

Grænseværdier for PFAS i miljøet

Indholdsfortegnelse

Grænseværdier for PFAS i miljøet.....	1
Drikkevand.....	2
Jord, Grundvand, Slam & Badevand	3
Overfladevand & Biota	4
Bilag 1 – Relativ potens faktorer for PFOA-ækvivalenter (24 PFAS)	6
Bilag 2 – Tidligere fastsatte grænseværdier.....	8
Bilag 3 – Liste over specifikke PFAS og tilhørende Cas Nr.....	9

Drikkevand

Tabel 1: Gældende grænseværdier for PFAS i drikkevand fastsat i bekendtgørelser

Medie/Matrice	Stoffer	Værdi	Enhed	Bekendtgørelse	Betegnelse
Drikkevand Gældende fra 2023	4 PFAS ¹	0,002	µg/L	Drikkevandsbekendtgørelsen (BEK nr 1023 af 29/06/2023)	Kvalitetskrav
	Sum af 22 PFAS ²	0,1	µg/L		
Gældende fra 2021	Trifluoreddikesyre (TFA)	9	µg/L	Drikkevandsbekendtgørelsen (BEK nr 1023 af 29/06/2023)	Kvalitetskrav

¹ **Sum af 4 PFAS:** PFOA, PFOS, PFNA & PFHxS

² **Sum af 22 PFAS:** PFBA (perfluorbutansyre), PFPeA (perfluorpentansyre), PFHxA (perfluorhexansyre), PFHpA (perfluorheptansyre), PFOA (perfluoroktansyre), PFNA (perfluornonansyre), PFDA (perfluordecansyre), PFUnDA (perfluorundecansyre), PFDoDA (perfluordodecansyre), PFTrDA (perfluortridecansyre), PFBS (perfluorbutansulfonsyre), PFPeS (perfluorpentansulfonsyre), PFHxS (perfluorhexansulfonsyre), PFHpS (perfluorheptansulfonsyre), PFOS (perfluoroktansulfonsyre), PFNS (perfluornonansulfonsyre), PFDS (perfluordecansulfonsyre), PFUnDS (perfluorundecansulfonsyre), PFDoDS (perfluordodecansulfonsyre), PFTrDS (perfluortridecansulfonsyre), PFOSA (perfluoroktansulfonamid), 6:2 FTS (6:2 fluortelomersulfonsyre)

Jord, Grundvand, Slam & Badevand

Tabel 2: Vejledende og gældende PFAS-grænseværdier i jord, grundvand, slam og badevand

Medie/Matrice	Stoffer	Værdi	Enhed	Bemærkning	Betegnelse
Jord Gældende fra 2019	Sum af 4 PFAS ¹	0,01	mg/kg TS	Vejledende i henhold til § 14 i miljøbeskyttelsesloven. Læs informationsbrevet.	Jordkvalitetskriterie
	Sum af 22 PFAS ²	0,4	mg/kg TS		
Grundvand Gældende fra 2021	Sum af 4 PFAS ¹	0,002	µg/L	Vejledende i henhold til § 14 i miljøbeskyttelsesloven. Læs informationsbrevet.	Grundvandskvalitetskriterie
	Sum af 22 PFAS ²	0,1	µg/L		
Slam Gældende fra 2021	Sum af 4 PFAS ¹	0,01	mg/kg TS	Foreløbig og vejledende. Læs informationsbrevet	Vejledende grænseværdi
	Sum af 22 PFAS ²	0,4	mg/kg TS		
Badevand	Sum af 4 PFAS ¹	40	ng/L	Vejledende kvalitetskriterium til brug for vurdering af badevandskvaliteten beregnet som 20 * kvalitetskravet i Drikkevand. Baseret på WHO s (8.2.1 Guideline values) screening metode for kemikalier i badevand.	Vejledende kvalitetskriterium

Overfladevand & Biota

Tabel 3: Gældende og vejledende grænseværdier for PFAS i overfladevand fastsat i bekendtgørelser

Medie/Matrice	Stoffer	Værdi	Enhed	Bekendtgørelse	Betegnelse
Overfladevand					
<i>Generelt kvalitetskrav</i> Ferskvand Saltvand	PFOS	6,5 × 10 ⁻⁴ 1,3 × 10 ⁻⁴	µg/L µg/L		
<i>Maksimumkoncentration</i> Ferskvand Saltvand		36 7,2	µg/L µg/L	BEK nr. 796 af 13/06/2023	Miljøkvalitetskrav
Biota		9,1	µg/kg vådvægt		
Gældende fra 2018					



