

PM 2012-09-17

Dnr 2012:1325

GEOENGINEERING OCH CHEMTRAILS

Finns kunskap kring resultatet av så kallad geoengineering – det vill säga mänsklig styrning av väder och klimat genom olika tekniska insatser?

Finns det någon offentlig kunskap och/eller uppfattning om så kallade chemtrails och deras eventuella effekter? Chemtrails anses innehålla aluminium, strontium, barium, fluor och andra kemikalier/gifter.

Geoengineering för styrning av klimatet

Geoengineering är ett samlingsnamn för olika metoder att påverka väderlek och klimat på teknisk väg. Sedan länge har det förekommit vissa lokala försök att påverka nederbörden genom att till exempel sprida silverjodid från flygplan. Det fanns till exempel ett program i USA under 60 och 70-talen som syftade till att försöka styra orkaner. Förhoppningarna om att kunna hitta sätt att kontrollera stormar infriades inte men samtidigt ledde forskningsprojekten till att man skaffade sig mer kunskap om hur orkaner och tornados bildas¹.

Ett annat möjligt sätt att påverka klimatet som fått en viss uppmärksamhet är möjligheterna att sprida svaveldioxid i de övre luftlagren i atmosfären (stratosfären). Idéerna grundar sig på observationer som gjorts efter stora vulkanutbrott. Mest känt är kanske Mount Pinatubos utbrott i Filippinerna år 1991. Eruptionsplymen från vulkanen beräknas ha medfört att 20 miljoner ton svaveldioxid injicerades i stratosfären. Svaveldioxiden gav upphov till bildningen av fina svavelpartiklar som spred sig globalt i stratosfären. Effekten blev en avkylning som beräknas ha minskat den globala temperaturen med en halv grad upp till tre år efter utbrottet².

Förutom de enorma tekniska svårigheterna att åstadkomma något liknande³ är en sådan strategi förenad med stora risker. Försurningen av haven skulle till exempel kunna accelerera. Det är dessutom inte troligt att effekten skulle bli likartad över hela jordklotet utan risken är stor att man skulle ändra de

¹ http://www.usatoday.com/weather/research/2006-04-18-project-stormfury_x.htm

² <http://volcanoes.usgs.gov/hazards/gas/climate.php>

³ Ett större militärt fraktflyg kan frakta upp emot 100 tons last åt gången vilket innebär att det skulle krävas minst 200 000 större fraktflygresor till stratosfären. Som en jämförelse kan nämnas att NATO som helhet endast förfogar över totalt cirka 6 000 flygplan och endast en mindre del av dessa är fraktflyg.

naturliga vädersystemen i olika världsdelar med potentiellt katastrofala följder⁴.

Till skillnad från projekt som syftar till att modifiera atmosfärskemin finns det mer realistiska planer på att lagra koldioxid i havet eller i olika geologiska formationer. En annan möjlighet att motverka utsläppen av klimatförändrande gaser är att öka upptaget av koldioxid i vegetation⁵. För närvarande går utvecklingen emellertid åt motsatt håll i och med att den globala avskogningen fortsätter med oförminskad styrka.

Chemtrails anses vara tecken på en konspiration

Begreppet "chemtrails" är bildat efter benämningen "contrails" eller "condensation trails", det vill säga de kondensationsspår som flygplan ger upphov till när de flyger på hög höjd. Det finns en mycket omfattande flora av olika webbplatser och bloggar där det hävdas att dessa spår efter flygplan ibland har ett "onormalt" utseende. De benämns i de här källorna såsom "chemtrails" på grund av att orsaken anses vara att flygbränslet antingen innehåller olika tillsatser, eller att flygbolagen medvetet sprutar ut olika former av kemikalier. Ett typiskt "chemtrail" anses kännetecknas av att det inte försvinner lika snabbt som ett normalt "contrail".

En del källor och inlägg förefaller vara ganska välgjorda och det kan vara svårt för alla att avgöra sanningshalten i olika uttalanden⁶. Andra källor tycks i stället mest karaktäriseras av en allmän misstro mot samhället och drivkrafterna bakom kan se väldigt olika ut.

