

Analyse van organische fijn stof tijdens een zuid-noord Atlantische transit

Niels van Elst
Juni 2013



Fig. 2.1: Waterspout observed on 10 May 2010.

Bachelor scriptie
Universiteit Utrecht
Faculteit Bètawetenschappen
Departement Natuur- en Sterrenkunde
Institute for Marine and Atmospheric research Utrecht(IMAU)
Onder begeleiding van: Rupert Holzinger

Inhoudsopgave

INTRODUCTIE	3
POLARNSTERN	3
DE WEERSOMSTANDIGHEDEN TIJDENS DE CRUISE	5
ORGANISCHE FIJN STOF	5
PROCESSEN DIE LEIDEN TOT VERANDERING IN SAMENSTELLING	5
INTERTROPICAL CONVERGENCE ZONE	5
VERVUILING	6
OPWELLING	8
ATMOSFERISCH TRANSPORT	9
DATAVERZAMELING	11
PROCES VAN METEN OP POLARSTERN	11
PROCES VAN METEN BIJ IMAU	12
MEETOPSTELLING	12
PROCES VAN METEN	13
RESULTATEN	14
VERKREGEN DATA	14
ACHTERGRONDSIGNAAL EN BLANCO FILTERS	15
VAN MOL FRACTIE NAAR CONCENTRATIE	15
CPC	16
OVERZICHT DATA	23
VERGELIJKEN DATA	28
DISCUSSIE	35
CONCLUSIE	36
BRONNEN	37
BIJLAGEN	38

Introductie

Boven het landoppervlak vormen organische verbindingen de belangrijkste fractie van aerosolen. Maar over de samenstelling van de aerosolen boven de Atlantische oceaan is veel minder bekend. In dit bachelor onderzoek wordt gekeken naar de samenstelling van fijn stof boven de Atlantische oceaan. Dit is gedaan door filters te analyseren met behulp van een 'Thermal Desorption Proton Transfer Reaction Time Of Flight Mass Spectrometer' (TD-PTR-TOF-MS). Er zijn 31 filters verzameld tijdens een cruise van de Polarstern in het voorjaar van 2010, van 7 april tot en met 17 mei. De Polarstern voer van Puntas Arenas in Chili naar Bremerhaven in Duitsland. Nadat geanalyseerd is welke fijn stof er aanwezig is, is het juist interessant om te kijken waarvan er een verhoogde concentratie aanwezig is en waar dat dan is. Deze verhoogde concentraties kunnen verschillende oorzaken hebben, zowel een natuurlijke als een menselijke oorzaak. In dit onderzoek worden waar mogelijk antropogene bronnen (vervuiling) zoveel mogelijk uitgesloten. Wanneer antropogene bronnen uitgesloten kunnen worden zullen verschillende mogelijke natuurlijke oorzaken geopperd worden. Het was vaak niet mogelijk om met de beschikbare data de daadwerkelijke bronnen van de verhoogde concentraties te identificeren.

Polarnstern

De metingen zijn verricht op een schip met de naam Polarstern. Het is in de periode van 7 april 2010 tot en met 17 mei 2010 van Punta Arenas naar Bremerhaven gevaren.

Tijdens deze reis heeft de bemanning van het schip metingen verricht voor de volgende onderzoeken:

- Autonomous measurement platforms for energy and material exchange between ocean and atmosphere
- Bio-optical measurements for satellite ground truthing and ocean optical modelling
- Atmospheric dust and irradiation effects on ocean surface processes – Biogeochemistry in the Atlantic ocean
- Analysis of the chemical composition of marine organic aerosol along a meridional transect of the Atlantic ocean
- Measurements of concentration and isotopic signature of hydrogen in surface ocean and atmosphere
- Abyssal temperature fluctuations in the Vema Channel

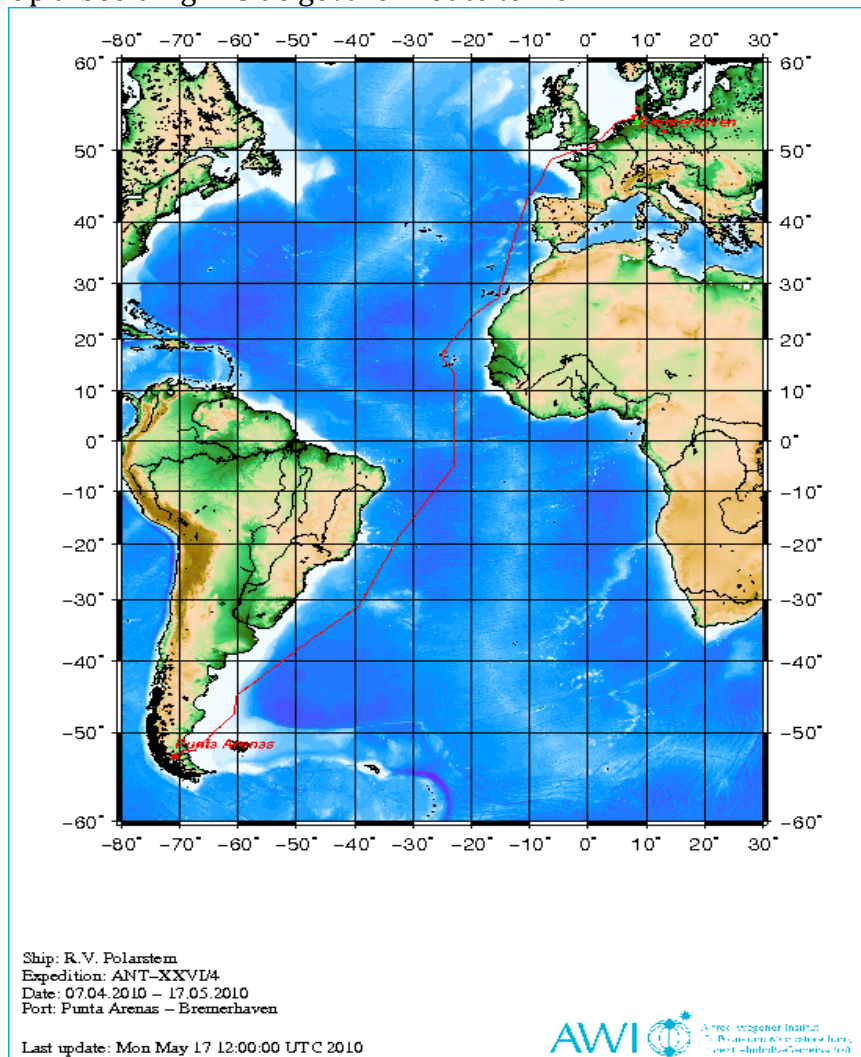
Hieronder volgt een lijst met de wetenschappers aan boord van het schip:

- A. Körtzinger
- S. Aßmann
- K. Bumke
- J. Kalisch
- M. Hieronymi
- A. Theis
- A. Sadeghi
- R. Röttgers
- R. Reynolds
- T. Wagener
- A. Dammshäuser
- M. Dunker
- D. Gaiero

Hieronder volgt ook een lijst met de instituten die verbonden zijn aan deze reis:

- Awi Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung in der Helmholtz-Gemeinschaft
- DWD Deutscher Wetterdienst Geschäftsbereich Wettervorhersage Seeschiffahrtsberatung
- GKSS Forschungszentrum Geesthacht Institut für Küstenforschung
- IFM-GEOMAR Leibniz Institute for Marine Sciences
- IfT Institute für Troposphärenforschung
- IMAU Institute for Marine and Atmospheric Research
- IUP Institute für Umweltphysik
- SIO Scripps Institution of Oceanography
- UNC Universidad nacional de Córdoba

Op afbeelding 1 is de gevaren route te zien.



Afbeelding 1: De rode lijn geeft de route weer die gevaren is door de Polarstern van Puenta Arenas naar de Bremerhaven.

De weersomstandigheden tijdens de cruise

Op 7 april vertrok de Polarstern onder gunstige weersomstandigheden. Er was een matige wind en er heerste een hoog druk gebied. Naar 10-11 april had zich een laag druk gebied ontwikkeld die het weerbeeld ging beïnvloeden. De wind was aan getrokken tot 8 Bft en een dikke laag bewolking was aanwezig met af en toe een bui. Dit laag druk gebied hield zijn invloed tot 16 april waarna het weer beïnvloed werd door een hoog druk gebied. Het hoge druk gebied zorgde voor zwakke tot matige zuidoosten wind en temperaturen tussen de 24 en 28°C. Op 27 april werd de ITCZ bereikt met af en toe een bui. Na het passeren van de ITCZ was er een zwakke tot matige noordoosten wind. Op 12 mei werd dicht in de buurt een waterhoos waargenomen. Van hier tot 15 mei werd het weer beïnvloed door lage druk gebieden. In de laatste 2 dagen werd het weer beïnvloed door een hoog druk gebied, maar in deze periode werden er geen metingen meer verricht naar organische fijn stof.

Organische fijn stof

Fijn stof zijn in lucht zwevende deeltjes kleiner dan 10 micrometer. Fijn stof is afkomstig van zowel natuurlijke bronnen als antropogene bronnen, luchtvervuiling. Fijn stof bestaat uit deeltjes van verschillende grootte, herkomst en samenstelling.

Naar grootte is fijn stof in te delen in drie categorieën: kleiner dan 10 micrometer, kleiner dan 2,5 micrometer en kleiner dan 0,1 micrometer.

Ook wordt er onderscheid gemaakt tussen primaire- en secundaire fijn stof.

Primaire fijn stof ontstaat door verbranding, wrijving of verdamping. Bijvoorbeeld de verbranding van fossiele brandstoffen of het malen van stoffen in de industrie. Het kan ook ontstaan door de wind of bij de verdamping van zeewaterdruppels.

Secundaire fijn stof ontstaat als moleculen van verzurende stoffen zich verbinden tot vaste deeltjes of primaire fijn stof. Voorbeelden van verzurende stoffen zijn: stikstofoxiden, zwaveloxide, ammoniak, vluchtige organische stoffen en ozon.

In plaats van te spreken over fijn stof spreekt men ook wel over aerosolen. Een extra onderscheid dat dan nog gemaakt kan worden is in het type aerosol: stof, roet, sulfaat, zeezout en organisch aerosol. Behalve zeezout kunnen alle typen aerosolen zowel een natuurlijke als een antropogene bron hebben.

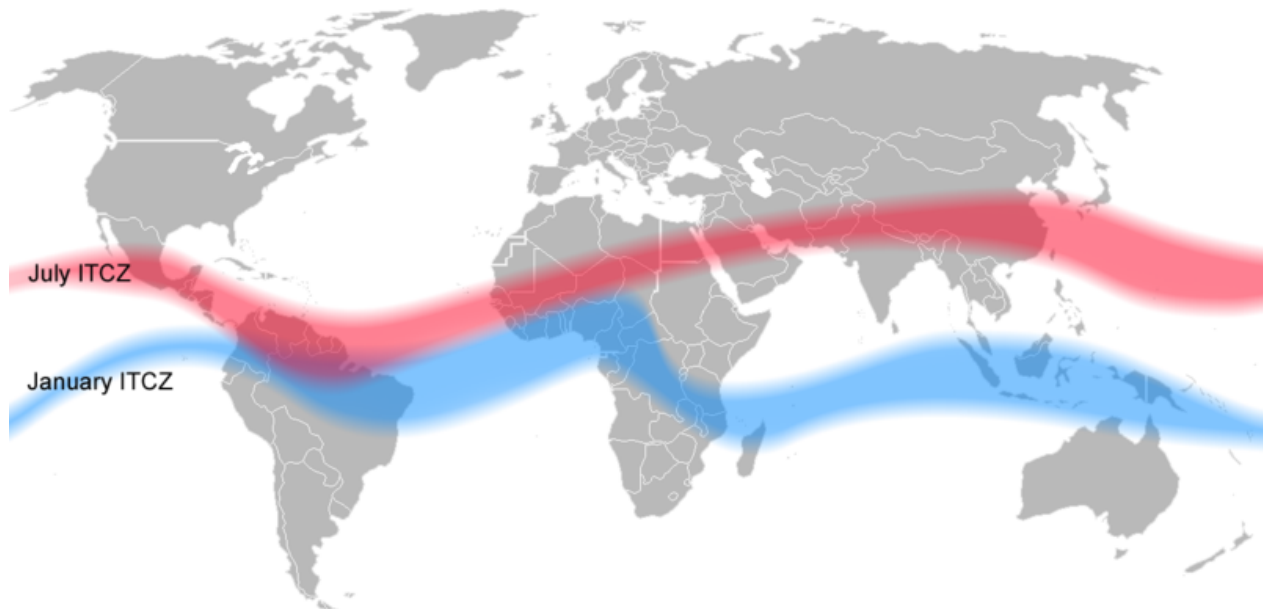
Processen die leiden tot verandering in samenstelling

Dat de samenstelling van de lucht niet op alle plaatsen gelijk is mag duidelijk zijn. Maar hoe ziet de samenstelling eruit? In dit onderzoek wordt gekeken naar de samenstelling boven de Atlantische Oceaan tussen Zuid-Amerika en Europa en vooral naar de verschillen tussen verschillende locaties. Wat daarna dan de interessante vraag is hoe de hogere concentraties tot stand komen? Hieronder zullen een aantal processen worden besproken die invloed kunnen hebben op de samenstelling van het fijn stof. Het ene proces heeft meer invloed op lokale samenstelling, terwijl een ander proces een meer globale invloed heeft.

Intertropische convergentiezone

De intertropische convergentiezone (ITCZ) is een soort scheiding tussen het noordelijk- en zuidelijk halfrond. Hier komen vanuit het noorden de noordoostelijke wind en vanuit het zuiden de zuidoostelijke wind bij elkaar en creëren zo een band rond de evenaar. De locatie

verschilt per jaar getijde. In juli zit deze ten noorden van de evenaar en in januari ten zuiden van de evenaar. In de ITCZ stijgt de lucht omhoog en creëert hierdoor een soort muur die het noordelijk- en zuidelijk halfrond scheidt. Door deze scheiding is te verwachten dat de concentratie organische fijn stof afkomstig van antropogene bronnen in het noordelijk halfrond hoger is dan in het zuidelijk halfrond.



