

PFAS i utter från Norrbotten

Anna Roos

Rapport nr 10:2020

Naturhistoriska Riksmuseet
Enheten för miljöforskning och övervakning
Box 50 007
104 05 Stockholm



Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	2
Bakgrund	3
PFAS	4
Material och metoder	5
Resultat.....	7
Diskussion	11
Tack till	12
Referenser.....	12

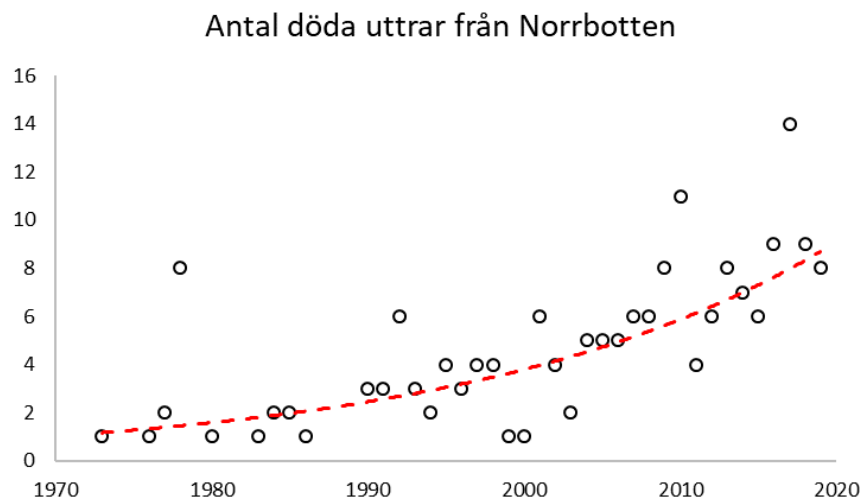
Bakgrund

Uttern var tidigare vanlig i Sverige och fanns förr i hela landet, förutom på Gotland. Men efter 1950-talet minskade de i antal, inte bara i Sverige utan i många europeiska länder. I Sverige fanns utter på 1980-talet framför allt i spridda, isolerade områden i centrala och norra Sverige, Uppland och Småländska höglandet. Enstaka djur fanns i norra Bohuslän och i Södermanland.

Enligt JL §25, JF §33, 36 ska man rapportera till polisen eller direkt till Naturhistoriska riksmuseet (NRM, tel 08-5195 4000) om man hittar en död utter. Polisen skickar kroppen till NRM i Stockholm, eller – om rapportören så önskar – till Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA) i Uppsala. När SVA har obducerat uttern skickas kroppen vidare till NRM. Samtliga trafikdödade uttrar skickas direkt till NRM. På museet finns nu prover från ca 2000 uttrar i museets miljöprovbank varav över 180 kommer från Norrbottens län.

Antalet döda uttrar som inkommit från Norrbottens län till NRM har ökat de senaste 20 åren (Figur 1). Det indikerar i sig att uttern ökar i antal i länet. Men trots det är det inte så många uttrar vi får in årligen från Norrbottens med tanke på länets storlek, bara runt 10 st. Antagligen beror det delvis på att länet är glest befolkat, och inte att det är få uttrar i länet.

Generellt är de flesta uttrarna som skickas till NRM i god kondition, och ser ut att vara vid god hälsa. Samtliga uttrar som skickas till NRM obduceras och provtas. Ett stort antal prover tas av varje utter. Beroende på skick så tas päls, muskel, lever, njure, lunga, blod, urin, galla, hjärna och sparas i fryst tillstånd i Miljöprovbanken (MPB). Dessa prover ger unika tillfällen till studier av miljögifter såväl som genetiska studier.



Figur 1. Antal döda uttrar inskickade från Norrbotten till Naturhistoriska riksmuseet. Vävnader från dessa sparas i museets miljöprovbank.

Uttern lever högst upp i den akvatiska näringskedjan och kan därmed få i sig stora mängder miljögifter. De ämnen som har diskuterats i samband med utterns försvinnande är framför allt PCB och DDT [1, 2]. På senare år har perfluorerade ämnen (PFAS) diskuterats som kommande

hot [3]. Uttrar från Norrbotten har analyserats tidigare för olika miljögifter, inklusive PFAS [3, 4]. Eftersom analyserna av just PFAS visar på ökande halter i utter så har nu ytterligare 26 uttrar analyserats från 2024-2019.

PFAS

Perfluoroktansulfoner och de närbesläktade perfluorinerade karboxylaterna har kommit att diskuteras som "nya" miljöproblem ända sedan den första publikationen 2001 som visade på ökande halter och förekomst över hela världen [5]. De har används i många olika produkter i över ett halvt sekel och sammanhang och dess negativa effekter är omdiskuterade [6].

PFAS är högfluorerade ämnen med olika antal fluoratomer och brukar delas in i två grupper: Perfluorerade alkylsulfonater (PFSA) och perfluorerade karboxylater (PFCA). De är samtliga tillverkade av människan genom olika processer, och de finns inte naturligt i miljön. De är extremt stabila ämnen, en egenskap som är bra i olika tekniska produkter men mycket skadligt för miljön, då de inte bryts ner.

Till PFAS hör perfluorbutansulfonat (PFBS), PFHxS, PFOS m.fl. substanser. PFOS är det ämne som oftast återfinns i de högsta koncentrationerna i miljön. PFBS har kommit att ersätta PFOS i många produkter efter att PFOS förbjudits. Kemiska föreningar som bryts ner till PFOS kallas ibland PFOS-relaterade ämnen. Ett sådant exempel är FOSA.

