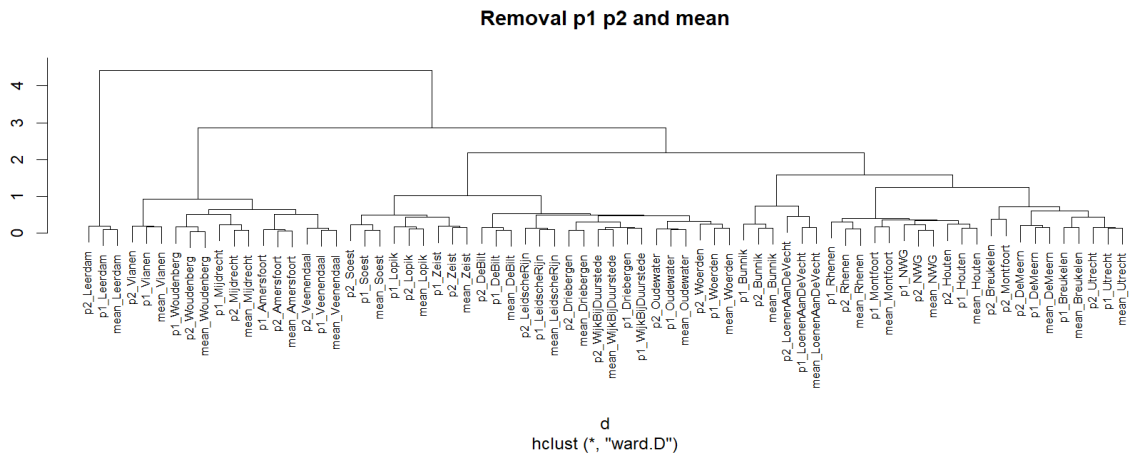
Hierbij is  $I_{x\_blanco}$  de intensiteit van een feature  $x$  die is gemeten als gemiddelde in het triplo van blanco controles.

## Bijlage III: Datafiles van dit onderzoek

Omschrijving	Naam Excel file
Concentraties in referentiestof equivalenten van stoffen ID level 1 - 2, met CAS nummers. Ook % (negatieve) verwijdering per stof. Aangevuld met stofeigenschappen, AQUO code, ZZS status, categorieën waar stoffen bij horen. Omdat sommige stoffen in meerdere categorieën passen, staan enkele stoffen hier dubbel in.	NTSBatch123metExtradata_new_new.xlsx
Concentraties referentiestof equivalenten van alle features ID level 1-5, per batch. Ook % (negatieve) verwijdering per stof. Positieve en Negatieve modus zijn samengevoegd. Bij dubbel in stoffen met ID level 1 - 2 is er voorkeur gegeven aan de positieve modus.	NTSgecorrigeerdBatch1.xlsx NTSgecorrigeerdBatch2.xlsx NTSgecorrigeerdBatch3.xlsx

# Bijlage IV: Dendrogram van gegevens van 24 RWZIs (meetperiode p1 en p2)

Een dendrogram is een plaatje dat gebruikt kan worden om te zien welke metingen op elkaar lijken. Deze metingen staan dan onder dezelfde aftakking van het dendrogram. Hoe lager een splitsing in het dendrogram, hoe meer de metingen op elkaar lijken. Het dendrogram is het resultaat van een hiërarchische clustering. Hierin worden samples die veel op elkaar lijken, bij elkaar geplaatst. De hiërarchische clustering begint met een cluster (bovenaan) en dit wordt verder opgesplitst naar beneden toe tot elk sample een eigen cluster is. Het dendrogram dat hieronder is weergegeven, is gebaseerd op verwijdering. Hiervoor zijn de paarsgewijze correlaties tussen RWZI-verwijdering (in %) voor de stoffen die >1.5 boven blanco opwerking zijn gedetecteerd in meting 1 in december 'p1', en meting 2 in februari 'p2' en het gemiddelde hiervan ('mean') bepaald. De clustering van deze correlatiecoëfficiënten is hieronder weergegeven. Het is te zien dat de correlatie tussen verwijdering in periode 'p1', 'p2', en het gemiddelde hiervan ('mean'), in de meeste gevallen goed op elkaar lijken. Ze staan in het dendrogram in een cluster dicht bij elkaar. Dat wil zeggen dat de paarsgewijze correlaties tussen RWZI-verwijdering sterk op elkaar lijken in 'p1' en 'p2'. Dit maakt het mogelijk om de dataset te versimpelen door in plaats van 'p1' en 'p2' apart te nemen, met het gemiddelde 'mean' te werken. In de factsheets per RWZI (Bijlage VII) staan nog andere figuren die laten zien dat p1 en p2 vergelijkbaar zijn en daardoor gemiddeld kunnen worden ter versimpeling van de analyses.



Figuur Bijlage. Dendrogram van positieve verwijdering van p1, p2, en gemiddelde ('mean') hiervan.

## Bijlage V: Relatieve stofconcentraties van (p)ZZS

Tabel: Effluent referentiestof equivalenten (relatieve concentratie) in ng/l voor de aangetroffen (potentieel) zeer zorgwekkende stoffen in het effluent van 24 RWZIs in Utrecht.

	tpp	oxybenzone	tetraglyme	mycophenolic acid	perfluoro-n-butanesulfonic acid	climbazole	trimellitic anhydride	theophylline	bisphenol s	1-h-benzotriazol
Utrecht				10,0		31,0	1,0	0,7	0,8	298,8
Nieuwegein		2,3		11,5		37,6		1,5	1,1	1087,0
Zeist		1,6		11,0		70,7	281,9	1,7	2,7	404,9
DeBilt		1,8		8,6		32,6		0,9	0,7	406,8
Woerden		2,3		33,4		32,1		3,2	0,2	358,3
Houten		1,2		5,5		25,2		1,2	0,1	495,7
DeMeern		2,3		28,8		29,4		2,1	3,9	1901,3
Rhenen		1,7		26,6		67,9		8,0	0,7	418,1
Driebergen	3,6			6,8		16,2		1,7	0,2	407,9
Breukelen	2,5			27,1		27,5		3,1	0,5	362,7
WijkBijDuurstede	2,3			12,2		31,8		16,5	0,2	404,4
Bunnik	2,2			11,5		12,8		3,7	0,3	182,4
LeidscheRijn	3,6			15,7		56,7		10,2	0,7	541,7
Lopik	2,2			13,2		11,5		2,1	1,6	258,1
Montfoort	2,6			4,8		23,8		2,6	0,2	180,2
Oudewater	4,2			13,1		29,1		3,2	0,3	271,0
Vianen	5,7	3,1	3,0	3,9	8,8	18,2		13,2	0,4	477,0
Leerdam	9,2	2,1	3,9	20,6	11,9	38,3		5,3	1,0	535,1
Amersfoort	5,4	6,4	8,8	7,8	273,0	53,1		1,8	9,6	766,6
Soest	5,1	3,7	2,7	20,0	6,5	52,0		5,5	1,0	300,2
Veenendaal	3,1	2,5	3,0	2,3	7,8	44,7		1,6	1,6	530,1
Woudenberg	1,3	2,8	309,9	2,9	9,4	30,4		2,0	0,2	480,5
Mijdrecht	3,2	4,2	2,1	19,1	10,8	28,4		5,3	3,0	433,4
LoenenAanDeVecht	4,5	1,4	1,4	19,2	7,7	44,2		4,9	1,4	263,2

## Bijlage VI: Stofnamen en CAS nummers

Tabel: Bijlage VI: CAS nummers, en omschrijving in de Aquo standaard en naam zoals gehanteerd in de figuren in dit rapport.

CAS	Engelse ID Naam	Aquo Omschrijving	CAS	ID Naam	Aquo Omschrijving
553-21-9	(+)-costunolide		471-53-4	glycyrrhetic acid	
263399-34-4	(+/-)-9,10-dihydroxy-12z-octadecenoic acid		1405-86-3	glycyrrhizic acid	
263399-35-5	(±)12(13)-dihome		486-84-0	harman	
2971-31-5	(2-oxo-2,3-dihydro-1h-indol-3-yl)acetic acid		520-33-2	hesperetin	
18836-52-7	(2e,4e)-n-(2-methylpropyl)deca-2,4-dienamide		3089-11-0	hexa-methoxymethyl-melamine	hexakis(methoxymethyl)melamine
29907-56-0	(z)-9,12,13-trihydroxyoctadec-15-enoic acid		505-54-4	hexadecanedioic acid	
26138-64-7	1-(2,4-dihydroxyquinolin-3-yl)ethan-1-one		495-69-2	hippurate	
2687-96-9	1-dodecyl-2-pyrrolidinone		38339-06-9	homovanillic acid sulfate	
95-14-7	1-h-benzotriazol	1,2,3-benzotriazol	58-93-5	hydrochlorothiazide	hydrochlorothiazide
5187-84-8	1-methoxyindol-3-ylmethyl glucosinolate		51146-55-5	hydroxy ibuprofen	2-hydroxyibuprofen
551-92-8	1,2-dimethyl-5-nitroimidazole	dimetridazol	306-23-0	hydroxyphenyllactic acid	
944-73-0	1,3-dimethyluric acid		119515-38-7	icaridin	icaridin
102-06-7	1,3-diphenylguanidine	1,3-difenyguanidine	57105-48-3	indole-3-acetyl-l-glutamic acid	
5415-44-1	1,3,7-trimethyluric acid		700-06-1	indole-3-carbinol	
18684-55-4	1,4a-dimethyl-9-oxo-7-propan-2-yl-3,4,10,10a-tetrahydro-2h-phenanthrene-1-carboxylic acid		87-51-4	indoleacetic acid	indolylazijnzuur
33868-03-0	1,7-dimethyluric acid		1821-52-9	indolelactic acid	
90780-50-0	10-hdohe		830-96-6	indolepropionic acid	
29331-92-8	10-hydroxycarbazepine		487-94-5	indoxyl sulfate	
1679-53-4	10-hydroxydecanoic acid		78649-41-9	iomeprol	jomeprol
35079-97-1	10,11-trans-dihydroxy-10,11-dihydrocarbamazepine	10,11-cisdiol carbamazepine	73334-07-3	iopromide	jopromide
145-14-2	17-(1-hydroxyethyl)-10,13-dimethyl-2,3,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17-tetradecahydro-1h-cyclopenta[a]phenanthren-3-one		138402-11-6	irbesartan	irbesartan

CAS	Engelse ID Naam	Aquo Omschrijving	CAS	ID Naam	Aquo Omschrijving
34245-14-2	2-(3,4-dimethoxyphenyl)-5-methylamino-2-isopropylvaleronitrile		480-43-3	isosakuranetin	
4225-26-7	2-(4-morpholinyl)benzothiazole		6894-38-8	jasmonic acid	
615-22-5	2-(methylthio)benzothiazole	2-methylthiobenzothiazool	6740-88-1	ketamine	ketamine
5809-23-4	2-[4-(diethylamino)-2-hydroxybenzoyl]benzoic acid		22071-15-4	ketoprofen	ketoprofen
551-93-9	2-aminoacetophenone	2-aminoacetofenon	343-65-7	kynurenine	
644-90-6	2-aminocaprylic acid; aif; ce10; ms2dec		73-22-3	l-tryptophan	
941-57-1	2-benzothiazolesulfonic acid	1,3-benzothiazool-2-sulfonzuur	36894-69-6	labetalol	
329209-31-6	2-furyl(5-hydroxy-1-benzofuran-3-yl)methanone		84057-84-1	lamotrigine	lamotrigine
498-36-2	2-hydroxy-4-methylpentanoic acid		120-40-1	lauryl diethanolamide	dodecaanamide N,N-bis2-hydroxyethyl
611-20-1	2-hydroxybenzotrile		14769-73-4	levamisole	levamisol
934-34-9	2-hydroxybenzothiazole	2-hydroxybenzothiazol	154-21-2	lincomycin	lincomycine
487-54-7	2-hydroxyhippuric acid		578-86-9	liquiritigenin	
675-20-7	2-piperidone		114798-26-4	losartan	losartan
616-45-5	2-pyrrolidinone; aif; ce10; corrdec	2-pyrrolidon	124750-92-1	losartan carboxylic acid [exp3174]	
94-75-7	2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-d)	2,4-dichloorfenoxyazijnzuur	1086-80-2	lumichrome	
303-07-1	2,6-dihydroxybenzoic acid		1637-75-8	m-hydroxyhippuric acid	
495-78-3	3-(2-hydroxyphenyl)propanoic acid		94-74-6	mcpa	2-methyl-4-chloorfenoxyazijnzuur
621-54-5	3-(3-hydroxyphenyl)propionic acid		42542-10-9	mdma	3,4-methyleendiooxymethamfetamine
7423-93-0	3-chloro-l-tyrosine		3625-06-7	mebeverine	
487-89-8	3-formylindole		76-99-3	methadone	methadon
2642-37-7	3-indoxylsulfate		51384-51-1	metoprolol	metoprolol
3058-01-3	3-methyladipic acid		61337-67-5	mirtazapine	
1076-22-8	3-methylxanthine; lc-tdda; ce10		71320-77-9	moclobemide	
621-44-3	3-nitro-tyrosine		57-27-2	morphine	morfine
83-15-8	4-acetamidoantipyrine	N-acetyl-4-aminoantipyrine	24280-93-1	mycophenolic acid	

CAS	Engelse ID Naam	Aquo Omschrijving	CAS	ID Naam	Aquo Omschrijving
3025-96-5	4-acetamidobutanoic acid		5657-19-2	n-(2-furoyl)glycine	
32113-41-0	4-acetamidophenol sulfate		82717-96-2	n-[(s)-(+)-1-ethoxycarbonyl-3-phenylpropyl]-l-alanine	
15220-11-8	4-acetaminophen sulfaat		3179-80-4	n-[3-(dimethylamino)propyl]dodecanamide	
41073-15-8	4-acetylaminothiophenylacetic acid		65-82-7	n-acetyl-methionine	
63-05-08	4-androstene-3,17-dione		2018-61-3	n-acetyl-phenylalanine	
1672-58-8	4-formylaminoantipyrine	4-formylaminoantipyrine	537-55-3	n-acetyl-tyrosine; lc-tdda; ce10	
123-08-0	4-hydroxybenzaldehyde		51-59-2	n-acetyl mesalazine	
2482-25-9	4-hydroxyhippuric acid		87-32-1	n-acetyltryptophan	
16066-35-6	4-isopropylbenzenesulfonic acid		1202-66-0	n-acetyltyramine	
137-00-8	4-methyl-5-thiazoleethanol		592-31-4	n-butylurea	
29878-31-7	4-methylbenzotriazole	4-methyl-1H-benzotriazol	16534-24-0	n-cinnamoylglycine	
3316-09-4	4-nitrocatechol		7560-83-0	n-cyclohexyl-n-methylcyclohexanamine	
1821-12-1	4-phenylbutyric acid		149289-30-5	n-desmethylvenlafaxine	
82-82-6	4-pyridoxic acid		97-78-9	n-dodecanoyl-n-methylglycine	
54-16-0	5-hydroxy-3-indoleacetic acid		142-78-9	n-lauroylethanolamine	
92340-57-3	5-hydroxyomeprazole		1643-20-5	n,n-dimethyldodecylamine n-oxide	
136-85-6	5-methyl-2h-benzotriazole	5-methyl-1H-benzotriazol	6334-25-4	n,n,n',n'-tetrakis(2-hydroxyethyl)hexanedia mide	
4184-79-6	5,6-dimethyl-1h-benzotriazole	5,6-dimethyl-1H-benzotriazol	2365-40-4	n6-(delta2-isopentenyl)-adenine	
29125-80-2	5,7-dihydroxy-2-(4-hydroxyphenyl)-6,8-bis[3,4,5-trihydroxy-6-(hydroxymethyl)tetrahydro-2h-pyran-2-yl]-4h-chromen-4-one		7724-76-7	n6-isopentenyladenosine	
61949-73-3	6β-oxycodol		4542-23-8	n6-succinyladenosine; aif; ce30; ms2dec	
91-44-1	7-diethylamino-4-methylcoumarin		24719-82-2	n6-threonylcarbamoyladosine	
79495-84-4	8-hete		480-41-1	naringenin	

CAS	Engelse ID Naam	Aquo Omschrijving	CAS	ID Naam	Aquo Omschrijving
109421-77-4	9-(2,3-dihydroxypropoxy)-9-oxononanoic acid		478-01-3	nobiletin	
98524-19-7	9-hode		56354-06-4	nor-9-carboxy- $\delta$ 9-thc	(-)-11-nor-9-carboxy-delta-9-tetrahydrocannabinol
73543-67-6	9-hydroxy-10,12-octadecadienoic acid		35211-10-0	nor-ketamine	
21293-29-8	abscisic acid		41889-45-6	norbenzoyllecgonine	
33665-90-6	acesulfame	acesulfaam	894-71-3	nortriptyline	
103-84-4	acetanilide		62572-94-5	o-desmethyl metoprolol	o-desmethylmetoprolol
2478-38-8	acetosyringone		73986-53-5	o-desmethyltramadol	
21312-10-7	acetyl-sulfamethoxazole	acetylsulfamethoxazol	93413-62-8	o-desmethylvenlafaxine	desvenlafaxine
77-90-7	acetyl tributyl citrate	tributylacetylacryaat	4724-48-5	octylphosphonic acid	
124-04-9	adipic acid		144689-24-7	olmesartan	
382-45-6	adrenosterone		505-95-3	omega-hydroxydodecanoic acid	
3303-34-2	ala-leu		604-75-1	oxazepam	oxazepam
3061-90-3	ala-phe		131-57-7	oxybenzone	oxybenzone
71675-85-9	amisulpride	amisulpride	79-57-2	oxytetracycline	
50-48-6	amitriptyline	amitriptyline	3233-58-7	p-cresol sulfate	
897-06-3	androsta-1,4-dien-3,17-dione		104-15-4	p-toluenesulfonic acid	p-tolueensulfonzuur
63-05-8	androstenedione	androstenedion	80-09-1	p,p-sulfonyldiphenol or bisphenol s	4,4'-sulfonyldifenol
23893-13-2	anhydro-erythromycin a	anhydro-erythromycine	373-49-9	palmitoleic acid	
13433-09-5	asp-phe		544-31-0	palmitoyl ethanolamide (deel 1 mzclooud<85 %)	
29122-68-7	atenolol	atenolol	16485-10-2	panthenol	
56392-14-4	atenolol acid	metoprololzuur	102625-70-7	pantoprazole	
134523-00-5	atorvastatin	atorvastatine	79-83-4	pantothenate	
51-55-8	atropine		599-54-2	pantothenic acid	
123-99-9	azelaic acid		103-90-2	paracetamol	paracetamol
83905-01-5	azithromycin	azitromycine	611-59-6	paraxanthine	1,7-dimethylxanthine
98-11-3	benzenesulfonic acid	benzeensulfonzuur	2615-15-8	peg n6 = hexaethylene glycol	
65-85-0	benzoic acid	benzoezuur	5617-32-3	peg n7	
4065-45-6	benzophenone-4		5117-19-1	peg n8	
519-09-5	benzoyllecgonine	benzoyllecgonine	4792-15-8	pentaethylene glycol	
642-72-8	benzylamine		375-73-5	perfluoro-n-butanefulfonic acid	perfluorbutaansulfonzuur



CAS	Engelse ID Naam	Aquo Omschrijving	CAS	ID Naam	Aquo Omschrijving
2086-83-1	berberine		60-80-0	phenazone	fenazon (antipyrene)
41859-67-0	bezafibrate	bezafibraat	1078-21-3	phenibut	
90357-06-5	bicalutamide		28047-15-6	phenylacetyl-glutamine	
114-25-0	biliverdin; lc-tdda; ce30		150-30-1	phenylalanine	
66722-44-9	bisoprolol	bisoprolol	50-33-9	phenylbutazone	
34911-55-2	bupropion	bupropion	23512-46-1	piperanine	
58-08-2	caffeine	caffeine	56403-09-9	polyamide 6 dimer	1,8-diazacyclotetradecaan-2,9-dion
139481-59-7	candesartan	candesartan	81093-37-0	pravastatin	pravastatine
105-60-2	caprolactam	epsilon-caprolactam	148553-50-8	pregabalin	pregabalin
14246-53-8	capryloyl glycine		59-46-1	procaine	
298-46-4	carbamazepine	carbamazepine	54063-53-5	propafenone	
15935-54-3	carboxybuprofen		20064-19-1	propionylcarnitine	
56980-93-9	celiprolol	celiprolol	525-66-6	propranolol	propranolol
83881-51-0	cetirizine	cetirizine	111974-69-7	quetiapine	quetiapine
51481-61-9	cimetidine		130-95-0	quinine	
59729-33-8	citalopram	citalopram	83-88-5	riboflavin	
81103-11-9	clarithromycin	claritromycine	80621-81-4	rifaximin	
38083-17-9	climbazole	climbazole	19395-41-6	ritalinic acid	ritalinezuur
113665-84-2	clopidogrel		287714-41-4	rosuvastatin	rosuvastatine
144457-28-3	clopidogrel carboxylic acid		81-07-2	saccharin	saccharine
5786-21-0	clozapine	clozapine	69-72-7	salicylic acid	salicylzuur
86879-39-2	cmpf		530-59-6	sinapic acid	
50-36-2	cocaine	cocaïne	486460-32-6	sitagliptine	sitagliptine
76-57-3	codeine	codeine	51264-06-3	smz-pt	
50-22-6	corticosterone		302-95-4	sodium deoxycholate	
50-23-7	cortisol	hydrocortison	110-44-1	sorbic acid	sorbinezuur
91-64-5	coumarin	coumarin	3930-20-9	sotalol	sotalol
100-88-9	cyclamaat	cyclamaat	764-22-7	sphinganine	
108-91-8	cyclohexylamine; aif; ce0; ms2dec		34217-90-8	stercobilin	
4478-93-7	d,l-sulforaphane		57817-89-7	stevioside	
486-66-8	daidzein	daidzeine	110-15-6	succinate	
206361-99-1	darunavir		56038-13-2	sucralose	sucralose
2605-79-0	ddao		723-46-6	sulfamethoxazole	sulfamethoxazol
111-20-6	decanedioic acid		144-83-2	sulfapyridine	sulfapyridine
134-62-3	deet	diethyltoluamide	599-79-1	sulfasalazine	
42399-40-6	desacetyldiltiazem		15676-16-1	sulpiride	sulpiride
62498-67-3	desmethylocitalopram		134-96-3	syringaldehyde	

CAS	Engelse ID Naam	Aquo Omschrijving	CAS	ID Naam	Aquo Omschrijving
333-41-5	diazinon	diazinon	481-53-8	tangeritin	
103-49-1	dibenzylamine	dibenzylamine	175591-23-8	tapentadol	
15307-86-5	diclofenac	diclofenac	345909-26-4	taurocholic acid	
101-83-7	dicyclohexylamine		144701-48-4	telmisartan	telmisartan
2387-23-7	dicyclohexylurea	1,3-dicyclohexylureum	846-50-4	temazepam	temazepam
42399-41-7	diltiazem	diltiazem	57-85-2	testosterone propionate	
2316-26-9	dimethylcaffeic acid		143-24-8	tetraglyme	tetraethyleenglycoldimethylether
3737-09-5	disopyramide		53-05-4	tetrahydrocortisone	
55-10-7	dl-4-hydroxy-3-methoxymandelic acid		83-67-0	theobromine	theobromine
6217-54-5	docosahexaenoic acid	cis-4,7,10,13,16,19-docosahexaeenzuur	58-55-9	theophylline	theophylline
693-23-2	dodecanedioic acid		50-89-5	thymidine	
124-22-1	dodecylamine		65-71-4	thymine	
27176-87-0	dodecylbenzenesulfonic acid		27203-92-5	tramadol	tramadol
66729-78-0	eddp		19794-93-5	trazodone	
10417-94-4	eicosapentaenoic acid	cis-5,8,11,14,17-eicosapentaeeenzuur	126-73-8	tri-butyl-phosphate isomer 1	tributylfosfaat
143491-57-0	emtricitabine		15158-85-7	tri-butyl-phosphate isomer 2	
75847-73-3	enalapril	enalapril	78-51-3	tri(butoxyethyl)phosphate	tris(2-butoxyethyl)fosfaat
76420-72-9	enalaprilat		102-82-9	tributylamine	tributylamine
80226-00-2	enterodiol		99-14-9	tricarballic acid	
78473-71-9	enterolactone		505-52-2	tridecanedioic acid	
299-42-3	ephedrine		77-93-0	triethylcitrate	triethylcitraat
133040-01-4	eprosartan	eprosartan	78-40-0	triethylphosphate	triethylfosfaat
305-01-1	esculetin		552-30-7	trimellitic anhydride	
83799-24-0	fexofenadine	fexofenadine	738-70-5	trimethoprim	trimethoprim
54143-55-4	flecainide	flecainide	115-86-6	triphenyl phosphate (tpp)	trifenylfosfaat
86386-73-4	fluconazole (flu)	fluconazol	54-12-6	tryptophan	
15302-18-8	formetorex		487-58-1	tryptophan betaine	
54-31-9	furosemide	furosemide	1401-69-0	tylosin	tylosine
60142-96-3	gabapentin	gabapentine	1050-28-8	tyr-tyr	
64744-50-9	gabapentine-lactam	gabapentine-lactam	93-35-6	umbelliferone	
2566-39-4	gamma-glutamylleucine		1852-04-6	undecanedioic acid	
17663-87-5	gamma-glutamylmethionine		178913-61-6	val-leu-pro-val-pro-gln	

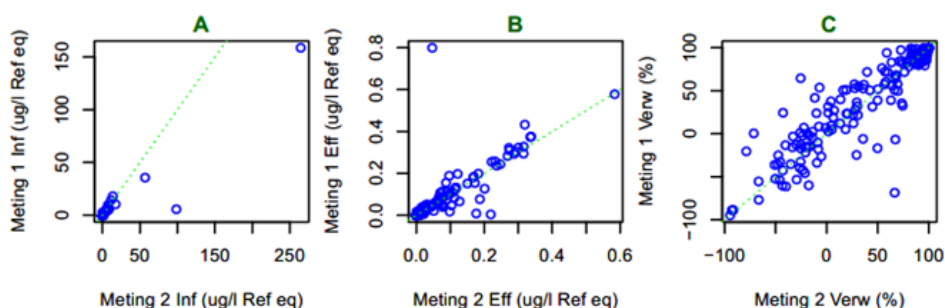
CAS	Engelse ID Naam	Aquo Omschrijving	CAS	ID Naam	Aquo Omschrijving
7432-23-7	gamma-glutamyltyrosine		137862-53-4	valsartan	valsartan
4698-08-2	geranic acid		164265-78-5	valsartan acid	valsartanzuur
21187-98-4	gliclazide		93413-69-5	venlafaxine	venlafaxine
31461-61-7	glu-val-phe		52-53-9	verapamil	verapamil
19461-38-2	gly-ile		6754-58-1	xanthohumol	
4306-24-5	gly-leu		146-80-5	xanthosine	
658-79-7	gly-tyr		59-00-7	xanthurenic acid	
40957-83-3	glycitein		7361-61-7	xylazine	
640-79-9	glycochenodeoxycholic acid		526-36-3	xylometazoline	
1192657-83-2	glycocholic acid				

## Bijlage VII: Factsheet per RWZI

### Toelichting op de 'factsheets' RWZI-gegevens

In deze bijlage is, per paragraaf, een 'factsheet' met gegevens samengebracht per individuele RWZI. Hier volgt de uitleg van deze factsheet. In de factsheets zelf is alleen een kort onderschrift of bovenschrijft opgenomen bij de figuren en tabellen.

De eerste figuur in de factsheet bestaat uit een aantal sub-figuren A-H. Al deze figuren zijn gemaakt op basis van de features met ID level 1 en 2. Features van deze twee levels hebben stofnamen toegekend gekregen. Alle features met ID level 3-5 zijn dus uitgesloten. Hieronder worden de sub figuren verder toegelicht.

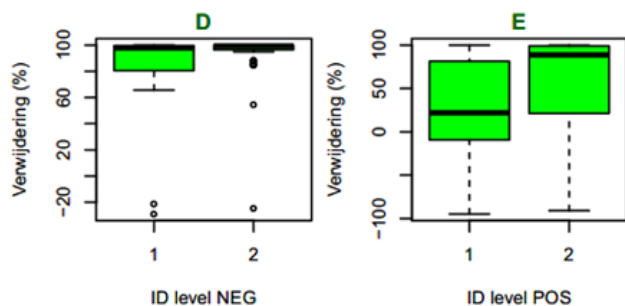


Voorbeeld Figuur A,B,C: Vergelijkbaarheid in de RWZI van meting 1 (december 2022) en meting 2 (februari 2023) met betrekking tot influent, effluent, verwijdering.

Figuur A,B, C: In deze figuren staan de twee metingen (meting 1, december 2022 en meting 2, februari 2023) van:

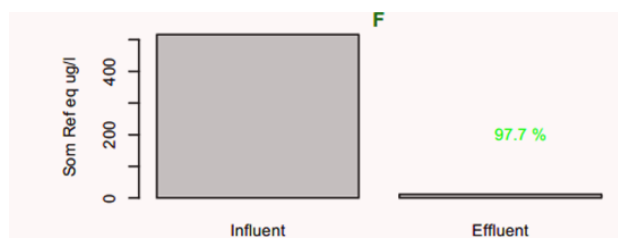
- Figuur A: het influent
- Figuur B: het effluent
- Figuur C: berekende procentuele verschillen ('verwijdering')

De twee metingen zijn in de afzonderlijke figuren tegen elkaar uitgezet. Elk bolletje is de concentratie van een gemeten stof (Figuur A en B) of de berekende verwijdering (Figuur C). Hiermee is te zien of de individuele waarden tussen deze twee meetperioden veel uiteenlopen. Dit geeft een indicatie van de vergelijkbaarheid van deze twee meetperioden. De gestippelde groene lijn geeft de optimale plek aan voor de bollen (totale overeenkomst meting 1 meting 2).



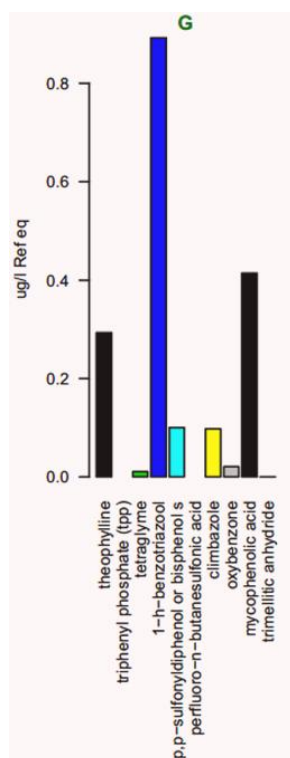
Voorbeeld Figuur D,E: Illustratie van het verschil in verwijdering tussen stoffen gedetecteerd in negatieve (NEG) of positieve modus (POS) in de RWZI, uitgesplitst naar ID level 1 en 2.

Figuur D, E: Hier staat de gemiddelde (over de twee metingen) verwijdering van stoffen gemeten in de Negatieve modus (Figuur D) en de Positieve modus (Figuur E). Deze zijn uitgesplitst naar de stoffen met ID level 1 en 2. De figuren geven samen aan dat er verschil is tussen de verwijdering van stoffen gemeten met Negatieve dan wel Positieve modus. Stoffen gemeten in Negatieve modus zijn vaak beter te verwijderen, net als stoffen ID level 2 ten opzichte van ID level 1. Voor de Negatieve modus kan een lagere verwijdering liggen aan eigenschappen van het soort stoffen die in deze methode gemeten kunnen worden. Mogelijk zorgen dezelfde eigenschappen die de stoffen ioniseren in negatieve modus voor een lage verwijdering. Het verschil in verwijdering tussen stoffen met ID level 1 en 2 is mogelijk te verklaren doordat stoffen door hun goede verwijdering niet eerder van belang waren en binnen KWR daardoor niet eerder met een referentiestandaard geanalyseerd zijn. Daardoor is het identificeren tot ID level 1 niet mogelijk.



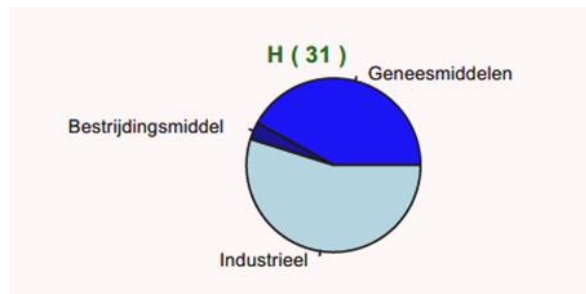
Voorbeeld Figuur F: Totale som concentratie in Influent en Effluent (µg/L Ref.eq), en verwijdering som concentratie (%) van de RWZI.

Figuur F: In Figuur F staat de som concentratie (µg/L Ref.eq) over alle stoffen ID level 1-2 voor influent (links) en effluent (rechts) van de RWZI. Dit geeft een indicatie van de totale somconcentratie verwijdering. Het precieze percentage verwijderde som concentratie staat aangegeven boven het effluent.



Voorbeeld Figuur G: Concentraties (µg/L Ref.eq) gevonden (potentieel) zeer zorgwekkende stoffen in influent van de RWZI.

Figuur G: In deze figuur zijn de (potentieel) zeer zorgwekkende stoffen weergegeven die in deze meetcampagne zijn aangetroffen in het influent voor de RWZI. Dit zegt iets over de belasting van deze RWZI met deze stoffen.



Voorbeeld Figuur H: Verhouding gevonden stoffen in categorieën.

Figuur H De taartplot betreft fracties stoffen in de RIWA-database stofcategorieën (zie tabel hieronder) die in meer dan 0,5 ( $\mu\text{g/L Ref.eq}$ ) zijn aangetroffen in het influent. In veel RWZIs zijn het relatief veel industriële stoffen die in deze hoge concentratie voorkomen (vergelijk met Figuur 4 in de hoofdttekst voor alle beschikbare stof categorieën). Boven de figuur staat het aantal stoffen dat is weergegeven in de figuur.

Vervolgens, na deze figuren, staat er in de factsheet een tabel met de top 20 stoffen met ID level 1 - 2 met respectievelijk:

- 1) Hoge concentratie ( $\mu\text{g/L Ref.eq}$ ) in influent van de RWZI (gemiddeld over meetperioden p1 en p2)
- 2) Hoge concentratie ( $\mu\text{g/L Ref.eq}$ ) in effluent van de RWZI (gemiddeld over meetperioden p1 en p2)
- 3) Stoffen met het laagste percentage verwijderd tussen influent en effluent (gemiddeld over meetperioden p1 en p2).

Dit wordt gevolgd door een tabel met de voor de betreffende RWZI specifieke stoffen:

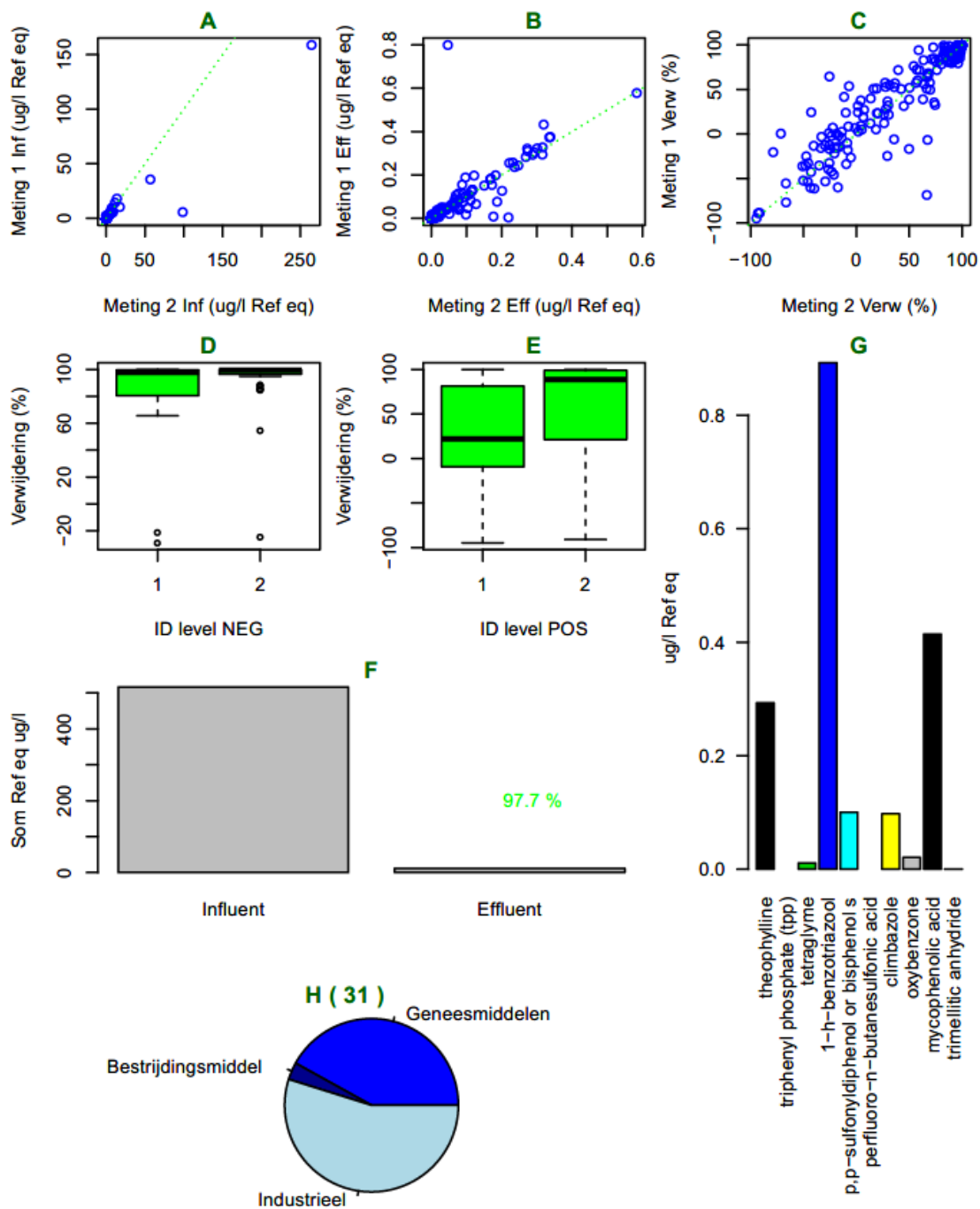
- 4) Stoffen specifiek voor RWZI-influent. Hiervoor is eerst een selectie gemaakt van stoffen die meer dan 2 keer hoger zijn gemeten in het influent van de RWZI dan over het gemiddelde influent van alle RWZIs. Daarna is hiervan de top tien stoffen met de hoogste concentratie geselecteerd. Bij sommige RWZI komen minder dan 10 stoffen hiervoor in aanmerking. N.b. deze stoffen hoeven dus niet perse het hoogst in concentratie te zijn voor de RWZI zelf, maar gemiddeld gezien wel hoger dan concentraties in andere RWZI.
- 5) Stoffen specifiek voor RWZI-effluent. Hiervoor is eerst een selectie gemaakt van stoffen die meer dan 2 keer hoger zijn in het effluent van de RWZI dan de concentratie van de stof over het gemiddelde effluent van alle RWZIs. Daarna is de top tien stoffen met de hoogste concentratie geselecteerd. Bij sommige RWZI komen minder dan 10 stoffen hiervoor in aanmerking. N.b. deze stoffen hoeven dus niet perse het hoogst in concentratie te zijn voor de RWZI zelf, maar gemiddeld gezien wel hoger dan concentraties in andere RWZI.