Afbeelding 2: Weergave van de intertropische convergentiezone(ITCZ) in de verschillende seizoenen. Uit de meetgegevens blijkt de ITCZ op de scheiding van het blauwe en het rode gedeelte te zitten. Bron: http://nl.wikipedia.org/wiki/Intertropische_convergentiezone

Vervuiling

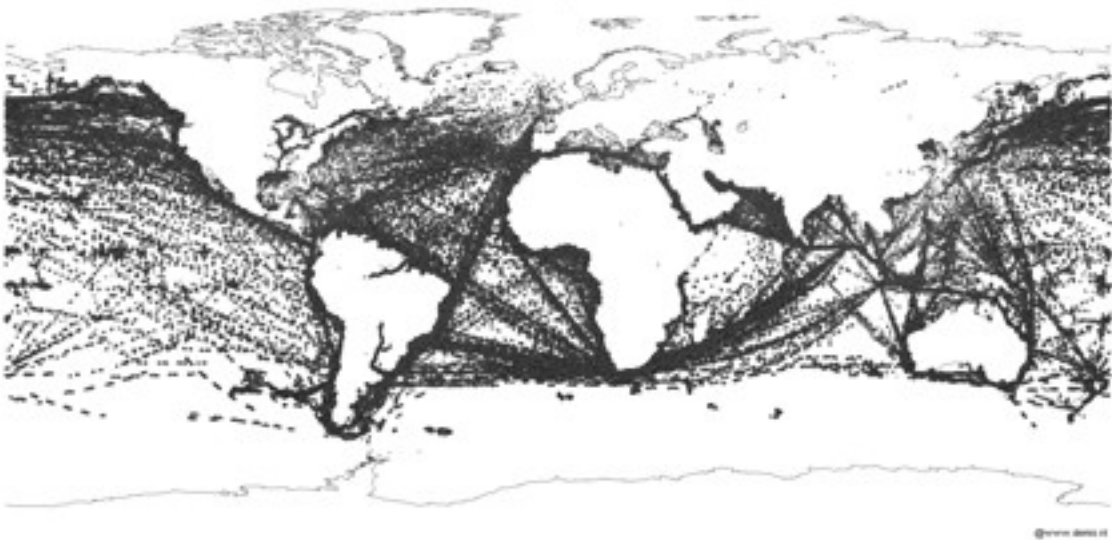
Een voor de hand liggende oorzaak voor verschillen in de samenstelling van de lucht is vervuiling van de industrie of andere antropogene bronnen. Het noordelijk halfrond (NH) is meer geïndustrialiseerd dan het zuidelijk halfrond (ZH) en met het bestaan van de ITCZ zou dan een hogere concentratie van bepaalde vervuiling worden verwacht in het noordelijk halfrond.

In het zuidelijk halfrond vindt meer verbranding van biomassa plaats voor de landbouw, dit zou voor zichtbare verhoogde concentraties kunnen zorgen.

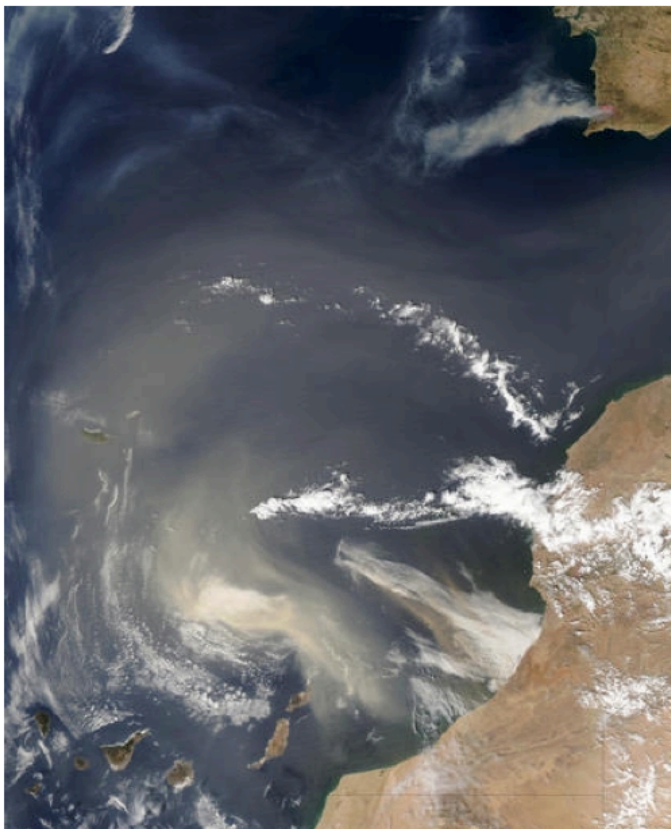
Kijkend naar een meer lokale schaal van vervuiling kan gekeken worden naar scheepvaartroutes. Drukke scheepvaartroutes kunnen wellicht voor een verhoogde concentratie fijn stof kunnen zorgen. In afbeelding (3) is een overzicht te zien van het scheepvaartverkeer in juni 2010. Het betreft hier de gegevens van een experiment van ESA waarbij vanuit de ruimte signalen van het AIS systeem worden opgevangen.

Een andere vorm van vervuiling die met een satelliet duidelijk zichtbaar is, is de vervuiling van woestijnstof. Woestijnstof kan tot 2 weken in de lucht blijven en in die periode duizenden kilometers afleggen. Dit stof kan op verschillende manieren dan weer invloed uitoefenen op zijn omgeving. Het kan doordat het rijk is aan mineralen dienen als voedsel, of het kan de stralingshuishouding beïnvloeden. Wanneer het als voedsel dient zorgt dit

voor een verhoogde biologische activiteit, wat dan weer tot een verhoogde concentratie van bepaalde fijn stof kan leiden.



Afbeelding 3: Een plot AIS-signalen ontvangen in de periode van 2-7 juni 2010 door het ISS [Norwegian Defence Research Establishment]. Bron: <http://www.spaceoffice.nl/nl/Satelliettoepassingen/Toepassingen/Logistiek%20en%20mobiliteit/Scheepvaart/Automatic%20Identification%20System%20%28AIS%29/>



Afbeelding 4: Woestijnstof dat over de Atlantische oceaan heen geblazen wordt.

Opwelling

Opwelling is een verticale zeestroom, hierbij wordt koud water van de bodem van de zee naar het oppervlak van de zee getransporteerd. Dit koude water van de zeebodem bevat een hoop nutriënten voor fytoplankton om te kunnen groeien. Omdat deze opwelling zones zo rijk zijn aan voeding is hier veel biologische activiteit.

De 3 drijvende krachten achter opwelling zijn wind, coriolis effect en Ekman transport. Voor de verschillende soorten opwelling werken ze op andere manieren samen. De algemene interactie is als volgt.

De wind waait in een bepaalde richting en er ontstaat een wind-water interactie, onder invloed van het coriolis effect en Ekman transport komt de waterstroom nu 90 graden op de windrichting te staan. Wanneer deze zeestroom divergent is zorgt deze ervoor dat er water uit de diepere lagen van de oceaan naar boven komt.

Verschillende soorten opwelling zijn:

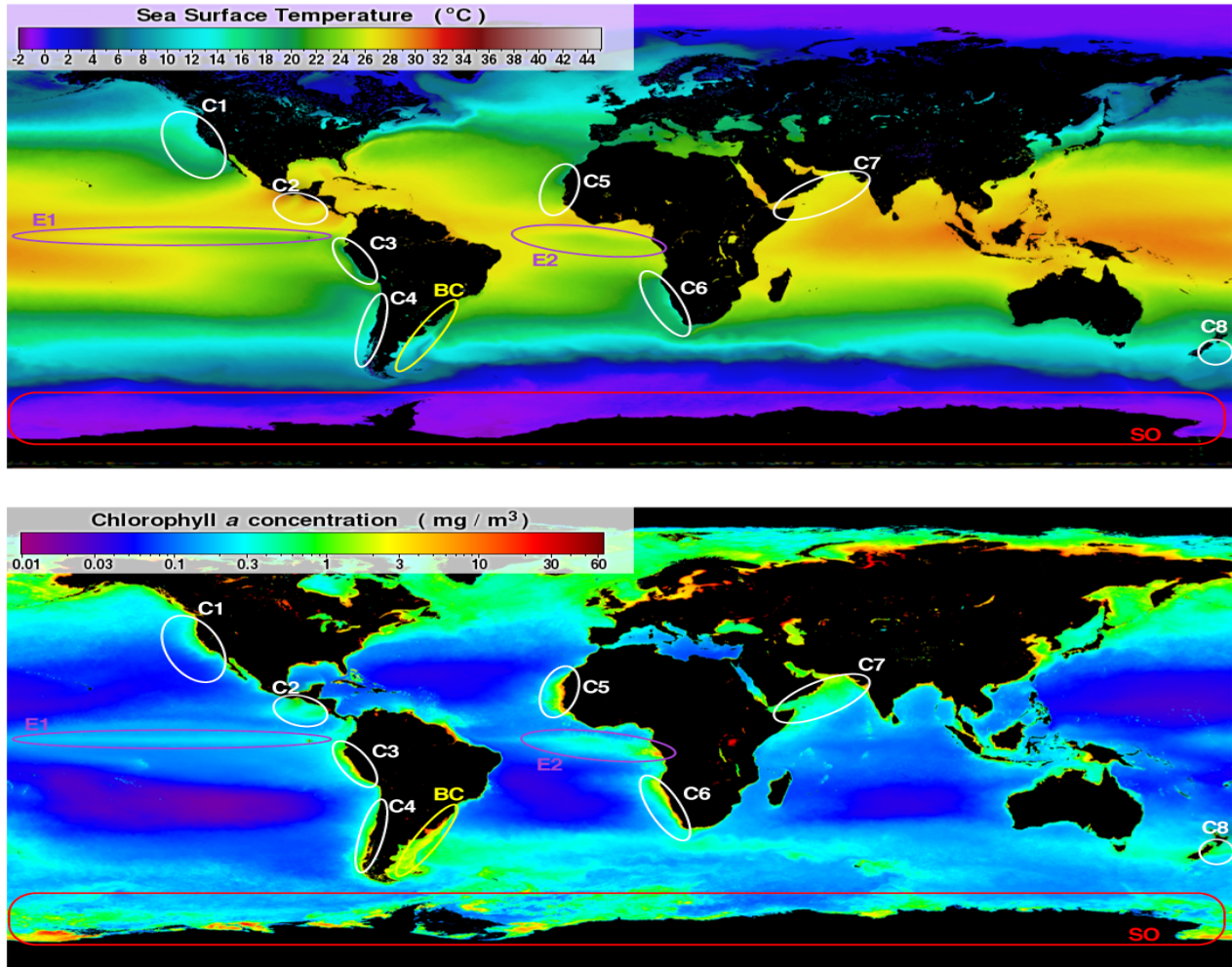
- kustopwelling
- equatoriaal opwelling
- orkaan opwelling

Deze opwelling zones brengen kouder nutriënten rijk water naar de oppervlakte. Hierdoor kan fytoplankton groeien wat weer voor voedsel dient voor andere zeedieren. In deze opwelling zones is dus veel biologische activiteit mogelijk omdat het rijk aan voedsel is. Hierdoor zou de concentratie organische fijn stof in deze regio's hoger kunnen zijn.

Hoe kunnen deze opwelling zones dan geïdentificeerd worden? Het water komt uit de diepte van de oceaan waar het water kouder is, het water in deze opwelling zones is dus kouder dan het omringende water. Met satellieten kunnen deze temperatuur verschillen van het oceaanwater goed in kaart worden gebracht en kunnen opwelling zones worden geïdentificeerd. In figuur 5 zijn verschillende opwellingzones op deze manier te zien. Een ander typerend iets voor deze opwelling zones is dat ze rijk aan nutriënten zijn en er dus veel biologische activiteit mogelijk is. Wanneer er in een gebied veel biologische activiteit wordt waar genomen kan hier ook een opwelling zone zijn.

Deze opwelling zones zijn dus interessant om te identificeren omdat deze een gemeten verhoogde concentratie kunnen verklaren met de volgende redenatie:

Een opwelling zone zorgt voor meer nutriënten, lees meer voedsel, hierdoor is er veel biologische activiteit mogelijk en dit zou dan de verhoogde concentratie fijn stof van biologische bronnen kunnen verklaren.



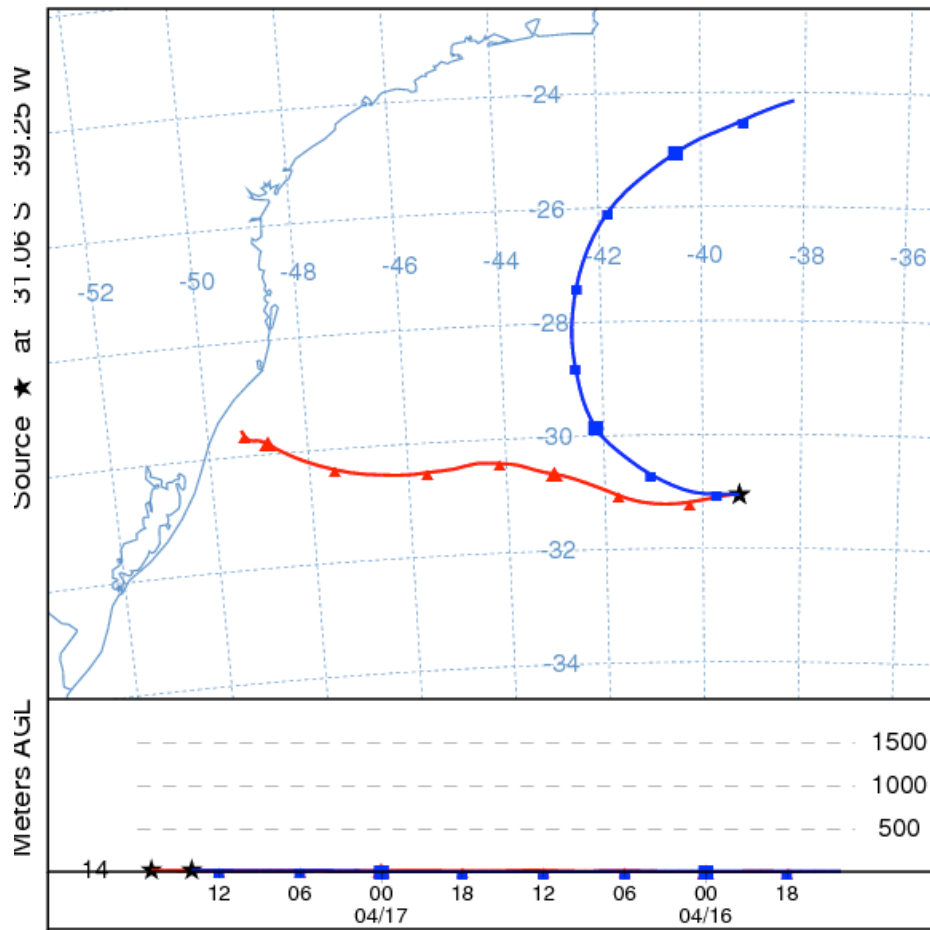
Afbeelding 5: In het bovenste plaatje worden de opwelling zones geïdentificeerd met behulp van zeewater temperatuur en in het onderste plaatje met behulp van chlorofyl concentratie. Voor dit onderzoek zijn de regio's E2 en C5 interessant.

Atmosferisch transport

Om te zien waar de lucht en dus de eventuele vervuiling vandaan komt zijn er back trajectories gemaakt. Via de website van Air Resources Laboratory (ARL)¹ is het mogelijk om met het Hysplit Trajectory Model back trajectories te maken. Per filter zijn er 4 trajectories gemaakt met de volgende instellingen. De total run time was 48 uur, de hoogte van de start positie was 20 meter boven het gemiddelde zeeniveau(ASML). De trajectory richting werd ingesteld op backward en de output werd ingesteld op GIS shapefile. Andere instellingen dan de juiste datum en tijd werden op de standaard instellingen gehouden. Uiteindelijk komen er resultaten uit zoals af te lezen in afbeelding 6. In totaal zijn er zo 97 trajectories gemaakt. De trajectories zijn geplot met de concentraties, zie afbeelding 14.

