



**Vlaanderen**  
is milieu

# Perfluorverbindingen in drinkwater

2021





## LIJST VAN TABELLEN

tabel 1: overzicht gezondheidkundige grenswaarden en berekende gezondheidkundige toetsingswaarden voor PFAS in drinkwater .....	9
tabel 2: de 20 PFAS opgenomen in de Europese drinkwaterrichtlijn (2020/2184), het CAS-nummer en de spreiding van de rapporteringsgrens, blauw gemarkeerd de EFSA-4 .....	10
tabel 3: overige PFAS gemeten in de monitoringcampagne en bijhorende CAS-nummer .....	11
tabel 4: toetsing aan de toetsingswaarde voor PFAS-20 en EFSA-4 in het geleverde drinkwater .....	19
tabel 5: overzicht van de resultaten van PFAS in het drinkwater in het net. Voor de analyses in dit rapport werden alles waarde kleiner dan rapporteringsgrens (< RG) gelijk gesteld aan 0. De EFSA-4 worden in blauw aangeduid.....	35
tabel 6: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFAS-20 en EFSA-4 .....	37

## LIJST VAN FIGUREN

figuur 1: waterbedrijven die instaan voor de drinkwatervoorziening in Vlaanderen in 2020 .....	7
figuur 2: schematische weergave van representatieve locaties binnen een leveringsgebied.....	13
figuur 3: leveringsgebieden in Vlaanderen – 2021.....	14
figuur 4: herkomst van het drinkwater opgedeeld in geproduceerd binnen Vlaanderen, buiten Vlaanderen, of in beide per leveringsgebied .....	15
figuur 5: voor de PFAS-20 per PFAS het aantal analyses groter dan de rapporteringsgrens (%). PFUnDS en PFTrDS zijn niet opgenomen aangezien zij niet vastgesteld worden in het drinkwater in Vlaanderen. De EFSA-4 worden in blauw aangeduid. ....	17
figuur 6: voor de overige PFAS (dus niet opgenomen in de PFAS-20 lijst) per PFAS het aantal analyses groter dan de rapporteringsgrens (%). De Y-as gaat in deze figuur tot 10 %.....	18
figuur 7: spreiding concentratie (ng/l) voor PFAS-20 in het drinkwater in het net.....	20
figuur 8: spreiding van de meetwaarde voor PFAS-20 in afgebakende percentiel klasse .....	21
figuur 9: spreiding concentratie (ng/l) voor de overige vastgestelde PFAS in het drinkwater in het net.....	22
figuur 10: spreiding van de meetwaarde voor de overige PFAS in afgebakende percentiel klasse.....	22
figuur 11: per individuele PFAS uit de PFAS-20 het aantal leveringsgebieden waar deze PFAS werd vastgesteld (totaal aantal bemonsterde leveringsgebieden is 75) .....	24
figuur 12: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor de som PFAS-20 in het drinkwater in het net.....	25
figuur 13: kwaliteitsverdeling voor PFAS-20 van de leveringsgebieden .....	26
figuur 14: procentuele bijdrage van de individuele PFAS aan de gemiddelde totale concentratie voor de PFAS-20 in de leveringsgebieden waar de gemiddelde concentratie voor PFAS-20 groter dan 5 ng/l is .....	27
figuur 15: kwaliteitsverdeling voor wat betreft EFSA-4 van de leveringsgebieden .....	28
figuur 16: maximale, gemiddelde en mediane concentratieverdeling per leveringsgebied in het drinkwater in het net voor EFSA-4 opgedeeld in 9 categorieën .....	29

////////////////////////////////////

figuur 17: procentuele bijdrage van de individuele PFAS aan de gemiddelde totale concentratie voor de EFSA-4 in de leveringsgebieden waar de gemiddelde concentratie voor EFSA-4 groter dan 75% van de toetsingswaarde is.....	30
figuur 18: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFDA in het drinkwater in het net .....	42
figuur 19 maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFBS in het drinkwater in het net .....	43
figuur 20: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFBA in het drinkwater in het net .....	44
figuur 21: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFDODA in het drinkwater in het net.....	45
figuur 22: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFDODS in het drinkwater in het net.....	46
figuur 23: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFDS in het drinkwater in het net .....	47
figuur 24: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFHpA in het drinkwater in het net.....	48
figuur 25: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFHpS in het drinkwater in het net.....	49
figuur 26: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFHxA in het drinkwater in het net.....	50
figuur 27: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFHxS in het drinkwater in het net. PFHxS behoort tot de EFSA-4. ....	51
figuur 28: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFNA in het drinkwater in het net. PFNA behoort tot de EFSA-4. ....	52
figuur 29: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFNS in het drinkwater in het net .....	53
figuur 30: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFOA in het drinkwater in het net. PFOA behoort tot de EFSA-4. ....	54
figuur 31: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFOS in het drinkwater in het net. PFOS behoort tot de EFSA-4. ....	55
figuur 32: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFPeA in het drinkwater in het net.....	56
figuur 33: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFPeS in het drinkwater in het net.....	57
figuur 34: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFTTrDA in het drinkwater in het net.....	58
figuur 35: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFUnDA in het drinkwater in het net.....	59



# 1 INLEIDING

De nieuwe Europese drinkwaterrichtlijn (EU 2020/2184) neemt PFAS op als ‘nieuwe’ drinkwaterparameter. Gekoppeld hieraan voerde de VMM in 2018 een eerste oriënterende monitoring van PFAS in drinkwater<sup>1</sup> uit in opdracht van het Agentschap Zorg & Gezondheid.

Op basis van deze eerste verkennende analyse was het moeilijk om een uitspraak te doen over de relevantie van de PFAS-problematiek in kraanwater in Vlaanderen. Hoewel bijkomend onderzoek nodig was om een meer volledig beeld te bekomen, waren de resultaten uit deze eerste verkennende studie geruststellend. De som van de gemeten PFAS lag in alle stalen – met uitzondering van 1 staal dat als niet representatief werd beschouwd – onder de parameterwaarde van 100 ng/l uit de nieuwe Europese drinkwaterrichtlijn (2020/2184)<sup>2</sup>.

Deze nieuwe Europese drinkwaterrichtlijn (2020/2184) voorziet in de systematische opvolging van PFAS in het drinkwater. Deze richtlijn moet tegen 12 januari 2023 omgezet zijn in Vlaamse wetgeving (zie 2.1.1 voor meer info).

Op vraag van de VMM zijn de waterbedrijven al in juni 2021 gestart met een uitgebreide meetcampagne van PFAS in drinkwater. Dit rapport beschrijft de resultaten van de monitoringscampagne die liep van juni 2021 tot eind september 2021.

Naast het drinkwater in het net en aan de kraan monitoren de waterbedrijven ook in de hele waterketen: van bron tot kraan. Ook op de nog onbehandelde ruwwater(bronnen) gebeurden analyses op PFAS. Deze resultaten zullen opgenomen worden in een meer technisch rapport – PFAS in de waterketen (drinkwaterproductie) - 2021 - dat wordt voorbereid.

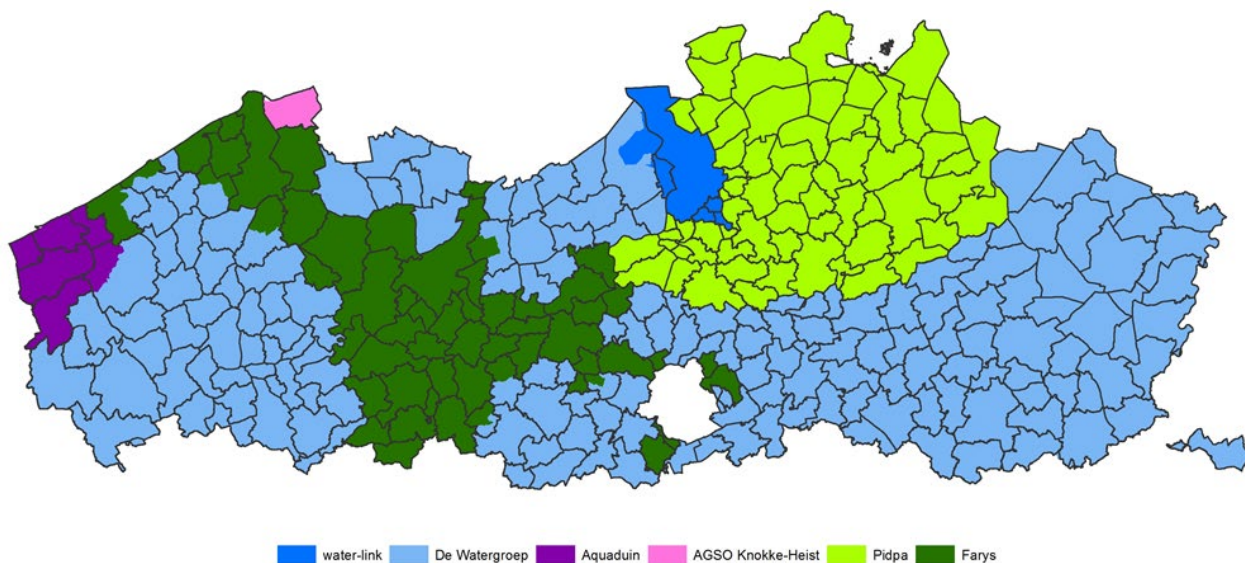
In figuur 1 worden de verschillende distributiegebieden van de waterbedrijven die momenteel actief zijn in Vlaanderen weergegeven.

---

<sup>1</sup> [https://www.vmm.be/water/drinkwater/2018\\_verkennend-onderzoek-pfas-in-drinkwater\\_azg\\_vmm\\_20210618\\_tw.pdf](https://www.vmm.be/water/drinkwater/2018_verkennend-onderzoek-pfas-in-drinkwater_azg_vmm_20210618_tw.pdf)

<sup>2</sup> <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2020/2184/oj>

figuur 1: waterbedrijven die instaan voor de drinkwatervoorziening in Vlaanderen in 2020



### PFAS

Poly- en perfluoralkylstoffen (PFAS) zijn chemische stoffen die door de mens zijn gemaakt. Zij komen van nature niet in het milieu voor.

PFAS kunnen in het milieu terechtkomen via de lucht of via het afvalwater van fabrieken die deze stoffen produceren of gebruiken. Ze kunnen ook in het milieu terechtkomen door het gebruik van bijvoorbeeld brandblusmiddelen die PFAS bevatten. Eenmaal in het milieu blijven ze daar aanwezig, ze breken niet goed af en kunnen in kleine hoeveelheden terechtkomen in voedsel of (drink)water. Daarnaast zijn PFAS aanwezig in veel consumptieproducten.

Van PFAS is bekend dat ze schadelijke effecten kunnen hebben op de gezondheid van mensen. Die effecten doen zich niet onmiddellijk voor, maar kunnen op langere termijn optreden door langdurige blootstelling en opstapeling in het lichaam. De stoffen kunnen bijvoorbeeld effect hebben op het immuunsysteem. Ook kunnen PFAS zorgen voor een lager geboortegewicht, hogere cholesterolgehalten, verstoring van de leverwerking en daling van de schildklierhormonen. De precieze eigenschappen verschillen per specifieke PFAS-component. De ene PFAS is schadelijker dan de andere PFAS-component. Ook zijn er heel veel PFAS waar nog weinig over bekend is. De kennis over PFAS en gezondheid is nog steeds in ontwikkeling.

Meer over PFAS via <https://www.vlaanderen.be/pfas-vervuiling>

## 2 PFAS IN DRINKWATER? WAT, WAAR METEN EN WAARAAN TOETSEN?

### 2.1 Toetsingswaarden

#### 2.1.1 Europese drinkwaternorm

Momenteel zijn PFAS nog niet genormeerd in de Vlaamse drinkwaterwetgeving<sup>3</sup>. In de [nieuwe Europese drinkwaterrichtlijn \(2020/2184\)](#)<sup>4</sup>, goedgekeurd op 16 december 2020, zijn normen opgenomen voor 'PFAS-totaal' en 'som PFAS'. Bij de omzetting van deze richtlijn hebben de lidstaten de keuze om één of beide parameters om te zetten.

De parameterwaarde voor 'PFAS-totaal' bedraagt 0,5 microgram per liter (= 500 nanogram per liter) en geldt voor het totaal van alle per- en polyfluoralkylstoffen.

Voor de 'som PFAS' is een parameterwaarde van 0,1 microgram per liter (= 100 nanogram per liter) opgenomen. De lijst met 20 PFAS (zie tabel 2) werd samengesteld op basis van de beschikbare kennis en inzichten over zowel de toxiciteit als het aantreffen van deze stoffen in drinkwater. Deze groep van 20 stoffen wordt in dit rapport aangeduid als PFAS-20. Het gaat hier dus om de somconcentratie per liter van de volgende 20 PFAS-verbindingen zoals weergegeven in tabel 2 van dit rapport. Lidstaten moeten deze stoffen minimaal opvolgen en de totale concentratie ervan in het drinkwater toetsen aan 100 ng/l.

De drinkwaterrichtlijn erkent dat de opvolging van PFAS in drinkwater uitdagend is en ondersteunt daarom de lidstaten. Er is ook een overgangsregeling. Ten laatste op 12 januari 2026 moet het drinkwater voldoen aan de PFAS-norm en moet de in de richtlijn voorziene monitoring worden verzekerd.

De parameter PFAS-totaal is moeilijk om op te volgen door het enorm grote aantal individuele PFAS en het gebrek aan analysetechnieken om ze op te volgen. Voor de PFAS-20 zijn er wel meettechnieken beschikbaar.

De parameterwaarde van 100 ng/l voor de PFAS-20 wordt dan ook meegenomen als toetsingswaarde in dit rapport.

#### 2.1.2 Gezondheidskundige toetsingswaarden

Gezondheidskundige toetsingswaarden voor een stof in drinkwater worden meestal afgeleid aan de hand van volgende formule:

---

<sup>3</sup> Besluit van de Vlaamse Regering van 13 december 2002 houdende reglementering inzake de kwaliteit en levering van water, bestemd voor menselijke consumptie

<sup>4</sup> RICHTLIJN (EU) 2020/2184 VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD van 16 december 2020 betreffende de kwaliteit van voor menselijke consumptie bestemd water (herschikking)





Hoewel in regel het Europees normenkader van de drinkwaterrichtlijn gehanteerd wordt als toetsingskader, toetsen we in dit rapport de gemeten concentratie ook aan de gezondheidkundige toetsingswaarde op basis van de meest recente aanbevelingen van EFSA<sup>7</sup> (European Food Safety Authority). EFSA heeft in 2020, dus na de totstandkoming van de drinkwaterrichtlijn, een nieuwe gezondheidkundige grenswaarde gepubliceerd<sup>8</sup> voor de somname van vier PFAS in voeding en drinkwater:

- PFOA (perfluorooctaanzuur)
- PFOS (perfluorooctaansulfonzuur)
- PFNA (perfluornonaan zuur)
- PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur)

Deze vier PFAS worden in dit rapport aangeduid als de ‘EFSA-4’. We hanteren voor de som van de EFSA-4 in drinkwater een toetsingswaarde van 4 ng/l.

Op basis van de huidige wetenschappelijke kennis is het nog niet helemaal duidelijk of de EFSA-4 waarde de meest geschikte gezondheidkundige grenswaarde is voor PFAS in drinkwater. We volgen nieuwe ontwikkelingen van nabij op. In afwachting hanteren we deze waarde als streefwaarde.

## 2.2 Welke PFAS werden opgevolgd?

De monitoringscampagne voorziet dat minstens de 20 individuele PFAS vastgelegd door Europa gemonitord worden (zie tabel 2). Een aantal waterbedrijven volgen nog een aantal andere PFAS op (zie tabel 3). Dit zijn die PFAS waar meettechnieken voor beschikbaar zijn.

De detectielimiet voor de verschillende PFAS ligt tussen 0,25 en 10 ng/l. De detectielimiet is de laagste concentratie die van een stof met een bepaalde meettechniek kan worden vastgesteld, verschillend van 0. De detectielimiet is bepalend voor de rapporteringgrens. De rapporteringgrens ligt standaard op 2 keer de detectielimiet. In de tabel 2 en tabel 3 zijn die spreiding van de rapporteringgrens mee opgenomen in de derde kolom.

tabel 2: de 20 PFAS opgenomen in de Europese drinkwaterrichtlijn (2020/2184), het CAS-nummer en de spreiding van de rapporteringgrens, blauw gemarkeerd de EFSA-4

Perfluorverbinding	Cas-nr.	Spreiding rapporteringgrens (ng/l)
Pefluorbutaan zuur (PFBA)	375-22-4	5,0 – 10,0
Perfluorpentaan zuur (PFPeA)	2706-90-3	0,5 – 1,0
Perfluorhexaan zuur (PFHxA)	307-24-4	0,5 – 1,0
Perfluorheptaan zuur (PFHpA)	375-85-9	0,5 – 1,0
Perfluorooctaan zuur (PFOA): lineair + vertakt*	335-67-1	0,5 – 1,0

<sup>7</sup> EFSA: <https://www.efsa.europa.eu/en>

<sup>8</sup> Rapport: Risk to human health related to the presence of perfluoroalkyl substances in food - <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/6223>

Perfluoronaanzuur (PFNA)	375-95-1	0,5 – 1,0
Perfluorodecaanzuur (PFDA)	335-76-2	0,5 – 1,0
Perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	2058-94-8	0,5 – 1,0
Perfluordodecaanzuur (PFDODA)	307-55-1	0,5 – 5,0
Perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	72629-94-8	0,5 – 10,0
Perfluorbutaansulfonzuur (PFBS)	375-73-5	0,5 – 1,0
Perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	2706-91-4	0,5 – 1,0
Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	355-46-4-	0,5 – 1,0
Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	375-92-8	0,5 – 1,0
Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) ): lineair + vertakt*	1763-23-1	0,5 – 1,0
Perfluoronaansulfonzuur (PFNS)	68259-12-1	0,5 – 2,0
Perfluorodecaansulfonzuur (PFDS)	335-77-3	0,5 – 5,0
Perfluorundecaansulfonzuur (PFUnDS)	749786-16-1	0,5 – 5,0
Perfluordodecaansulfonzuur (PFDods)	307-55-1	0,5 – 15,0
Perfluortridecaansulfonzuur (PFTrDS)	791563-89-8	0,5 – 10,0

\*Voor PFOS en PFOA wordt zowel de lineaire als vertakte keten geanalyseerd. Beide worden meegenomen in de lijst van 20 stoffen van Europa.

tabel 3: overige PFAS gemeten in de monitoringscampagne en bijhorende CAS-nummer

Perfluorverbinding	Cas-nr.	Spreiding rapporteringsgrens (ng/l)
Perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	376-06-7	1,0 – 10,0
Perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	67905-19-5	1,0 – 10,0
Perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	16517-11-6	2,0 – 15,0
Perfluoroctaansulfonamide (FOSA)	754-91-6	1,0 – 2,0
4:2 Fluortelomeersulfonzuur (4:2 FTS)	757124-72-4	1,0 – 2,0
6:2 Fluortelomeersulfonzuur (6:2 FTS)	27619-97-2	1,0 – 2,0
8:2 Fluortelomeersulfonzuur (8:2 FTS)	39108-34-4	1,0 – 2,0
10:2 Fluortelomeersulfonzuur (10:2 FTS)	120226-60-0	4,0 – 20,0
N-ethylperfluoroctaansulfonamido – azijnzuur (MeFOSAA)	2355-31-9	1,0 – 2,0
N-methylperfluoroctaansulfonamido – azijnzuur (EtFOSAA)	2991-50-6	1,0 – 2,0
N-methylperfluoroctaansulfonamide (MeFOSA)	31506-32-8	2,0 – 5,0
N-ethylperfluoroctaansulfonamide (EtFOSA)	4151-50-2	4,0 – 5,0
Hexafluorpropyleenoxidimeerzuur (HFDO-DA) = GenX)	13252-13-6	1,0
4,8-dioxa-3H-perfluoronaanzuur (ADONA)	919005-14-4	1,0
Perfluor-4-ethylcyclohexaansulfonzuur (PFECHS)	646-83-3	1,0
6:2 Fluortelomeerfosfaat diester (6:2 DiPAP)	57677-95-9	1,0 - 10,0
6:2/8:2 Fluortelomeerfosfaat diester (6:2/8:2 DiPAP)	943913-15-3	1,0 - 10,0
8:2 Fluortelomeerfosfaat diester (8:2 DIPAP)	678-41-1	1,0
11 Chloroeicosafuoro-3-oxaundecane-1-sulfonic acid (11Cl-PF3OUdS)	763051-92-9	1,0
2H,2H,3H,3H-perfluorundecaanzuur (4H-PFUnDA)	34598-33-9	2,0
7H-Dodecaanfluorheptaanzuur (HPFHpA)	1546-95-8	10,0
8:2 fluortelomeer onverzadigd carbonzuur (8:2 FTUCA)	70887-84-2	2,0
9-Chlorohexadecafluoro-3-oxanonane-1-sulfonic acid (9Cl-PF3ONS)	73606-19-6	1,0
Perfluorobutaansulfonamide (FBSA)	30334-69-1	2,0



Perfluor-3,7-dimethyloctaanuur (P37DMOA)	172155-07-6	10,0
--	-------------	------

## 2.3 Waar en hoe vaak werd er gemeten?

Alle waterbedrijven (zie figuur 1) organiseerden recent op vraag van de VMM een op risico-gebaseerde monitoringscampagne voor PFAS. Hierbij werd de volledige keten van bron tot kraan doorgelicht en werden metingen uitgevoerd op alle relevante locaties.