Bland de fluorinerade karboxylaterna hör perfluoroktansyra (PFOA), som kallas ibland för "Teflon-kemikalien". Det används som hjälpkemikalie vid tillverkningen av polymeren polytetrafluoretylen (PTFE). Teflon är ett varumärke, och PFOA lär inte finnas kvar i den färdiga produkten men tillverkningen har i alla fall historiskt varit en källa till stora utsläpp till miljön.

De perfluorerade ämnerna har speciella egenskaper som har använts i många olika applikationer tack vare deras förmåga att bilda släta vatten-, fett- och smutsavvisande ytor. De används till exempel i impregneringsmedel för textilier och läder, i hydrauliska system, brandskum, brandskyddsprodukter, rengöringsmedel, matförpackningar, Gore-Tex material och i teflonmaterial m.m. [7]. PFOA används i många olika sammanhang, främst under produktionen av fluorpolymerer, som har hundratals olika tillverknings- och industriella applikationer. PFOA är liksom liknande ämnen både fett- och vattenfrånstötande och används också till s.k. non-stick ytor för matförpackningar, engångsvaror som muggar och tallrikar m.m. och i allväderskläder med membran som "andas". Det används också inom elektronik- och byggnadsindustrin, textilier och i brandskum osv. PFOA är, liksom PFOS även en nedbrytningsprodukt från vissa fluorerade telomerer.

Filmbildande brandskum är en viktig källa till förhöjda halter av PFOS och PFOA i mark och vatten i Sverige, men även en mängd andra perfluorerade ämnen kan också ha ingått i brandskummet.. Brandövningsplatser, liksom områden som har brunnit och släckts med hjälp av brandskum, kan därför vara förorenade av dessa ämnen. På grund av att ämnena är så persistenta så ligger de kvar i marken i under mycket lång tid.

PFOS och PFOA har använts sedan tidigt 1970-tal i många olika applikationer. PFOS tillverkas inte längre varken i USA eller i Europa, utan produktionen har flyttat till framför allt Asien. Det

finns ingen känd produktion av PFASs i Skandinavien men importerade produkter kan fortfarande innehålla en mängd olika PFASs.

År 2009 ingick PFOS i Stockholmskonventionen om långlivade organiska föroreningar, bilaga B (som kräver begränsningar). Det förbjöds i många applikationer inom EU i juni 2008, men ersattes delvis med andra långlivade perfluorerade ämnen, till exempel PFBS. De nya nationella reglerna för PFOS som trädde i kraft i juni 2008 innebar ett förbud mot att använda PFOS och ämnen som kan brytas ner till PFOS i kemiska produkter. Det finns dock några undantag, t.ex. i vissa applikationer inom fotografisk industri, i hydrauloljor inom flygindustrin och inom förkromningsindustrin. Det brandsläckningsskum som innehöll PFOS och som fanns på marknaden före 27 december 2006, fick användas ytterligare 4,5 år. De långkedjiga perfluorerade karboxylaterna (de med kolkedjor C10-C13) är mycket persistenta och bioackumulerande, och därför finns flera av dem med på EU:s kandidatförteckning över ämnen som ger anledning till mycket stora betänkligheter.

Förekomsten av PFOS och PFOA mfl ämnen i arktisk miljö är väldokumenterad [8, 9]. Ökande halter av dessa ämnen har rapporterats från Arktis tidigare [10] men sedan 2006 har trenden vänt och istället minskar nu halterna i t.ex. vikaresäl och isbjörn [11].

En artikel som publicerades 2013 visade på mycket höga halter av perfluorerade kemikalier, framför allt PFOS, i uttrar från södra Sverige, och de flesta ämnena visade på kraftigt ökande halter över tid (1970-2011 [3]). Detta föranledde en utökad studie, där vi ville utöka antalet analyser för att förbättra och förlänga trendstudien till och med 2015, samt att inkludera uttrar från fler delar av landet [12]. I denna studie har vi låtit analysera ytterligare 26 uttrar från Norrbotten med avseende på PFAS. Halterna sätts i relation till tidigare analyserade uttrar från Norrbotten.

Material och metoder

De flesta uttrar skickades till NRM i fryst tillstånd, från polis och allmänhet. Innan och provtagning noteras lokal, fyndomständigheter, fynddatum, kön, vikt, totallängd mfl standardiserade mått. Prover från ett flertal olika organ tas tillvara vid undersökningen av respektive uttrar och förvaras i museets miljöprovbanks i fryst tillstånd, för nutida och framtida studier av miljögifter. Den vanligaste dödsorsaken är trafik, och de flesta uttrar har hittats döda i östra delarna av länet. Se Appendix, Tabell 1.

Sammanlagt har nu 60 uttrar från Norrbottens län analyserats med avseende på PFAS mellan 1977-2019; varav 26 ”nya uttrar” som föranlett denna studie. Följande ämnen har analyserats: PFOA, PFNA, PFDA, PFUnDA, PFDoDA, PFTriDA, PFTeDA, PFHxS, PFOS PFPeDA PFBS, PFDS och FOSA. För fullständiga namn och antal fluorerade kolatomer i kolkedjan se Tabell 1.

Analyserna har utförts av ACES, Stockholms Universitet. Analysmetoden finns beskrivet av Berger m.fl., 2009 [13].

Halter under detektionsgränsen (ud) har ersatts med $detektionsgränsen/\sqrt{2}$ för att kunna ingå i de statistiska analyserna [14]. Detta har skett i några enstaka fall.

Analysdata på miljögifter är inte normalfördelade. För att det ska vara möjligt att använda parametrisk statistik har analysdata först logaritmerats. Detta har gjort att data närmast sig en normalfördelning och kan analyseras statistiskt. Därefter har en loglinjär regressionsanalys utförts. Regressionslinjen ritades ut om den var signifikant ($p < 0,05$) för hela perioden. Dessutom har en regressionsanalys gjorts för de senaste åren (2004-2019), och om det är en signifikant trend har regressionslinjen ritats ut i rött.