¹ <http://www.arl.noaa.gov/>

Backward trajectories ending at 1700 UTC 17 Apr 10
GDAS Meteorological Data



Afbeelding 6: Een back trajectorie gegeven door het NOAA HYSPLIT model. De trajectorie gaat 48 uur terug in de tijd

Dataverzameling

In dit hoofdstuk wordt kort beschreven hoe de filters verkregen zijn op de Polarstern. Ook wordt beschreven hoe de filters vervolgens op het IMAU bewerkt zijn.

Proces van meten op Polarstern

De geanalyseerde filters zijn verkregen op de Polarstern. Het verzamelen van de filters is als volgt gegaan. De beschrijving is zoals de onderzoeker deze op het schip ook heeft gehad, wel is deze vrij vertaald.

De verzamelaar moet zo hoog mogelijk en zo ver als mogelijk voor op het schip geplaatst worden. Er moeten zo min mogelijk overhangende kabels en vaste objecten in de buurt zijn die de luchtstroom zouden kunnen beïnvloeden. Tijdens het hanteren van de filters worden altijd handschoenen gebruikt.

Plaats het filter in de filterhouder en breng de filterhouder met filter in een plastic zak naar het apparaat. Plaats de filterhouder in de verzamelaar. Noteer de tijden in UTC, datum, filternummer, luchttemperatuur, luchtdruk, windsnelheid en -richting. Plaats bij iedere meting een ronde chart in het apparaat.

Aan het einde van de verzameltijd haal de filterhouder uit het apparaat en plaats het in een plastic zak om het filter te beschermen.

Haal op een schone plaats het filter uit de houder en vouw het zo dubbel dat de kant met aerosolen erop elkaar raken, berg het op in aluminiumfolie en een plastic ziplock zakje en noteer het filternummer en datum op het zakje. Plaats de filters daarna in een vriezer met een temperatuur van -20°C .

Maak het apparaat om de paar dagen schoon om vervuiling te voorkomen.

Tijdens de reis zijn er 2 soorten blanco filters verzameld, exposure en motor blanco filters. De exposure filters zijn precies hetzelfde behandeld als de normale filters met het verschil dat het apparaat niet is aangezet, er is dus geen lucht door het filters gepompt. De motor filter is in het apparaat geplaatst en voor 26 seconde aangezet.

Probeer per filter de het apparaat minimaal 10 uur aan te laten staan. Om vervuiling van het schip te voorkomen zet het apparaat uit wanneer het schip stil staat en wanneer de wind lucht van het schip naar voren blaast.

Op het schip was ook een Condensation Particle Counter, CPC, aanwezig. Dit apparaat telt het aantal deeltjes dat aanwezig zijn in de lucht. Elke 10 seconden geeft het een waarde voor het aantal deeltjes per kubieke centimeter, $\#/cm^3$. Deze data kan extra inzicht verschaffen over de filters, vervuiling van de filters kan zo bijvoorbeeld uitgesloten worden. Het cpc-apparaat had tijdens de reis regelmatig last van storingen waardoor er niet van iedere periode/filter data beschikbaar is.

Op de Polarstern is ook data verzameld over de CO concentraties. Ook deze data kan inzicht geven of de filters wel of niet vervuild zijn. Een hoge concentraties kan duiden op vervuiling.

Proces van meten bij IMAU

Hieronder volgt een beschrijving van de gebruikte meetopstelling en daarna een beschrijving hoe er te werk is gegaan met deze opstelling.

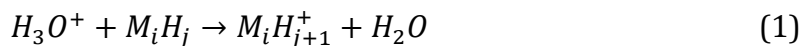
Meetopstelling

In afbeelding 7 is een schematische weergave te zien van de meetopstelling. Aan het begin van de opstelling staat de stikstof toevoer. De stikstof zit in een grote cilinder. Op de cilinder zit een drukregelaar die er voor zorgt dat de druk van 200bar naar 1-5bar wordt gereduceerd. Het gas komt dan in een MKS flowcontroler die zo ingesteld staat dat deze zorgt voor een gasstroom van 50 mL/min. Het gas wordt via een plastic slang naar een glazen buis geleid, bij deze overgang wordt het filtersample ingebracht via een glazen samplehouder. Deze glazen buis loopt door 2 ovens die direct na elkaar geplaatst staan waarvan de temperatuur apart van elkaar in te stellen is. De tweede oven staat ingesteld op 200°C, dit om er voor te zorgen dat de verdampte gassen niet her condenseren. Vanuit de ovens wordt het gas geleid naar de proton-transfer-reaction time-of-flight mass-spectrometer (PTR-TOF-MS) waarin de ionen van verschillende organische verbindingen worden gemeten. Het stikstofgas dient als transportmiddel voor de organische verbindingen die in de oven vrijkomen van het filtersample. Het proces staat bekend onder de naam thermal-desorption-proton-transfer-reaction time-of-flight mass-spectrometer (TD-PTR-TOF-MS)².



Afbeelding 7: Schematische weergave van de meetopstelling. Thermal-Desorption-Proton-Transfer-Reaction-Time-Of-Flight-Mass-Spectrometer (TD-PTR-TOF-MS).

De PTR-TOF-MS is een onderdeel van de totale opstelling TD-PTR-TOF-MS en werkt als volgt. De luchtstroom die het apparaat in gaat wordt beschoten met H_3O^+ ionen, deze ioniseren de organische stoffen. De reactie ziet er als volgt uit:



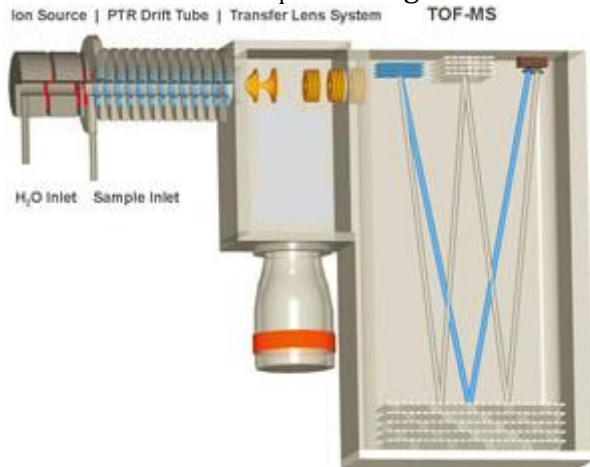
Er vindt dus bijna geen fragmentatie plaats van de organische moleculen. De ontstane ionen worden dan met behulp van een elektrisch veld door de PTR-drift tube naar de TOF-MS geleid. Hier krijgt ieder ion eenzelfde hoeveelheid kinetische energie (E) mee door ze te versnellen met een elektrisch veld. Zwaardere ionen bereiken hierdoor langzamer de detector dan lichtere ionen. De vluchtduur (Δt) wordt gemeten en de vluchtlengte (l) en de kinetische energie (E) van het molecuul zijn bekend. Met behulp van formule (2) kan dan de massa bepaald worden. En met behulp van deze massa wordt de molecuulformule bepaald.

² R. Holzinger, J. Williams, F. Herrmann, J. Lelieveld, N.M. Donahue, en T. Röckmann, Aerosol analysis using a Thermal-Desorption Proton-Transfer-Reaction Mass Spectrometer (TD-PTR-MS): a new approach to study processing of organic aerosols, Atmos. Chem. Phys., 10, 2257-2267, 2010

$$\Delta t = l \cdot \sqrt{m/2E} \quad (2)$$

In afbeelding 8 is weergegeven hoe dit in zijn werk gaat.

De PTR-TOF-MS heeft een zeer grote nauwkeurigheid, hierdoor is het mogelijk onderscheid te maken tussen CH_4 en O fragmenten.



Afbeelding 8: Werking van de PTR-TOF-MS.

Proces van meten

Voordat de meting gedaan kan worden moet eerst het filtersample worden geprepareerd. Deze worden gemaakt door kleine rondje uit het filter te snijden met een diameter van 1 cm. Om de samples niet te vervuilen is er gewerkt met handschoenen. Ook zijn alle instrumenten voor gebruik bij ieder filter schoongemaakt. Dit schoonmaakproces gaat als volgt: eerst worden de instrumenten met aceton en een wattenstaafje gepoetst en daarna met ethanol.

Plaats nu het filter in de filterkamer, de glazen buis, en sluit de stikstoftoevoer weer aan. Wacht nu 2 minuten en start daarna de PTR. Plaats het filtersample in de oven en start de oven. Deze gaat in 6 stappen met een tijdsduur van 3 minuten van $100^{\circ}C$ naar $350^{\circ}C$. Plaats nu het filter weer terug in de vriezer en noteer de tijden in het logboek. Haal het filtersample uit de oven naar de filterkamer nadat de oven zijn cyclus heeft afgerond. Haal het filtersample nu uit de filterkamer en doe er een nieuw filtersample in. Wacht vervolgens 2 minuten totdat de filterkamer weer is geacclimatiseerd en begin de meetcyclus opnieuw. De filters worden in een vriezer bewaard.

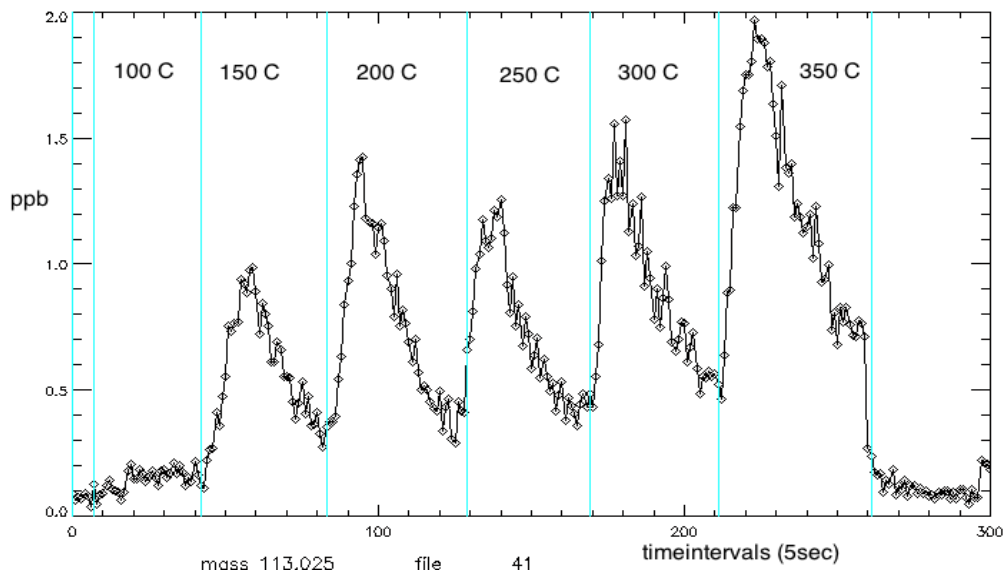
Resultaten

Allereerst wordt beschreven wat voor data er verkregen is en vervolgens hoe deze data bewerkt is om een degelijke analyse mogelijk te maken. Hierna zullen de resultaten van de analyses gepresenteerd worden.

Verkregen data

Om de data te kunnen analyseren moeten eerst de massapieken bepaald worden, dit is gebeurd met een programma geschreven door Rupert Holzinger³ in IDL. Bij de metingen zijn 714 massa's gevonden. Daarna heb ik zelf een programma geschreven in IDL voor verdere analyse. In de bijlage is een tabel te vinden met alle massapieken die gevonden zijn met hun bij behorende formule. De rood gearceerde massapieken in deze tabel zijn artefacten. Dit zijn signalen die toe te schrijven zijn aan een ander signaal. Deze ontstaan in de TOF-MS, zie afbeelding(8). Hier krijgen de ionen aan het begin een bepaalde kinetische energie mee door middel van een elektrisch veld, aan de rand van dit elektrisch veld krijgen de ionen net iets minder energie mee waardoor ze langzamer de detector bereiken en dus gezien worden als een zwaarder ion dan dat ze in werkelijkheid zijn. Er is in dit onderzoek niet uitgezocht bij welk signaal de verschillende artefacten horen.

In afbeelding 9 is een voorbeeld van data te zien die met deze meting verkregen is. Op de horizontale as staat de tijd in seconden. Op de verticale as staat de mol fractie van een ion met m/z , in dit verslag massa genoemd, 113.025 Da in parts per billion(ppb). Met de mol fractie wordt in dit onderzoek de Engelse term mixing ratio aangeduid. We willen graag de concentratie van de gemeten ionen(organische verbindingen) op de meetlocatie weten in ng/m^3 . Hoe dit in zijn werk gaat wordt in de volgende sectie uitgelegd.



Afbeelding 9: Onbewerkte data verkregen na de meting met TD-PTR-TOF-MS. Te zien zijn de mol fractie uitgezet tegen de tijd. De temperatuurstappen zijn aangegeven met verticale lijnen.

³ Institute for Marine and Atmospheric research Utrecht, Princetonplein 5, 3584 CC, Utrecht, The Netherlands

Achtergrondsignaal en blanco filters

Om tot een juiste analyse te komen moet de data gecorrigeerd worden voor aanwezige achtergrondsignalen. Hierbij is te denken aan stoffen afkomstig van het schip of de meetapparatuur. Ook is te denken aan het filter zelf die voor een storing in het signaal kan zorgen.

Ik heb op 2 manieren gecorrigeerd voor zo'n achtergrondsignaal. Als eerste is het signaal afgetrokken van de meting terwijl het filter nog niet in de oven zat, maar wel in de filterkamer. Dus eventuele vervuiling vanuit het laboratorium zou hiermee gecorrigeerd moeten zijn.

Als tweede zijn er exposure blank filters van de meting afgetrokken. Deze exposure blank filters zijn filters die op de normale manier behandeld zijn met het enige verschil dat de luchtpomp niet aan gestaan heeft. Hierdoor zou gecorrigeerd moeten worden voor de vervuiling die van het schip en de meetapparatuur afkomstig is, ook zou hierdoor gecorrigeerd moeten worden voor semi vluchtige stoffen. Deze exposure blank filters hebben echter vaak een zeer hoge waarde, hierdoor komt het regelmatig voor dat er een negatieve concentratie berekend wordt. De exposure blank filters zijn waarschijnlijk op een manier vervuult geraakt. De oorzaak van deze vervuiling is tijdens dit onderzoek niet gevonden, maar een mogelijkheid is dat semi vluchtige stoffen in grote hoeveelheden zijn neergeslagen op de filters. Wanneer er een normale meting uitgevoerd wordt staat de luchtpomp aan en wordt er continu 'verse' lucht aangevoerd waardoor deze semivluchtige stoffen niet neerslaan op het filter. Tijdens de procedure van de exposure blank filters stond de luchtpomp niet aan en stond de lucht dus nagenoeg stil waardoor deze semi vluchtige stoffen konden neerslaan op het filter. Er is voor gekozen om niet voor deze negatieve concentraties te corrigeren.

Van mol fractie naar concentratie

Om tot de concentratie in ng/m^3 te komen moeten er een aantal stappen doorlopen worden. Als eerste moet de totale massa van een bepaald gemeten ion, A, op het filtersample per temperatuurstap bepaald worden. De massa's van alle temperatuurstappen bij elkaar opgeteld geven de totale massa op het filtersample. Dan kan de massa per cm^2 bepaald worden om vervolgens de totale massa op het filter uit te rekenen. Van hieruit is het eenvoudig de concentratie in ng/m^3 uit te rekenen.

