

NOTAT



Miljøministeriet
Miljøstyrelsen

Nordjylland
J.nr. 2021 - 5793
Ref. LIVOG (OVE), LITAR
(OVE), MARCHER (P&B),
SIRAS (P&B)
Den 23. februar 2021

Fagligt notat om resultater af massescreening for pesticidstoffer i grundvand 2020

1. Sammenfatning af resultater fra pesticidescreening i GRUMO 2020

1.1. Baggrund

Med dette notat orienteres om resultaterne fra massescreening 2020, som i forbindelse med Tillægsaftale til Aftale om Pesticidstrategi 2017-2021 med anbefalingerne fra Vandpanelet er gennemført af Miljøstyrelsen for andet år i træk. Analysen er foretaget på prøver, som er udtaget i indtag, der indgår i den nationale grundvandsovervågning (GRUMO). Samtidig med screeningen blev der udtaget prøver til analyse af yderligere 49 pesticidstoffer, som indgår i det generelle overvågningsprogram for grundvand i 2020. Grundvand fra i alt 250 indtag er blevet undersøgt for 99 pesticidstoffer. Det drejer sig om 76 nye stoffer, som Miljøstyrelsen ikke tidligere har undersøgt for, og 23 stoffer, som blev fundet i begrænset omfang i massescreening 2019. De 23 stoffer fra sidste screening er medtaget for at få flere data og mere viden om udbredelsen af disse stoffer. Screeningen omfatter både godkendte og ikke-godkendte pesticider. Således indgår 29,3% (29 stoffer) af de 99 stoffer aktuelt som aktivstoffer i godkendte pesticidmidler i Danmark eller er et nedbrydningsprodukt fra disse aktivstoffer.

1.2. Sammenfatning af resultater

Miljøstyrelsen har modtaget næsten 25.000 analyseresultater (99 enkeltresultater fra hvert af de 250 indtag) fra analyselaboratoriet, og de mange resultater er offentligt tilgængelige i Jupiterdatabasen fra primo marts, når kvalitetssikringen er gennemført.

Der er for de 76 nye stoffer kun gjort fund af 3 stoffer; trifluoreddikesyre (TFA), saccharin og pentachloraniline. Stoffet TFA er med fund i ~89% af indtagene det stof, der er fundet i størst omfang. Stoffet saccharin er fundet hyppigt men i mindre grad end TFA (~18% af indtagene), pentachloraniline er kun fundet en enkelt gang og dette fund er under kravværdien for pesticider.

I EU-vurderinger fremgår TFA som nedbrydningsprodukt fra pesticiderne flurtamon og flufenacet, der ikke indgår i pesticidprodukter, der har været godkendt eller registreret solgt i Danmark. Miljøstyrelsen har i Bilag 4 opgjort, at der er 22 pesticider registreret solgt i Danmark, som potentielt kan være moderstoffer til TFA. Dette er baseret på, at der i stoffernes kemiske struktur indgår en trifluormethyl-gruppe (-CF₃). Af de 22 stoffer indgår 12 af stofferne i aktuelt godkendte pesticidprodukter.

For biocider er der tilsvarende 6 stoffer med en trifluormethyl-gruppe, der er registreret solgt som bekæmpelsesmidler i Danmark. Tre af stofferne indgår i produkter, der aktuelt er godkendt som biocider i Danmark. Der foreligger ikke dokumentation for, at TFA dannes fra aktivstofferne i de produkter, der har været anvendt som pesticider og biocider i Danmark. Miljøstyrelsen er i gang med at afklare, om anvendelsen af pesticider og biocider er en kilde til de konstaterede fund af TFA.

Der eksisterer tusindvis af kemiske stoffer, der ligesom TFA indeholder en trifluormethyl-gruppe (-CF₃). En del af disse stoffer kan under de rette betingelser nedbrydes til TFA. En række studier peger på, at en af de mest velkendte kilder til TFA er visse typer af fluorerede drivhusgasser, der bl.a. anvendes som kølemiddel i klimaanlæg, køleanlæg og varmepumper. Disse stoffer kan nedbrydes til TFA i atmosfæren og derefter via regnvandet blive fordelt til overfladvand og jord, hvorefter det kan sive ned til grundvandet. Forskellige studier viser varierende indhold af TFA i regnvand med en højest målt koncentration på 38 µg/L.

Ifølge en rapport (UNEP rapport, Solomon et al., 2016) fra FN's Miljøprogram og Miljøorganisation (UNEP) forekommer TFA naturligt i havet. Samme rapport vurderer dog, at TFA i ferskvand sandsynligvis skyldes menneskeskabte aktiviteter. Det samme må umiddelbart formodes at gøre sig gældende for grundvand. Tilgængelig viden om kilder til TFA er uddybet i bilag 4.

Miljøstyrelsen arbejder på at få tilvejebragt danske målinger af TFA, der kan afklare, hvilke kilder til TFA, der er de væsentligste under danske forhold.

Saccharin vurderes også at kunne stamme fra andre kilder end pesticider, da det indgår som tilsætningsstof i både fødevarer og foder. Saccharin betragtes ikke som en relevant metabolit i Danmark iht. Miljøstyrelsens vurderingsrammer for miljø og sundhed. Udvaskning af saccharin til grundvand indgår dermed ikke i risikovurderingen, der foretages i forbindelse med godkendelse af midler med moderstofferne til saccharin.

For de 23 stoffer, der også indgik i massescreening 2019, er fundmønsteret stort set det samme. Dog er pentachlorbenzen og clopyralid i 2020 fundet i et enkelt indtag over kravværdien, mens stofferne kun blev fundet under kravværdien i 2019. I modsætning til pentachlorbenzen er clopyralid aktuelt godkendt til anvendelse som pesticid i Danmark. I forbindelse med EU-revurdering i 2005, blev anvendelsen begrænset, hvor doseringen blev nedsat for visse afgrøder, og anvendelsen i enkelte afgrøder blev fjernet fra godkendelsen. Clopyralid er testet i VAP efter reguleringen af anvendelsen, og kravværdien er ikke overskredet ved testene af den regulerede anvendelse. For metaldehyd er der i 2020 gjort 5 fund af stoffet (1 fund over kravværdien), mens der kun blev gjort 1 fund af stoffet i alt i 2019 (over kravværdien).

1.2.1. Fordeling af fund per stof

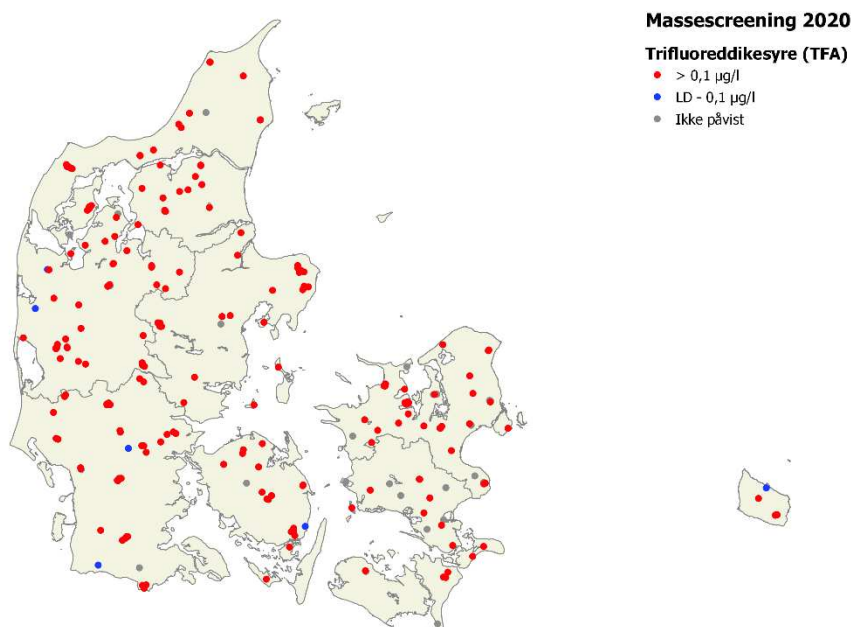
Resultaterne fra analyser af grundvandet fra de i alt 250 indtag viser fund af 15 stoffer. Nogle stoffer er fundet flere gange, hvilket betyder, at der i alt er 296 fund fordelt på de 15 forskellige stoffer (uddybes i afsnit 2.2). Ud af de 15 fundne stoffer er der 12, der allerede er gjort fund af i 2019 screeningen. Således er der i massescreeningen 2020 gjort fund af 3 nye stoffer (trifluoreddikesyre (TFA), saccharin og pentachloraniline). TFA er fundet meget udbredt over hele Danmark. Derfor opgøres stoffet i nærværende notat nogle gange særskilt, da det ellers vil overskygge fund af andre stoffer. Ligeledes er der et større antal fund af saccharin, som også vises særskilt af samme grund. Blandt de 12 stoffer fundet i både 2019 og i 2020 massescreeninger er der 8, som er inkluderet i GRUMOs almindelige program per 1. januar 2021.

1.2.2. Fordeling af fund per indtag

I massescreeningen 2020 er der samlet set gjort fund af mindst ét stof i 224 ud af de 250 indtag, hvilket svarer til, at der er gjort et fund i ~90 % af indtagene. Dette skyldes i stort omfang fund af trifluoreddikesyre (TFA), som er fundet i 219 af de 250 indtag, samt fund af saccharin i 46 af de 250 indtag.

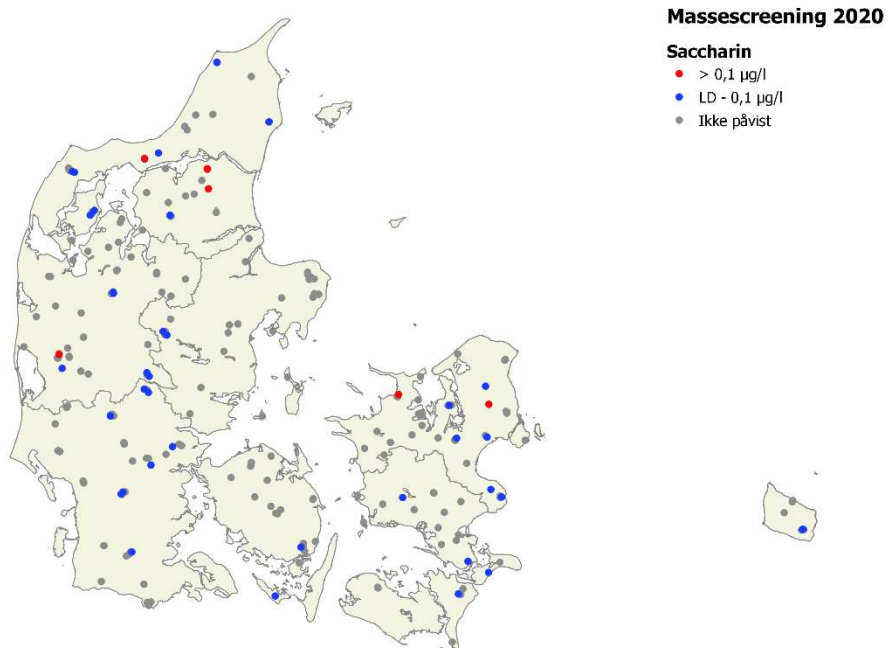
Miljøstyrelsen vurderer, at den store geografisk udbredelse af fundene af TFA i massescreeningen indikerer, at hovedkilden til TFA i grundvandet ikke er fra pesticidanvendelse. Der er en række forskellige dokumenterede kilder til TFA i miljøet, herunder atmosfærisk deposition fra industrielle kilder. To pesticidstoffer, som af EFSA (Den Europæiske Fødevarerikkerhedsautoritet) vurderes at være moderstoffer til TFA indgår ikke i pesticider, der har været godkendt eller registreret anvendt i Danmark. Der er andre pesticider, der potentielt kan være moderstoffer til TFA baseret på stoffernes kemiske struktur, men der foreligger ikke data, der viser, at TFA reelt dannes fra disse pesticider. Miljøstyrelsen er i gang med at afklare, om anvendelsen af pesticider og biocider er en kilde til de konstaterede fund af TFA. Saccharin er et nedbrydningsprodukt fra forskellige pesticider, men er også et tilsætningsstof til fødevarer. Saccharin anvendes fx i drikkevarer og natriumsaccharin er godkendt i foder til smågrise.

Hvis der ses bort fra disse to stoffer i opgørelsen, er der gjort fund i 30 af 250 indtag (12%). Geografisk fordeling af resultaterne for de undersøgte indtag i screeningen vises på oversigtskortene nedenfor. Grundet de mange fund af TFA vises geografisk fordeling af resultater for TFA på et særskilt kort (Figur 1). Ligeledes vises fundene af saccharin på et særskilt kort (Figur 2). Figur 3 viser geografisk fordeling af fundene uden TFA og saccharin. For yderligere præcisering af fund over kravværdien (KV) for pesticidstoffer på 0,1 µg/l (uden TFA og saccharin) se Tabel 1.