US EPA har gjort ett faktablad om contrails

Amerikanska Naturvårdsverket (US EPA) gjorde år 2000 ett särskilt faktablad för att bemöta den oro som uttryckts från allmänheten i USA över utsläppen från flygtrafiken. Flygbränsle innehåller en blandning av olika kolväten som förbränns under färd. Vid förbränningen bildas vattenånga som kondenserar till vattendroppar på de små partiklar som oftast finns i luften i tillräcklig mängd. Det kan även bildas partiklar vid förbränningen via de låga koncentrationerna av svavel som finns i flygbränslet⁷. Vattendropparna fryser sedan snabbt till iskristaller när avgaserna möter den kalla luften.⁸

Ibland är luften så torr att iskristallerna i sin tur evaporerar och snabbt försvinner. Vid sådana förhållanden försvinner spåret snabbt efter flygplanet. Vid andra tillfällen är emellertid luftfuktigheten högre vilket gör att iskristallerna kan växa till och kondensationsspåret finns därför kvar under längre tid. Det kan till och med vara så att spåren bildar långsträckta

⁴ Se till exempel <http://www.math.chalmers.se/~olleh/GeoengineeringIS.pdf>

⁵ Se följande sammanställning över olika metoder av geoengineering

http://www.netl.doc.gov/publications/proceedings/01/carbon_seq_wksp/NatureGeoeng.pdf

⁶ Se till exempel <http://www.geoengineeringwatch.org/>

⁷ Cirka 0,05 viktsprocent

⁸ USEPA september 2000 Se:

http://www.faa.gov/regulations_policies/policy_guidance/envir_policy/media/contrails.pdf

cirrusliknande moln där endast en liten del av molnens vatteninnehåll kommer från förbränningen av bränslet.

Flyget kan alltså orsaka en ökning av mängden cirrusmoln men det behövs mer forskning för att på ett säkrare sätt kunna avgöra hur det skulle kunna påverka det globala klimatet. För närvarande anser man att flygets sammanlagda bidrag till växthuseffekten är relativt liten (cirka 3,5 procent av den totala påverkan).⁹

Det atmosfäriska nedfallet av metaller minskar

De personer och rörelser som hävdar att chemtrails förekommer anger ofta som bevis att koncentrationen av olika metaller i regnvattnet ökat. Webbplatsen "Chemtrails-Sverige" publicerade till exempel nyligen en analys av aluminium, arsenik och uran i regnvatten insamlat i nordvästra Skåne¹⁰. Två analyser publiceras där den ena anger 200 mikrogram per liter ($\mu\text{g/L}$) aluminium och 0,44 $\mu\text{g/L}$ arsenik. Det andra provet anger 34 $\mu\text{g/L}$ aluminium och 0,12 $\mu\text{g/L}$ arsenik. Författarna hävdar att det är metaller som inte normalt bör kunna detekteras i regnvatten och att referensvärdet skulle vara noll.

Åtminstone för arsenik finns det längre officiella mätserier i Sverige som visar att koncentrationen arsenik i regnvatten snarast har minskat de senaste 20 åren. De halter som anges av Chemtrail-Sverige får anses vara normala för södra Sverige och det stämmer inte att normalhalten skulle ligga under detektionsgränsen. Tabell 1 redovisar de mätdata som finns för arsenik och andra metaller i regnvatten insamlat i Skåne under perioden 1986 – 2009.

⁹ Transportstyrelsen – se <http://www.transportstyrelsen.se/sv/Luftfart/Miljo/Flygets-miljopaverkan/>

¹⁰ Se <http://chemtrails-sverige.blogspot.se/>

Tabell 1, Koncentration av metaller i regnvatten i Arup i Hörby kommun. Prover är tagna månadsvis mellan åren 1986 och 2009 och medelvärdet för hela året är angiven i µg/L.