Om de totale massa van ion A (M_A) op het filtersample te bepalen berekenen we eerst de stofhoeveelheid stikstof (n_{N_2}) in mol die door de opstelling gaat.

$$n_{N_2} = \frac{F \cdot \Delta t}{V_m} \quad (3)$$

Hierin staat F voor de gasstroom door de oven (L/min), Δt voor de tijdsduur van een temperatuurstap (min) en V_m voor het molair volume (L/mol).

Dan berekenen we de stofhoeveelheid van ion A (n_A) in $nmol$.

$$n_A = n_{N_2} \cdot ppb_{Ai} \quad (4)$$

Hier staat ppb_{Ai} voor de gemiddelde mol fractie van ion A per temperatuurstap i .

Om nu de massa van het ion A van 1 temperatuurstap (M_{Ai}) op het filtersample te krijgen vermenigvuldig je n_A met de molecuul massa van ion A (m_A).

$$M_{Ai} = \frac{F \cdot \Delta t \cdot ppb_{Ai} \cdot m_A}{V_m} \quad (5)$$

Dan sommeren we over alle temperatuurstappen om de totale massa van ion A (M_A) op het filtersample te krijgen.

$$M_A = \sum_{i=1}^6 M_{Ai} \quad (6)$$

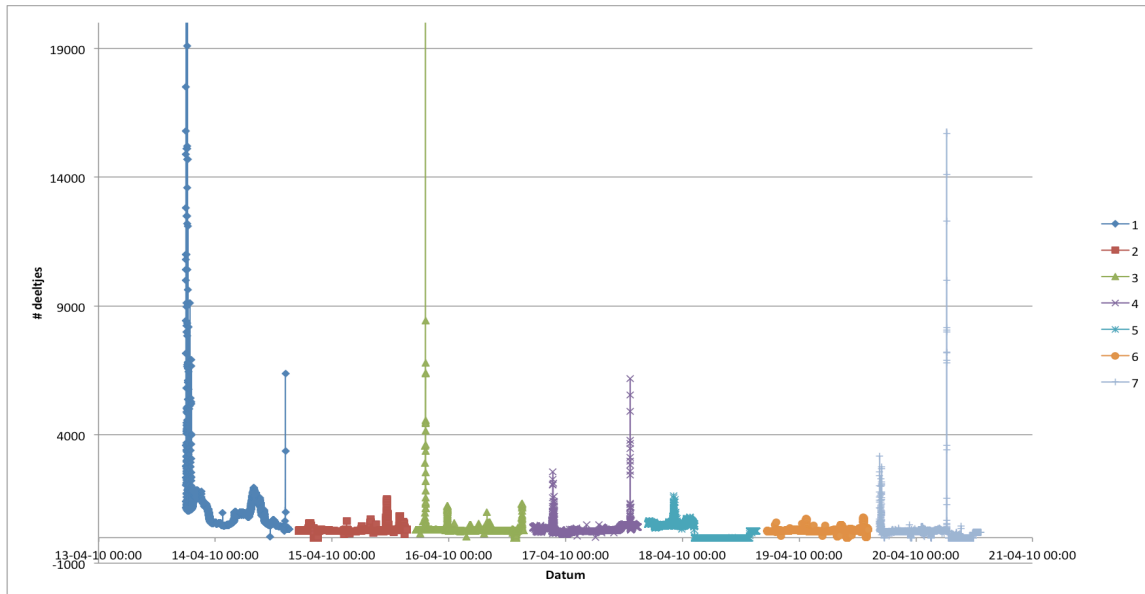
Deel dan vervolgens de massa van ion A (M_A) door de oppervlakte van het filtersample en vermenigvuldig dit dan weer met het oppervlakte van het hele filter. Om dan de concentratie te krijgen delen we dit door het totale volume dat door het filter is gegaan.

$$C = \frac{M_A \cdot O_f}{O_{fs} \cdot f \cdot t} \quad (7)$$

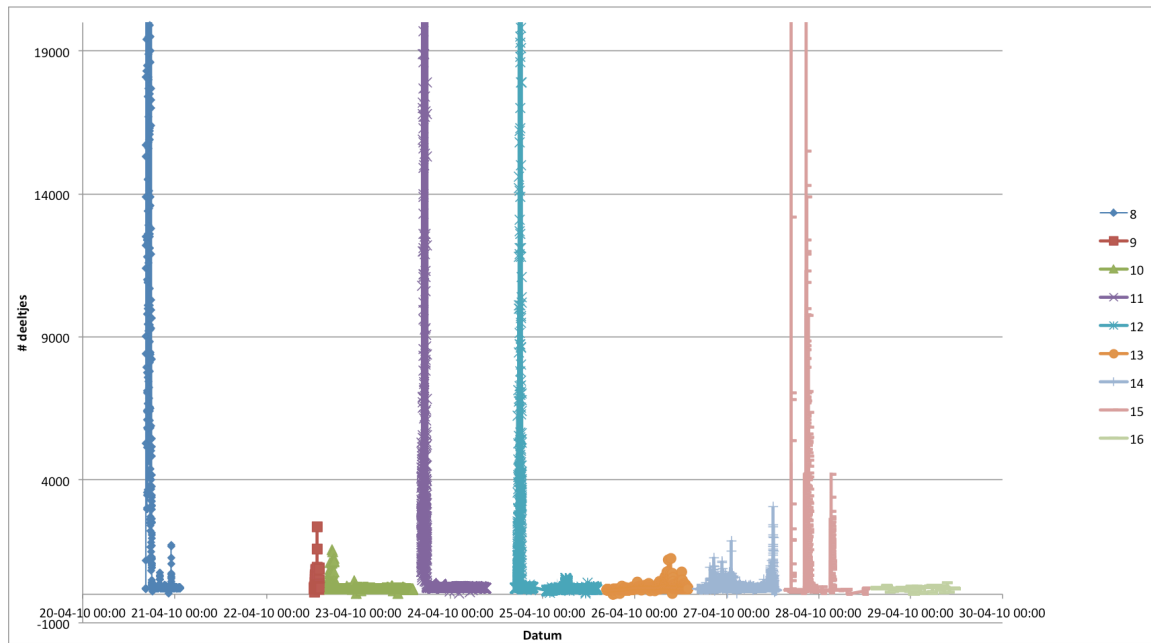
Hierin staat M_A voor de totale massa van een bepaald gemeten ion op het filtersample, O_f voor de oppervlakte van het totale filter (cm^2), O_{fs} voor de oppervlakte van het filtersample (cm^2), f voor de luchtstroom door het filter (m^3/uur) en t voor de tijdsduur van de meting (uur). Nu hebben we de concentratie in (ng/m^3).

Cpc

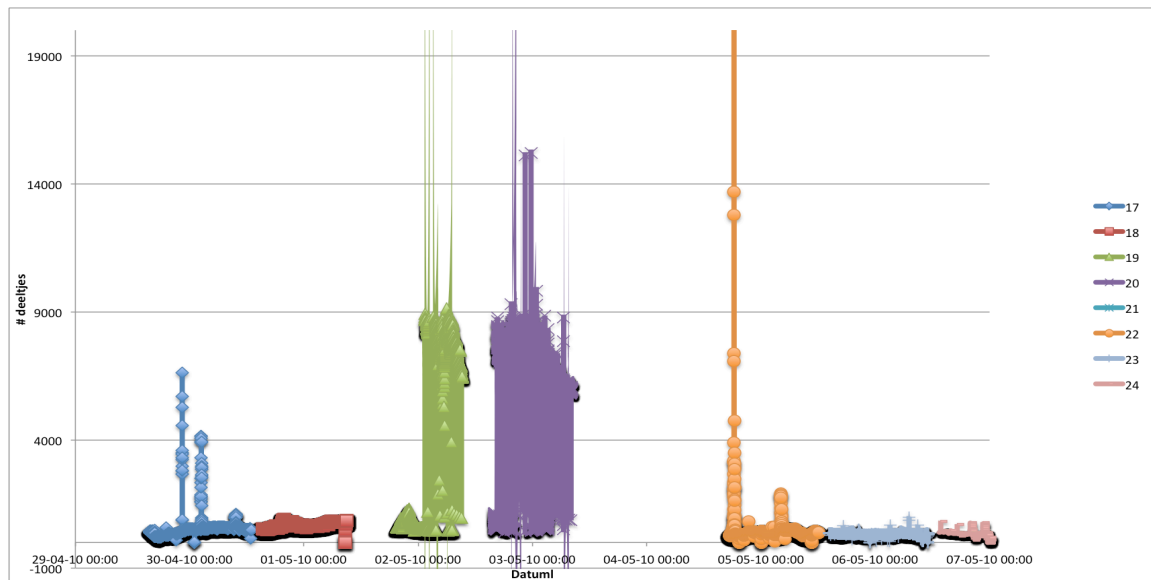
Hieronder is de cpc data uitgewerkt in grafieken. In de grafieken is alleen de data weergegeven van de tijden waarop daadwerkelijk luchtmetingen zijn gedaan. De grote pieken kunnen verschillende verklaringen hebben. Het stil staan van de boot, deze stond elke dag 2 uur stil om metingen te doen. Vervuiling van andere schepen die in de buurt voeren, of vervuiling van het land waar voorbij gevaren werd. Fijn stof van natuurlijke bronnen van bijvoorbeeld een zandstorm, lokale organische activiteit. Het is aannemelijk dat de pieken aan de randen van de verschillende reeksen veroorzaakt zijn door de stationaire periode van het schip.



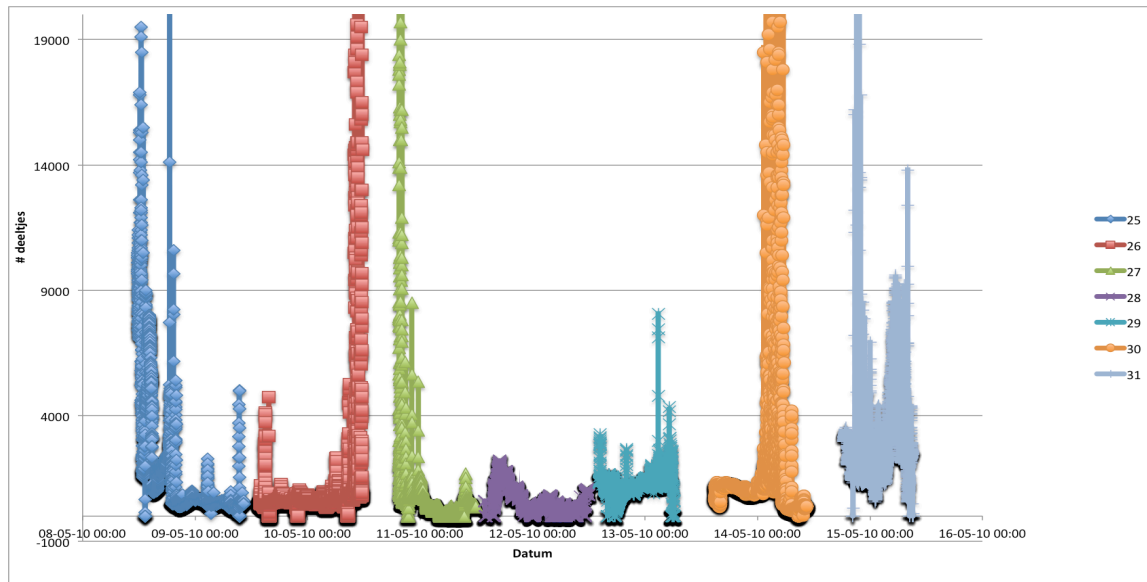
Afbeelding 10: cpc-data geplot tegen de tijd/datum



Afbeelding 11: cpc-data geplot tegen de tijd/datum



Afbeelding 12: cpc-data geplot tegen de tijd/datum



Afbeelding 13: cpc-data geplot tegen de tijd/datum

Aan de hand van deze data gaan we de volgende filters nader analyseren:

#1, #7, #15, #17, #19, #20, #25. Deze filters hebben allemaal verhoogde waarden in het midden van de cpc-meting. De filters worden vergeleken met een achtergrondsignaal om te kijken van welke massa's er een verhoogde concentratie is. Aan de hand hiervan kan eventueel uitgesloten worden of er sprake is van vervuiling van antropogene bronnen, of dat de gemeten ionen afkomstig zijn van natuurlijke bronnen. Filter #29, #30 en #31 hebben ook verhoogde waarden in het midden van de meting, maar deze hebben ook een hoger plateau. Deze filters liggen in de buurt van Europa en hierdoor wordt er al een verhoogd signaal verwacht bij verdere analyse. Verderop worden deze filters samen met filter #28 geanalyseerd. Hier laat ik ze buiten beschouwing.

Filters #1, #7 en #15 worden vergeleken met de mediaan van het ZH⁴ als achtergrond, het achtergrondsignaal van het ZH. Filters #17, #19, #20 en #25 worden vergeleken met de mediaan van het NH⁵ als achtergrond, het achtergrondsignaal van het NH.

Er is sprake van een verhoogd signaal wanneer de gemeten concentratie hoger is dan het achtergrondsignaal plus drie keer de standaard deviatie van het achtergrondsignaal. Met deze definitie van een verhoogd signaal zou statistisch gezien 99,7% van de waarden binnen de marges moeten vallen. Dit betekent dat wanneer een filter niet vervuilt is door een antropogene- of biologische bron er 2 tot 3 massa's een verhoogd signaal zullen hebben. De resultaten van deze analyses zijn weergegeven in tabellen 1 t/m 5.