De meetlocaties werden zo gekozen om een uitspraak te doen over:

- de aanwezigheid van PFAS in het oppervlaktewater en grondwater dat gebruikt wordt voor de productie van drinkwater
- de efficiëntie van de aanwezige zuivering voor het verwijderen van PFAS
- de aanwezigheid van PFAS in het drinkwater dat uiteindelijk aan de klant wordt geleverd

Voor de meetfrequentie wordt onderscheid gemaakt tussen water-link en de andere waterbedrijven. Water-link heeft een analysemethode van PFAS in eigen beheer en deed vanaf eind juni 2021 minimaal tweewekelijks staalnames op een lijst relevante locaties. De andere waterbedrijven hebben externe labo's aangesteld voor deze analyses. In de periode juni t.e.m. september lieten deze waterbedrijven 3 keer PFAS-analyses uitvoeren op de relevante locaties in de drinkwaterketen.

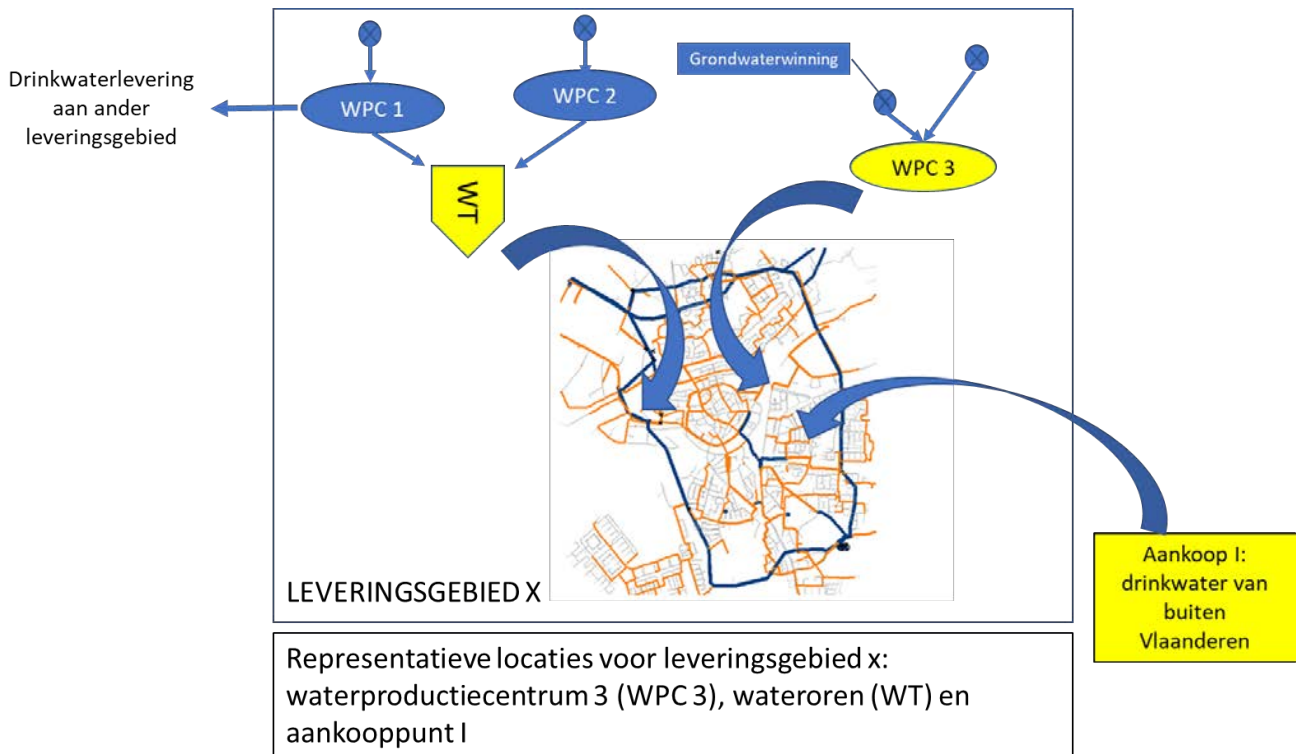
In dit rapport worden alleen de resultaten van de metingen die representatief zijn voor de kwaliteit van het geleverde water besproken. Representatieve locaties (zie figuur 2) zijn drinkwaterinfrastructuren, zoals watertorens (WT), reservoirs, waterproductiecentra (WPC), die rechtstreeks drinkwater leveren aan de klanten. We spreken dus in dit rapport over het 'drinkwater in het net'.

In de delen 3.1 en 3.2 maken we telkens een analyse voor Vlaanderen op basis van alle weerhouden locaties. In deel 3.3 wordt een beeld gegeven van de kwaliteit per leveringsgebied en worden de gegevens voor alle voor het betreffende leveringsgebied relevante locaties in rekening genomen (bv. voor de berekening van de maximale concentratie).

Voor meer informatie over de aanwezigheid van PFAS in de bronnen voor de productie van drinkwater, verwijzen we naar een andere rapportage die wordt voorbereid.



figuur 2: schematische weergave van representatieve locaties binnen een leveringsgebied



### 3 RESULTATEN PFAS IN DRINKWATER

Het drinkwater in het net bevat de monitoring die uitgevoerd is ter hoogte van reservoirs, watertorens, pompstations, waterproductiecentra ... Het is dus een analyse op het afgewerkte drinkwater nog voor het aan de klant wordt geleverd. Deze metingen zijn de beste basis om een uitspraak te doen over de kwaliteit van het geleverde water.

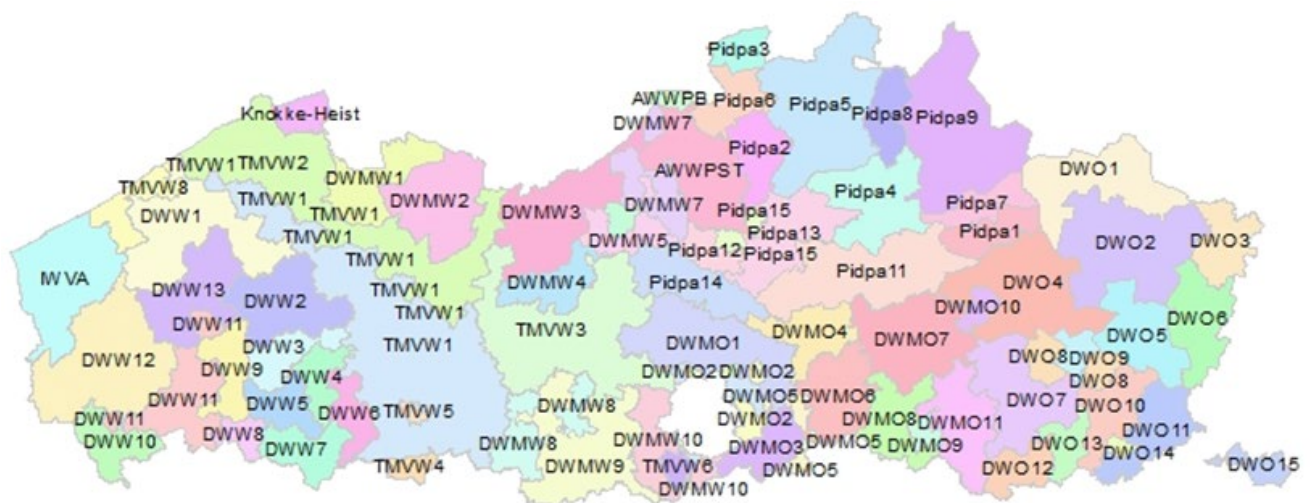
#### 3.1 Leveringsgebied als (rapporterings)eenheid

De verschillende resultaten worden gebundeld per leveringsgebied. Een leveringsgebied is een geografisch afgebakend gebied waarbinnen het drinkwater afkomstig is uit één of enkele bronnen waarbinnen het water kan worden verondersteld van vrijwel uniforme kwaliteit te zijn. Deze uniforme kwaliteit kan wel variëren in functie van de tijd.

Binnen een leveringsgebied mogen verschillende afzonderlijke waterbevoorradinginstallaties (waterproductiecentra, waterreservoirs, toeleveringspunten ...) zijn op voorwaarde dat de kwaliteit van het gedistribueerde water uit de verschillende afzonderlijke waterbevoorradinginstallaties vrijwel uniform is.

Deze leveringsgebieden, weergegeven op figuur 3, vormen de basiseenheid waarop de evaluatie van de drinkwaterkwaliteit is gebaseerd. In bijlage 1 worden de leveringsgebieden gesitueerd t.o.v. de gemeentegrenzen. In 2021 zijn er 75 leveringsgebieden afgebakend.

figuur 3: leveringsgebieden in Vlaanderen – 2021

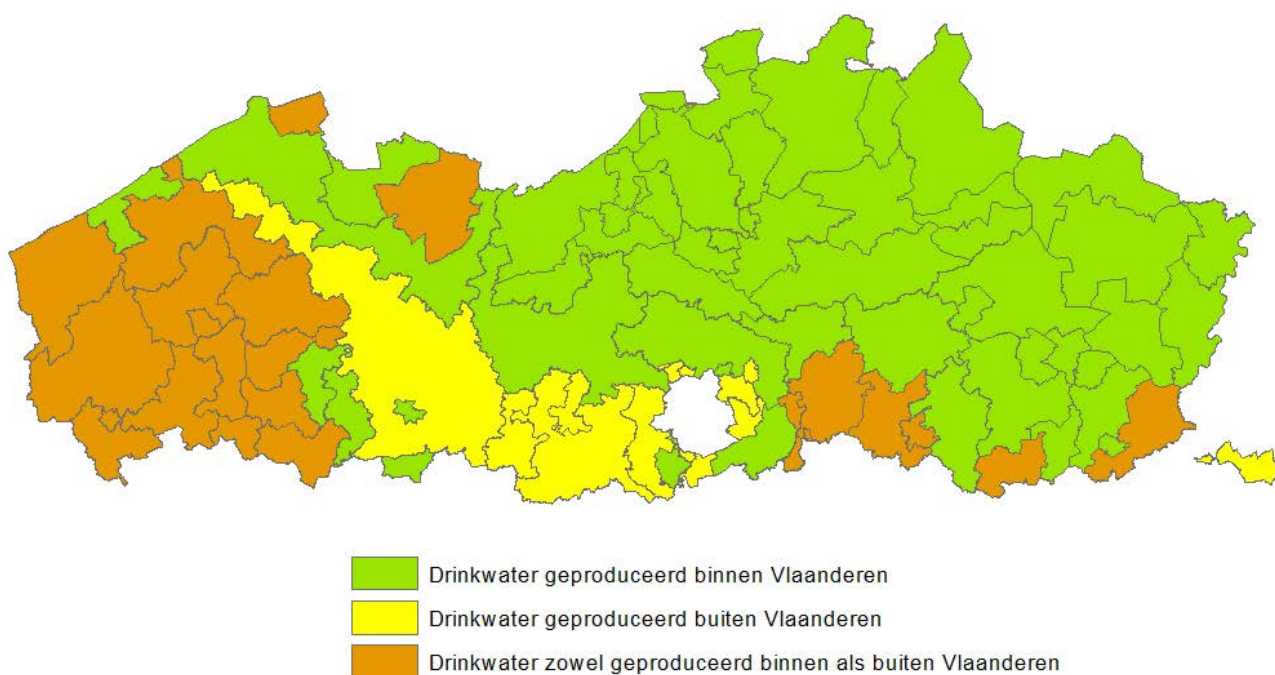


Binnen Vlaanderen wordt drinkwater geproduceerd uit grondwater (41 % van totaal gedistribueerde volume) en oppervlaktewater (43 % van totaal gedistribueerde volume). Naast de productie in Vlaanderen kopen een aantal waterbedrijven ook drinkwater aan van buiten Vlaanderen (16 % van totaal gedistribueerde volume ) (zie figuur 4). In een aantal leveringsgebieden wordt uitsluitend drinkwater dat



wordt aangekocht (en dus geproduceerd werd) buiten Vlaanderen. In andere leveringsgebieden wordt het aangekochte drinkwater gemengd in het net met binnen Vlaanderen geproduceerd drinkwater. Het is belangrijk om dit in rekening te nemen in de analyse en de interpretatie van de resultaten.

figuur 4: herkomst van het drinkwater opgedeeld in geproduceerd binnen Vlaanderen, buiten Vlaanderen, of in beide per leveringsgebied



### 3.2 Welke PFAS worden vastgesteld?

Samen hebben de waterbedrijven 836 analyses uitgevoerd voor PFAS op het drinkwater in het net verspreid over heel Vlaanderen. Een overzicht van de resultaten wordt weergegeven in bijlage 2.

In figuur 5 en figuur 6 zijn de PFAS weergegeven die terug gevonden worden in het drinkwater in het net. In totaal werden 28 stoffen boven de rapportering grens teruggevonden waarvan er 18 tot de groep PFAS-20 behoren. De PFAS die het meest vastgesteld (> 10 %) worden in het drinkwater in het net behoren tot de groep van PFAS-20. Dit onderschrijft de bruikbaarheid van de lijst van PFAS-20 opgenomen in de Europese drinkwaterrichtlijn om PFAS in het drinkwater in routine op te volgen. Toch blijft het belangrijk om, zeker operationeel, de overige PFAS op te volgen in het drinkwater.

De PFAS die het meest zijn vastgesteld zijn:

- PFPeA (51,9 %)
- PFHxA (48,3 %)
- PFBS (47,8 %)
- PFOA (43,7 %)
- PFHpA (32,9 %)
- PFHxS (18,9 %)



- PFOS (16,8 %)
- PFBA (15,0 %)

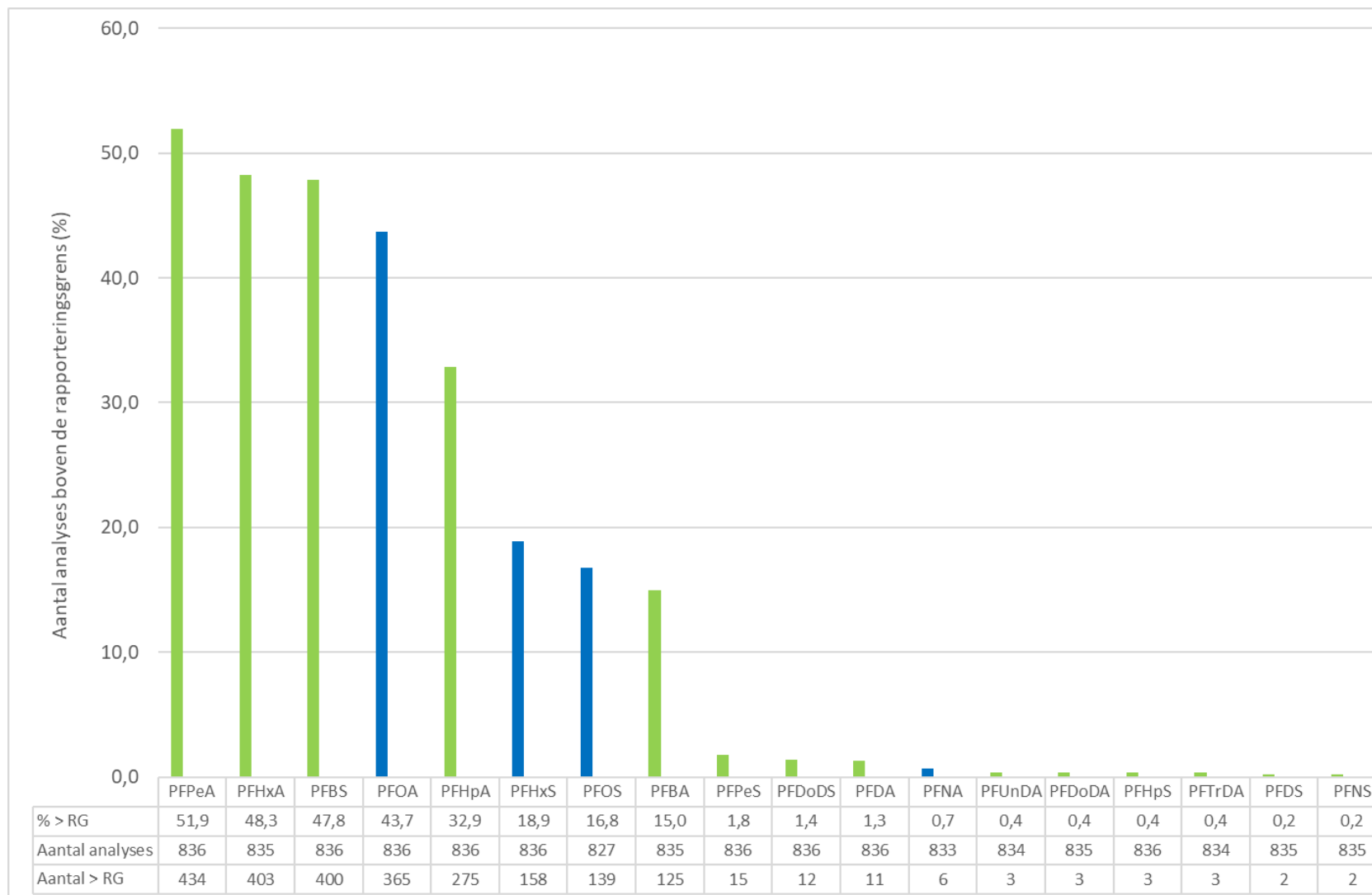
PFPeA wordt het meest vastgesteld in drinkwater. In 51,9 % van de analyses werd het boven de rapporteringsgrens vastgesteld in het drinkwater in het net.

Maken we de analyse voor de EFSA-4 dan zien we dat 3 van de EFSA-4 in deze lijst voorkomen: PFOA, PFHxS, PFOS. Hoewel EFSA in zijn advies PFNA ook aanhaalt als een relevante PFAS, wordt deze amper teruggevonden.

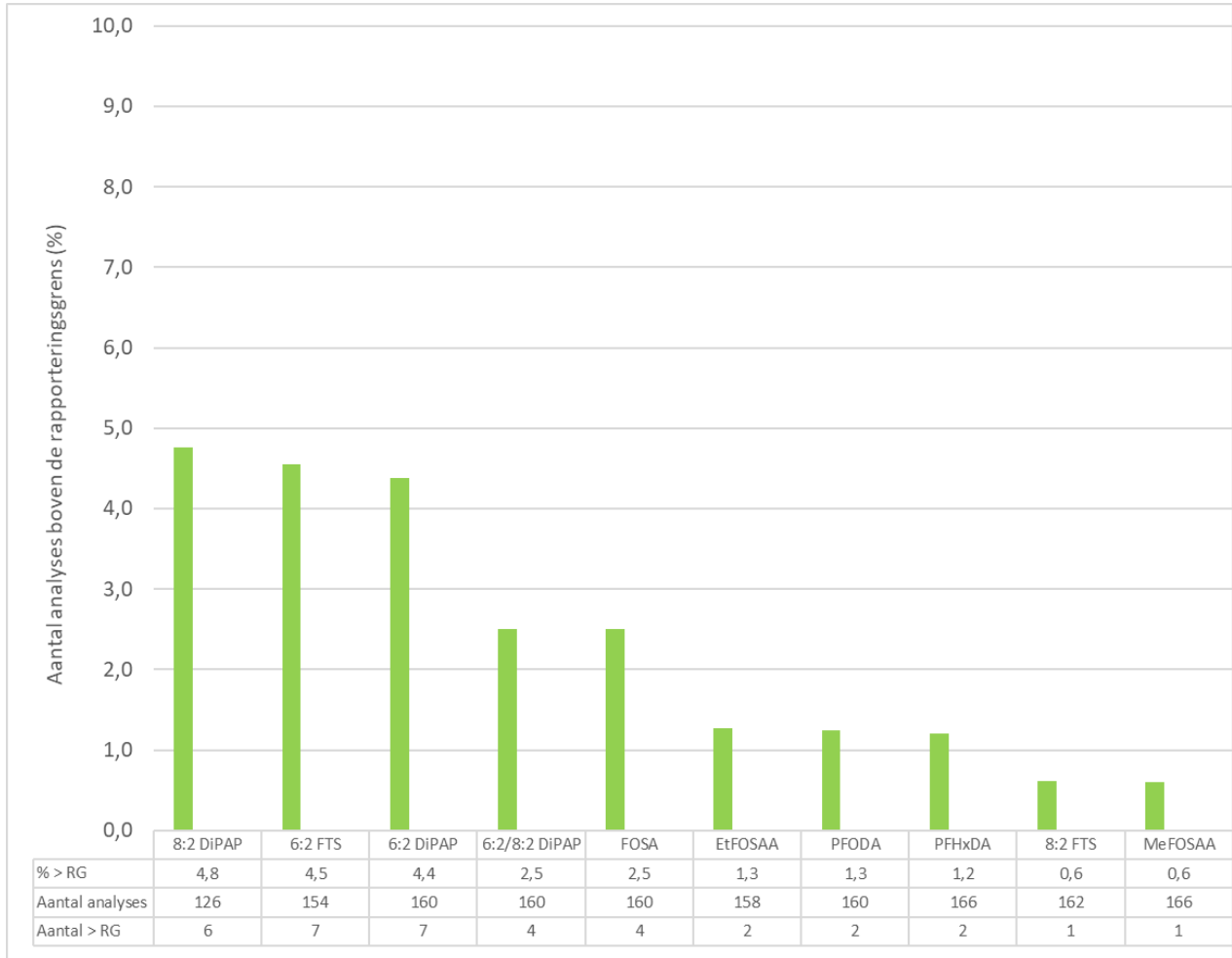




figuur 5: voor de PFAS-20 per PFAS het aantal analyses groter dan de rapporteringsgrens (%). PFUnDS en PFTrDS zijn niet opgenomen aangezien zij niet vastgesteld worden in het drinkwater in Vlaanderen. De EFSA-4 worden in blauw aangeduid.



figuur 6: voor de overige PFAS (dus niet opgenomen in de PFAS-20 lijst) per PFAS het aantal analyses groter dan de rapporteringsgrens (%). De Y-as gaat in deze figuur tot 10 %.