Tabell 1. Förkortningar och fullständiga namn på de PFAS som redovisas i denna studie samt antal fluorinerade kolatomer för respektive ämne.

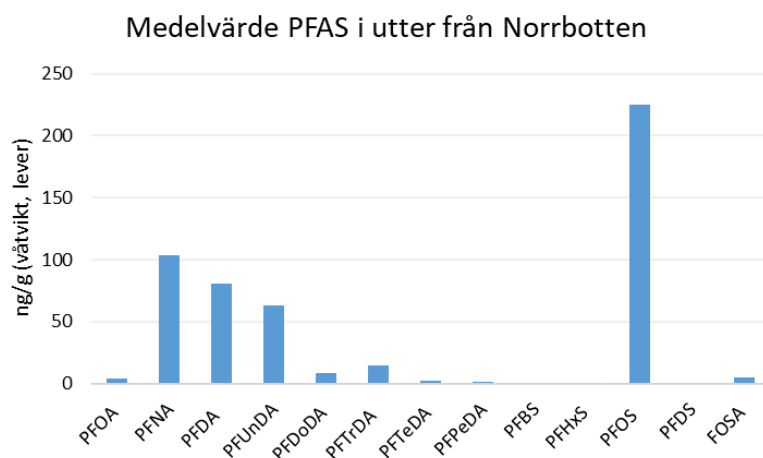
		Antal fluorerade kol i alkylkedjan
PFOA	Perfluoroktansyra	7
PFNA	Perfluornonansyra	8
PFDA	Perfluordekansyra	9
PFUnDA	Perfluorundekansyra	10
PFDoDA	Perfluordodekansyra	11
PFTTrDA	Perfluorotridekansyra	12
PFTeDA	Perfluorpentansyra	13
PFPeDA	Perfluorhexansyra	14
PFBS	Perfluorbutansulfonsyra	4
PFHxS	Perfluorhexansulfonsyra	6
PFOS	Perfluoroktansulfonat	8
PFDS	Perfluordekansulfonsyra	10
FOSA	Perfluorooktansulfonamid	8

Resultat

Min, max, medel och medianvärden för alla ämnen mellan 2004 och 2019 redovisas i Tabell 2 samt mer i detalj i Appendix Tabell 1. Som tidigare studier var PFOS det mest dominerande ämnet (Figur 2). Halterna av de kortkedjade karboxylaterna PFHXA och PFHPA var med ett undantag under detektionsgränsen.

Tabell 2. Halter av PFAS i utter från Norrbotten 2004-2019. Range (min- max), medel och median värden visas i tabellen, samt antal analyserade uttrar (n).

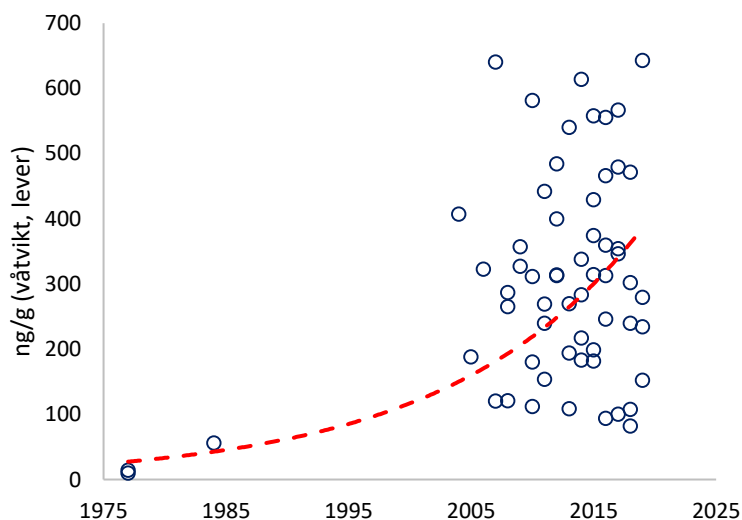
		n	range (ng/g våtvikt)	medel (median) (ng/g våtvikt)
Karboxylater	PFHXA	56	ud	ud
	PFHPA	56	ud-1.9	ud
	PFOA	58	1.07-19.7	4.4 (5.8)
	PFNA	58	29.6-392	138 (104)
	PFDA	58	18-184	81 (81)
	PFUnDA	58	11-115	61 (63)
	PFDoDA	58	2,04-22	20 (8)
	PFTriDA	58	2.6-48	16 (15)
	PFTeDA	57	0.5-6.8	2.4 (2.3)
	PFPeDA	58	0.06-3.9	1.4 (1.2)
Sulfonater	PFBS	56	0.05-1.2	0.31 (0.19)
	PFHxS	58	0.11-7.9	1.38 (1.02)
	PFOS	58	11-1526	298 (225)
	PFDS	57	0.08-14	0.62 (0.26)
	FOSA	57	0.30-35	7.32 (5.29)



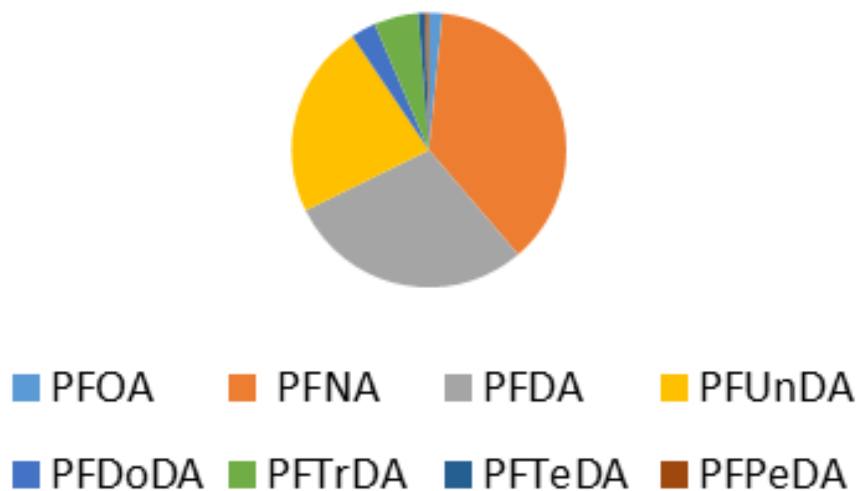
Figur 2. PFOS var det ämne som förekom i högst halt, följt av PFNA, PFDA och PFUnDA. Här visas medelvärden för resp ämne (ng/g vv i lever).