⁴ Het ZH als achtergrond bestaat uit de filters #1 t/m #6 en #10 en #12 t/m #14

⁵ Het NH als achtergrond bestaat uit de filters #17 t/m #24 en #26 t/m #27

massa index	Massa	Formule	Achtergrond (ng/m^3)	SD achtergrond (ng/m^3)	Vervuiling (ng/m^3)
73	45,9918	O2N+	1,78201	3,5075	12,7078
37	29,9964	ON+	2,28346	2,09305	8,87887
381	172,169	C10H21ONH+	0,1895	0,603763	2,23802
169	94,9904	no match	0,00860189	0,0601939	0,203235

Tabel 1: verhoogde concentraties van filter #1 ten opzichte van de mediaan van het ZH als achtergrondsignaal

Als we naar filter #1, tabel 1, kijken zien we dat er maar weinig verhoogde signalen zijn. Kijken we iets beter naar de data in de tabel dan zien we dat alle massa's een verhoogd signaal hebben met 3-4 keer de standaard deviatie. Hierdoor is het de vraag of het hier om een verhoogd signaal gaat of om een statistische toevalligheid. We zien verder dat de bovenste twee signalen NO_2^+ en NO^+ zijn, dit zijn bekende vervuilingen producten van antropogene bronnen, industrie en het verkeer. Kijken we nu voor dit filter naar de back trajectories dan zien we dat de wind tijdens deze meting voor een groot deel van het continent kwam. Het zou dus kunnen dat we hier te maken hebben met antropogene vervuiling vanaf het continent, maar dit is niet met zekerheid te zeggen.

massa index	massa	formule	Achtergrond (ng/m^3)	SD achtergrond (ng/m^3)	Vervuiling (ng/m^3)
479	217,108	C10H16O5H+	0,955623	2,62693	15,4715
629	315,232	C21H30O2H+	-2,28179	0,9151	7,93511
615	305,232	C16H32O5H+	-2,09971	0,481951	5,18157
571	271,205	C19H26OH+	-0,0183927	0,753159	5,15143
582	279,162	13CC11H23O6NH+	-2,0983	0,702113	5,08297
612	303,219	C16H30O5H+	-2,22093	0,550953	5,0374
608	301,209	no match	-1,75242	0,56552	5,02912
382	173,082	C8H12O4H+	0,0933878	0,804215	4,48814
592	287,237	C20H30OH+	-1,97575	0,63183	4,44964
597	291,211	C22H26H+	-1,77287	0,467303	4,38093
654	335,275	C25H34H+	-2,80339	0,580201	4,31608
594	289,203	C15H28O5H+	-1,81999	0,485346	4,07757
633	317,232	C17H32O5H+	-1,76616	0,443204	3,97981
480	217,158	C15H20OH+	-1,12832	0,805452	3,94393
599	293,226	C22H28H+	-3,87685	0,739288	3,89626
669	349,29	C26H36H+	-2,12188	0,480441	3,86386
653	333,242	C21H32O3H+	-1,39898	0,345583	3,79867
627	313,288	C23H36H+	-4,13436	0,805762	3,76673
541	251,144	C18H18OH+	-1,66491	0,544448	3,7588
568	269,192	C19H24OH+	-3,23492	0,740715	3,69911
575	273,221	C19H28OH+	-1,05991	0,489501	3,65578
515	237,131	13CC12H17O3NH+	-1,87106	0,561433	3,45516
606	299,273	C22H34H+	-4,35519	1,04478	3,44159

439	197,148	no match	-0,988112	0,518158	3,41305
620	309,258	C23H32H+	-4,02169	0,722636	3,40251
577	275,184	13CC16H23O2NH+	-1,55733	0,369906	3,21396
554	259,204	C18H26OH+	-0,769487	0,449041	3,18535
649	329,319	C24H40H+	-3,98282	0,832679	3,17405
630	315,287	13CC21H35NH+	-4,78551	0,972492	3,17072
656	337,289	C25H36H+	-2,37594	0,437011	3,13842

Tabel 2: verhoogde concentraties van filter #7 ten opzichte van de mediaan van het ZH als achtergrondsignaal, eerste 30 massa's

Filter #7, tabel 2, lijkt aardig aan te sluiten bij de pluim die in het ZH is gevonden. Er komen veel dezelfde massapijken voor en kijkend naar de back trajectories kwam de wind uit dezelfde richting. De CO mol fracties hebben een normale waarde dus de verhoogde concentraties hebben hier waarschijnlijk een natuurlijke oorzaak. Er zijn in totaal 266 verhoogde concentraties gevonden. In de bijlage is de volledige tabel te vinden. Verderop wordt verder ingegaan op deze Pluim.

massa index	Massa	Formule	Achtergrond (ng/m ³)	SD achtergrond (ng/m ³)	Vervuiling (ng/m ³)
544	252,266	C17H33NH+	-0,324402	0,402385	6,04224
492	224,236	C15H29NH+	-0,244985	0,238937	4,0076
518	238,252	C16H31NH+	-1,79025	0,516079	1,03652
598	292,3	C20H37NH+	-0,619945	0,39027	1,02504
540	250,252	C17H31NH+	-0,146115	0,33782	0,997831
601	294,314	C20H39NH+	-0,249271	0,382315	0,903491
81	54,0339	C3H3NH+	0,0746062	0,117126	0,879615
488	222,221	C15H27NH+	-0,243042	0,260896	0,71481
467	210,219	C14H27NH+	-0,0450693	0,141632	0,641064
566	266,281	no match	-2,63053	0,704385	0,30968
50	36,0429	no match	0,013066	0,0106252	0,0461345

Tabel 3: verhoogde concentraties van filter #15 ten opzichte van de mediaan van het ZH als achtergrondsignaal

Filter #15 kan vervuild zijn door het schip, er zijn te veel massa's met een verhoogd signaal om het toe te schrijven aan een statistische toevalligheid. En de back trajectories laten een wind zien die van achter het schip komt en ook de CO concentraties lopen hier op. Dit alles bij elkaar maakt het mogelijk dat er hier sprake is van vervuiling van het schip. Verder onderzoek naar bijvoorbeeld roetdeeltjes zou hier wenselijk kunnen zijn.

massa index	Massa	Formule	Achtergrond (ng/m ³)	SD achtergrond (ng/m ³)	Vervuiling (ng/m ³)
348	160,08	13CC5H10O3N2H+	0,00844336	0,695332	2,31925
200	107,051	C7H6OH+	-0,112412	0,46495	1,33113
387	174,089	C11H11ONH+	-0,0941271	0,295415	0,836725
355	162,091	C10H11ONH+	0,0223959	0,21493	0,698592

Tabel 4: verhoogde concentraties van filter #17 ten opzichte van de mediaan van het NH als achtergrondsignaal

Tabel 4 laat de resultaten zien van de analyse van filter #17. Hierin zijn maar weinig verhoogde signalen te zien en de signalen die verhoogd zijn zitten tussen de 3-4 standaarddeviaties boven het achtergrondniveau. Hierdoor lijkt het aannemelijk dat deze signalen toe te schrijven zijn aan statistische toeval. Ook is te zien wanneer we naar de back trajectories kijken dat de wind van open zee en van voor het schip komt. Wat vervuiling zeer onwaarschijnlijk maakt. Ook hier zou nader onderzoek naar roetdeeltjes meer duidelijkheid kunnen geven.

massa index	Massa	Formule	Achtergrond (ng/m ³)	SD achtergrond (ng/m ³)	Vervuiling (ng/m ³)
552	257,246	C16H32O2H+	-1,25842	6,83586	20,7059
553	258,249	13CC15H32O2H+	-0,386138	1,27868	3,67938
453	205,088	13CC7H13O5NH+	-0,475123	0,446106	2,79284
426	191,094	C8H14O5H+	-0,101057	0,429082	2,6196
502	229,09	13CC9H13O5NH+	-0,277083	0,454058	2,35922
450	203,104	C8H14O4N2H+	-0,273907	0,416465	2,30022
393	177,058	13CC5H9O5NH+	-0,431744	0,71068	2,28524
302	145,052	C6H8O4H+	0,220784	0,637567	2,20217
489	223,069	C10H10O4N2H+	-1,16151	0,823597	2,14101
468	211,147	C16H18H+	-0,883516	0,573123	2,0881
506	231,17	C11H22O3N2H+	-1,41962	0,849094	1,99468
503	229,153	C11H20O3N2H+	-0,721731	0,481481	1,78563
403	181,122	C11H16O2H+	-0,155699	0,458991	1,58147
475	215,14	C10H18O3N2H+	-0,629105	0,472784	1,52273
464	209,148	C8H20O4N2H+	-1,25564	0,794748	1,44949
422	189,09	C12H12O2H+	-0,105581	0,257418	1,42869
472	213,164	C16H20H+	-1,18151	0,755915	1,3995
469	211,165	no match	-0,42715	0,318979	1,37007
479	217,108	C10H16O5H+	-1,10762	0,486425	1,36843
389	175,075	C11H10O2H+	-0,123503	0,27153	1,2738
409	183,114	C9H14O2N2H+	-0,548549	0,495143	1,26432
443	199,162	no match	-0,890217	0,591332	1,21296
529	245,136	13CC14H17O2NH+	-1,00947	0,678036	1,17154
364	165,091	C10H12O2H+	-0,0120165	0,320681	1,10891
530	245,188	C17H24OH+	-0,508473	0,343528	1,099
418	187,085	C11H10ON2H+	-0,156043	0,262067	0,98469
351	161,061	C10H8O2H+	-0,0975415	0,255696	0,88522
436	195,099	13CC13H11NH+	-0,46435	0,394383	0,851243
437	195,109	no match	-0,688167	0,48237	0,814213
423	189,125	C8H16O3N2H+	-0,342413	0,27967	0,774943
463	209,022	C8H4O5N2H+	-0,0775187	0,169924	0,71183
465	209,155	C13H20O2H+	-0,469607	0,352797	0,696019
390	175,11	C12H14OH+	-0,155027	0,219573	0,660184

493	225,054	no match	-0,197272	0,21717	0,603717
344	158,098	C11H11NH+	-0,0847893	0,136866	0,572092
425	190,09	13CC6H12O4N2H+	-0,0467576	0,141116	0,554934
352	161,095	C11H12OH+	-0,285907	0,258538	0,551727
509	233,152	C15H20O2H+	-0,554836	0,339216	0,54028
392	176,072	C10H9O2NH+	-0,0961875	0,190079	0,539036
470	212,143	C15H17NH+	-0,337379	0,209984	0,536134
482	219,052	C8H10O7H+	-0,177214	0,174389	0,535525
354	162,059	13CC4H8O4N2H+	0,0221019	0,118731	0,521568
380	172,11	C12H13NH+	-0,0929678	0,0888961	0,478134
395	178,082	13CC6H12O5H+	-0,0291844	0,137823	0,413719
481	218,11	13CC9H16O5H+	-0,247141	0,15619	0,401465
1	38,0337	no match	0,119464	0,0705784	0,351665
478	216,137	C14H17ONH+	-0,227599	0,160564	0,341337
416	186,122	13CC9H16O3H+	-0,165496	0,120316	0,321424
491	224,067	no match	-0,292454	0,173701	0,315927
396	178,097	13CC10H12O2H+	-0,036407	0,109164	0,307357
473	214,088	C13H11O2NH+	-0,0756743	0,0728827	0,269239
420	188,076	13CC6H10O4N2H+	-0,0337148	0,0896673	0,256847
474	214,214	C13H27ONH+	-0,184617	0,102407	0,186297

Tabel 5: verhoogde concentraties van filter #25 ten opzichte van de mediaan van het NH als achtergrondsignaal

De analyse van filter #25 laat veel, 53, verhoogde signalen zien, tabel 5.

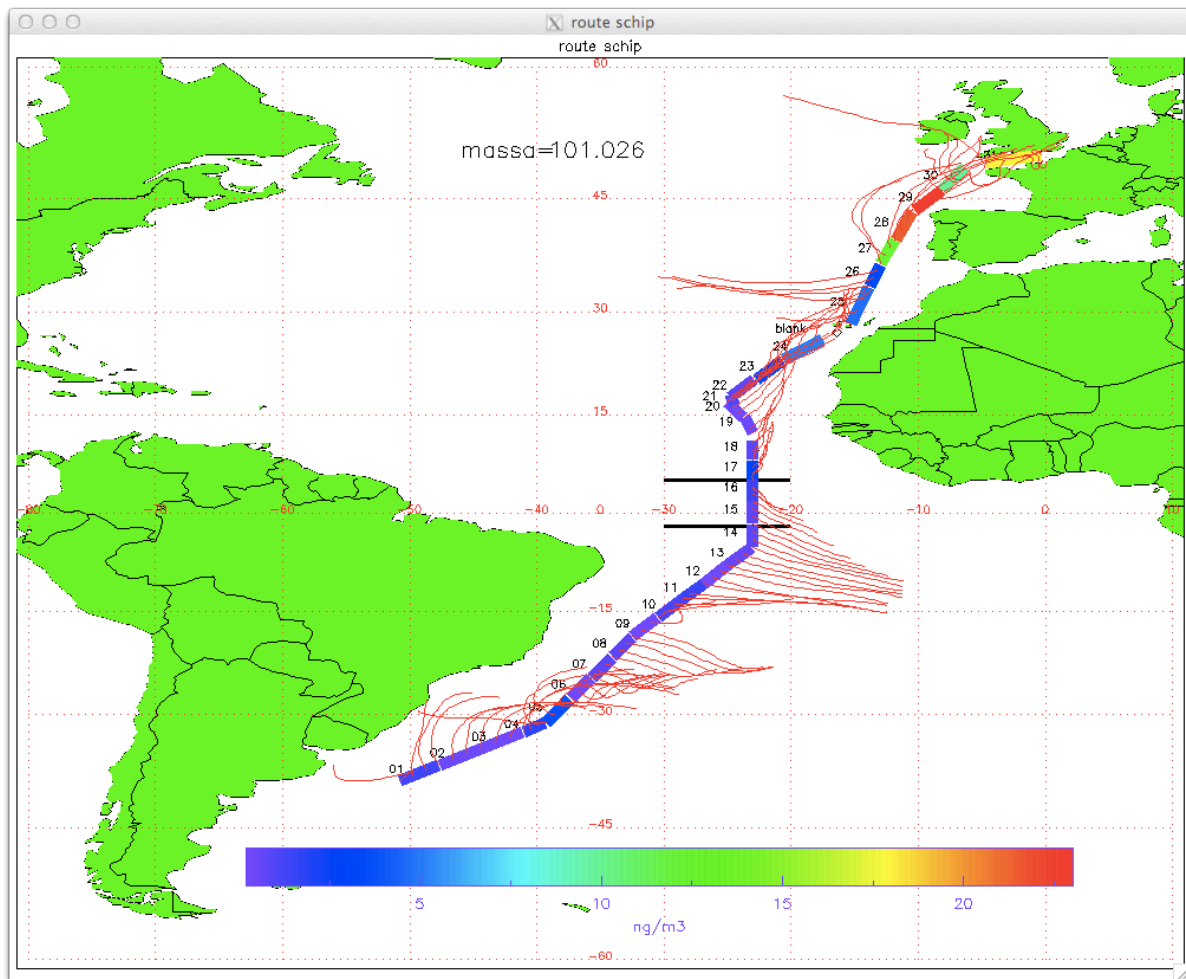
Filter #25 is in de buurt van de Canarische eilanden genomen, er is dus een reële kans dat hier antropogene vervuiling vandaan komt. Kijken we naar de back trajectories dan zien we dat deze bij dit filter er wat korter uit lijken te zien en uit de buurt van de Canarische eilanden komen. Kijken we dan ook naar de CO-data dan zien we aan het begin van de meting een enorme piek. Dit duidt er allemaal op dat dit filter vervuult is. Derhalve wordt dit filter dan ook niet mee genomen in het achtergrondsignaal van het NH.

Ondanks dat de cpc data hoog uitslaat bij de filters #19 en #20 geeft een verdere analyse geen verhoogde concentraties. Dit zou kunnen zijn omdat de deeltjes niet op het luchtfilter zijn blijven zitten. Een meer logische verklaring zou kunnen zijn dat de stoffen niet door de PTR-MS gedetecteerd kunnen worden en er hierdoor geen verhoogd signaal is waargenomen.

Kijkend naar de cpc data kan alleen over filter #7 en #25 gezegd worden dat er echt sprake is van een verhoogd signaal en moet deze dus uitgesloten worden als onderdeel van het achtergrondsignaal van het ZH respectievelijk het NH.