### 3.3 Bij welke concentraties worden PFAS vastgesteld in drinkwater?

Uit bijlage 2 blijkt dat voor de PFAS die vastgesteld zijn in drinkwater in het net, de maximale concentratie varieert van 0 ng/l tot 28 ng/l. Net zoals geldt voor hoofdstuk 3.1, worden hier alle resultaten voor heel Vlaanderen in rekening genomen. Een analyse per leveringsgebied is opgenomen in hoofdstuk 3.3.

De gemiddelde concentratie is voor alle individuele PFAS lager dan 2 ng/l.

Zes van de zeven PFAS waarvoor de maximale concentratie groter is dan 10 ng/l behoren tot de groep PFAS-20.

De PFAS met een maximale waarde die boven 10 ng/l teruggevonden worden in drinkwater in het net zijn:

- PFBA (28,0 ng/l)
- PFBS (21,0 ng/l)



- PFPeA (14,0 ng/l)
- PFHxS (14,0 ng/l)
- PFOS (13,0 ng/l)
- 8:2 DiPAP (12,8 ng/l)
- PFHxA (11,0 ng/l)

De hoogste concentratie aan een individuele PFAS bedraagt 28 ng/l. Het betreft PFBA.

In figuur 7 en figuur 9 is de spreiding van de concentratie weergegeven voor de PFAS vastgesteld in het drinkwater. Zo wordt per PFAS de maximale, de 95 percentiel<sup>9</sup>, gemiddelde en mediane concentratie weergegeven. Hieruit blijkt dat de spreiding tussen de maximale concentratie en de gemiddelde/mediane concentratie, groot is.

Toetsing aan 95 percentiel wordt gebruikt om uitschieters in de dataset te detecteren. Als we de 95 percentiel concentratie vergelijken met de maximale concentratie, blijkt dat 95 percentiel concentratie in de meeste gevallen kleiner is dan de helft van de maximale concentratie. Zo bedraagt de 95 percentiel concentratie voor PFBA 9,0 ng/l. Dat betekent dat 95 % van de analyses een waarde kleiner dan 9.0 ng/l toont. De maximale concentratie voor PFBA bedraagt 28 ng/l.

De spreiding van de PFAS metingen over verschillende percentielklassen is weergegeven in figuur 8 en figuur 10.

Als we naar de PFAS-20 kijken, dan blijkt dat voor 15 van 20 PFAS-20 meer dan 80 % van de analyses onder de 25 percentiel concentratie ligt.

Alleen PFBS, PFHpA, PFHxA, PFOA en PFPeA worden ongeveer in de helft van de analyses vastgesteld in concentraties boven de mediane concentratie.

In tabel 4 zijn de resultaten van de toetsing voor PFAS-20 (100 ng/l) en EFSA-4 (4 ng/l) weergegeven. Hieruit blijkt dat de toetsingswaarde voor PFAS-20 geen enkele keer werd overschreden in het drinkwater in het net.

Tijdens de campagne is in 111 drinkwaterstalen (13,3 % van de metingen) de toetsingswaarde van EFSA-4 overschreden.

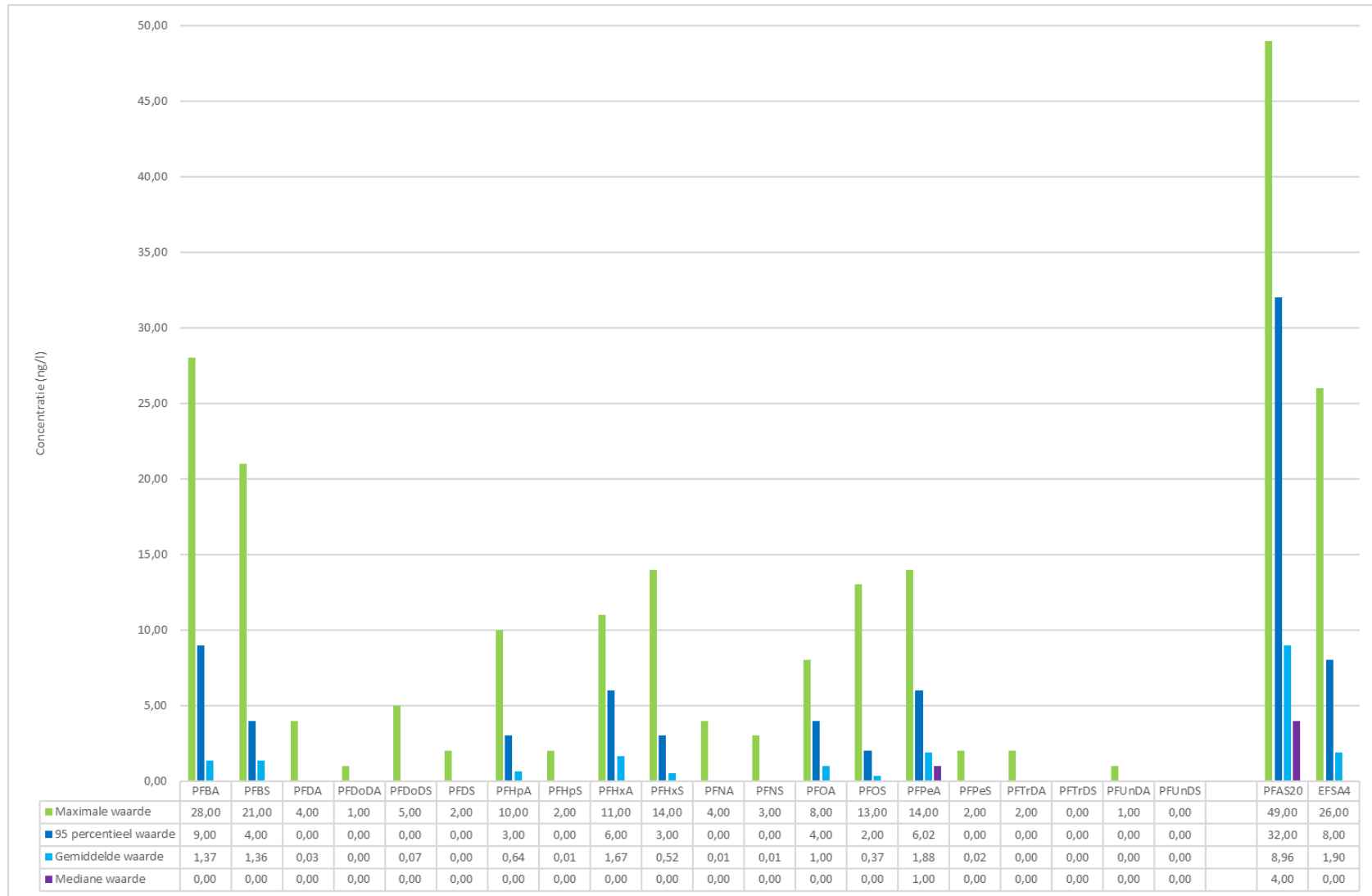
tabel 4: toetsing aan de toetsingswaarde voor PFAS-20 en EFSA-4 in het geleverde drinkwater

	Toetsingswaarde (ng/l)	Aantal analyses	Aantal > Toetsingswaarde	% > Toetsingswaarde
EFSA-4	4	836	111	13,3
PFAS-20	100	836	0	0,0

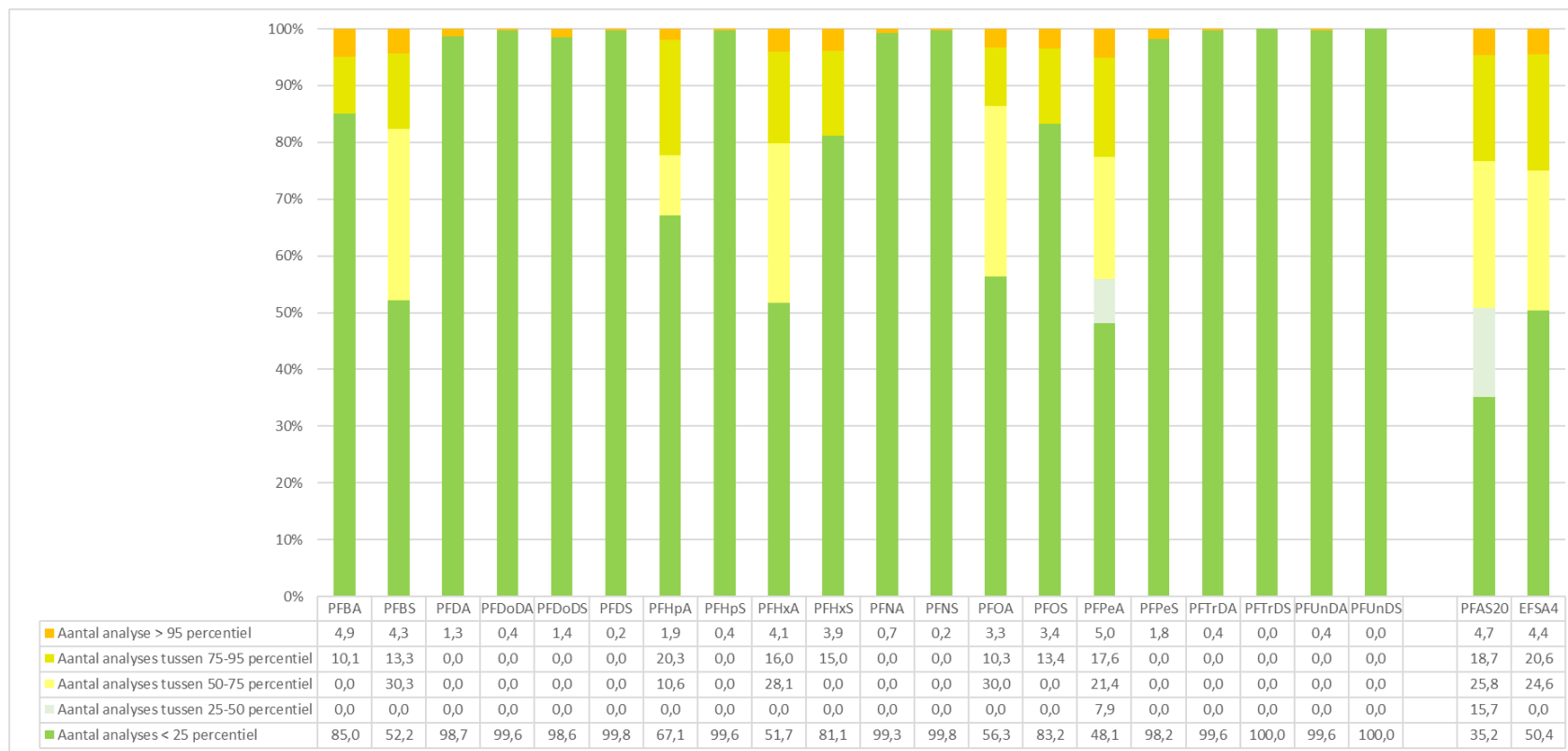
<sup>9</sup> Het 95ste percentiel is een waarde waarbij geldt dat 95 % van de data uit de meetreeks kleiner is of eraan gelijk en 5 % groter of eraan gelijk.



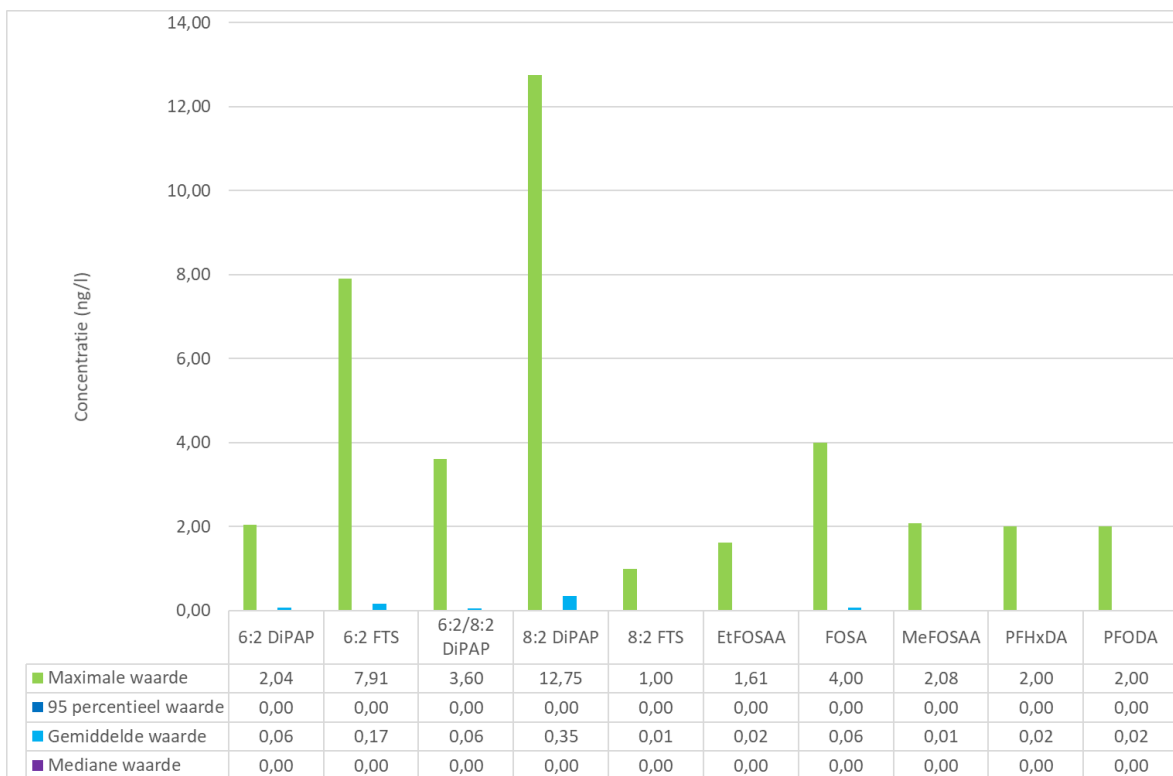
figuur 7: spreiding concentratie (ng/l) voor PFAS-20 in het drinkwater in het net.



figuur 8: spreiding van de meetwaarde voor PFAS-20 in afgebakende percentiel klasse



figuur 9: spreiding concentratie (ng/l) voor de overige vastgestelde PFAS in het drinkwater in het net



figuur 10: spreiding van de meetwaarde voor de overige PFAS in afgebakende percentiel klasse



## 3.4 Analyse per leveringsgebied

Via de analyse per leveringsgebied (zie 3.1) krijgen we een beeld van de concentratie aan PFAS in binnen het leveringsgebied geleverde drinkwater. Deze evaluatie is dus complementair aan deze uit 3.2 en 3.2. Zoals al aangegeven worden hier alleen de resultaten van voor het betreffende leveringsgebied representatieve meetlocaties in rekening genomen.

### 3.4.1 PFAS-20 – toetsingswaarde 100 ng/l

We bekijken hier alleen de PFAS-20 waarbij we de toetsingswaarde van 100 ng/l gebruiken.

In figuur 11 staan het aantal leveringsgebieden waar een individuele PFAS-component uit PFAS-20 werd vastgesteld in het drinkwater in het net.

Hieruit blijkt dat de volgende individuele PFAS in meer dan 10 leveringsgebieden (op een totaal van 75 leveringsgebieden) vastgesteld worden in het drinkwater in het net:

- PFPeA (59 leveringsgebieden)
- PFHxA (55)
- PFBS (53)
- PFOA (52)
- PFOS (43)
- PFHpA (41)
- PFHxS (31)
- PFBA (28)

In figuur 12 staat de maximale, gemiddelde en de mediane concentratie per leveringsgebied voor PFAS-20. De kaart met de maximale waarde geeft de worst-case toestand weer in dit leveringsgebied. Hoewel het hier dus kan gaan over een éénmalig hogere concentratie, is het nuttig om te kijken naar de maximale waarden. Het is vooral belangrijk om naar de gemiddelde en de mediane<sup>10</sup> concentratie te kijken. Wanneer een gemiddelde waarde hoger ligt, betekent dit dat er meer uitschieters voorkomen. Als de mediane waarde hoger ligt, betekent dit dat er frequenter hogere concentraties worden vastgesteld in het leveringsgebied.

Een overzicht van de maximale, gemiddelde en mediane concentratie voor PFAS-20 per leveringsgebied is weergegeven zie je in bijlage 3.

In figuur 13 wordt de kwaliteitsverdeling van de leveringsgebieden weergegeven voor zowel de maximale als de gemiddelde en mediane concentraties.

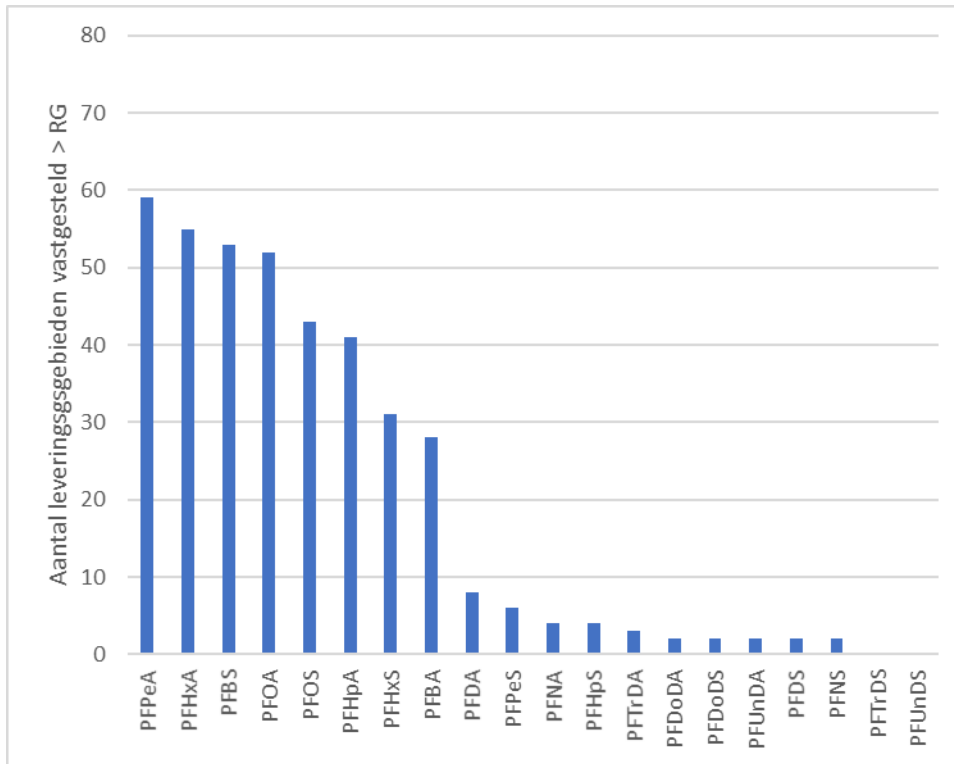
In geen enkel leveringsgebied wordt een concentratie voor de PFAS-20 boven 100 ng/l vastgesteld.

---

<sup>10</sup> Mediaan: het middelste getal in een (oplopende) getallenreeks.



figuur 11: per individuele PFAS uit de PFAS-20 het aantal leveringsgebieden waar deze PFAS werd vastgesteld (totaal aantal bemonsterde leveringsgebieden is 75)



Kijken we naar de maximale waarden, dan zien we dat in alle leveringsgebieden de concentratie voor de PFAS-20 onder 50 % van de toetsingswaarde ligt. In het merendeel van de leveringsgebieden ligt de maximale concentratie voor de PFAS-20 zelfs onder 25 % van de toetsingswaarde.

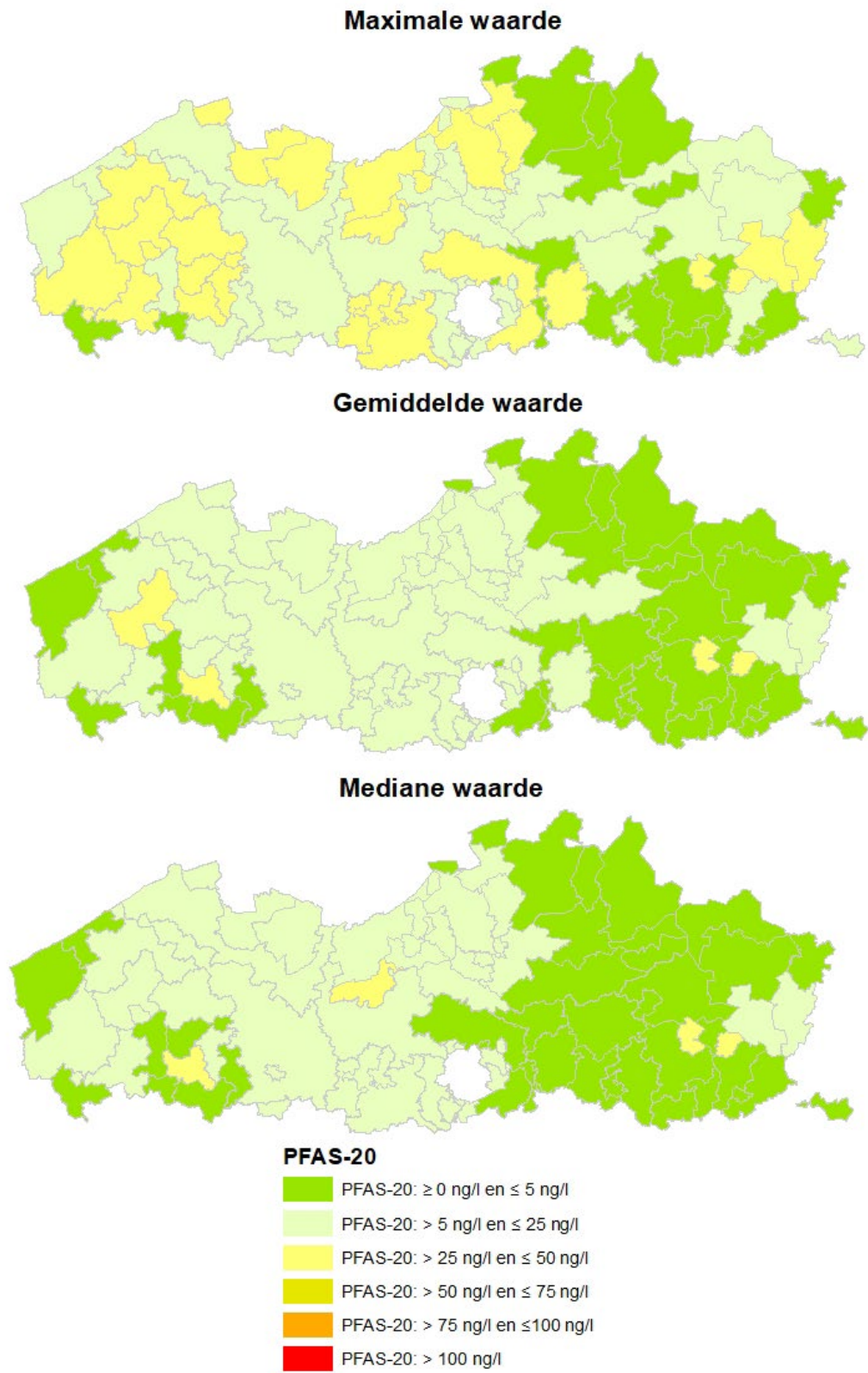
Wanneer we naar de gemiddelde en mediane concentraties kijken, zien we dat in 72 van de 75 leveringsgebieden beide onder 25 % van de toetsingswaarde liggen.