Als laatste is er een visualisatie van de top 20 stoffen met het laagst percentage verwijderd tussen influent en effluent (gemiddeld over meetperioden p1 en p2). Hier zijn de verwijderingen van de andere RWZIs ook weergegeven, om te kunnen zien hoe de verwijdering is in vergelijking met deze andere RWZI. Hoe donkerder de kleur, hoe hoger het percentage verwijdering. De categorieën staan in de tabel hieronder.

Tabel: Stoffen categorieën en labels (zoals gebruikt in dit rapport)

<b>Categorie</b> (RIWA data)	<b>Categorie Label</b> (stoffen in dit rapport)	<b>Omschrijving</b> (gebruik/voornaamste toepassing)
Industrieel	I_	Industriële stof of consumentenproduct.
Industrieel	Z_	Zoetstof
Bestrijdingsmiddelen	B_	Bestrijdingsmiddel of biocide (of metaboliet daarvan)
Geneesmiddel	A_	Antidepressiva of verdovend middel
Geneesmiddel	F_	Farmaceutische stof (geneesmiddel).
Geen RIWA categorie	M_	Mens: humane stofwisseling of dieet

### A. RWZI Utrecht



Figuur 24: Factsheet RWZI Utrecht (Voor uitleg: zie Bijlage VII: 0. Toelichting op de 'factsheets' RWZI-gegevens).

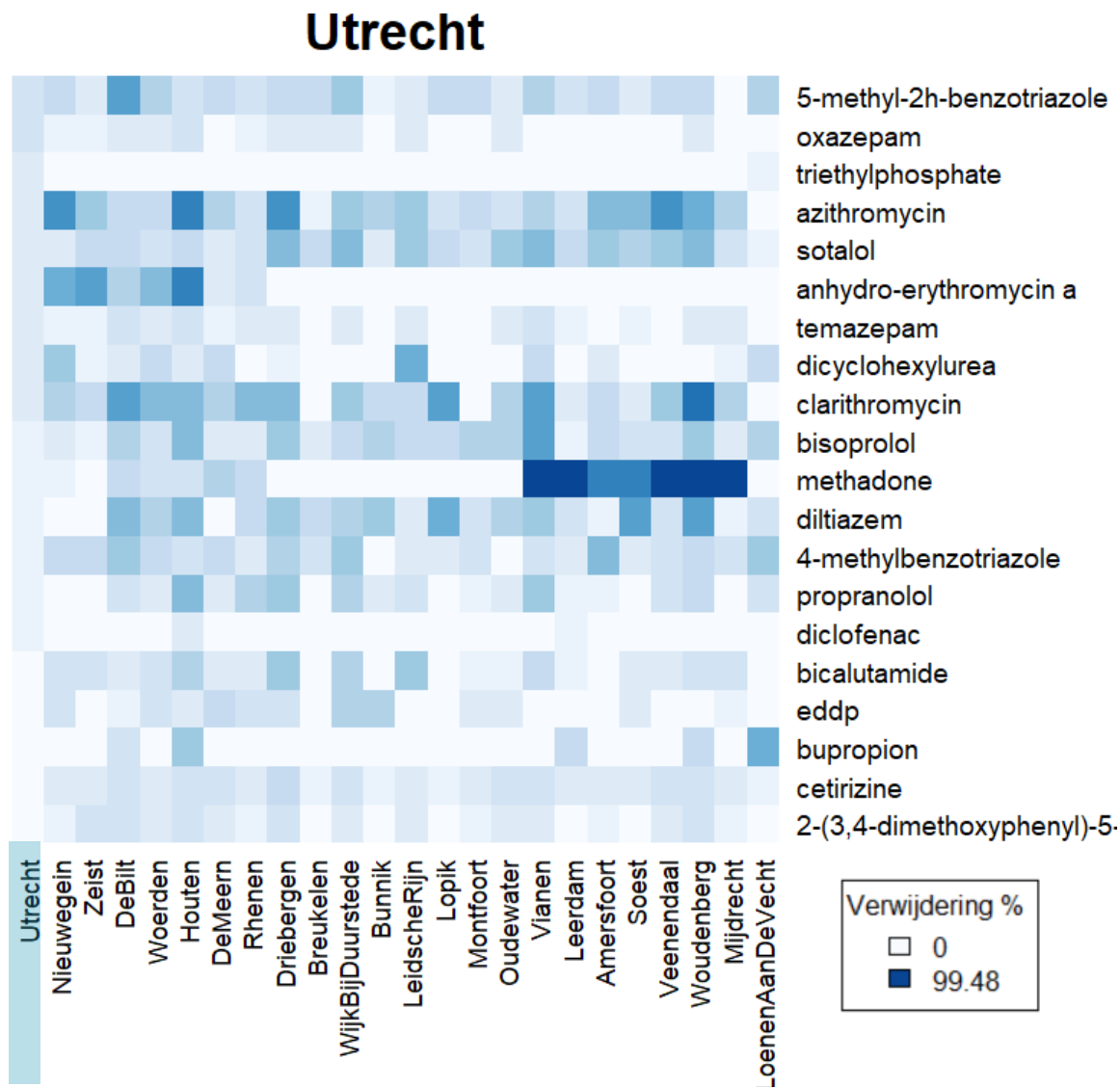


Tabel 3: Top 20 RWZI Utrecht specifieke stoffen (level 1 en 2) met respectievelijk hoge concentraties ( $\mu\text{g/L}$  Ref.eq) in influent en effluent, minst goed verwijderde stoffen.

	Hoogste influent	Hoogste effluent	Laagste Verwijdering
1	I_dodecylbenzenesulfonic acid	F_metoprolol	F_2-(3,4-dimethoxyphenyl)-5-methylamino-2-isopropylvaleronitrile
2	I_n,n-dimethyldodecylamine n-oxide	I_triethylphosphate	F_cetirizine
3	M_phenylalanine	A_venlafaxine	F_bupropion
4	M_stercobilin	F_irbesartan	A_eddp
5	F_caffeine	F_carbamazepine	bicalutamide
6	F_paracetamol	Z_sucralose	F_diclofenac
7	peg n8	F_tramadol	F_propranolol
8	peg n7	F_fexofenadine	I_4-methylbenzotriazole
9	M_l-tryptophan	I_1-h-benzotriazool	F_diltiazem
10	M_indoxyl sulfate	2-[4-(diethylamino)-2-hydroxybenzoyl]benzoic acid	A_methadone
11	M_paraxanthine	F_lamotrigine	F_bisoprolol
12	F_4-acetamidophenol sulfate	F_atenolol acid	F_clarithromycin
13	peg n6 = hexaethylene glycol	F_flecainide	F_dicyclohexylurea
14	Z_cyclamaat	A_citalopram	A_temazepam
15	M_theobromine	A_o-desmethyltramadol	F_anhydro-erythromycin a
16	I_azelaic acid	F_sotalol	F_sotalol
17	M_1,7-dimethyluric acid	F_4-acetamidoantipyrine	F_azithromycin
18	I_pentaethylene glycol	F_amisulpride	I_triethylphosphate
19	I_lauryl diethanolamide	F_azithromycin	A_oxazepam
20	n-dodecanoyl-n-methylglycine	F_gliclazide	I_5-methyl-2h-benzotriazole

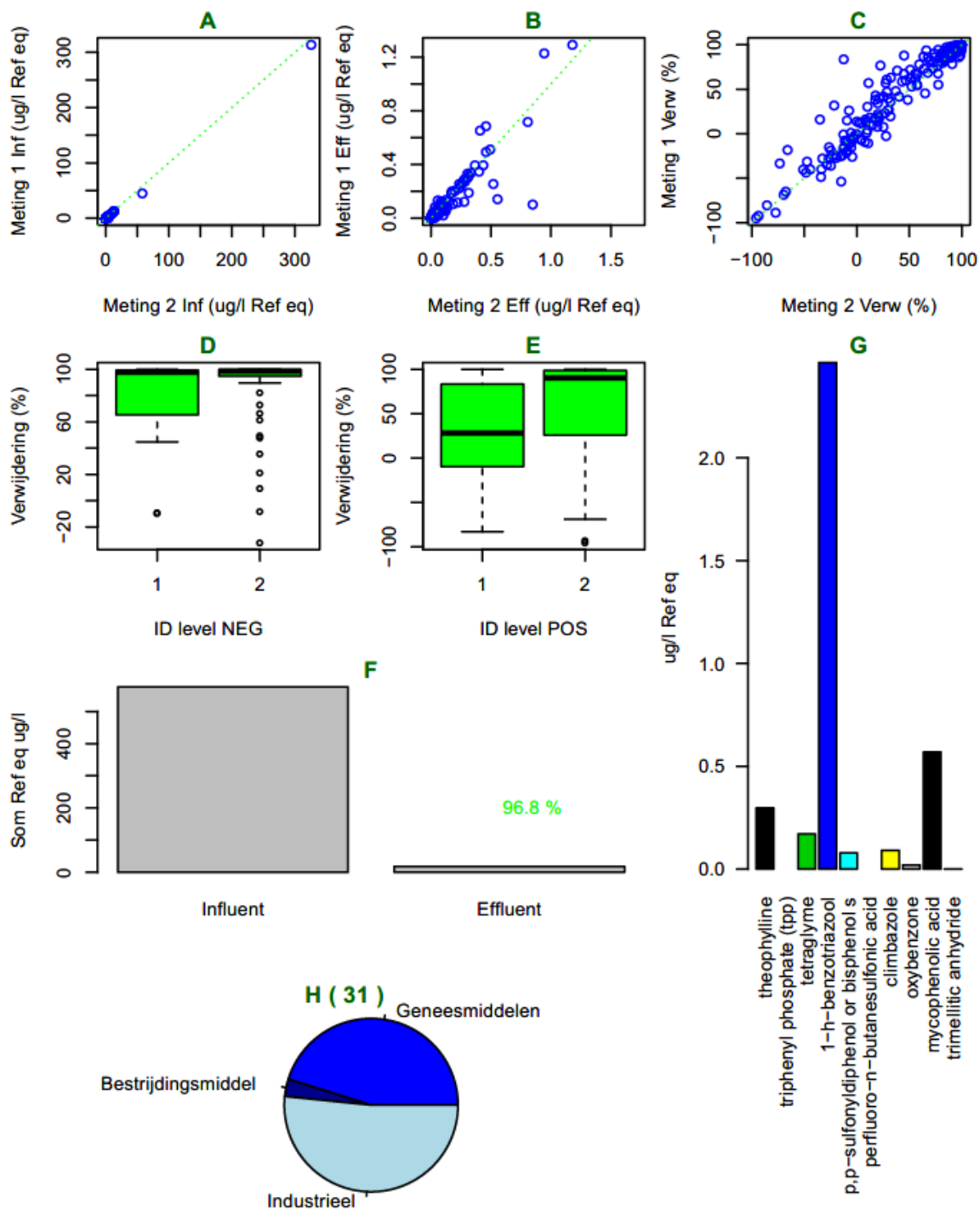
Tabel 4: Stoffen specifiek voor de RWZI Utrecht in influent en effluent

	Specifiek influent	Specifiek effluent
1	I_n,n-dimethyldodecylamine n-oxide	I_triethylphosphate
2	M_gly-leu	F_4-acetamidoantipyrine
3	1,4a-dimethyl-9-oxo-7-propan-2-yl-3,4,10,10a-tetrahydro-2h-phenanthrene-1-carboxylic acid	A_eddp
4	I_triethylphosphate	A_formetorex
5	I_p-toluenesulfonic acid	A_sulpiride
6	M_phenylacetyl-glutamine	F_iopromide
7	I_caprolactam	A_methadone
8	A_formetorex	F_darunavir
9	M_hippurate	A_benzoylcegonine
10	M_m-hydroxyhippuric acid	F_bupropion



Figuur 25: RWZI specifieke top 20 stoffen met lage positieve verwijdering voor de RWZI van interesse. Deze RWZI is aangegeven op de x-as met een blauw vak. Alle metingen met negatieve verwijdering zijn niet meegenomen (deze zijn op non-applicable, 'NA' gezet). Ook metingen <1,5 van de blanco opwerking en wanneer een stof niet is aangetroffen, zijn op NA gezet. Hoe hoger de verwijdering, des te donkerder blauw in weergave.

### B. RWZI Nieuwegein



Figuur 26: Factsheet RWZI Nieuwegein (Voor uitleg: zie Bijlage VII: 0. Toelichting op de 'factsheets' RWZI-gegevens).

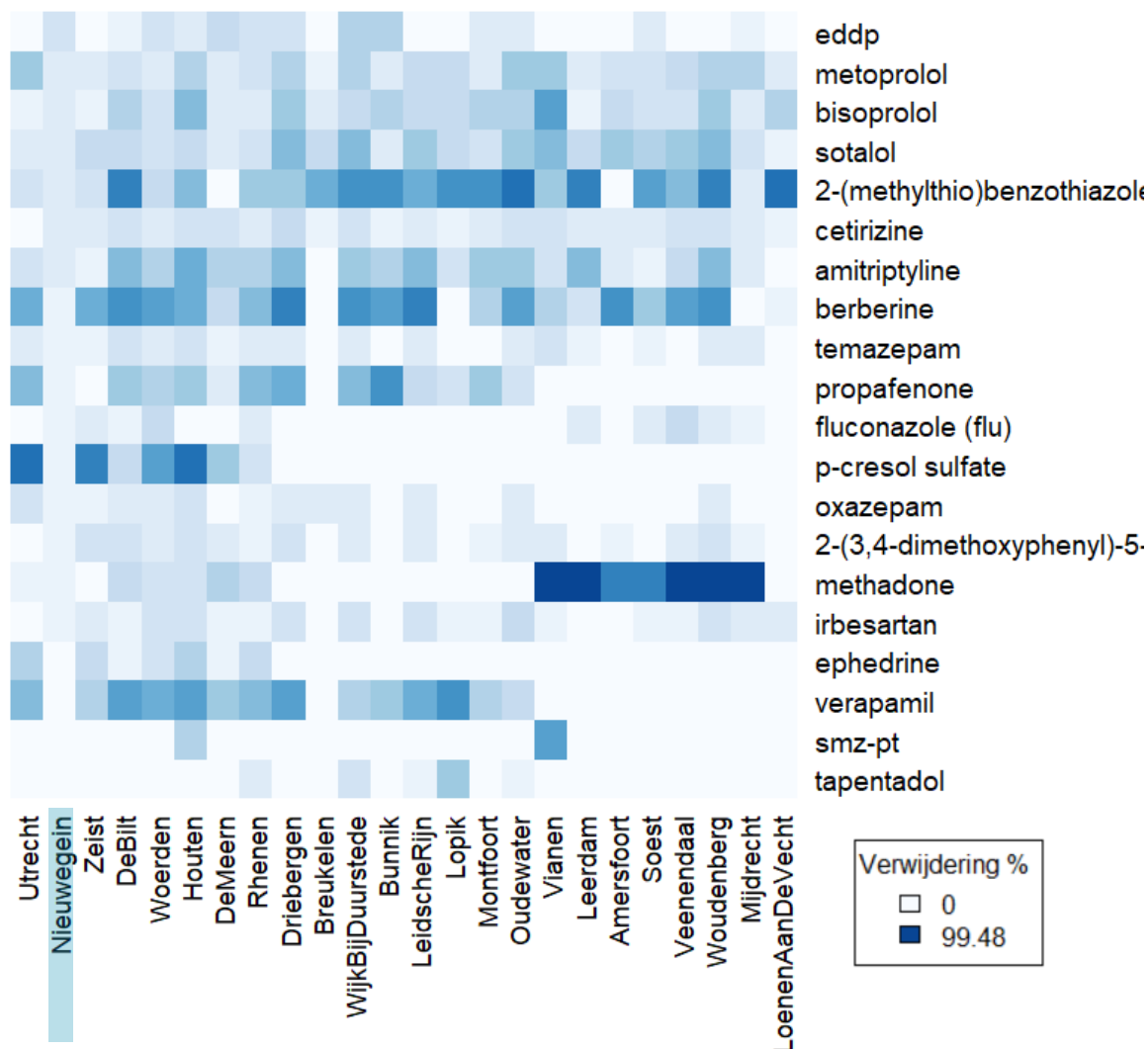
Tabel 5: Top 20 RWZI specifieke stoffen (level 1 en 2) met respectievelijk hoge concentraties ( $\mu\text{g/L}$  Ref. eq) in influent en effluent, minst goed verwijderde stoffen.

	Hoogste influent	Hoogste effluent	Laagste Verwijdering
1	I_dodecylbenzenesulfonic acid	I_dodecylbenzenesulfonic acid	F_tapentadol
2	M_phenylalanine	F_metoprolol	F_smz-pt
3	M_stercobilin	I_1-h-benzotriazool	F_verapamil
4	F_caffeine	F_irbesartan	A_ephedrine
5	F_paracetamol	I_5-methyl-2h-benzotriazole	F_irbesartan
6	peg n8	I_4-methylbenzotriazole	A_methadone
7	peg n7	F_sotalol	F_2-(3,4-dimethoxyphenyl)-5-methylamino-2-isopropylvaleronitrile
8	M_l-tryptophan	F_tramadol	A_oxazepam
9	peg n6 = hexaethylene glycol	M_phenylalanine	p-cresol sulfate
10	Z_cyclamaat	F_flecainide	F_fluconazole (flu)
11	M_paraxanthine	F_atenolol acid	F_propafenone
12	I_pentaethylene glycol	A_o-desmethyltramadol	A_temazepam
13	M_theobromine	F_fexofenadine	berberine
14	F_4-acetamidophenol sulfate	Z_saccharin	F_amitriptyline
15	M_1,7-dimethyluric acid	Z_sucralose	F_cetirizine
16	Z_acesulfame	F_carbamazepine	B_2-(methylthio)benzothiazole
17	I_4-isopropylbenzenesulfonic acid	A_venlafaxine	F_sotalol
18	M_pantothenic acid	2-[4-(diethylamino)-2-hydroxybenzoyl]benzoic acid	F_bisoprolol
19	F_atenolol acid	F_4-acetamidoantipyrene	F_metoprolol
20	I_panthenol	B_1,3-diphenylguanidine	A_eddp

Tabel 6: Stoffen specifiek voor de RWZI in influent en effluent.

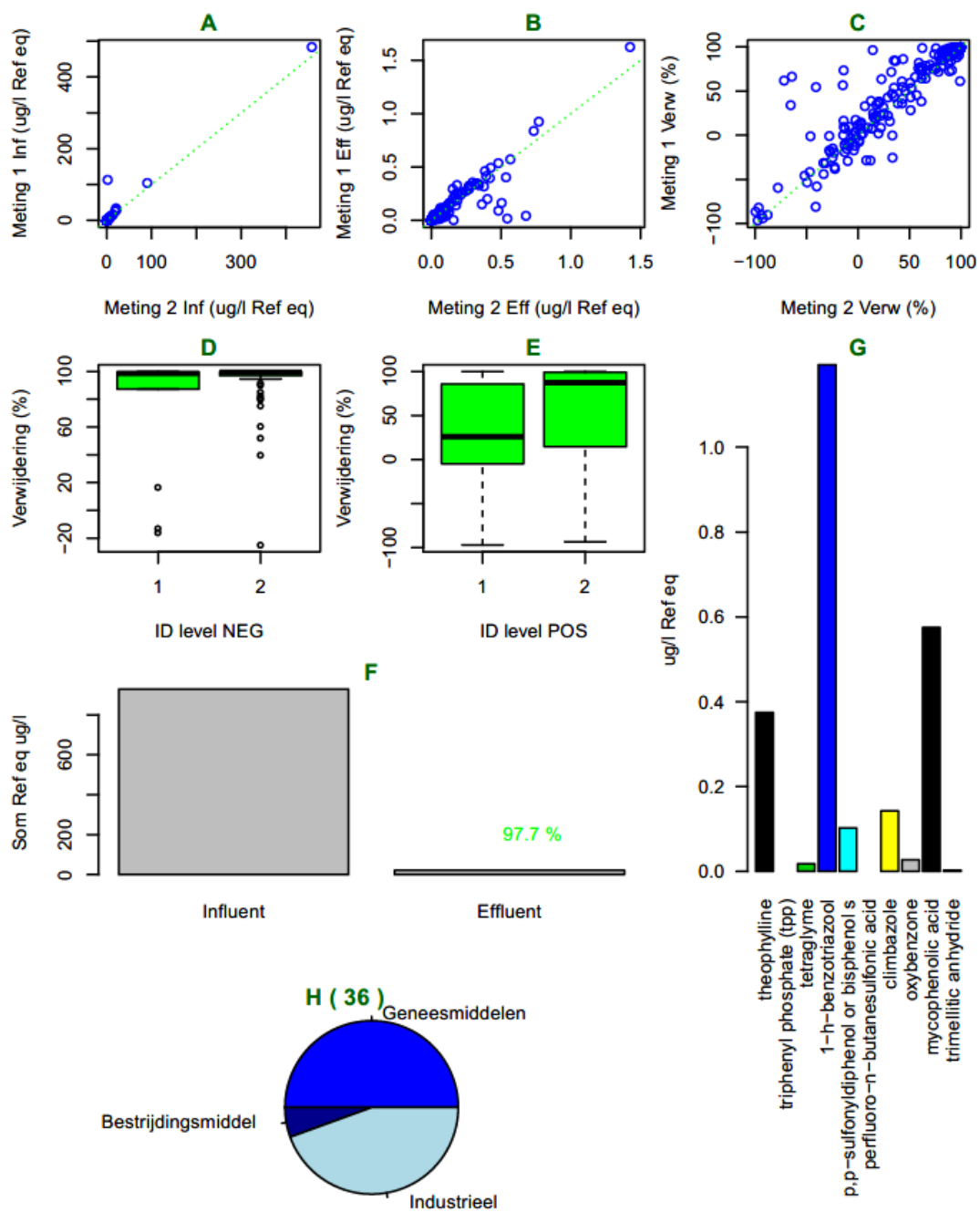
	Specifiek influent	Specifiek effluent
1	I_5-methyl-2h-benzotriazole	I_1-h-benzotriazool
2	I_4-methylbenzotriazole	I_5-methyl-2h-benzotriazole
3	F_4-acetamidoantipyrene	I_4-methylbenzotriazole
4	F_iopromide	M_phenylalanine
5	I_tetraglyme	F_4-acetamidoantipyrene
6	F_dicyclohexylurea	F_4-formylaminoantipyrene
7	I_n-cyclohexyl-n-methylcyclohexanamine	I_n-cyclohexyl-n-methylcyclohexanamine
8	F_4-formylaminoantipyrene	F_dicyclohexylurea
9	-	F_olmesartan
10	-	I_lauryl diethanolamide

# Nieuwegein



Figuur 27: RWZI specifieke top 20 stoffen met lage positieve verwijdering voor de RWZI van interesse. Deze RWZI is aangegeven op de x-as met een blauw vak. Alle metingen met negatieve verwijdering zijn niet meegenomen (deze zijn op non-applicable, 'NA' gezet). Ook metingen <1,5 van de blanco opwerking en wanneer een stof niet is aangetroffen, zijn op NA gezet. Hoe donkerder blauw, hoe hoger de verwijdering.

### C. RWZI Zeist



Figuur 28: Factsheet RWZI Zeist (Voor uitleg: zie Bijlage VII: 0. Toelichting op de 'factsheets' RWZI-gegevens).

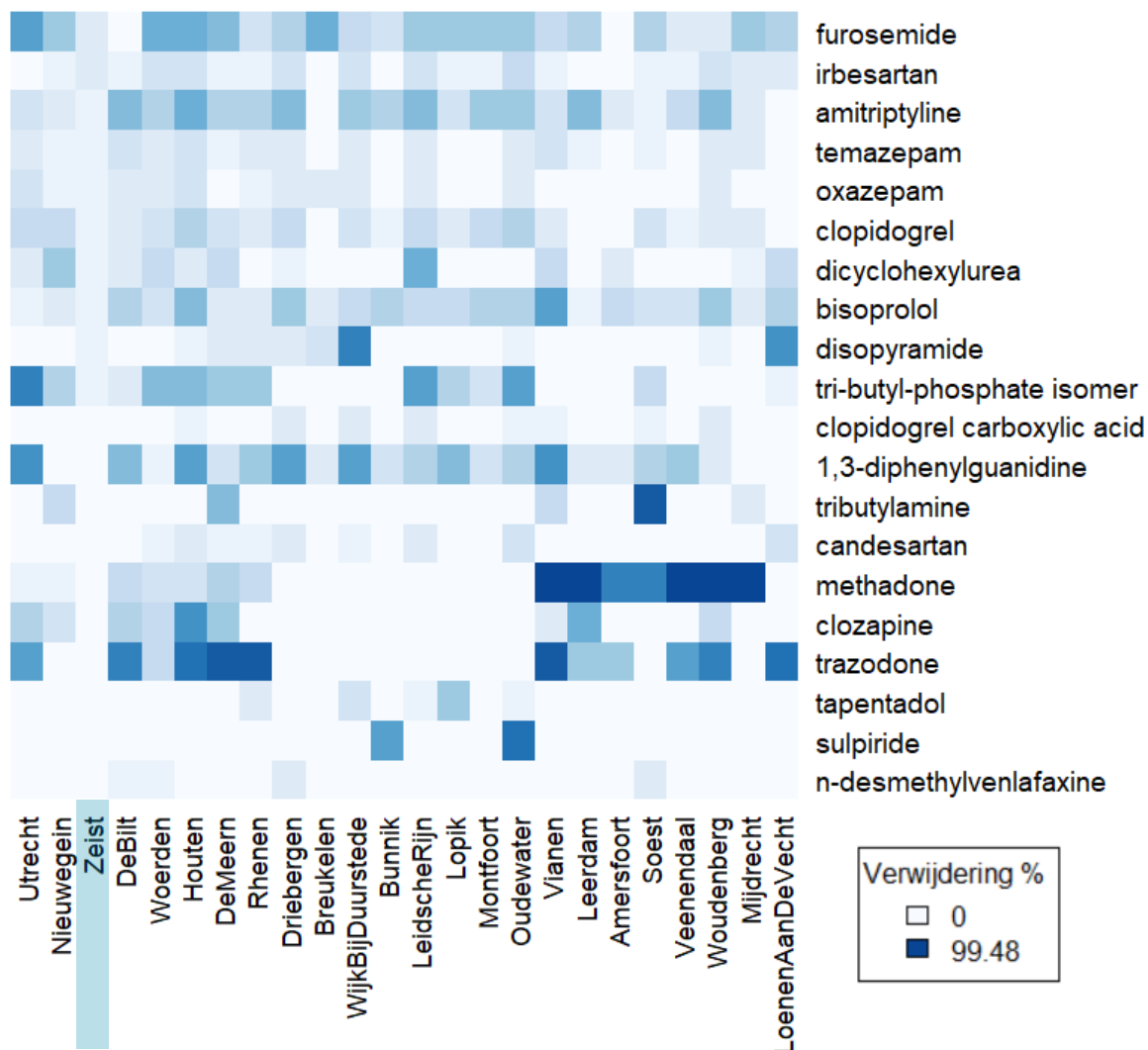
Tabel 7: Top 20 RWZI Zeist specifieke stoffen (level 1 en 2) met respectievelijk hoge concentraties ( $\mu\text{g/L}$  Ref. eq) in influent en effluent, minst goed verwijderde stoffen.

	Hoogste influent	Hoogste effluent	Laagste Verwijdering
1	I_dodecylbenzenesulfonic acid	F_metoprolol	F_n-desmethylvenlafaxine
2	M_phenylalanine	I_dodecylbenzenesulfonic acid	A_sulpiride
3	I_n,n-dimethyldodecylamine n-oxide	F_irbesartan	F_tapentadol
4	M_stercobilin	F_flecainide	trazodone
5	F_caffeine	F_carbamazepine	F_clozapine
6	F_paracetamol	F_sotalol	A_methadone
7	M_l-tryptophan	F_gabapentin	F_candesartan
8	peg n8	A_venlafaxine	tributylamine
9	peg n7	F_tramadol	B_1,3-diphenylguanidine
10	M_paraxanthine	F_valsartan	F_clopidogrel carboxylic acid
11	F_4-acetamidophenol sulfate	I_1-h-benzotriazool	I_tri-butyl-phosphate isomer 2
12	M_indoxyl sulfate	Z_acesulfame	F_disopyramide
13	peg n6 = hexaethylene glycol	F_atenolol acid	F_bisoprolol
14	Z_cyclamaat	F_amisulpride	F_dicyclohexylurea
15	M_theobromine	B_1,3-diphenylguanidine	F_clopidogrel
16	M_1,7-dimethyluric acid	Z_sucralose	A_oxazepam
17	I_pentaethylene glycol	I_tri(butoxyethyl) phosphate	A_temazepam
18	I_panthenol	A_o-desmethyltramadol	F_amitriptyline
19	I_lauryl diethanolamide	F_fexofenadine	F_irbesartan
20	M_pantothenic acid	I_n,n-dimethyldodecylamine n-oxide	F_furosemide

Tabel 8: Stoffen specifiek voor de RWZI Zeist in influent en effluent.

	Specifiek influent	Specifiek effluent
1	I_n,n-dimethyldodecylamine n-oxide	F_flecainide
2	M_gly-leu	Z_acesulfame
3	M_gly-ile	F_amisulpride
4	9-hydroxy-10,12-octadecadienoic acid	I_tri(butoxyethyl) phosphate
5	I_ddao	lumichrome
6	I_caprolactam	B_deet
7	F_iomeprol	A_sulpiride
8	F_amisulpride	F_candesartan
9	3-indoxylsulfate	F_iomeprol
10	A_sulpiride	I_triethylcitrate

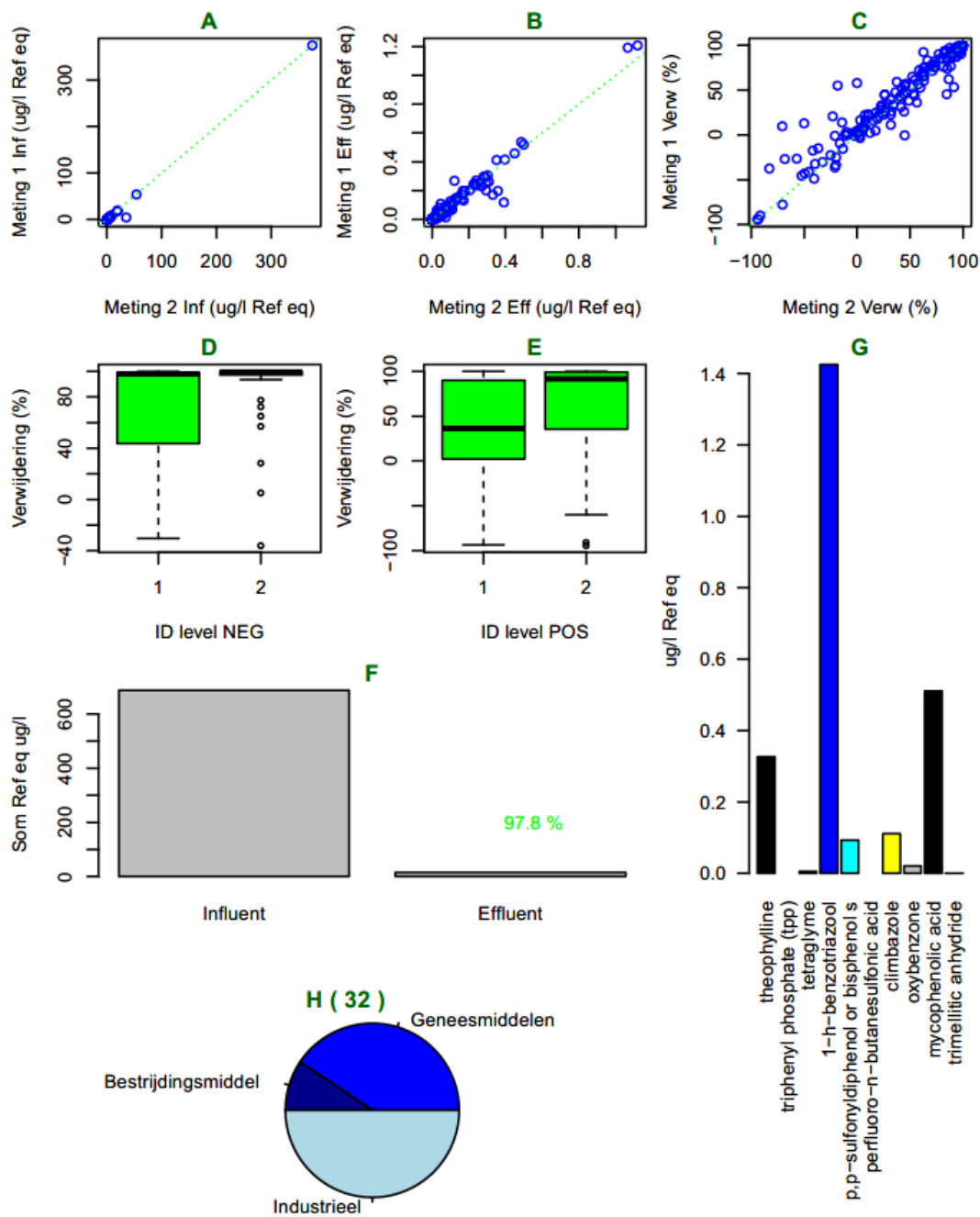
# Zeist



Figuur 29: RWZI specifieke top 20 stoffen met lage positieve verwijdering voor de RWZI van interesse. Deze RWZI is aangegeven op de x-as met een blauw vak. Alle metingen met negatieve verwijdering zijn niet meegenomen (deze zijn op non-applicable, 'NA' gezet). Ook metingen <1,5 van de blanco opwerking en wanneer een stof niet is aangetroffen, zijn op NA gezet. Hoe donkerder blauw, hoe hoger de verwijdering.



D. RWZI De Bilt



Figuur 30: Factsheet RWZI De Bilt (Voor uitleg: zie Bijlage VII: 0. Toelichting op de 'factsheets' RWZI-gegevens).

