



Norsk institutt for vannforskning

NOTAT

15. april 2020

Mottakere: Framtiden i våre hender
Utarbeidet av NIVA v/: Morten Jartun, Thomas Rundberget og Kine Bæk
Kopi:
Journalnummer:
Prosjektnummer:

Undersøkelse av PFAS i matemballasje 2019

Per- og polyfluoreerte forbindelser (PFAS) har blitt, og blir, brukt i en lang rekke industriprosesser og forbrukerprodukter, inkludert tekstiler, kosmetikk og matemballasje. De fluoreerte stoffene kan, i likhet med andre typer impregneringsstoffer, tilføre tekstilene økt slitestyrke og evne til å støte fra seg seg både vann og smuss/olje (se bl.a. OECD-UNEP, 2013).

Tidligere undersøkelser

PFAS er tidligere blitt funnet i enkelte prøver av matemballasje i Norge. I 2015 analyserte Norsk institutt for vannforskning et utvalg emballasjeprodukter på oppdrag fra NRK Forbrukerinspektørene. I undersøkelsen fra 2015 ble det bl.a. funnet perfluoroktansyre (PFOA) i mikropopkornposer og matpapir. I tillegg ble det funnet andre PFASer som f.eks. andre langkjedede perfluoreerte karboksylsyrer (PFDA og PFDoA) i de samme produktene. Forløpere til PFOA, dvs. PFAS som naturlig kan brytes ned til PFOA (bl.a. 8:2 diPAP) ble også funnet i bl.a. mikropopkornposer, matpapir, nudelbokser, pommefrites-emballasje fra hurtigmatkjeder, mellomleggspapir og pappbrett i pizzaesker.

Siden 2015 er det flere leverandører og brukere av matemballasje som har endret innholdet i sine produkter, bl.a. er produkter fra Rema 1000 og Norgesgruppen blitt tildelt Svanemerket, og inneholder ikke lenger PFAS. Flere av produktene fra testen i 2015 er faset ut, men fem av produktene fra 2015 er testet på nytt nå i 2019 sammen med 14 nye produkter, se tabell 1.

Tabell 1. Liste over produkter for PFAS-testing 2019.

	Prøve-ID	Navn på produkt	Merke
Fra testen i 2015	M1	Mikropopkorn	Rema 1000
	M2	Mikropopkorn	Eldorado
	M3	Nudler boks, kyllingsmak	Mr. Lee
	M4	Boks med pommes frites	McDonalds
	M5	Pose med pommes frites	Burger King
Nye produkter 2019	M6	Bakverket sjokoladecake	Baxt AS
	M7	Mediterranean Couscous, boks	Knorr
	M8	Turmiks, løsvektboks	Den lille nøttefabrikken
	M9	Iskremboks, Peanut butter cup	Ben og Jerrys
	M10	Chips, spansk paprika	Sørlandschips
	M11	Softisbeger, Diplom Is	Narvesen
	M12	Pizzastykke i papir, pepperoni	Narvesen
	M13	Pappbrett pizzastykke pepperoni	7 Eleven
	M14	Aunt Mabels gulrotmuffins	7 Eleven
	M15	Gulrotmuffins i brunt papir	Deli de Luca
	M16	Eske take-away mat, grønnsaksnudler	Deli de Luca
	M17	Softisbeger	Deli de Luca
	M18	First Price muffinsformer	Norgesgruppen
	M19	Mikropopkorn	Maarud

Metoder

Fra hver av testproduktene ble det klippet ut en bit på 3 x 3 cm (totalt 9 cm²) som ble veid (g). Bitene ble overført til en beholder og tilsatt varm (60°C) metanol og intern standard. Denne varme blandingen fikk stå i ro i ett døgn før ekstraktet ble analysert på LC-MS (ToF).

Deteksjonsgrensene varierer fra prøve til prøve og fra ett PFAS-stoff til det neste. Usikkerheten i analysene er 20-30 %.

Resultater – PFAS i matemballasje

I den tidligere testen fra 2015 ble det altså påvist PFAS, inkludert PFOA eller forløpere til PFOA (8:2 diPAP), i prøvene M1 – M5 fra tabell 1. Disse er testet på nytt i 2019 sammen med 14 nye produkter.

Vi har ikke påvist PFAS i noen av prøvene gitt i tabell 1, unntatt for prøve M5 (pose med pommes frites fra Burger King). I denne ene prøven ble det påvist 8:2 diPAP, en PFAS som er en forløper til bl.a. PFOA. Det betyr at dette stoffet, som har en mer komplisert kjemisk struktur, vil kunne brytes ned naturlig til bl.a. PFOA.