Deze resultaten tonen aan dat het drinkwater ruim voldoet aan het door Europa vooropgestelde normenkader voor PFAS in drinkwater.

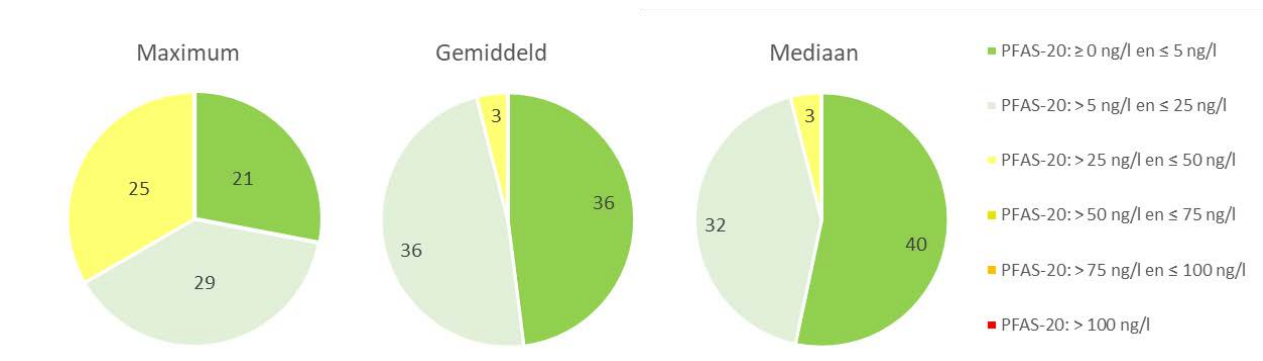




figuur 12: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor de som PFAS-20 in het drinkwater in het net



figuur 13: kwaliteitsverdeling voor PFAS-20 van de leveringsgebieden



Om een beeld te krijgen welke stoffen ervoor zorgen dat PFAS-20 concentratie verhoogd is, bekijken we de procentuele bijdrage van de verschillende individuele PFAS aan de totale concentratie voor de vastgestelde PFAS-20 (zie figuur 14). Deze analyse werd gemaakt voor iedere individuele stof uit de PFAS-20 voor die leveringsgebieden waar de gemiddelde concentratie voor PFAS-20 groter is dan 5,0 ng/l.

In totaal werd in 39 van de 75 leveringsgebieden een gemiddelde concentratie voor PFAS-20 gemeten groter dan 5,0 ng/l (zie figuur 13).

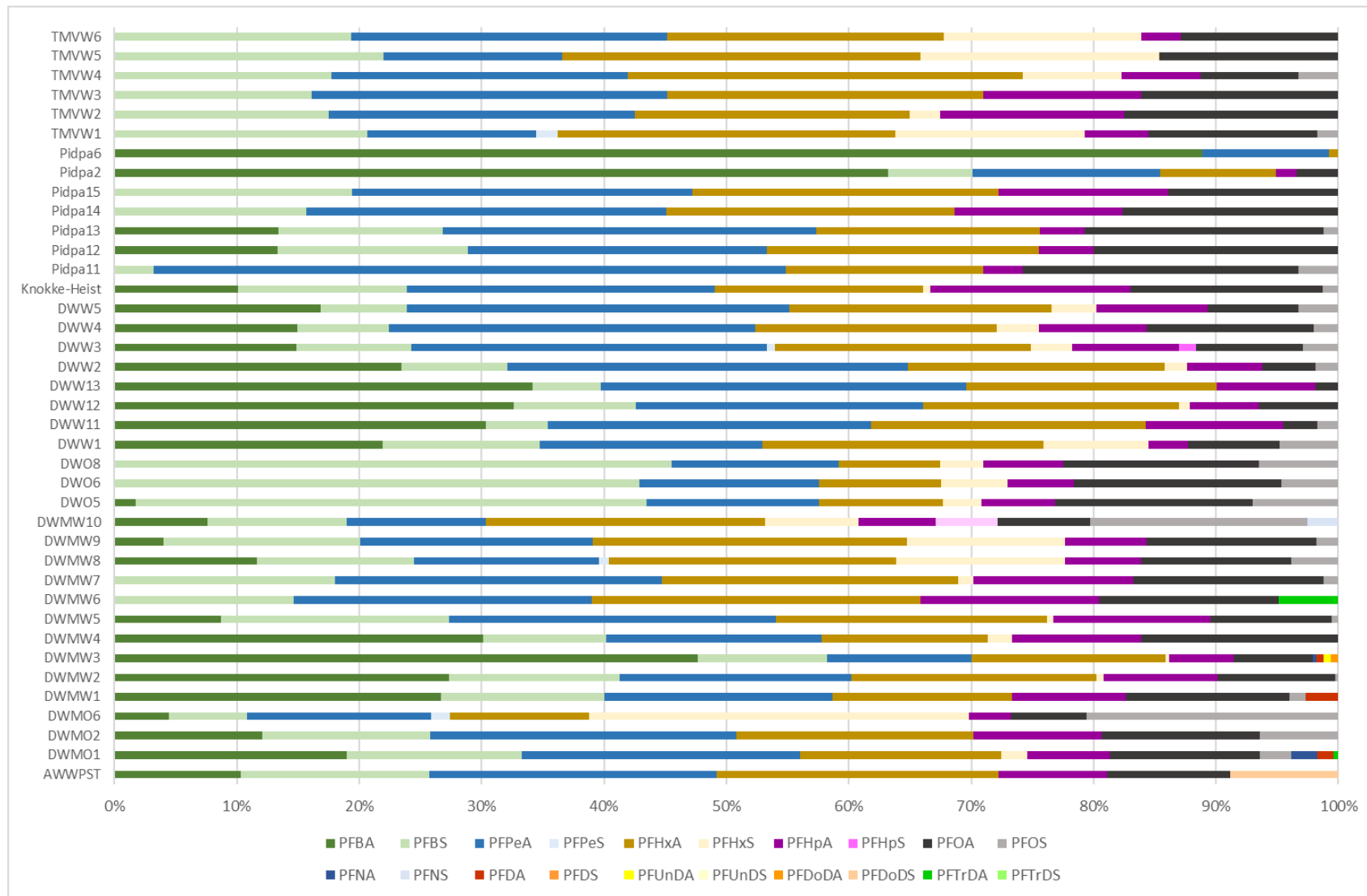
Uit deze analyse blijkt dat vooral de PFAS met kortere koolstofketens teruggevonden worden in het drinkwater in het net: butaan (C4), pentaan (C5) en hexaan (C6) PFAS. Ook heptaan (C7) en octaan (C8) (PFOA/PFOS)-ketens worden teruggevonden in het drinkwater, ondanks dat de C8-ketens zijn uitgefaseerd door het verdrag van Stockholm. Het is niet mogelijk om op basis van deze gegevens een analyse te maken of die PFAS nu recent of historisch van aard zijn. Afbraakreacties zorgen ervoor dat de langere C8-ketens worden afgebroken in de kortere varianten. Alle vormen zijn zeer mobiel in het milieu en verspreiden zich gemakkelijk. De kortere ketens zijn doorgaans wel minder persistent.

De verdeling van de maximale en gemiddelde concentratie voor iedere individuele stof uit de PFAS-20 staan in bijlage 4.

PFTrDS en PFUnDS werden niet vastgesteld in het drinkwater. Deze PFAS zijn dan ook niet opgenomen in bijlage 4.



figuur 14: procentuele bijdrage van de individuele PFAS aan de gemiddelde totale concentratie voor de PFAS-20 in de leveringsgebieden waar de gemiddelde concentratie voor PFAS-20 groter dan 5 ng/l is



### 3.4.2 EFSA-4 – toetsingswaarde 4 ng/l

In figuur 15 en figuur 16 wordt de maximale, gemiddelde en de mediane concentratie per leveringsgebied weergegeven voor EFSA-4.

Bij de berekening van de maximale concentratie wordt geen rekening gehouden met het feit dat dit een éénmalig hogere waarde kan zijn. Doordat de EFSA-4 toetsingswaarde zeer laag is (4 ng/l), is het vooral zinvol om naar de gemiddelde en mediane concentratie te kijken.

Volgens figuur 15 ligt in 35 van de 75 leveringsgebieden de gemiddelde concentratie voor de EFSA-4 lager dan 1 ng/l. De mediane concentratie (de middelste concentratie) ligt in 47 leveringsgebieden lager dan 1 ng/l. In 9 leveringsgebieden ligt de gemiddelde concentratie tussen 4 en 8 ng/l, in 6 leveringsgebieden ligt de mediane concentratie tussen 4 en 8 ng/l. In geen enkel leveringsgebied ligt de gemiddelde en mediane concentratie boven 8 ng/l.

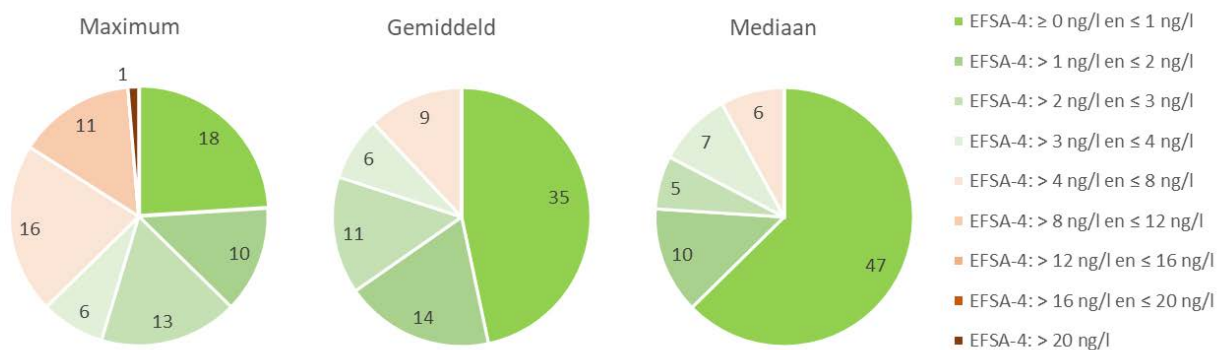
Wanneer figuur 15 vergeleken wordt met figuur 4, de afkomst van het drinkwater, dan blijkt dat in vijf van de negen leveringsgebieden waar de gemiddelde EFSA-4 concentratie boven de toetsingswaarde ligt, het drinkwater afkomstig is van buiten Vlaanderen. Dit is zo voor leveringsgebied TMVW 1, TMVW 5, DW MO02, DW MW08 en DW MW09. Het waterbedrijf dat instaat voor de verdeling van drinkwater koopt dit water aan.

Een overzicht van de maximale, gemiddelde en mediane concentratie voor EFSA-4 per leveringsgebied vind je in bijlage 2.

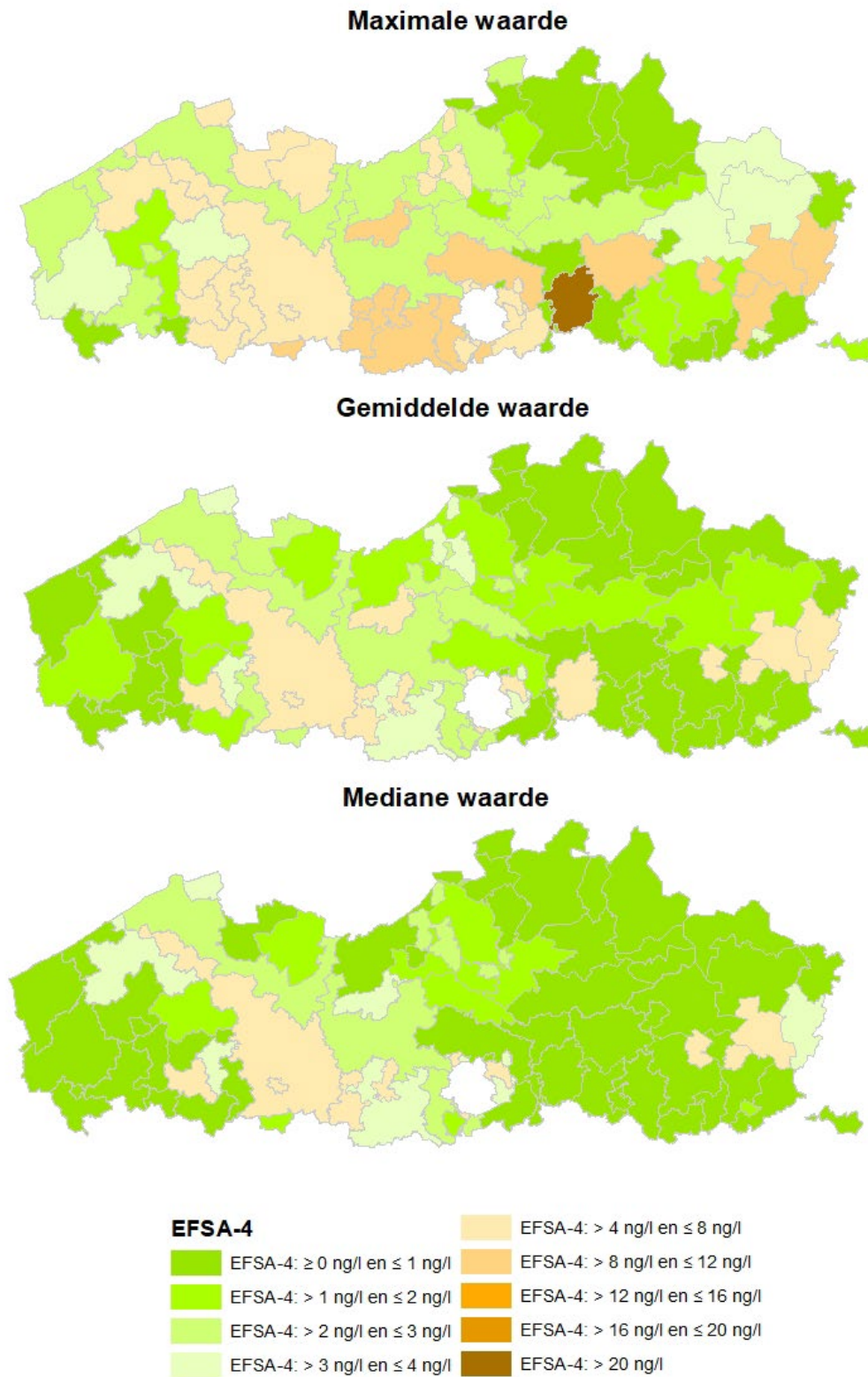
Om een beeld te krijgen welke van de vier PFAS (PFHxS, PFNA, PFOA en PFOS) ervoor zorgen dat de EFSA-4 concentratie verhoogd is, bekijken we ook hier weer de procentuele bijdrage van de individuele PFAS aan de gemiddelde totale concentratie voor de EFSA-4 (zie figuur 17). Deze analyse werd gemaakt door de vier EFSA PFAS-componenten te verzamelen voor elk leveringsgebied waar de gemiddelde concentratie voor EFSA-4 groter is dan 75 % van de toetsingswaarde.

Uit deze analyse blijkt dat het vooral PFOA en PFHxS zijn die de EFSA-4 waarde bepalen.

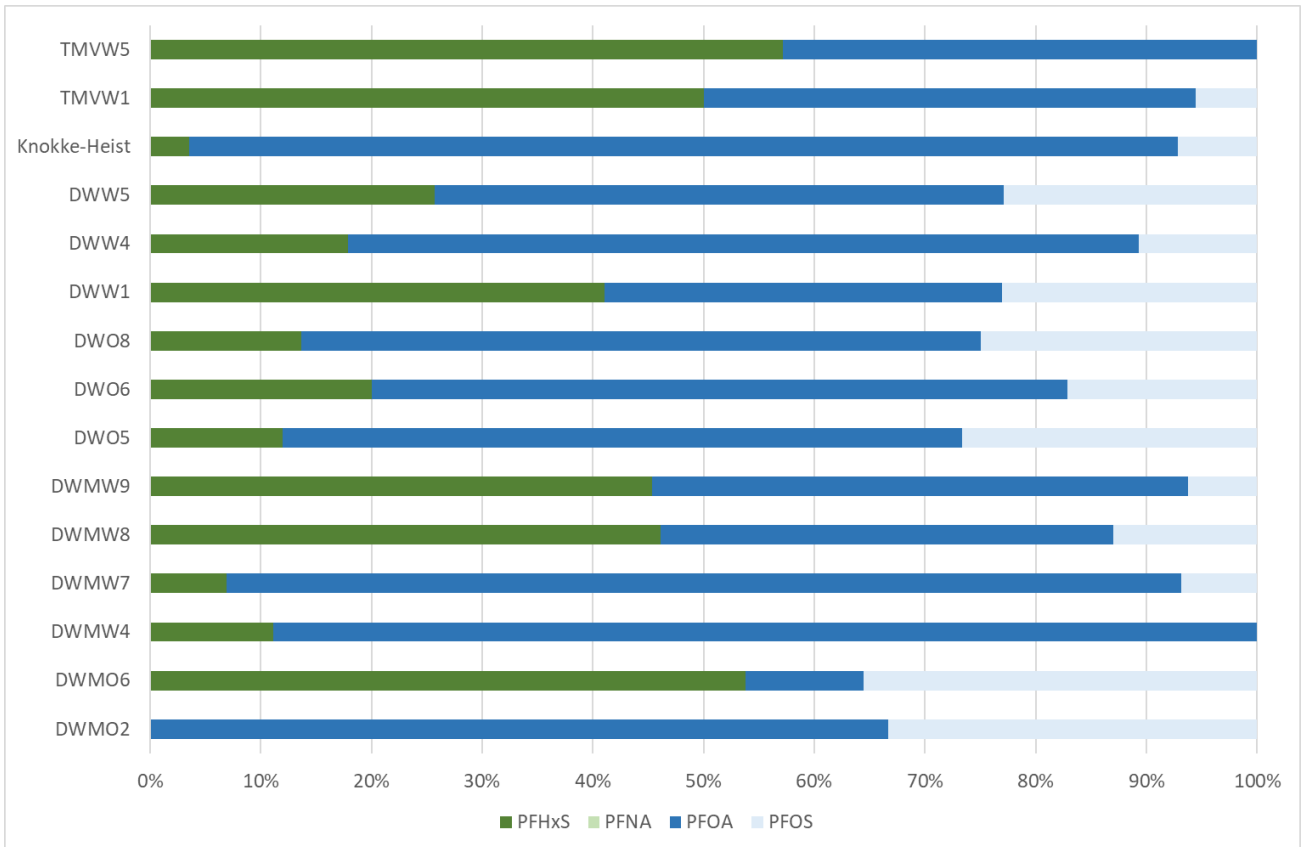
figuur 15: kwaliteitsverdeling voor wat betreft EFSA-4 van de leveringsgebieden



figuur 16: maximale, gemiddelde en mediane concentratieverdeling per leveringsgebied in het drinkwater in het net voor EFSA-4 opgedeeld in 9 categorieën



figuur 17: procentuele bijdrage van de individuele PFAS aan de gemiddelde totale concentratie voor de EFSA-4 in de leveringsgebieden waar de gemiddelde concentratie voor EFSA-4 groter dan 75% van de toetsingswaarde is.