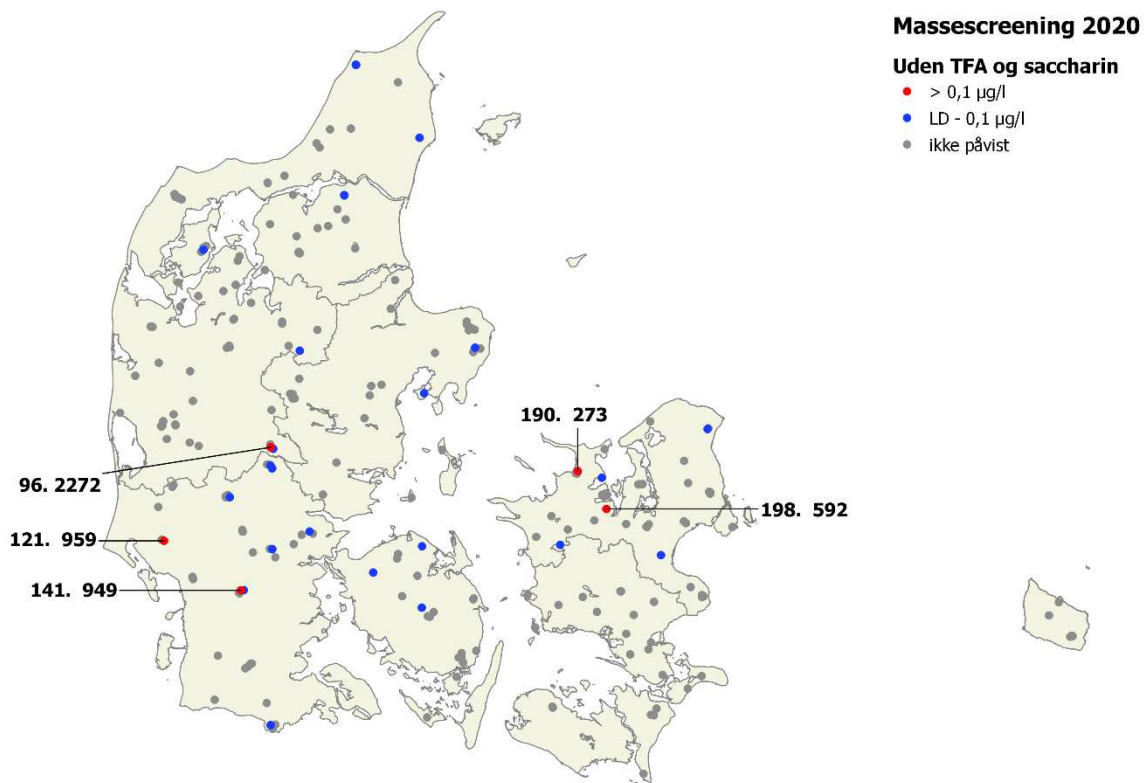
Figur 1 - Oversigtskort over fund af TFA

Geografisk fordeling af analyseresultaterne for TFA fra massescreening 2020. Resultaterne er opdelt i kategorierne "fund over kravværdien for pesticidstoffer på 0,1 µg/l", "fund mellem detektionsgrænsen (LD) og 0,1 µg/l" og "ikke påvist". LD for TFA er 0,05 µg/l, hvilket reelt er kvantifikationsgrænsen (LQ) jf. bilag 1.



Figur 2 - Oversigtskort over fund af saccharin

Geografisk fordeling af analyseresultaterne for saccharin fra massescreening 2020. Resultaterne er opdelt i kategorierne "fund over kravværdien for pesticidstoffer på 0,1 µg/l", "fund mellem detektionsgrænsen (LD) og 0,1 µg/l" og "ikke påvist". LD for saccharin er på 0,01 µg/l.



Figur 3 - Oversigtskort over fund eksklusiv fund af TFA og saccharin

Geografisk fordeling af analyseresultaterne fra massescreening 2020, dog uden TFA og saccharin (vises på særskilte kort). Resultaterne er opdelt i kategorierne ”fund over kravværdien for pesticidstoffer på 0,1 µg/l”, ”fund mellem detektionsgrænsen (LD) og 0,1 µg/l” og ”ikke påvist”. Se også **Tabel 1** for uddybende oplysninger. Boringer med fund over KV vises med DGU nr. Stofspecifikke detektionsgrænser fremgår af bilag 1. Screeningslisten er også tilgængelig på MST’s hjemmeside.

1.2.3. Fund over kravværdien på 0,1 µg/L

Der er for alle stoffer, inklusiv TFA og saccharin, gjort fund af 6 stoffer over kravværdien for pesticidstoffer på 0,1 µg/l. Tre af disse 6 stoffer fundet over kravværdien er allerede inkluderet i GRUMOs almindelige program pr. 1. januar 2021. Den geografiske fordeling af fund i koncentrationer over 0,1 µg/l i de undersøgte indtag vises på oversigtskortene ovenfor (se Figur 1 (TFA), Figur 2 (saccharin), Figur 3 (øvrige stoffer)).

Der er samlet set gjort fund af stoffer i koncentrationer over 0,1 µg/l i 212 indtag, hvilket svarer til fund over 0,1 µg/l i ~85 % af de analyserede grundvandsprøver. Den store fundandel skyldes fund af trifluoreddikesyre (TFA), som er fundet meget udbredt i koncentrationer over 0,1 µg/l. Ser man bort fra TFA, så er der gjort fund over kravværdien for pesticidstoffer på 0,1 µg/l mindst én gang i 10 af de 250 indtag, hvilket svarer til 4% af indtagene. Ser man desuden bort fra saccharin, så er der gjort fund over kravværdien for pesticidstoffer på 0,1 µg/l mindst én gang i 5 af de 250 indtag (se Tabel 1), hvilket svarer til 2% af indtagene.

Tabel 1: Oversigt over stoffer fundet over kravværdien (eksklusiv fund af TFA og saccharin)
 Stoffer fundet over kravværdien for pesticidstoffer på 0,1 µg/l ved massescreeningen 2020 med angivelse af DGU nr. for borerer (se også **Figur 3**). TFA og saccharin vises ikke i opgørelsen.

DGU-nr., Indtag	Stof	Stan Code	Fund over KV (>0,1µg/l)	Godkendelsesstatus for moderstof i DK	Koncentration ved fund af samme stof i samme indtag i 2019
96. 2272,1	pentachlorbenzen	536	0,15	Ikke-godkendt	indtag kun prøvetaget i 2020
121. 959,1	clopyralid	621	0,17	Godkendt (Reguleret i 2005)	uden fund i 2019
141. 949,3	(2,6-dimethyl-phenylcarbamoyl)-methansulfonsyre	1727	0,35	Ikke-godkendt	indtag kun prøvetaget i 2020
190. 273,2	metaldehyd	1917	0,845	Ikke-godkendt	0,31
198. 592,1	(2,6-dimethyl-phenylcarbamoyl)-methansulfonsyre	1727	0,23	Ikke-godkendt	0,44

2. Uddybende beskrivelse af datagrundlag og resultater

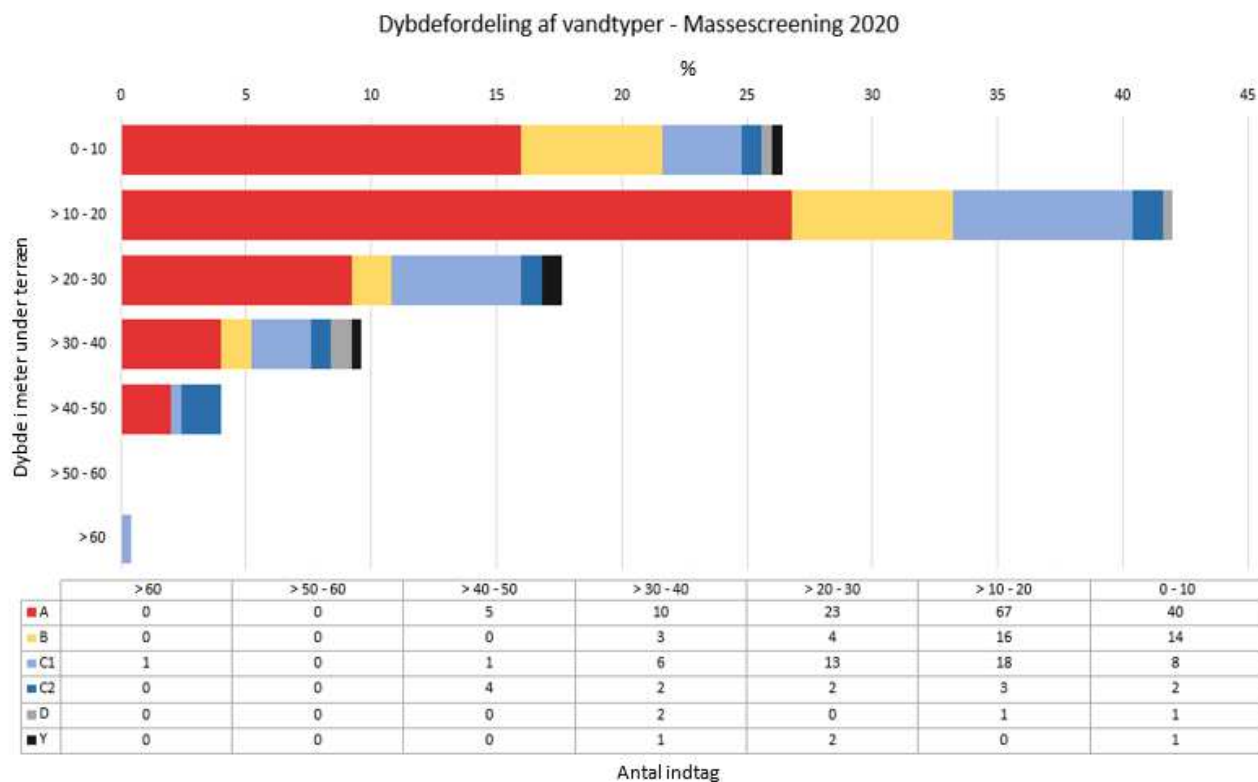
I afsnittet herunder redegøres uddybende for datagrundlag og samtlige stoffer, der er fundet i forbindelse med massescreeningen gennemført i GRUMO i 2020.

2.1. Uddybende beskrivelse af datagrundlag

I oktober 2020 offentliggjorde Miljøstyrelsen listen over stoffer, der var udvalgt til massescreening 2020. Listen blev offentliggjort den 2. oktober 2020 på Miljøstyrelsens hjemmeside, og der er siden sket mindre ændringer. Det gælder én justering af en detektionsgrænse samt én ændring af stofnavn brugt til afrapportering, som udelukkende er foretaget for at præcisere, hvad der analyseres for. Screeningslisten på Miljøstyrelsens hjemmeside blev justeret og endeligt tilpasset primo februar 2021. Den opdaterede version fremgår på hjemmesiden samt i tabellen i bilag 1.

Resultaterne er baseret på grundvandsprøver udtaget i perioden 14. september 2020 til 10. november 2020 i 250 overvågningsindtag i borerer fordelt over hele Danmark. Indtagene blev valgt ud fra kriterier (bl.a. geografisk spredning, vandtype, dybde, mv.) beskrevet i ”Kriterier for udvælgelse af massescreeningsindtag 2020” (Miljøstyrelsen, 2020b). Screeningen omfatter indtag fra dybdeintervallet 1,9 til 108 meter under terræn (m.u.t.) med størst andel (42%) i dybdeintervallet >10 til 20 meter under terræn (jf. Figur 4). Ved udvælgelsen (primo 2020) blev der valgt indtag med vandtype A, B og C1. Dog er der udvalgt 4 indtag i Østjylland med vandtype C2 for at få en større spredning på indtagene i dette område. For de 4 C2-indtag gælder, at der tidligere er fundet pesticider. Nedenfor (Figur 4) præsenteres dybdefordelingen af vandtyper af indtagene i massescreening 2020, baseret på resultater af vandprøver udtaget samtidig med massescreeningsprøverne 2020. På dette datagrundlag er indtagene screenet i 2020 karakteriseret som følger: 58% vandtype A, 14,8% vandtype B og 18,8% vandtype C1. Derudover er 5,2% af indtagene bestemt som vandtype C2, 1,6% som vandtype X og 1,6% indtag som vandtype Y, selvom disse vandtyper som udgangspunkt blev valgt fra ved udvælgelsen af indtag. Da beregning af vandtype tager udgangspunkt i kemiske værdier, kan

vandtypebestemmelse i enkelte tilfælde afvige fra tidligere (dvs. tidspunkt for indtags-udvælgelse) ved en ny prøvetagning (dvs. tidspunkt for prøvetagning til massescreening).