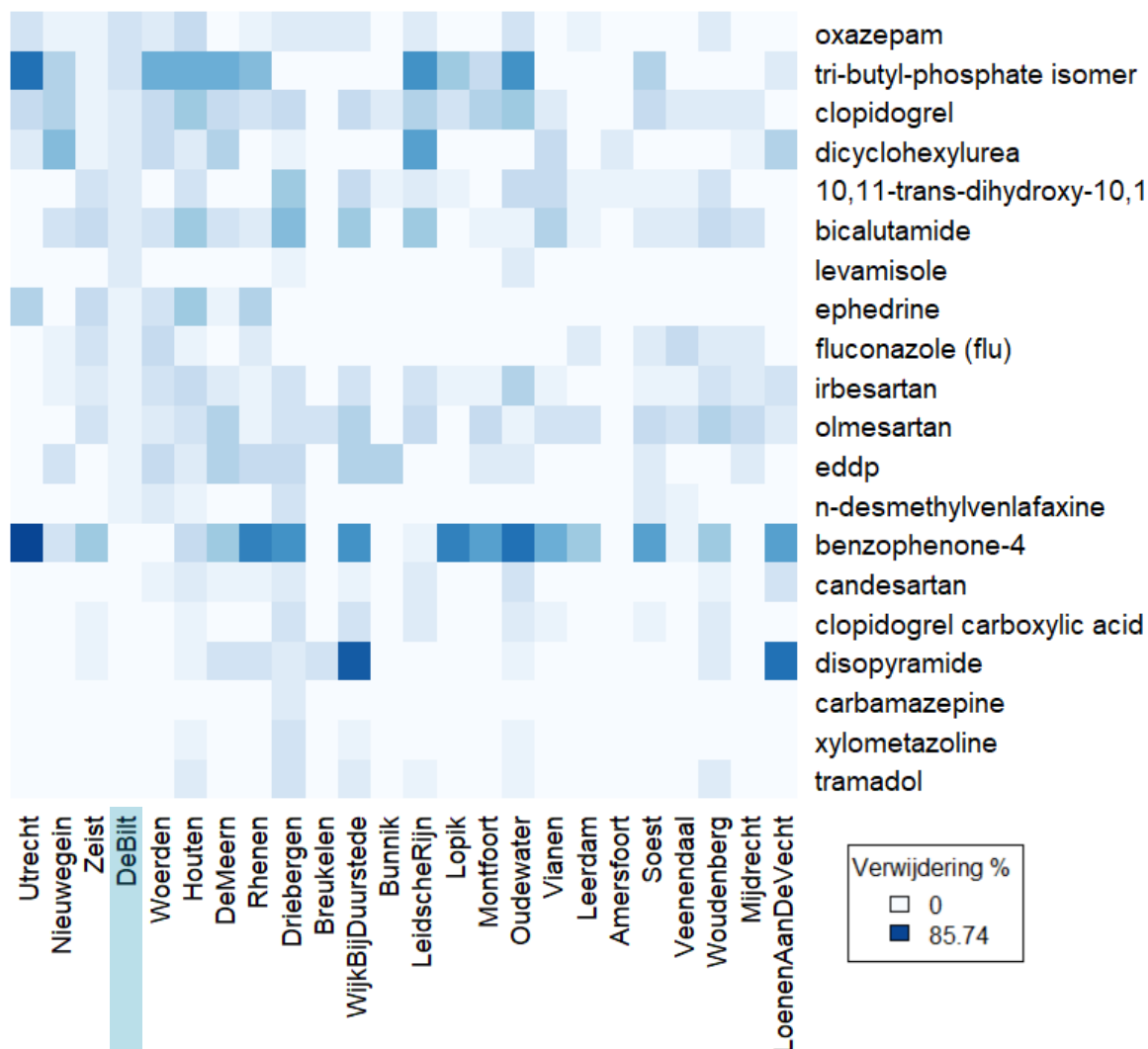
Tabel 9: Top 20 RWZI specifieke stoffen (level 1 en 2) met respectievelijk hoge concentraties ( $\mu\text{g/L}$  Ref. eq) in influent en effluent, minst goed verwijderde stoffen.

	Hoogste influent	Hoogste effluent	Laagste Verwijdering
1	I_dodecylbenzenesulfonic acid	F_irbesartan	F_tramadol
2	M_phenylalanine	F_metoprolol	F_xylometazoline
3	I_n,n-dimethyldodecylamine n-oxide	F_amisulpride	F_carbamazepine
4	M_stercobilin	F_flecainide	F_disopyramide
5	F_caffeine	F_carbamazepine	F_clopidogrel carboxylic acid
6	F_paracetamol	I_1-h-benzotriazool	F_candesartan
7	peg n8	F_sotalol	I_benzophenone-4
8	M_l-tryptophan	2-[4-(diethylamino)-2-hydroxybenzoyl]benzoic acid	F_n-desmethylvenlafaxine
9	peg n7	F_tramadol	A_eddp
10	M_paraxanthine	I_benzophenone-4	F_olmesartan
11	F_4-acetamidophenol sulfate	decanedioic acid	F_irbesartan
12	peg n6 = hexaethylene glycol	F_gabapentin	F_fluconazole (flu)
13	Z_cyclamaat	F_valsartan	A_ephedrine
14	M_indoxyl sulfate	F_clopidogrel carboxylic acid	F_levamisole
15	M_theobromine	M_phenylalanine	bicalutamide
16	I_4-isopropylbenzenesulfonic acid	F_gabapentine-lactam	F_10,11-trans-dihydroxy-10,11-dihydrocarbamazepine
17	M_1,7-dimethyluric acid	F_fexofenadine	F_dicyclohexylurea
18	I_pentaethylene glycol	F_atenolol acid	F_clopidogrel
19	I_azelaic acid	Z_sucralose	I_tri-butyl-phosphate isomer 2
20	I_panthenol	A_o-desmethyltramadol	A_oxazepam

Tabel 10: Stoffen specifiek voor de RWZI in influent en effluent.

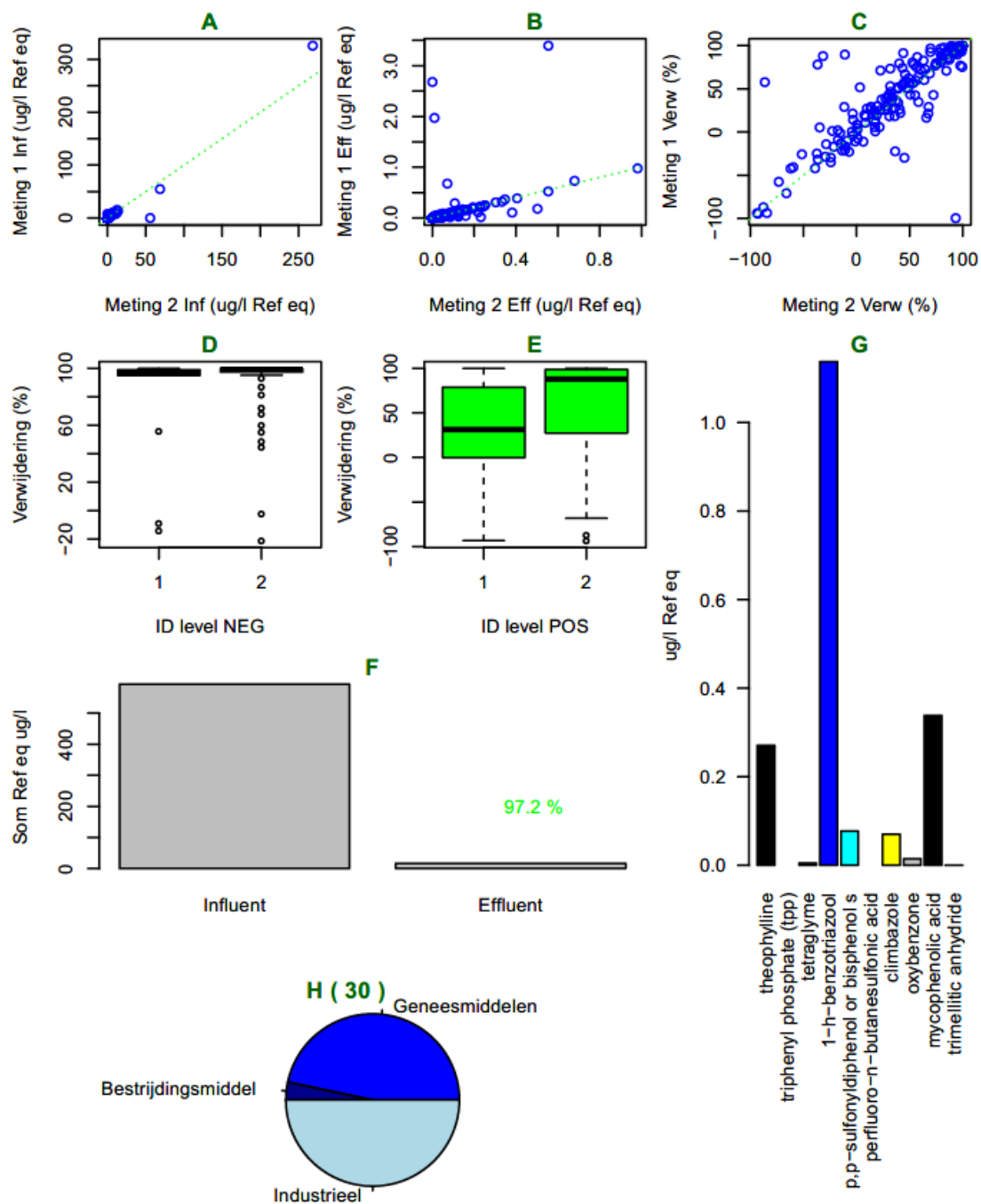
	Specifiek influent	Specifiek effluent
1	M_gly-leu	F_amisulpride
2	B_sorbic acid	F_telmisartan
3	hydroxyphenyllactic acid	F_clozapine
4	M_2-hydroxy-4-methylpentanoic acid	indolelactic acid
5	n-(2-furoyl)glycine	3-(3-hydroxyphenyl)propionic acid
6	10-hdohe	gamma-glutamylleucine
7	M_hippurate	F_atorvastatin
8	I_caprolactam	8-hete
9	F_amisulpride	M_gamma-glutamyltyrosine
10	8-hete	n-(2-furoyl)glycine

# DeBilt



Figuur 31: RWZI specifieke top 20 stoffen met lage positieve verwijdering voor de RWZI van interesse. Deze RWZI is aangegeven op de x-as met een blauw vak. Alle metingen met negatieve verwijdering zijn niet meegenomen (deze zijn op non-applicable, 'NA' gezet). Ook metingen <1,5 van de blanco opwerking en wanneer een stof niet is aangetroffen, zijn op NA gezet. Hoe donkerder blauw, hoe hoger de verwijdering.

### E. RWZI Woerden



Figuur 32: Factsheet RWZI Woerden (Voor uitleg: zie Bijlage VII: 0. Toelichting op de 'factsheets' RWZI-gegevens).

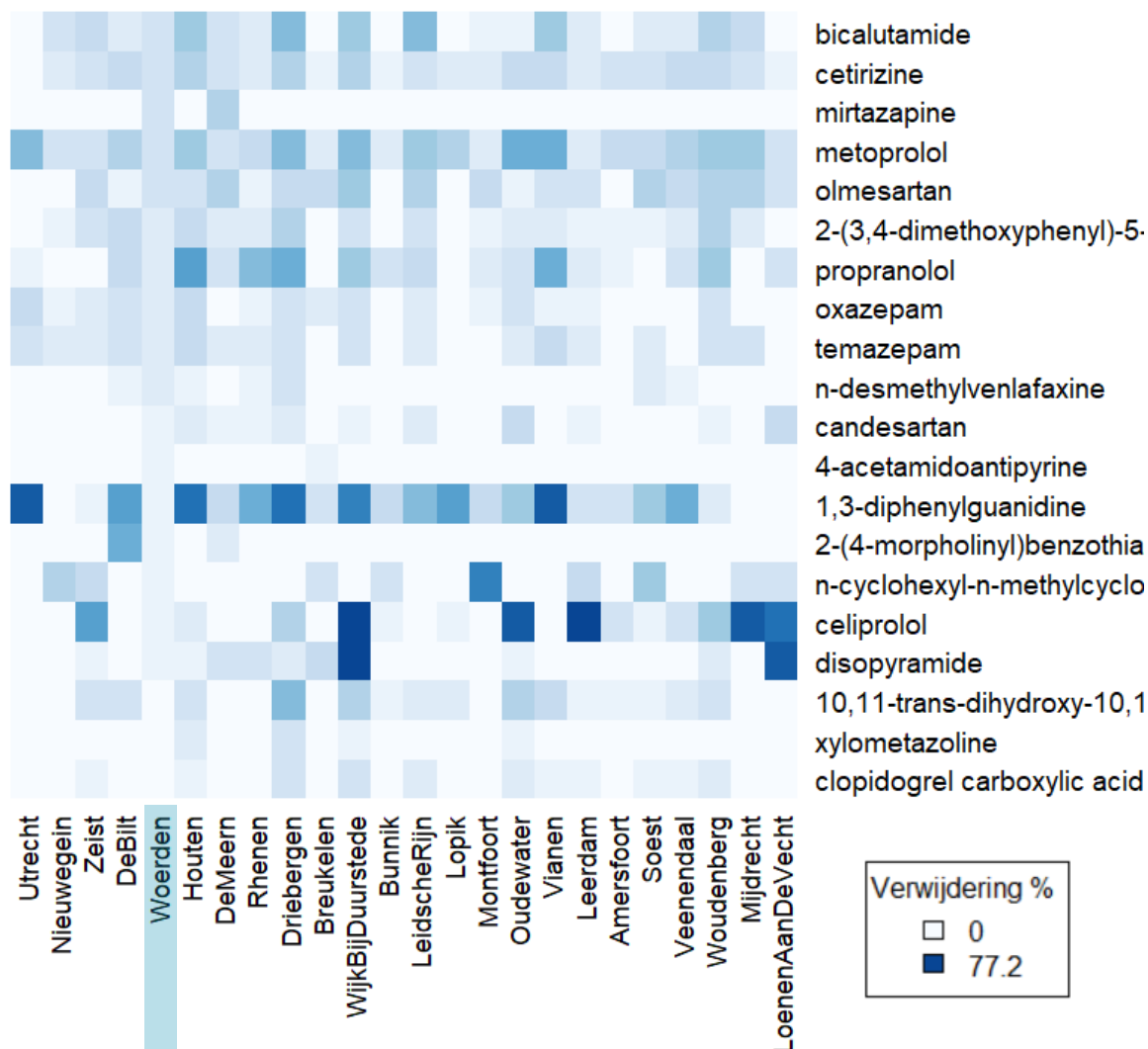
Tabel 11: Top 20 RWZI specifieke stoffen (level 1 en 2) met respectievelijk hoge concentraties ( $\mu\text{g/L}$  Ref. eq) in influent en effluent, minst goed verwijderde stoffen.

	Hoogste influent	Hoogste effluent	Laagste Verwijdering
1	I_dodecylbenzenesulfonic acid	F_xylazine	F_clopidogrel carboxylic acid
2	M_phenylalanine	F_tylosin	F_xylometazoline
3	I_n,n-dimethyldodecylamine n-oxide	A_procaïne	F_10,11-trans-dihydroxy-10,11-dihydrocarbamazepine
4	F_paracetamol	F_metoprolol	F_disopyramide
5	F_caffeine	F_irbesartan	celiprolol
6	M_stercobilin	F_gabapentin	I_n-cyclohexyl-n-methylcyclohexanamine
7	M_l-tryptophan	F_sotalol	2-(4-morpholinyl)benzothiazole
8	peg n8	F_furosemide	B_1,3-diphenylguanidine
9	peg n7	I_1-h-benzotriazool	F_4-acetamidoantipyrine
10	peg n6 = hexaethylene glycol	F_atenolol acid	F_candesartan
11	M_paraxanthine	F_carbamazepine	F_n-desmethylvenlafaxine
12	A_procaïne	I_benzophenone-4	A_temazepam
13	Z_cyclamaat	F_lamotrigine	A_oxazepam
14	I_pentaethylene glycol	F_flecainide	F_propranolol
15	M_theobromine	A_ketamine	F_2-(3,4-dimethoxyphenyl)-5-methylamino-2-isopropylvaleronitrile
16	F_xylazine	F_fexofenadine	F_olmesartan
17	F_4-acetamidophenol sulfate	F_tramadol	F_metoprolol
18	M_1,7-dimethyluric acid	Z_sucralose	F_mirtazapine
19	2-piperidone	A_venlafaxine	F_cetirizine
20	M_indoxyl sulfate	M_phenylalanine	bicalutamide

Tabel 12: Stoffen specifiek voor de RWZI in influent en effluent.

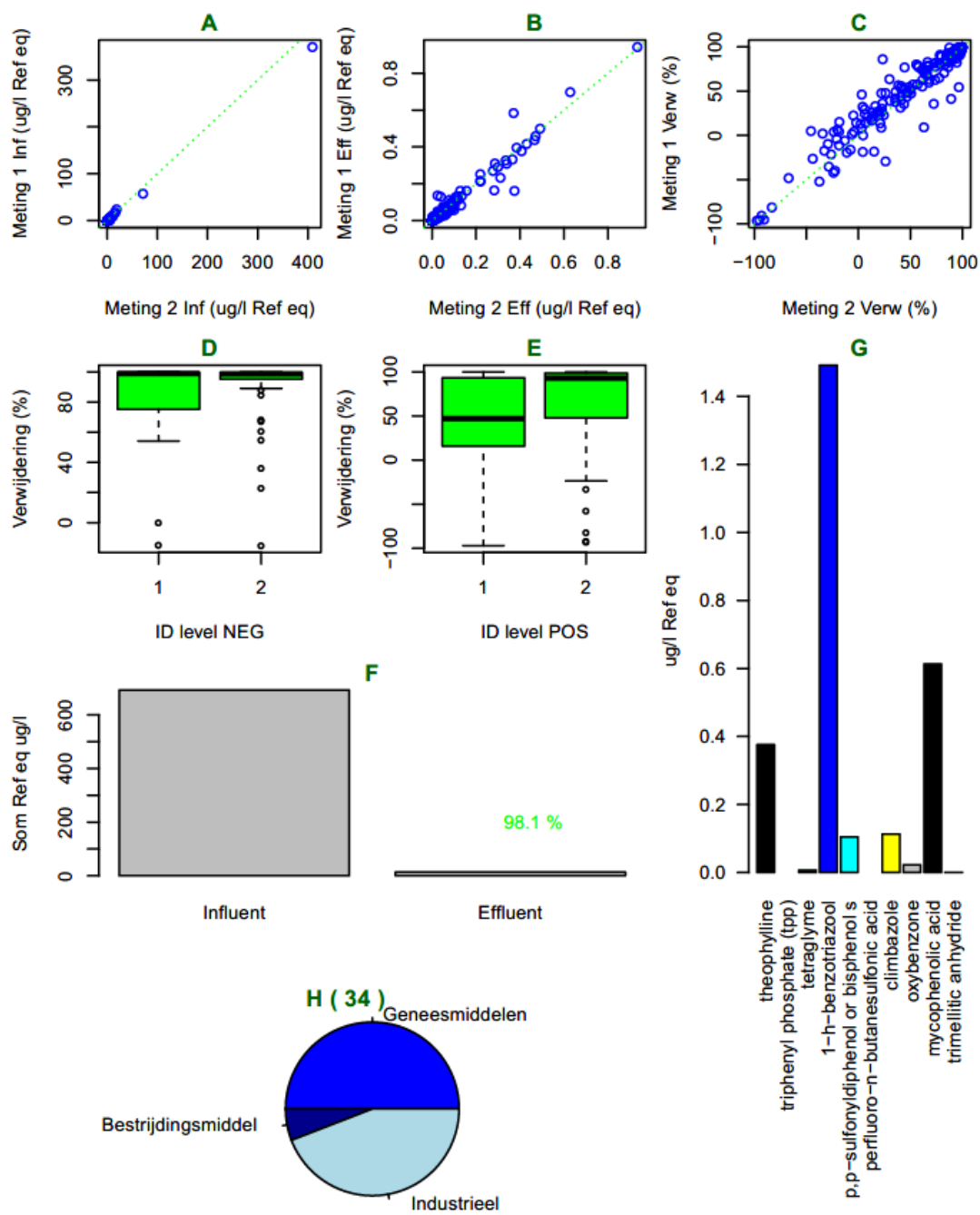
	Specifiek influent	Specifiek effluent
1	A_procaïne	F_xylazine
2	F_xylazine	F_tylosin
3	M_gly-leu	A_procaïne
4	B_deet	F_furosemide
5	M_gly-ile	A_ketamine
6	F_furosemide	F_oxytetracycline
7	2-pyrrolidinone; aif; ce10; corrdec	F_candesartan
8	tryptophan betaine	pregabalin
9	B_sorbic acid	mycophenolic acid
10	F_oxytetracycline	F_phenazone

# Woerden



Figuur 33: RWZI specifieke top 20 stoffen met lage positieve verwijdering voor de RWZI van interesse. Deze RWZI is aangegeven op de x-as met een blauw vak. Alle metingen met negatieve verwijdering zijn niet meegenomen (deze zijn op non-applicable, 'NA' gezet). Ook metingen <1,5 van de blanco opwerking en wanneer een stof niet is aangetroffen, zijn op NA gezet. Hoe donkerder blauw, hoe hoger de verwijdering.

F. RWZI Houten



Figuur 34: Factsheet RWZI Houten (Voor uitleg: zie Bijlage VII: 0. Toelichting op de 'factsheets' RWZI-gegevens).

Tabel 13: Top 20 RWZI specifieke stoffen (level 1 en 2) met respectievelijk hoge concentraties ( $\mu\text{g/L}$  Ref. eq) in influent en effluent, minst goed verwijderde stoffen.

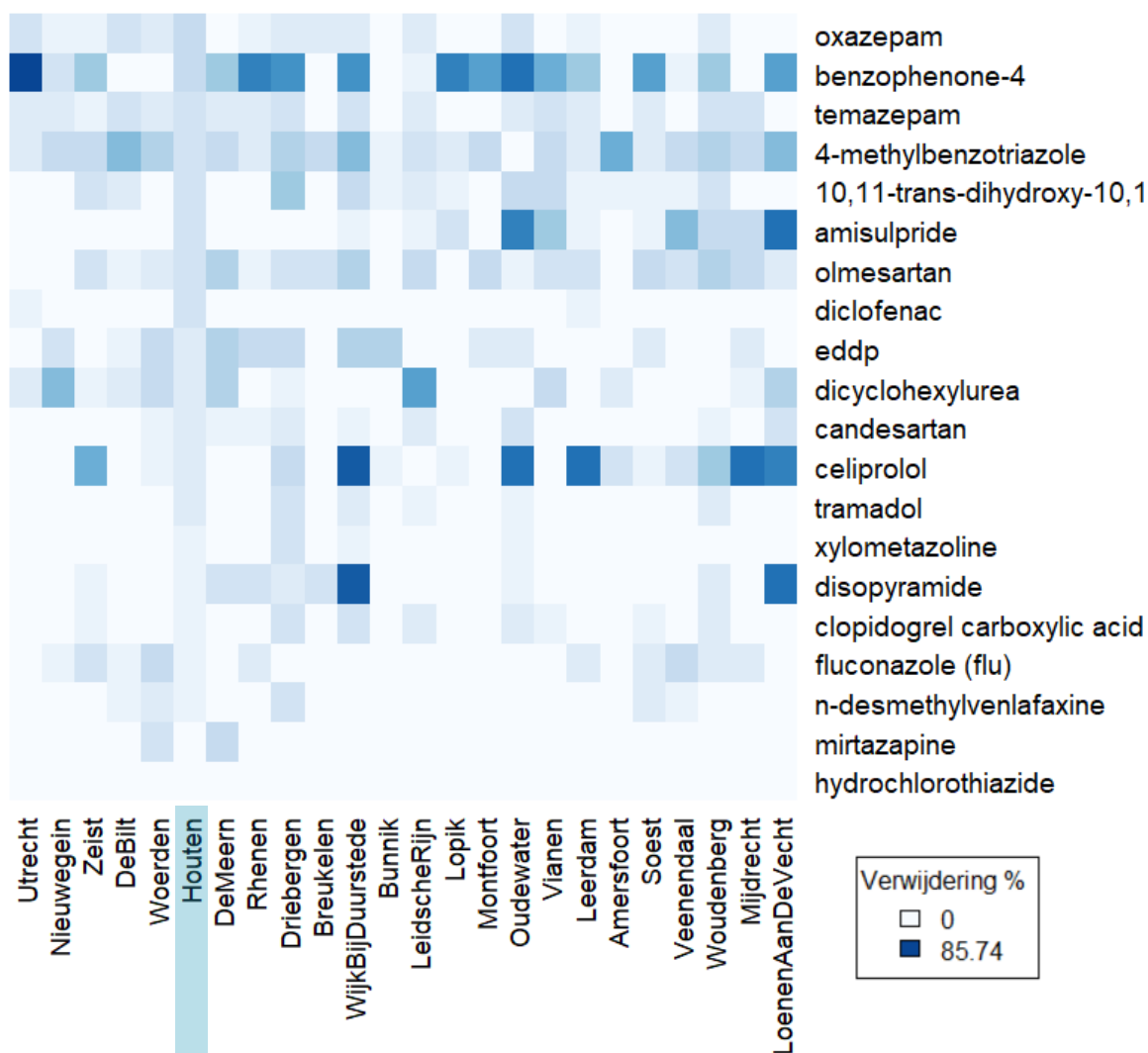
	Hoogste influent	Hoogste effluent	Laagste Verwijdering
1	I_dodecylbenzenesulfonic acid	F_metoprolol	F_hydrochlorothiazide
2	M_phenylalanine	F_irbesartan	F_mirtazapine
3	M_stercobilin	I_1-h-benzotriazool	F_n-desmethylvenlafaxine
4	F_caffeine	A_venlafaxine	F_fluconazole (flu)
5	F_paracetamol	F_carbamazepine	F_clopidogrel carboxylic acid
6	M_l-tryptophan	2-[4-(diethylamino)-2-hydroxybenzoyl]benzoic acid	F_disopyramide
7	peg n8	F_sotalol	F_xylometazoline
8	M_paraxanthine	F_fexofenadine	F_tramadol
9	peg n7	F_flecainide	celiprolol
10	Z_cyclamaat	F_tramadol	F_candesartan
11	peg n6 = hexaethylene glycol	F_lamotrigine	F_dicyclohexylurea
12	M_theobromine	F_gabapentin	A_eddp
13	M_1,7-dimethyluric acid	I_benzophenone-4	F_diclofenac
14	I_pentaethylene glycol	Z_sucralose	F_olmesartan
15	F_4-acetamidophenol sulfate	A_o-desmethyltramadol	F_amisulpride
16	I_panthenol	F_gabapentine-lactam	F_10,11-trans-dihydroxy-10,11-dihydrocarbamazepine
17	Z_acesulfame	M_phenylalanine	I_4-methylbenzotriazole
18	I_4-isopropylbenzenesulfonic acid	F_valsartan acid	A_temazepam
19	M_pantothenic acid	M_thymine	I_benzophenone-4
20	M_indoxyl sulfate	F_clopidogrel carboxylic acid	A_oxazepam

Tabel 14: Stoffen specifiek voor de RWZI in influent en effluent.

	Specifiek influent	Specifiek effluent
1	A_venlafaxine	F_valsartan acid
2	I_caprolactam	M_thymine
3	4-acetaminophen sulfaat	A_sulpiride
4	F_cimetidine	2-(4-morpholinyl)benzothiazole
5	M_3-methyladipic acid	thymidine
6	A_sulpiride	M_hexadecanedioic acid
7	A_nortriptyline	2-hydroxybenzotrile
8	F_eprosartan	I_panthenol
9	trazodone	M_gly-ile
10	2-(4-morpholinyl)benzothiazole	M_pantothenic acid

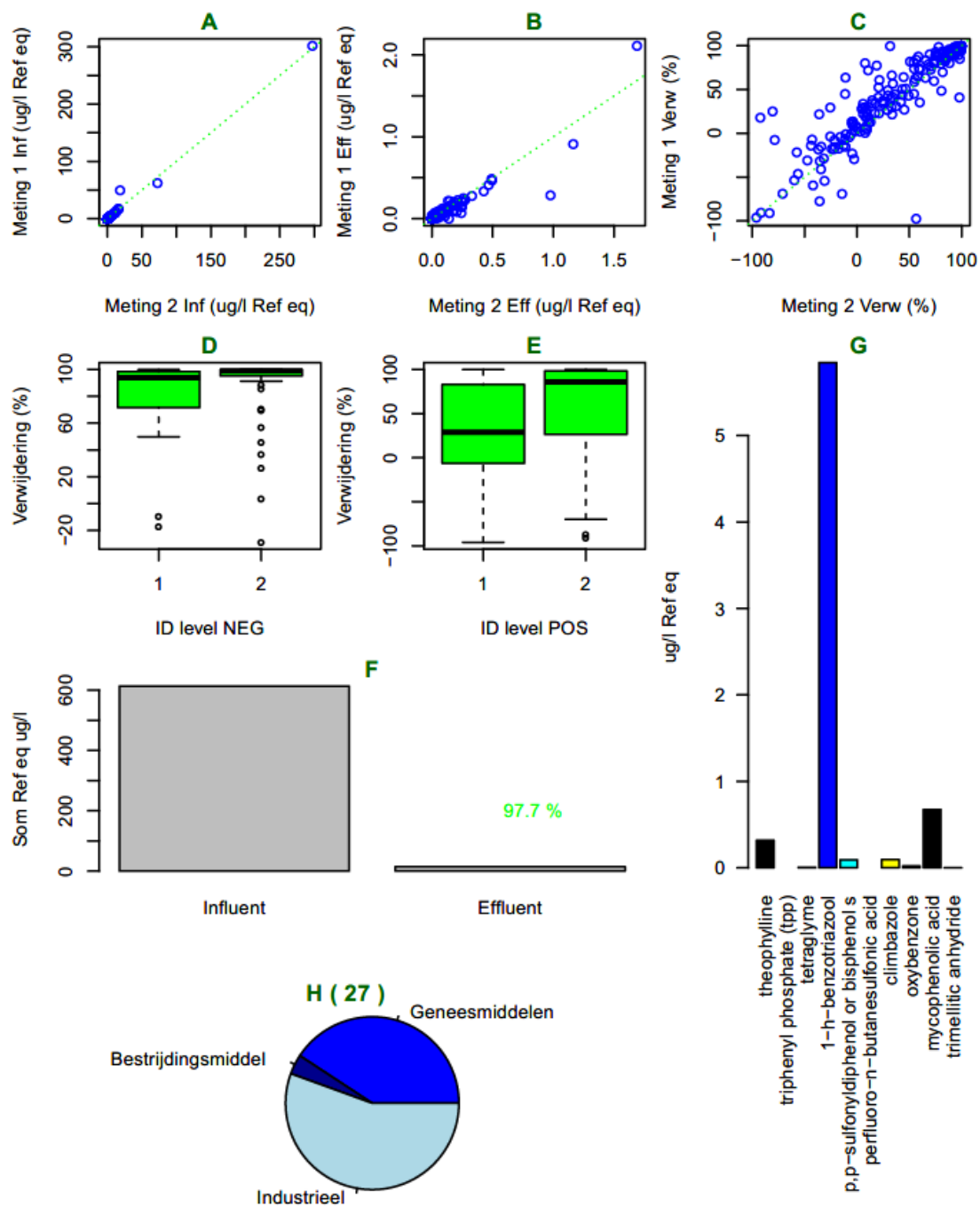


# Houten



Figuur 35: RWZI specifieke top 20 stoffen met lage positieve verwijdering voor de RWZI van interesse. Deze RWZI is aangegeven op de x-as met een blauw vak. Alle metingen met negatieve verwijdering zijn niet meegenomen (deze zijn op non-applicable, 'NA' gezet). Ook metingen <1,5 van de blanco opwerking en wanneer een stof niet is aangetroffen, zijn op NA gezet. Hoe donkerder blauw, hoe hoger de verwijdering.

G. RWZI De Meern



Figuur 36: Factsheet RWZI De Meern (Voor uitleg: zie Bijlage VII: 0. Toelichting op de 'factsheets' RWZI-gegevens).

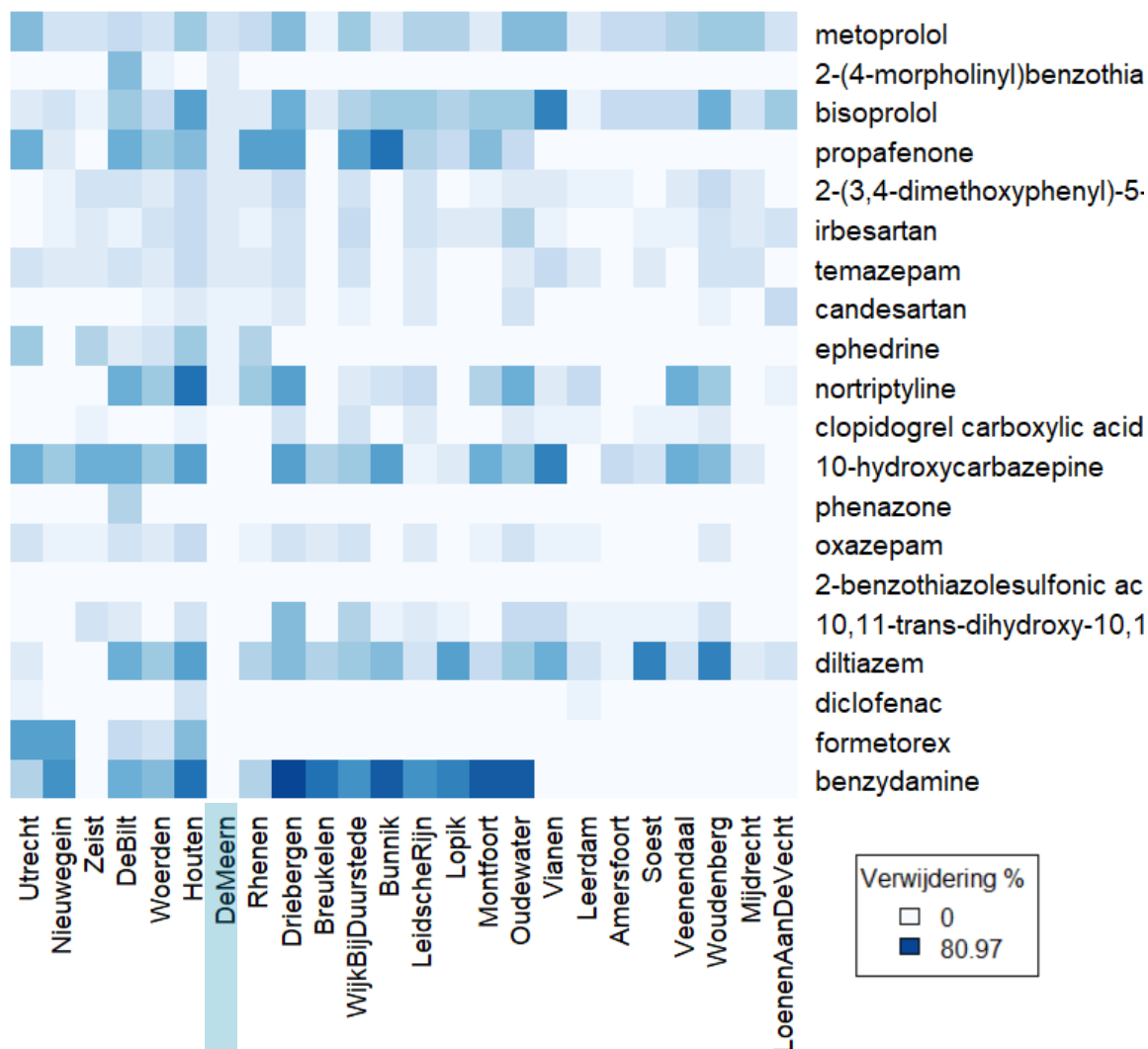
Tabel 15: Top 20 RWZI specifieke stoffen (level 1 en 2) met respectievelijk hoge concentraties ( $\mu\text{g/L}$  Ref. eq) in influent en effluent, minst goed verwijderde stoffen.

	Hoogste influent	Hoogste effluent	Laagste Verwijdering
1	I_dodecylbenzenesulfonic acid	I_1-h-benzotriazool	benzylamine
2	M_phenylalanine	F_metoprolol	A_formetorex
3	I_n,n-dimethyldodecylamine n-oxide	F_atenolol acid	F_diclofenac
4	M_stercobilin	F_irbesartan	F_diltiazem
5	F_caffeine	M_phenylalanine	F_10,11-trans-dihydroxy-10,11-dihydrocarbamazepine
6	F_paracetamol	F_sotalol	B_2-benzothiazolesulfonic acid
7	M_l-tryptophan	decanedioic acid	A_oxazepam
8	peg n8	F_carbamazepine	F_phenazone
9	peg n7	A_venlafaxine	F_10-hydroxycarbazepine
10	M_paraxanthine	Z_sucralose	F_clopidogrel carboxylic acid
11	peg n6 = hexaethylene glycol	B_1,3-diphenylguanidine	A_nortriptyline
12	I_1-h-benzotriazool	F_fexofenadine	A_ephedrine
13	Z_cyclamaat	F_flecainide	F_candesartan
14	M_theobromine	F_tramadol	A_temazepam
15	F_4-acetamidophenol sulfate	I_benzophenone-4	F_irbesartan
16	I_pentaethylene glycol	F_lamotrigine	F_2-(3,4-dimethoxyphenyl)-5-methylamino-2-isopropylvaleronitrile
17	M_indoxyl sulfate	F_valartan	F_propafenone
18	I_4-isopropylbenzenesulfonic acid	F_clopidogrel carboxylic acid	F_bisoprolol
19	M_1,7-dimethyluric acid	F_azithromycin	2-(4-morpholinyl)benzothiazole
20	I_panthenol	F_gabapentin	F_metoprolol

Tabel 16: Stoffen specifiek voor de RWZI in influent en effluent.