## 4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

### 4.1 Belangrijkste bevindingen

- We treffen PFAS verspreid aan in het drinkwater in Vlaanderen. Dit bevestigt het vermoeden dat PFAS door hun persistentie tot diep in ons milieu zijn door gedrongen. PFAS worden zowel vastgesteld in drinkwater dat geproduceerd wordt uit grondwater als uit oppervlaktewater.
- Uit dit onderzoek blijkt dat het Vlaamse drinkwater voldoet aan het Europese norm voor de 20 meest relevante individuele PFAS (PFAS-20):
  - Bij geen enkele analyse wordt de Europese drinkwaternorm van 100 ng/l voor de PFAS-20 overschreden.
  - In alle leveringsgebieden ligt de maximale concentratie onder de helft van de Europese drinkwaternorm.
- De top vijf PFAS teruggevonden in drinkwater zijn PFPeA (51,9 %), PFHxA (48,3 %), PFBS (47,8 %), PFOA (43,7 %) en PFHpA (32,9 %).
- De maximale concentraties voor de individuele PFAS teruggevonden per individuele PFAS varieert tussen 0 ng/l tot 28 ng/l. De gemiddelde concentratie voor alle individuele PFAS is lager dan 2 ng/l. Voor de meeste PFAS zien we een grote variatie tussen de maximale concentratie, de 95<sup>e</sup>-percentielconcentratie en de gemiddelde concentratie.
- De 95<sup>e</sup>-percentiel<sup>11</sup>concentratie ligt voor alle individuele PFAS laag tot zeer laag. Zo ligt de 95<sup>e</sup>-percentielconcentratie voor PFBA op 9 ng/l, voor PFPeA en PFHxA op 6 ng/l en voor alle andere onder 5 ng/l.
- De toetsingswaarde uit het recente EFSA (2020)-advies van 4 ng/l voor de EFSA-4 wordt in 13,3 % van de analyses overschreden.
- Bij de toetsing aan de meest strenge toetsingswaarde (EFSA-4 – 4 ng/l) ligt de maximale concentratie in 28 leveringsgebieden (van een totaal van 75) boven de toetsingswaarde. Eén leveringsgebied springt eruit. De maximale waarde bedraagt hier 26 ng/l. De gemiddelde en mediane waarde ligt in dit leveringsgebied aanzienlijk lager.

Bij de evaluatie van de EFSA-4 is het belangrijk dat de gehanteerde toetsingswaarde zeer laag is: 4 ng/l en dat de rapporteringsgrens (veelal 0,5 ng/l – 1 ng/l) voor de individuele PFAS zeer dicht bij de toetsingswaarde ligt. Het is daarom aangewezen om voor de beoordeling van de EFSA-4

---

<sup>11</sup> Het 95ste percentiel is een waarde waarbij geldt dat 95% van de data uit de meetreeks kleiner is of eraan gelijk en 5% groter of eraan gelijk.



toetsingswaarde naar de gemiddelde en mediane concentratie te kijken<sup>12</sup>. In geen enkel leveringsgebied ligt de gemiddelde en mediane concentratie boven 8 ng/l. Voor 9 leveringsgebieden ligt de gemiddelde concentratie tussen 4 ng/l en 8 ng/l, voor de mediane concentratie is dit in 6 leveringsgebieden.

## 4.2 Aanbevelingen

- In deze campagne werden er per representatieve locaties ongeveer 3 metingen uitgevoerd. Op basis van deze beperkte datareeks kunnen eerste conclusies getrokken worden, maar verder onderzoek is zeker aangewezen. Langere meetreeksen zijn belangrijk om de data eenduidiger en correcter te kunnen interpreteren. Langere meetreeksen kunnen uitgebreider statistisch geanalyseerd worden (bv. uitschieters in de meetreeks identificeren).

Het is dus zeker aangewezen dat de waterbedrijven de meetinspanningen gericht verderzetten zodat PFAS vanaf 2022 deel uitmaakt van het routinemonitoringsprogramma van de waterbedrijven en de resultaten deel uitmaken van het jaarlijks rapport 'kwaliteit drinkwater in Vlaanderen'.

- Hoewel we overal in Vlaanderen ruim voldoen aan de nieuwe Europese drinkwaternorm voor PFAS-20 van 100 ng/l is het aangewezen dat de waterbedrijven de opties in kaart brengen om de concentraties gericht te doen dalen, of in elk geval niet te laten oplopen. Zones waar de strengste advieswaarde niet of gedeeltelijk gehaald wordt, zijn hier wellicht prioritair te bekijken.

Een evaluatie van zowel het rendement van de klassieke zuiveringstechnieken en de opties om deze geoptimaliseerd in te zetten als van nieuwe en meer innovatieve zuiveringstechnieken is ook aangewezen. Aandacht voor het kosten-baten evenwicht is in beide gevallen altijd belangrijk.

Naast de mogelijke verbetering van zuiveringstechnieken is het ook nodig om de bestaande drukken (lozingen, bodemverontreiniging ...) aan te pakken zodat de bronnen gebruikt voor de productie van drinkwater beschermd worden.

- Het ontbreken van wetenschappelijke inzichten over de mogelijke schadelijke effecten van de verschillende PFAS is een probleem. Het is dan ook aangewezen om voor alle vastgestelde PFAS in drinkwater het inzicht in de humaan-toxicologische relevantie te vergroten. Hierin zijn we van grote mate afhankelijk van de grote toxicologische en epidemiologische instituten ter wereld (WHO, CDC, EFSA ...)

Een geconsolideerd standpunt over de humaan-toxicologische relevantie van PFAS over de verschillende blootstellingsroutes is hier belangrijk.

- Voor een aantal leveringsgebieden met een verhoogde EFSA-4 concentratie blijkt dat het drinkwater afkomstig is van buiten Vlaanderen (bv. Brussel). Het is belangrijk om de dialoog aan te gaan met de

---

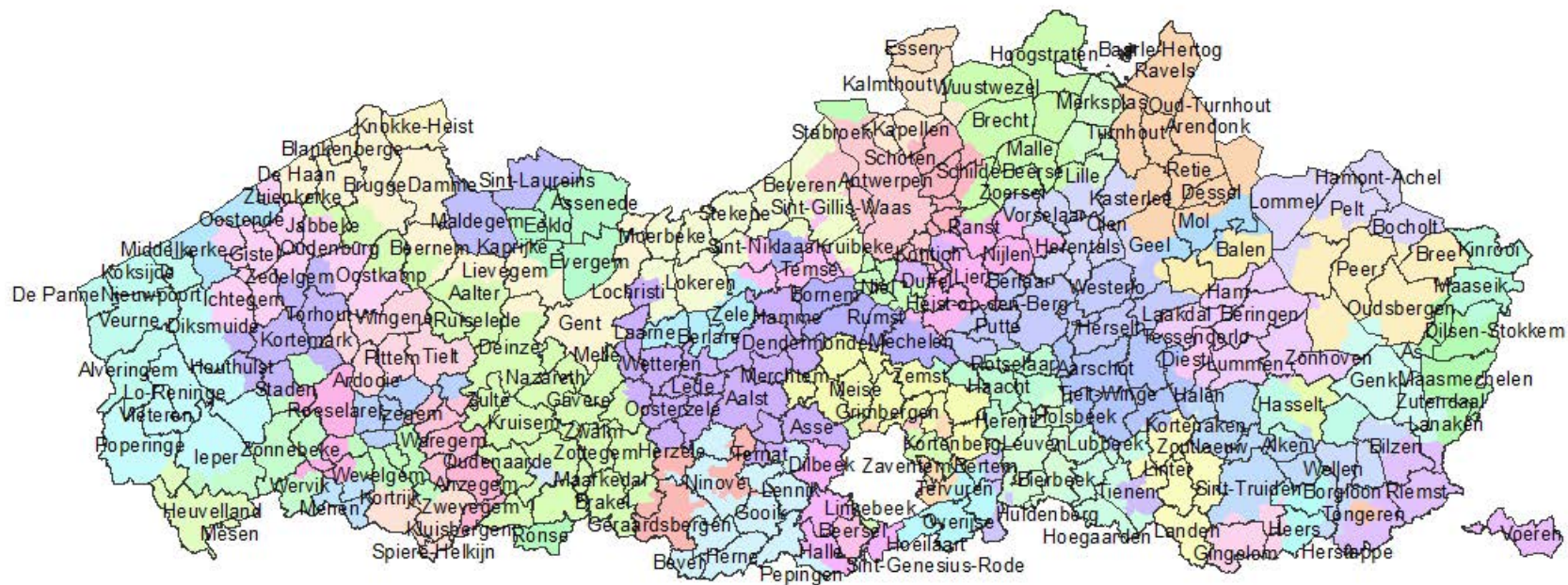
<sup>12</sup> Wanneer een gemiddelde waarde hoger ligt, betekent dit dat er meer uitschieters voorkomen. Als de mediane waarde hoger ligt, betekent dit dat frequenter hogere concentraties worden vastgesteld in het leveringsgebied.



andere gewesten om een analoge verdere opvolging (evaluatie bronnen, afweging opties voor zuivering etc.) in Vlaanderen op te starten.



# bijlage 1 De 75 leveringsgebieden in Vlaanderen



AWWPB	DWMO5	DWMW3	DWO10	DWO4	DWW11	DWW7	Pidpa13	Pidpa7	TMVW6
AWWPST	DWMO6	DWMW4	DWO11	DWO5	DWW12	DWW8	Pidpa14	Pidpa8	TMVW7
DWMO1	DWMO7	DWMW5	DWO12	DWO6	DWW13	DWW9	Pidpa15	Pidpa9	TMVW8
DWMO10	DWMO8	DWMW6	DWO13	DWO7	DWW2	IWVA	Pidpa2	TMVW1	
DWMO11	DWMO9	DWMW7	DWO14	DWO8	DWW3	Knokke-Heist	Pidpa3	TMVW2	
DWMO2	DWMW1	DWMW8	DWO15	DWO9	DWW4	Pidpa1	Pidpa4	TMVW3	
DWMO3	DWMW10	DWMW9	DWO2	DWW1	DWW5	Pidpa11	Pidpa5	TMVW4	
DWMO4	DWMW2	DWO1	DWO3	DWW10	DWW6	Pidpa12	Pidpa6	TMVW5	

## bijlage 2 Overzicht PFAS in het drinkwater

tabel 5: overzicht van de resultaten van PFAS in het drinkwater in het net. Voor de analyses in dit rapport werden alle waarden kleiner dan rapporteringsgrens (< RG) gelijk gesteld aan 0. De EFSA-4 worden in blauw aangeduid.

PFAS	Aantal analyses	Aantal > RG	% > RG	Minimale waarde (ng/l)	Maximale waarde (ng/l)	Gemiddelde waarde (ng/l)	Mediane waarde (ng/l)
<b>20 PFAS</b>							
PFBA	835	125	15,0	0,00	28,00	1,37	0,00
PFBS	836	400	47,8	0,00	21,00	1,36	0,00
PFDA	836	11	1,3	0,00	4,00	0,03	0,00
PFDODA	835	3	0,4	0,00	1,00	0,00	0,00
PFDODS	836	12	1,4	0,00	5,00	0,07	0,00
PFDS	835	2	0,2	0,00	2,00	0,00	0,00
PFHpA	836	275	32,9	0,00	10,00	0,64	0,00
PFHpS	836	3	0,4	0,00	2,00	0,01	0,00
PFHxA	835	403	48,3	0,00	11,00	1,67	0,00
PFHxS	836	158	18,9	0,00	14,00	0,52	0,00
PFNA	833	6	0,7	0,00	4,00	0,01	0,00
PFNS	835	2	0,2	0,00	3,00	0,01	0,00
PFOA	836	365	43,7	0,00	8,00	1,00	0,00
PFOS	827	139	16,8	0,00	13,00	0,37	0,00
PFPeA	836	434	51,9	0,00	14,00	1,88	1,00
PFPeS	836	15	1,8	0,00	2,00	0,02	0,00
PFTroDA	834	3	0,4	0,00	2,00	0,00	0,00
PFTroDS	830	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
PFUnDA	834	3	0,4	0,00	1,00	0,00	0,00
PFUnDS	830	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Overige PFAS</b>							
10:2 FTS	160	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
11CI-PF3OUdS	94	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
2H2H3H3H-FUA	94	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
4:2 FTS	166	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
6:2 DiPAP	160	7	4,4	0,00	2,04	0,06	0,00
6:2 FTS	154	7	4,5	0,00	7,91	0,17	0,00
6:2/8:2 DiPAP	160	4	2,5	0,00	3,60	0,06	0,00
8:2 DiPAP	126	6	4,8	0,00	12,75	0,35	0,00
8:2 FTS	162	1	0,6	0,00	1,00	0,01	0,00
8:2 FTUCA	94	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
9CI-PF3ONS	94	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
ADONA	166	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
EtFOSA	166	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
EtFOSAA	158	2	1,3	0,00	1,61	0,02	0,00
FBSA	94	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00



## bijlage 3 Maximale, gemiddelde en mediane concentratie voor PFAS-20 en EFSA-4 per leveringsgebied

Legende

PFAS-20: > 0 ng/l en ≤ 5 ng/l	EFSA-4: > 0 ng/l en ≤ 1 ng/l
PFAS-20: > 5 ng/l en ≤ 25 ng/l	EFSA-4: > 1 ng/l en ≤ 2 ng/l
PFAS-20: > 25 ng/l en ≤ 50 ng/l	EFSA-4: > 2 ng/l en ≤ 3 ng/l
PFAS-20: > 50 ng/l en ≤ 75 ng/l	EFSA-4: > 3 ng/l en ≤ 4 ng/l
PFAS-20: > 75 ng/l en ≤ 100 ng/l	EFSA-4: > 4 ng/l en ≤ 8 ng/l
PFAS-20: > 100 ng/l	EFSA-4: > 8 ng/l en ≤ 12 ng/l
	EFSA-4: > 12 ng/l en ≤ 16 ng/l
	EFSA-4: > 16 ng/l en ≤ 20 ng/l
	EFSA-4: > 20 ng/l

tabel 6: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFAS-20 en EFSA-4

Leveringsgebied	Aantal bemonsterde locaties	Aantal metingen	PFAS-20			EFSA-4		
			Max. concentratie (ng/l)	Gem. concentratie (ng/l)	Med. concentratie (ng/l)	Max. concentratie (ng/l)	Gem. concentratie (ng/l)	Med. concentratie (ng/l)
AWWPB	1	12	13,1	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0
AWWPST	5	60	35,4	11,3	9,7	3,0	1,1	1,2
De Watergroep MO01	13	36	29,0	6,6	3,5	10,0	1,3	0,0
De Watergroep MO10	1	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
De Watergroep MO11	6	18	2,0	0,7	0,0	2,0	0,6	0,0
De Watergroep MO02	1	6	25,0	20,7	21,0	6,0	4,0	4,0
De Watergroep MO03	11	32	26,0	4,2	1,0	5,0	0,7	0,0
De Watergroep MO04	2	5	2,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
De Watergroep MO05	2	5	1,0	0,2	0,0	1,0	0,2	0,0
De Watergroep MO06	14	42	37,0	12,3	2,0	26,0	7,1	0,0



Leveringsgebied	Aantal bemonsterde locaties	Aantal metingen	PFAS-20			EFSA-4		
			Max. concentratie (ng/l)	Gem. concentratie (ng/l)	Med. concentratie (ng/l)	Max. concentratie (ng/l)	Gem. concentratie (ng/l)	Med. concentratie (ng/l)
De Watergroep MO07	10	28	9,0	0,8	0,0	9,0	0,3	0,0
De Watergroep MO08	4	12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
De Watergroep MO09	2	6	9,0	3,0	1,5	2,0	0,7	0,0
De Watergroep MW01	2	6	26,0	12,5	10,0	5,0	1,8	0,5
De Watergroep MW10	1	5	27,0	16,4	19,0	10,0	1,7	2,0
De Watergroep MW02	7	21	31,0	18,9	18,5	5,0	1,3	1,0
De Watergroep MW03	6	18	43,0	24,9	25,5	3,0	4,5	4,0
De Watergroep MW04	3	8	24,0	19,1	19,0	10,0	2,1	2,0
De Watergroep MW05	3	9	28,0	13,7	13,0	3,0	2,0	0,0
De Watergroep MW06	1	3	23,0	17,9	20,0	6,0	3,2	3,0
De Watergroep MW07	3	9	45,0	22,4	20,0	6,0	6,7	8,0
De Watergroep MW08	8	23	38,0	13,6	15,0	11,0	3,9	4,0
De Watergroep MW09	11	33	18,0	10,7	12,0	9,0	3,1	3,0
De Watergroep O01	5	17	8,0	0,8	0,0	4,0	0,5	0,0
De Watergroep O10	6	18	9,0	0,6	0,0	9,0	0,5	0,0
De Watergroep O11	4	12	1,0	0,2	0,0	1,0	0,2	0,0
De Watergroep O12	4	12	1,0	0,1	0,0	1,0	0,1	0,0
De Watergroep O13	3	9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
De Watergroep O14	2	6	5,0	3,2	3,0	4,0	2,3	2,0
De Watergroep O15	5	14	8,0	1,1	0,0	2,0	0,6	0,0
De Watergroep O02	4	13	13,0	4,2	5,0	4,0	1,5	1,0
De Watergroep O03	4	13	1,0	0,3	0,0	1,0	0,3	0,0
De Watergroep O04	8	24	10,0	3,1	1,0	4,0	1,2	0,0
De Watergroep O05	5	15	39,0	19,0	24,0	10,0	5,0	5,0
De Watergroep O06	4	13	43,0	19,9	11,0	12,0	5,4	4,0
De Watergroep O07	9	27	4,0	0,3	0,0	2,0	0,1	0,0
De Watergroep O08	2	6	31,0	28,2	29,5	12,0	7,3	6,5

Leveringsgebied	Aantal bemonsterde locaties	Aantal metingen	PFAS-20			EFSA-4		
			Max. concentratie (ng/l)	Gem. concentratie (ng/l)	Med. concentratie (ng/l)	Max. concentratie (ng/l)	Gem. concentratie (ng/l)	Med. concentratie (ng/l)
De Watergroep O09	3	9	3,0	0,8	0,0	2,0	0,4	0,0
De Watergroep W01	4	12	38,0	15,6	13,0	7,0	3,3	3,5
De Watergroep W10	2	6	5,0	2,0	1,5	0,0	0,0	0,0
De Watergroep W11	4	12	42,0	14,8	12,0	3,0	0,7	0,0
De Watergroep W12	4	12	39,0	18,8	16,0	4,0	1,4	0,5
De Watergroep W13	2	6	49,0	26,8	21,5	2,0	0,5	0,0
De Watergroep W02	3	8	38,0	20,3	18,5	4,0	1,6	1,5
De Watergroep W03	5	16	38,0	9,3	1,0	7,0	1,4	0,0
De Watergroep W04	2	8	38,0	18,4	20,5	8,0	3,5	4,0
De Watergroep W05	2	7	41,0	34,7	34,0	7,0	5,0	5,0
De Watergroep W06	1	3	9,0	3,0	0,0	8,0	2,7	0,0
De Watergroep W07	4	12	9,0	2,7	2,0	7,0	1,7	0,0
De Watergroep W08	1	3	1,0	0,3	0,0	1,0	0,3	0,0
De Watergroep W09	1	3	10,0	4,3	3,0	2,0	0,7	0,0
IWVA	3	8	6,0	1,9	1,5	3,0	0,6	0,0
Knokke-Heist	3	8	34,0	19,9	18,0	5,0	3,5	4,0
Pidpa1	2	5	5,0	3,6	3,0	2,0	0,8	1,0
Pidpa11	3	6	8,0	5,2	5,0	3,0	1,3	1,0
Pidpa12	3	5	13,0	9,0	9,0	2,0	1,8	2,0
Pidpa13	5	9	16,0	9,1	8,0	3,0	1,9	2,0
Pidpa14	4	4	20,0	12,8	10,5	3,0	2,3	2,0
Pidpa15	2	2	21,0	18,0	18,0	3,0	2,5	2,5
Pidpa2	4	5	37,0	23,4	23,0	2,0	0,8	1,0
Pidpa3	2	5	3,0	1,6	2,0	3,0	1,0	0,0
Pidpa4	3	7	2,0	0,6	0,0	1,0	0,1	0,0
Pidpa5	4	8	2,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Pidpa6	3	6	28,0	21,0	20,0	0,0	0,0	0,0
Pidpa7	2	5	6,0	4,4	5,0	1,0	1,0	1,0
Pidpa8	1	3	2,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0



Leveringsgebied	Aantal bemonsterde locaties	Aantal metingen	PFAS-20			EFSA-4		
			Max. concentratie (ng/l)	Gem. concentratie (ng/l)	Med. concentratie (ng/l)	Max. concentratie (ng/l)	Gem. concentratie (ng/l)	Med. concentratie (ng/l)
Pidpa9	5	8	2,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
TMVW1	1	3	24,0	19,0	19,0	8,0	6,0	6,0
TMVW2	1	3	15,0	13,3	14,0	3,0	2,7	3,0
TMVW3	2	10	20,0	15,5	16,0	3,0	2,5	2,5
TMVW4	1	3	23,0	15,5	14,5	9,0	3,0	1,5
TMVW5	1	3	15,0	13,7	14,0	5,0	4,7	5,0
TMVW6	1	3	14,0	7,8	8,5	5,0	2,3	2,0
TMVW7	4	10	3,0	0,9	0,5	0,0	0,0	0,0
TMVW8	2	6	9,0	2,1	0,0	3,0	0,7	0,0