Halterna av de perfluorerade karboxylaterna visar stabila halter mellan 2004 och 2019 ($p < 0,10$ - $p < 0,93$) för de flesta ämnena, de varken ökar eller minskar, och variationen i halter är stor. Tre uttrar från 1974 och 1984 har också analyserats och de hade mycket lägre halter så om de inkluderas i tidsstudien så ses en statistisk signifikant ökning med ca 6,3% årligen ($p < 0,001$, Figur 3). De får en stor betydelse i analysen, men man får ha i åtanke att det är bara tre djur i början av perioden.

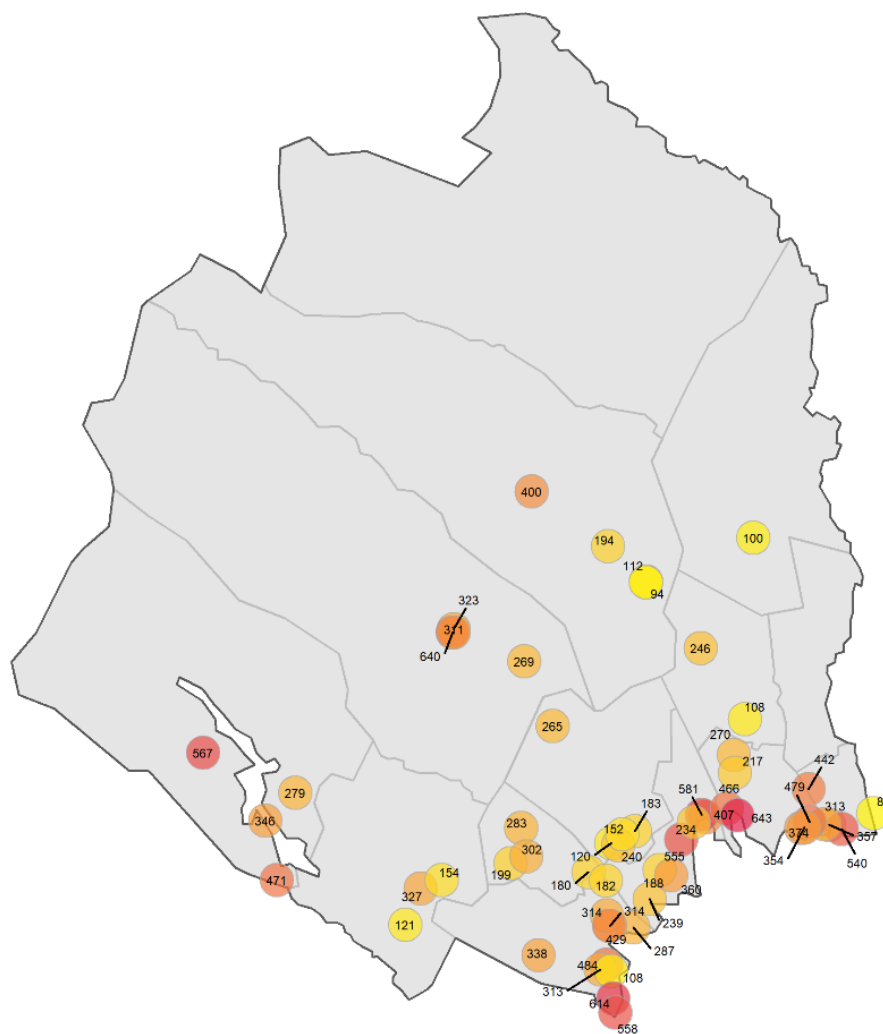
Av de åtta karboxylaterna (PFOA, PFNA, PFDA, PFUnDA, PFDoDA, PFTrDA, PFPeDA och PFTeDA, (från nu Σ PFCA) utgjorde PFNA knappt 40%, därefter PFDA och PFUnDA som återfanns i 20-ca 25% (Figur 4). Medelhalten under 2004-2019 för de Σ PFCA är 316 ng/g vv, dvs liknande som för PFOS. Figur 5 visar geografiskt halterna i de olika uttrarna inom studien. Flest uttrar har inkommit från de östra och södra delarna av länet. Tre uttrar hade över 600 ng/g vv av Σ PFCA. En av dem trafikdödades år 2007 på väg 97, Nyborg, Jokkmokk, en drunknade i en mjärde år 2014 i Jävrebbyn, Piteå och den tredje trafikdödades i Sören, Töre, Kalix år 2019.



Figur 3. Σ PFCA (PFOA, PFNA, PFDA, PFUnDA, PFDoDA, PFTrDA, PFPeTA och PFTeDA). Halterna ökar över tid om de tre uttrarna från 1970-1980 talen inkluderas. Ingen förändring över tid ses om man enbart analyserar tidsperioden 2004-2019.