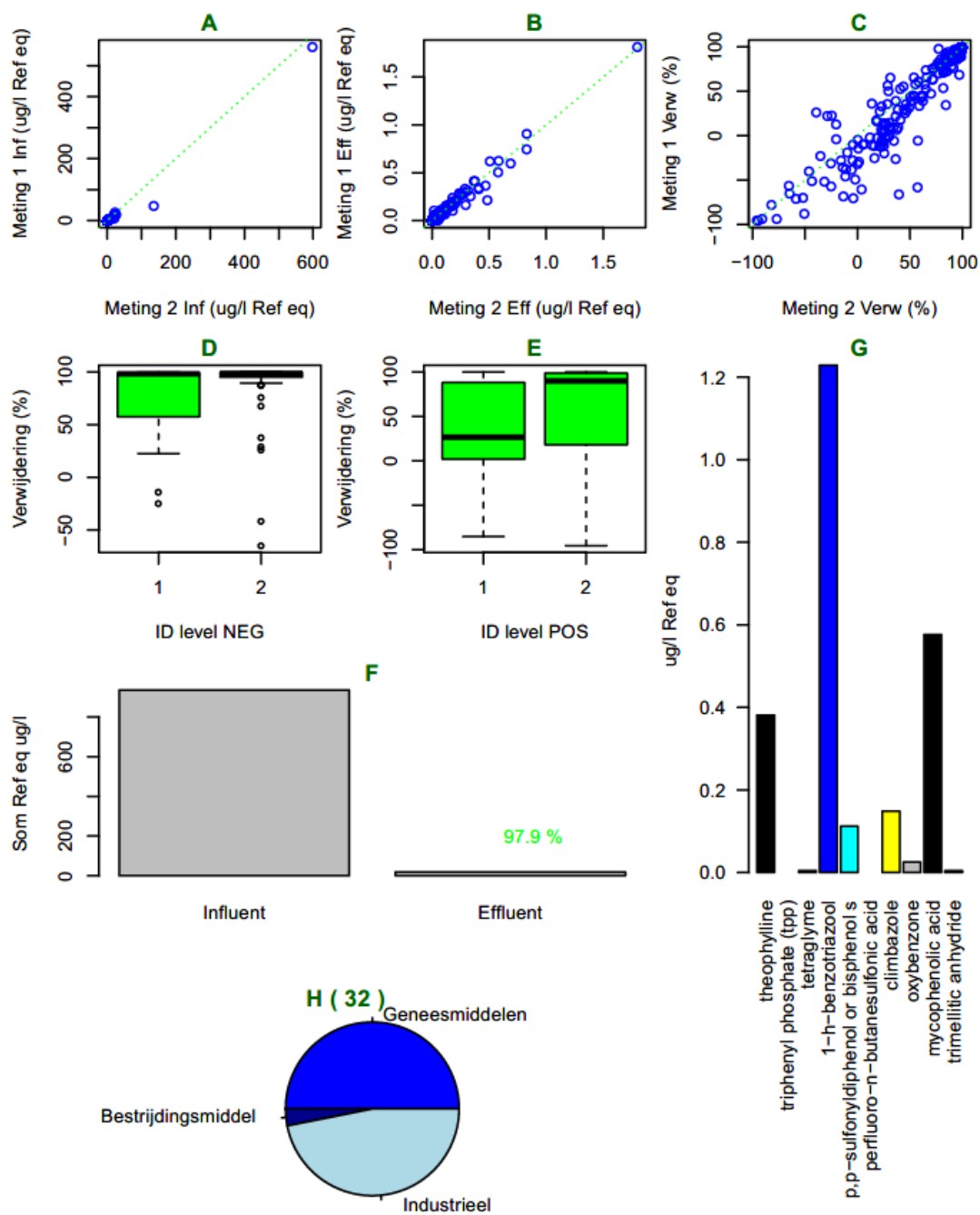
	Specifiek influent	Specifiek effluent
1	I_1-h-benzotriazool	I_1-h-benzotriazool
2	M_gly-leu	M_phenylalanine
3	I_caprolactam	I_caprolactam
4	tributylamine	I_triethylcitrate
5	n,n,n',n'-tetrakis(2-hydroxyethyl)hexanediamide	tributylamine
6	F_labetalol	lumichrome
7	B_diazinon	B_2-(methylthio)benzothiazole
8	-	M_l-tryptophan
9	-	2-piperidone
10	-	F_labetalol

# DeMeern



Figuur 37: RWZI specifieke top 20 stoffen met lage positieve verwijdering voor de RWZI van interesse. Deze RWZI is aangegeven op de x-as met een blauw vak. Alle metingen met negatieve verwijdering zijn niet meegenomen (deze zijn op non-applicable, 'NA' gezet). Ook metingen <1,5 van de blanco opwerking en wanneer een stof niet is aangetroffen, zijn op NA gezet. Hoe donkerder blauw, hoe hoger de verwijdering.

### H. RWZI Rhenen



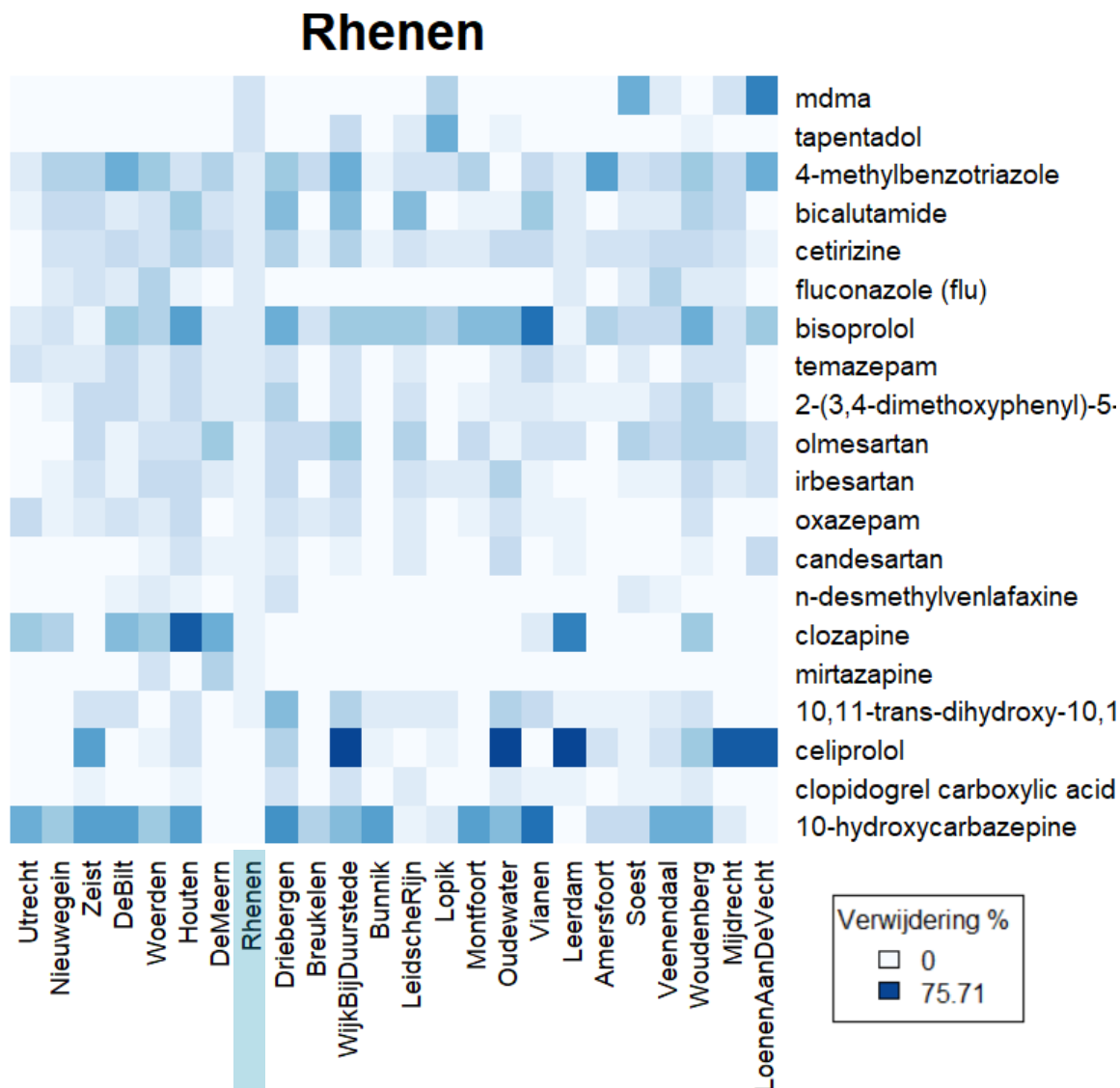
Figuur 38: Factsheet RWZI Rhenen (Voor uitleg: zie Bijlage VII: 0. Toelichting op de 'factsheets' RWZI-gegevens).

Tabel 17: Top 20 RWZI specifieke stoffen (level 1 en 2) met respectievelijk hoge concentraties ( $\mu\text{g/L}$  Ref. eq) in influent en effluent, minst goed verwijderde stoffen.

	Hoogste influent	Hoogste effluent	Laagste Verwijdering
1	I_dodecylbenzenesulfonic acid	F_metoprolol	F_10-hydroxycarbazepine
2	M_phenylalanine	I_dodecylbenzenesulfonic acid	F_clopidogrel carboxylic acid
3	M_stercobiline	F_irbesartan	celiprolol
4	F_caffeine	decanedioic acid	F_10,11-trans-dihydroxy-10,11-dihydrocarbamazepine
5	F_paracetamol	F_valsartan	F_mirtazapine
6	M_l-tryptophan	F_sotalol	F_clozapine
7	M_paraxanthine	F_flecainide	F_n-desmethylvenlafaxine
8	peg n8	F_fexofenadine	F_candesartan
9	peg n7	I_1-h-benzotriazool	A_oxazepam
10	M_theobromine	F_tramadol	F_irbesartan
11	Z_cyclamaat	F_carbamazepine	F_olmesartan
12	peg n6 = hexaethylene glycol	I_tri(butoxyethyl) phosphate	F_2-(3,4-dimethoxyphenyl)-5-methylamino-2-isopropylvaleronitrile
13	M_1,7-dimethyluric acid	A_venlafaxine	A_temazepam
14	I_panthenol	F_atenolol acid	F_bisoprolol
15	I_pentaethylene glycol	F_lamotrigine	F_fluconazole (flu)
16	F_atenolol acid	A_o-desmethyltramadol	F_cetirizine
17	M_pantothenic acid	F_losartan	bicalutamide
18	F_4-acetamidophenol sulfate	F_clopidogrel carboxylic acid	I_4-methylbenzotriazole
19	M_indoxyl sulfate	Z_sucralose	F_tapentadol
20	I_lauryl diethanolamide	M_phenylalanine	A_mdma

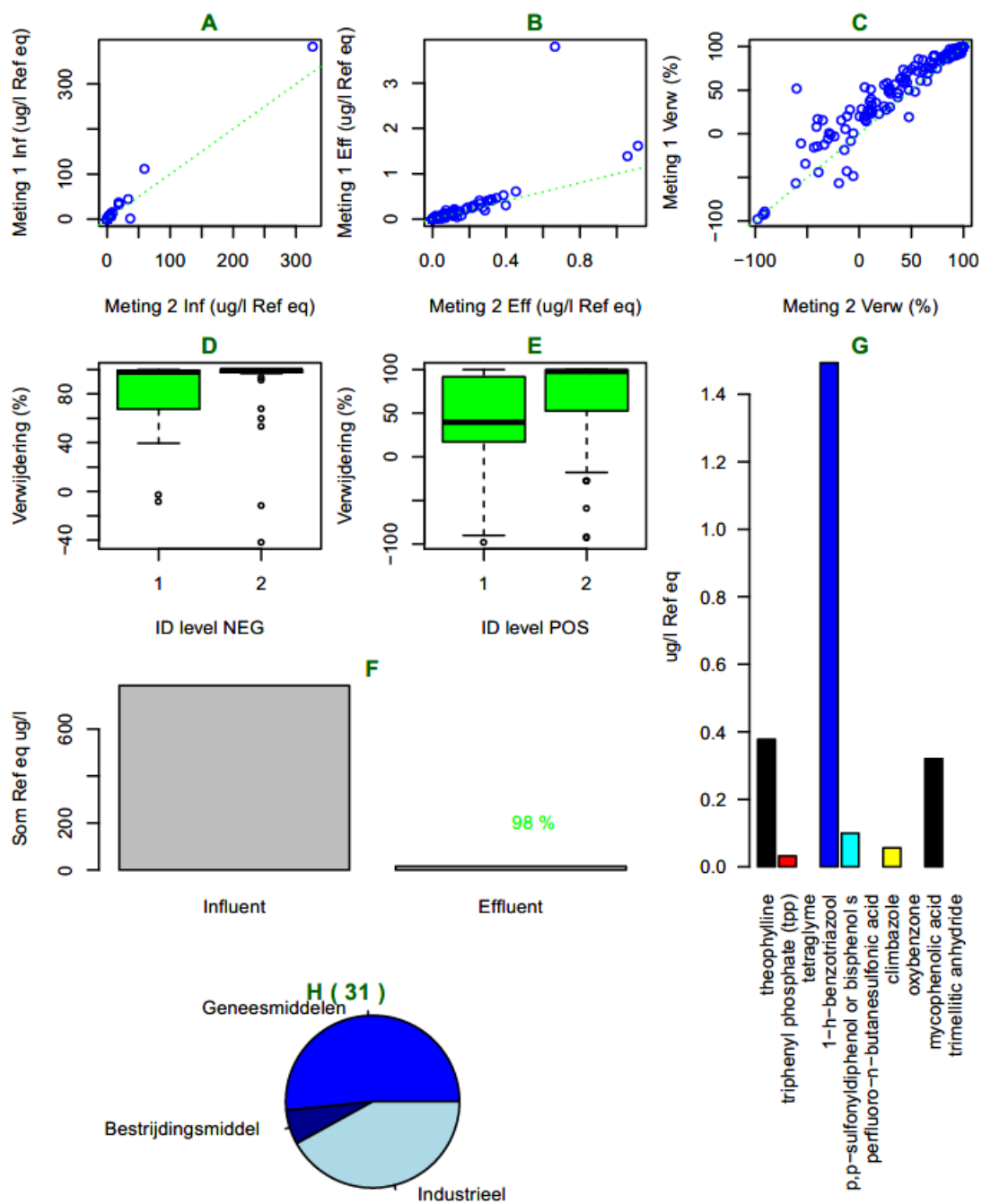
Tabel 18: Stoffen specifiek voor de RWZI in influent en effluent.

	Specifiek influent	Specifiek effluent
1	F_gabapentin	decanedioic acid
2	I_caprolactam	F_valsartan
3	F_sulfapyridine	I_tri(butoxyethyl) phosphate
4	F_iomeprol	F_losartan
5	F_bezafibrate	F_gliclazide
6	F_amitriptyline	M_thymine
7	F_iopromide	F_amitriptyline
8	bicalutamide	M_1,7-dimethyluric acid
9	F_bisoprolol	F_sulfapyridine
10	F_propafenone	F_caffeine



Figuur 39: RWZI specifieke top 20 stoffen met lage positieve verwijdering voor de RWZI van interesse. Deze RWZI is aangegeven op de x-as met een blauw vak. Alle metingen met negatieve verwijdering zijn niet meegenomen (deze zijn op non-applicable, 'NA' gezet). Ook metingen <1,5 van de blanco opwerking en wanneer een stof niet is aangetroffen, zijn op NA gezet. Hoe donkerder blauw, hoe hoger de verwijdering.

### I. RWZI Driebergen



Figuur 40: Factsheet RWZI Driebergen (Voor uitleg: zie Bijlage VII: 0. Toelichting op de 'factsheets' RWZI-gegevens).



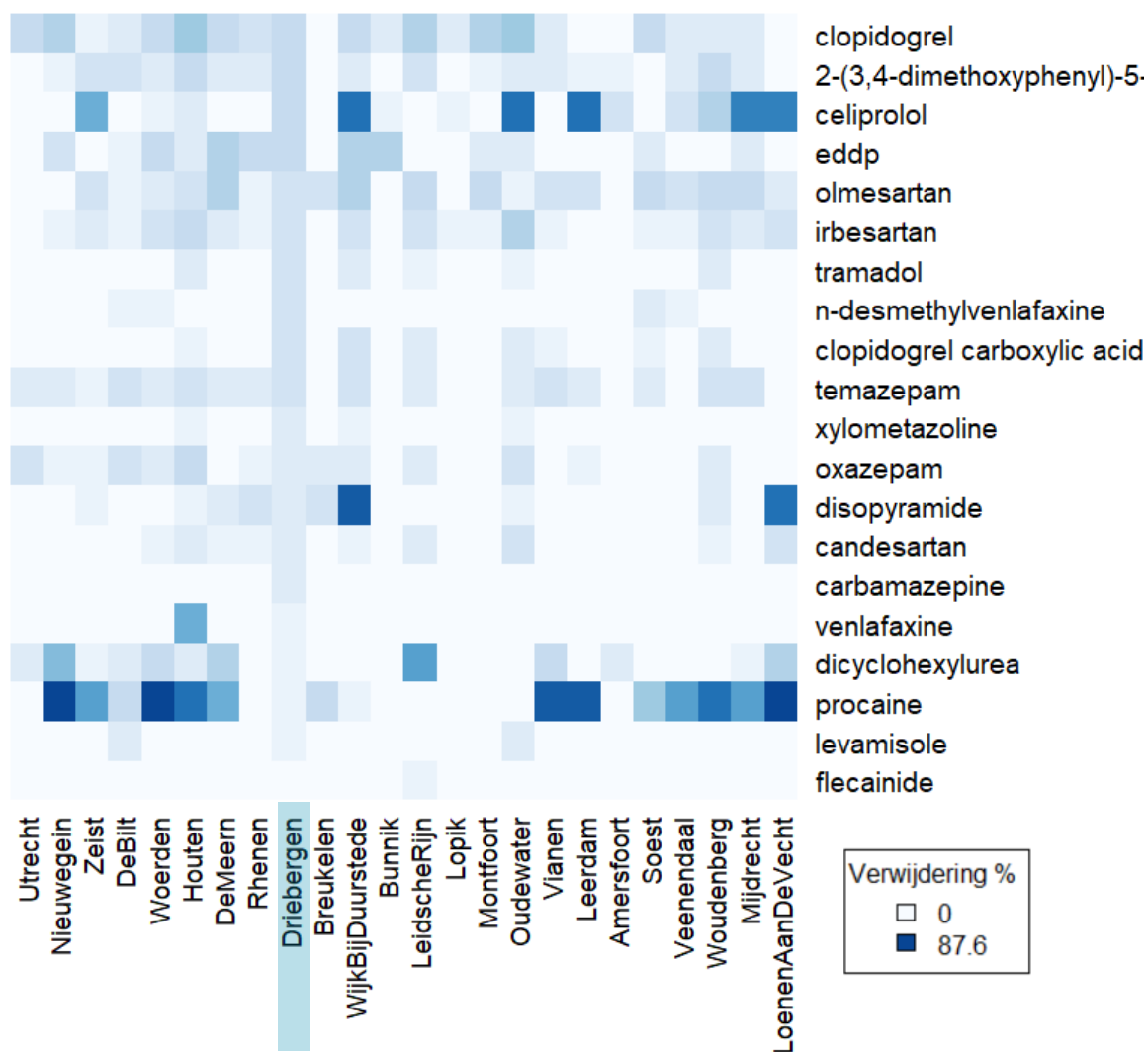
Tabel 19: Top 20 RWZI specifieke stoffen (level 1 en 2) met respectievelijk hoge concentraties ( $\mu\text{g/L}$  Ref. eq) in influent en effluent, minst goed verwijderde stoffen.

	Hoogste influent	Hoogste effluent	Laagste Verwijdering
1	I_dodecylbenzenesulfonic acid	I_dodecylbenzenesulfonic acid	F_flecainide
2	M_phenylalanine	F_irbesartan	F_levamisole
3	I_4-isopropylbenzenesulfonic acid	F_metoprolol	A_procaïne
4	F_paracetamol	F_sotalol	F_dicyclohexylurea
5	M_stercobilin	F_flecainide	A_venlafaxine
6	F_caffeine	I_1-h-benzotriazool	F_carbamazepine
7	I_n,n-dimethyldodecylamine n-oxide	F_lamotrigine	F_candesartan
8	M_l-tryptophan	F_carbamazepine	F_disopyramide
9	M_paraxanthine	F_tramadol	A_oxazepam
10	peg n8	A_venlafaxine	F_xylometazoline
11	M_theobromine	F_gabapentin	A_temazepam
12	peg n6 = hexaethylene glycol	2-[4-(diethylamino)-2-hydroxybenzoyl]benzoic acid	F_clopidogrel carboxylic acid
13	M_1,7-dimethyluric acid	A_o-desmethyltramadol	F_n-desmethylvenlafaxine
14	M_indoxyl sulfate	decanedioic acid	F_tramadol
15	F_4-acetamidophenol sulfate	F_clopidogrel carboxylic acid	F_irbesartan
16	Z_cyclamaat	F_telmisartan	F_olmesartan
17	peg n7	F_gabapentine-lactam	A_eddp
18	I_pentaethylene glycol	F_atenolol acid	celiprolol
19	I_panthenol	F_fexofenadine	F_2-(3,4-dimethoxyphenyl)-5-methylamino-2-isopropylvaleronitrile
20	M_pantothenic acid	A_oxazepam	F_clopidogrel

Tabel 20: Stoffen specifiek voor de RWZI in influent en effluent.

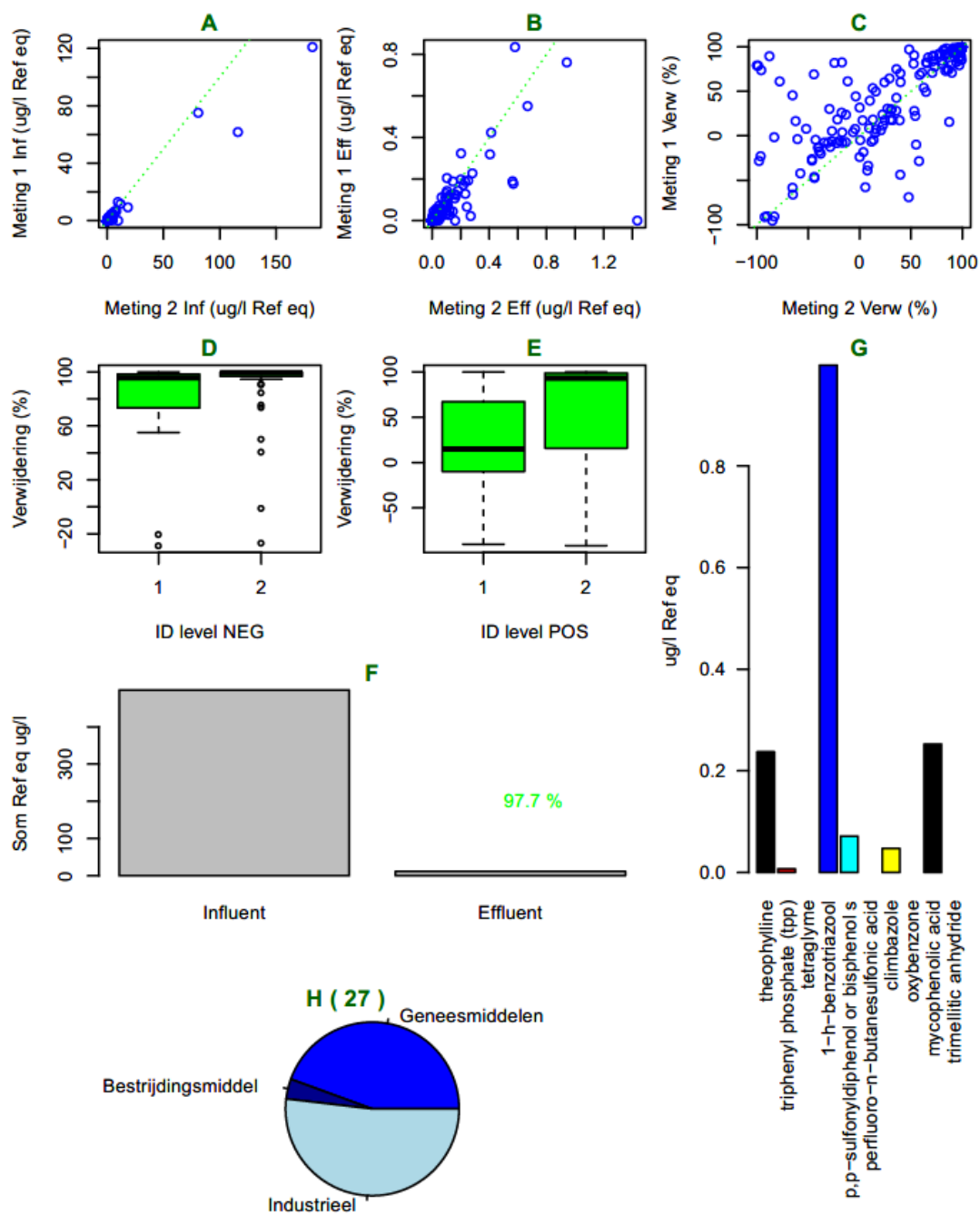
	Specifiek influent	Specifiek effluent
1	F_irbesartan	F_irbesartan
2	asp-phe	F_telmisartan
3	M_ala-leu	F_valsartan acid
4	F_cimetidine	F_candesartan
5	F_telmisartan	F_10,11-trans-dihydroxy-10,11-dihydrocarbamazepine
6	F_sulfamethoxazole	F_cimetidine
7	F_lamotrigine	F_olmesartan
8	M_sphinganine	peg n8
9	F_10,11-trans-dihydroxy-10,11-dihydrocarbamazepine	-
10	M_3-methyladipic acid	-

# Driebergen



Figuur 41: RWZI specifieke top 20 stoffen met lage positieve verwijdering voor de RWZI van interesse. Deze RWZI is aangegeven op de x-as met een blauw vak. Alle metingen met negatieve verwijdering zijn niet meegenomen (deze zijn op non-applicable, 'NA' gezet). Ook metingen <1,5 van de blanco opwerking en wanneer een stof niet is aangetroffen, zijn op NA gezet. Hoe donkerder blauw, hoe hoger de verwijdering.

J. RWZI Breukelen



Figuur 42: Factsheet RWZI Breukelen (Voor uitleg: zie Bijlage VII: 0. Toelichting op de 'factsheets' RWZI-gegevens).

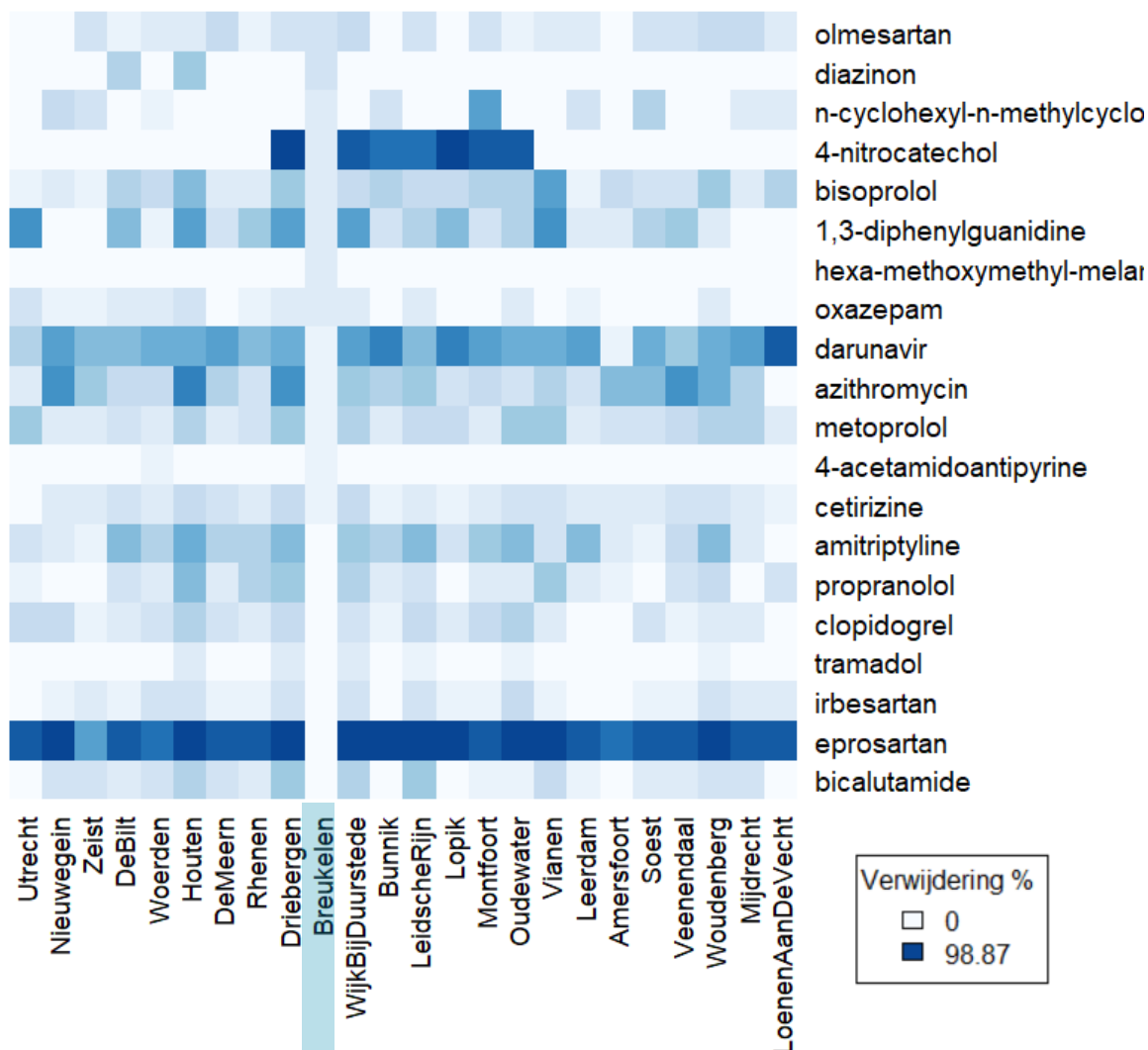
Tabel 21: Top 20 RWZI specifieke stoffen (level 1 en 2) met respectievelijk hoge concentraties ( $\mu\text{g/L}$  Ref. eq) in influent en effluent, minst goed verwijderde stoffen.

	Hoogste influent	Hoogste effluent	Laagste Verwijdering
1	I_dodecylbenzenesulfonic acid	F_metoprolol	bicalutamide
2	M_phenylalanine	F_xylazine	F_eprosartan
3	I_4-isopropylbenzenesulfonic acid	A_ketamine	F_irbesartan
4	M_l-tryptophan	F_irbesartan	F_tramadol
5	F_caffeine	F_sotalol	F_clopidogrel
6	F_paracetamol	F_atenolol acid	F_propranolol
7	M_stercobilin	F_gabapentin	F_amitriptyline
8	peg n8	I_1-h-benzotriazool	F_cetirizine
9	M_paraxanthine	decanedioic acid	F_4-acetamidoantipyrine
10	I_n,n-dimethyldodecylamine n-oxide	I_benzophenone-4	F_metoprolol
11	peg n6 = hexaethylene glycol	F_lamotrigine	F_azithromycin
12	F_4-acetamidophenol sulfate	F_flecainide	F_darunavir
13	Z_cyclamaat	F_tramadol	A_oxazepam
14	peg n7	F_fexofenadine	I_hexa-methoxymethyl-melamine
15	M_pantothenic acid	F_carbamazepine	B_1,3-diphenylguanidine
16	I_pentaethylene glycol	B_1,3-diphenylguanidine	F_bisoprolol
17	I_azelaic acid	F_clopidogrel carboxylic acid	4-nitrocatechol
18	M_theobromine	M_phenylalanine	I_n-cyclohexyl-n-methylcyclohexanamine
19	M_1,7-dimethyluric acid	2-[4-(diethylamino)-2-hydroxybenzoyl]benzoic acid	B_diazinon
20	M_indoxyl sulfate	Z_acesulfame	F_olmesartan

Tabel 22: Stoffen specifiek voor de RWZI in influent en effluent.

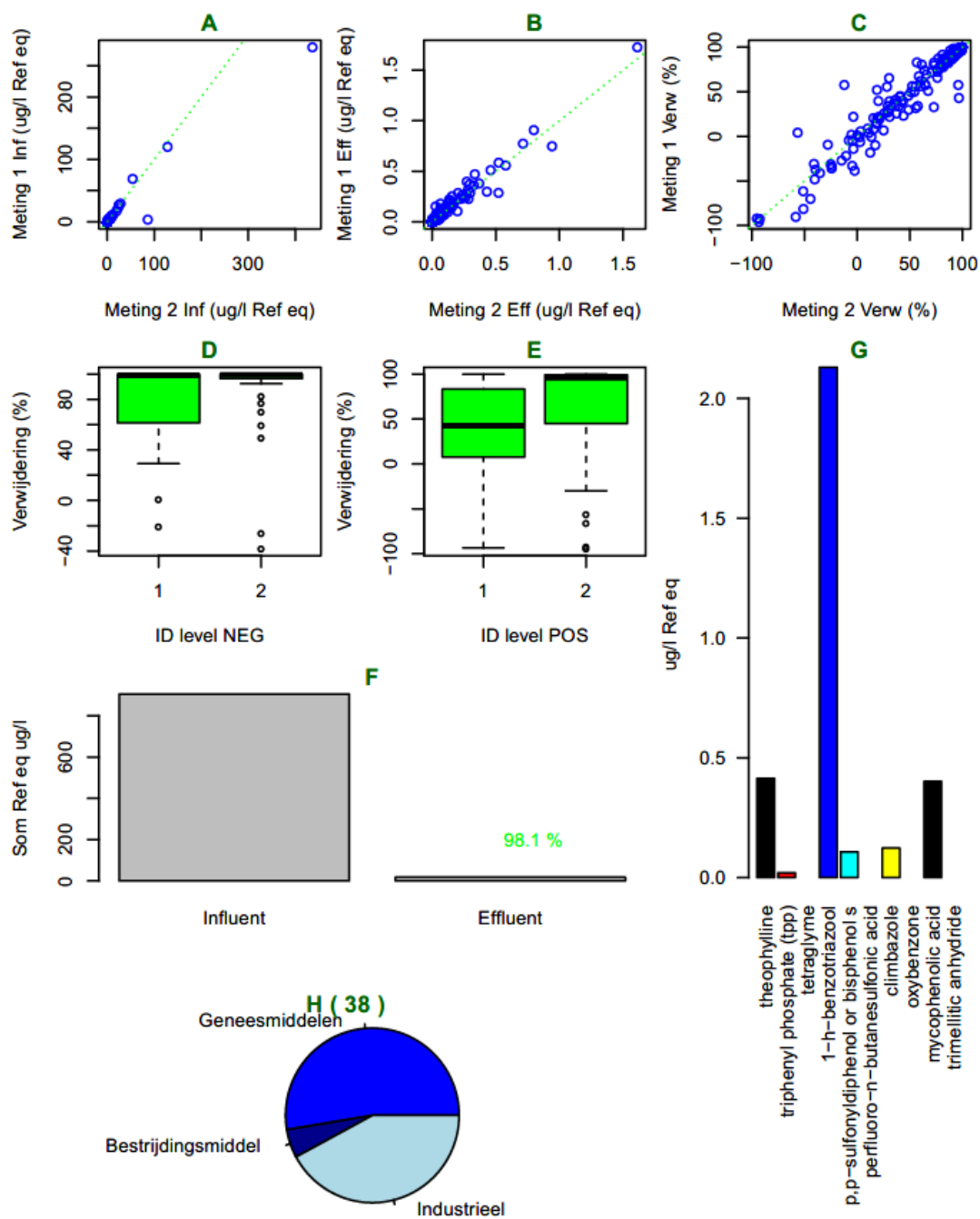
	Specifiek influent	Specifiek effluent
1	I_4-isopropylbenzenesulfonic acid	F_xylazine
2	A_benzoyllecgonine	A_ketamine
3	M_2-hydroxy-4-methylpentanoic acid	F_oxytetracycline
4	F_daidzein	F_lincomycin
5	hydroxyphenyllactic acid	adipic acid
6	glycitein	F_eprosartan
7	A_ketamine	n-acetyltyramine
8	indolelactic acid	4-nitrocatechol
9	gamma-glutamylleucine	4-hydroxyhippuric acid
10	n-acetyltryptophan	-

# Breukelen



Figuur 43: RWZI specifieke top 20 stoffen met lage positieve verwijdering voor de RWZI van interesse. Deze RWZI is aangegeven op de x-as met een blauw vak. Alle metingen met negatieve verwijdering zijn niet meegenomen (deze zijn op non-applicable, 'NA' gezet). Ook metingen <1,5 van de blanco opwerking en wanneer een stof niet is aangetroffen, zijn op NA gezet. Hoe donkerder blauw, hoe hoger de verwijdering.

### K. RWZI Wijk bij Duurstede



Figuur 44: Factsheet RWZI Wijk bij Duurstede (Voor uitleg: zie Bijlage VII: 0. Toelichting op de 'factsheets' RWZI-gegevens).