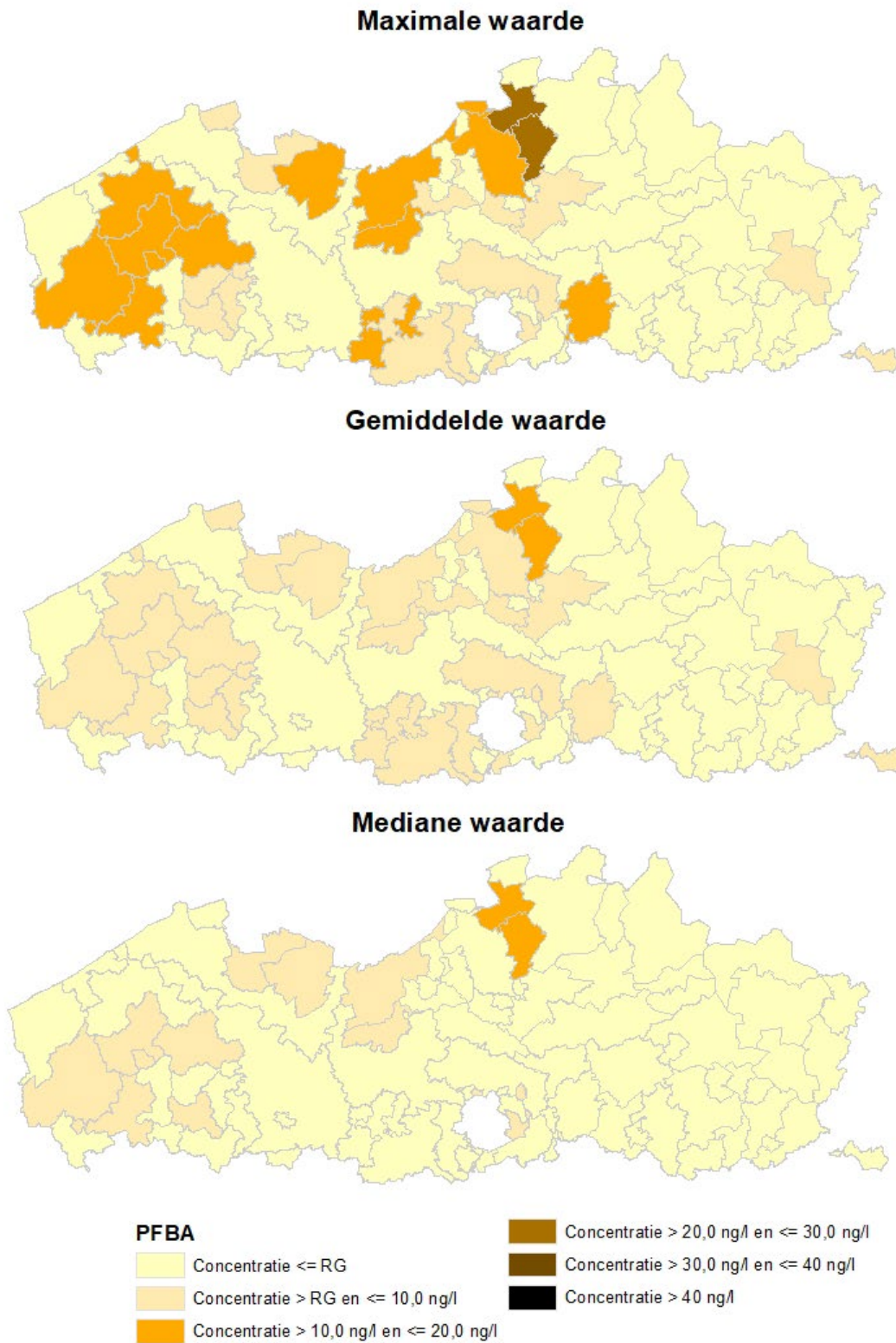


## bijlage 4 Maximale, gemiddelde en mediane concentratie voor de individuele PFAS-20 in drinkwater in het net verwerkt per leveringsgebieden

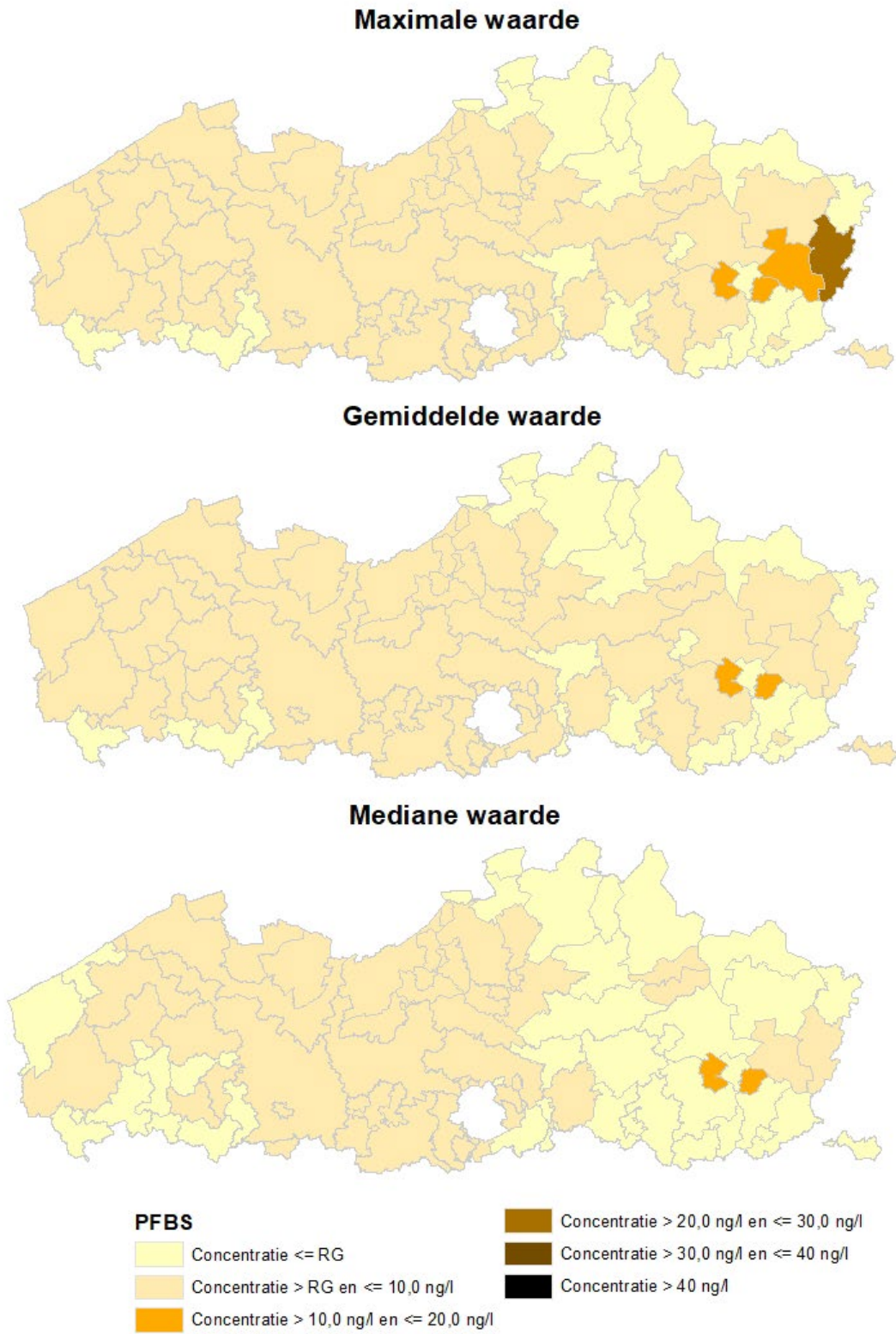
Voor 18 PFAS zijn de kaarten opgenomen. Voor volgende twee PFAS niet omdat die niet teruggevonden worden in het drinkwater in het net: PFUnDS en PFTrDS.



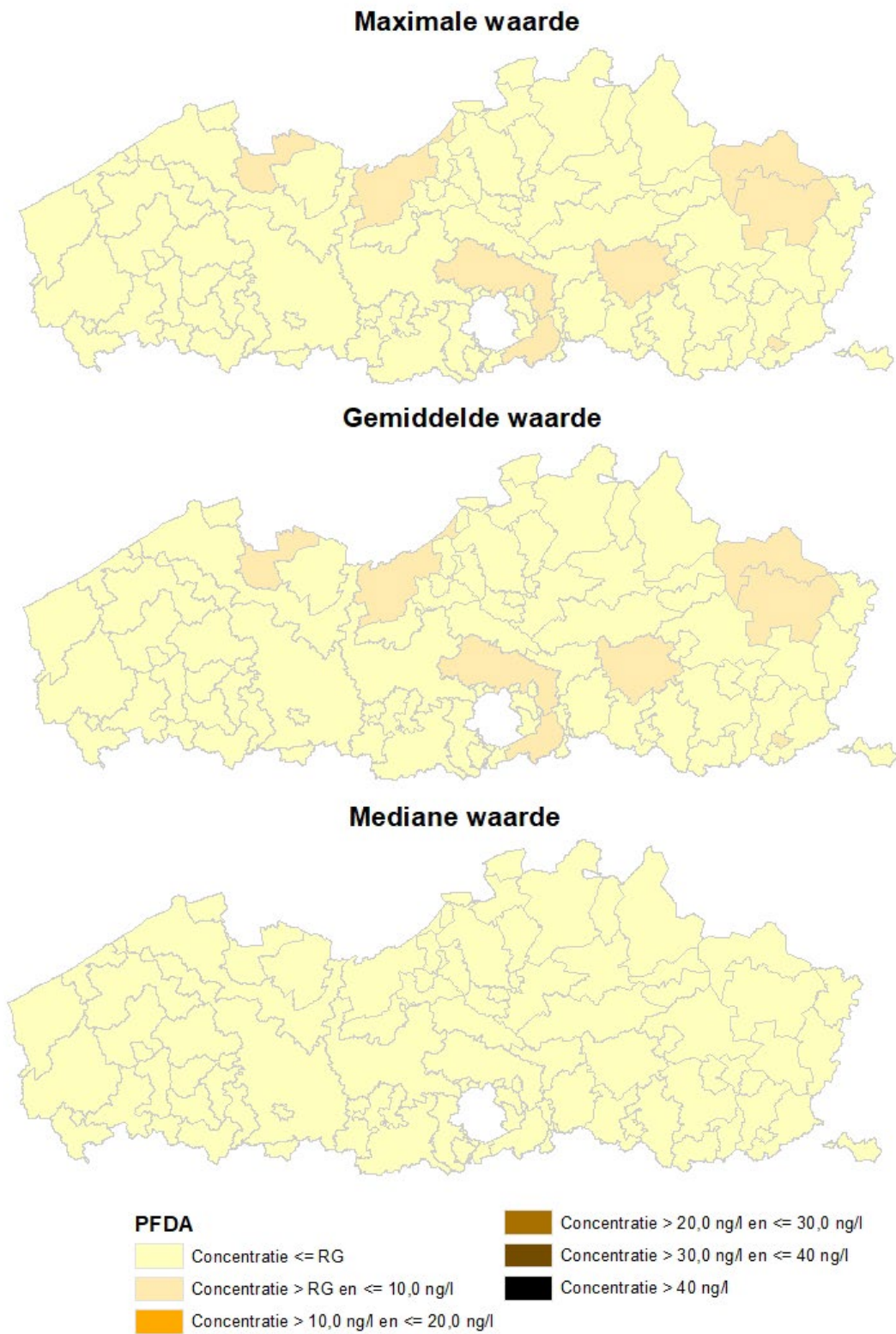
figuur 18: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFDA in het drinkwater in het net



figuur 19 maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFBS in het drinkwater in het net

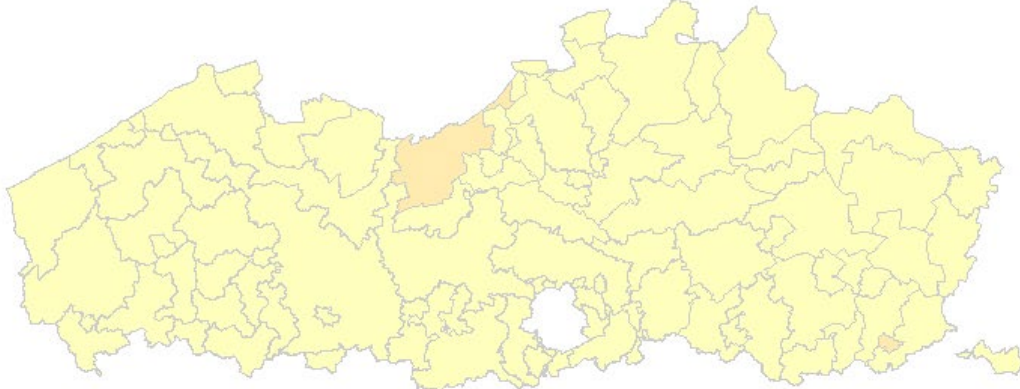


figuur 20: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFBA in het drinkwater in het net

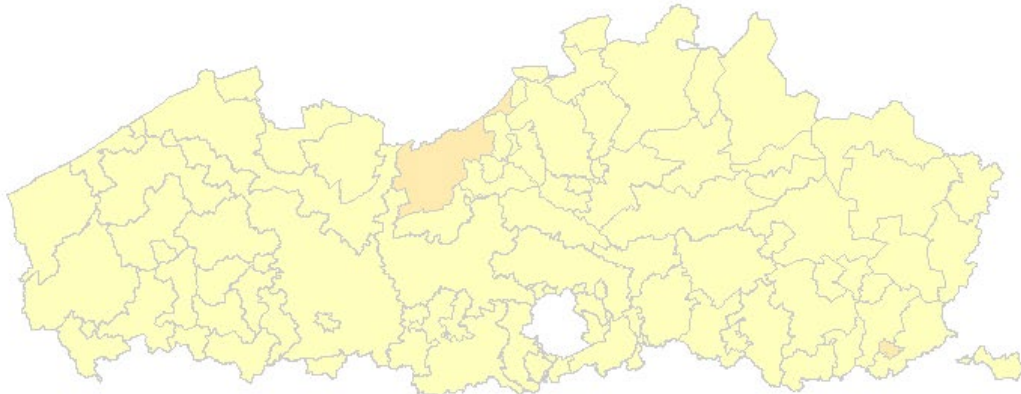


figuur 21: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFDoDA in het drinkwater in het net

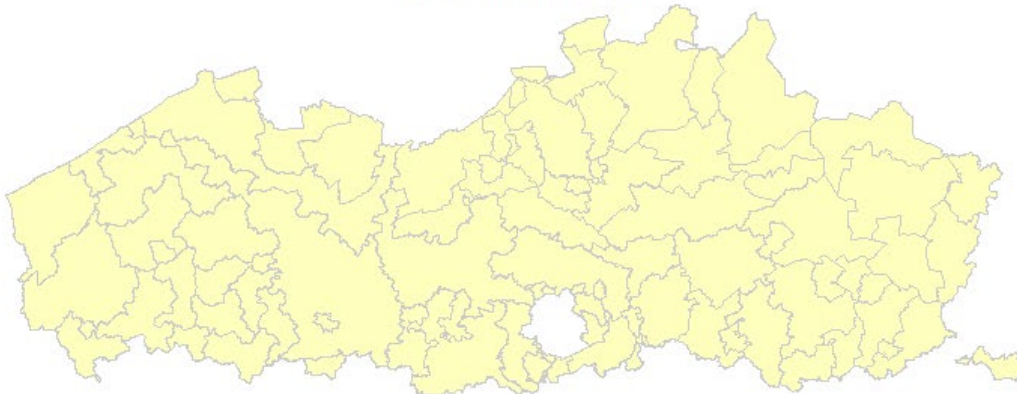
### Maximale waarde



### Gemiddelde waarde



### Mediane waarde

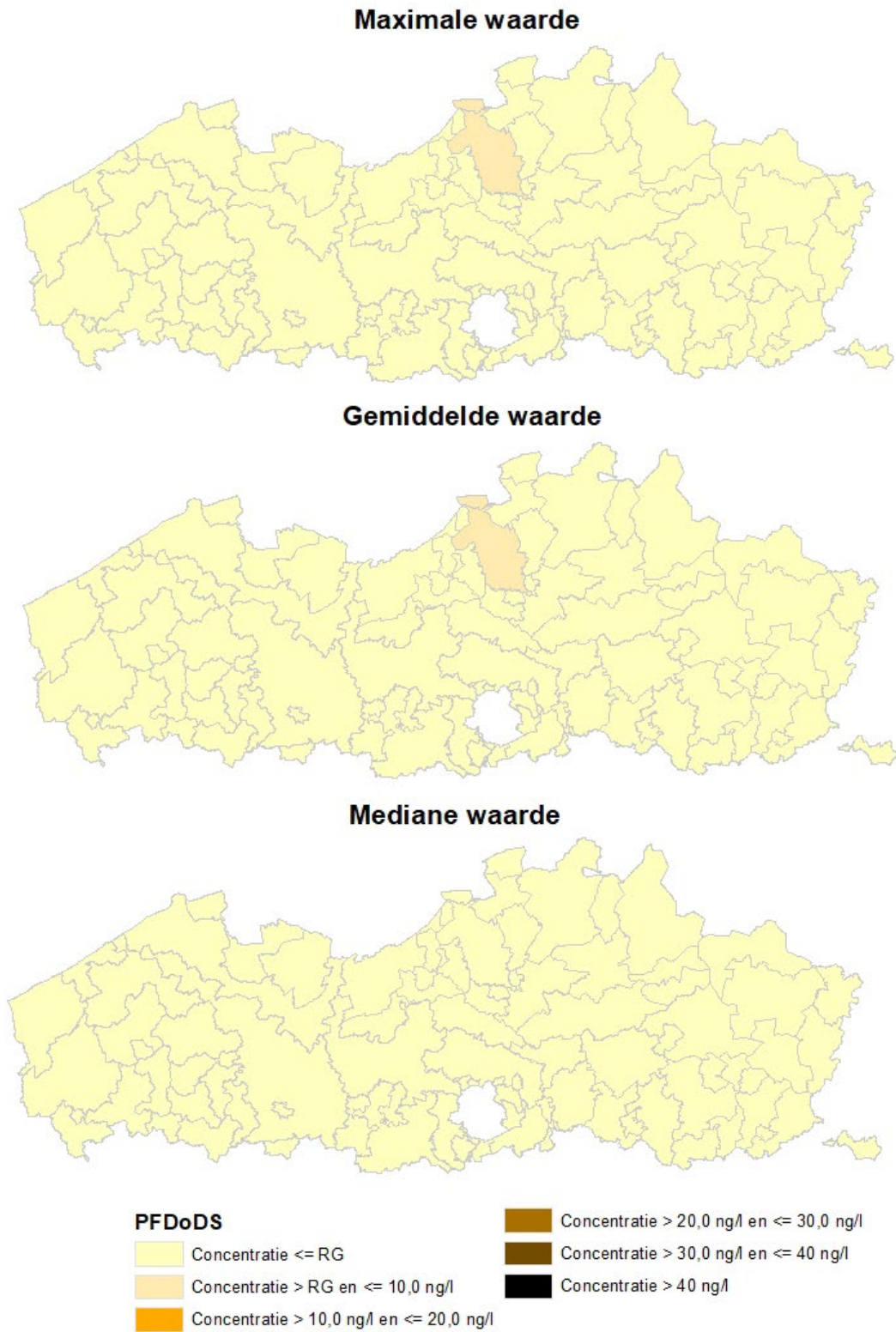


#### PFDoDA

- |  |  |
|--|--|
|  Concentratie $\leq$ RG                         |  Concentratie $> 20,0$ ng/l en $\leq 30,0$ ng/l |
|  Concentratie $> RG$ en $\leq 10,0$ ng/l        |  Concentratie $> 30,0$ ng/l en $\leq 40$ ng/l   |
|  Concentratie $> 10,0$ ng/l en $\leq 20,0$ ng/l |  Concentratie $> 40$ ng/l                       |



figuur 22: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFDoDS in het drinkwater in het net

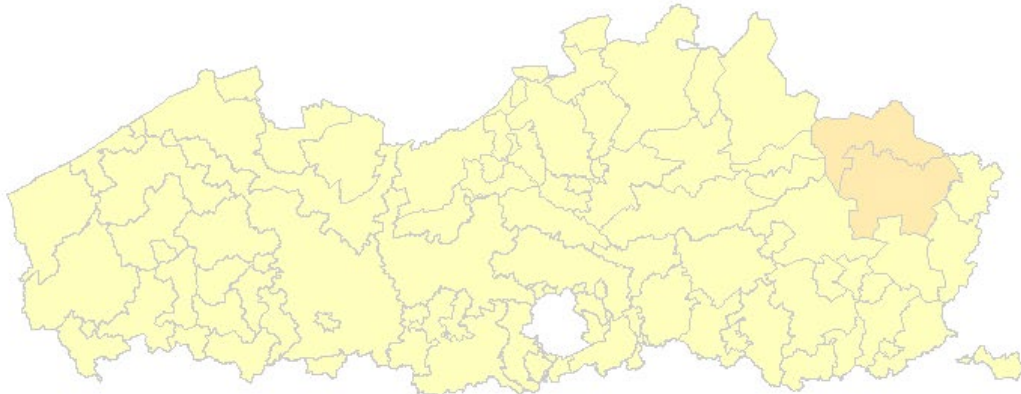


figuur 23: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFDS in het drinkwater in het net