Figur 4 – Dybde- og vandtypefordeling af indtag i massescreening 2020

Figuren viser andel af dybde og vandtype af indtag fra massescreening 2020. Tabellen viser antal af indtag per dybde og vandtype. Vandtypebestemmelse er baseret på resultater af vandprøver udtaget samtidig med massescreeningsprøverne 2020.

Af de 250 prøvetagede indtag er 131 indtag gengangere fra massescreeningen 2019 (se bilag 2). Dvs. 131 indtag blev screenet både i 2019 og 2020, mens 119 af de 250 indtag er nye og ikke screenet i 2019. Som beskrevet i tidligere nævnte notat (Miljøstyrelsen, 2020b) var der udvalgt 134 gengangere og 116 nye indtag. Grundet prøvetagningstekniske årsager (fx tørlagt indtag, lav ydelse, mv.) var det nødvendigt at skifte 6 af de planlagte indtag ud. De blev dels erstattet med indtag, der blev screenet i 2019, og dels nye indtag. Dette er årsagen til forskellen mellem antal gengangende/nye indtag i hhv. notat om udvælgelse (Miljøstyrelsen, 2020b) og dette aktuelle notat om resultater.

2.2. Uddybende beskrivelse af resultater

Der er i alt fundet 15 forskellige stoffer i massescreening 2020, se Tabel 2. Som tidligere nævnt er TFA fundet meget udbredt. Saccharin er også fundet i større omfang (46 indtag). Af de resterende 13 stoffer er 6 stoffer fundet en enkelt gang, 4 stoffer er fundet to gange, mens de øvrige 3 stoffer er fundet fem til syv gange. Bortset fra TFA og saccharin er de tre hyppigst fundne stoffer i 2020 imazalil, (2,6-dimethyl-phenylcarbamoyl)-methansulfonsyre og metaldehyd. Alle 3 stoffer indgår allerede i GRUMOs almindelige program (fra 1. januar 2021) som resultat af opfølgning på 2019 screeningen.

Øvrige stoffer fremgår af Tabel 2 med antal og andel af fund i alt samt fund under og over kravværdien for pesticider på 0,1 µg/L. I afsnit 3 fremgår en nærmere beskrivelse af alle stoffer fundet i massescreeningen 2020. En nærmere sammenligning med stoffer der også indgik i massescreening 2019 følger i næste afsnit.

Tabel 2: Oversigt over alle fund under og over kravværdien i 2020

Stoffer fundet i massescreening 2020 fordelt på antal og andel fund hhv. under og over kravværdien (KV) for pesticidstoffer på 0,1 µg/l. Desuden fremgår stofspecifikke detektions-/kvantifikationsgrænser og højest målte koncentration, samt om stoffet har været fundet i tidligere i massescreening 2019 og om stoffet er del af det almindelige GRUMO program siden 01. januar 2021. Tabellen er sorteret efter fundprocent.

FUND i alt	Stan Code	Fund i 2019	GRUMO 2021	Indtag antal				Indtag andel (%)			Min (µg/l)	Max (µg/l)
				I alt	med fund	fund under KV	>0,1 µg/l	med fund	fund under KV	>0,1 µg/l		
Trifluoreddikesyre	2251			247	219	7	212	88,7	2,8	85,8	<0,05	2,4
Saccharin	1014			250	46	40	6	18,4	16,0	2,4	<0,01	28,5
(2,6-dimethyl-phenylcarbamoyl)-methansulfonsyre	1727	X	X	250	7	5	2	2,8	2,0	0,8	<0,01	0,35
Imazalil	682	X	X	250	5	5	0	2,0	2,0	0,0	<0,01	0,035
Metaldehyd	1917	X	X	248	5	4	1	2,0	1,6	0,4	<0,02	0,845
TFMP	1354	X	X	250	2	2	0	0,8	0,8	0,0	<0,01	0,037
Chloridazon	613	X		250	2	2	0	0,8	0,8	0,0	<0,01	0,061
Pentachlorbenzen	536	X	X	250	2	1	1	0,8	0,4	0,4	<0,03	0,15
Metamitron-desamino	758	X	X	250	2	2	0	0,8	0,8	0,0	<0,01	0,018
Monuron	1210	X	X	250	1	1	0	0,4	0,4	0,0	<0,01	0,02
Pentachloraniline	1977			250	1	1	0	0,4	0,4	0,0	<0,03	0,04
Triclosan	1463	X		250	1	1	0	0,4	0,4	0,0	<0,01	0,015
Imidacloprid	1645	X	X	250	1	1	0	0,4	0,4	0,0	<0,01	0,058
Clopyralid	621	X		250	1	0	1	0,4	0,0	0,4	<0,01	0,17
Metolachlor ESA	1657	X		250	1	1	0	0,4	0,4	0,0	<0,01	0,02

2.3. Sammenligning af stoffer analyseret i massescreening i både 2019 og 2020

Samtlige resultater fra massescreening 2019 er afrapporteret i "Fagligt notat om resultater af massescreening 2019" (Miljøstyrelsen, 2020a). I dette afsnit sammenlignes de 23 af de 99 stoffer, som er analyseret i både 2019 og 2020.

Af de 23 stoffer blev 21 stoffer fundet i 2019, og kun omkring halvdelen (12 stoffer) blev fundet i 2020. I tabellen i bilag 3 vises stofferne og deres fund for hvert screeningsår, og antal af indtag og fund for begge screeninger summeret. Dvs. når man ser bort fra gengangere af indtag med fund af samme stof (genfinding), ses at 7 stoffer med fund i 2019 er påvist 1-5 nye steder i 2020. 5 af stofferne påvist nye steder (metamitron-desamino, metaldehyd, pentachlorbenzen, imazalil og (2,6-dimethyl-

phenylcarbamoyl)-methansulfonsyre) har siden 1. januar 2021 været en del af GRUMOs almindelige program. Således er det kun 2 stoffer chloridazon og clopyralid, som hver blev påvist én gang i nye indtag i 2020 sammenlignet med 2019. Chloridazon er udelukkende fundet under KV i både 2019 og 2020, mens det nye fund i 2020 af clopyralid er i en koncentration over KV.

3. Beskrivelse af stoffer med fund i 2020

Det er for hvert stof opgjort, om der er tale om et moderstof eller en metabolit. For metabolitter er det opgjort, hvilke moderstoffer, der er for stofferne i henhold til pesticidreguleringen. Dette er afklaret enten ved opslag i databasen PPDB eller ud fra viden om moderstoffer registreret i Miljøstyrelsens bruttoliste over pesticidstoffer, der potentielt kan indgå i screeninger af grundvand. Det er desuden opgjort, hvilke anvendelser af moderstofferne, der eventuelt har været godkendt i Danmark. Opgørelsen tager således udgangspunkt i reguleringen af stofferne som pesticider. For de solgte mængder af stofferne går registreringen tilbage til 1956, hvor data er opgjort samlet for pesticider og biocider i Miljøstyrelsens årlige bekæmpelsesmiddelstatistikker. Fra 2010 og frem skelnes der konsekvent mellem, om der er registreret solgte mængder af pesticider eller biocider, mens der i tidligere år ikke for alle stoffer kan skelnes mellem de to typer af bekæmpelsesmidler.

Ud over opgørelsen i henhold til pesticidreguleringen er der for hvert moderstof angivet, om det er reguleret som biocid og om der anvendelser, der er aktuelt godkendt af Miljøstyrelsen som biocid. Såfremt Miljøstyrelsen har viden om, at stofferne er reguleret under andre regelsæt er dette også angivet, men der er ikke tale om en udtømmende opgørelse for øvrige regelsæt.

3.1. Fund af tre stoffer i 2020, der ikke indgik i massescreening 2019

Trifluoreddikesyre (synonymer: TFA, Trifluoroacetic acid) - CAS nr. 76-05-1

Trifluoreddikesyre (TFA) er påvist i 219 ud af 247 prøver (3 prøveglas var ødelagt og prøven kunne ikke analyseres), 212 af prøverne oversteg kravværdien på 0,1 µg/L for pesticider, mens 7 prøver med fund lå under kravværdien.

I EU-vurderinger fremgår TFA som nedbrydningsprodukt fra pesticiderne flurtamon og flufenacet, der ikke indgår i pesticidprodukter, der har været godkendt eller registreret solgt i Danmark. Miljøstyrelsen har i bilag 4 opgjort, at der er 22 pesticider registreret solgt i Danmark, som potentielt kan være moderstoffer til TFA. Dette er baseret på, at der i stoffernes kemiske struktur indgår en trifluormethyl-gruppe (-CF₃). Af de 22 stoffer indgår 12 af stofferne i aktuelt godkendte pesticidprodukter.

For biocider er der tilsvarende 6 stoffer med en trifluormethyl-gruppe, der er registreret solgt som bekæmpelsesmidler i Danmark. Tre af stofferne indgår i produkter, der aktuelt er godkendt som biocider i Danmark. Der foreligger ikke dokumentation for, at TFA dannes fra aktivstofferne i de produkter, der har været anvendt som pesticider og biocider i Danmark. Miljøstyrelsen er i gang med at afklare, om anvendelsen af pesticider og biocider er en kilde til de konstaterede fund af TFA.

Der eksisterer tusindvis af kemiske stoffer, der ligesom TFA indeholder en trifluormethyl-gruppe (-CF₃). En del af disse stoffer kan under de rette betingelser nedbrydes til TFA. En række studier peger på, at en af de mest velkendte kilder til TFA er visse typer af fluorerede drivhusgasser, der bl.a.

anvendes som kølemiddel i klimaanlæg, køleanlæg og varmepumper. Disse stoffer kan nedbrydes til TFA i atmosfæren og derefter via regnvandet blive fordelt til overfladvand og jord, hvorefter det kan sive ned til grundvandet. Forskellige studier viser varierende indhold af TFA i regnvand med en højest målt koncentration på 38 µg/L.

Ifølge en rapport (UNEP rapport, Solomon et al., 2016) fra FN's Miljøprogram og Miljøorganisation (UNEP) forekommer TFA naturligt i havet. Samme rapport vurderer dog, at TFA i ferskvand sandsynligvis skyldes menneskeskabte aktiviteter. Det samme må umiddelbart formodes at gøre sig gældende for grundvand. Tilgængelig viden om kilder til TFA er uddybet i bilag 4.

Miljøstyrelsen arbejder på at få tilvejebragt danske målinger af TFA, der kan afklare, hvilke kilder til TFA, der er de væsentligste under danske forhold.

Saccharin – CAS nr. 81-07-2

Andre betegnelser for saccharin: CGA 27913, CGA 147087, IN-00581 og 1,2-benzisothiazol-3(2H)-one,1,1-dioxide.

Saccharin er påvist i 46 indtag ud af 250 undersøgte. Heraf er 6 af fundene i koncentrationer over kravværdien for pesticider, 40 fund ligger under kravværdien, mens stoffet ikke er fundet i 204 prøver.

Saccharin kan dannes i jord ved nedbrydning af flere forskellige pesticider. Miljøstyrelsen har oplysninger om, at flg. pesticider kan være moderstoffer til saccharin: iodosulfuron-methyl-natrium, metsulfuron-methyl, tribenuron-methyl, oxasulfuron og propoxycarbazon-natrium. Stofferne er ikke reguleret som biocider.

Af de fem moderstoffer er de tre moderstoffer iodosulfuron-methyl-natrium, metsulfuron-methyl og tribenuron-methyl registreret solgt i Danmark fra henholdsvis 2002, 1988 og 1989. Der er fortsat midler godkendt med de tre stoffer i Danmark. De tre stoffer er herbicider og indgår i ukrudtsmidler, der tilhører gruppen af såkaldte minimidler (sulfonylurea-midler), der er kendetegnet ved en lav dosering i forhold til andre, især ældre, pesticider. Midlerne har en bred landbrugsmæssig anvendelse i hovedafgrøder som korn og majs. Saccharin betragtes ikke som en relevant metabolit i Danmark iht. Miljøstyrelsens vurderingsrammer for miljø og sundhed. Udvaskning af saccharin til grundvand indgår dermed ikke i risikovurderingen, der foretages i forbindelse med godkendelse af midler med moderstofferne til saccharin.

Saccharin er også et tilsætningsstof til fødevarer og er i den forbindelse tildelt et E-nummer. Stoffer med E-numre er godkendt af EU's medlemslande og der er foretaget en grundig risikovurdering af den Europæiske Fødevarsikkerhedsautoritet (EFSA). Som udgangspunkt er alle tilsætningsstoffer uskadelige i de mængder og i de fødevarer, der står på positivlisten¹. Saccharin må anvendes i drikkevarer i koncentrationerne 80-100 mg pr. liter. Fødevarestyrelsen oplyser desuden, at natriumsaccharin (E 954(iii)) er godkendt i foder til smågrise, mens de øvrige stoffer, saccharin (E 954(i)) og calciumsaccharin (E 954(ii)) er trukket tilbage.