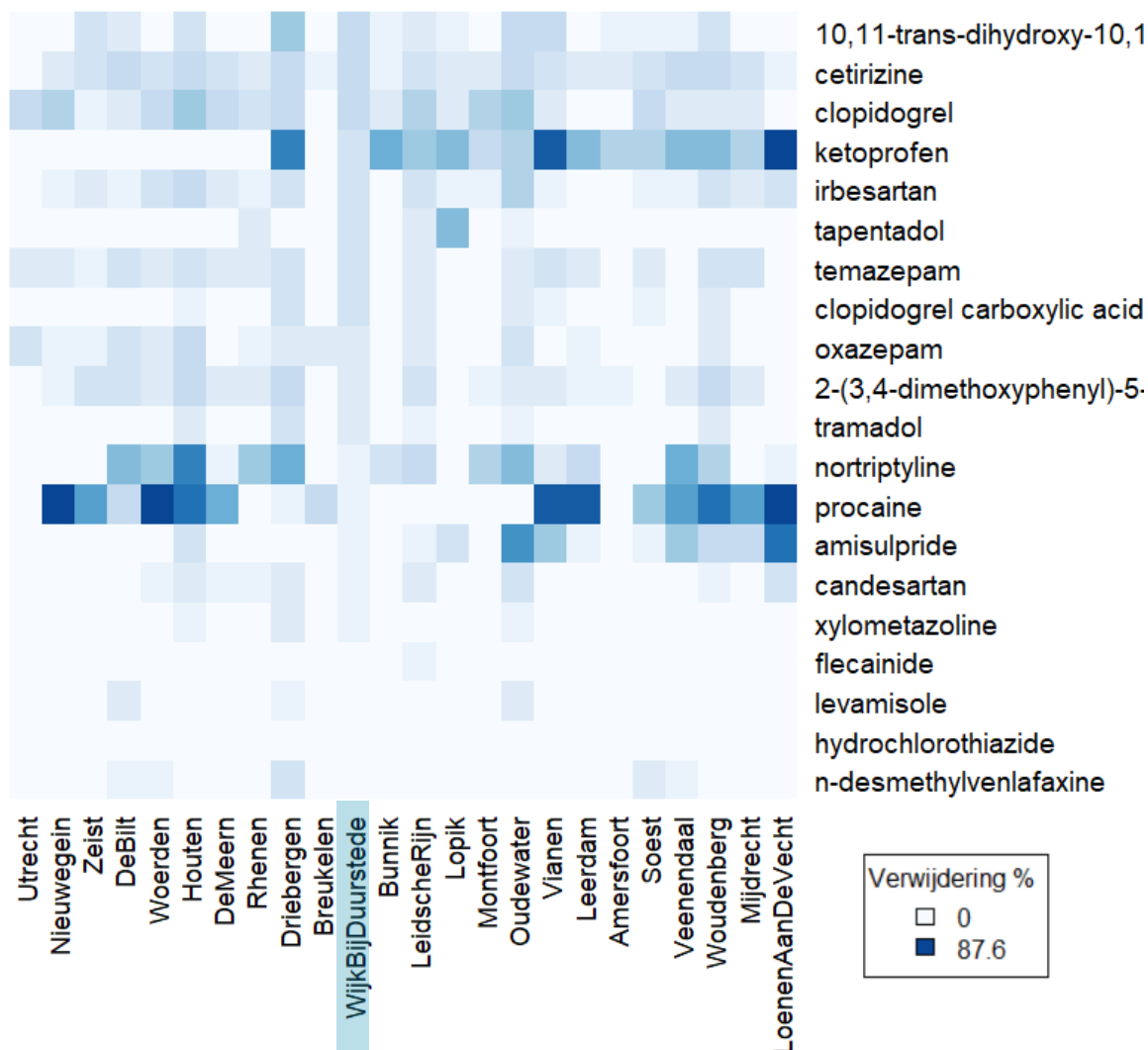
Tabel 23: Top 20 RWZI specifieke stoffen (level 1 en 2) met respectievelijk hoge concentraties ( $\mu\text{g/L}$  Ref. eq) in influent en effluent, minst goed verwijderde stoffen.

	Hoogste influent	Hoogste effluent	Laagste Verwijdering
1	I_dodecylbenzenesulfonic acid	F_metoprolol	F_n-desmethylvenlafaxine
2	M_phenylalanine	F_irbesartan	F_hydrochlorothiazide
3	I_4-isopropylbenzenesulfonic acid	decanedioic acid	F_levamisole
4	I_n,n-dimethyldodecylamine n-oxide	F_sotalol	F_flecainide
5	F_paracetamol	F_fexofenadine	F_xylometazoline
6	M_stercobilin	F_flecainide	F_candesartan
7	F_caffeine	F_tramadol	F_amisulpride
8	M_l-tryptophan	F_valsartan	A_procaïne
9	peg n8	I_1-h-benzotriazool	A_nortriptyline
10	M_paraxanthine	A_o-desmethyltramadol	F_tramadol
11	Z_cyclamaat	F_gabapentin	F_2-(3,4-dimethoxyphenyl)-5-methylamino-2-isopropylvaleronitrile
12	peg n6 = hexaethylene glycol	A_venlafaxine	A_oxazepam
13	peg n7	A_citalopram	F_clopidogrel carboxylic acid
14	M_theobromine	2-[4-(diethylamino)-2-hydroxybenzoyl]benzoic acid	A_temazepam
15	F_4-acetamidophenol sulfate	F_clopidogrel carboxylic acid	F_tapentadol
16	M_1,7-dimethyluric acid	F_carbamazepine	F_irbesartan
17	I_pentaethylene glycol	F_atenolol acid	F_ketoprofen
18	I_panthenol	F_losartan	F_clopidogrel
19	M_indoxyl sulfate	M_phenylalanine	F_cetirizine
20	F_atenolol acid	A_oxazepam	F_10,11-trans-dihydroxy-10,11-dihydrocarbamazepine

Tabel 24: Stoffen specifiek voor de RWZI in influent en effluent.

	Specifiek influent	Specifiek effluent
1	I_4-isopropylbenzenesulfonic acid	decanedioic acid
2	I_n,n-dimethyldodecylamine n-oxide	A_citalopram
3	cyclohexylamine; aif; ce0; ms2dec	F_losartan
4	F_daidzein	F_tapentadol
5	F_sotalol	F_rosuvastatin
6	9-hydroxy-10,12-octadecadienoic acid	F_sitagliptine
7	I_ddao	F_candesartan
8	F_carboxybuprofen	A_desmethylcitalopram
9	F_fexofenadine	M_1,7-dimethyluric acid
10	F_atenolol	F_losartan carboxylic acid [exp3174]

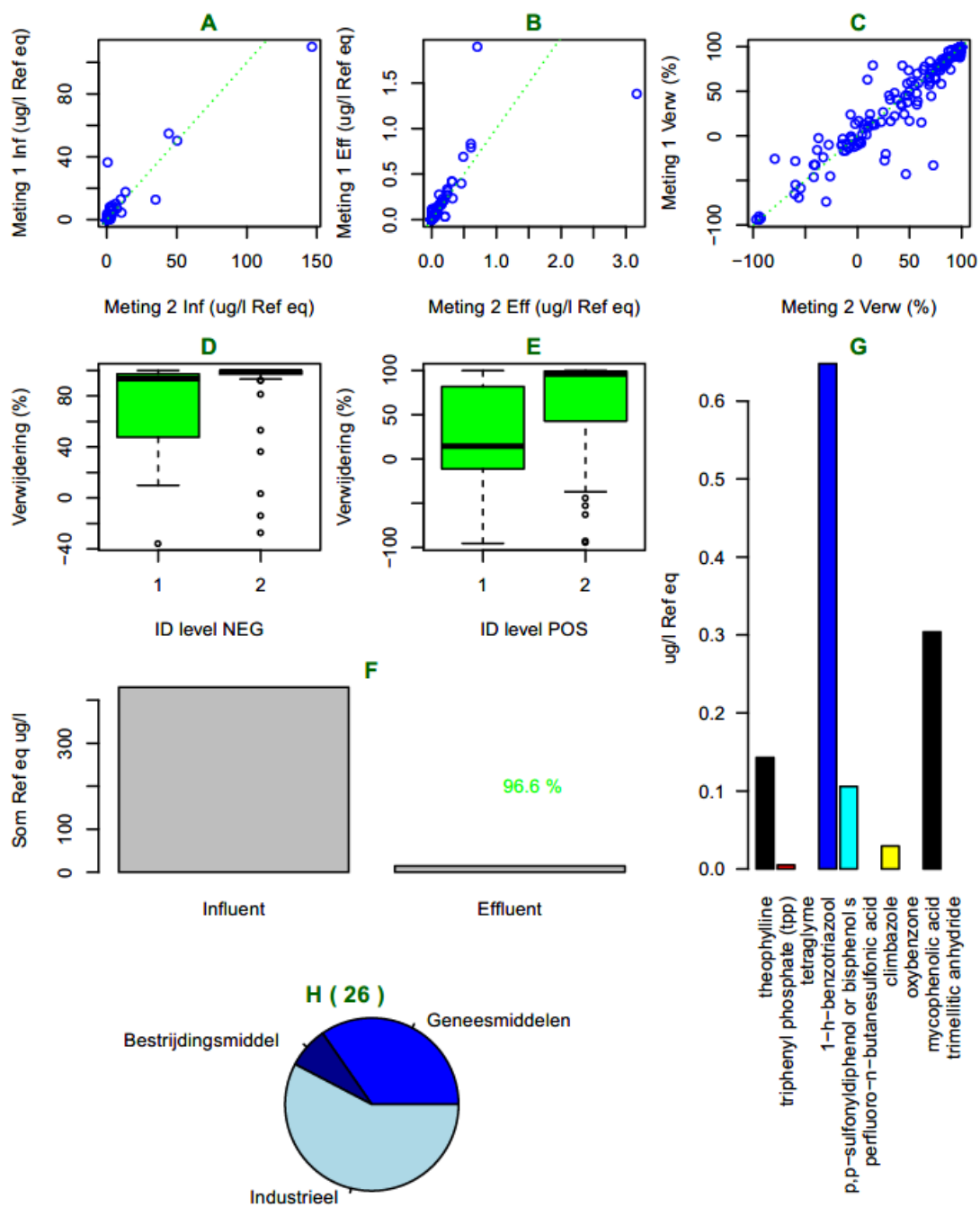
# WijkBijDuurstede



Figuur 45: RWZI specifieke top 20 stoffen met lage positieve verwijdering voor de RWZI van interesse. Deze RWZI is aangegeven op de x-as met een blauw vak. Alle metingen met negatieve verwijdering zijn niet meegenomen (deze zijn op non-applicable, 'NA' gezet). Ook metingen <1,5 van de blanco opwerking en wanneer een stof niet is aangetroffen, zijn op NA gezet. Hoe donkerder blauw, hoe hoger de verwijdering.



### L. RWZI Bunnik



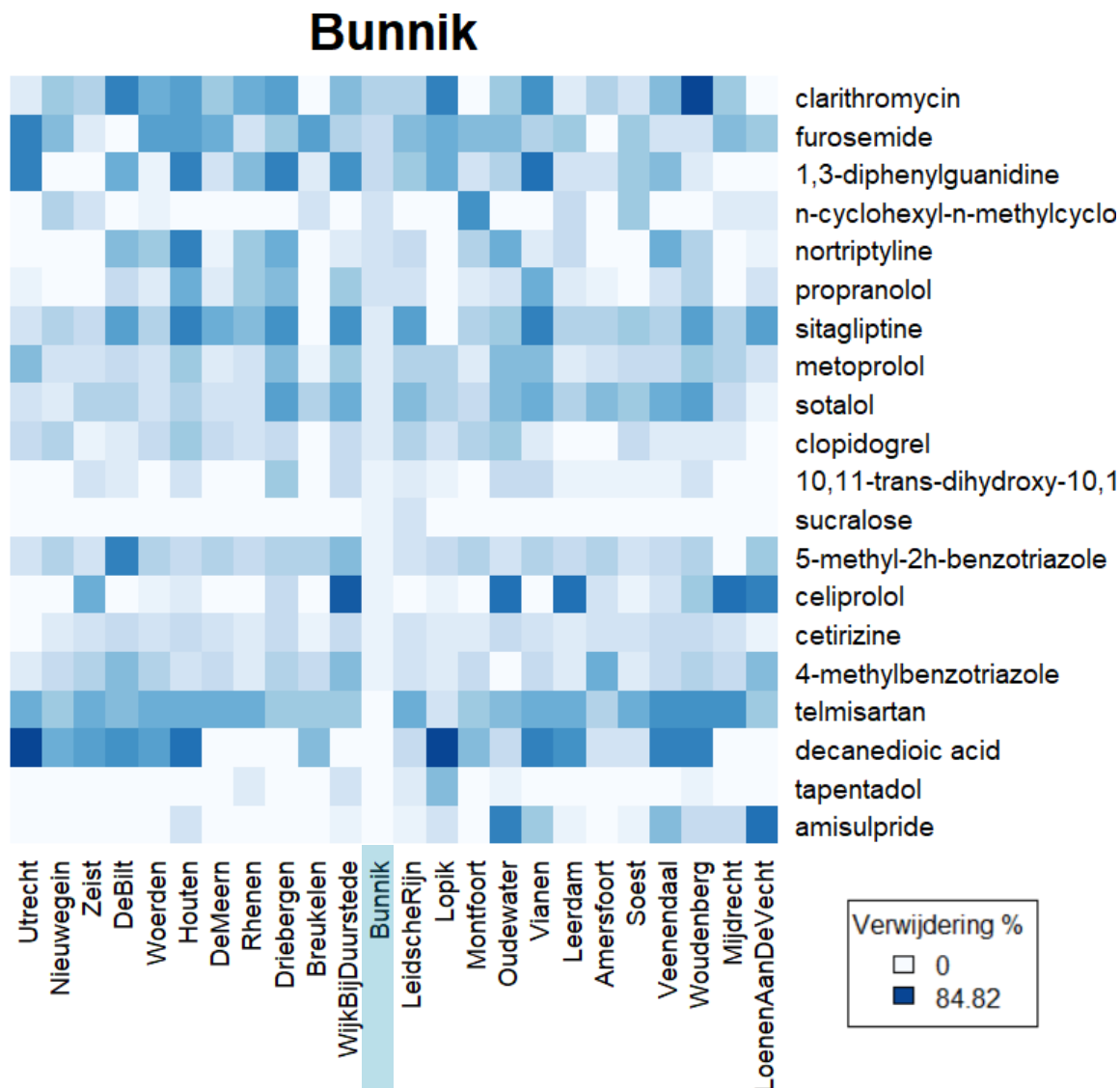
Figuur 46: Factsheet RWZI Bunnik (Voor uitleg: zie Bijlage VII: 0. Toelichting op de 'factsheets' RWZI-gegevens).

Tabel 25: Top 20 RWZI specifieke stoffen (level 1 en 2) met respectievelijk hoge concentraties ( $\mu\text{g/L}$  Ref. eq) in influent en effluent, minst goed verwijderde stoffen.

	Hoogste influent	Hoogste effluent	Laagste Verwijdering
1	I_dodecylbenzenesulfonic acid	Z_saccharin	F_amisulpride
2	M_phenylalanine	Z_acesulfame	F_tapentadol
3	I_4-isopropylbenzenesulfonic acid	I_dodecylbenzenesulfonic acid	decanedioic acid
4	Z_cyclamaat	F_metoprolol	F_telmisartan
5	F_caffeine	F_irbesartan	I_4-methylbenzotriazole
6	Z_acesulfame	Z_sucralose	F_cetirizine
7	F_paracetamol	Z_cyclamaat	celiprolol
8	M_stercobilin	F_sotalol	I_5-methyl-2h-benzotriazole
9	Z_saccharin	F_flecainide	Z_sucralose
10	M_l-tryptophan	decanedioic acid	F_10,11-trans-dihydroxy-10,11-dihydrocarbamazepine
11	M_paraxanthine	F_gabapentin	F_clopidogrel
12	peg n8	F_gabapentine-lactam	F_sotalol
13	peg n6 = hexaethylene glycol	I_benzophenone-4	F_metoprolol
14	I_pentaethylene glycol	F_fexofenadine	F_sitagliptine
15	peg n7	A_venlafaxine	F_propranolol
16	M_pantothenic acid	I_tri(butoxyethyl) phosphate	A_nortriptyline
17	I_azelaic acid	I_1-h-benzotriazool	I_n-cyclohexyl-n-methylcyclohexanamine
18	M_indoxyl sulfate	2-[4-(diethylamino)-2-hydroxybenzoyl]benzoic acid	B_1,3-diphenylguanidine
19	F_4-acetamidophenol sulfate	F_clopidogrel carboxylic acid	F_furosemide
20	M_1,7-dimethyluric acid	M_phenylalanine	F_clarithromycin

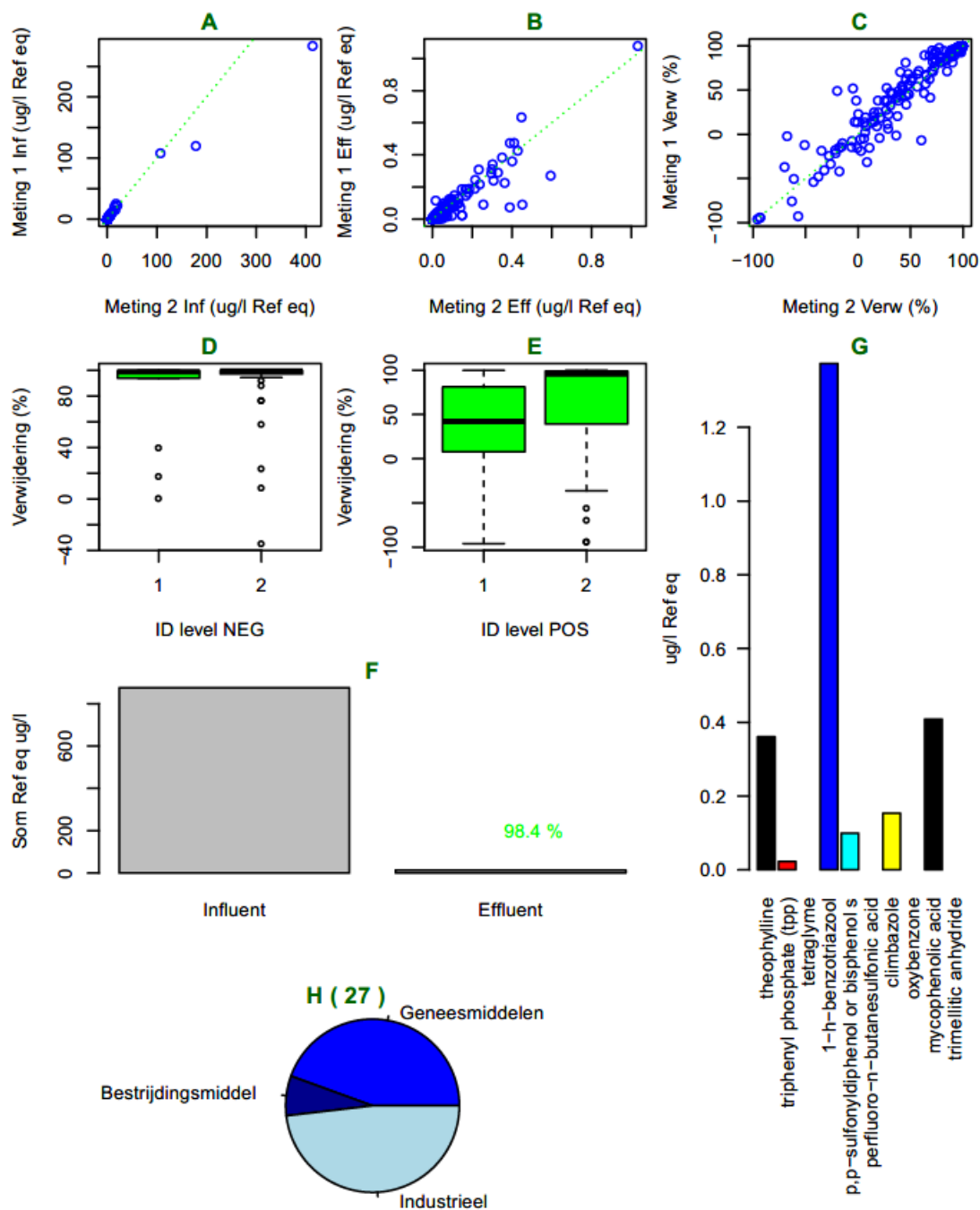
Tabel 26: Stoffen specifiek voor de RWZI in influent en effluent.

	Specifiek influent	Specifiek effluent
1	I_4-isopropylbenzenesulfonic acid	Z_saccharin
2	Z_cyclamaat	Z_acesulfame
3	Z_acesulfame	Z_sucralose
4	Z_saccharin	Z_cyclamaat
5	hesperetin	celiprolol
6	F_quinine	pregabalin
7	I_n-[3-(dimethylamino)propyl]dodecanamide	F_quinine
8	B_sorbic acid	sodium deoxycholate
9	Z_sucralose	enterolactone
10	1,4a-dimethyl-9-oxo-7-propan-2-yl-3,4,10,10a-tetrahydro-2h-phenanthrene-1-carboxylic acid	-



Figuur 47: RWZI specifieke top 20 stoffen met lage positieve verwijdering voor de RWZI van interesse. Deze RWZI is aangegeven op de x-as met een blauw vak. Alle metingen met negatieve verwijdering zijn niet meegenomen (deze zijn op non-applicable, 'NA' gezet). Ook metingen <1,5 van de blanco opwerking en wanneer een stof niet is aangetroffen, zijn op NA gezet. Hoe donkerder blauw, hoe hoger de verwijdering.

### M. RWZI Leidsche Rijn



Figuur 48: Factsheet RWZI Leidsche Rijn (Voor uitleg: zie Bijlage VII: 0. Toelichting op de 'factsheets' RWZI-gegevens).

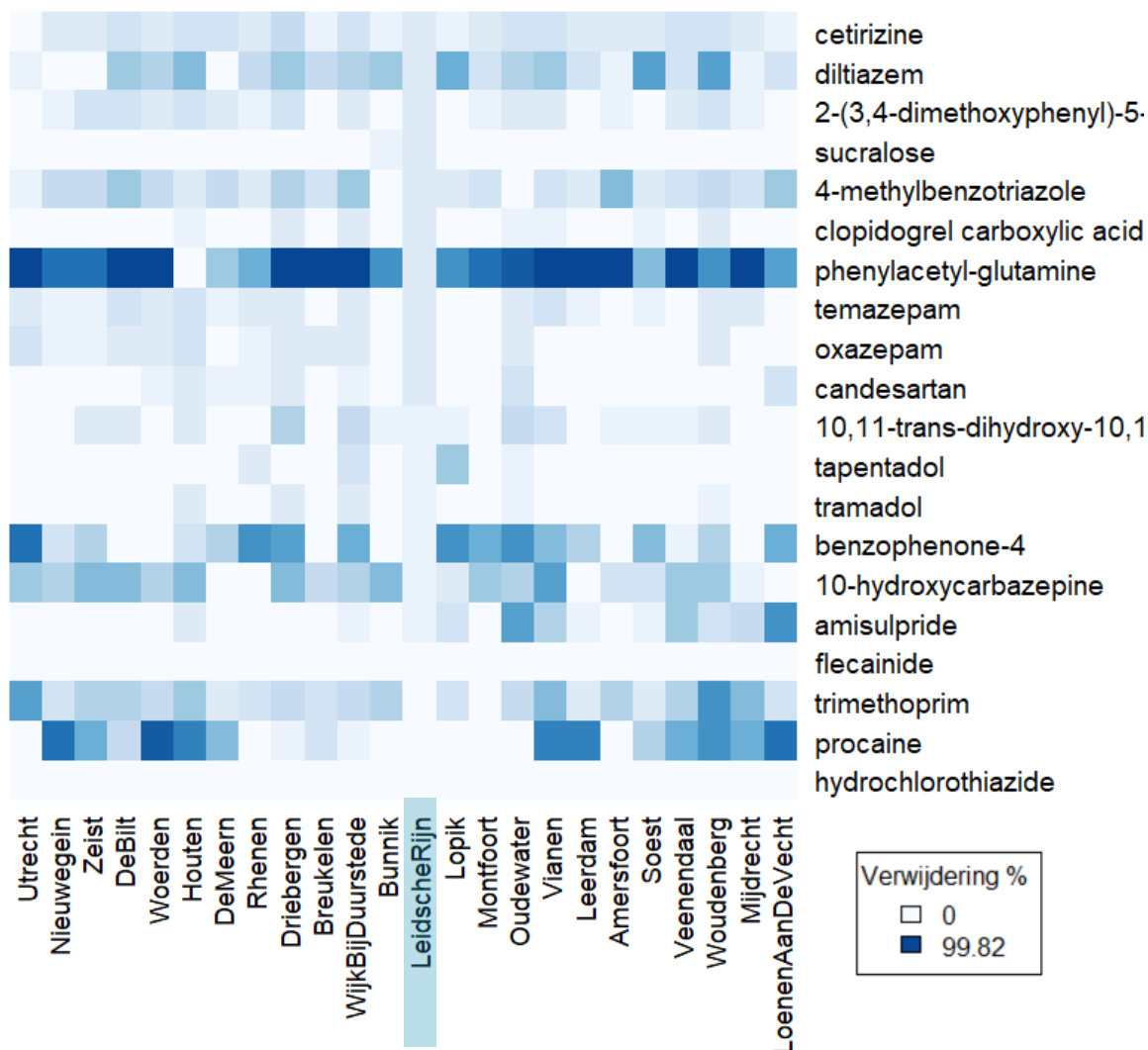
Tabel 27: Top 20 RWZI specifieke stoffen (level 1 en 2) met respectievelijk hoge concentraties ( $\mu\text{g/L}$  Ref. eq) in influent en effluent, minst goed verwijderde stoffen.

	Hoogste influent	Hoogste effluent	Laagste Verwijdering
1	I_dodecylbenzenesulfonic acid	F_metoprolol	F_hydrochlorothiazide
2	I_4-isopropylbenzenesulfonic acid	I_1-h-benzotriazool	A_procaïne
3	M_phenylalanine	F_sotalol	F_trimethoprim
4	F_paracetamol	decanedioic acid	F_flecainide
5	F_caffeïne	2-[4-(diethylamino)-2-hydroxybenzoyl]benzoic acid	F_amisulpride
6	M_stercobiline	F_gabapentin	F_10-hydroxycarbazepine
7	M_l-tryptophan	I_benzophenone-4	I_benzophenone-4
8	peg n8	F_irbesartan	F_tramadol
9	M_paraxanthine	A_venlafaxine	F_tapentadol
10	peg n6 = hexaethylene glycol	F_flecainide	F_10,11-trans-dihydroxy-10,11-dihydrocarbamazepine
11	peg n7	F_tramadol	F_candesartan
12	M_theobromine	F_atenolol acid	A_oxazepam
13	I_pentaethylene glycol	F_fexofenadine	A_temazepam
14	Z_cyclamaat	Z_sucralose	M_phenylacetyl-glutamine
15	M_1,7-dimethyluric acid	M_phenylalanine	F_clopidogrel carboxylic acid
16	I_azelaic acid	F_lamotrigine	I_4-methylbenzotriazole
17	M_pantothenic acid	B_2-benzothiazolesulfonic acid	Z_sucralose
18	I_panthenol	A_o-desmethyltramadol	F_2-(3,4-dimethoxyphenyl)-5-methylamino-2-isopropylvaleronitrile
19	F_4-acetamidophenol sulfate	F_carbamazepine	F_diltiazem
20	Z_acesulfame	B_1,3-diphenylguanidine	F_cetirizine

Tabel 28: Stoffen specifiek voor de RWZI in influent en effluent.

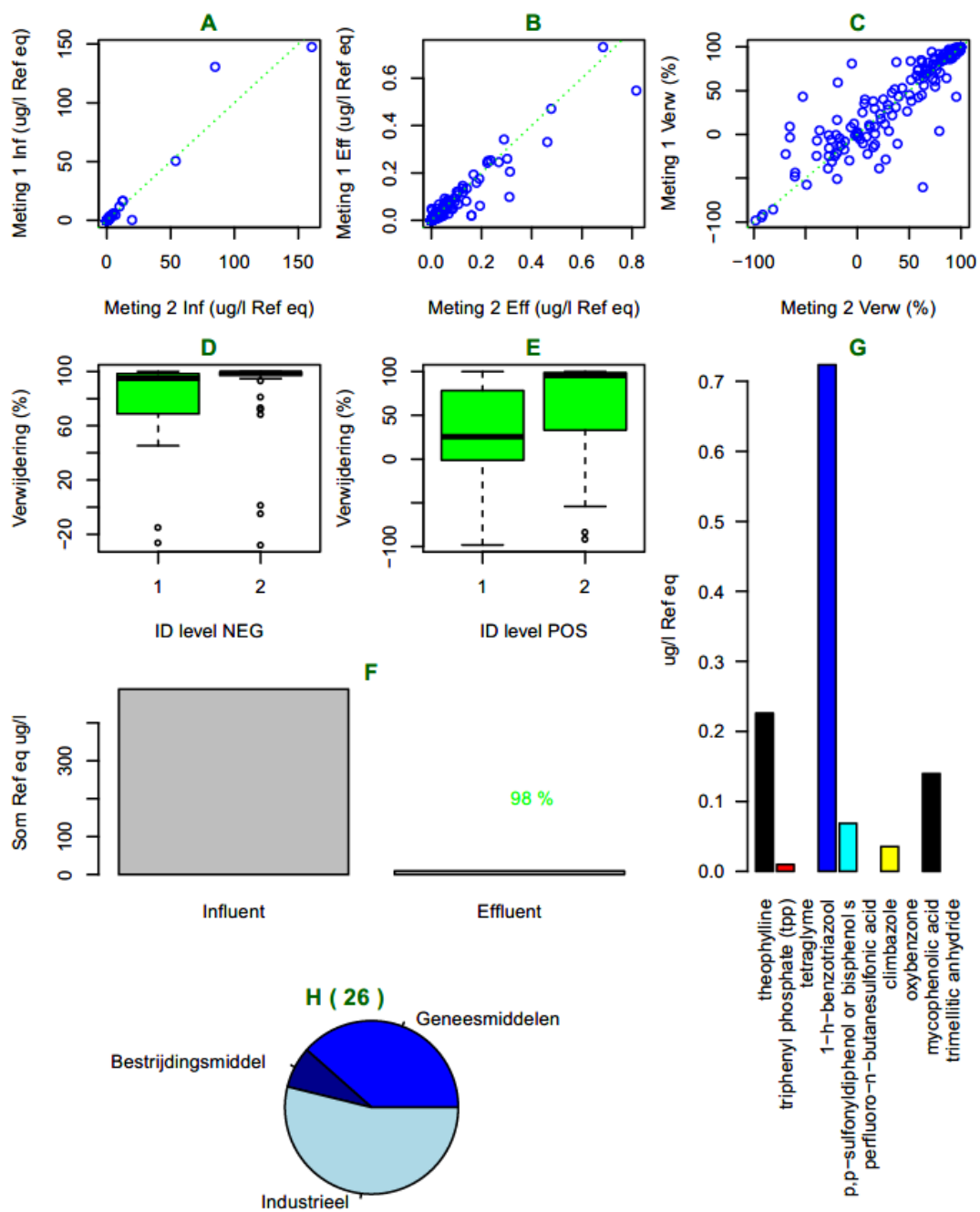
	Specifiek influent	Specifiek effluent
1	I_4-isopropylbenzenesulfonic acid	B_2-benzothiazolesulfonic acid
2	9-hydroxy-10,12-octadecadienoic acid	M_1,7-dimethyluric acid
3	I_tri-butyl-phosphate isomer 1	acetyl tributyl citrate
4	I_tri-butyl-phosphate isomer 2	A_moclobemide
5	M_sphinganine	F_quetiapine
6	F_quetiapine	F_theophylline
7	2-hydroxybenzonitrile	n-acetyl mesalazine
8	A_moclobemide	n-acetyl-tyrosine; lc-tdda; ce10
9	-	-
10	-	-

# LeidscheRijn



Figuur 49: RWZI specifieke top 20 stoffen met lage positieve verwijdering voor de RWZI van interesse. Deze RWZI is aangegeven op de x-as met een blauw vak. Alle metingen met negatieve verwijdering zijn niet meegenomen (deze zijn op non-applicable, 'NA' gezet). Ook metingen <1,5 van de blanco opwerking en wanneer een stof niet is aangetroffen, zijn op NA gezet. Hoe donkerder blauw, hoe hoger de verwijdering.

### N. RWZI Lopik



Figuur 50: Factsheet RWZI Lopik zie hoofdstuk (Voor uitleg: zie Bijlage VII: 0. Toelichting op de 'factsheets' RWZI-gegevens).

Tabel 29: Top 20 RWZI specifieke stoffen (level 1 en 2) met respectievelijk hoge concentraties ( $\mu\text{g/L}$  Ref. eq) in influent en effluent, minst goed verwijderde stoffen.

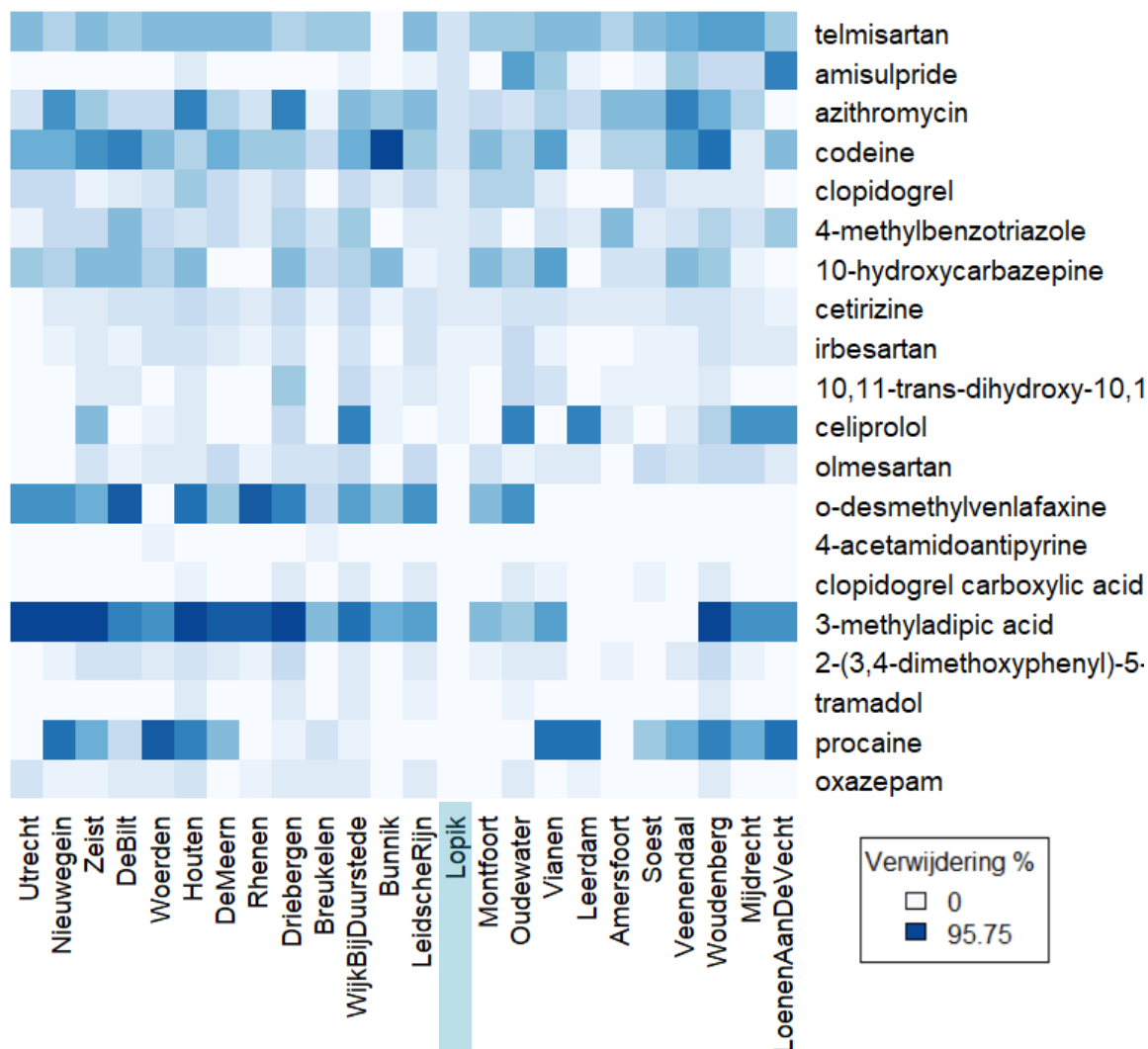
	Hoogste influent	Hoogste effluent	Laagste Verwijdering
1	I_dodecylbenzenesulfonic acid	F_metoprolol	A_oxazepam
2	M_phenylalanine	F_atenolol acid	A_procaïne
3	I_4-isopropylbenzenesulfonic acid	F_sotalol	F_tramadol
4	M_l-tryptophan	F_gabapentin	F_2-(3,4-dimethoxyphenyl)-5-methylamino-2-isopropylvaleronitrile
5	F_paracetamol	I_5-methyl-2h-benzotriazole	M_3-methyladipic acid
6	F_caffeïne	decanedioic acid	F_clopidogrel carboxylic acid
7	I_n,n-dimethyldodecylamine n-oxide	F_gabapentine-lactam	F_4-acetamidoantipyrine
8	M_stercobilin	I_1-h-benzotriazool	A_o-desmethylvenlafaxine
9	M_paraxanthine	F_irbesartan	F_olmesartan
10	peg n8	F_flecainide	celiprolol
11	Z_cyclamaat	I_4-methylbenzotriazole	F_10,11-trans-dihydroxy-10,11-dihydrocarbamazepine
12	peg n6 = hexaethylene glycol	Z_acesulfame	F_irbesartan
13	M_theobromine	Z_sucralose	F_cetirizine
14	peg n7	A_venlafaxine	F_10-hydroxycarbazepine
15	I_pentaethylene glycol	F_fexofenadine	I_4-methylbenzotriazole
16	M_1,7-dimethyluric acid	F_clopidogrel carboxylic acid	F_clopidogrel
17	M_pantothenic acid	F_tramadol	A_codeïne
18	M_3-formylindole	F_carbamazepine	F_azithromycin
19	I_panthenol	M_phenylalanine	F_amisulpride
20	Z_acesulfame	A_oxazepam	F_telmisartan

Tabel 30: Stoffen specifiek voor de RWZI in influent en effluent.