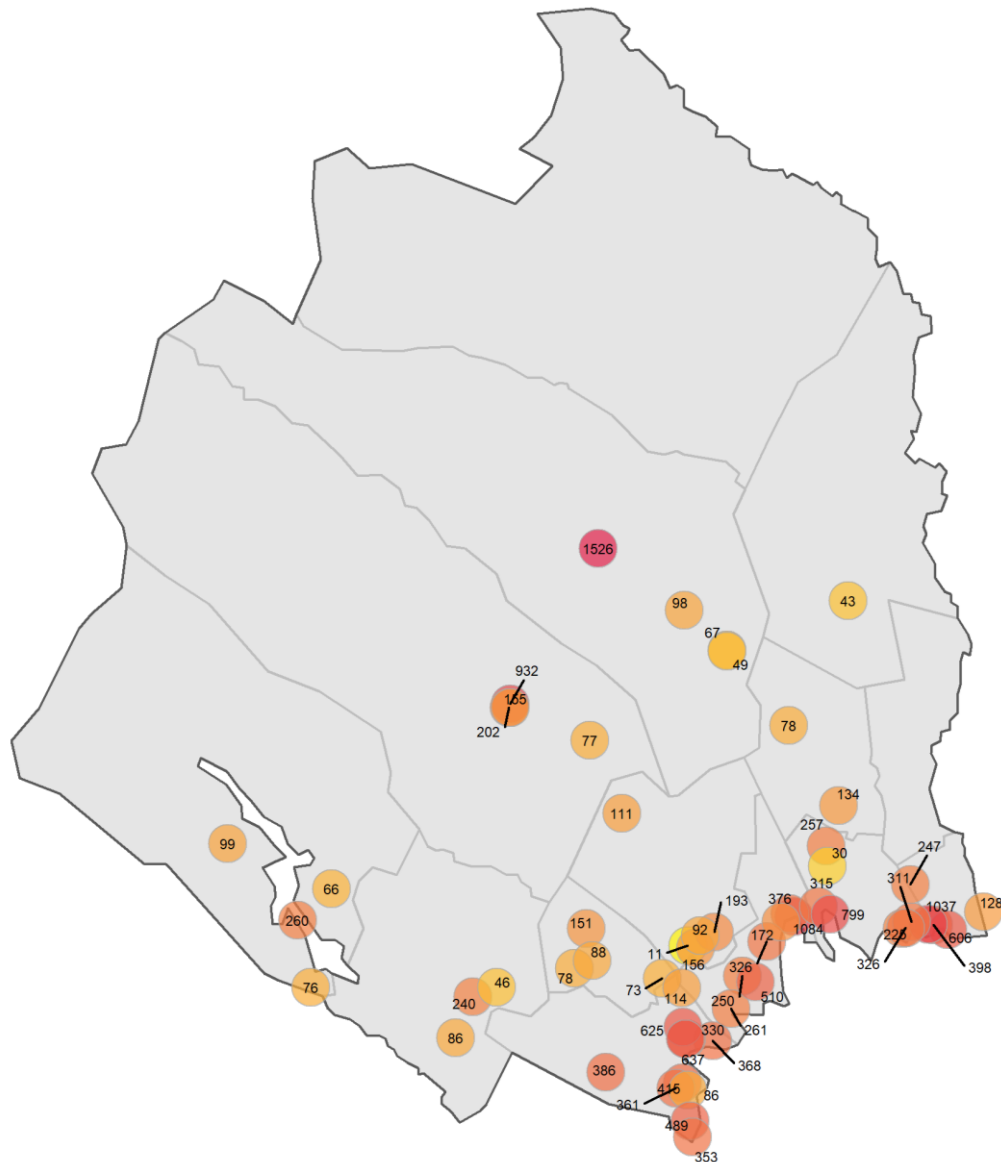
Figur 4. Fördelningen av Σ PFCA i utter från 2004-2019. Värdena är baserade på medianvärden.



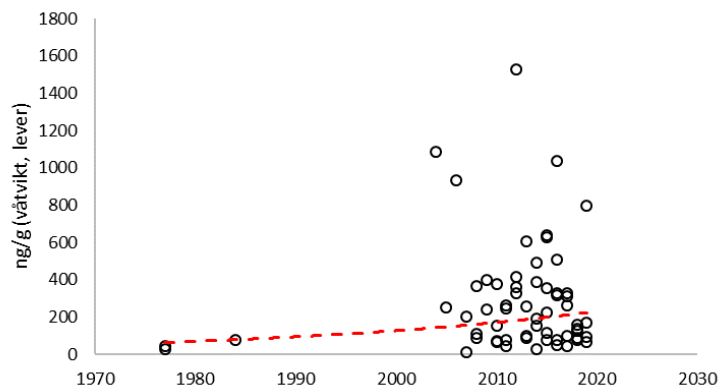
Figur 5. Halten av Σ PFCA i 57 uttrar från Norrbotten (ng/g vv, lever) insamlade mellan 2004 och 2019. Medelhalten ligger på 316 ng/g vv.

Halterna av PFOS är generellt högre längs kusten, med ett extremvärde om 1596 ng/g vv i en vuxen utterhona som trafikdödades på Sommarvägen, Kulleporten, Gällivare. Näst högst halt hade en ung utterhona (1084 ng/g vv) som dog 2004 på E4:an norr om Råneå, innan Jämtön och därefter en ung hane (1037 ng/g vv) som dog på E4:an mellan Haparanda-Kalix (Figur 6).