År	As	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	V	Zn
1986		0,14		0,31	1,39	57,1	16	0,65	7,26	1,58	15,6
1987		0,12		0,18	2,96	39,4	10,2	0,49	3,24	1,28	12,1
1988	0,2	0,14		0,19	3,03	40,0	8,1	0,54	3,4	1,26	10,9
1989	0,59	0,19		0,19	2,73	55,9	8,75	0,67	3,85	1,87	10,9
1990	0,4	0,13		0,16	1,31	39,8	10,7	0,51	3,28	1,36	10,9
1991	0,39	0,10	0,02	0,25	1,1	40,1	7,35	0,49	3,52	1,24	10,5
1992	0,3	0,07	0,03	0,37	1,19	24,7	6,03	0,4	3,35	0,93	7,4
1993	0,28	0,06	0,02	0,2	1,26	17,7	4,91	0,35	2,49	1,08	6,6
1994	0,28	0,08	0,03	0,25		22,3	6,93	0,46	3,02	0,86	7,3
1995	0,34	0,08	0,04	0,24		24,8	6,4	0,51	3,83	0,97	11,6
1996	0,35	0,11	0,03	0,32		21,8	3,73	0,43	3,7	0,92	15,1
1997	0,26	0,10	0,03	0,32				0,42	3,34	0,84	17,1
1998	0,15	0,04	0,02	0,12	2,18		2,24	0,24	2	0,57	11,5
1999	0,12	0,10	0,02	0,29	1,62		3,34	0,26	2,38	0,89	12,1
2000	0,13	0,05	0,02	0,05	1,53		2,76	0,24	2	0,5	16,4
2001	0,19	0,04	0,02	0,31	1,2		2,89	0,26	1,9	0,79	12,1
2002	0,14	0,05	0,01	0,22	0,86		3,4	0,33	1,74	0,75	5,4
2003	0,19	0,08	0,04	0,3	2,31			0,2	1,5	0,86	9,9
2004	0,14	0,04	0,02	0,07	0,9		5,11	0,3	1,32	0,62	6,6
2005	0,16	0,06	0,02	0,11	1,38		6,04	0,29	1,15	0,89	10,5
2006	0,12	0,04	0,03	0,14	1,37		4,85	0,19	0,84	0,58	6,6
2007	0,13	0,03	0,02	0,12	0,76		3,89	0,26	0,45	0,61	6,1
2009	0,16	0,04	0,03	0,12	0,6		6,23	0,23	0,63	0,65	6,3

Ba, Alu saknas! →

Källa: Naturvårdsverket (2012)¹¹

Som framgår av tabell 1 har förekomsten i regnvatten av många metaller minskat de senaste 20 åren. Den främsta orsaken till detta torde vara olika åtgärder för att minska utsläppen från industrin. För Sveriges del är åtgärder i andra länder inte minst viktiga eftersom metallerna transporteras med vindarna och når marken via nederbörden.

I diskussionen om vilka halter av metaller som är "normala" eller förväntade är det även viktigt att ta hänsyn till variationen mellan olika prover och mätningar. För att illustrera detta bifogas även underlaget till medelvärdena för år 2009 i tabell 1 (se tabell 2). Som synes varierar till exempel halten arsenik i proverna under året mellan cirka 0,1 och 0,4 µg/L, helt i linje med de halter som Chemtrails-Sverige presenterade.

¹¹ Naturvårdsverket 2012, IVL ansvarar på uppdrag av Naturvårdsverket för den nationella miljöövervakningen av bland annat metaller i regnvatten – se http://www3.ivl.se/miljo/db/IVL_luft_registersida.htm för mer information och tillgång till data

Tabell 2. Månadsmedelkoncentration av metaller i regnvatten i Arup i Hörby kommun. Prover är tagna månadsvis 2009 och koncentrationen angiven i µg/L.

↙ Ba, Alu. saknas!