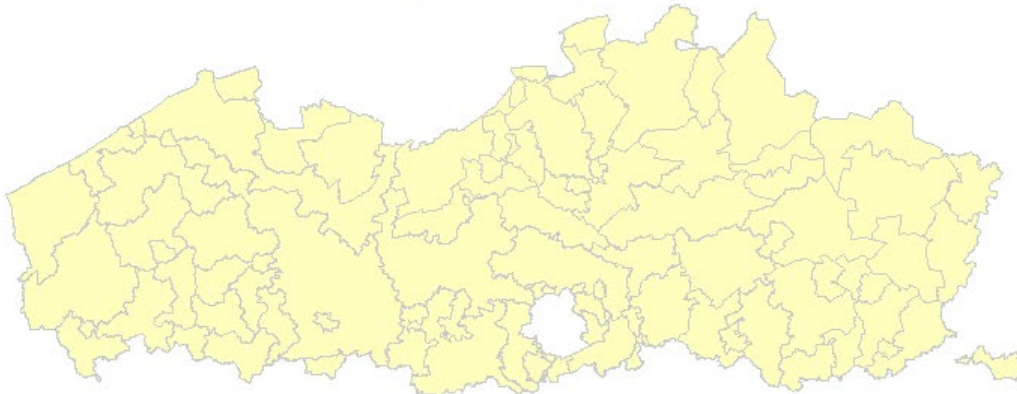
### Maximale waarde



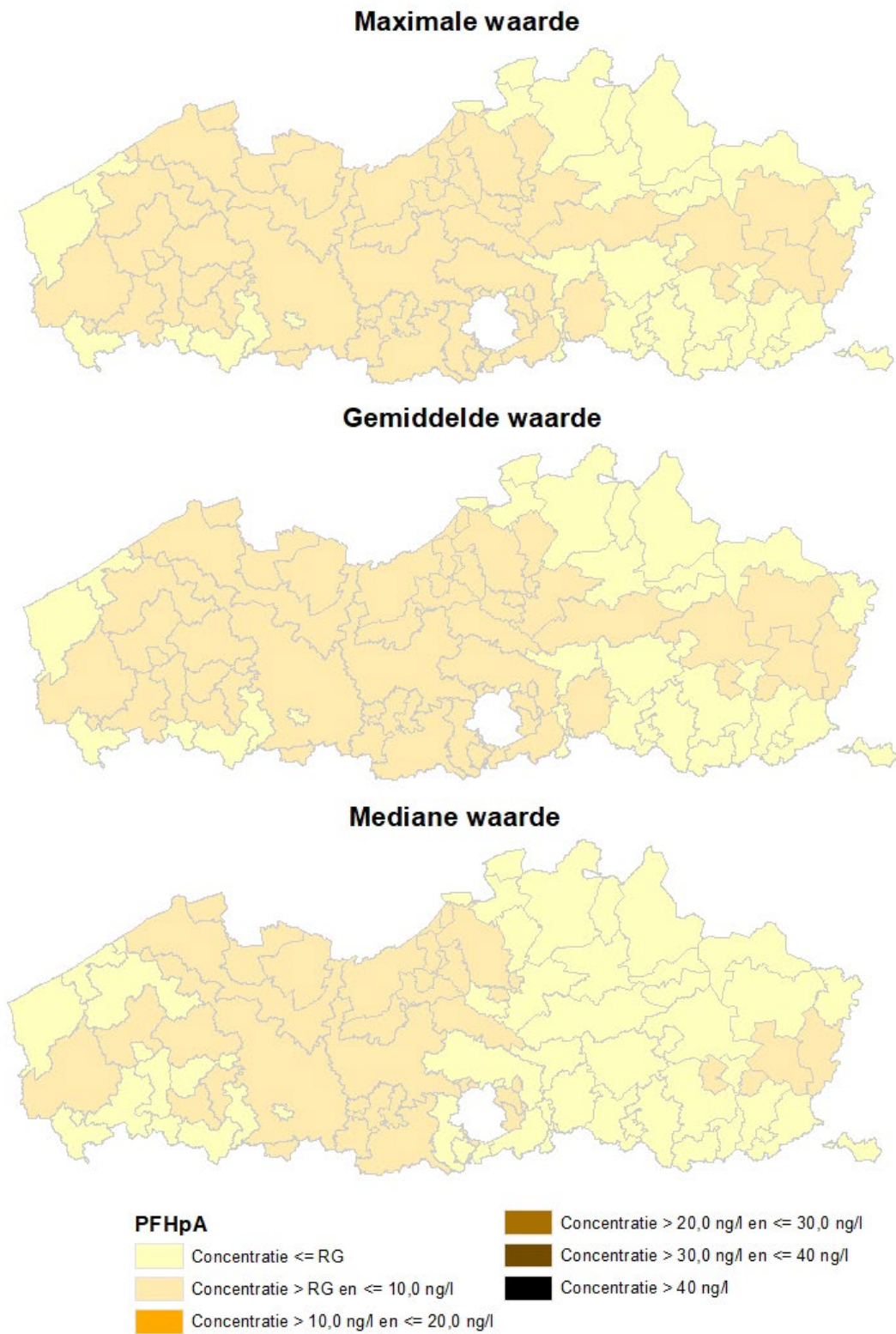
### Gemiddelde waarde



### Mediane waarde



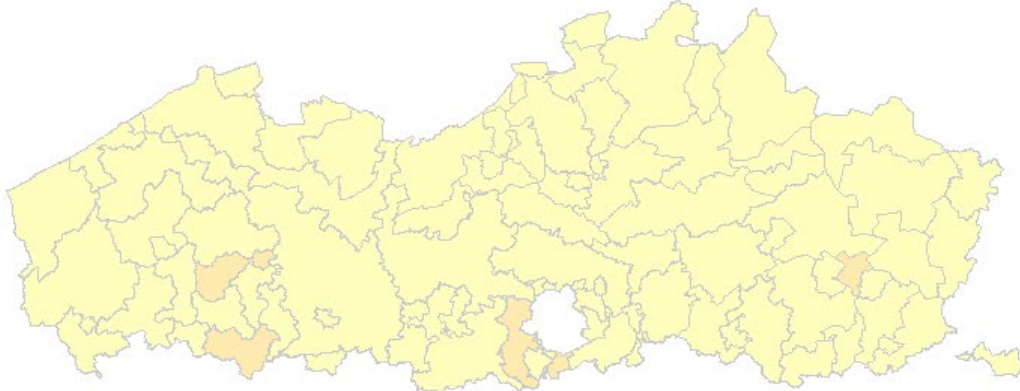
figuur 24: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFHpA in het drinkwater in het net



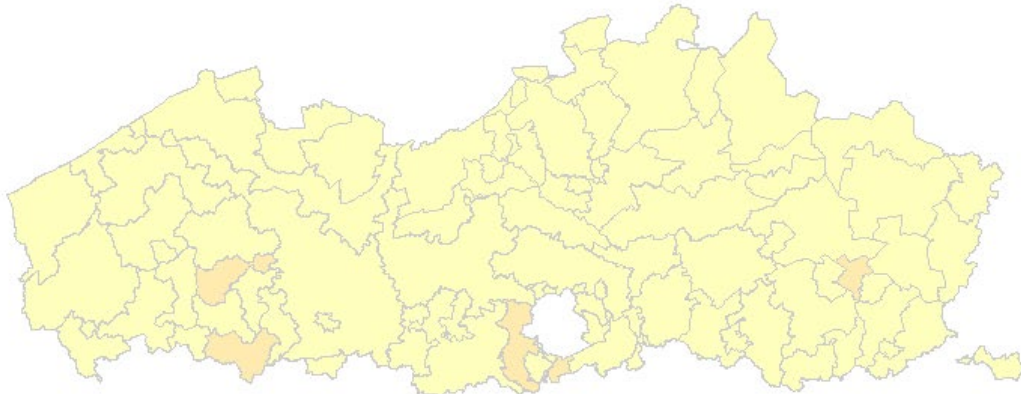


figuur 25: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFHps in het drinkwater in het net

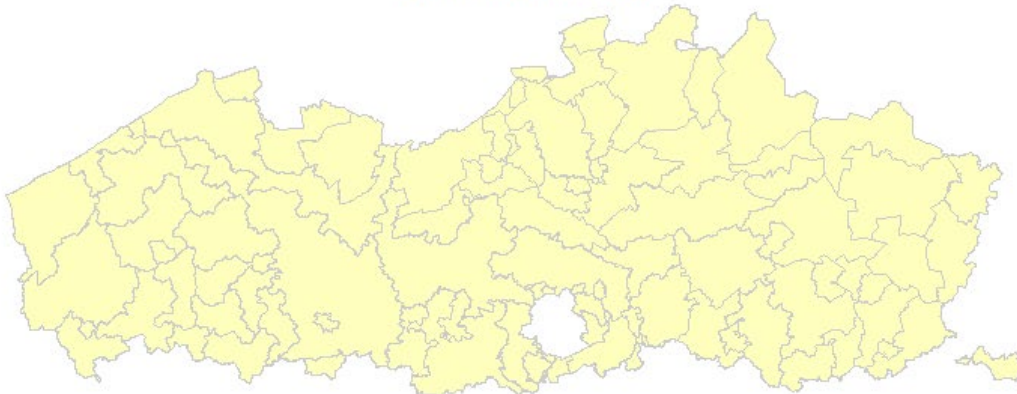
### Maximale waarde



### Gemiddelde waarde



### Mediane waarde



#### PFHps

Concentratie <= RG

Concentratie > RG en <= 10,0 ng/l

Concentratie > 10,0 ng/l en <= 20,0 ng/l

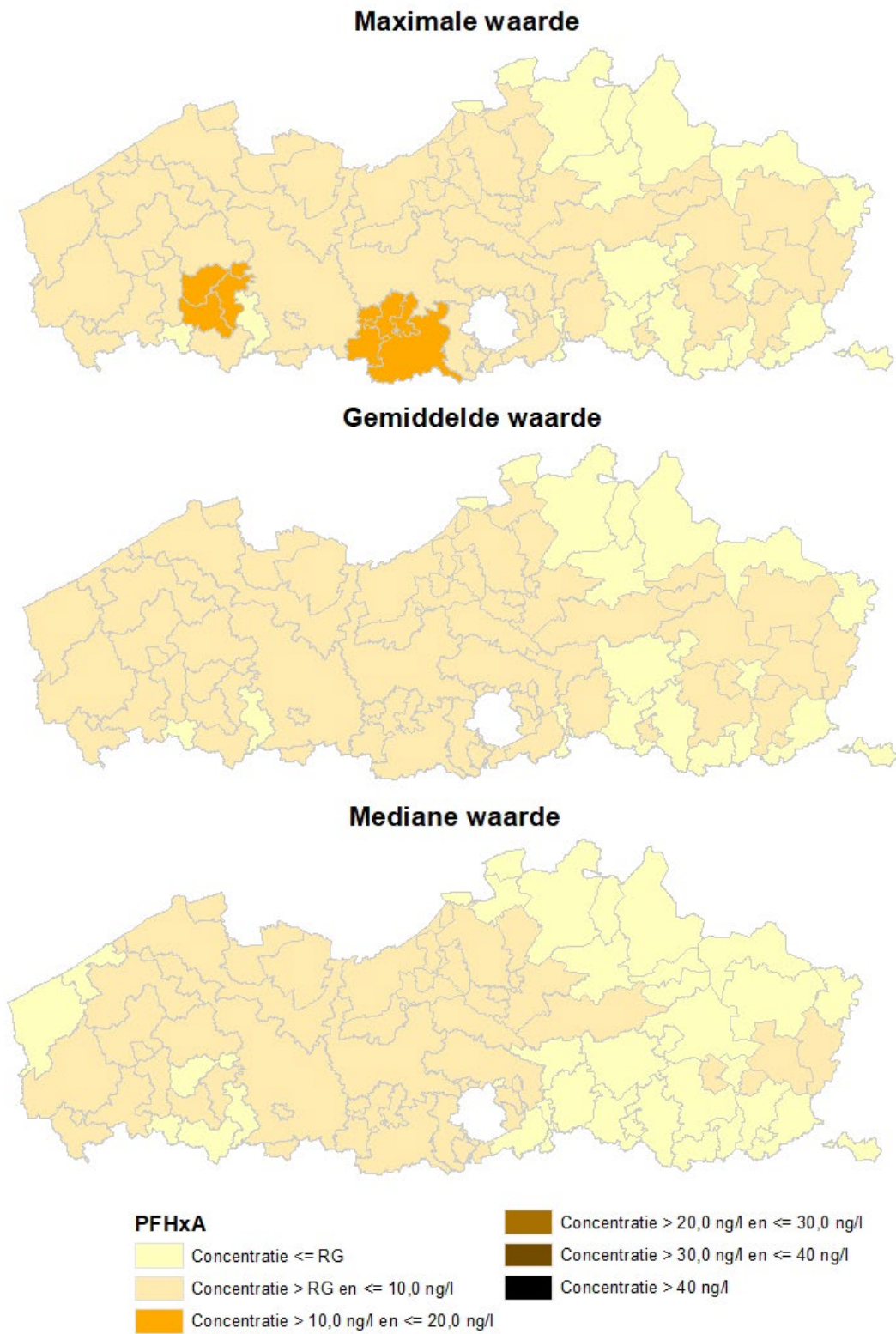
Concentratie > 20,0 ng/l en <= 30,0 ng/l

Concentratie > 30,0 ng/l en <= 40 ng/l

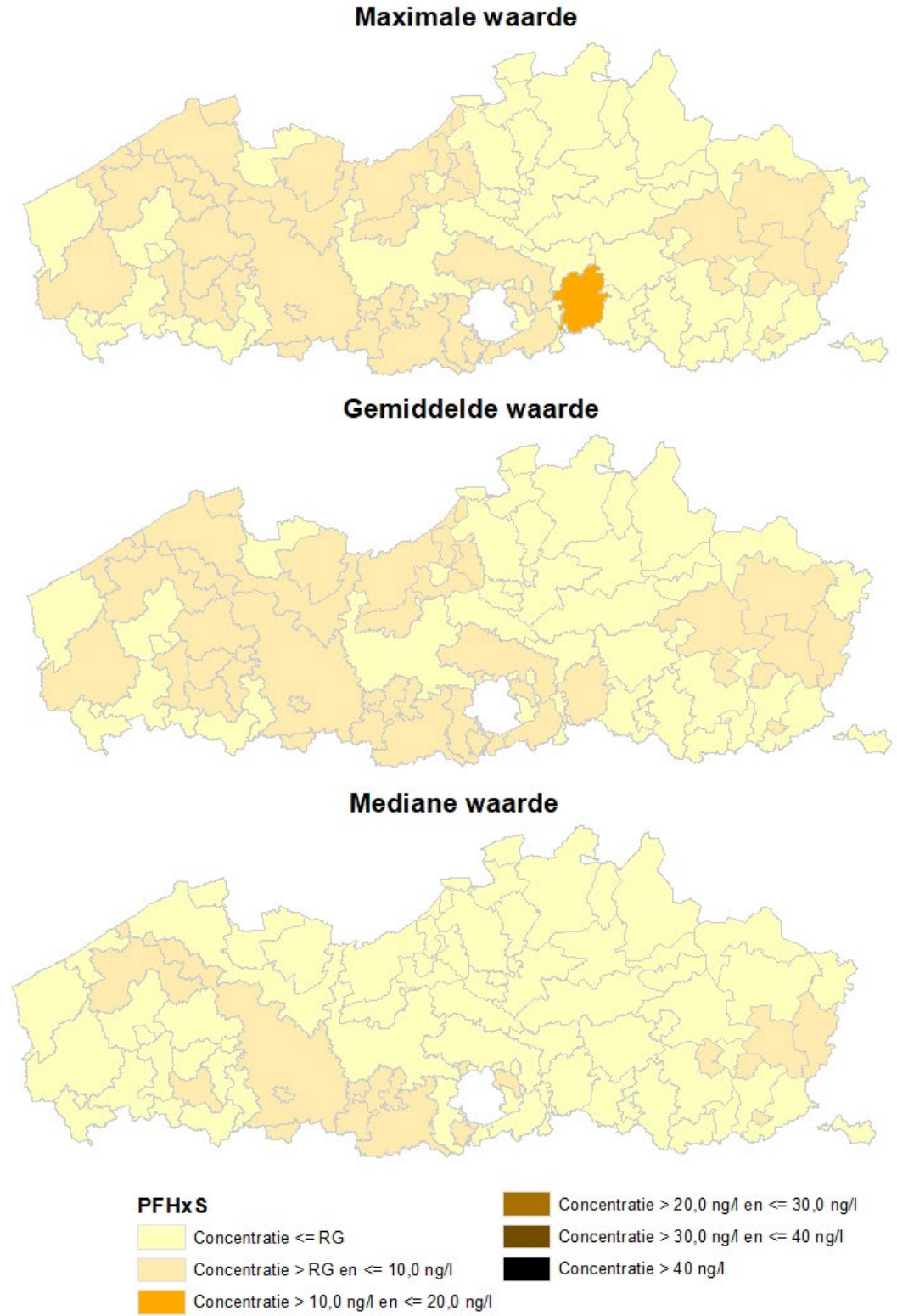
Concentratie > 40 ng/l



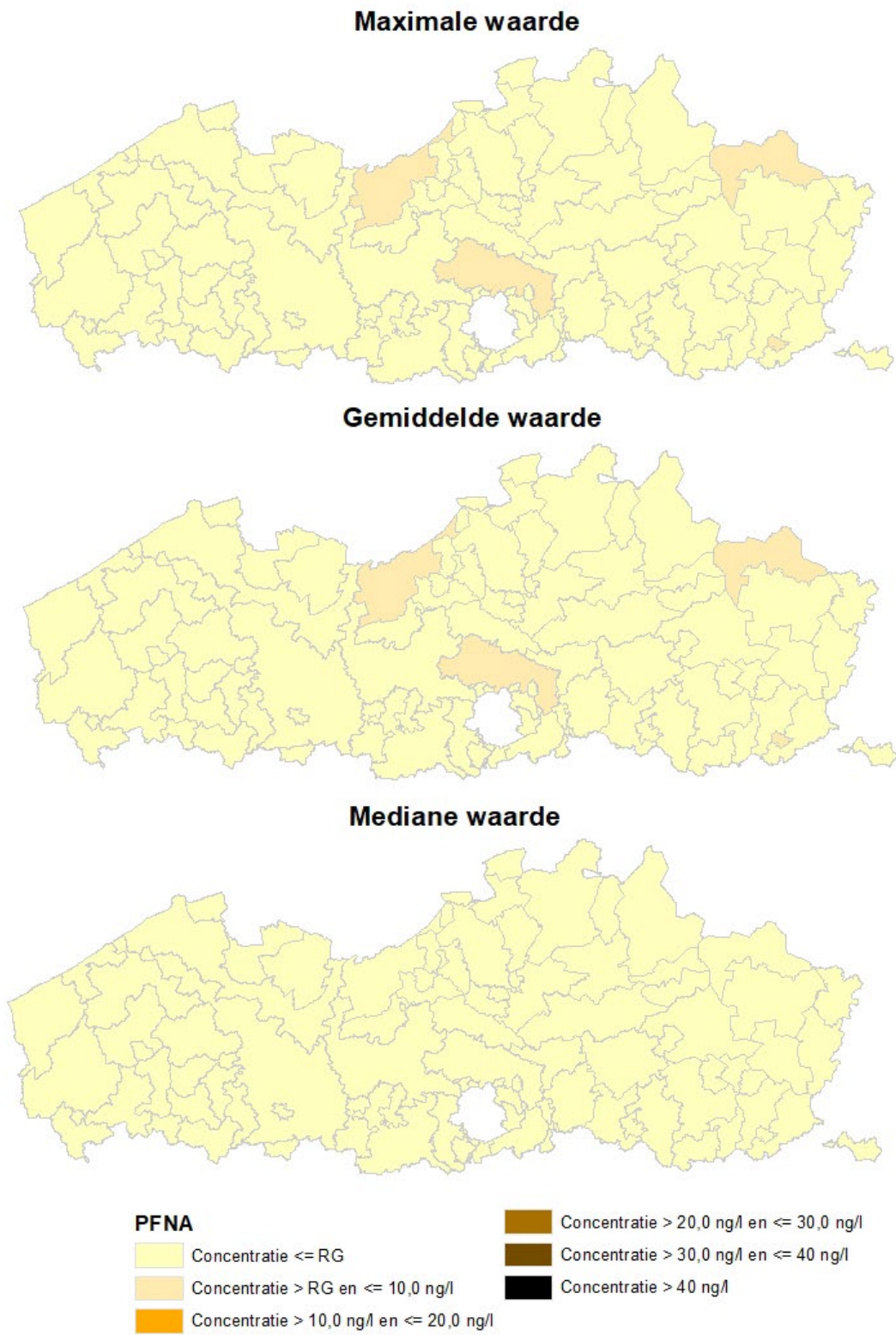
figuur 26: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFHxA in het drinkwater in het net



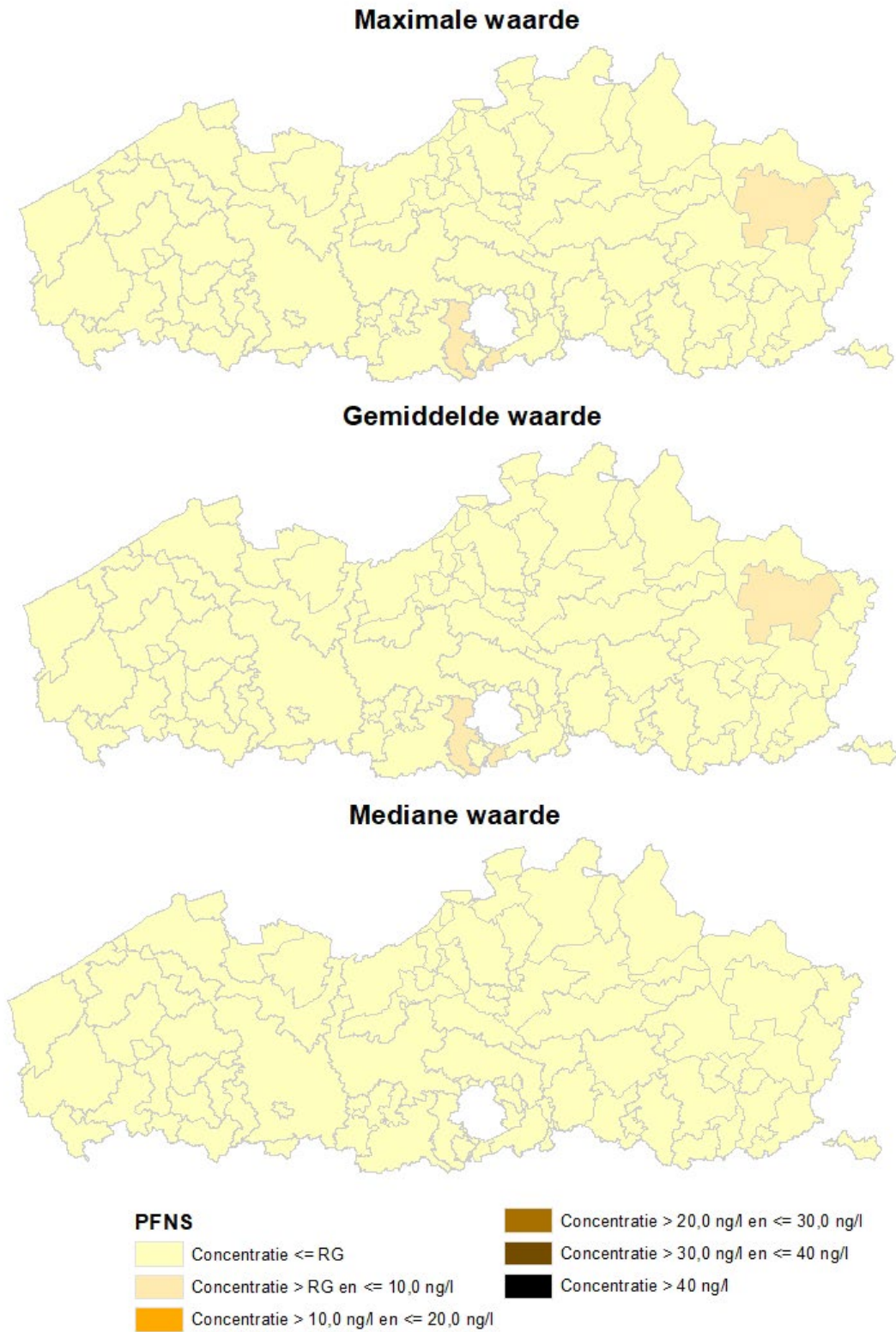
figuur 27: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFHxS in het drinkwater in het net. PFHxS behoort tot de EFSA-4.