	Specifiek influent	Specifiek effluent
1	I_4-isopropylbenzenesulfonic acid	F_atenolol acid
2	M_glu-val-phe	A_sulpiride
3	decanedioic acid	F_olmesartan
4	M_2-hydroxy-4-methylpentanoic acid	F_propafenone
5	M_val-leu-pro-val-pro-gln	M_3-methyladipic acid
6	M_ala-leu	M_indole-3-carbinol
7	B_sorbic acid	M_docosahexaenoic acid
8	M_3-chloro-l-tyrosine	M_2-aminocaprylic acid; aif; ce10; ms2dec
9	I_dicyclohexylamine	-
10	I_tri-butyl-phosphate isomer 1	-

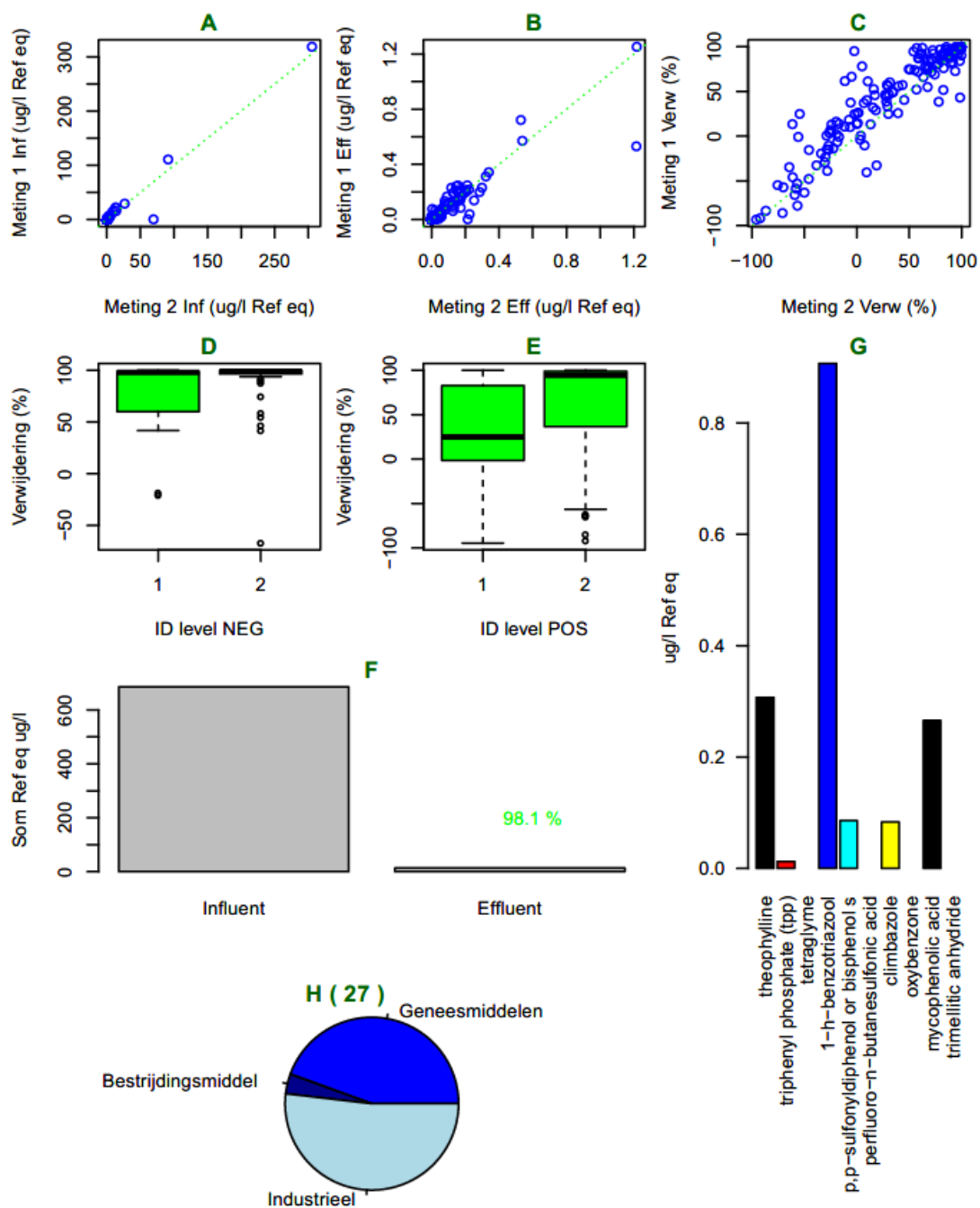


# Lopik



Figuur 51: RWZI specifieke top 20 stoffen met lage positieve verwijdering voor de RWZI van interesse. Deze RWZI is aangegeven op de x-as met een blauw vak. Alle metingen met negatieve verwijdering zijn niet meegenomen (deze zijn op non-applicable, 'NA' gezet). Ook metingen <1,5 van de blanco opwerking en wanneer een stof niet is aangetroffen, zijn op NA gezet. Hoe donkerder blauw, hoe hoger de verwijdering.

### O. RWZI Montfoort



Figuur 52: Factsheet RWZI Montfoort (Voor uitleg: zie Bijlage VII: 0. Toelichting op de 'factsheets' RWZI-gegevens).

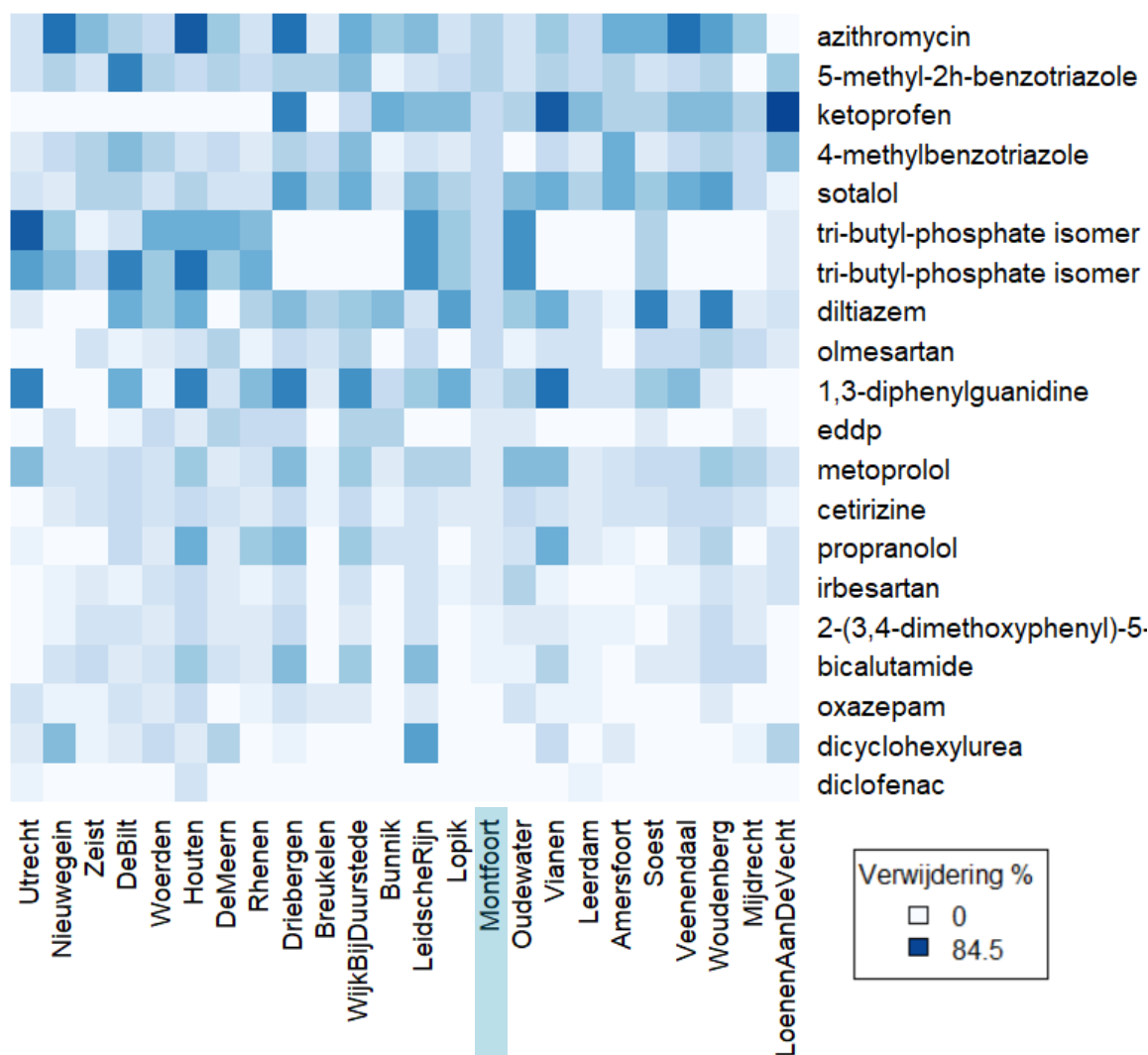
Tabel 31: Top 20 RWZI specifieke stoffen (level 1 en 2) met respectievelijk hoge concentraties ( $\mu\text{g/L}$  Ref. eq) in influent en effluent, minst goed verwijderde stoffen.

	Hoogste influent	Hoogste effluent	Laagste Verwijdering
1	I_dodecylbenzenesulfonic acid	F_metoprolol	F_diclofenac
2	M_phenylalanine	M_phenylalanine	F_dicyclohexylurea
3	I_n,n-dimethyldodecylamine n-oxide	F_1,2-dimethyl-5-nitroimidazole	A_oxazepam
4	I_4-isopropylbenzenesulfonic acid	F_sotalol	bicalutamide
5	F_caffeine	I_tri-butyl-phosphate isomer 1	F_2-(3,4-dimethoxyphenyl)-5-methylamino-2-isopropylvaleronitrile
6	F_paracetamol	I_tri-butyl-phosphate isomer 2	F_irbesartan
7	M_l-tryptophan	F_flecainide	F_propranolol
8	M_stercobilin	F_irbesartan	F_cetirizine
9	M_paraxanthine	F_gabapentin	F_metoprolol
10	peg n8	decanedioic acid	A_eddp
11	Z_cyclamaat	A_venlafaxine	B_1,3-diphenylguanidine
12	M_theobromine	F_losartan	F_olmesartan
13	peg n6 = hexaethylene glycol	F_fexofenadine	F_diltiazem
14	peg n7	Z_sucralose	I_tri-butyl-phosphate isomer 1
15	F_4-acetamidophenol sulfate	F_lamotrigine	I_tri-butyl-phosphate isomer 2
16	I_pentaethylene glycol	M_thymine	F_sotalol
17	M_indoxyl sulfate	F_clopidogrel carboxylic acid	I_4-methylbenzotriazole
18	M_1,7-dimethyluric acid	B_2-benzothiazolesulfonic acid	F_ketoprofen
19	I_panthenol	2-[4-(diethylamino)-2-hydroxybenzoyl]benzoic acid	I_5-methyl-2h-benzotriazole
20	M_pantothenic acid	F_trimethoprim	F_azithromycin

Tabel 32: Stoffen specifiek voor de RWZI in influent en effluent.

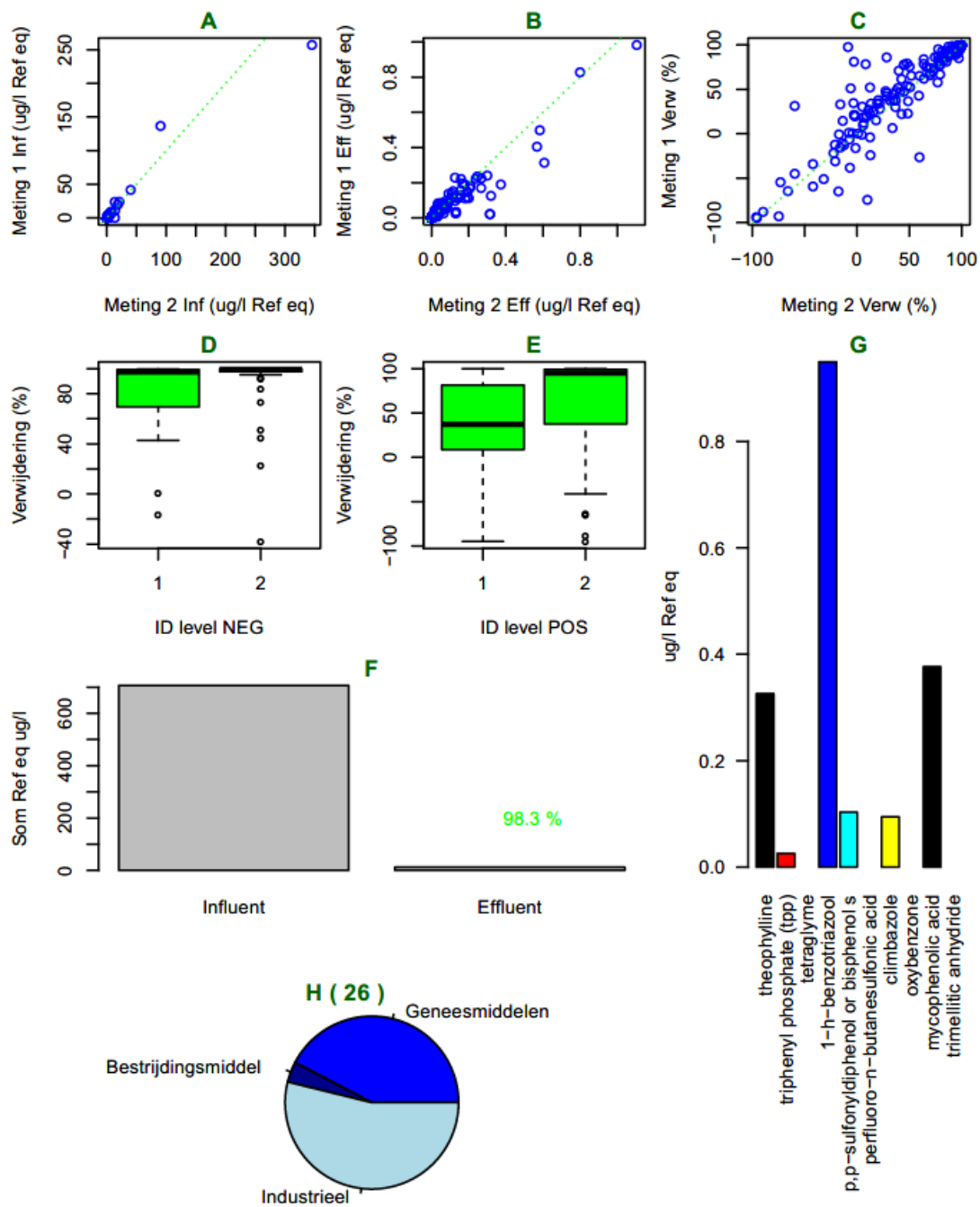
	Specifiek influent	Specifiek effluent
1	F_lincomycin	M_phenylalanine
2	I_tri-butyl-phosphate isomer 1	F_1,2-dimethyl-5-nitroimidazole
3	I_tri-butyl-phosphate isomer 2	I_tri-butyl-phosphate isomer 1
4	harman	I_tri-butyl-phosphate isomer 2
5	F_1,2-dimethyl-5-nitroimidazole	M_thymine
6	M_3-nitro-tyrosine	F_trimethoprim
7	I_n-cyclohexyl-n-methylcyclohexanamine	F_levamisole
8	F_levamisole	M_l-tryptophan
9	F_propafenone	harman
10	4-nitrocatechol	F_losartan carboxylic acid [exp3174]

# Montfoort



Figuur 53: RWZI specifieke top 20 stoffen met lage positieve verwijdering voor de RWZI van interesse. Deze RWZI is aangegeven op de x-as met een blauw vak. Alle metingen met negatieve verwijdering zijn niet meegenomen (deze zijn op non-applicable, 'NA' gezet). Ook metingen <1,5 van de blanco opwerking en wanneer een stof niet is aangetroffen, zijn op NA gezet. Hoe donkerder blauw, hoe hoger de verwijdering.

P. RWZI Oudewater



Figuur 54: Factsheet RWZI Oudewater (Voor uitleg: zie Bijlage VII: 0. Toelichting op de 'factsheets' RWZI-gegevens).

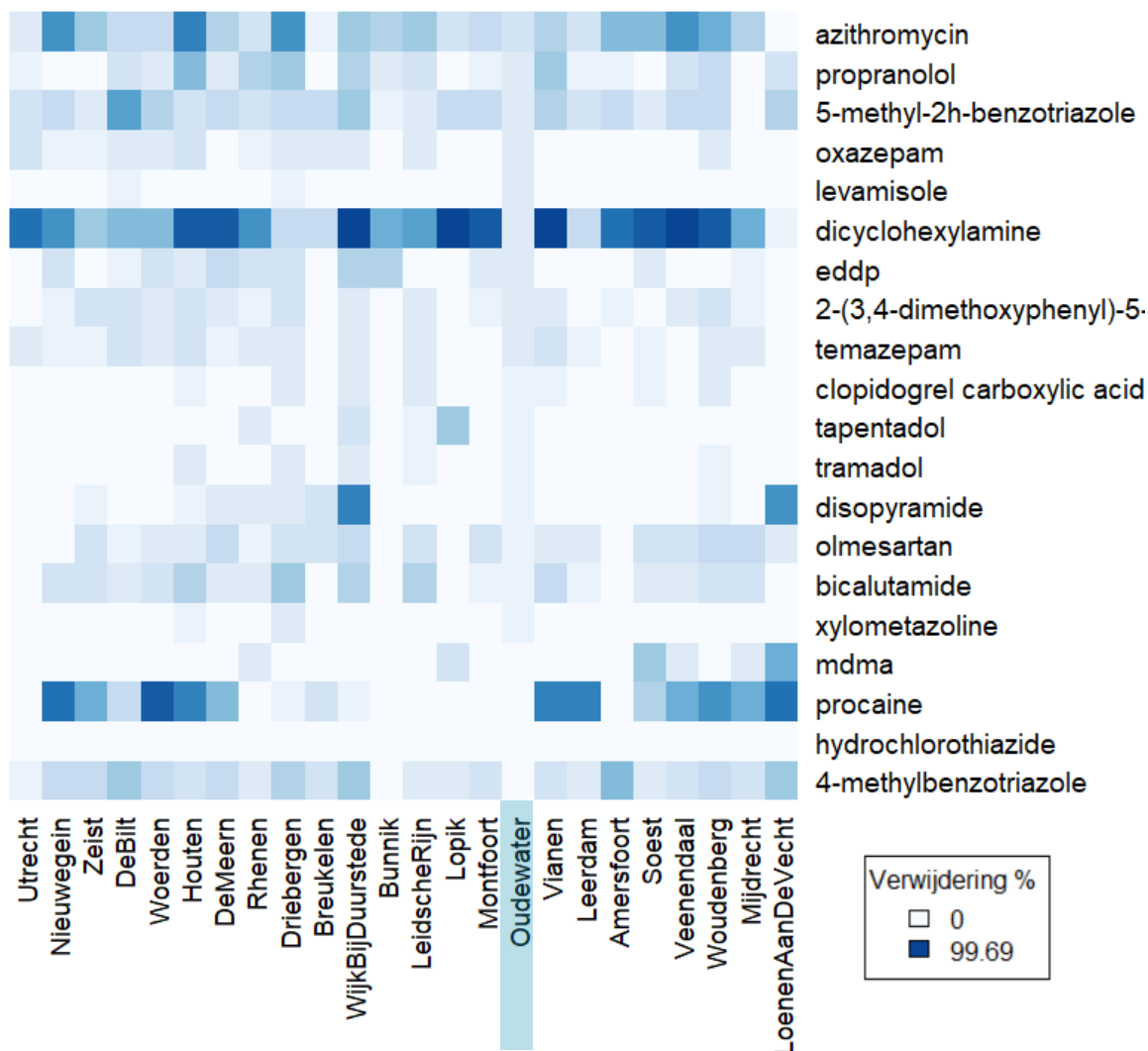
Tabel 33: Top 20 RWZI specifieke stoffen (level 1 en 2) met respectievelijk hoge concentraties ( $\mu\text{g/L}$  Ref. eq) in influent en effluent, minst goed verwijderde stoffen.

	Hoogste influent	Hoogste effluent	Laagste Verwijdering
1	I_dodecylbenzenesulfonic acid	F_metoprolol	I_4-methylbenzotriazole
2	M_phenylalanine	F_sotalol	F_hydrochlorothiazide
3	I_4-isopropylbenzenesulfonic acid	F_flecainide	A_procaïne
4	F_paracetamol	decanedioic acid	A_mdma
5	F_caffeine	F_gabapentin	F_xylometazoline
6	M_l-tryptophan	F_atenolol acid	bicalutamide
7	M_stercobilin	I_1-h-benzotriazool	F_olmesartan
8	peg n8	F_irbesartan	F_disopyramide
9	M_paraxanthine	A_venlafaxine	F_tramadol
10	peg n6 = hexaethylene glycol	F_carbamazepine	F_tapentadol
11	peg n7	F_valsartan	F_clopidogrel carboxylic acid
12	I_n,n-dimethyldodecylamine n-oxide	F_tramadol	A_temazepam
13	I_pentaethylene glycol	F_clopidogrel carboxylic acid	F_2-(3,4-dimethoxyphenyl)-5-methylamino-2-isopropylvaleronitrile
14	Z_cyclamaat	F_azithromycin	A_eddp
15	I_azelaic acid	Z_sucralose	I_dicyclohexylamine
16	F_4-acetamidophenol sulfate	F_lamotrigine	F_levamisole
17	M_theobromine	2-[4-(diethylamino)-2-hydroxybenzoyl]benzoic acid	A_oxazepam
18	M_1,7-dimethyluric acid	M_thymine	I_5-methyl-2h-benzotriazole
19	I_panthenol	A_o-desmethyltramadol	F_propranolol
20	M_pantothenic acid	I_tri-butyl-phosphate isomer 1	F_azithromycin

Tabel 34: Stoffen specifiek voor de RWZI in influent en effluent.

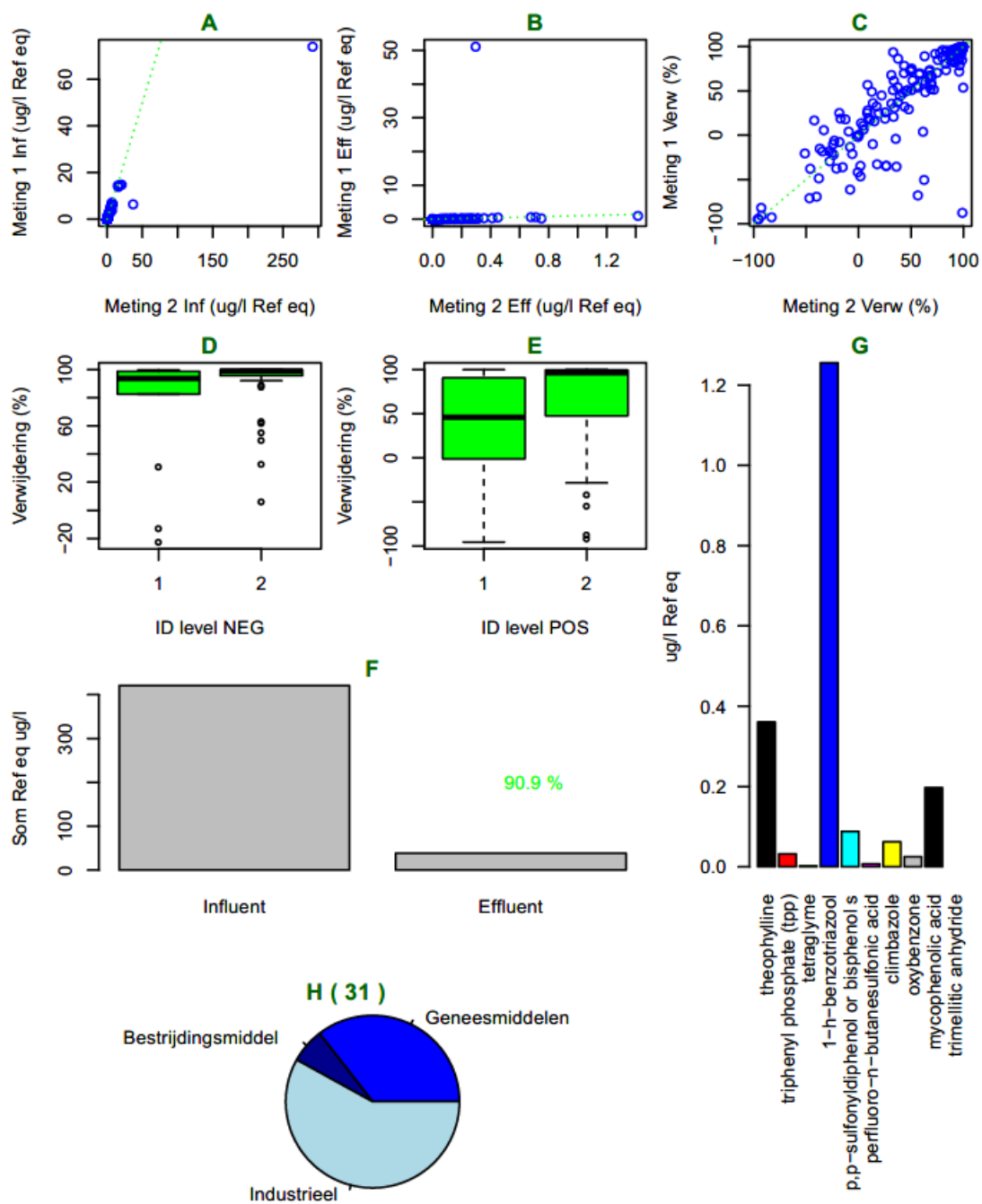
	Specifiek influent	Specifiek effluent
1	M_gly-tyr	M_thymine
2	1,4a-dimethyl-9-oxo-7-propan-2-yl-3,4,10,10a-tetrahydro-2h-phenanthrene-1-carboxylic acid	F_tapentadol
3	I_tri-butyl-phosphate isomer 1	F_10-hydroxycarbazepine
4	I_tri-butyl-phosphate isomer 2	B_diazinon
5	M_3-chloro-l-tyrosine	I_dicyclohexylamine
6	M_3-methyladipic acid	F_verapamil
7	F_tapentadol	adipic acid
8	F_10-hydroxycarbazepine	M_gamma-glutamyltyrosine
9	I_2-aminoacetophenone	-
10	F_rifaximin	-

# Oudewater



Figuur 55: RWZI specifieke top 20 stoffen met lage positieve verwijdering voor de RWZI van interesse. Deze RWZI is aangegeven op de x-as met een blauw vak. Alle metingen met negatieve verwijdering zijn niet meegenomen (deze zijn op non-applicable, 'NA' gezet). Ook metingen <1,5 van de blanco opwerking en wanneer een stof niet is aangetroffen, zijn op NA gezet. Hoe donkerder blauw, hoe hoger de verwijdering.

### Q. RWZI Vianen



Figuur 56: Factsheet RWZI Vianen (Voor uitleg: zie Bijlage VII: 0. Toelichting op de 'factsheets' RWZI-gegevens).

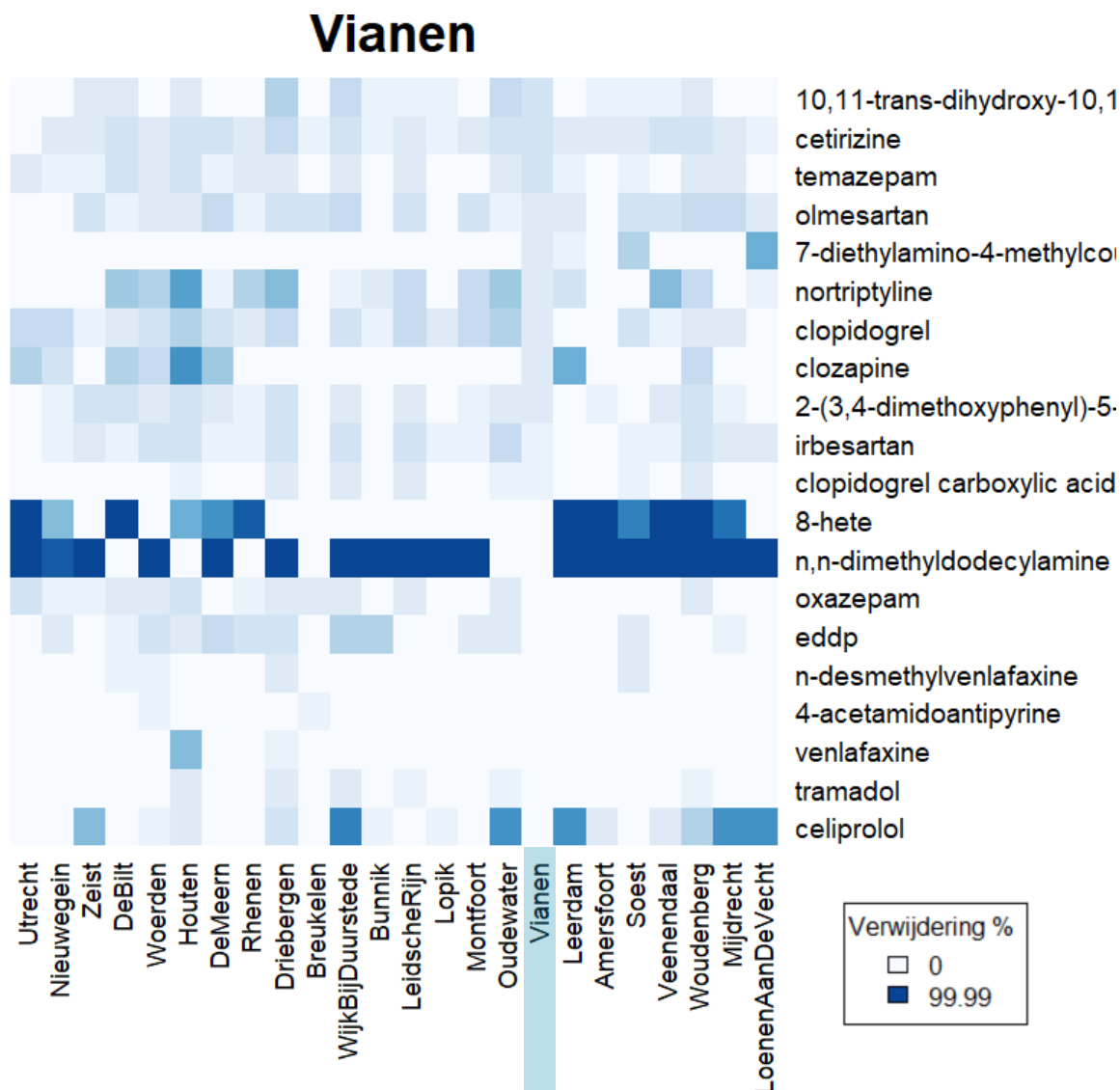


Tabel 35: Top 20 RWZI specifieke stoffen (level 1 en 2) met respectievelijk hoge concentraties ( $\mu\text{g/L}$  Ref. eq) in influent en effluent, minst goed verwijderde stoffen.

	Hoogste influent	Hoogste effluent	Laagste Verwijdering
1	I_dodecylbenzenesulfonic acid	I_n,n-dimethyldodecylamine n-oxide	celiprolol
2	I_n,n-dimethyldodecylamine n-oxide	F_metoprolol	F_tramadol
3	M_stercobilin	F_irbesartan	A_venlafaxine
4	F_paracetamol	A_o-desmethylvenlafaxine	F_4-acetamidoantipyrine
5	M_phenylalanine	Z_saccharin	F_n-desmethylvenlafaxine
6	F_caffeine	I_1-h-benzotriazool	A_eddp
7	peg n8	F_sotalol	A_oxazepam
8	M_paraxanthine	F_flecainide	I_n,n-dimethyldodecylamine n-oxide
9	peg n6 = hexaethylene glycol	A_venlafaxine	8-hete
10	Z_cyclamaat	F_tramadol	F_clopidogrel carboxylic acid
11	peg n7	F_gliclazide	F_irbesartan
12	M_indoxyl sulfate	2-[4-(diethylamino)-2-hydroxybenzoyl]benzoic acid	F_2-(3,4-dimethoxyphenyl)-5-methylamino-2-isopropylvaleronitrile
13	F_4-acetamidophenol sulfate	I_5-methyl-2h-benzotriazole	F_clozapine
14	I_pentaethylene glycol	decanedioic acid	F_clopidogrel
15	M_theobromine	A_o-desmethyltramadol	A_nortriptyline
16	M_1,7-dimethyluric acid	I_4-methylbenzotriazole	7-diethylamino-4-methylcoumarin
17	F_atenolol acid	Z_sucralose	F_olmesartan
18	Z_acesulfame	F_clopidogrel carboxylic acid	A_temazepam
19	I_azelaic acid	I_benzophenone-4	F_cetirizine
20	I_lauryl diethanolamide	M_1,7-dimethyluric acid	F_10,11-trans-dihydroxy-10,11-dihydrocarbamazepine

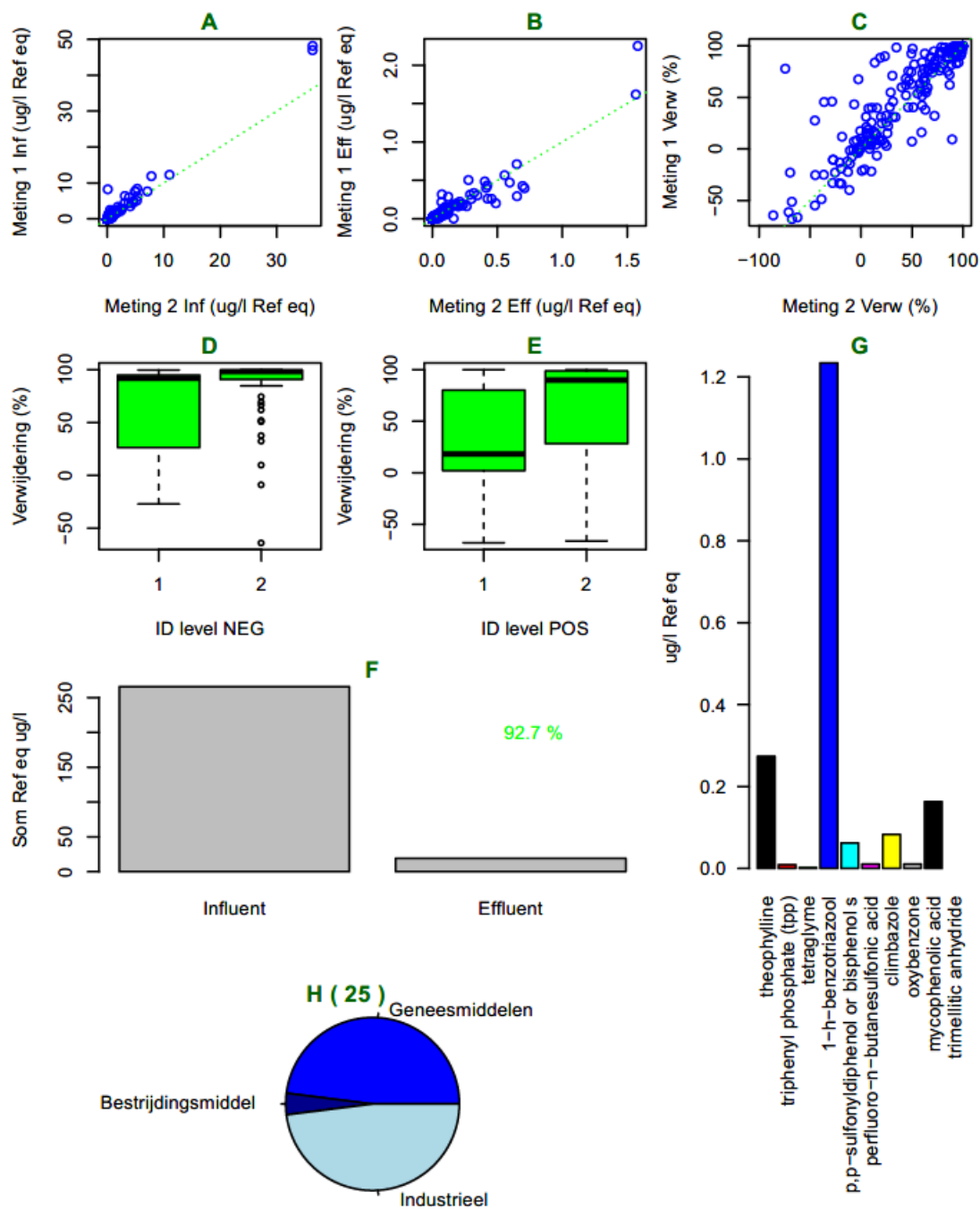
Tabel 36: Stoffen specifiek voor de RWZI in influent en effluent.