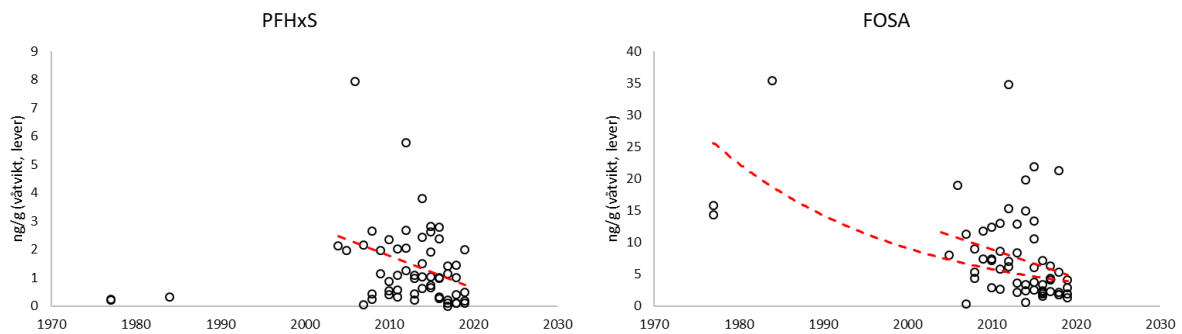
PFOS visar på en ökning med ca 3% årligen om man inkluderar hela tidsperioden (Figur 7). Men även här får de tre uttrarna från 1970-80 talet stor betydelse. Om man bara kikar på uttrar från 2004-2019 så ses ingen förändring i halt. Spridningen i halt av PFOS är stor, från 10-1526 ng/g. Medelhalten av PFOS för norra Sverige låg tidigare på 300 ng/g vv [12] och 23 av uttrarna från Norrbotten mellan 2004–2019 hade halter över 300 ng/g (40%). Medelhalten för Norrbottens läns uttrar är 298 ng/g vv för tidsperioden. Glädjande ses en minskning av PFHxS, och FOSA med ca 7-12% årligen mellan 2004-2019 (Figur 8).



Figur 6. Halten av PFOS i 57 uttrar från Norrbotten (ng/g vv, lever) insamlade mellan 2004 och 2019. Medelhalten ligger på 298 ng/g vv.



Figur 7. PFOS visar på ökande halter över tid sedan under hela perioden (ca 3% årligen, $p < 0.05$, ng/g våtvikt) men har stabiliserats mellan 2004-2019.



Figur 8. PFHxS (vänster) visar på en minskande trend mellan 2004-2019. FOSA minskar över hela tidsperioden såväl som mellan 2004-2019. Dessa två är de enda ämnena som minskar i halt i utter.

Diskussion

Nu finns prover från ca 2000 uttrar i MPB, insamlade mellan 1970 – 2020, varav drygt 180 från Norrbotten och det ger unika möjligheter till många olika studier. Proverna från uttrarna hamnar inte bara i långtidsförvaring i MPB, utan många har analyseras för en rad olika miljögifter. I och med att det kommer in så många uttrar så har även intresset och möjligheten för att nyttja uttern som en miljöindikator ökat. Det är nu när det finns tillräckligt material från olika delar av landet som gör det möjligt att studera miljöfaktorer hos uttern.

Länsstyrelsen i Norrbotten har tidigare låtit analysera ett flertal olika miljögifter i utter [4, 12] och eftersom halterna av PFAS verkar öka, eller i vissa fall stabiliserats så utökade vi tidsserien med ytterligare 26 uttrar från Norrbotten från senare år. De flesta PFAS visar på minskande halter i miljön i andra områden av världen [9, 11, 15] som en konsekvens av utfasningen av PFAS 2002, men dock inte i Sverige [16].

Inom det limniska miljöövervakningsprogrammet ingår analyser av röding från Abiskojaure. Vi har visserligen inga uttrar insamlade nära Abiskojaure, men det är den enda tidsserien av PFAS i fisk från Norrbotten inom miljöövervakningsprojektet och trenderna påminner om vad vi ser i utter. Flera av de långkedjade PFCAs visar på ökande halter i rödinglever mellan 1980-2018 (PFNA, PUnDA, PTrDA, PFDA) [16]. Däremot ses ingen trend för PFOS och FOSA i röding. PFOS visar på en ökande trend i utter under hela perioden men halterna har stabiliserats senare år och ingen trend kan ses mellan 2004-2019. FOSA visar på en minskande trend i utter.

PFOS är fortfarande det PFAS som återfinns i högst koncentrationer i utter, såväl som i de flesta andra studier, och i fisk från Sverige som analyseras inom miljöövervakningen [16]. Men karboxylaterna kommer snart efter, medelhalten av Σ PFCA är ungefär lika hög som för PFOS. Övriga sulfonater återfinns i mycket lägre halter. De flesta ämnena är stabila under 2004-2019, ingen minskning i halt. Men det är stor variation i halt mellan de olika uttrarna.

Tack till

Tack till Länsstyrelsen i Norrbottens län som bekostat denna studie. Martin Sköld, MFÖ, har ritat kartorna.



Referenser

1. Roos A, Greyerz, E., Olsson, M. and Sandegren, S. The otter (*Lutra lutra*) in Sweden - population trends in relation to sDDT and total PCB concentrations during 1968-99. *Environmental Pollution*. 2001;111:457-69.
2. Roos AM, Bäcklin B-MVM, Helander BO, Rigét FF, Eriksson UC. Improved reproductive success in otters (*Lutra lutra*), grey seals (*Halichoerus grypus*) and sea eagles (*Haliaeetus albicilla*) from Sweden in relation to concentrations of organochlorine contaminants. *Environmental Pollution*. 2012;170:268-75. doi: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2012.07.017>.
3. Roos A, Berger U, Järnberg U, van Dijk J, Bignert A. Increasing Concentrations of Perfluoroalkyl Acids in Scandinavian Otters (*Lutra lutra*) between 1972 and 2011: A New Threat to the Otter Population? *Environmental Science & Technology*. 2013;47(20):11757-65. doi: 10.1021/es401485t.
4. Roos A. Uttern i Norrbotten - Miljögifter och hälsa. Stockholm: Naturhistoriska riksmuseet, 2016.
5. Giesy JP, Kannan K. Global Distribution of Perfluorooctane Sulfonate in Wildlife. *Environmental Science & Technology*. 2001;35(7):1339-42. doi: 10.1021/es001834k.