¹ Bilag II findes som forordning 1129/2011 og er fællesskabslisten over tilsætningsstoffer og deres anvendelse i fødevarer. Bilaget erstatter den danske fortegnelse over tilsætningsstoffer, Positivlisten. <https://www.foedevarestyrelsen.dk/Leksikon/Sider/Positivlisten.aspx>

Pentachloraniline - CAS nr. 527-20-8

Det tredje ”nye” stof er pentachloraniline, som er fundet i én enkelt af de 250 grundvandsprøver i en koncentration lavere end kravværdien.

Pentachloraniline er et nedbrydningsprodukt af moderstoffet quintozen, der tidligere har været anvendt i svampemidler. Quintozen er registreret solgt som bekæmpelsesmiddel i Danmark fra 1956 til 1984, og det er anvendt i hvede, bønner og andre markafgrøder samt græsplæner og prydplanter. Stoffet er ikke længere godkendt som pesticid i EU eller Danmark. Moderstoffet quintozen er ikke reguleret som et biocid i EU.

3.2. De tolv stoffer med fund både i massescreening 2019 og 2020

3.2.1. Stoffer, der indgår i aktuelt godkendte pesticidmidler i Danmark

Imazalil – CAS nr. 35554-44-0

Imazalil er i 2020 påvist i 5 indtag i koncentrationer under kravværdien.

Stoffet har tidligere været brugt til bejdsning af korn samt i mindre grad til bekæmpelse af svampesygdomme i prydplanter og nogle få afgrøder i væksthuse. I dag er imazalil kun godkendt til bejdsning af læggekartofler indendørs i dertil egnede anlæg. Ud over pesticidanvendelsen har imazalil tidligere været lovligt til brug som desinfektionsmiddel indenfor bl.a. veterinærhygiejne og fødevarerproduktion. Der er ingen lovlige biocidanvendelser efter juli 2021. Stoffet er registreret solgt i Danmark som bekæmpelsesmiddel siden 1977.

Samlet i de to massescreeninger i 2019 og 2020 er der målt for imazalil i 382 indtag, og det er påvist i 8 indtag alle med et indhold af imazalil under kravværdien for pesticider. Der er ikke overlap mellem indtag med fund af imazalil fra 2019 til 2020.

Metamitron-desamino – CAS nr. 36993-94-9

Nedbrydningsproduktet metamitron-desamino er i 2020 påvist i 2 indtag i koncentrationer under kravværdien.

Moderstoffet, metamitron, er registreret solgt som bekæmpelsesmiddel i Danmark siden 1977 og anvendes til ukrudtsbekæmpelse i bederoer/rødbeder. Den oprindelige godkendte dosering blev nedsat væsentligt i 1998 pga. risiko for udvaskning af nedbrydningsprodukt metamitron-desamino og i mindre grad af moderstoffet. Metamitron er ikke reguleret som biocid.

Moderstoffet metamitron indgik i GRUMO i perioden 1998 til 2006, og vandværkernes boringskontrol i perioden 1997 – 2011, hvorefter det blev vurderet, at stoffet blev fundet i så få indtag, at der ikke var grund til fortsat overvågning.

Samlet i de to massescreeninger i 2019 og 2020 er der målt for stoffet i 382 indtag, og det er påvist i 3 indtag, alle under kravværdien for pesticider. Det ene af de to fund i 2019 er påvist igen i 2020.

Clopyralid – CAS nr. 1702-17-6

Clopyralid er påvist 1 gang i 2020 i en koncentration over kravværdien.

Stoffet er godkendt i Danmark til bekæmpelse af en række tokimbladede ukrudtsarter i frøgræs, græs, raps, roer, rødbeder, kål og skovkulturer. Der har været godkendt salg af stoffet i Danmark siden 1981, og tidligere anvendelse inkluderede ligeledes korn. I forbindelse med EU-revurdering i 2005, blev anvendelsen begrænset, hvor doseringen blev nedsat for visse afgrøder, og anvendelsen i enkelte afgrøder blev fjernet fra godkendelsen. Clopyralid er testet i VAP efter reguleringen af anvendelsen, og kravværdien er ikke overskredet ved testene af den regulerede anvendelse. Clopyralid er ikke reguleret som biocid.

Samlet i de to massescreeninger i 2019 og 2020 er der målt for stoffet i 382 indtag, og det er påvist i 2 indtag med ét fund over og ét fund under kravværdien for pesticider.

Imidacloprid – CAS nr. 138261-41-3

Imidacloprid er i 2020 påvist 1 gang i en koncentration under kravværdien.

Stoffet er i Danmark godkendt til indendørs insektbekæmpelse i agurker, tomater og peberfrugt indtil 31. marts 2021, men har også tidligere været ordinært godkendt til fx pryddplanter og som bejdsmiddel. I 2021 kan stoffet desuden anvendes på dispensation til bejdsning af roefrø. Desuden anvendes imidacloprid som biocid til primært professionel bekæmpelse af fluer i stalde og til bekæmpelse af myrer (myrelokkedåser mm) i private hjem. Endelig indgår imidacloprid i hundeloppehalsbånd som et veterinært lægemiddel. Stoffet er registreret solgt som bekæmpelsesmiddel i Danmark siden 1992.

Samlet i de to massescreeninger i 2019 og 2020 er der målt for stoffet i 382 indtag, og det er påvist én gang i en koncentration under kravværdien for pesticider. Det pågældende fund er gjort i samme indtag i 2019 og i 2020, altså en bekræftelse på fundet i 2019.

3.2.2. Stoffer, der ikke indgår i aktuelt godkendte pesticidmidler i Danmark

Metaldehyd - 108-62-3

Metaldehyd er i 2020 påvist i 4 indtag i en koncentration under kravværdien og i 1 indtag over kravværdien.

Metaldehyd indgår i sneglemidler og har været godkendt til brug i landbrug såvel som privat anvendelse. Stoffet er registreret solgt som bekæmpelsesmiddel i Danmark i perioden fra 1956 til 1980 og igen fra 1986 til 2002. Metaldehyd indgår ikke i aktuelt godkendte pesticidmidler, men er godkendt som aktivstof i EU. Stoffet er ikke reguleret som et biocid.

Samlet i de to massescreeninger i 2019 og 2020 er der målt for stoffet i 381 indtag (én prøve er gået tabt), og det er påvist i 5 indtag, hvoraf kravværdien for pesticider var overskredet i ét indtag – overskridelsen blev konstateret i den samme indtag i 2019 og i 2020.

Monuron - CAS nr. 150-68-5

Monuron er i 2020 påvist 1 gang i en koncentration, der ligger under kravværdien.

Monuron er registreret solgt som bekæmpelsesmiddel i Danmark i perioden 1956-1977. Det er et ikke-selektivt herbicid, der er anvendt imod både tokimbladede ukrudtsarter og græsser. Det har i Danmark

været solgt til ukrudtsbekæmpelse i asparges, samt på udyrkede arealer så som gårdspladser, veje og jernbaner. Monuron er ikke længere godkendt til anvendelse i EU som pesticid. Monuron er desuden reguleret som et biocid, men har ikke været godkendt til anvendelse i Danmark. Stoffet blev forbudt i EU som biocid i 2007.

Samlet i de to massescreeninger i 2019 og 2020 er der målt for stoffet i 382 indtag, og det er påvist i 5 indtag, i alle tilfælde i koncentrationer under kravværdien for pesticider. Fundet i 2019 er påvist igen i 2020.

Metolachlor ESA – CAS nr. 171118-09-5

Metolachlor ESA er i 2020 påvist 1 gang i en koncentration under kravværdien.

Metolachlor ESA er et nedbrydningsprodukt af herbicidet metolachlor, som tidligere har været godkendt i EU til ukrudtsbekæmpelse før fremspiring i en række forskellige afgrøder. Stoffet har aldrig været godkendt til brug i Danmark som pesticid og er ikke reguleret som biocid. Metolachlor tilhører stofgruppen chloracetamider.

Samlet i de to massescreeninger i 2019 og 2020 er der målt for stoffet i 382 indtag, og det er påvist én gang i en koncentration under kravværdien for pesticider. Der var tale om ét fund under kravværdien i 2019 og en genfindning af stoffet i samme indtag i 2020.

Pentachlorbenzen – CAS nr. 608-93-5

Pentachlorbenzen er i 2020 påvist i 2 indtag, i 1 indtag i en koncentration under kravværdien og i 1 indtag i en koncentration over kravværdien.

Pentachlorbenzen er et nedbrydningsprodukt fra quintozen, men kan formodentlig også have været en urenhed i bekæmpelsesmidler med quintozen og lindan. Quintozen er et jordmiddel med en bred anvendelse til bekæmpelse af svampesygdomme og er registreret solgt i Danmark som bekæmpelsesmiddel i perioden 1956 til 1984. Anvendelsen i Danmark inkluderede brug i kartofler og andre rodfrugter, græsplæner og blomsterløg/knolde. Lindan er et insekticid, som i EU primært blev anvendt som bejdsemiddel til bekæmpelse af jordlevende organismer. Lindan er registreret solgt i Danmark som bekæmpelsesmiddel i perioden 1981-1994. Anvendelsen i Danmark omfattede primært insektbekæmpelse i haver (også til private), men også som biocid primært indgående i træbeskyttelse.

Quintozen og lindan er ikke længere godkendt til brug i EU som pesticid. Stofferne er ikke reguleret som biocid.

Pentachlorbenzen har desuden været brugt som flammehæmmer og sammen med PCD i transformatorer. Stoffet er på listen over persistente organiske giftstoffer (POP-stoffer) under Stockholm-konventionen. Konventionen trådte i kraft i 2004 og medførte global regulering af 12 kemiske stoffer, det såkaldte "beskidte dusin" - herunder DDT og dioxin. Pentachlorbenzen blev tilføjet listen i 2009 sammen med 8 andre stoffer, hvormed der blev indført et totalt forbud mod stoffet.

Samlet i de to massescreeninger i 2019 og 2020 er der målt for pentachlorbenzen i 382 indtag, og det er påvist i 5 indtag, hvor 4 indtag lå under kravværdien for pesticider, mens 1 indtag lå over kravværdien. Et af fundene under kravværdien i 2019 blev bekræftet ved tilsvarende fund i samme indtag i 2020.

TFMP – CAS nr. 33252-63-0

TFMP er i 2020 påvist i 2 indtag i koncentrationer under kravværdien.

TFMPs moderstof fluazifop-P-butyl er godkendt i EU til bekæmpelse af hovedsageligt græsser i tokimbladede afgrøder. Stoffet er registreret solgt som pesticid i Danmark i perioden 1990 til 2012, hvorefter det ikke har indgået i godkendte midler. Det var godkendt til brug i tokimbladede afgrøder (fx kartofler), læhegn og planteskoler. I forbindelse med pesticid EU-revurderingen i 2008, blev anvendelsen reguleret, bl.a. i form af nedsat dosering, for at beskytte grundvandet mod udvaskning af især nedbrydningsprodukter. TFMP og de nævnte moderstoffer er ikke reguleret som biocid.

Samlet i de to massescreeninger i 2019 og 2020 er der målt for stoffet i 382 indtag, og det er påvist i 6 indtag, alle under kravværdien for pesticider. De to fund, der er gjort i 2020, er gjort i de samme 2 indtag, som 2 af fundene i 2019.

Chloridazon – CAS nr. 1698-60-8

Chloridazon er i 2020 påvist i 2 indtag i en koncentration under kravværdien.

Stoffet har været EU-godkendt som pesticid frem til 2018. Chloridazon har været brugt til ukrudtsbekæmpelse i hovedsageligt bederoer, hvilket også var den primære anvendelse i Danmark. Stoffet er registreret solgt som bekæmpelsesmiddel i Danmark i perioden fra 1964 til 1996. De danske godkendelser af pesticidmidler med stoffet blev trukket tilbage af godkendelsesindehaveren i 1996, fordi Miljøstyrelsen havde indledt en forbudsprocedure mod midler med chloridazon pga. en uacceptabel udvaskning af nedbrydningsproduktet desphenyl-chloridazon til grundvand. Chloridazon er ikke reguleret som biocid.

Samlet i de to massescreeninger i 2019 og 2020 er der målt for stoffet i 382 indtag, og det er påvist i 2 indtag, i begge tilfælde i en koncentration under kravværdien for pesticider.