Overzicht Data

In afbeelding(14) is een overzicht van de bewerkte data te zien. Te zien is waar het filter is genomen, de mol fractie van een specifiek ion (m/z 101.026 DA), wat de concentratie van die massa is en waar de lucht vandaan kwam. De zwarte horizontale strepen rond de evenaar geven de intertropische convergentiezone, ITCZ, aan zoals weergegeven in het rapport van de Polarstern. Uit de back trajectories lijkt de ITCZ minder breed te zijn en geïmponeerd rond de bovenste zwarte streep. Dit plaatje geeft een mooi overzicht van de verkregen data.



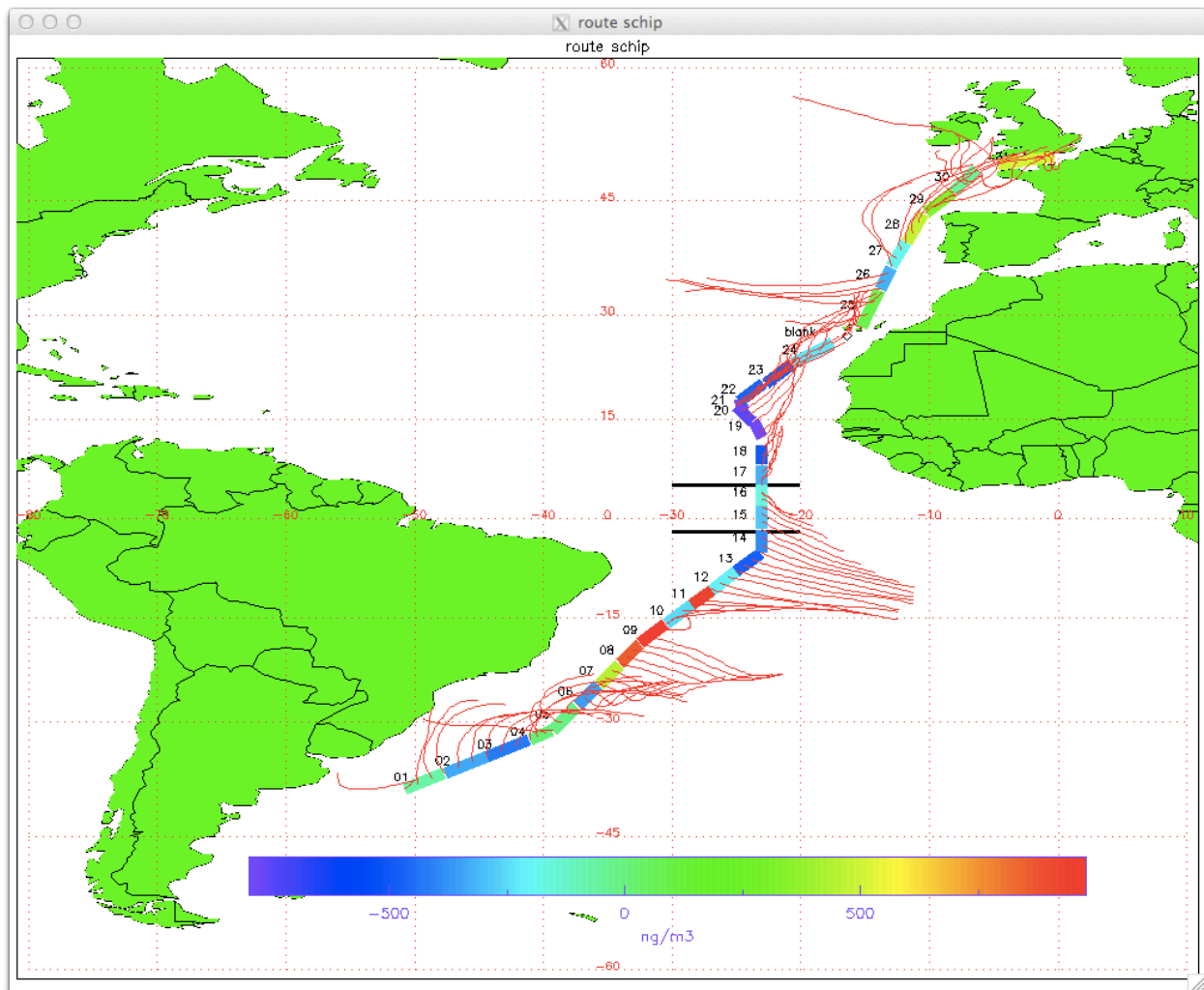
Afbeelding 14: overzicht van data, locatie concentratie en back trajectory

Afbeelding 15 laat een overzicht zien van de totale concentratie fijn stof van alle massa's min de artefacten. Zoals we verwachten zien we hoge concentraties rond Europa, filters #28 t/m 31. Zodra de back trajectories uit de richting van Europa komen zien we de concentratie stijgen. De hoogst gemeten concentratie in de buurt van Europa is $511 ng/m^3$. Wat opvalt zijn de negatieve concentraties door de hoge waarden van de exposure blank filters zoals eerder al aangegeven. In het achtergrondsignaal van het ZH is de hoogst gemeten concentratie $17 ng/m^3$ en de laagst gemeten concentratie $-481 ng/m^3$. In het

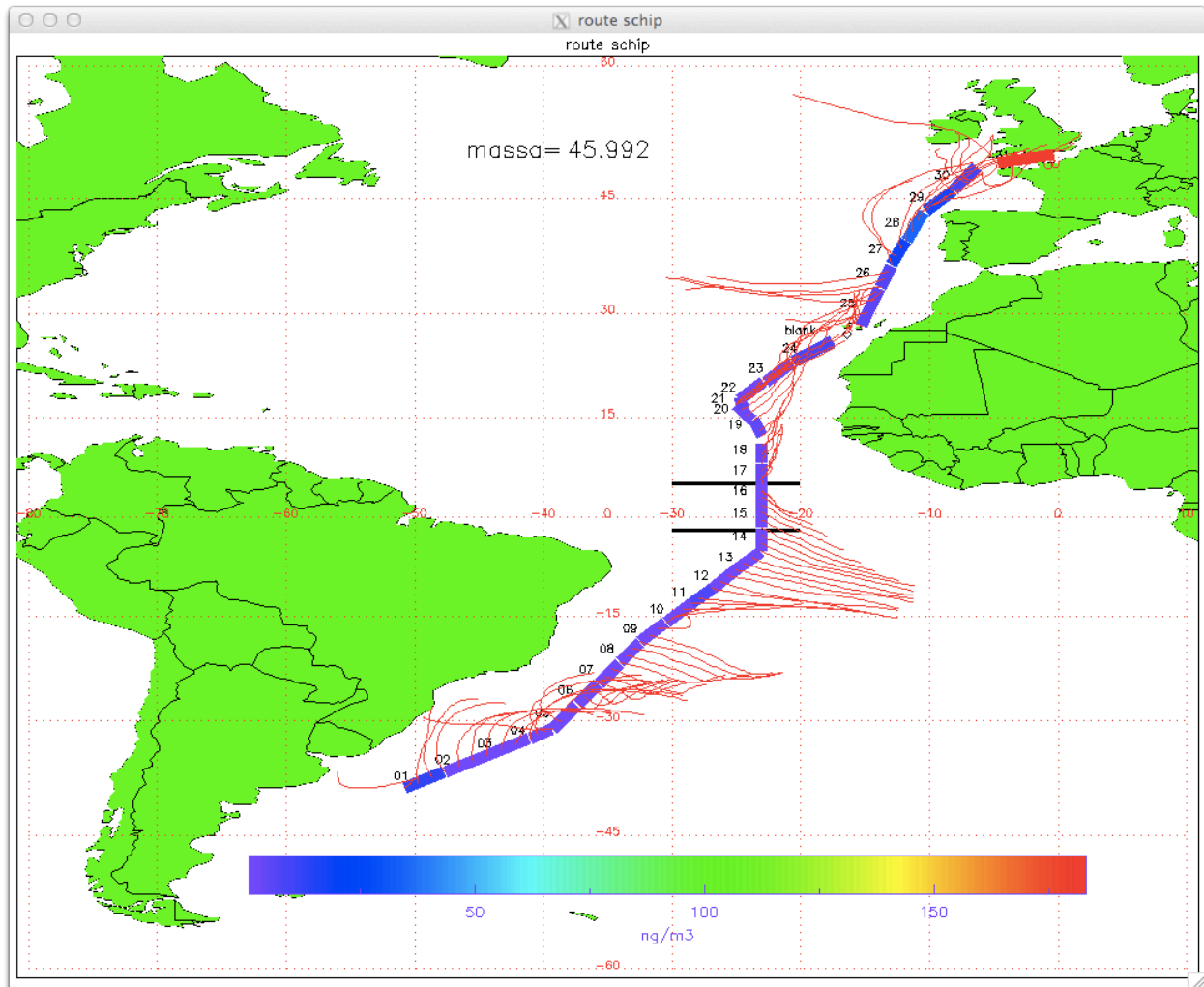
achtergrondsignaal van het NH is de hoogst gemeten concentratie -178 ng/m^3 en de laagst gemeten concentratie -873 ng/m^3 .

Wat verder opvalt zijn de hoge waarden bij filters #7 t/m 9. Dit vraagt om een nadere analyse die verderop volgt. Ook zien we een hoge concentratie bij filter #11.

De hoogst gemeten concentratie is gemeten bij filter #9 en is 978 ng/m^3 . De hoogst gemeten concentratie van een bepaalde massa is 253 ng/m^3 , dat is bij filter #31 van massa 7 (NH_4^+). Dit is ammonium, als fijn stof in de atmosfeer aanwezig als ammoniumnitraat of ammoniumsulfaat. Dit is thermisch instabiel en valt in de oven uiteen tot ammonium en nitraat of sulfaat. Sulfaat is niet te detecteren met de PTR-MS en komt derhalve niet voor in de tabellen.



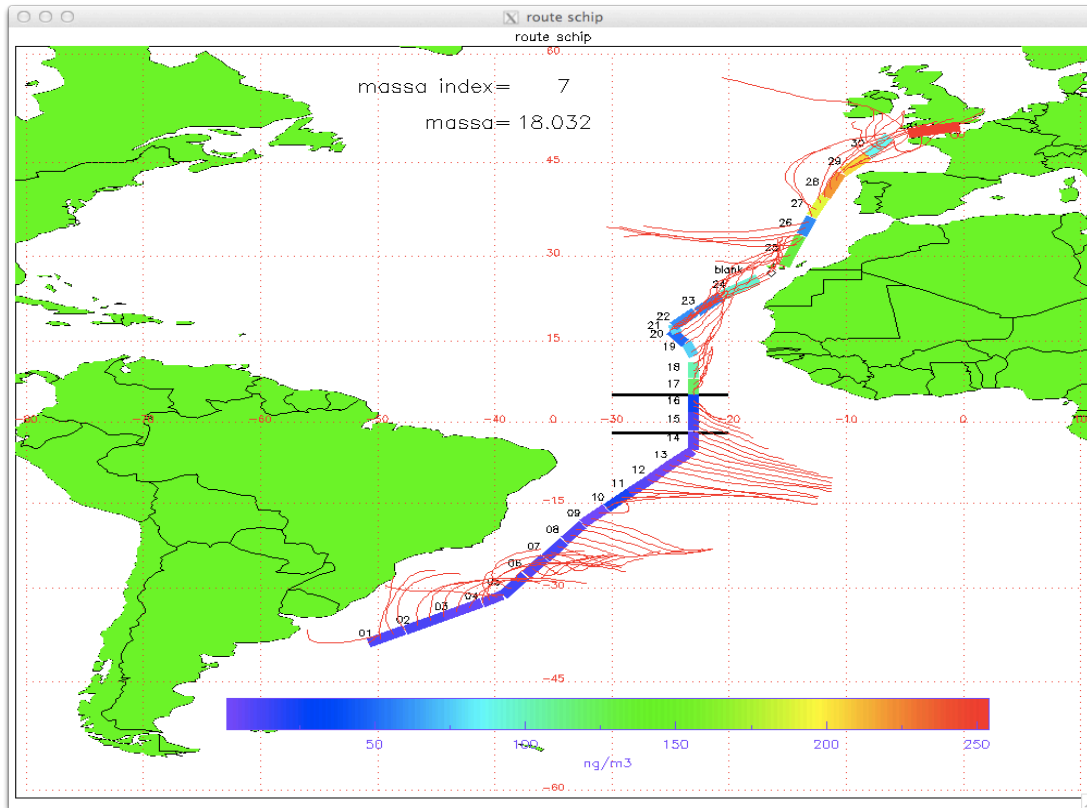
Afbeelding 15: per filter is de totale concentratie van alle gemeten massa weergegeven. de artefacten zijn niet meegeteld



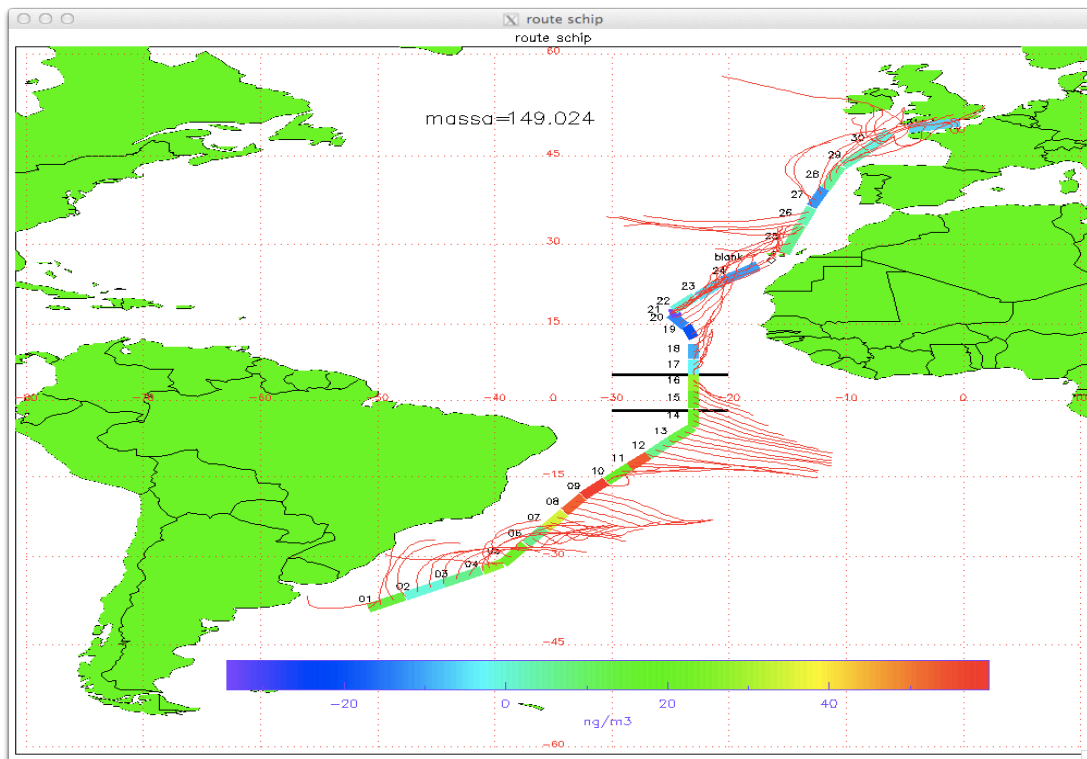
Afbeelding 16: vervuiling van nitraat vanuit Europa ten opzichte van de mediaan van het NH als achtergrond signaal.