Det er viktig å påpeke at ekstraksjonen i denne testen ikke følger noen etablert standard. Vi skal ikke utelukke at en sterkere og mer aggressiv ekstraksjon med en annen type ekstraksjonsmiddel vil kunne frigjøre eventuelle (andre) fluorforbindelser fra matemballasjen. Ekstraksjon med metanol er imidlertid en etablert metode, som NIVA tidligere har benyttet på andre typer produkter, f.eks. tekstiler og kosmetikk samt i tidligere tester av matemballasje.

Testene og resultatene er forbundet med en oppgitt usikkerhet på 20-30 %. Analyseekspertene på NIVA har studert spektrene og kromatogrammene, altså analysekurvene fra undersøkelsene av produktene. Dette er grafer som kommer fra detektoren til analyseinstrumentet. I disse kurvene blir kjemiske stoffer identifisert på basis av molekylvekt og retensjonstid, samt av noe vi kaller «mass deviation» som gjelder spesielt for fluorstoffer. Normalt kan vi tallfeste spesifikke og kjente stoffer ved å sammenligne med analyser av standardprøver fra de aktuelle kjemikaliene. Men ved bruk av ulike teknikker kan man også antyde tilstedeværelsen av ikke-identifiserbare forbindelser. I tilfellet her med matemballasje, er det en mulighet for at noen av disse uidentifiserte resultatene kan være fluorstoffer eller PFAS som vi ikke har standarder for, og dermed ikke kan tallfeste. En mulighet for å undersøke om emballasjen likevel inneholder organiske fluorforbindelser som lar seg ekstrahere fra tekstilet er å benytte en total-fluor-analyse (Tot-F). Dette gjør foreløpig ikke NIVA i våre laboratorier (per 2019), men vil kunne utføre slike analyser dersom det skulle være aktuelt senere. Da vil man i så fall få en bekreftelse på om materialet inneholder ekstraherbare organiske fluorforbindelser eller ikke, men ikke spesifikt hvilke enkeltforbindelser utover de kjente stoffene vi har standarder for.

Vi finner ingen indikasjoner på at det er flere PFAS i prøvene av matemballasje, og det er en tydelig endring i produktene siden 2015 siden vi ikke lenger påviser PFOA, langkjedede perfluorerte karboksylsyrer eller forløpere (f.eks. 8:2 diPAP) i prøvene som er analysert på nytt i 2019. Unntaket er prøven av pottes frites-papir fra Burger King, men påvisningen her gjelder altså kun forløperen 8:2 diPAP. Hvor raskt denne eventuelt vil kunne brytes ned til endeproduktet PFOA ved vanlig bruk har vi ikke studert i denne undersøkelsen.

Referanser

OECD-UNEP, 2013. Synthesis paper on per- and polyfluorinated chemicals (PFCs). OECD/UNEP Global PFC Group. <http://www.oecd.org/env/ehs/risk-management/synthesis-paper-on-per-and-polyfluorinated-chemicals.htm>

Vedlegg:

Rådata, PFAS i matemballasje 2019.

Tabell 2. Rådata, oversikt over PFAS-innholdet i matemballasje

			PFBA	PFPA	PFHxA	PFHpA	PFOA
	Navn på produkt	Merke	ng/cm2	ng/cm2	ng/cm2	ng/cm2	ng/cm2
M1	Mikropopkorn	Rema 1000	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5
M2	Mikropopkorn	Eldorado	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5
M3	Nudler boks, kyllingsmak	Mr Lee	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5
M4	Boks med pommes frites	McDonalds	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5
M5	Pose med pommes frites	Burger King	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5
M6	Bakverket sjokoladecake	Baxt AS	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5
M7	Mediterranean Couscous, boks	Knorr	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5
M8	Turmiks, løsvektboks	Den lille nøttefabrikken	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5
M9	Iskremboks, Peanut butter cup	Ben og Jerrys	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5
M10	Chips, spansk paprika	Sørlandschips	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5
M11	Softisbeger, Diplom Is	Narvesen	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5
M12	Pippastykke i papir, pepperoni	Narvesen	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5
M13	Pappbrett pizzastykke pepperoni	7 Eleven	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5
M14	Aunt Mabels gulrotmuffins	7 Eleven	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5
M15	Gulrotmuffins i brunt papir	Deli de Luca	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5
M16	Eske take-away mat, grønnsaksnudler	Deli de Luca	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5
M17	Softisbeger	Deli de Luca	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5
M18	First Price muffinsformer	Norgesgruppen	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5
M19	Mikropopkorn	Maarud	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5
		LOQ (deteksjonsgrense)	1	1	0.5	0.5	0.5