<i>Vandkvalitetskriterium</i> Ferskvand Saltvand	24 PFAS ^{3,4}	0,0044 0,0044	µg/L µg/L		Miljøkvalitetskriterium
<i>Vandkvalitetskriterium</i> Ferskvand Saltvand	Trifluoreddikesyre (TFA)	560 56	µg/L µg/L		Miljøkvalitetskriterium
<i>Korttidsvandkvalitetskriterium</i> Ferskvand Saltvand		2370 237	µg/L µg/L		
<i>Sedimentkvalitetskriterium</i> Ferskvand	PFOS	13,5 270	µg/kg tørvægt (5% OC) µg/kg tørvægt x foc		Miljøkvalitetskriterium

³ **Sum af 24 PFAS** (sat som PFOA-ækvivalenter): PFBA, PFPeA, PFHxA, PFHpA, PFOA, PFNA, PFDA, PFUnA/PFUnDA, PFDoDA/PFDoA, PFTrDA, PFTeDA, PFHxDA, PFODA, PFBS, PFPeS, PFHxS, PFHpS, PFOS, PFDS, 6:2 FTOH, 8:2 FTOH, HFPO-DA (Gen X), ADONA, C6O4

⁴ **PFOA-ækvivalenter:** Værdien er fastsat som PFOA-ækvivalenter, hvilket betyder at man har sammenlignet stoffernes toksicitet i forhold til PFOAs og på baggrund af denne udarbejdet en Relativ Potens Faktor (RPF) som skal ganges med den fundne værdi i miljøet for det enkelte stof. Beskrivelse og udregningseksempler fremgår af bilag 1.



Biotakvilitetskriterium, sekundær forgiftning Ferskvand	24 PFAS ^{3,4}	22,3	µg/kg fisk vådvægt	Miljøkvalitetskriterium
		6,2	µg/kg musling vådvægt	
Saltvand		6,99	µg/kg fisk vådvægt	
		2	µg/kg musling vådvægt	
Human konsum		0,077	µg/kg føde vådvægt	

Bilag 1 – Relativ potens faktorer for PFOA-ækvivalenter (24 PFAS)

Værdierne af 24 PFAS i overfladevand udregnes som PFOA-ækvivalenter, dvs. at man omregner mængden af den specifikke PFAS, til den tilsvarende mængde af PFOA ved hjælp af "Relative Potency Factor" (Tabel 4). Et opsat eksempel af omregning ved hjælp af RPF fremgår af Tabel 5.

Tabel 4: 24 PFAS, deres kemikalie identifikationsnummer (Cas nr.), og Relativ Potens faktor (RPF) er angivet.

Akronym	Cas nr.	Relativ Potens Faktor (RPF)
PFBA	375-22-4	0,05
PFPeA	2706-90-3	$0,01 \leq RPF \leq 0,05^*$
PFHxA	307-24-4	0,01
PFHpA	375-85-9	$0,01 \leq RPF \leq 1^*$
PFOA	335-67-1	1
PFNA	375-95-1	10
PFDA	335-76-2	$4 \leq RPF \leq 10^*$
PFUnA or	2058-94-8	4



PFUnDA		
PFDoDA or PFDoA	307-55-1	3
PFTTrDA	72629-94-8	$0,3 \leq RPF \leq 3^*$
PFTeDA	376-06-7	0,3
PFHxDA	67905-19-5	0,02
PFOA	16517-11-6	0,02
PFBS	375-73-5	0,001
PFPeS	2706-91-4	$0,001 \leq RPF \leq 0,6^*$
PFHxS	355-46-4	0,6
PFHpS	375-92-8	$0,6 \leq RPF \leq 2^*$
PFOS	1763-23-1	2
PFDS	335-77-3	2*
6:2 FTOH	647-42-7	0,02
8:2 FTOH	678-39-7	0,04
HFPO-DA (Gen X)	62037-80-3 / 13252-13-6	0,06
ADONA	958445-44-8	0,03
C6O4	1190931-27-1	0,06*

Udregningseksempel for PFOA-ækvivalenter

Beregning af summen af PFOA-ækvivalenter beregnes ved formlen:

$$\text{Sum af PFOA-ækvivalenter} = \sum (C_i \times RPF_i)$$

Hvor C_i er koncentration af den målte PFAS og RPF_i er den specifikke PFAS' relative potens faktor (kan aflæses i tabel 4). Et fiktivt eksempel på beregningen af sum af PFOA-ækvivalenter er vist i Tabel 5.

Tabel 5: Udregningseksempel af et fiktivt scenarie ved fund af 4 af de 24 PFAS i overfladevand.