In afbeelding 16 is heel duidelijk de vervuiling van nitraat in Europa te zien. Dit is vervuiling vanuit de Industrie of van het verkeer. Tijdens verbrandingsprocessen komt er NO_x in de lucht dat dan samen met ammonium, voornamelijk afkomstig van de veehouderij, ammoniumnitraat vormt. Dit wordt opgevangen als fijn stof op onze filters.

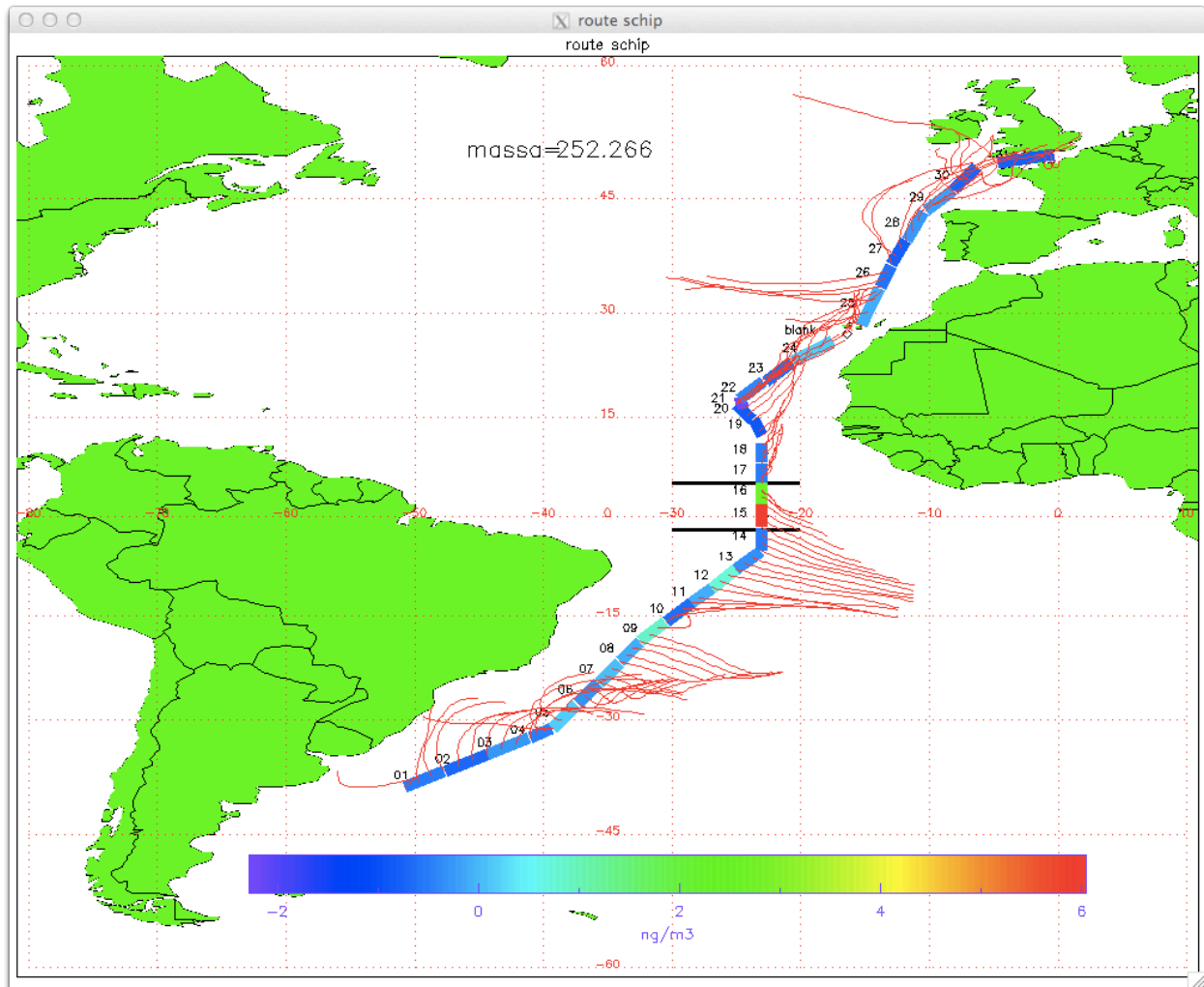
Ammoniumnitraat is thermisch instabiel en fragmenteert in de oven van de meetopstelling tot NO_2^+ en NH_4^+ , wat dan gemeten wordt in de PTR_MS. In afbeelding 17 en 18 is duidelijk te zien dat er een verschil in samenstelling is tussen het NH en ZH. En in afbeelding 19 is te zien dat ook de ITCZ eigen kenmerken heeft qua samenstelling.



Afbeelding 17: Duidelijk hogere concentratie in het NH dan in het ZH



Afbeelding 18: Duidelijk hogere concentratie in het ZH dan in het NH



Afbeelding 19: Een hogere concentratie in de ITCZ dan in zowel het NH als het ZH

In de overzicht plots is dus snel en duidelijk te zien dat er grote verschillen kunnen zitten in samenstelling tussen verschillende regio's. Dit vraagt om kwantificering en nadere analyse van de gemeten concentraties. In het volgende hoofdstuk zullen de volgende filters nader geanalyseerd worden. Filter #28 *t/m* 31 als zijnde Europa ten opzichte van het achtergrondsignaal van het NH. Er zal een analyse gemaakt worden tussen het achtergrondsignaal van het NH ten opzichte van het achtergrondsignaal van het ZH en andersom.

Filters #8 en #9 zullen geanalyseerd worden als zijnde de pluim van het ZH ten opzichte van het achtergrondsignaal van het ZH.

En als laatste zullen de twee filters van de ITCZ nader bekeken worden.

Vergelijken data

Bij het vergelijken van de data moeten we eerst vaststellen wanneer er sprake is van een signaal/vervuiling. Er is sprake van een signaal/vervuiling wanneer de gemeten concentratie groter is dan het achtergrondsignaal plus drie keer de standaard deviatie. Als achtergrondsignaal van het ZH wordt de mediaan genomen van filters #1 t/m 6, #10 en #12 t/m 14. Filters #7 t/m 9 en #11 hebben een hoge concentratie door ofwel natuurlijke bronnen ofwel antropogene bronnen. Hierdoor zijn ze niet geschikt als achtergrond signaal. Als achtergrondsignaal van het NH wordt de mediaan van filters #17 t/m 27 zonder filter #25 genomen. Filter #25 heeft een hoge concentratie door ofwel natuurlijke ofwel antropogene bronnen en is hierdoor niet geschikt als achtergrondsignaal.

Als eerst is het interessant om te kijken naar vervuiling vanuit Europa. Hiervoor vergelijken we het gemiddelde van filters #28 t/m #31 met het achtergrondsignaal van het NH. Er zijn dan 164 massa's waarbij we van een signaal/vervuiling kunnen spreken. In de bijlage is de volledige tabel te vinden en hieronder zijn de eerste 30 massa's te zien. Zoals enigszins verwacht zijn er veel signalen die we als vervuiling kunnen beschouwen nabij Europa. Bovenaan is nitraat te zien, dit is een bekende vervuiling vanuit de industrie en het verkeer. Een andere bekende vervuiling voldoet net niet aan de voorwaarde om tot een signaal gerekend te mogen worden. Het gaat hier om ammonium, H_3NH^+ , dit komt als ammoniumnitraat op het filter en wordt gemeten als H_3NH^+ , zoals eerder al uitgelegd. Het achtergrondsignaal bedraagt 77 ng/m^3 en de standaard deviatie 39 ng/m^3 . Dus ondanks een gemiddelde concentratie van 192 ng/m^3 valt het net niet onder onze definitie van vervuiling.

massa index	Massa	Formule	Achtergrond (ng/m^3)	SD achtergrond (ng/m^3)	Vervuiling (ng/m^3)
73	45,9918	O2N+	4,37449	4,29789	61,2792
175	97,0289	C5H4O2H+	10,9184	8,43544	38,8314
187	101,026	C4H4O3H+	1,76061	3,44911	18,0853
37	29,9964	ON+	4,63558	1,87577	14,8486
211	111,046	C6H6O2H+	1,42723	2,20751	9,77988
176	97,0643	C6H8OH+	1,91094	1,60143	8,07378
218	113,061	C6H8O2H+	0,689876	1,96003	7,57295
254	127,04	C6H6O3H+	1,56345	1,76004	7,49224
179	98,026	C4H3O2NH+	1,17173	1,23063	7,41406
217	113,025	C5H4O3H+	1,54664	1,929	7,41052
117	73,0286	C3H4O2H+	1,02519	1,28678	6,61382
74	46,0286	CH3ONH+	-0,377461	1,15296	5,92107
188	101,059	C5H8O2H+	0,297463	1,24962	5,83378
40	31,0172	CH2OH+	0,834645	1,51561	5,60309
248	125,061	C7H8O2H+	0,506278	1,0772	5,16146
255	127,073	C7H10O2H+	0,611176	1,10056	5,02757
151	87,0451	C4H6O2H+	-0,433324	1,62071	4,79487
140	83,0496	C5H6OH+	0,633288	0,993305	4,56098
93	60,0455	C2H5ONH+	-0,870825	1,0736	4,14555

223	115,044	no match	0,55389	0,773358	3,91644
112	71,0494	C4H6OH+	0,251118	0,963308	3,82723
82	55,0184	C3H2OH+	0,31692	0,876121	3,74542
212	111,08	C7H10OH+	0,272625	0,898876	3,61648
45	33,0329	CH4OH+	0,0085501	0,777683	3,4398
185	100,041	C4H5O2NH+	0,246267	0,710102	3,09627
393	177,058	13CC5H9O5NH+	-0,431744	0,71068	3,02592
285	139,077	C8H10O2H+	0,0366989	0,646219	2,98471
205	109,029	C6H4O2H+	0,679472	0,626292	2,94919
180	98,0603	C5H7ONH+	0,62855	0,666998	2,90647
328	153,094	13CC4H13O4NH+	0,0376966	0,522845	2,88025

Tabel 6: vervuiling van Europa ten opzichte van de mediaan van het NH als achtergrondsignaal. De eerste 30 massa's

Wat verder opvalt in tabel 6 is dat er voornamelijk lichte massa's voorkomen, onder de 140, en dat deze over het algemeen geoxideerd zijn. In de atmosfeer reageren koolwaterstoffen met zuurstof, oxidatie. Dit doet vermoeden dat de gemeten ionen niet de originele vervuiling is maar dat het afbraak producten zijn van de originele vervuiling. Het fijn stof heeft dus al een behoorlijke tijd in de lucht rond gedwarreld voordat het op onze filters terecht gekomen is.

Daarna heb ik gekeken naar het verschil tussen het achtergrondsignaal van het NH en het achtergrondsignaal van het ZH, en andersom. In het NH zijn er dan 11 massa's met een verhoogde concentratie ten opzichte van ZH. En in het ZH zijn dan 5 massa's met een verhoogde concentratie ten opzichte van het NH. Hieronder zijn de resultaten in tabellen gezet.

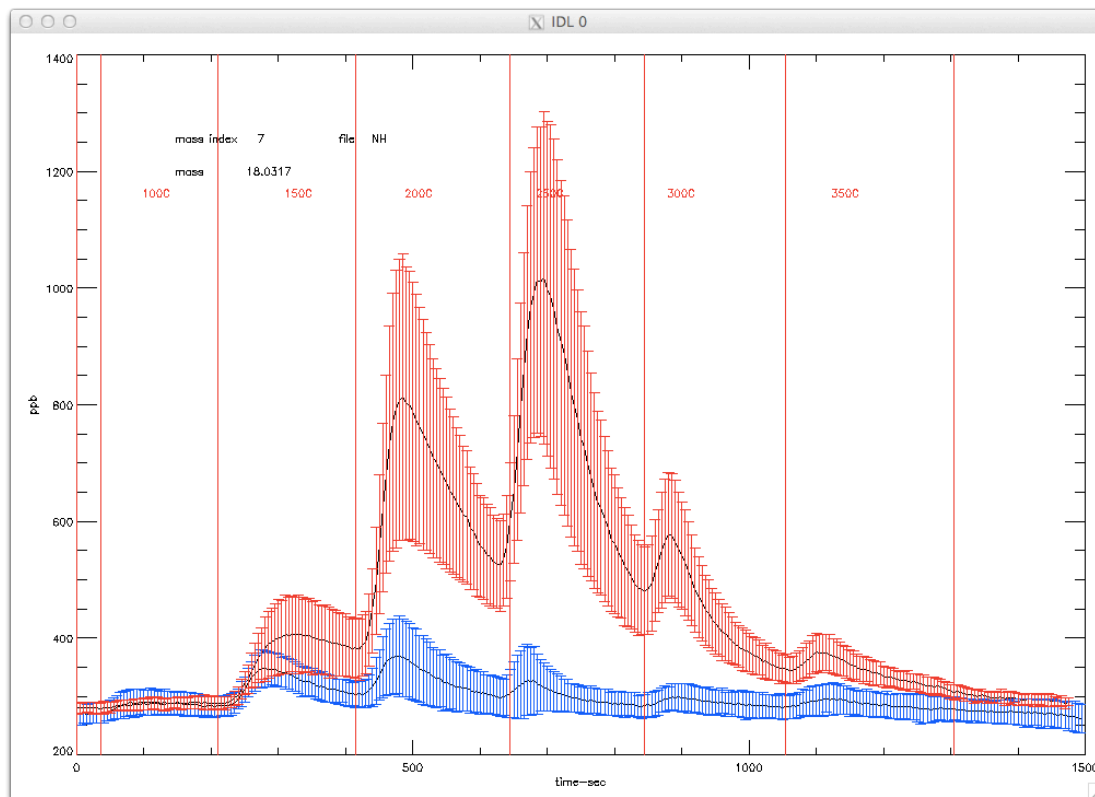
In het NH is de vervuiling van H_3NH^+ duidelijk te zien, zie afbeelding (17). Massa index #8, #9, en #50 zijn artefacten van dit signaal. Wat op valt is dat het ZH vervuild is met zwaardere massa's dan het NH, er lijkt dus een verschil in samenstelling tussen het NH en het ZH te zijn.

massa index	Massa	Formule	Achtergrond (ng/m^3)	SD achtergrond (ng/m^3)	Vervuiling (ng/m^3)
7	18,0317	H3NH+	9,13163	5,30934	77,0194
175	97,0289	C5H4O2H+	1,2273	2,7891	10,9184
566	266,281	no match	-2,63053	0,704385	0,732862
246	124,991	13CHO6NH+	0,0284524	0,131057	0,517284
518	238,252	C16H31NH+	-1,79025	0,516079	0,362204
134	80,0509	C5H5NH+	0,00946342	0,065863	0,331327
406	182,189	C12H23NH+	0,00472313	0,0890085	0,306181
9	18,1329	no match	0,0172307	0,0179537	0,148357
8	18,1248	no match	0,0285534	0,0146573	0,131251
50	36,0429	no match	0,013066	0,0106252	0,0695809
100	64,9686	no match	0,00242981	0,00787543	0,0351625