Tabell 2 forts... Rådata, oversikt over PFAS-innholdet i matemballasje

			PFNA	PFDA	PFUdA	PFDoA	PFTrA
	Navn på produkt	Merke	ng/cm2	ng/cm2	ng/cm2	ng/cm2	ng/cm2
M1	Mikropopkorn	Rema 1000	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
M2	Mikropopkorn	Eldorado	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
M3	Nudler boks, kyllingsmak	Mr Lee	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
M4	Boks med pommes frites	McDonalds	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
M5	Pose med pommes frites	Burger King	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
M6	Bakverket sjokoladecake	Baxt AS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
M7	Mediterranean Couscous, boks	Knorr	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
M8	Turmiks, løsvektboks	Den lille nøttefabrikken	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
M9	Iskremboks, Peanut butter cup	Ben og Jerrys	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
M10	Chips, spansk paprika	Sørlandschips	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
M11	Softisbeger, Diplom Is	Narvesen	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
M12	Pippastykke i papir, pepperoni	Narvesen	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
M13	Pappbrett pizzastykke pepperoni	7 Eleven	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
M14	Aunt Mabels gulrotmuffins	7 Eleven	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
M15	Gulrotmuffins i brunt papir	Deli de Luca	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
M16	Eske take-away mat, grønnsaksnudler	Deli de Luca	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
M17	Softisbeger	Deli de Luca	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
M18	First Price muffinsformer	Norgesgruppen	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
M19	Mikropopkorn	Maarud	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
		LOQ (deteksjonsgrense)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

Tabell 2 forts... Rådata, oversikt over PFAS-innholdet i matemballasje

			PFTeA	PFBS	PFHxS	PFOS	PFDS
	Navn på produkt	Merke	ng/cm2	ng/cm2	ng/cm2	ng/cm2	ng/cm2
M1	Mikropopkorn	Rema 1000	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2
M2	Mikropopkorn	Eldorado	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2
M3	Nudler boks, kyllingsmak	Mr Lee	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2
M4	Boks med pommes frites	McDonalds	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2
M5	Pose med pommes frites	Burger King	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2
M6	Bakverket sjokoladecake	Baxt AS	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2
M7	Mediterranean Couscous, boks	Knorr	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2
M8	Turmiks, løsvektboks	Den lille nøttefabrikken	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2
M9	Iskremboks, Peanut butter cup	Ben og Jerrys	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2
M10	Chips, spansk paprika	Sørlandschips	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2
M11	Softisbeger, Diplom Is	Narvesen	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2
M12	Pippastykke i papir, pepperoni	Narvesen	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2
M13	Pappbrett pizzastykke pepperoni	7 Eleven	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2
M14	Aunt Mabels gulrotmuffins	7 Eleven	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2
M15	Gulrotmuffins i brunt papir	Deli de Luca	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2
M16	Eske take-away mat, grønnsaksnudler	Deli de Luca	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2
M17	Softisbeger	Deli de Luca	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2
M18	First Price muffinsformer	Norgesgruppen	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2
M19	Mikropopkorn	Maarud	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2
		LOQ (deteksjonsgrense)	0.5	0.1	0.1	0.1	0.2

Tabell 2 forts... Rådata, oversikt over PFAS-innholdet i matemballasje

			PFDoS	PFOSA	me-PFOSA	et-PFOSA	me-PFOSE
	Navn på produkt	Merke	ng/cm2	ng/cm2	ng/cm2	ng/cm2	ng/cm2
M1	Mikropopkorn	Rema 1000	<0,2	<0,1	<0,3	<0,3	<5
M2	Mikropopkorn	Eldorado	<0,2	<0,1	<0,3	<0,3	<5
M3	Nudler boks, kyllingsmak	Mr Lee	<0,2	<0,1	<0,3	<0,3	<5
M4	Boks med pommes frites	McDonalds	<0,2	<0,1	<0,3	<0,3	<5
M5	Pose med pommes frites	Burger King	<0,2	<0,1	<0,3	<0,3	<5
M6	Bakverket sjokoladecake	Baxt AS	<0,2	<0,1	<0,3	<0,3	<5
M7	Mediterranean Couscous, boks	Knorr	<0,2	<0,1	<0,3	<0,3	<5
M8	Turmiks, løsvektboks	Den lille nøttefabrikken	<0,2	<0,1	<0,3	<0,3	<5
M9	Iskremboks, Peanut butter cup	Ben og Jerrys	<0,2	<0,1	<0,3	<0,3	<5
M10	Chips, spansk paprika	Sørlandschips	<0,2	<0,1	<0,3	<0,3	<5
M11	Softisbeger, Diplom Is	Narvesen	<0,2	<0,1	<0,3	<0,3	<5
M12	Pippastykke i papir, pepperoni	Narvesen	<0,2	<0,1	<0,3	<0,3	<5
M13	Pappbrett pizzastykke pepperoni	7 Eleven	<0,2	<0,1	<0,3	<0,3	<5
M14	Aunt Mabels gulrotmuffins	7 Eleven	<0,2	<0,1	<0,3	<0,3	<5
M15	Gulrotmuffins i brunt papir	Deli de Luca	<0,2	<0,1	<0,3	<0,3	<5
M16	Eske take-away mat, grønnsaksnudler	Deli de Luca	<0,2	<0,1	<0,3	<0,3	<5
M17	Softisbeger	Deli de Luca	<0,2	<0,1	<0,3	<0,3	<5
M18	First Price muffinsformer	Norgesgruppen	<0,2	<0,1	<0,3	<0,3	<5
M19	Mikropopkorn	Maarud	<0,2	<0,1	<0,3	<0,3	<5
		LOQ (deteksjonsgrense)	0.2	0.1	0.3	0.3	5