Månad	Nederbörd mm	As	Cd	Co	Cr	Cu	Mn	Ni	Pb	V	Zn
jan	24	0,39	0,09	0,04	0,05	0,51	12,8	0,13	1,47	0,72	11,8
feb	23	0,24	0,05	0,03	0,05	0,64	4,47	0,12	1,31	0,75	7,6
mars	30	0,24	0,09	0,03	0,05	0,52	5,51	0,09	0,84	0,77	10
april	28	0,17	0,05	0,07	0,05	1,95	28,78	0,16	0,88	0,59	11,8
maj	20	0,19	0,03	0,05	0,11	1,25	12,12	0,29	0,74	0,63	6,6
juni	42	0,17	0,03	0,03	0,35	0,84	8,35	0,26	0,57	0,48	4,2
juli	102	0,12	0,02	0,03	0,05	0,6	4,41	0,22	0,5	0,52	4,4
aug	31	0,14	0,04	0,04	0,25	0,59	5,7	0,31	0,45	0,58	12,1
sept	82	0,17	0,01	0,02	0,05	0,48	6,35	0,12	0,26	0,87	5,1
okt	78	0,14	0,04	0,03	0,34	0,36	2,99	0,5	0,5	0,71	6,3
nov	103	0,09	0,04	0,02	0,05	0,36	2,24	0,15	0,61	0,61	3,9
dec	28	0,29	0,06	0,02	0,08	0,49	3,34	0,26	1,05	0,5	6,5

Källa Naturvårdsverket 2012

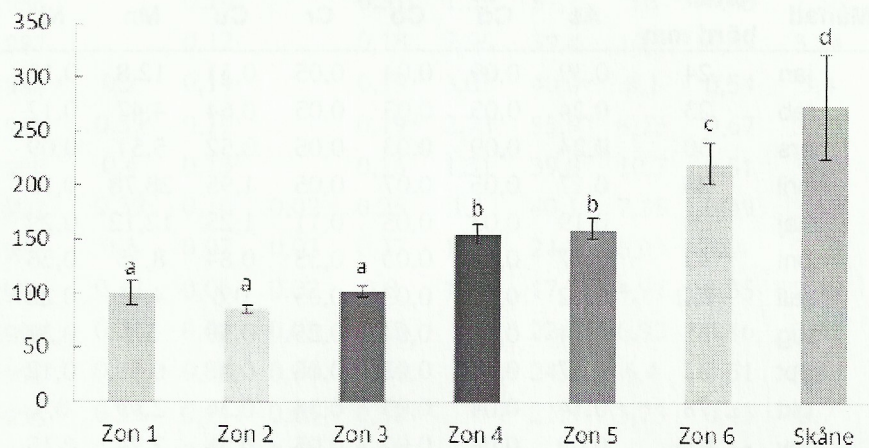
Aluminium förekommer naturligt i mark

Vad gäller de andra metaller som nämnts i debatten såsom aluminium, barium och strontium görs inga regelbundna mätningar i regnvatten. Det finns emellertid analyser av metallhalter i mossor som på ett bra sätt beskriver det atmosfäriska nedfallet av olika metaller. Enligt Hans Borg¹² vid Stockholms Universitet är aluminium en av de metaller vars spridningsmönster mest av allt påverkas av naturliga faktorer som deposition av damm och jordpartiklar. Orsaken till att halterna i mossor i Skåne är förhöjda på Falsterbonäset kan vara torrdeposition av jordpartiklar som kommer med vindarna från Danmark (se figur 2). Om flygtrafiken skulle ha varit en huvudsaklig källa till aluminium skulle dessutom spridningsmönstret ha varit mer jämt fördelat över Skåne och över Sverige som helhet. Enligt mätningarna har Skåne de högsta halterna aluminium i mossor och därefter faller halterna mot norr och öster (se figur 1 och 2).