(2,6-dimethyl-phenylcarbamoyl)-methansulfonsyre (benævnt CGA 369873 i massescreening 2019) – CAS nr. 1418095-08-5

(2,6-dimethyl-phenylcarbamoyl)-methansulfonsyre er i 2020 påvist i 7 indtag, hvoraf 2 af fundene ligger på en koncentration over kravværdien og 5 fund under kravværdien.

I massescreening 2019 blev dette stof benævnt CGA 369873. Navneændring sker på baggrund af identificering af stoffets CAS nummer. Analyselaboratoriet Eurofins har bekræftet, at der er tale om screening for det samme stof i 2020 som i massescreening 2019. (2,6-dimethyl-phenylcarbamoyl)-methansulfonsyre er et nedbrydningsprodukt af dimethachlor. Dimethachlor er solgt som pesticid i Danmark fra 1981 til 1990 til anvendelse mod ukrudt og spildkorn i raps og soyabønner. Dimethachlor er ikke reguleret som biocid.

Samlet i de to massescreeninger i 2019 og 2020 er der målt for stoffet i 382 indtag, og det er påvist i 8 indtag, heraf 2 indtag er over kravværdien for pesticider. Tre fund fra 2019, 1 over og 2 under kravværdien, er i 2020 genfundet i de samme tre indtag.

Triclosan – 3380-34-5

Triclosan er i 2020 påvist 1 gang i en koncentration under kravværdien.

Stoffet har ikke været anvendt som pesticid i Danmark. Det er reguleret som biocid, men er ikke længere godkendt i EU til biocidanvendelse. Kosmetik er ikke omfattet af biocidreglerne, så der kan fortsat være anvendelse af triclosan som konserveringsmiddel i kosmetik, hvor det indgår i bl.a. deodoranter, håndsæbe og tandpasta.

Samlet i de to massescreeninger i 2019 og 2020 er der målt for stoffet i 382 indtag, og det er påvist i 2 indtag, begge indtag under kravværdien for pesticider. Der var tale om ét fund i 2019, som blev påvist igen i samme indtag i 2020.

4. Referencer

UNEP rapport. Solomon, K.R., Velders, G.J.M., Wilson, S.R., Madronich, S., Longstreth, J., Aucamp P.J., Bornman J.F., 2016. Sources, fates, toxicity, and risks of trifluoroacetic acid and its salts: Relevance to substances regulated under the Montreal and Kyoto Protocols. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B*, 19:7, 289-304.

Miljøstyrelsen, 2020a. Notat: Fagligt notat om resultater af massescreening 2019”, fra 17. februar 2020, med revision 13. marts 2020.

Miljøstyrelsen, 2020b. Notat: Kriterier for udvælgelse af massescreeningsindtag 2020”, fra 20. januar 2020, med opdatering 16. april 2020.

5. Bilagsoversigt

Bilag 1 – Massescreeningsliste 2020

med stofidentiteter (CAS-nr / StanCode / detektionsgrænser, samt dokumentation i tilfælde af evt. ændringer siden screeningsliste blev offentliggjort på hjemmesiden)

Bilag 2 – Oversigt over prøvetagede indtag i massescreening 2019 og 2020

Bilag 3 – Sammenligning af de 23 stoffer, der indgik i begge screeninger (2019 & 2020)

Bilag 4 – Notat: Kilder til fund af trifluoreddikesyre (TFA)

Bilag 1 – Massescreeningsliste 2020 med stofidentiteter (CAS-nr / StanCode / detektionsgrænser, samt dokumentation i tilfælde af evt. ændringer siden screeningsliste blev offentliggjort på hjemmesiden)

Screeningsliste 2020

Stoffer, der indgår i screening (massescreening) 2020. 250 stationer er prøvetaget.

*Detektionsgrænsen (LD) er den afrapporterede detektionsgrænse. Værdier markeret med * er dog reelt kvantifikationsgrænser (LQ).*

Pr. 03. februar 2021.

Stofnavn som i StanCode (pr. 03-02-2021)	LD (µg/l)	StanCode	STANDAT -nr.	CAS-nr.	Eurofins Testcode	Ændring ifht. screeningsliste fra 02.10.2020
Prosulfocarb	0,01	68	315	52888-80-9	CA26W	
2-CPP	0,01	89	411	25140-86-7	CA1I4	
2C6MPP	0,01	91	413	35851-12-8	CA1I5	
3-Hydroxycarbofuran	0,05*	127	451	16655-82-6	JT0DI	
Benazolin	0,01	134	458	3813-05-6	CA31K	
4-Chlor-3-methylphenol	0,01	524	3094	59-50-7	CA33B	
Pentachlorbenzen	0,03*	536	3108	608-93-5	SF3N2	
Amitrol	0,01	553	3129	61-82-5	CA2YW	
Hexachlorbenzen	0,01	562	3138	118-74-1	CA0NI	
Chloridazon	0,01	613	3528	1698-60-8	CA1J0	
Chlorsulfuron	0,01	620	3536	64902-72-3	CA2SE	
Clopyralid	0,01	621	3537	1702-17-6	CA2G2	
Desmetryn	0,05*	640	3557	1014-69-3	SF6ST	
Imazalil	0,01	682	3599	35554-44-0	CA2JI	
Propazin	0,01	722	3641	139-40-2	CA2QP	
Tetrasul	0,03*	738	3660	2227-13-6	SF3NK	
Triforin	0,05*	752	3674	26644-46-2	AN15S	
Pirimicarb-desmethyl	0,05*	757	3681	30614-22-3	AN1A2	
Metamitron-desamino	0,01	758	3682	36993-94-9	CA2EA	
Dichloroctylisothiazolinon	0,05*	764	3688	64359-81-5	AN5DP	
3,5-Dichlorphenol	0,01	770	3695	591-35-5	CA18W	
3,5,6-Trichloro-2-pyridinol	0,05*	812	3740	6515-38-4	JT0GR	
Flamprop	0,05*	833	4015	58667-63-3	JT0HH	
Triazine amine	0,05*	882	4556	1668-54-8	JT0GQ	
Fenpropathrin	0,03*	888	4562	39515-41-8	SF3M7	
Saccharin	0,01	1014	6601	81-07-2	CA30M	
Prometon	0,05*	1175	9952	1610-18-0	SF6U6	
Fenoxaprop	0,05*	1207	4503	95617-09-7	JT0A8	
Monuron	0,01	1210	4506	150-68-5	CA2QA	

1-(3,4-dichlorophenyl)-3-methylurea	0,05*	1212	4508	3567-62-2	SFBAW	
3,4,5-Trichlorphenol	0,01	1325	5051	609-19-8	CA19D	
Chlorthiamid	0,01	1352	3172	1918-13-4	CA26V	
TFMP	0,01	1354	3174	33252-63-0	CA2R3	
Triclosan	0,01	1463	4646	3380-34-5	CA31L	
Cl 153815	0,01	1484	4622	137640-84-7	CA26Y	
Boscalid	0,01	1489	4627	188425-85-6	CA2J7	
Tau-fluvalinat	0,03*	1502	4647	102851-06-9	SF3S7	
Prothioconazol	0,01	1633	4726	178928-70-6	CA32Y	
Pethoxamid	0,05*	1636	4729	106700-29-2	JT09G	
Imidacloprid	0,01	1645	4733	138261-41-3	CA2MT	
Metolachlor ESA	0,01	1657	4745	171118-09-5	CA30R	
Dimethenamid OA	0,005*	1670	4758	380412-59-9	IX4K3	
Flufenacet ESA	0,005*	1671	4759	201668-32-8	IX4JW	
Flufenacet OA	0,05*	1672	4760	201668-31-7	JT0HI	
Clodinafop	0,05*	1708	4791	114420-56-3	JT0NH	
(2,6-dimethyl-phenylcarbamoyl)-methansulfonsyre	0,01	1727	4808	1418095-08-5	CA2ZR	
Cyflufenamid	0,05*	1732	4813	180409-60-3	JT0K5	
Cykloxidim	0,05*	1733	4814	101205-02-1	JT0K4	
Prothioconazol-desthio	0,05*	1751	4833	120983-64-4	JT0ND	
Trinexapac	0,03	1760	4842	143294-89-7	CA33D	
Dimethachlor metabolit, SYN 530561	0,05*	1855	4904	1138220-18-4	JT0H2	
Isoxadifen-ethyl	0,03*	1872	4919	163520-33-0	SF3KE	
Asulam	0,05*	1905	4949	3337-71-1	SFAZJ	
Metaldehyd	0,02*	1917	4961	108-62-3	IXB7W	
Pyridafol	0,05*	1923	4967	40020-01-7	JT0P7	
Tefluthrin	0,03*	1924	4968	79538-32-2	SF3Q8	
Thifensulfuron	0,05*	1925	4969	79277-67-1	JT0IA	
Pentachloraniline	0,03*	1977	5090	527-20-8	SF3T4	
Tribenuron	0,05*	2019	2309	106040-48-6	JT0PH	
Metosulam	0,05*	2029	2319	139528-85-1	JT0NZ	
Penoxsulam	0,05*	2044	2334	219714-96-2	SFB2C	
(E,E)-trifloxystrobin acid	0,05*	2047	2337	252913-85-2	JT0IC	
2-Methyl-2H-isothiazol-3-on	0,05*	2050	2340	2682-20-4	AN5DR	
2-Amino-N-isopropylbenzamide	0,05*	2055	2345	30391-89-0	JT0J7	
Tembotrion	0,05*	2059	2349	335104-84-2	SFB31	
Piperonylbutoxyd	0,05*	2062	2352	51-03-6	AN18X	
Bixafen	0,05*	2068	2358	581809-46-3	JT0NF	

Fluopyram	0,05*	2073	2363	658066-35-4	JT08X	
Hydroxypropazin	0,05*	2076	2366	7374-53-0	JT010	
Metsulfuron	0,05*	2079	2369	79510-48-8	JT0HT	
Prosulfuron	0,05*	2091	2381	94125-34-5	JT0HM	
Halauxifen	0,01	2093	2383	943832-60-8	CA32Z	
3-Chloro-4-methylaniline	0,05*	2095	2385	95-74-9	KJ1Q6	
Atraton	0,05*	2238	2507	1610-17-9	JT0IU	
Mefenpyr-diethyl	0,05*	2239	2508	135590-91-9	SFAZM	
Phoxim	0,05*	2240	2509	14816-18-3	SF6UY	
1H-1,2,4-Triazole-5-sulfonamide	0,01	2241	2510	89517-96-4	CA2GY	
Desmethyl-formamido-pirimicarb	0,05*	2242	2511	27218-04-8	SF6VD	
CGA 355190	0,05*	2243	2512	902493-06-5	JT019	
Dimethylaminosulfanilide	0,05*	2244	2513	4710-17-2	JT0TM	1)
Ethiofencarb sulfon	0,05*	2245	2514	53380-23-7	SF6VM	
Ethiofencarb sulfoxid	0,05*	2246	2515	53380-22-6	SF6VN	
Oxamyl-oxim	0,05*	2247	2516	30558-43-1	SF6VW	
Oxycarboxin	0,05*	2248	2517	5259-88-1	SFB14	
Demeton-S-methylsulfon	0,05*	2249	2518	17040-19-6	SF6TT	
Tetraethyl pyrophosphate	0,05*	2250	2519	107-49-3	SF6WB	
Trifluoreddikesyre	0,05*	2251	2520	76-05-1	JT0NJ	2)
Triflusulfuron	0,05*	2252	2521	135990-29-3	IXBCY	
Dipropetryn	0,05*	2253	2522	4147-51-7	SFB34	
Fipronil-sulfon	0,03*	2254	2523	120068-36-2	SF3S0	
Fipronil sulfid	0,03*	2255	2524	120067-83-6	SF3RZ	
Terbumeton	0,05*	2256	2525	33693-04-8	JT0PF	
Terbumeton-desethyl	0,05*	2257	2529	30125-64-5	SFBAR	
7-Chloro-3,8-quinolinedicarboxylic acid	0,05*	2260	2532	90717-07-0	AN3C3	
Benalaxyl-M	0,05*	2261	2533	98243-83-5	KJ1Q6	
Icaridin	0,05*	2262	2534	119515-38-7	SFB4F	
Milbemycin A4	0,05*	2263	2535	51596-11-3	KJ1Q6	
Trifloxystrobin metabolitter NOA 413161 + NOA 413463	0,05*	2267	2539	ukendt	JT0PK	
Dimoxystrobin-M08	0,05*	2268	2540	ukendt	JT0HB	

1) Detektionsgrænse ændret ifht. screeningsliste pr. 02.10.2020

2) Opdatering af navn i StanCode (fra Trifluoracetat til Trifluoreddikesyre)

Bilag 2 –Oversigt over prøvetagede indtag i massescreening 2019 og 2020

Grundvandsovervågning (GRUMO)