	Specifiek influent	Specifiek effluent
1	I_n-[3-(dimethylamino)propyl]dodecanamide	I_n,n-dimethyldodecylamine n-oxide
2	A_o-desmethylvenlafaxine	A_o-desmethylvenlafaxine
3	I_dicyclohexylamine	F_gliclazide
4	M_phenylacetyl-glutamine	M_1,7-dimethyluric acid
5	M_sphinganine	I_azelaic acid
6	M_ala-phe	F_valsartan acid
7	glycochenodeoxycholic acid	I_triethylphosphate
8	palmitoyl ethanolamide (deel 1 mzcloud<85 %)	F_salicylic acid
9	M_tyr-tyr	M_paraxanthine
10	tributylamine	I_ddao



Figuur 57: RWZI specifieke top 20 stoffen met lage positieve verwijdering voor de RWZI van interesse. Deze RWZI is aangegeven op de x-as met een blauw vak. Alle metingen met negatieve verwijdering zijn niet meegenomen (deze zijn op non-applicable, 'NA' gezet). Ook metingen <1,5 van de blanco opwerking en wanneer een stof niet is aangetroffen, zijn op NA gezet. Hoe donkerder blauw, hoe hoger de verwijdering.

### R. RWZI Leerdam



Figuur 58: Factsheet RWZI Leerdam (Voor uitleg: zie Bijlage VII: 0. Toelichting op de 'factsheets' RWZI-gegevens).

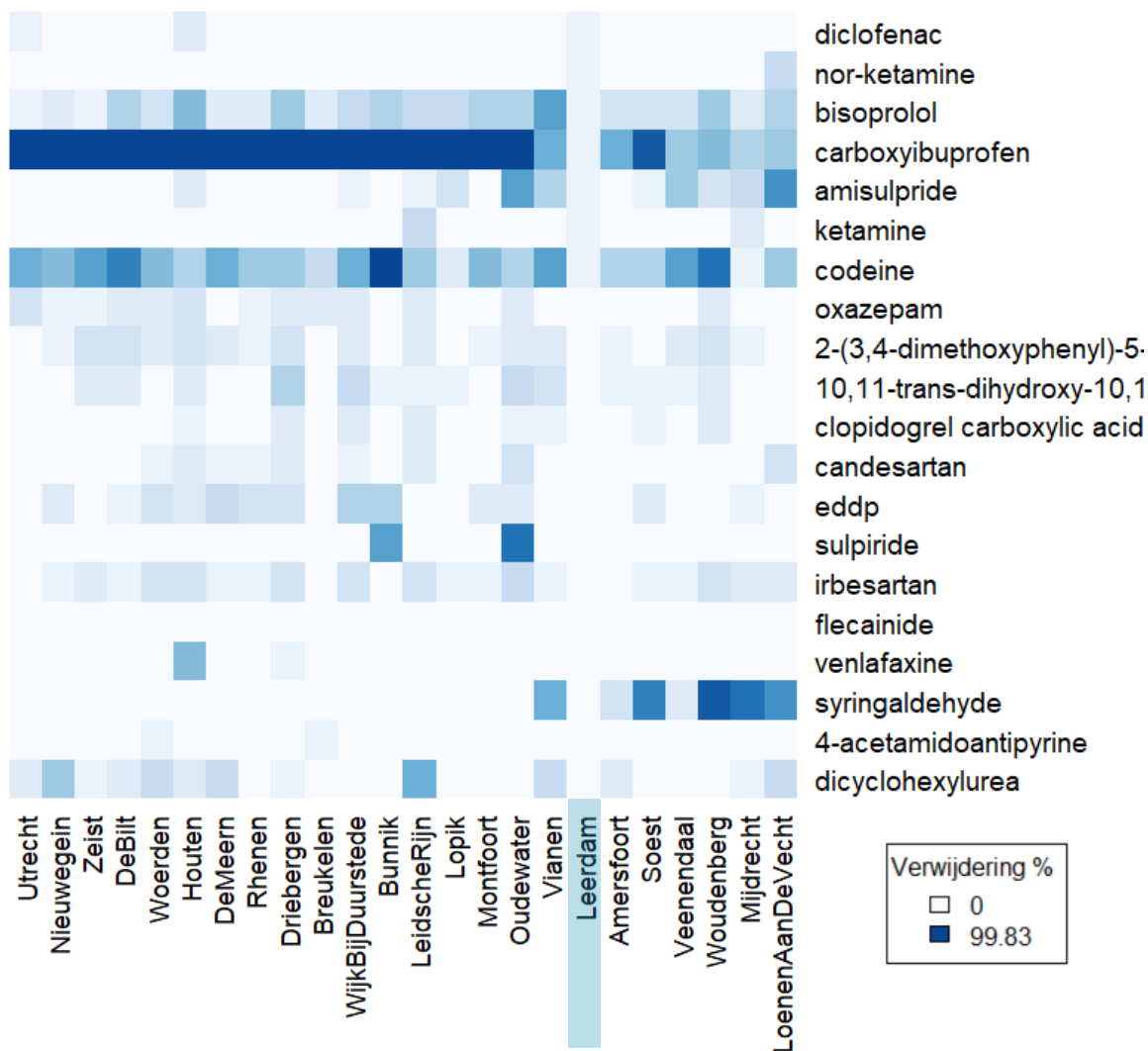
Tabel 37: Top 20 RWZI specifieke stoffen (level 1 en 2) met respectievelijk hoge concentraties ( $\mu\text{g/L}$  Ref. eq) in influent en effluent, minst goed verwijderde stoffen.

	Hoogste influent	Hoogste effluent	Laagste Verwijdering
1	I_dodecylbenzenesulfonic acid	Z_saccharin	F_dicyclohexylurea
2	M_phenylalanine	F_metoprolol	F_4-acetamidoantipyrene
3	M_l-tryptophan	M_2-hydroxy-4-methylpentanoic acid	syringaldehyde
4	F_caffeine	A_o-desmethylvenlafaxine	A_venlafaxine
5	M_3-formylindole	A_venlafaxine	F_flecainide
6	peg n6 = hexaethylene glycol	F_valartan	F_irbesartan
7	peg n7	F_atenolol acid	A_sulpiride
8	peg n8	I_1-h-benzotriazool	A_eddp
9	M_pantothenic acid	F_gabapentin	F_candesartan
10	Z_cyclamaat	F_flecainide	F_clopidogrel carboxylic acid
11	M_theobromine	F_tramadol	F_10,11-trans-dihydroxy-10,11-dihydrocarbamazepine
12	F_paracetamol	F_sotalol	F_2-(3,4-dimethoxyphenyl)-5-methylamino-2-isopropylvaleronitrile
13	M_paraxanthine	F_irbesartan	A_oxazepam
14	M_pantothenate	decanedioic acid	A_codeine
15	M_tryptophan	F_gabapentine-lactam	A_ketamine
16	I_n,n-dimethyldodecylamine n-oxide	F_gliclazide	F_amisulpride
17	I_azelaic acid	A_o-desmethyltramadol	F_carboxyibuprofen
18	M_stercobilin	F_carbamazepine	F_bisoprolol
19	I_4-isopropylbenzenesulfonic acid	A_ketamine	A_nor-ketamine
20	F_atenolol acid	I_tri(butoxyethyl) phosphate	F_diclofenac

Tabel 38: Stoffen specifiek voor de RWZI in influent en effluent.

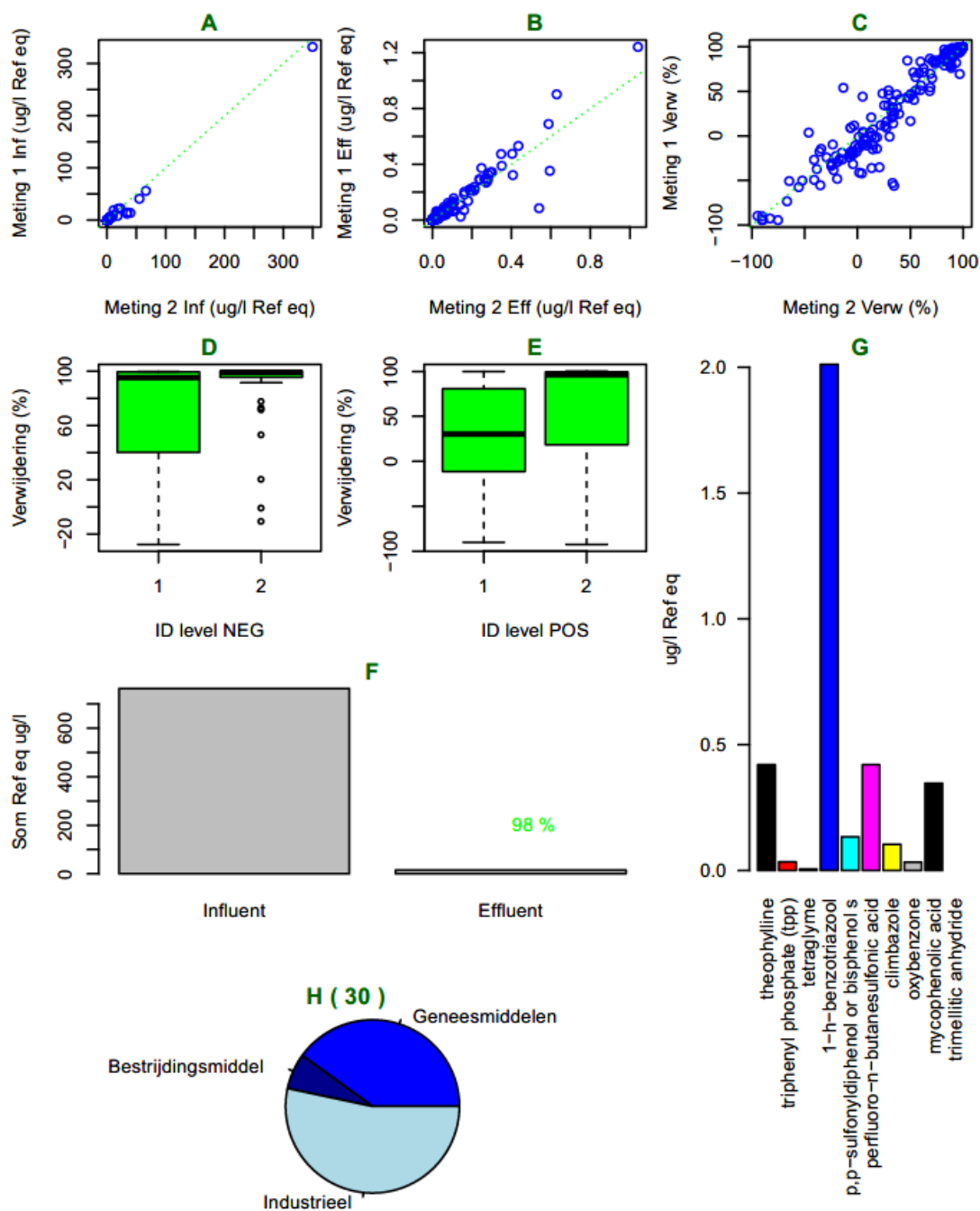
	Specifiek influent	Specifiek effluent
1	M_3-formylindole	Z_saccharin
2	M_pantothenate	M_2-hydroxy-4-methylpentanoic acid
3	M_tryptophan	A_o-desmethylvenlafaxine
4	M_4-methyl-5-thiazoleethanol	F_valartan
5	M_hexadecanedioic acid	F_gabapentine-lactam
6	thymidine	F_gliclazide
7	M_succinate	A_ketamine
8	M_riboflavin	I_tri(butoxyethyl) phosphate
9	I_dodecanedioic acid	I_4-isopropylbenzenesulfonic acid
10	F_valartan	M_undecanedioic acid

# Leerdam



Figuur 59: RWZI specifieke top 20 stoffen met lage positieve verwijdering voor de RWZI van interesse. Deze RWZI is aangegeven op de x-as met een blauw vak. Alle metingen met negatieve verwijdering zijn niet meegenomen (deze zijn op non-applicable, 'NA' gezet). Ook metingen <1,5 van de blanco opwerking en wanneer een stof niet is aangetroffen, zijn op NA gezet. Hoe donkerder blauw, hoe hoger de verwijdering.

### S. RWZI Amersfoort



Figuur 60: Factsheet RWZI Amersfoort (Voor uitleg: zie Bijlage VII: 0. Toelichting op de 'factsheets' RWZI-gegevens).

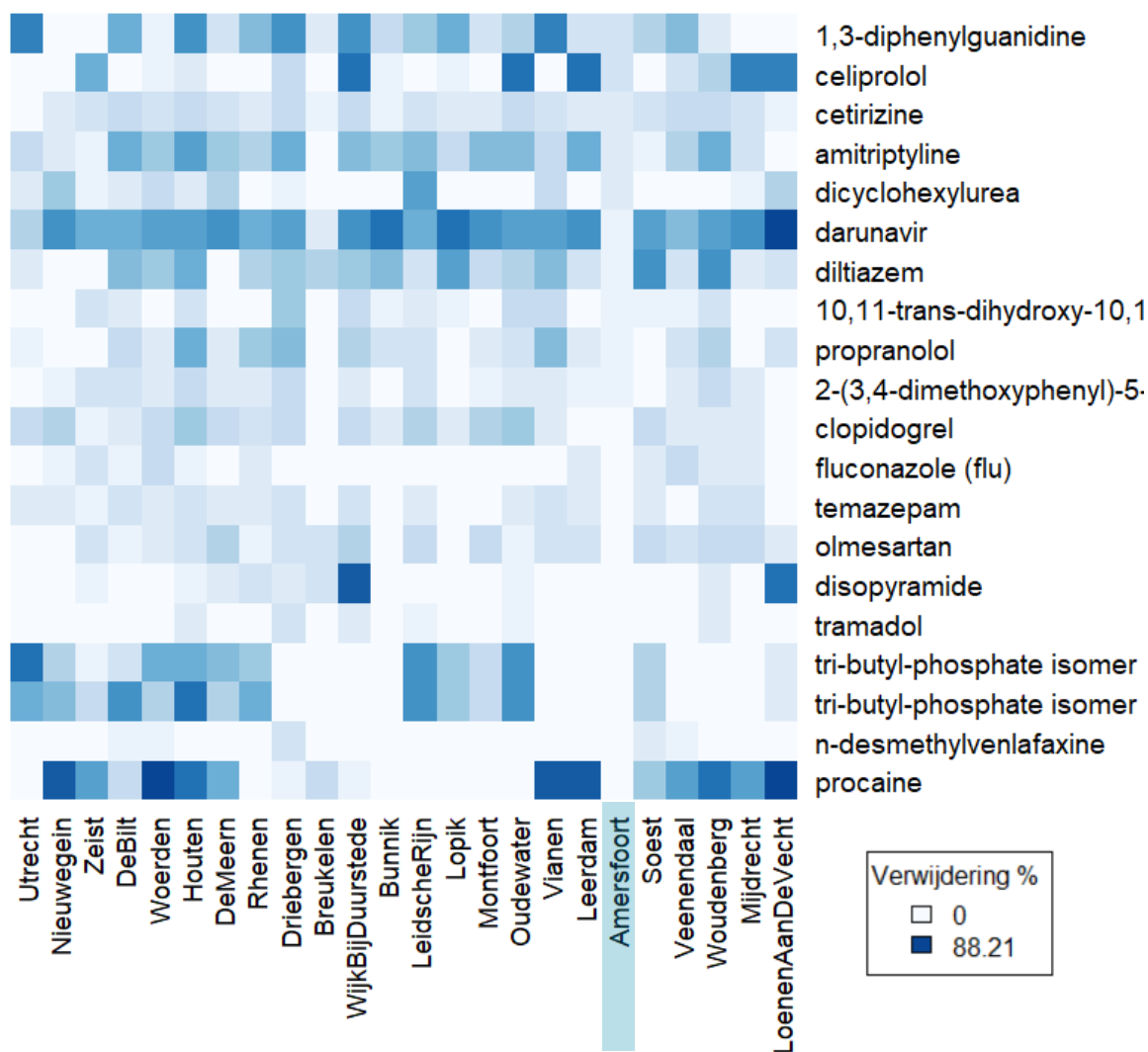
Tabel 39: Top 20 RWZI specifieke stoffen (level 1 en 2) met respectievelijk hoge concentraties ( $\mu\text{g/L}$  Ref. eq) in influent en effluent, minst goed verwijderde stoffen.

	Hoogste influent	Hoogste effluent	Laagste Verwijdering
1	I_dodecylbenzenesulfonic acid	F_metoprolol	A_procaïne
2	I_n,n-dimethyldodecylamine n-oxide	I_1-h-benzotriazool	F_n-desmethylvenlafaxine
3	M_phenylalanine	A_o-desmethylvenlafaxine	I_tri-butyl-phosphate isomer 1
4	peg n7	F_irbesartan	I_tri-butyl-phosphate isomer 2
5	peg n8	decanedioic acid	F_tramadol
6	peg n6 = hexaethylene glycol	I_benzophenone-4	F_disopyramide
7	F_caffeine	F_atenolol acid	F_olmesartan
8	F_paracetamol	F_sotalol	A_temazepam
9	M_stercobilin	F_gabapentin	F_fluconazole (flu)
10	I_pentaethylene glycol	F_fexofenadine	F_clopidogrel
11	M_paraxanthine	A_venlafaxine	F_2-(3,4-dimethoxyphenyl)-5-methylamino-2-isopropylvaleronitrile
12	Z_cyclamaat	Z_saccharin	F_propranolol
13	F_4-acetamidophenol sulfate	2-[4-(diethylamino)-2-hydroxybenzoyl]benzoic acid	F_10,11-trans-dihydroxy-10,11-dihydrocarbamazepine
14	M_indoxyl sulfate	F_lamotrigine	F_diltiazem
15	M_l-tryptophan	B_1,3-diphenylguanidine	F_darunavir
16	M_theobromine	I_4-methylbenzotriazole	F_dicyclohexylurea
17	I_4-isopropylbenzenesulfonic acid	F_tramadol	F_amitriptyline
18	I_azelaic acid	I_perfluoro-n-butanefulfonic acid	F_cetirizine
19	M_1,7-dimethyluric acid	F_carbamazepine	celiprolol
20	M_3-formylindole	F_flecainide	B_1,3-diphenylguanidine

Tabel 40: Stoffen specifiek voor de RWZI in influent en effluent.

	Specifiek influent	Specifiek effluent
1	I_n,n-dimethyldodecylamine n-oxide	A_o-desmethylvenlafaxine
2	peg n7	I_perfluoro-n-butanefulfonic acid
3	peg n8	F_4-acetamidoantipyrine
4	peg n6 = hexaethylene glycol	M_1,3,7-trimethyluric acid
5	I_pentaethylene glycol	I_dicyclohexylamine
6	M_eicosapentaenoic acid	B_2-(methylthio)benzothiazole
7	I_ddao	F_clozapine
8	(z)-9,12,13-trihydroxyoctadec-15-enoic acid	F_quinine
9	A_o-desmethylvenlafaxine	F_smz-pt
10	I_4-methylbenzotriazole	F_carboxyibuprofen

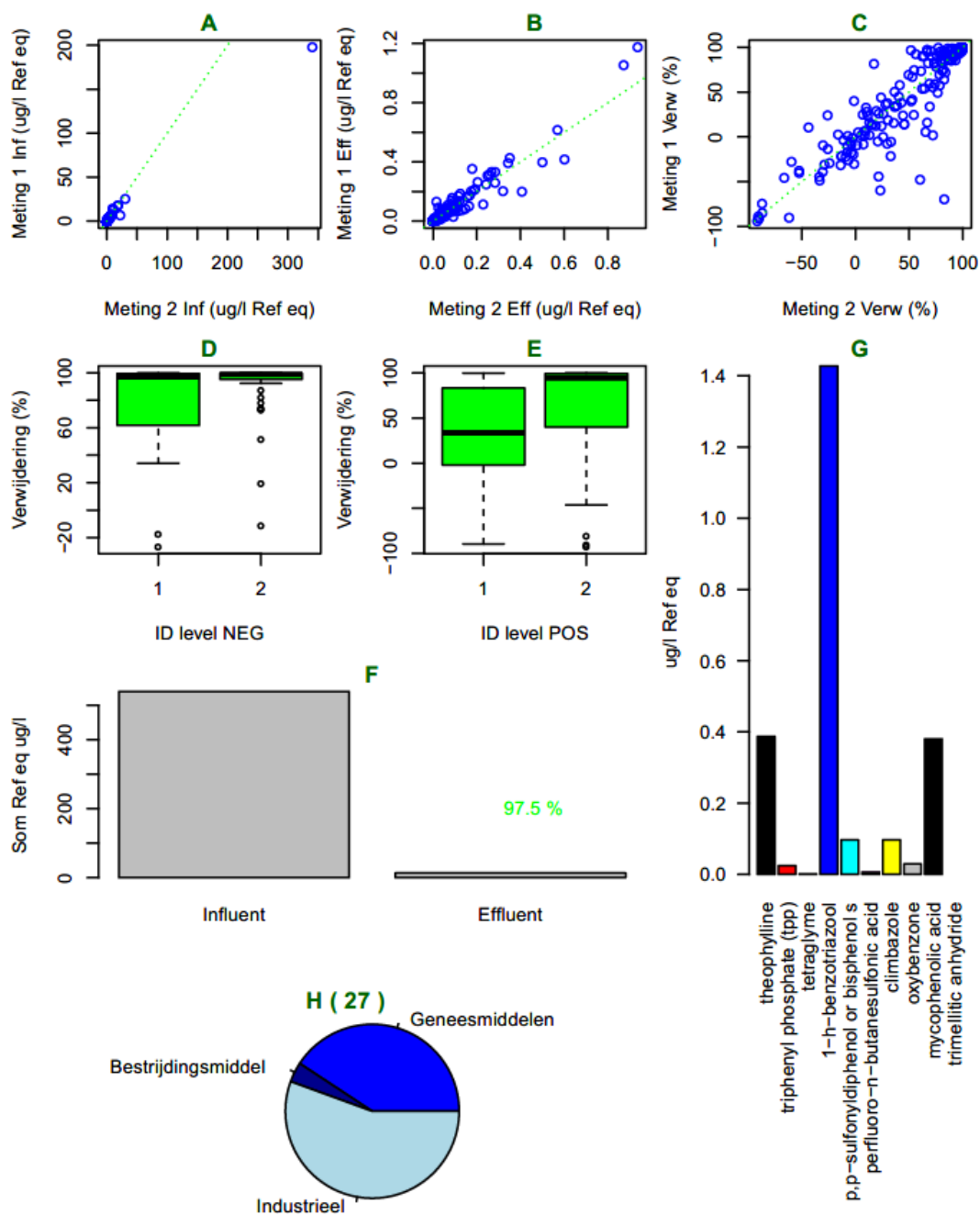
# Amersfoort



Figuur 61: RWZI specifieke top 20 stoffen met lage positieve verwijdering voor de RWZI van interesse. Deze RWZI is aangegeven op de x-as met een blauw vak. Alle metingen met negatieve verwijdering zijn niet meegenomen (deze zijn op non-applicable, 'NA' gezet). Ook metingen <1,5 van de blanco opwerking en wanneer een stof niet is aangetroffen, zijn op NA gezet. Hoe donkerder blauw, hoe hoger de verwijdering.



T. RWZI Soest



Figuur 62: Factsheet RWZI Soest (Voor uitleg: zie Bijlage VII: 0. Toelichting op de 'factsheets' RWZI-gegevens).

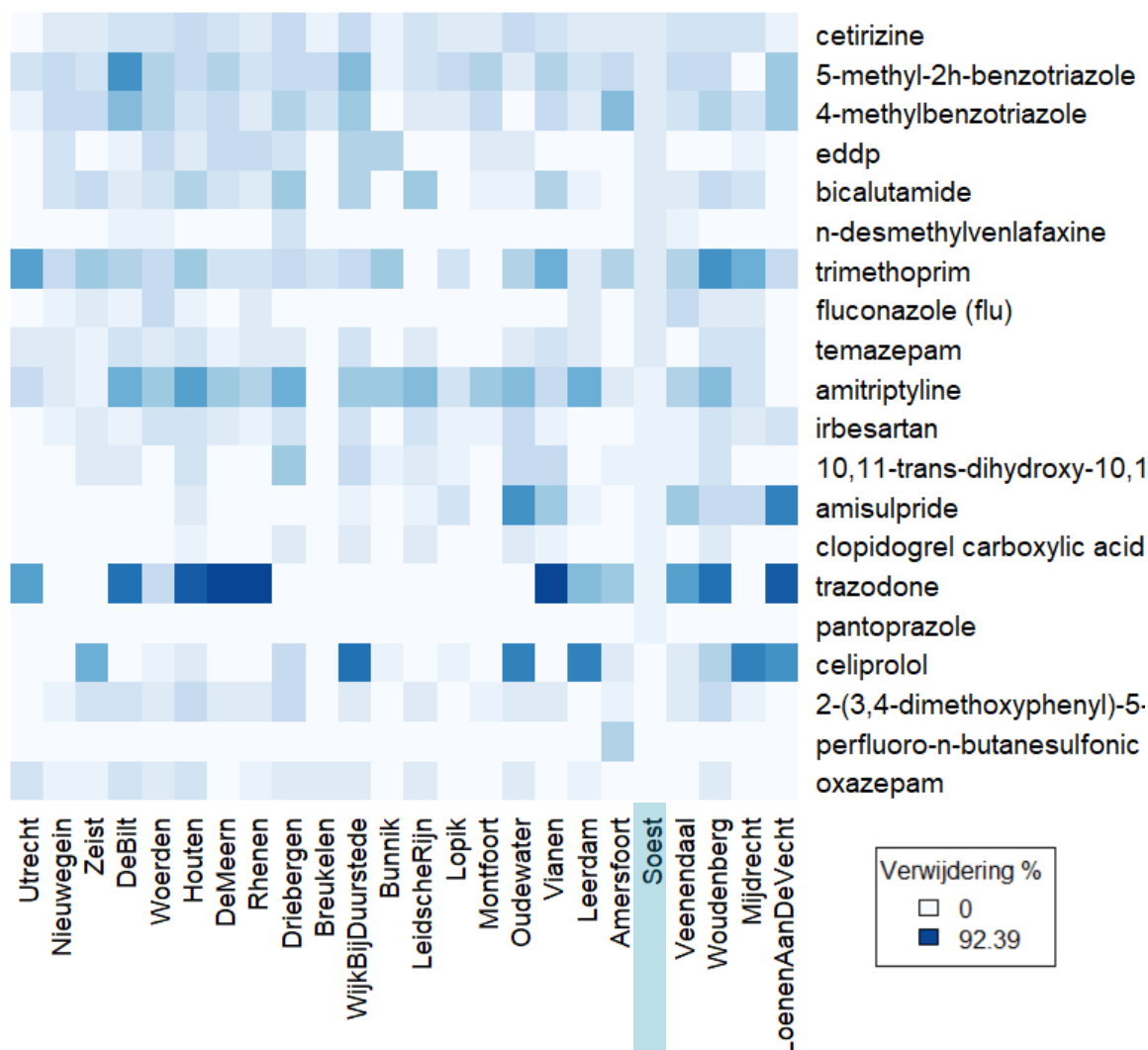
Tabel 41: Top 20 RWZI specifieke stoffen (level 1 en 2) met respectievelijk hoge concentraties ( $\mu\text{g/L}$  Ref. eq) in influent en effluent, minst goed verwijderde stoffen.

	Hoogste influent	Hoogste effluent	Laagste Verwijdering
1	I_dodecylbenzenesulfonic acid	F_irbesartan	A_oxazepam
2	M_phenylalanine	F_metoprolol	I_perfluoro-n-butanesulfonic acid
3	F_caffeine	A_o-desmethylvenlafaxine	F_2-(3,4-dimethoxyphenyl)-5-methylamino-2-isopropylvaleronitrile
4	F_paracetamol	decanedioic acid	celiprolol
5	I_n-lauroylethanolamine	F_atenolol acid	F_pantoprazole
6	I_panthenol	F_carbamazepine	trazodone
7	M_stercobilin	F_sotalol	F_clopidogrel carboxylic acid
8	peg n6 = hexaethylene glycol	F_flecainide	F_amisulpride
9	peg n8	Z_saccharin	F_10,11-trans-dihydroxy-10,11-dihydrocarbamazepine
10	M_paraxanthine	I_1-h-benzotriazool	F_irbesartan
11	peg n7	F_lamotrigine	F_amitriptyline
12	I_4-isopropylbenzenesulfonic acid	F_tramadol	A_temazepam
13	Z_cyclamaat	A_venlafaxine	F_fluconazole (flu)
14	I_pentaethylene glycol	I_benzophenone-4	F_trimethoprim
15	M_theobromine	F_gabapentin	F_n-desmethylvenlafaxine
16	F_4-acetamidophenol sulfate	F_fexofenadine	bicalutamide
17	M_1,7-dimethyluric acid	2-[4-(diethylamino)-2-hydroxybenzoyl]benzoic acid	A_eddp
18	M_(+/-)9,10-dihydroxy-12z-octadecenoic acid	A_o-desmethyltramadol	I_4-methylbenzotriazole
19	M_tridecanedioic acid	F_clopidogrel carboxylic acid	I_5-methyl-2h-benzotriazole
20	I_azelaic acid	A_oxazepam	F_cetirizine

Tabel 42: Stoffen specifiek voor de RWZI in influent en effluent.

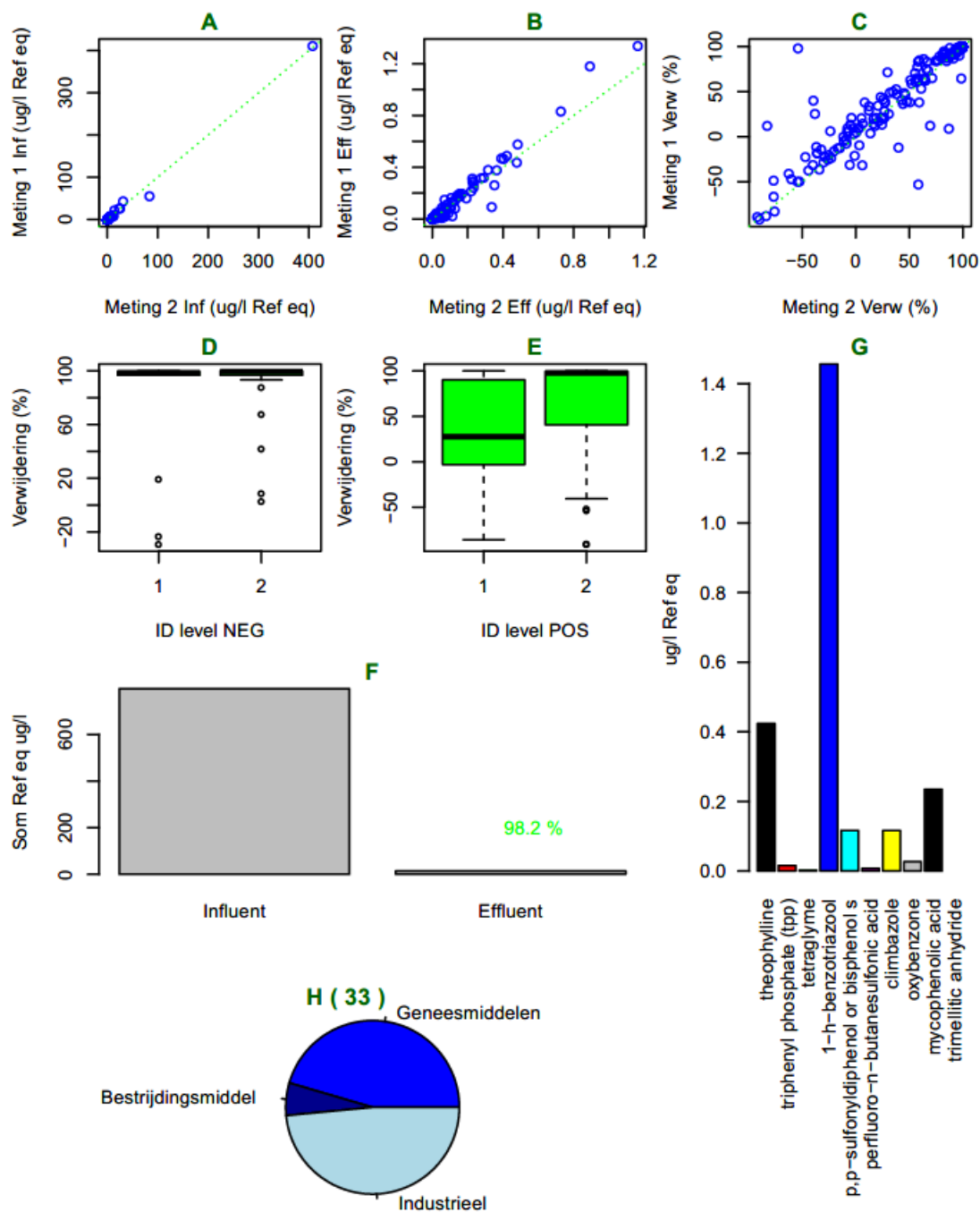
	Specifiek influent	Specifiek effluent
1	I_n-lauroylethanolamine	A_o-desmethylvenlafaxine
2	I_panthenol	I_triethylcitrate
3	M_(+/-)9,10-dihydroxy-12z-octadecenoic acid	A_eddp
4	1-dodecyl-2-pyrrolidinone	F_4-acetamidophenol sulfate
5	(z)-9,12,13-trihydroxyoctadec-15-enoic acid	M_indole-3-carbinol
6	xanthosine	4-acetamidobutanoic acid
7	9-hode	palmitoyl ethanolamide (deel 1 mzcloud<85 %)
8	A_o-desmethylvenlafaxine	(2e,4e)-n-(2-methylpropyl)deca-2,4-dienamide
9	I_n-[3-(dimethylamino)propyl]dodecanamide	-
10	palmitoyl ethanolamide (deel 1 mzcloud<85 %)	-

## Soest



Figuur 63: RWZI specifieke top 20 stoffen met lage positieve verwijdering voor de RWZI van interesse. Deze RWZI is aangegeven op de x-as met een blauw vak. Alle metingen met negatieve verwijdering zijn niet meegenomen (deze zijn op non-applicable, 'NA' gezet). Ook metingen <1,5 van de blanco opwerking en wanneer een stof niet is aangetroffen, zijn op NA gezet. Hoe donkerder blauw, hoe hoger de verwijdering.

### U. RWZI Veenendaal



Figuur 64: Factsheet RWZI Veenendaal (Voor uitleg: zie Bijlage VII: 0. Toelichting op de 'factsheets' RWZI-gegevens).

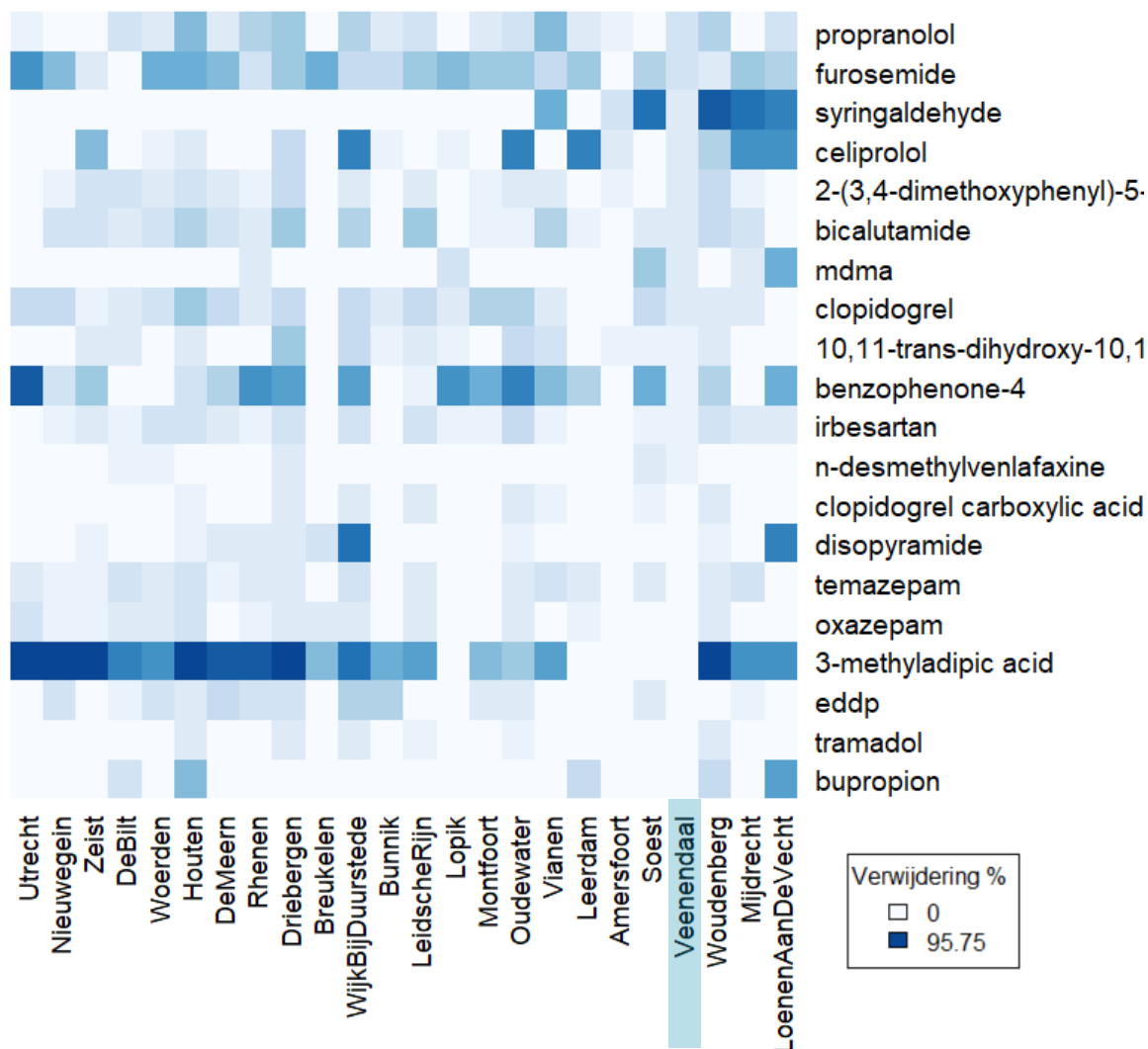
Tabel 43: Top 20 RWZI specifieke stoffen (level 1 en 2) met respectievelijk hoge concentraties ( $\mu\text{g/L}$  Ref. eq) in influent en effluent, minst goed verwijderde stoffen.