PFAS	Fiktiv målt koncentration (µg/l)	RPF	PFOA-ækvivalent (µg/l) (Konc. x RPF)
PFOA	0,03	1	0,03
PFOS	0,2	2	0,4
PFHxA	1	0,01	0,01
PFNA	0,1	10	1
Sum af PFOA-ækvivalenter			= 1,44

Bilag 2 – Tidligere fastsatte grænseværdier

Tabel 5: Oversigt over ikke længere gældende grænseværdier for PFAS

Medie/Matrice	Stof	Værdi	Enhed
Jord Gældende fra 2015-2019	Sum af 12 PFAS ⁵	0,4	mg/kg TS

⁵ **Sum af 12 PFAS:** PFBS (perfluorbutansulfonsyre), PFHxS (perfluorhexansulfonsyre), PFOS (perfluoroctansulfonsyre), PFOSA (perfluoroctansulfonamid), 6:2 FTS (6:2 fluorotelomersulfonsyre), PFBA (perfluorbutansyre), PFPeA (perfluorpentansyre), PFHxA (perfluorhexansyre), PFHpA (perfluorheptansyre), PFOA (perfluoroctansyre), PFNA (perfluornonansyre) og PFDA (perfluordekansyre).



Drikkevand Gældende hvor der vurderes risiko for forurening fra 2015 Gældende fra 2018-2023	Sum af 12 PFAS ⁵	0,1	µg/L
Grundvand Gældende fra 2015-2021	Sum af 12 PFAS ⁵	0,1	µg/L

Bilag 3 – Liste over specifikke PFAS og tilhørende Cas Nr.

Tabel 6 viser en oversigt over de 31 PFAS som er omfattet af kvalitetskrav eller -kriterier i dansk lovgivning. For hver PFAS fremgår det tilhørende Cas nr. samt en inddeling af stofferne under helholdsvis PFAS₄, PFAS₂₂ og PFAS₂₄.

Tabel 6: Oversigt over PFAS hvoraf der er fastsat kvalitetskrav eller -kriterier i dansk lovgivning.

PFAS og akronym	Cas nr.	PFAS ₄	PFAS ₂₂	PFAS ₂₄
Perfluorobutanoic acid (PFBA)	375-22-4		X	X
Perfluoropentanoic acid (PFPeA)	2706-90-3		X	X
Perfluorohexanoic acid (PFHxA)	307-24-4		X	X
Perfluoroheptanoic acid (PFHpA)	375-85-9		X	X
Perfluorooctanoic acid (PFOA)	335-67-1	X	X	X
Perfluorononanoic acid (PFNA)	375-95-1	X	X	X
Perfluorodecanoic acid (PFDA)	335-76-2		X	X



Perfluoroundecanoic acid (PFUnA or PFUnDA)	2058-94-8		X	X
Perfluorododecanoic acid (PFDoDA or PFDoA)	307-55-1		X	X
Perfluorotridecanoic acid (PFTrDA)	72629-94-8		X	X
Perfluorotetradecanoic acid (PFTeDA)	376-06-7			X
Perfluorohexadecanoic acid (PFHxDA)	67905-19-5			X
Perfluorooctadecanoic acid (PFODA)	16517-11-6			X
Perfluorobutane sulfonate (PFBS)	375-73-5		X	X
Perfluoropentanesulfonic acid (PFPeS)	2706-91-4		X	X
Perfluorohexanesulfonic acid (PFHxS)	355-46-4	X	X	X
Perfluoroheptanesulfonic acid (PFHpS)	375-92-8		X	X
Perfluorooctanesulfonic acid (PFOS)	1763-23-1	X	X	X
Perfluorononanesulfonic acid (PFNS)	68259-12-1		X	
Perfluorodecanesulfonic acid (PFDS)	335-77-3		X	X
Perfluoroundecanesulfonic acid (PFUnDS)	749786-16-1		X	
Perfluorodecane sulfonic acid (PFDoDS)	79780-39-5		X	
Perfluorotridecanesulfonic acid (PFTrDS)	791563-89-8		X	
Perfluorooctane sulfonamide (PFOSA)	754-91-6		X	
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctanesulfonic acid (6:2 FTS)	27619-97-2		X	
6:2 Fluortelomer alcohol (6:2 FTOH)	647-42-7			X
8:2 Fluortelomer alcohol (8:2 FTOH)	678-39-7			X
HFPO-DA (Gen X)	62037-80-3 / 13252-13-6			X
ADONA	958445-44-8			X
C6O4	1190931-27-1			X
Trifluoroacetic acid (TFA)*	76-05-1			

*TFA er et kvalitetskrav og kriterie for sig selv og er ikke en del af de 4-, 22- eller 24 PFAS.