DGU nr.	Indtag	Top filter (m.u.t.)	Bund filter (m.u.t.)	2019	2020	Gengangende indtag (131 gengangere; prøvetaget begge år) 119 nye indtag i 2020)
5. 939	2	21	23	0	1	
5. 945	1	27	29	1	0	
5. 1607	2	13	14	1	0	
5. 1610	1	9	10	1	1	prøvetaget begge år
5. 1616	1	8,5	9,5	0	1	
5. 1746	1	18,3	19,3	1	0	
6. 888	2	11	12	1	1	prøvetaget begge år
15. 658	3	7	10	0	1	
15. 659	1	42	45	1	0	
15. 693	3	13	19	1	1	prøvetaget begge år
16. 1286	1	18	20	1	1	prøvetaget begge år
16. 1349	2	37,5	38,5	1	1	prøvetaget begge år
18. 241	2	38	40	1	0	
18. 241	3	23	25	1	1	prøvetaget begge år
18. 243	2	31	33	0	1	
18. 280	1	34	40	1	0	
18. 384	1	16,5	17,5	0	1	
24. 783	2	7,5	13,5	1	0	
24. 785	1	17	19	1	1	prøvetaget begge år
24. 842	1	13	15	1	0	
24. 850	2	18	20	1	1	prøvetaget begge år
24. 1132	2	13	14	1	0	
24. 1165	1	24,5	25,5	1	0	
24. 1165	2	10,2	11,2	0	1	
30. 934	2	5	7	1	0	
30. 935	1	32	34	0	1	
30. 935	3	13,5	15,5	0	1	
30. 936	3	15,5	17,5	1	0	
30. 1372	1	13	15	0	1	
30. 1374	1	6	8	0	1	
30. 1375	1	17	19	0	1	
30. 1377	1	26	28	0	1	
30. 1378	1	18	20	1	0	
31. 363	1	27	28	1	0	
33. 1295	1	12	13	1	1	prøvetaget begge år

34. 1646	1	38	50	1	1	prøvetaget begge år
34. 1647	1	10	16	1	1	prøvetaget begge år
34. 1740	1	4,5	7,5	1	0	
34. 1743	3	21	24	0	1	
34. 1744	1	9	12	0	1	
34. 1745	1	9	12	0	1	
34. 1915	3	19	21	1	1	prøvetaget begge år
34. 2529	4	45	47	1	0	
34. 3896	1	22,5	23,5	1	1	prøvetaget begge år
34. 3948	1	8	9	1	0	
36. 869	2	41	43	1	0	
37. 1037	1	36,5	38,5	1	0	
37. 1038	2	20,4	22,4	1	1	prøvetaget begge år
37. 1039	3	9,65	11,65	0	1	
37. 1332	1	7	9	0	1	
37. 1334	1	17	20	0	1	
38. 739	3	20	22	1	0	
38. 891	1	20	21	1	1	prøvetaget begge år
39. 1040	1	8	10	1	1	prøvetaget begge år
40. 1368	1	12	13	1	0	
40. 1369	1	14	15	1	0	
40. 1370	1	14,6	15,6	0	1	
40. 1374	1	13	14	0	1	
40. 1375	1	17	18	0	1	
40. 1376	1	20	21	1	1	prøvetaget begge år
40. 1774	1	41,5	42,5	1	1	prøvetaget begge år
40. 1781	1	16	17	1	1	prøvetaget begge år
40. 1796	1	43	44	1	1	prøvetaget begge år
41. 1697	1	29	30	1	1	prøvetaget begge år
42. 349	2	4	6	1	0	
45. 755	2	17	22	1	0	
45. 945	1	25	26	1	1	prøvetaget begge år
46. 910	3	12	17	0	1	
46. 1307	1	23	24	1	1	prøvetaget begge år
47. 1298	1	13,5	14,5	1	1	prøvetaget begge år
49. 1031	1	13	15	1	0	
50. 702	1	13	14	1	0	
50. 779	1	14	15	1	1	prøvetaget begge år
53. 880	1	28	29	1	0	
54. 699	2	9	12	1	1	prøvetaget begge år
54. 954	1	8,5	9,5	1	1	prøvetaget begge år
55. 860	2	4	7	1	0	

55. 861	1	11	13	1	0	
55. 1082	1	11	15	1	1	prøvetaget begge år
55. 1125	1	5,5	7,5	1	0	
55. 1126	1	4,5	6,5	0	1	
55. 1127	1	2	4	0	1	
55. 1129	1	8	10	1	0	
55. 1275	3	16	17	1	1	prøvetaget begge år
56. 999	1	19	20	1	1	prøvetaget begge år
59. 466	1	26,4	27,4	1	0	
59. 474	1	15,9	16,9	1	1	prøvetaget begge år
63. 1036	2	27	30	1	0	
63. 1036	3	15	18	0	1	
63. 1038	3	18	21	0	1	
64. 1248	4	23	26	1	0	
64. 1996	3	10	11	1	0	
65. 1068	2	17	18	0	1	
65. 1069	1	38	39	1	0	
65. 1171	3	28	29	0	1	
65. 1513	1	4,5	5,5	0	1	
65. 1520	1	4,5	5,5	1	1	prøvetaget begge år
66. 1743	1	18	19	0	1	
66. 1747	1	23	24	1	0	
66. 1875	3	10	12	1	0	
66. 2071	1	16	17	0	1	
66. 2071	2	9	10	1	0	
67. 1209	3	27,5	28,5	1	1	prøvetaget begge år
67. 1247	1	11,5	12,5	1	1	prøvetaget begge år
69. 661	1	7,2	8,2	1	0	
71. 471	1	22,7	23,7	1	0	
71. 472	1	18,5	19,5	1	0	
71. 473	1	16,4	17,4	0	1	
71. 480	1	15,1	16,1	1	0	
71. 511	1	13,13	13,6	0	1	
71. 522	2	30	31	1	0	
71. 567	1	33	35	0	1	
71. 757	1	32,6	33,6	0	1	
71. 757	3	15,7	16,7	0	1	
71. 765	3	26	26,5	1	1	prøvetaget begge år
71. 770	4	19	20	1	1	prøvetaget begge år
71. 773	2	14,5	15,5	0	1	
71. 774	1	20	21	0	1	
73. 1228	1	20,3	21,3	1	1	prøvetaget begge år

73. 1229	1	26,7	27,7	1	1	prøvetaget begge år
74. 1140	3	30	33	1	0	
74. 1344	2	10	11	1	1	prøvetaget begge år
77. 1585	1	13,5	14,5	1	1	prøvetaget begge år
78. 856	4	31	34	1	0	
78. 948	2	18	20	1	1	prøvetaget begge år
78. 948	3	15	16	0	1	
79. 772	1	12,5	14,5	0	1	
79. 777	4	6,5	7	1	0	
80. 957	1	43,5	44,5	0	1	
81. 177	1	34,8	35,8	0	1	
82. 615	2	12	13	1	1	prøvetaget begge år
83. 1702	1	17,2	18,2	0	1	
83. 1703	1	11,5	12,5	1	1	prøvetaget begge år
84. 2772	1	6,5	7,5	1	1	prøvetaget begge år
84. 2831	1	9	10	0	1	
85. 2659	1	24,5	25,5	1	0	
85. 2667	1	7,5	8,5	1	0	
86. 1627	1	37,1	38,1	1	0	
86. 1629	1	24,7	25,7	0	1	
86. 1632	1	35,9	36,9	0	1	
86. 1634	1	41,8	42,8	1	0	
86. 2071	3	31	34	1	1	prøvetaget begge år
86. 2074	3	26	27	0	1	
86. 2079	3	41	42	0	1	
87. 1037	1	35,4	36,4	1	0	
87. 1040	2	45,1	46,1	0	1	
88. 1346	4	9	11	1	1	prøvetaget begge år
88. 1348	3	20,5	22,5	1	0	
88. 1827	1	29	30	1	1	prøvetaget begge år
90. 270	1	14	15	0	1	
91. 104	2	19	25	1	0	
93. 609	2	16	17	1	1	prøvetaget begge år
93. 610	3	9	10	0	1	
93. 611	2	37	38	0	1	
93. 1062	3	108	114	0	1	
93. 1253	1	10	11	1	0	
94. 2515	2	12	13	1	0	
94. 2515	3	7,6	8,6	0	1	
94. 2516	1	14	15	0	1	
94. 2947	1	11	12	1	1	prøvetaget begge år
94. 2989	2	26,5	27,5	1	0	

94. 3009	1	13	14	1	1	prøvetaget begge år
96. 1974	3	18,7	19,43	0	1	
96. 1975	3	18,2	18,92	1	1	prøvetaget begge år
96. 1981	1	34,9	35,58	1	1	prøvetaget begge år
96. 1981	2	26,4	27,06	0	1	
96. 2126	1	33	34	0	1	
96. 2272	1	17	18	0	1	
97. 1107	1	5	6	1	0	
99. 463	1	23,25	24,25	1	0	
99. 472	1	30,25	31,25	1	0	
100. 79	1	13,2	14	1	0	
100. 84	1	19,4	20,2	0	1	
102. 873	1	27	28	1	1	prøvetaget begge år
103. 1408	1	14,5	15	0	1	
103. 1409	1	12,5	13	1	0	
104. 1992	2	14,25	16,35	1	0	
105. 1396	1	8,9	9,6	1	1	prøvetaget begge år
105. 1705	3	23,6	24,6	0	1	
105. 1851	2	30,2	31,2	1	0	
105. 1852	1	42,5	43,5	0	1	
105. 1969	2	39	40	1	0	
106. 1535	1	14,5	15,5	1	0	
106. 1536	1	6,5	7,5	1	1	prøvetaget begge år
109. 284	2	18	20	1	0	
112. 1250	3	21	27	1	1	prøvetaget begge år
114. 1421	10	27,12	27,62	0	1	
114. 1421	11	18,42	18,92	1	1	prøvetaget begge år
114. 1440	1	8,5	9	1	1	prøvetaget begge år
114. 1457	1	9,97	10,47	1	1	prøvetaget begge år
114. 1857	4	26	34	1	0	
114. 1889	1	4	4,5	1	1	prøvetaget begge år
116. 1929	1	33,4	34,4	0	1	
118. 47	1	5	6	0	1	
121. 954	1	21,5	22	1	1	prøvetaget begge år
121. 959	1	11	11,5	1	1	prøvetaget begge år
121. 960	2	33,5	34,5	1	0	
121. 960	3	16,5	17	0	1	
122. 1823	6	25	29	1	0	
123. 870	1	20	20,5	0	1	
123. 874	4	23	23,5	1	0	
123. 876	3	44	45	1	1	prøvetaget begge år
123. 876	4	13,5	14	0	1	

123. 1207	1	10,5	11,5	1	1	prøvetaget begge år
123. 1218	6	20	23	1	0	
123. 1286	1	20,8	21,8	1	0	
124. 1017	3	20,44	21,14	1	0	
124. 1017	4	10,56	11,26	0	1	
124. 1018	2	3	3,7	0	1	
124. 1022	2	3,2	3,9	1	0	
124. 1395	1	13	14	1	1	prøvetaget begge år
125. 1760	1	40,4	41,1	1	0	
125. 2021	2	4,5	5,5	0	1	
125. 2025	1	6,4	7,4	0	1	
125. 2028	1	3,1	4,1	1	1	prøvetaget begge år
125. 2029	2	1,9	2,9	1	0	
128. 155	1	8,2	9,2	1	1	prøvetaget begge år
131. 1051	3	7	8	0	1	
131. 1054	1	11,5	12	1	1	prøvetaget begge år
131. 1976	1	7	7,5	1	1	prøvetaget begge år
133. 1383	1	6,1	7,1	1	1	prøvetaget begge år
135. 1108	1	28,8	29,3	1	0	
135. 1413	1	7,5	8,5	0	1	
135. 1415	1	9,3	10,3	1	0	
135. 1443	1	16	17	1	0	
136. 1153	1	9,5	10,5	1	1	prøvetaget begge år
136. 1156	1	8,5	9,5	1	0	
136. 1157	1	5	6	0	1	
136. 1816	1	11	12	1	1	prøvetaget begge år
141. 883	1	16	17	1	0	
141. 929	2	34	35	0	1	
141. 949	2	17,5	18,5	1	0	
141. 949	3	13,5	14,5	0	1	
141. 1086	1	2	3	1	1	prøvetaget begge år
141. 1090	1	4	5	1	1	prøvetaget begge år
141. 1091	1	22	23	0	1	
145. 2123	1	29,5	30,5	1	1	prøvetaget begge år
145. 2124	3	11,5	12,5	1	0	
146. 2548	1	3,5	4,5	0	1	
146. 2549	1	4	5	1	0	
146. 2556	1	10,5	11,5	1	0	
146. 2652	1	10,5	11,5	1	0	
146. 3364	1	15,5	16,5	1	1	prøvetaget begge år
146. 3418	1	25	26	0	1	
146. 3418	2	13	14	0	1	