Tabell 2 forts... Rådata, oversikt over PFAS-innholdet i matemballasje

			et-PFOSE	me-FOSAA	et-FOSAA	4:2 FTS	6:2 FTS
	Navn på produkt	Merke	ng/cm2	ng/cm2	ng/cm2	ng/cm2	ng/cm2
M1	Mikropopkorn	Rema 1000	<5	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
M2	Mikropopkorn	Eldorado	<5	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
M3	Nudler boks, kyllingsmak	Mr Lee	<5	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
M4	Boks med pommes frites	McDonalds	<5	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
M5	Pose med pommes frites	Burger King	<5	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
M6	Bakverket sjokoladecake	Baxt AS	<5	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
M7	Mediterranean Couscous, boks	Knorr	<5	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
M8	Turmiks, løsvektboks	Den lille nøttefabrikken	<5	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
M9	Iskremboks, Peanut butter cup	Ben og Jerrys	<5	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
M10	Chips, spansk paprika	Sørlandschips	<5	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
M11	Softisbeger, Diplom Is	Narvesen	<5	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
M12	Pippastykke i papir, pepperoni	Narvesen	<5	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
M13	Pappbrett pizzastykke pepperoni	7 Eleven	<5	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
M14	Aunt Mabels gulrotmuffins	7 Eleven	<5	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
M15	Gulrotmuffins i brunt papir	Deli de Luca	<5	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
M16	Eske take-away mat, grønnsaksnudler	Deli de Luca	<5	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
M17	Softisbeger	Deli de Luca	<5	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
M18	First Price muffinsformer	Norgesgruppen	<5	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
M19	Mikropopkorn	Maarud	<5	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
		LOQ (deteksjonsgrense)	5	0.3	0.3	0.3	0.3

Tabell 2 forts... Rådata, oversikt over PFAS-innholdet i matemballasje

			8:2 FTS	10:2 FTS	6:2 diPAP	8:2 diPAP
	Navn på produkt	Merke	ng/cm2	ng/cm2	ng/cm2	ng/cm2
M1	Mikropopkorn	Rema 1000	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
M2	Mikropopkorn	Eldorado	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
M3	Nudler boks, kyllingsmak	Mr Lee	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
M4	Boks med pommes frites	McDonalds	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
M5	Pose med pommes frites	Burger King	<0,3	<0,3	<0,3	9.8
M6	Bakverket sjokoladecake	Baxt AS	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
M7	Mediterranean Couscous, boks	Knorr	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
M8	Turmiks, løsvektboks	Den lille nøttefabrikken	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
M9	Iskremboks, Peanut butter cup	Ben og Jerrys	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
M10	Chips, spansk paprika	Sørlandschips	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
M11	Softisbeger, Diplom Is	Narvesen	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
M12	Pippastykke i papir, pepperoni	Narvesen	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
M13	Pappbrett pizzastykke pepperoni	7 Eleven	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
M14	Aunt Mabels gulrotmuffins	7 Eleven	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
M15	Gulrotmuffins i brunt papir	Deli de Luca	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
M16	Eske take-away mat, grønnsaksnudler	Deli de Luca	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
M17	Softisbeger	Deli de Luca	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
M18	First Price muffinsformer	Norgesgruppen	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
M19	Mikropopkorn	Maarud	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
		LOQ (deteksjonsgrense)	0.3	0.3	0.3	0.3