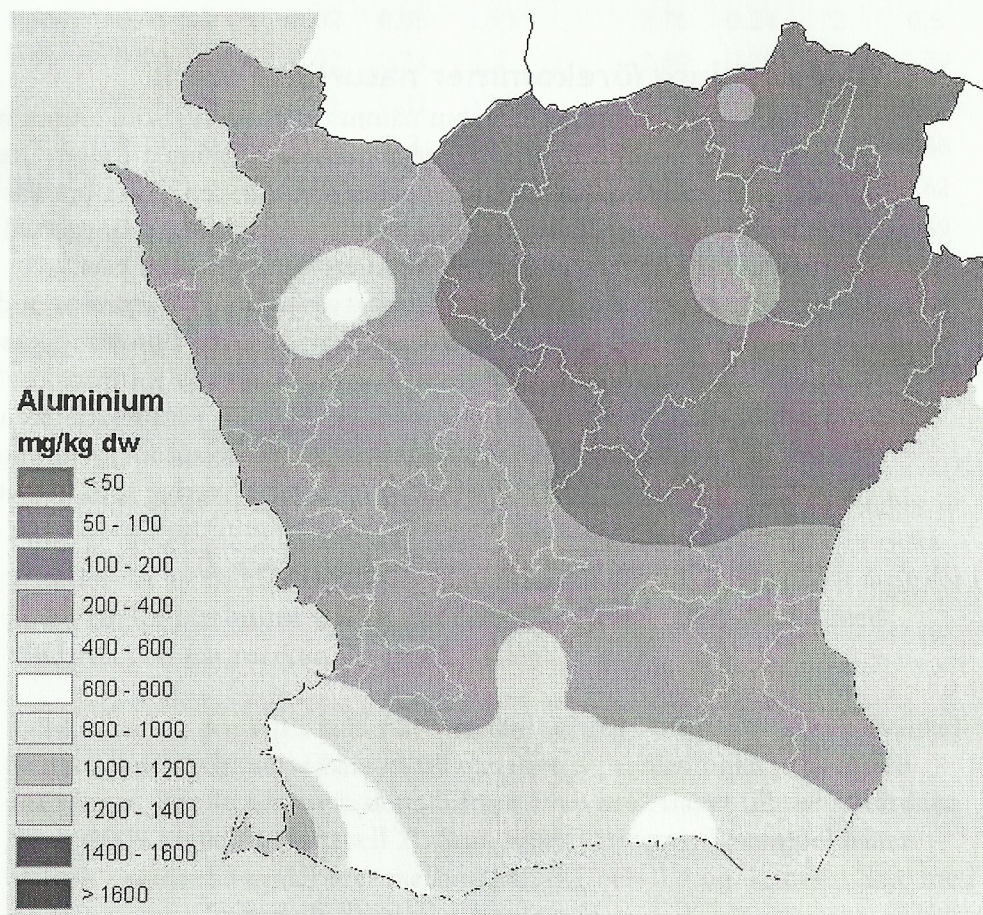
¹² Institutionen för tillämpad miljövetenskap (ITM), telefonsamtal 14/9 2012

Figur 1. Medelkoncentration av aluminium i mossprover från 2010. Zon 1-3 är norra Sverige, 4-5 mellersta Sverige och zon 6 Sydvästsverige inklusive Skåne.

Aluminium (mg/kg torrsvikt)



Figur 2. Uppmätta aluminiumhalter i mossa i Skåne 2010



Aluminium är ett av de vanligaste grundämnena i jordskorpan, men metallen förekommer som regel endast som mineral eller i komplexbunden form. I det senare fallet är aluminium bundet till humus och andra organiska

ämnen i marken. Först i samband med den markförsurning som skett under 1900-talet har aluminium börjat förekomma i löst form, vilket kan vara mycket skadligt för vattenlevande organismer¹³.

Det är med andra ord försurningen som är den primära orsaken till att aluminium kan bli ett miljöproblem och inte det atmosfäriska nedfallet. På senare år har utsläppen av svavel i Europa minskat kraftigt. Det har lett till att naturen börjat återhämta sig, men eftersom Sveriges jordmån som regel är kalkfattig kan det ta mycket lång tid innan markens surhet minskar. I länder med mer kalkrika jordar kan återhämtningen enligt Hans Borg gå snabbare.

¹³ Se till exempel "Kompendium i Miljövård" del 4 sidan 74. KTH Miljövårdscentrum 1990