147. 895	4	12,8	13,8	0	1	
147. 1002	2	10	12	1	0	
147. 1103	1	15	16	0	1	
147. 1107	1	3,5	4,5	1	0	
147. 1109	1	11	12	1	0	
155. 763	2	42	42,5	0	1	
159. 979	2	3,7	4,7	0	1	
159. 980	1	48	49	1	0	
159. 981	1	4	5	1	1	prøvetaget begge år
159. 984	1	14	15	0	1	
159. 1250	1	1,9	2,9	1	1	prøvetaget begge år
159. 1558	1	21,5	23,5	1	1	prøvetaget begge år
164. 935	2	34,6	35,1	0	1	
164. 935	3	18,5	19	1	1	prøvetaget begge år
164. 936	1	25	25,5	0	1	
164. 937	1	14,6	15,1	0	1	
164. 1484	1	16	17	1	1	prøvetaget begge år
164. 2042	1	9,7	10,7	1	1	prøvetaget begge år
165. 582	1	9	10	1	1	prøvetaget begge år
166. 786	1	7	8	1	1	prøvetaget begge år
168. 1378	4	32	38	1	1	prøvetaget begge år
174. 196	1	30	36	1	0	
174. 214	1	9	10	0	1	
174. 215	1	10	11	1	1	prøvetaget begge år
174. 217	4	3	4	1	1	prøvetaget begge år
174. 280	1	5	6	0	1	
174. 282	1	8,6	9,6	1	0	
178. 242	2	20,5	21,5	1	1	prøvetaget begge år
186. 710	1	23,1	23,6	1	1	prøvetaget begge år
186. 844	1	8	9	1	0	
187. 1250	1	10,4	10,9	1	0	
188. 917	4	46,2	46,7	1	0	
188. 919	2	11,7	12,2	1	0	
188. 922	1	24	24,5	0	1	
188. 1085	1	15,8	16,8	0	1	
188. 1086	1	17,5	18,5	1	0	
190. 196	1	9,5	18,5	0	1	
190. 272	1	16	17	1	0	
190. 272	3	7	9	0	1	
190. 273	2	23	24	1	1	prøvetaget begge år
190. 274	3	17	19	1	1	prøvetaget begge år
191. 264	1	33,2	34,2	1	1	prøvetaget begge år

191. 265	2	14	15	1	1	prøvetaget begge år
193. 1383	2	41,5	42	1	0	
193. 2116	1	8,5	9,5	0	1	
198. 544	1	28,5	29	1	0	
198. 592	1	3	5	1	1	prøvetaget begge år
198. 683	1	10,5	11,5	0	1	
198. 684	1	8	9	0	1	
198. 688	1	6,5	7,5	1	1	prøvetaget begge år
198. 690	1	12,5	13,5	1	1	prøvetaget begge år
198. 693	1	10,2	11,2	0	1	
199. 997	1	33,5	34	1	0	
199. 997	3	33,5	34	0	1	
199. 1007	1	27,9	28,4	1	1	prøvetaget begge år
199. 1010	2	14,65	15,15	1	0	
199. 1239	1	14,6	15,6	0	1	
200. 5197	1	8,3	10,3	1	1	prøvetaget begge år
201. 3795	2	31	31,7	1	1	prøvetaget begge år
201. 3797	2	34	35	1	1	prøvetaget begge år
201. 4760	1	27,7	28,2	1	0	
201. 5116	1	27,5	28,5	0	1	
201. 5867	1	7	8	1	0	
203. 567	2	12,5	13,5	1	0	
203. 569	2	16,25	17,25	0	1	
204. 546	2	14	16	1	1	prøvetaget begge år
204. 688	1	10	11	1	1	prøvetaget begge år
204. 714	1	13,5	14,5	1	1	prøvetaget begge år
205. 1056	1	13,5	14,5	1	1	prøvetaget begge år
206. 1609	3	31,53	32,53	1	1	prøvetaget begge år
206. 1677	1	13,1	14,1	0	1	
206. 1679	1	11,4	12,4	1	1	prøvetaget begge år
206. 1684	1	8,2	9,2	1	1	prøvetaget begge år
206. 1686	1	13	14	0	1	
207. 3002	1	13,7	15,7	1	1	prøvetaget begge år
207. 3003	1	9,6	11,6	1	1	prøvetaget begge år
208. 5614	1	6,5	7,5	0	1	
212. 1052	1	15	15,7	1	1	prøvetaget begge år
214. 447	1	25,7	29,7	1	1	prøvetaget begge år
215. 749	1	29,5	30,5	1	1	prøvetaget begge år
215. 1199	1	44	45	1	1	prøvetaget begge år
216. 691	2	9	10	1	0	
216. 748	1	6,8	7,8	1	1	prøvetaget begge år
216. 750	1	5,5	6,5	0	1	

216. 859	2	11	12	1	1	prøvetaget begge år
217. 1263	1	35	38	0	1	
217. 1263	2	17	18	1	1	prøvetaget begge år
218. 987	2	18	19	1	1	prøvetaget begge år
218. 990	2	14	15	0	1	
218. 994	1	28	29	1	0	
218. 1921	1	12,85	13,85	1	0	
218. 1922	1	15,3	16,3	0	1	
218. 2224	1	18,5	19,5	1	1	prøvetaget begge år
219. 198	1	12,5	13,5	1	1	prøvetaget begge år
221. 1318	2	22	23	1	1	prøvetaget begge år
222. 648	2	13	14	1	1	prøvetaget begge år
222. 701	1	22,5	23,5	1	1	prøvetaget begge år
226. 1229	1	3,3	4,3	0	1	
226. 1414	1	22,5	25,5	1	1	prøvetaget begge år
226. 1415	2	33	34	1	1	prøvetaget begge år
227. 250	2	12	13	1	1	prøvetaget begge år
229. 244	1	30,5	36,5	1	0	
230. 111	1	38	39,5	0	1	
230. 235	1	11,4	12,4	1	1	prøvetaget begge år
230. 297	1	2,9	3,9	1	0	
232. 643	1	11	12	1	1	prøvetaget begge år
233. 370	2	43,5	45,5	1	1	prøvetaget begge år
236. 476	3	32	33	1	0	
237. 616	1	14	15	1	0	
238. 626	1	13,6	14,6	0	1	
238. 965	1	4,5	5,5	0	1	
238. 971	1	10,6	11,6	1	0	
242. 380	1	24	25	1	1	prøvetaget begge år
244. 621	1	29,5	33,5	1	0	
245. 213	1	7,5	13,5	1	0	
245. 237	1	18	19	0	1	
246. 802	3	4,5	8,5	1	0	
246. 860	1	15,3	16,3	0	1	
247. 380	4	14,3	14,35	0	1	
247. 391	3	4	31	1	1	prøvetaget begge år
247. 616	1	8	9	1	1	prøvetaget begge år
247. 618	1	7,8	8,8	0	1	

2019 Massescreening ifm. Grundvandskortlægning (GKO)

DGU nr.	Indtag	Top filter (m.u.t.)	Bund filter (m.u.t.)	2019
38. 721	1	34,5	60	1
46. 533	1	23	29	1
46. 646	1	12	18	1
46. 1063	1	51	63	1
46. 1171	1	81	93	1
52. 158	1	87	99	1
53. 334	1	90	96	1
54. 717	1	66	72	1
65. 1727	1	79	90	1
73. 775	1	53	72	1
141. 1280	1	139	151	1
161. 215	1	58	70	1
170. 320	1	46	53,5	1
170. 796	1	58,5	70,5	1
227. 166	1	27,5	41,5	1



Bilag 4 - Kilder til fund af trifluoreddikesyre (TFA)

Anvendelse af pesticider og biocider

TFA er medtaget på Miljøstyrelsens bruttoliste over pesticidstoffer, der potentielt kan indgå i massescreeninger af grundvand. TFA er taget med på denne liste pba. en tysk anbefalingsliste (Umweltbundesamt, 2019) over metabolitter fra pesticider, som tyskerne har vurderet bør monitoreres for i tysk grundvand. Listen beskriver TFA som værende metabolit af 2 aktivstoffer, flurtamon og flufenacet, baseret på EU-vurderingen for stofferne, og nævner yderligere 17 stoffer, som potentielle moderstoffer til TFA.

De 2 bekræftede moderstoffer til TFA indgår ikke i pesticidprodukter, der har været godkendt eller registreret solgt i Danmark. Otte af de 17 stoffer på den tyske liste indgår i pesticidprodukter, der aktuelt er godkendt i Danmark, mens yderligere 4 af stofferne er registreret solgt i Danmark tidligere. For de 17 potentielle moderstoffer indgår TFA ikke som en metabolit i EU-vurderingen, og der foreligger dermed ikke dokumentation for, at TFA reelt dannes ud fra disse moderstoffer. Oplysningen om de øvrige 17 potentielle moderstoffer bygger i stedet på, at der i stoffernes kemiske struktur indgår en trifluormethyl-gruppe (-CF₃).

EFSA har i 2014 (EFSA, 2014) gennemgået strukturformlerne for alle pesticider i det såkaldte "*Compendium of Pesticide Common Names*". EFSA identificerede ca. 140 aktivstoffer, der teoretisk set kan være moderstoffer til TFA, men ved gennemgang af studierne for stofferne konstaterede EFSA, at TFA kun var identificeret som en metabolit fra et fåtal af stofferne. EFSA skriver desuden i rapporten fra 2014, at kun 39 af de ca. 140 potentielle moderstoffer var godkendt i EU på daværende tidspunkt. Det er Miljøstyrelsens umiddelbare vurdering, at mange af de resterende stoffer formodentlig aldrig har været godkendt i EU (fx saflufenacil), og det er ganske få af stofferne, der har været godkendt i Danmark.

I forbindelse med den igangværende kildeopsporing har Miljøstyrelsen gennemgået den kemiske struktur for alle aktivstoffer, der indgår i aktuelt godkendte pesticidprodukter, og de aktivstoffer, der er registreret solgt som bekæmpelsesmidler i Danmark. Gennemgangen viser, at yderligere 4 aktivstoffer med en trifluormethyl-gruppe indgår i pesticidprodukter, der aktuelt er godkendt til anvendelse i Danmark (se tabellen nederst i notatet). Gennemgangen viser også, at i alt 9 aktivstoffer (inkl. stofferne på den tyske liste¹) med en trifluormethyl-gruppe har indgået i tidligere godkendte produkter i Danmark. Miljøstyrelsen har opgjort, hvilke perioder stofferne har været solgt i Danmark og i hvilke mængder i tabellen nederst i notatet.

¹ Bemærk fodnote under tabellen, hvor det fremgår, at fluazifop indgår 2 gange i tabellen, mens stoffet kun tælles som et stof, hvor der henvises i teksten.

Der ud over har Miljøstyrelsen gennemgået den kemiske struktur for en lang række aktivstoffer, der kan indgå, eller indgår, i biocidprodukter. Aktivstoffer noteret på ECHAs (European Chemicals Agency) liste over biocidaktivstoffer (både stoffer der er godkendte, under vurdering, tilbagetrukket eller afvist under Biocidforordningen, BPR), samt aktivstofferne i annek I til Biociddirektivet ("listen over eksisterende aktivstoffer") er gennemgået. Dette resulterede i 9 potentielle moderstoffer til TFA. Af disse aktivstoffer er syv i dag godkendt i EU, og to er enten udløbet eller ikke godkendt. Miljøstyrelsen kan heller ikke udelukke, at der tidligere har været brugt andre biocidaktivstoffer, som kan være potentielle moderstoffer til TFA, men som ikke er opstillet på ovennævnte to lister. For eksempel kan pesticid-aktivstoffer også have haft en biocidanvendelse. Af de 9 potentielle moderstoffer, der er reguleret som biocider, er 3 også nævnt i afsnittet om pesticider. I alt er 6 af stofferne registreret solgt som bekæmpelsesmidler i Danmark. Disse er medtaget på tabellen nederst i notatet, hvor det også fremgår, at 3 af stofferne indgår i produkter, der er aktuelt er godkendt som biocider i Danmark.

Ud fra en gennemgang af udtalelser fra Udvalget for Biocidholdige Produkter (BPC) (for stoffer vurderet under Biocidforordningen) og vurderingsrapporter for nedenstående aktivstoffer kan Miljøstyrelsen oplyse, at TFA ikke har været en kendt metabolit ved vurderingen af aktivstofferne ifm. godkendelsen af biocider.

Der foreligger således ikke dokumentation for, at TFA dannes fra aktivstofferne i de produkter, der har været anvendt som pesticider og biocider i Danmark. Det er derfor ikke afklaret, om anvendelsen af pesticider og biocider er en kilde til de konstaterede fund af TFA.