6. Buck RC. Perfluoroalkyl and polyfluoroalkyl substances in the environment: terminology, classification, and origins. *Integr Environ Assess Manag.* 2011;7. doi: 10.1002/ieam.258.
7. Baran JR. Fluorinated Surfactants and Repellents: Second Edition, Revised and Expanded Surfactant Science Series. Volume 97. By Erik Kissa (Consultant, Wilmington, DE). Marcel Dekker: New York. 2001. xiv + 616 pp. \$195.00. ISBN 0-8247-0472-X. *Journal of the American Chemical Society.* 2001;123(36):8882-. doi: 10.1021/ja015260a.
8. Butt CM, Berger U, Bossi R, Tomy GT. Levels and trends of poly- and perfluorinated compounds in the arctic environment. *Science of The Total Environment.* 2010;408(15):2936-65. doi: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2010.03.015>.
9. Muir D, Bossi R, Carlsson P, Evans M, De Silva A, Halsall C, et al. Levels and trends of poly- and perfluoroalkyl substances in the Arctic environment - An update. *Emerging Contaminants.* 2019;5:240-71. doi: <https://doi.org/10.1016/j.emcon.2019.06.002>.
10. Bossi R, Rigét FF, Dietz R. Temporal and Spatial Trends of Perfluorinated Compounds in Ringed Seal (*Phoca hispida*) from Greenland. *Environmental Science & Technology.* 2005;39(19):7416-22. doi: 10.1021/es0508469.
11. Rigét F, Bossi R, Sonne C, Vorkamp K, Dietz R. Trends of perfluorochemicals in Greenland ringed seals and polar bears: Indications of shifts to decreasing trends. *Chemosphere.* 2013;93(8):1607-14. doi: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2013.08.015>.
12. Roos A, Benskin, J. Perfluorerade ämnen i utter från Sverige 1970-2015. *Naturhistoriska riksmuseet Rapport 2016.*
13. Berger U, Glynn A, Holmström KE, Berglund M, Ankarberg EH, et al. . Fish consumption as a source of human exposure to perfluorinated alkyl substances in Sweden – Analysis of edible fish from Lake Vättern and the Baltic Sea. . *Chemosphere.* 2009;76: 799-804.
14. Loftis JC, Ward RC, Phillips RD, Taylor CH. Evaluation Of Trend Detection Techniques For Use In Water Quality Monitoring Programs: U.S. Environmental Protection Agency; 1989.
15. Braune BM, Letcher RJ. Perfluorinated Sulfonate and Carboxylate Compounds in Eggs of Seabirds Breeding in the Canadian Arctic: Temporal Trends (1975–2011) and Interspecies Comparison. *Environmental Science & Technology.* 2013;47(1):616-24. doi: 10.1021/es303733d.
16. Faxneld S. and Soerensen AL. The Swedish National Monitoring Programme for Contaminants in Freshwater Biota (until 2018 year's data). Swedish Museum of Natural History, Stockholm Sweden. : Report 6:2020.

Appendix Tabell 1. Data över samtliga uttrar som analyserats m.a.p. PFAS. Halter som visas i fet stil ligger på eller över medelvärdet för länet 2004-2019.