	Hoogste influent	Hoogste effluent	Laagste Verwijdering
1	I_dodecylbenzenesulfonic acid	F_metoprolol	F_bupropion
2	I_n,n-dimethyldodecylamine n-oxide	F_irbesartan	F_tramadol
3	M_phenylalanine	A_o-desmethylvenlafaxine	A_eddp
4	F_paracetamol	I_1-h-benzotriazool	M_3-methyladipic acid
5	F_caffeine	F_fexofenadine	A_oxazepam
6	M_stercobilin	F_tramadol	A_temazepam
7	F_4-acetamidophenol sulfate	I_benzophenone-4	F_disopyramide
8	M_theobromine	F_flecainide	F_clopidogrel carboxylic acid
9	M_indoxyl sulfate	A_venlafaxine	F_n-desmethylvenlafaxine
10	M_paraxanthine	A_o-desmethyltramadol	F_irbesartan
11	Z_cyclamaat	decanedioic acid	I_benzophenone-4
12	peg n8	F_carbamazepine	F_10,11-trans-dihydroxy-10,11-dihydrocarbamazepine
13	peg n7	F_sotalol	F_clopidogrel
14	peg n6 = hexaethylene glycol	F_atenolol acid	A_mdma
15	I_panthenol	F_gliclazide	bicalutamide
16	M_l-tryptophan	F_lamotrigine	F_2-(3,4-dimethoxyphenyl)-5-methylamino-2-isopropylvaleronitrile
17	M_1,7-dimethyluric acid	A_oxazepam	celiprolol
18	I_pentaethylene glycol	F_valsartan	syringaldehyde
19	I_azelaic acid	Z_sucralose	F_furosemide
20	M_tridecanedioic acid	F_amisulpride	F_propranolol

Tabel 44: Stoffen specifiek voor de RWZI in influent en effluent.

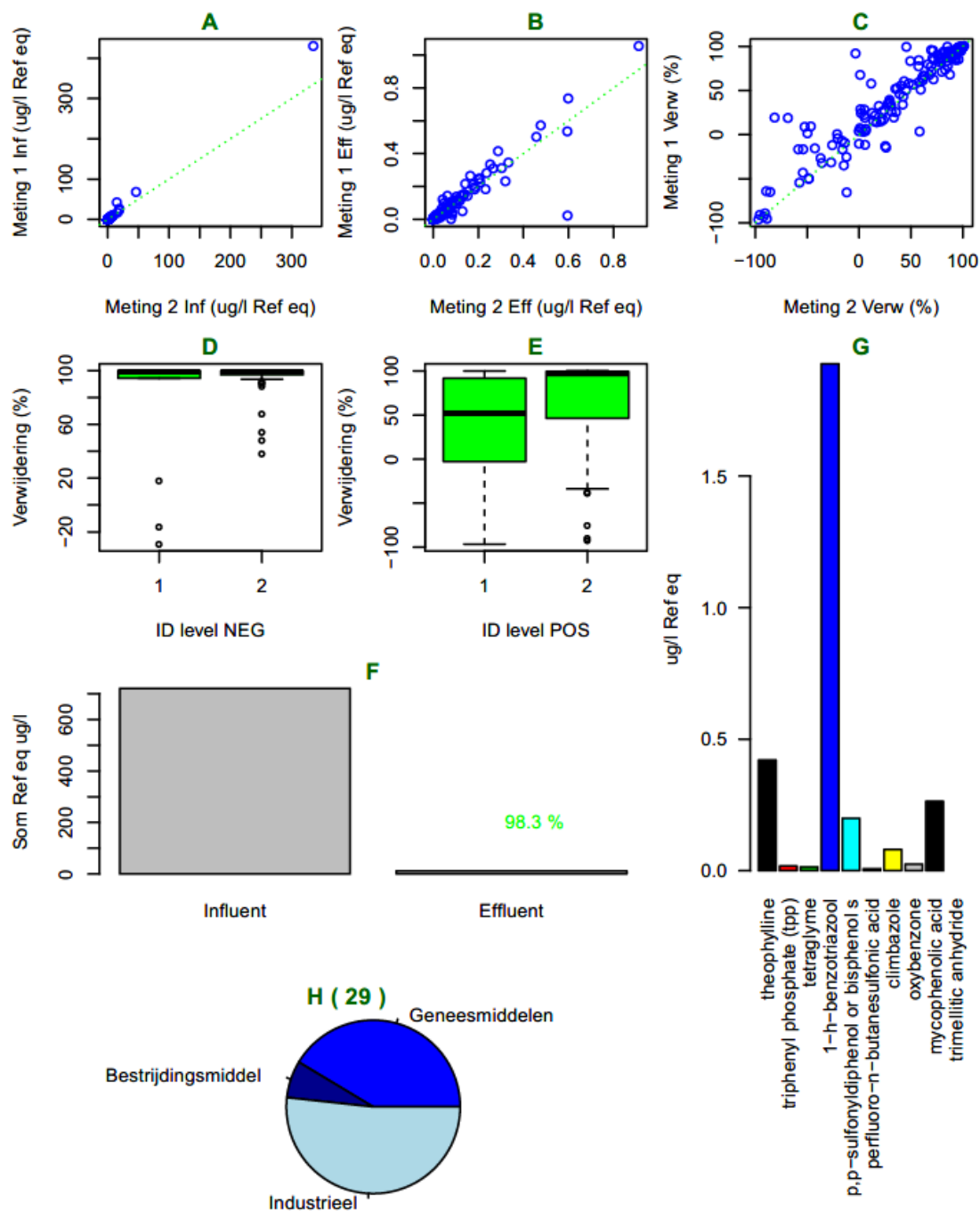
	Specifiek influent	Specifiek effluent
1	I_n,n-dimethyldodecylamine n-oxide	A_o-desmethylvenlafaxine
2	F_4-acetamidophenol sulfate	F_gliclazide
3	M_indoxyl sulfate	F_amisulpride
4	F_gabapentin	F_sulfapyridine
5	(z)-9,12,13-trihydroxyoctadec-15-enoic acid	I_n-cyclohexyl-n-methylcyclohexanamine
6	I_ddao	F_bisoprolol
7	I_dicyclohexylamine	A_nortriptyline
8	M_phenylacetyl-glutamine	7-diethylamino-4-methylcoumarin
9	A_o-desmethylvenlafaxine	1-(2,4-dihydroxyquinolin-3-yl)ethan-1-one
10	M_m-hydroxyhippuric acid	mebeverine

# Veenendaal



Figuur 65: RWZI specifieke top 20 stoffen met lage positieve verwijdering voor de RWZI van interesse. Deze RWZI is aangegeven op de x-as met een blauw vak. Alle metingen met negatieve verwijdering zijn niet meegenomen (deze zijn op non-applicable, 'NA' gezet). Ook metingen <1,5 van de blanco opwerking en wanneer een stof niet is aangetroffen, zijn op NA gezet. Hoe donkerder blauw, hoe hoger de verwijdering.

### V. RWZI Woudenberg



Figuur 66: Factsheet RWZI Woudenberg (Voor uitleg: zie Bijlage VII: 0. Toelichting op de 'factsheets' RWZI-gegevens).

Tabel 45: Top 20 RWZI specifieke stoffen (level 1 en 2) met respectievelijk hoge concentraties ( $\mu\text{g/L}$  Ref. eq) in influent en effluent, minst goed verwijderde stoffen.

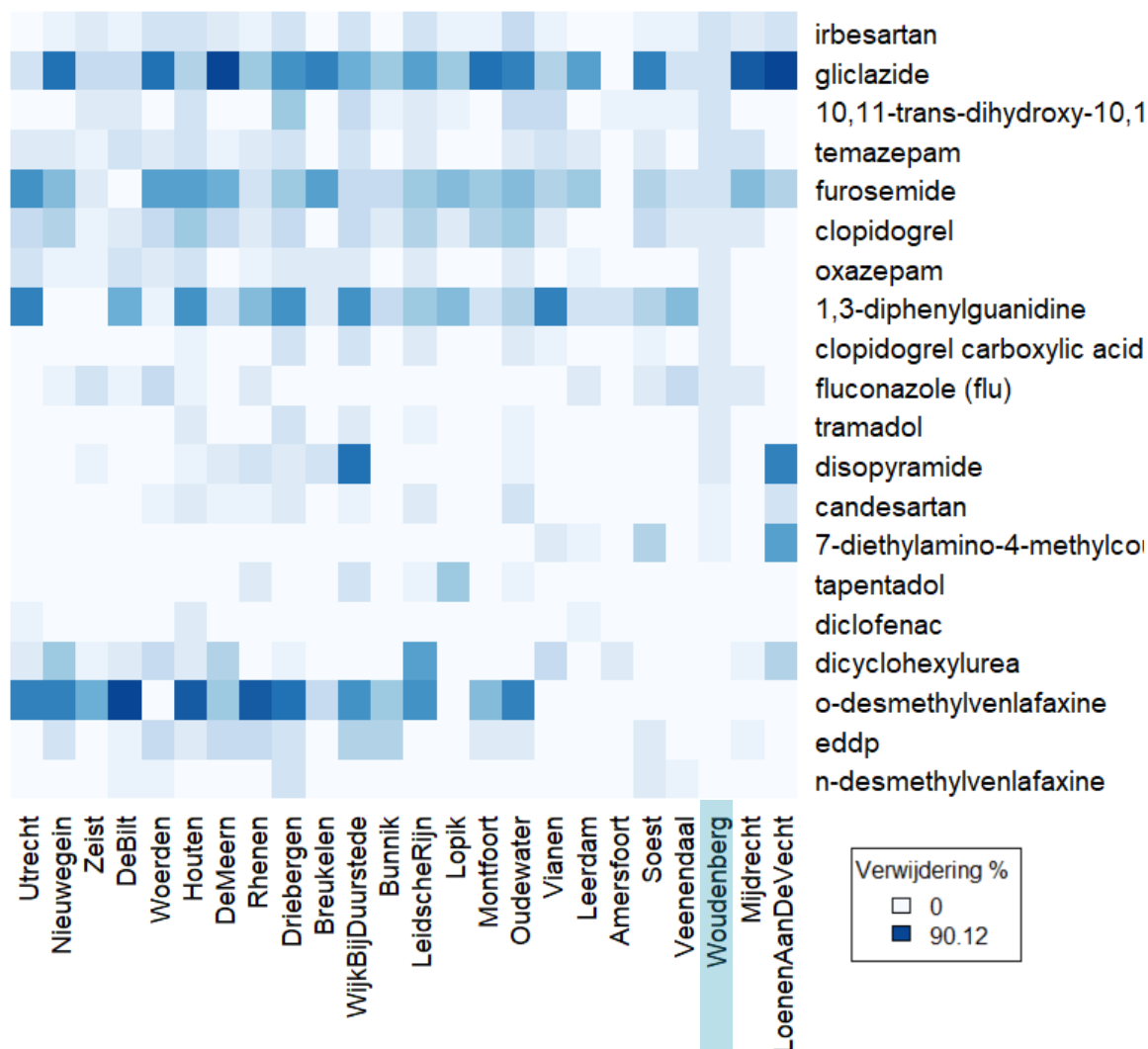
	Hoogste influent	Hoogste effluent	Laagste Verwijdering
1	I_dodecylbenzenesulfonic acid	F_metoprolol	F_n-desmethylvenlafaxine
2	M_phenylalanine	A_o-desmethylvenlafaxine	A_eddp
3	I_n,n-dimethyldodecylamine n-oxide	decanedioic acid	A_o-desmethylvenlafaxine
4	F_paracetamol	F_irbesartan	F_dicyclohexylurea
5	F_caffeine	I_1-h-benzotriazool	F_diclofenac
6	M_stercobilin	A_venlafaxine	F_tapentadol
7	M_paraxanthine	F_carbamazepine	7-diethylamino-4-methylcoumarin
8	M_l-tryptophan	I_tetraglyme	F_candesartan
9	M_indoxyl sulfate	F_sotalol	F_disopyramide
10	peg n6 = hexaethylene glycol	I_benzophenone-4	F_tramadol
11	F_4-acetamidophenol sulfate	F_flecainide	F_fluconazole (flu)
12	peg n7	F_atenolol acid	F_clopidogrel carboxylic acid
13	peg n8	F_lamotrigine	B_1,3-diphenylguanidine
14	M_theobromine	F_gabapentine-lactam	A_oxazepam
15	Z_cyclamaat	B_1,3-diphenylguanidine	F_clopidogrel
16	M_3-formylindole	F_fexofenadine	F_furosemide
17	M_1,7-dimethyluric acid	2-[4-(diethylamino)-2-hydroxybenzoyl]benzoic acid	A_temazepam
18	I_pentaethylene glycol	F_gabapentin	F_10,11-trans-dihydroxy-10,11-dihydrocarbamazepine
19	I_azelaic acid	F_clopidogrel carboxylic acid	F_gliclazide
20	M_tryptophan	Z_sucralose	F_irbesartan

Tabel 46: Stoffen specifiek voor de RWZI in influent en effluent.

	Specifiek influent	Specifiek effluent
1	M_indoxyl sulfate	A_o-desmethylvenlafaxine
2	M_3-formylindole	I_tetraglyme
3	M_tryptophan	F_cimetidine
4	decanedioic acid	M_1,3,7-trimethyluric acid
5	A_o-desmethylvenlafaxine	I_n-cyclohexyl-n-methylcyclohexanamine
6	acetosyringone	F_carboxyibuprofen
7	M_3-chloro-l-tyrosine	syringaldehyde
8	F_1,2-dimethyl-5-nitroimidazole	dimethylcaffeic acid
9	F_cimetidine	hydroxyphenyllactic acid
10	adipic acid	acetosyringone

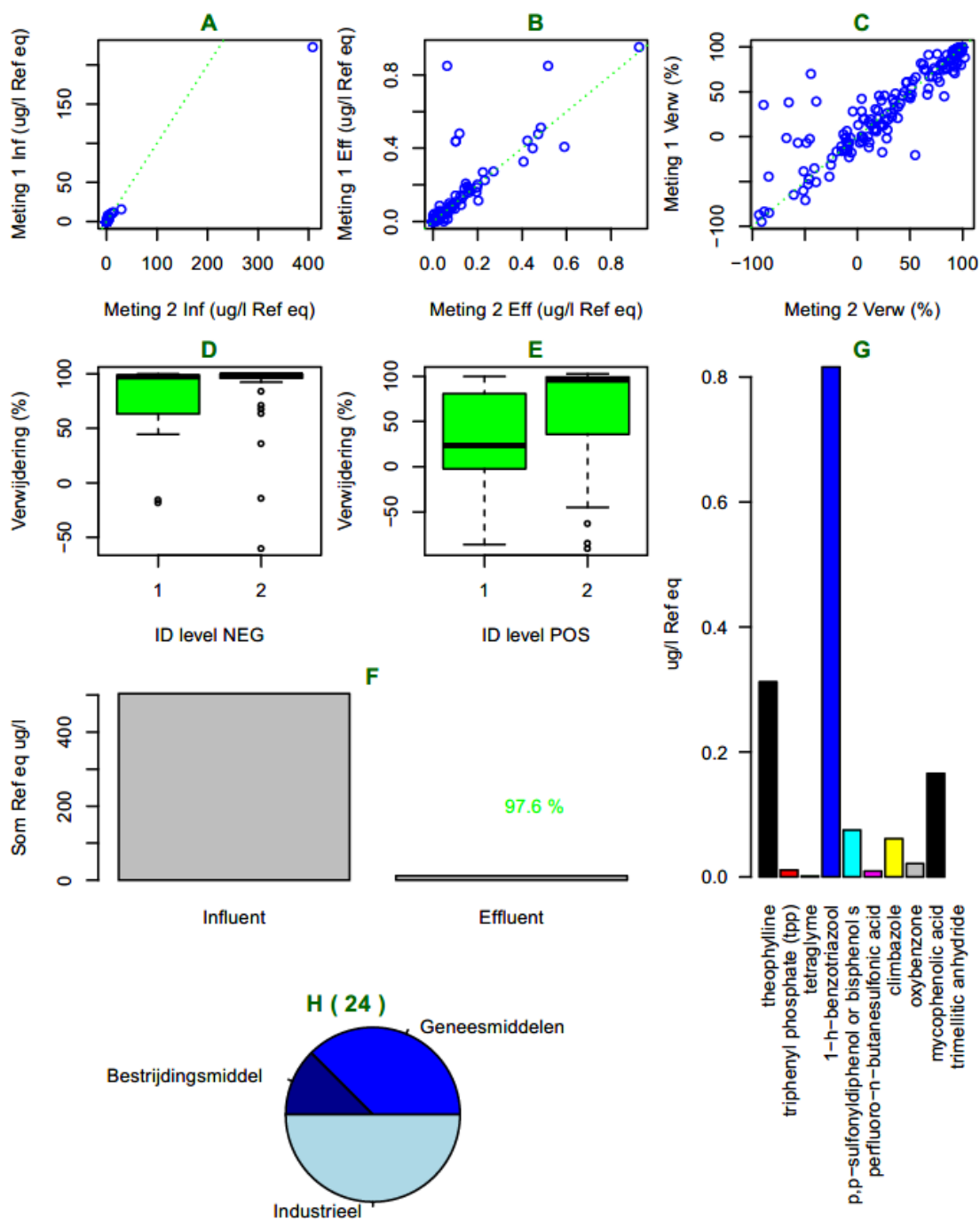


# Woudenberg



Figuur 67: RWZI specifieke top 20 stoffen met lage positieve verwijdering voor de RWZI van interesse. Deze RWZI is aangegeven op de x-as met een blauw vak. Alle metingen met negatieve verwijdering zijn niet meegenomen (deze zijn op non-applicable, 'NA' gezet). Ook metingen <1,5 van de blanco opwerking en wanneer een stof niet is aangetroffen, zijn op NA gezet. Hoe donkerder blauw, hoe hoger de verwijdering.

### W. RWZI Mijdrecht



Figuur 68: Factsheet RWZI Mijdrecht (Voor uitleg: zie Bijlage VII: 0. Toelichting op de 'factsheets' RWZI-gegevens).

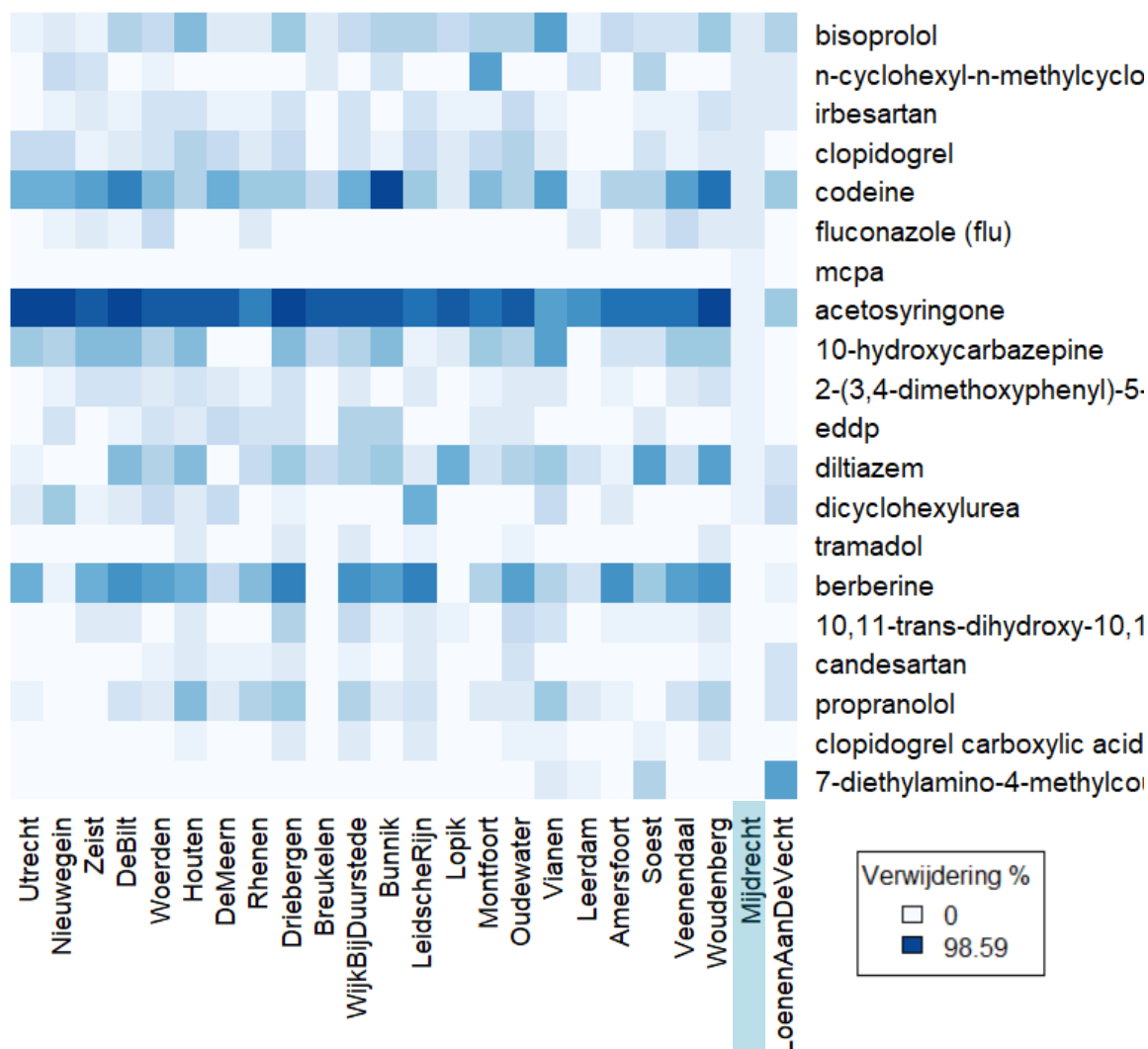
Tabel 47: Top 20 RWZI specifieke stoffen (level 1 en 2) met respectievelijk hoge concentraties ( $\mu\text{g/L}$  Ref. eq) in influent en effluent, minst goed verwijderde stoffen.

	Hoogste influent	Hoogste effluent	Laagste Verwijdering
1	I_dodecylbenzenesulfonic acid	F_metoprolol	7-diethylamino-4-methylcoumarin
2	M_phenylalanine	decanedioic acid	F_clopidogrel carboxylic acid
3	F_paracetamol	I_benzophenone-4	F_propranolol
4	F_caffeine	A_o-desmethylvenlafaxine	F_candesartan
5	M_stercobilin	F_irbesartan	F_10,11-trans-dihydroxy-10,11-dihydrocarbamazepine
6	Z_cyclamaat	I_4-isopropylbenzenesulfonic acid	berberine
7	I_n,n-dimethyldodecylamine n-oxide	I_1-h-benzotriazool	F_tramadol
8	peg n7	F_gabapentin	F_dicyclohexylurea
9	M_paraxanthine	F_valsartan	F_diltiazem
10	peg n6 = hexaethylene glycol	I_tri(butoxyethyl) phosphate	A_eddp
11	peg n8	F_sotalol	F_2-(3,4-dimethoxyphenyl)-5-methylamino-2-isopropylvaleronitrile
12	I_4-isopropylbenzenesulfonic acid	I_tri-butyl-phosphate isomer 1	F_10-hydroxycarbazepine
13	I_pentaethylene glycol	I_tri-butyl-phosphate isomer 2	acetosyringone
14	F_4-acetamidophenol sulfate	F_atenolol acid	B_mcpa
15	M_theobromine	F_flecainide	F_fluconazole (flu)
16	M_l-tryptophan	A_venlafaxine	A_codeine
17	I_tri(butoxyethyl) phosphate	Z_sucralose	F_clopidogrel
18	M_1,7-dimethyluric acid	F_carbamazepine	F_irbesartan
19	F_salicylic acid	I_5-methyl-2h-benzotriazole	I_n-cyclohexyl-n-methylcyclohexanamine
20	Z_acesulfame	2-[4-(diethylamino)-2-hydroxybenzoyl]benzoic acid	F_bisoprolol

Tabel 48: Stoffen specifiek voor de RWZI in influent en effluent.

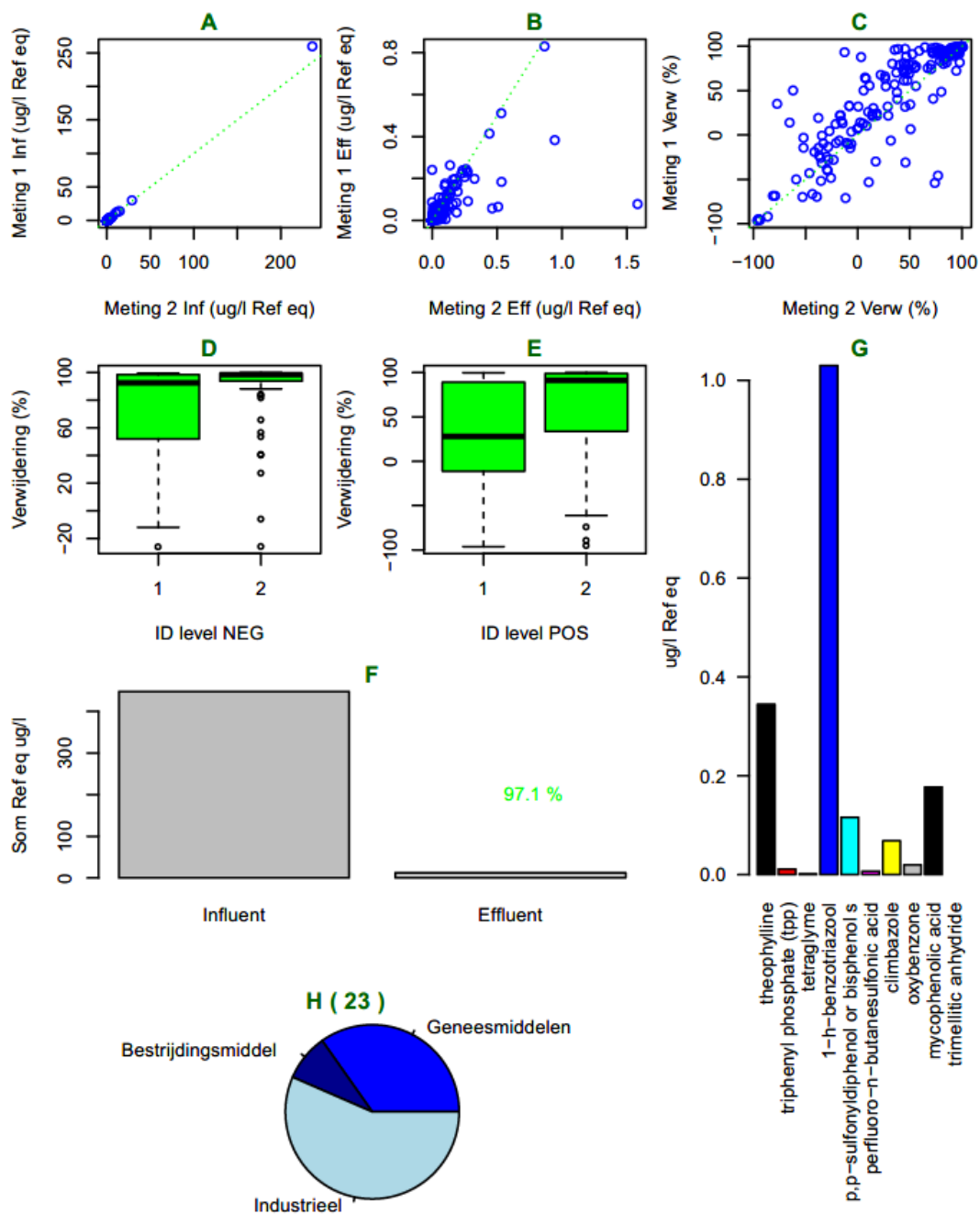
	Specifiek influent	Specifiek effluent
1	B_icaridin	I_benzophenone-4
2	A_o-desmethylvenlafaxine	A_o-desmethylvenlafaxine
3	-	I_4-isopropylbenzenesulfonic acid
4	-	I_tri(butoxyethyl) phosphate
5	-	I_tri-butyl-phosphate isomer 1
6	-	I_tri-butyl-phosphate isomer 2
7	-	I_p-toluenesulfonic acid
8	-	B_icaridin
9	-	F_bezafibrate
10	-	I_benzenesulfonic acid

### Mijdrecht



Figuur 69: RWZI specifieke top 20 stoffen met lage positieve verwijdering voor de RWZI van interesse. Deze RWZI is aangegeven op de x-as met een blauw vak. Alle metingen met negatieve verwijdering zijn niet meegenomen (deze zijn op non-applicable, 'NA' gezet). Ook metingen <1,5 van de blanco opwerking en wanneer een stof niet is aangetroffen, zijn op NA gezet. Hoe donkerder blauw, hoe hoger de verwijdering.

### X. RWZI Loenen aan de Vecht



Figuur 70: Factsheet RWZI Loenen aan de Vecht (Voor uitleg; zie Bijlage VII: 0. Toelichting op de 'factsheets' RWZI-gegevens).

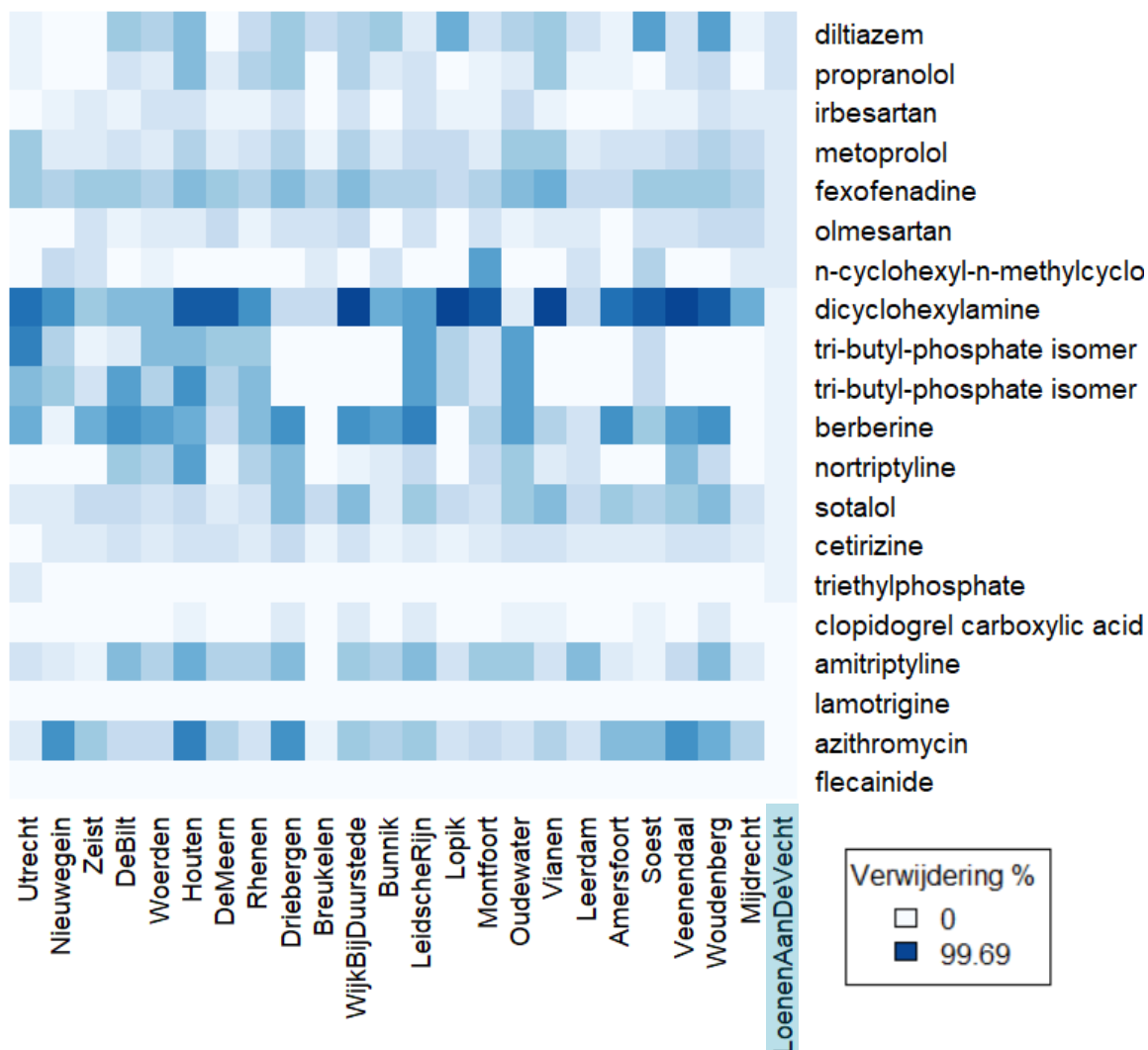
Tabel 49: Top 20 RWZI specifieke stoffen (level 1 en 2) met respectievelijk hoge concentraties ( $\mu\text{g/L}$  Ref. eq) in influent en effluent, minst goed verwijderde stoffen.

	Hoogste influent	Hoogste effluent	Laagste Verwijdering
1	I_dodecylbenzenesulfonic acid	F_metoprolol	F_flecainide
2	M_phenylalanine	Z_saccharin	F_azithromycin
3	F_caffeine	decanedioic acid	F_lamotrigine
4	F_paracetamol	A_o-desmethylvenlafaxine	F_amitriptyline
5	M_stercobilin	F_fexofenadine	F_clopidogrel carboxylic acid
6	M_paraxanthine	F_atenolol acid	I_triethylphosphate
7	peg n6 = hexaethylene glycol	Z_acesulfame	F_cetirizine
8	peg n7	I_1-h-benzotriazool	F_sotalol
9	peg n8	M_phenylalanine	A_nortriptyline
10	Z_cyclamaat	F_sotalol	berberine
11	I_pentaethylene glycol	F_gabapentin	I_tri-butyl-phosphate isomer 1
12	M_l-tryptophan	F_flecainide	I_tri-butyl-phosphate isomer 2
13	M_theobromine	F_irbesartan	I_dicyclohexylamine
14	I_azelaic acid	F_tramadol	I_n-cyclohexyl-n-methylcyclohexanamine
15	M_1,7-dimethyluric acid	A_venlafaxine	F_olmesartan
16	M_3-formylindole	B_2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-d)	F_fexofenadine
17	I_panthenol	2-[4-(diethylamino)-2-hydroxybenzoyl]benzoic acid	F_metoprolol
18	Z_saccharin	F_lamotrigine	F_irbesartan
19	F_salicylic acid	A_o-desmethyltramadol	F_propranolol
20	M_tridecanedioic acid	F_losartan	F_diltiazem

Tabel 50: Stoffen specifiek voor de RWZI in influent en effluent.

	Specifiek influent	Specifiek effluent
1	M_indole-3-carbinol	Z_saccharin
2	M_3-methyladipic acid	A_o-desmethylvenlafaxine
3	4-acetylaminophenylacetic acid	Z_acesulfame
4	I_n-cyclohexyl-n-methylcyclohexanamine	B_2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-d)
5	B_mcpa	I_triethylcitrate
6	B_2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-d)	B_mcpa
7	-	A_ritalinic acid
8	-	A_eddp
9	-	M_eicosapentaenoic acid
10	-	F_labetalol

# LoenenAanDeVecht



Figuur 71: RWZI specifieke top 20 stoffen met lage positieve verwijdering voor de RWZI van interesse. Deze RWZI is aangegeven op de x-as met een blauw vak. Alle metingen met negatieve verwijdering zijn niet meegenomen (deze zijn op non-applicable, 'NA' gezet). Ook metingen <1,5 van de blanco opwerking en wanneer een stof niet is aangetroffen, zijn op NA gezet. Hoe donkerder blauw, hoe hoger de verwijdering.