Industriell anvendelse

TFA er registreret under REACH² som industrikemikalie, hvor det hovedsageligt anvendes til fremstilling af andre kemiske stoffer. Ifølge registreringen under REACH produceres/importeres der 100-1000 tons TFA til EØS om året, og det er angivet, at stoffet anvendes som laboratoriekemikalie samt som mellemprodukt ved fremstilling af andre kemikalier. I produktregisteret er der registreret import af 1,6 tons TFA til Danmark i alt i perioden 2005-2018. Brancherne "Videnskabelig forskning og udvikling", "Videregående uddannelser på universitetsniveau" og "Engroshandel med kemiske produkter" er angivet, og de registrerede anvendelser er "Laboratoriekemikalier" og "Bilplejemidler". Direkte emission og udledning af TFA forventes at udgøre en lille del af kilderne til TFA. Det kan ikke udelukkes, at de angivne anvendelser af stoffet kan medføre udledning til miljøet, men den udledte mængde må forventes at udgøre et beskedent bidrag sammenlignet med den totale mængde i miljøet. Nedbrydning af andre kemiske forbindelser til TFA vurderes derfor at udgøre den vigtigste kilde.

Der eksisterer tusindvis af kemiske stoffer, der ligesom TFA indeholder en trifluormethyl gruppe (-CF₃). En del af disse stoffer kan under de rette betingelser nedbrydes til TFA. En række studier peger på, at en af de mest velkendte kilder til TFA er visse typer af fluorerede drivhusgasser, der bl.a. anvendes som kølemiddel i klimaanlæg, køleanlæg og varmepumper. Både hydrofluorcarboner (HFC) og hydrofluorolefiner (HFO) er vist at nedbrydes til TFA i atmosfæren ved fotokemiske reaktioner. Reference til studierne fremgår samlet nederst i notatet. Gasserne nedbrydes i atmosfæren til TFA, som via nedbør bliver ledt til overfladevand og jorden, hvorfra det kan sive ned til grundvandet. Dette understøttes af fund af TFA i regnvand (Freeling et al., 2020). Da forureningen sker via atmosfærisk nedbrydning, kan gasserne transporteres over store afstande, før TFA vil falde ned med nedbøren. Dette understøttes af fund af TFA i iskerneboringer fra Arktis (Pickard et al., 2020). Det kan derfor ikke siges, hvorvidt det målte TFA i Danmark stammer fra danske kilder.

² [Link til](#) REACH registrering

Derudover har laboratorieundersøgelser vist, at fluorpolymerer kan nedbrydes termisk til TFA. I en undersøgelse blev TFA detekteret ved en opvarmning til 360 – 500 °C (Ellis et al., 2001), mens TFA i en nyere kinesisk undersøgelse blev detekteret ved en opvarmning til 500 – 700 °C (Cui et al., 2019).

Ifølge studier kan TFA desuden stamme fra behandling af spildevand og lægemidler (Scheurer et al., 2017).

Baggrundsforurening: koncentrationer i atmosfære, regnvand, overflade- og havvand

Ifølge en UNEP rapport forekommer TFA naturligt i havet pga. undersøiske hydrotermiske begivenheder, mens kun en mindre del i oceanerne angives til at stamme fra nedbrydning af menneskeskabte fluorerede stoffer (UNEP rapport, Solomon et al., 2016). Samme rapport angiver også, at forekomster af TFA i overfladevand sandsynligvis skyldes menneskeskabte aktiviteter. Den eksisterende viden peger ikke på nogen naturligt forekommende moderstoffer til TFA, og der findes ikke dokumentation for, at der forekommer andre naturligt forekommende kilder. Det vurderes derfor med den nuværende viden som sandsynligt, at TFA i regnvand, jord, ferskvand og grundvand primært kommer fra menneskeskabte kilder.

Et tysk studie (Freeling et al., 2020) fra 2020 har undersøgt regnvandsprøver målt gennem 12 måneder i 2018-2019. Studiet viste, at gennemsnitlig regnvand i Tyskland har en koncentration af TFA på 0,335 µg/l. Den højeste koncentration blev målt til 38,0 µg/l. Sammenlignet med niveauer målt i Tyskland i 1994-1996 ses en betydelig stigning i den atmosfæriske deposition af TFA igennem de sidste årtier. Studiet viser samtidig, at TFA-niveauerne er sæsonbestemt. Der blev målt udtalt højere niveauer af TFA i løbet af sommeren, som hænger sammen med højere forekomst af fotokemiske reaktioner i atmosfæren. Sæsonen kan derfor muligvis have en betydning for hvilke koncentrationer af TFA, man måler i forskellige matricer.

Et svensk review-studie (Björnsdotter et al., 2020) fra 2020 opsummerer en lang række studier fra forskellige lande med målinger af TFA i forskellige matricer. I reviewet angives, at der er i regnvand er målt TFA i koncentrationer mellem <0,1 ng/l til 2,4 µg/l, i overfladevand mellem <0,5 ng/l til 140 µg/l og i grundvand blev der målt <5 ng/l til 7,5 µg/l. Det angives desuden, at der i havvand er målt koncentrationer mellem 1-250 ng/l og i luft 10 ng/l til 6,3 µg/l. Det bemærkes, at dette er en opsummering, og der kan være store forskelle f.eks. afhængig af, hvornår på året der er målt, om målingen er tæt på industriområder m.m.

Fejlkilder til TFA-fund i forbindelse med prøvetagning og analyse

Eurofins har som analyselaboratorium lavet en ekstra validering af resultaterne og har haft dialog med Miljøstyrelsen om mulige tekniske fejlkilder. Der er kontrolleret emballage, udført blind dobbeltbestemmelse og foretaget verificering ved eksternt laboratorium. Resultaterne af kvalitetssikringen er afrapporteret af Eurofins, der står inde for analyseresultaterne, og Miljøstyrelsen anser den ekstra validering som tilstrækkelig. Miljøstyrelsen vurderer desuden, at det er usandsynligt, at de mange fund har tilknytning til hjælpestoffer anvendt ved etablering af borerne. Udstyr anvendt til prøvetagning er også udelukket som kilde til TFA, det er fx sikret, at slanger med Teflon ikke er anvendt.

Tabel over pesticider og biocider med solgte mængder i Danmark, der potentielt kan være moderstoffer til TFA. Listen er baseret på, at stoffernes kemiske struktur indeholder en trifluormethyl-gruppe (-CF₃). Stoffer, der indgår på den tyske anbefalingsliste er markeret med stjerne ud for navnet.

Aktivstof	CAS nr.	Indgår i aktuelt godkendte pesticid -produkter i DK	Godkendt i EU som pesticid	Registreret salg i DK som bekæmpelsesmiddel (årstal)	Solgte mængder (kg) –for pesticider og biocider
Diflufenican*	83164-33-4	Ja	Ja	1999-2018	411.596
Fipronil	120068-37-3	Nej	Nej	1998-2002	50
Flonicamid*	158062-67-0	Ja	Ja	2010-2018	5.775
Fluazifop-butyl* ³	69806-50-4	Nej	Nej	1983-1990	399.997
Fluazifop-P-butyl* ⁵	79241-46-6	Nej	Nej	1991-2012	186.891
Fluazinam*	79622-59-6	Ja	Ja	1998-2018	157.232
Fluopyram*	658066-35-4	Ja	Ja	2017-2018	47.081
Flupyr-sulfuron-methyl*	144740-54-5	Nej	Nej	2002-2017	5.732
Flurprimidol	56425-91-3	Nej	Nej	1995-2015	46
Fluvalinate	69409-94-5	Nej	Nej	1986	781
Gamma-cyhalothrin	76703-62-3	Ja	Ja	2010-2013	577
Haloxypop-ethoxyethyl* ⁴	87237-48-7	Nej	Nej	1992-2007	58.639
Indoxacarb*	173584-44-6	Ja	Ja	2009-2018	5.942
Lambda-cyhalothrin*	91465-08-6	Ja	Ja	1990-2018	32.522
Mefluidid	53780-34-0	Nej	Nej	1986-1993	44
Picolinafen	137641-05-5	Ja	Ja	2007-2013	5.262
Picoxystrobin*	117428-22-5	Nej	Nej	2006-2017	20.424
Pyroxulam*	422556-08-9	Ja	Ja	2010-2018	11842
Tau-fluvalinat*	102851-06-9	Ja	Ja	1996-2018	276.300
Tefluthrin	79538-32-2	Ja	Ja	1989-1992	12.408
Trifluralin	1582-09-8	Nej	Nej	1969-2007	883.268
Triflurosulfuron-methyl	126535-15-7	Ja	Ja	1996-2017	10.457
Aktivstof	CAS nr.	Indgår i aktuelt godkendte biocid -produkter i DK	Godkendt i EU som biocid	Registreret salg i DK som bekæmpelsesmiddel (årstal)	Solgte mængder (kg) –for pesticider og biocider
Bifenthrin	82657-04-3	Nej	Ja	2008, 2011-2013	32
Fipronil	120068-37-3	Ja	Ja	Se pesticider	
Flocoumafen	90035-08-8	Nej	Ja	1991, 1993, 2002-2006, 2010-2017	8
Indoxacarb*	173584-44-6	Ja	Ja	Se pesticider	
Lambda-cyhalothrin*	91465-08-6	Ja	Ja	Se pesticider	
Triflumuron	64628-44-0	Nej	Nej	2004, 2005, 2007, 2010-2015	61

³ I den tyske anbefalingsliste fremgår fluazifop kun som den aktive isomer fluazifop-p. I Danmark er der opgjort solgte mængder for både den racemiske blanding og for den aktive isomer. Dermed fremgår fluazifop 2 gange i tabellen, mens stoffet kun tælles som et stof, hvor der henvises i teksten. Desuden er fluazifop solgt som butyl-versionen i Danmark.

⁴ I den tyske anbefalingsliste fremgår haloxypop som den active isomer, haloxypop-r. I Danmark er haloxypop solgt som ethoxyethyl-versionen.

Referenceliste

- Björnsdotter, M.K., Yeung, L.W.Y., Kärrman, A., Jogsten, I.E., 2020. Challenges in the analytical determination of ultra-short-chain perfluoroalkyl acids and implications for environmental and human health. *Anal. Bioanal. Chem.* 2020, 412, 4785–4796.
- Cui, J., Guo, J., Zhai, Z., Zhang, J., 2019. The contribution of fluoropolymer thermolysis to trifluoroacetic acid (TFA) in environmental media. *Chemosphere* 2019, 222, 637-644.
- Ellis, D.A., Mabury, S., Martin, J.W., Muir, D.C.G., 2001. Thermolysis of fluoropolymers as a potential source of halogenated organic acids in the environment. *Nature*, 412, 321-324.
- EFSA (European Food Safety Authority), 2014. Reasoned opinion on the setting of MRLs for saflufenacil in various crops, considering the risk related to the metabolite trifluoroacetic acid (TFA). *EFSA Journal* 2014;12(2):3585, 58 pp. doi:10.2903/j.efsa.2014.3585.
- Freeling, F., Behringer, D., Heydel, F., Scheurer, M., Ternes, T.A., Nödler, K., 2020. Trifluoroacetate in Precipitation: Deriving a Benchmark Data Set. *Environ. Sci. Technol.* 2020, 54, 18, 11210–11219.
- Pickard, H.M., Criscitiello, A.S., Persaud, D., Spencer, C., Muir, D.C.G., Lehnher, I., Sharp, M.J., De Silva, A.O., Young, C.J., 2020. Ice core record of persistent short- chain fluorinated alkyl acids: Evidence of the impact from global environmental regulations. *Geophysical Research Letters* 2020, 47, e2020GL087535.
- Scheurer, M., Nödler, K., Freeling, F., Janda, J., Happel, O., Riegel, M., Müller, U., Storck, F.R., Fleig, M., Lange, F.T., Brunsch, A., Brauch, H-J., 2017. Small, mobile, persistent: Trifluoroacetate in the water cycle – Overlooked sources, pathways, and consequences for drinking water supply. *Water Research* 2017, 126, 460-471.
- Umweltbundesamt. Banning H., Bialek K., Czub G., Müller A., Pickl C., Scheithauer M., Straus G., Tüting W., 25. April 2019. Empfehlungsliste für das Monitoring von Pflanzenschutzmittel-Metaboliten in deutschen Grundwässern.
- UNEP rapport. Solomon, K.R., Velders, G.J.M., Wilson, S.R., Madronich, S., Longstreth, J., Aucamp P.J., Bornman J.F., 2016. Sources, fates, toxicity, and risks of trifluoroacetic acid and its salts: Relevance to substances regulated under the Montreal and Kyoto Protocols, *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B*, 19:7, 289-304