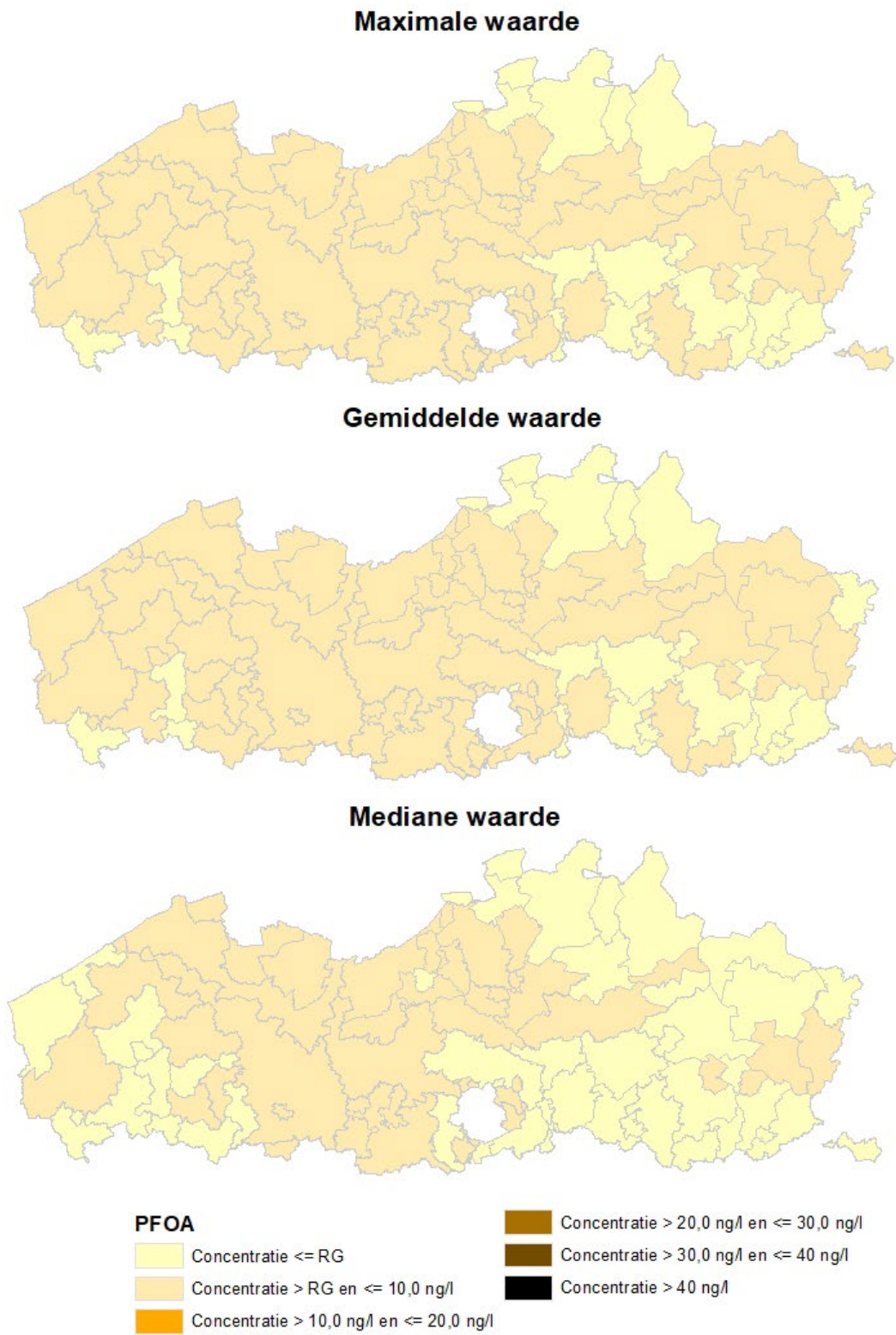
figuur 28: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFNA in het drinkwater in het net. PFNA behoort tot de EFSA-4.



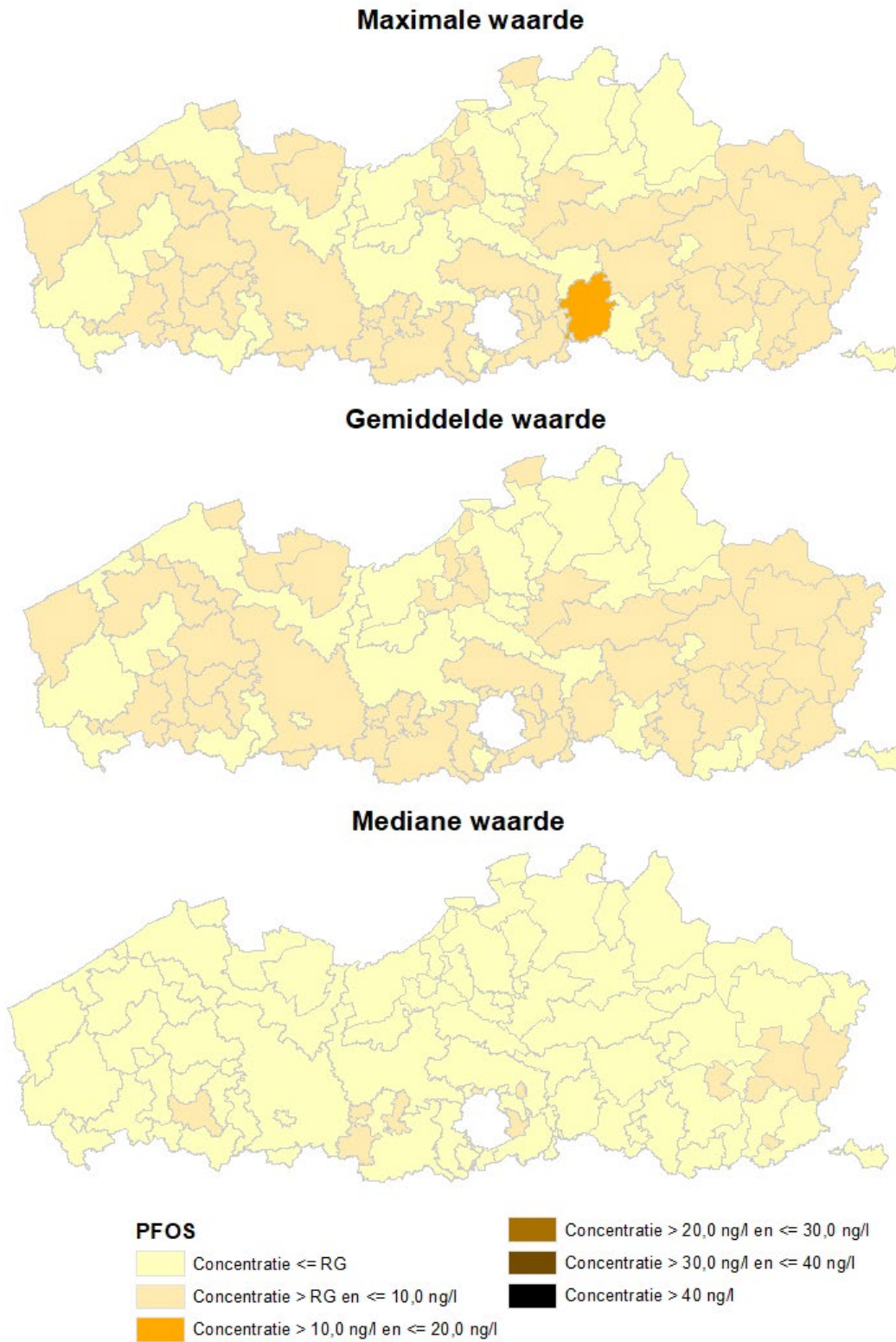
figuur 29: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFNS in het drinkwater in het net



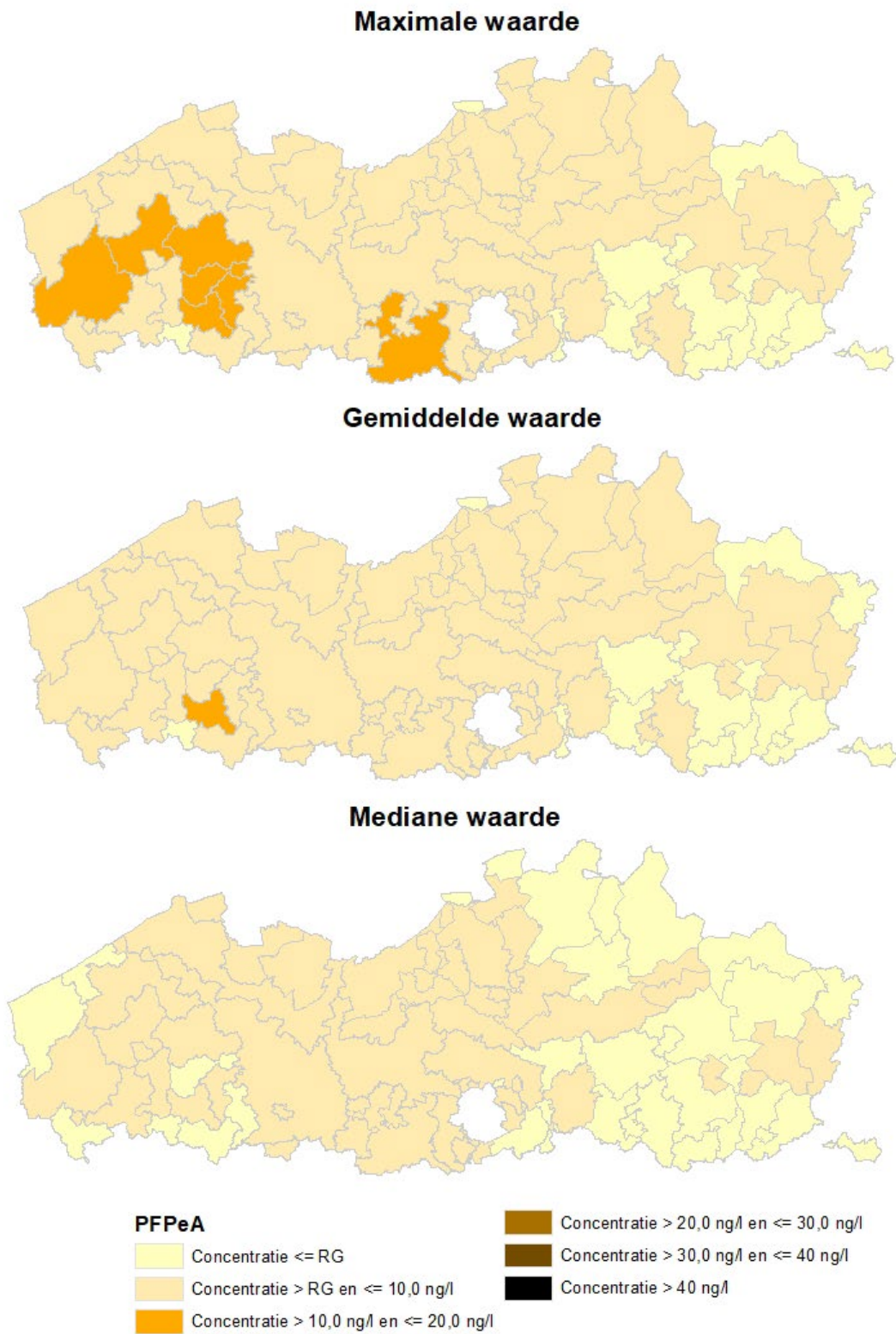
figuur 30: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFOA in het drinkwater in het net. PFOA behoort tot de EFSA-4.



figuur 31: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFOS in het drinkwater in het net. PFOS behoort tot de EFSA-4.



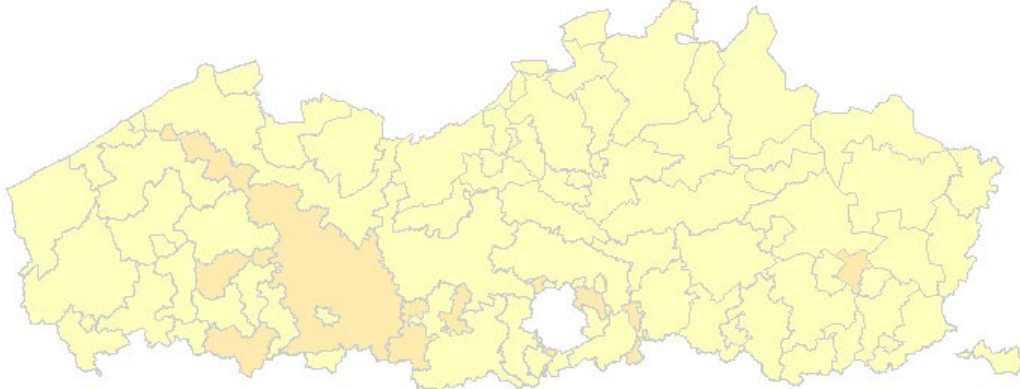
figuur 32: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFPeA in het drinkwater in het net



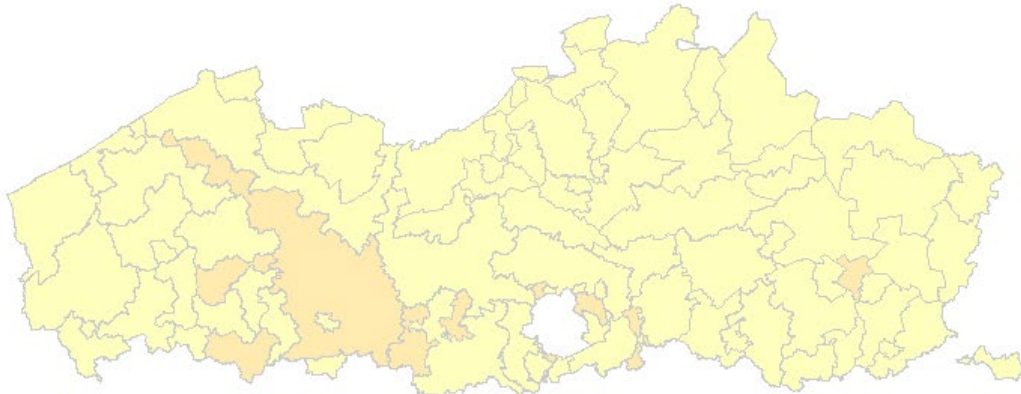


figuur 33: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFPeS in het drinkwater in het net

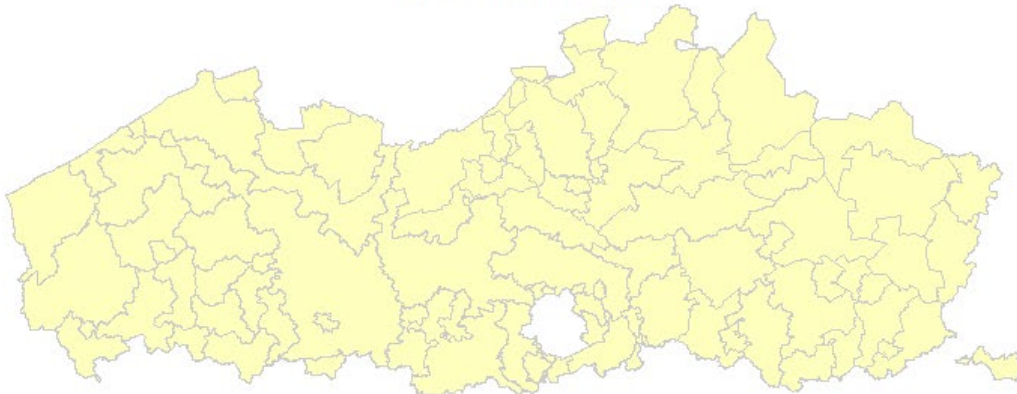
### Maximale waarde



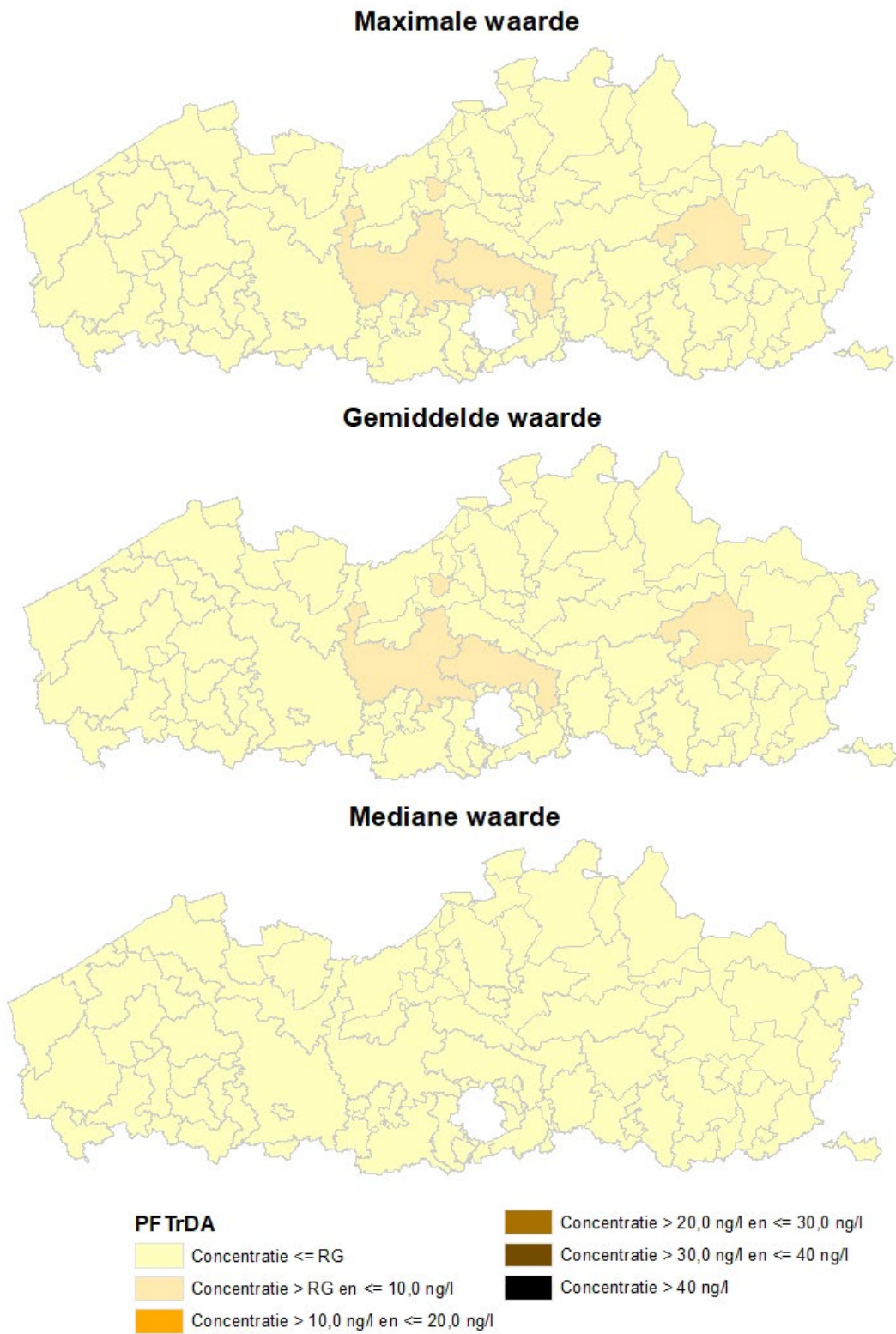
### Gemiddelde waarde



### Mediane waarde



figuur 34: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFTrDA in het drinkwater in het net



figuur 35: maximale, gemiddelde en mediane concentratie per leveringsgebied voor PFUnDA in het drinkwater in het net