Accnr	År	Kön	Längd (cm)	Vikt (kg)	Ålders-grupp	Lokal	Summa 8 karboxylater (ng/g)	PFOS (ng/g)
A1977/05058	1977	Hona	99,5	5,7	Adult	Liviökoski i Torne älv, Erkheikki	10	26
A1977/05001	1977	Hane	103,5	6,8	Adult	Älvsbyn i Nattberget, Arvidsjaur	14	43
A1984/05017	1984	Hane	100	6,8		Jokkmokk, Messaure, v818	56	77
A2004/05228	2004	Hona	94	4,5	Subadult	E4 N Råneå, före Jämtön	407	1084
A2006/05002	2005	Hane	-9	7,3	Subadult	Rv 97 i höjd med S. Sunderbyn, Luleå	188	250
C2006/05093	2006	Hane	97	6,4	Subadult	Väg 97, Jokkmokk, vid infarten till stallet	323	932
A2007/05101	2007	Hona	92,6	4,202	Adult	Lv 356 (mellan Bonden och Älvsbyn) i korsningen med södra Alträsk	120	11
A2007/05294	2007	Hane	sva	8,7	Adult	Väg 97, Nyborg Jokkmokk	640	202
A2009/05008	2008	Hane	108,5	6,6	Subadult	Rv 95, Abborträsk, Arvidsjaur	121	86
A2009/05313	2008	Hane	91,5	6,5	Subadult	Rv 97, Edeforsbron, Edefors, Harads	265	111
A2008/05405	2008	Hane	108	7,2		Rosåns is, Rosvik	287	368
A2010/05072	2009	Hane	97,5	7,2	Adult	Arvidsjaur, Gelljokkbäcken mellan byarna Deppis och Renträsk. FD vid bäck intill väg.	327	240
A2010/05088	2009	Hona	94,5	5,1	Subadult	E4 Haparanda Säivis	357	398
A2012/05039	2010	Hane	108	7,3	Adult	E10 ca 5 km N Skrönen, Gällivare	112	67
A2010/05297	2010	Hane	97	6,9	Subadult	Rv 94, vid Pålträsk, Luleå, Älvsbyn	180	73
A2010/05228	2010	Hona		6,9	Adult	På Rv 97 vid Avrättsbacken, Ö Jokkmokk	311	155
A2010/05426	2010	Hane	108,6	7,2	Adult	Gamla Högsövägen Råneå	581	376
A2012/05080	2011	Hane	99,5	5,5	Subadult	Väg 526 vid Bastusel, Arvidsjaur	154	46
A2011/05256	2011	Hane	-9	6,3	Subadult	E4 Antnäsviadukten, Luleå	239	261
A2011/05459	2011	Hane		7,4	Subadult	Ekopark Vuollerim vid Djupbäckens och Västabäckens mynning i Lule älv, Stora Luleälven	269	77
A2011/05464	2011	Hane	101,6	6,8	Adult	Lapträsk, Sangis, Lv 398	442	247
A2013/05416	2012	Hona	84,5	3,5	Subadult	Hortlax-Blåsmark.	313	361
A2012/05667	2012	Hona	100,6	5,9	Adult	I mjärde. Norrfjärden, Lakafors, Alterälven	314	330
A2013/05324	2012	Hona	99,6	4,5	Adult	Sommarvägen, Kulleporten, Gällivare	400	1526
A2012/05668	2012	Hona	102,7	5,3	Adult	E4 vid viadukten i Hortlax, Piteå	484	415
A2014/05400	2013	Hane	94,5	5,8	Subadult	E4 Högländsnäs, 3 km N, Pitsund, Piteå	108	86
A2013/05323	2013	Hona	82,5	3,0	Subadult	15 km mot N-vaara, övre Leiopbäcken.	194	98
A2013/05319	2013	Hane	96,6	4,0	Subadult	E10 Västannäs, BD-Län	270	257
A2013/05318	2013	Hona		3,0	Subadult	Harrioja, Haparanda, ca 50 m Vä vildbron över E4:an	540	606
A2015/05312	2014	Hona	86,4	5,3	Adult	Bodenområdet	183	193
A2014/05609	2014	Hane	113,8	8,0	Subadult	E10, 2 km S Morjärvi	217	30
A2015/05577	2014	Hona	100,5	5,6	Subadult	Lv 374, Vidsel, Älvsbyn, 100 m innan infarten till Vidsel. Piteå.	283	151
A2015/05377	2014	Hane	105	7,1	Adult/Subadult	Lv 373 där vägen korsar Åbyälv, Piteå, Önusberg	338	386
A2015/05576	2014	Hona	97,7	4,8		Jävrebbyn, Piteå	614	489

A2016/05543	2015	Hona	92,1		Adult	Rv 94 Rosån, Köverträsk, N. Älvsbyn	182	114
A2016/05342	2015	Hane	95,6	5,1	Adult	Rv 94, Nattberg, V Älvsbyn, Visträsk	199	78
A2015/05578	2015	Hane	94,6	4,2	Subadult	Norra Altervägen, Altersbruk, Piteå	314	625
A2015/05730	2015	Hona	95,5	5,0	Adult	E4 mellan Kalix-Sangis	374	225
A2015/05629	2015	Hona	104	6,8		Piteå, Norrfjärden, Lakafors	429	637
A2015/05630	2015	Hane	110	9,0		E4 Piteå kommun, Jävrebö vid en liten bäck som rinner under E4:an	558	353
A2016/05502	2016	Hona	77,3	2,7	juvenil	E10 vid bron Skrövån	94	49
A2017/05225	2016	Hane	102,8	7,1	Adult	E10 Krokfors nedanför Naisheden, Överkalix	246	78
A2016/05726	2016	Hane	95	4,7	Subadult	E4 mellan Haparanda-Kalix	313	1037
A2017/05233	2016	Hane	86,5	4,5	Subadult	E4 vid Persön vid kanalen till Persöfjärden	360	510
A2016/05001	2016	Hane	109	10,2	Adult	E4, Töreälv, Kalix, Norrbotten	466	315
A2016/05494	2016	Hane	109,7	9,2	Adult	Smedsbyvägen, Börjeslandet, Luleå	555	326
A2018/05380	2017	Hane	108	6,0	Subadult	Lv 851, ca 5 km från Nuksjärvi mot Täreändö, Lule Lappmark	100	43
A2017/05750	2017	Hona				Makaure i Skellefteälvens vattensystem, 2,5 km N Arjeplog, Mellanström	346	260
A2018/05376	2017	Hona	92	4,7	Adult	E4 öster om Vånafjärden i svackan mot havet, Kalix-Sangis	354	326
A2018/05375	2017	Hane	105,5	7,3	Adult	Sangis, E4	479	311
A2017/05122	2017	Hona	98,8	5,4	Adult	Laisvall, Lv 628	567	99
A2018/05181	2018	Hona	95,5	5,6	Subadult	Torneälvens strand, Vojakkala, Haparanda	82	128
A2018/05400	2018	Hane	100,4	6,0		Västra Svartbyn, E10 10 km syd Överkalix	108	134
A2019/05543	2018	Hona	95	4,8	Subadult	Lv 356 mellan Vändträsk och Mjösjöklinten, Boden	240	156
A2018/05741	2018	Hona		4,6		Brattfors 112, Älvsbyn	302	88
A2018/05705	2018	Hane	104,5	6,9	Adult	Rebak väg 609, Slagnäs	471	76
A2019/05544	2019	Hane	105	6,6	Subadult	Lv 356 ca 1.5 söder om avfarten till heden, Boden	152	92
A2019/05606	2019	Hane	108	7,9	Subadult	Råne	234	172
A2019/05114	2019	Hane	101	7,1		Vid bäcken vid södra änden av sjön Östra Radnejaure, Rv 95, Arjeplog	279	66
A2019/05607	2019	Hane	86	2,8	Subadult	Sören, Kalix, Töre.	643	799