Tabel 7: verhoogde concentraties in het NH ten opzichte van de mediaan van het ZH als achtergrondsignaal

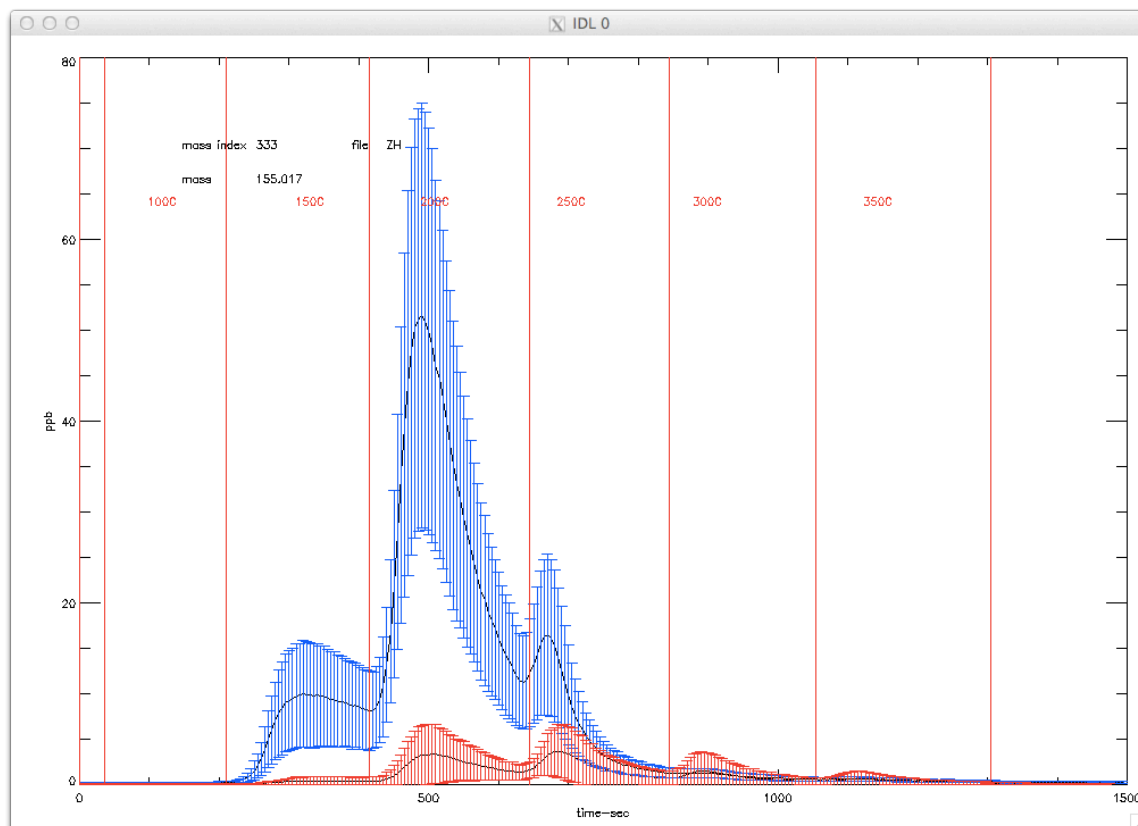
massa index	Massa	Formule	Achtergrond (ng/m ³)	SD achtergrond (ng/m ³)	Vervuiling (ng/m ³)
333	155,017	13CC5H3O4NH+	-6,83971	5,35292	11,8409
444	200,074	13CC7H10O4N2H+	-2,62437	2,21017	4,19438
453	205,088	13CC7H13O5NH+	-0,475123	0,446106	1,41898
337	156,02	13CC2H6O7H+	-0,494343	0,51107	1,04826
479	217,108	C10H16O5H+	-1,10762	0,486425	0,955623

Tabel 8: verhoogde concentraties in het ZH ten opzichte van de mediaan van het NH als achtergrondsignaal



Afbeelding 20: vergelijking van de gemiddelde ruwe data van het NH(rood) met het ZH(blauw), massa index #7.

In afbeelding 20 is het gemiddelde van het NH(rood) en het ZH(blauw) te zien van de ruwe data. De rode markers zijn de standaard afwijkingen van het NH en de blauwe markers de standaard afwijkingen van het ZH. Hier is duidelijk te zien dat er in het NH meer ammonium aanwezig is dan in het ZH. Dit plaatje van de ruwe data bevestigt dat de analyse juist is.



Afbeelding 21: vergelijking van de gemiddelde ruwe data van het NH(rood) met het ZH(blauw), massa index #333.

In afbeelding 21 is het gemiddelde van het NH(rood) en het ZH(blauw) te zien van de ruwe data. De rode markers zijn de standaard afwijkingen van het NH en de blauwe markers de standaard afwijkingen van het ZH. Hier is duidelijk te zien dat er in het ZH meer van massa index 333 aanwezig is dan in het NH. Dit plaatje van de ruwe data bevestigt dat de analyse juist is.

In het overzicht plotje (afbeelding 15) is goed te zien waar de hogere concentraties voor komen. Hierin is een duidelijke verhoging te zien van filters #7,#8, #9 en #11. In mijn analyse focus ik op filters # 8/9, pluim in het ZH. Filter #7 neem ik hier niet in mee omdat deze een duidelijk lagere concentratie laat zien. Ook neem ik filter #11 hier niet in mee omdat deze fysiek gescheiden wordt door de lagere concentratie van filter #10. Die vergelijk ik met het achtergrondsignaal van het ZH . In onderstaande tabel zijn de eerste 30 massa's te zien met een verhoogde concentratie ten opzichte van het achtergrondsignaal van het ZH. In de bijlage is de volledige tabel opgenomen, deze bestaat uit 355 massa's.

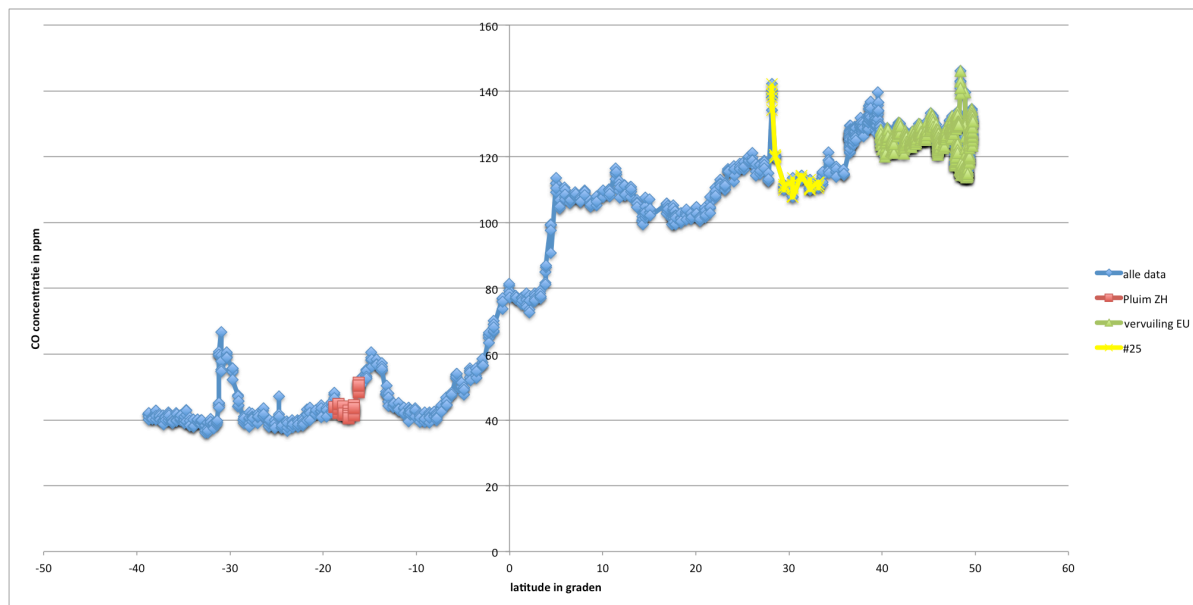
massa index	Massa	Formule	Achtergrond (ng/m^3)	SD achtergrond (ng/m^3)	Vervuiling (ng/m^3)
313	149,024	C8H4O3H+	13,5513	13,9545	56,5124
629	315,232	C21H30O2H+	-2,27966	4,37321	15,5392
479	217,108	C10H16O5H+	1,52354	2,815	11,046
582	279,162	13CC11H23O6NH+	-2,03577	3,18378	10,8711

568	269,192	C19H24OH+	-3,17541	2,78191	9,43499
571	271,205	C19H26OH+	0,0382919	2,2947	9,30781
608	301,209	no match	-1,73985	2,66104	9,27432
612	303,219	C16H30O5H+	-2,14279	2,84721	9,19517
615	305,232	C16H32O5H+	-2,06186	2,93922	8,99151
627	313,288	C23H36H+	-4,08983	3,28834	8,92451
599	293,226	C22H28H+	-3,85038	3,18558	8,81129
606	299,273	C22H34H+	-4,21267	3,28677	8,70716
654	335,275	C25H34H+	-2,79893	2,85397	8,53631
620	309,258	C23H32H+	-3,96542	3,09245	8,28121
541	251,144	C18H18OH+	-1,57041	2,23701	7,70963
597	291,211	C22H26H+	-1,69687	2,42682	7,60503
633	317,232	C17H32O5H+	-1,72022	2,3062	7,45716
669	349,29	C26H36H+	-2,11368	2,44217	7,44736
592	287,237	C20H30OH+	-1,87586	2,27462	7,4327
630	315,287	13CC21H35NH+	-4,7041	3,24623	7,42243
649	329,319	C24H40H+	-3,96589	2,89639	7,33683
594	289,203	C15H28O5H+	-1,77739	2,17871	7,04755
656	337,289	C25H36H+	-2,36332	2,34889	6,87188
515	237,131	13CC12H17O3NH+	-1,86479	2,06727	6,68506
653	333,242	C21H32O3H+	-1,3931	2,01424	6,68455
622	311,255	13CC21H31NH+	-1,61382	1,8624	6,66876
678	357,349	C21H44O2N2H+	-1,90681	2,22914	6,49578
646	327,289	C20H38O3H+	-1,37145	1,75254	6,25015
648	329,228	13CC20H29O2NH+	-0,980214	1,6951	6,22151
617	307,232	13CC14H31O5NH+	-1,45186	1,64474	6,13806

Tabel 9: verhoogde concentraties van de Pluim in het ZH ten opzichte van het achtergrondsignaal van het ZH. eerste dertig massa's

Kijken we naar de inhoud van tabel 7 vallen er een aantal dingen op. NO_x ontbreekt in de tabel, er is dus geen vervuiling van verbranding. De gemeten massa's zijn behoorlijk hoog en er is veel minder oxidatie van de gemeten ionen ten opzichte van Europa. Dit duidt erop dat de pluim waarschijnlijk uit primair fijn stof bestaat. Het fijn stof lijkt afkomstig te zijn van natuurlijke bronnen.

Om uit te sluiten dat het bij de pluim om vervuiling van het schip gaat is het goed om nog een keer naar de cpc data te kijken en naar de CO concentraties. Helaas is er van filter #8/9 weinig cpc data beschikbaar. In afbeelding 19 is de CO concentratie geplot, hieruit lijkt hele erge vervuiling wel uit te sluiten, zeker in vergelijking met de concentraties op het NH en in de buurt van Europa. Vervuiling van het schip is nog niet helemaal uit te sluiten. Metingen naar roet zouden hier uitsluitsel over kunnen geven.



Afbeelding 22: CO mol fractie in ppm. op de x-as is de latitude aangegeven. Bron: data Polarstern expeditie

Tabel 10 geeft de analyse van filter #11, in totaal zijn hier 374 verhoogde concentraties gevonden. Deze analyse bevat veel dezelfde massa's als de pluim van het ZH. Het lijkt er op dat filter #11 en de pluim dezelfde bron heeft. Nadere analyse is nodig om dit te bevestigen en dan ook te verklaren waarom filter #10 veel lagere concentraties heeft.

massa index	Massa	Formule	Achtergrond (ng/m^3)	SD achtergrond (ng/m^3)	Vervuiling (ng/m^3)
313	149,024	C8H4O3H+	13,4338	7,92748	54,0073
72	45,033	C2H4OH+	-0,814748	4,66389	13,9956
629	315,232	C21H30O2H+	-2,28179	0,9151	12,9617
151	87,0451	C4H6O2H+	-0,400869	1,23998	10,2437
74	46,0286	CH3ONH+	-0,482915	0,340903	8,94564
582	279,162	13CC11H23O6NH+	-2,0983	0,702113	8,78911
615	305,232	C16H32O5H+	-2,09971	0,481951	8,14832
612	303,219	C16H30O5H+	-2,22093	0,550953	7,66032
608	301,209	no match	-1,75242	0,56552	7,52129
699	391,275	no match	-0,451881	0,339134	7,41578
571	271,205	C19H26OH+	-0,0183927	0,753159	7,30409
627	313,288	C23H36H+	-4,13436	0,805762	7,17471
599	293,226	C22H28H+	-3,87685	0,739288	7,15885
654	335,275	C25H34H+	-2,80339	0,580201	7,12311
69	44,0129	CHONH+	-0,451207	0,962565	6,97215
606	299,273	C22H34H+	-4,35519	1,04478	6,73782
620	309,258	C23H32H+	-4,02169	0,722636	6,63337
597	291,211	C22H26H+	-1,77287	0,467303	6,6269
669	349,29	C26H36H+	-2,12188	0,480441	6,39583

630	315,287	13CC21H35NH+	-4,78551	0,972492	6,32684
633	317,232	C17H32O5H+	-1,76616	0,443204	6,24913
568	269,192	C19H24OH+	-3,23492	0,740715	6,16964
541	251,144	C18H18OH+	-1,66491	0,544448	6,15406
649	329,319	C24H40H+	-3,98282	0,832679	5,98345
592	287,237	C20H30OH+	-1,97575	0,63183	5,8373
678	357,349	C21H44O2N2H+	-1,92641	0,494806	5,81875
656	337,289	C25H36H+	-2,37594	0,437011	5,77113
594	289,203	C15H28O5H+	-1,81999	0,485346	5,69098
653	333,242	C21H32O3H+	-1,39898	0,345583	5,65756
515	237,131	13CC12H17O3NH+	-1,87106	0,561433	5,39373

Tabel 10: verhoogde concentraties van filter #11 ten opzichte van het achtergrondsignaal van het ZH. eerste dertig massa's

Omdat bekend is dat de ITCZ als een soort scheiding dient tussen het NH en het ZH heb ik ook nog een analyse gedaan voor de 2 filters die rond de ITCZ liggen, #15 en #16. Ik heb het gemiddelde van deze 2 filters vergeleken met zowel het achtergrondsignaal van het ZH als met het achtergrondsignaal van het NH. Het resultaat van deze analyse is in de tabellen 8 en 9 te zien.

massa index	Massa	Formule	Achtergrond (ng/m^3)	SD achtergrond (ng/m^3)	Vervuiling (ng/m^3)
639	320,33	C22H41NH+	-12,2968	4,92111	25,9547
552	257,246	C16H32O2H+	-1,25842	6,83586	23,8234
313	149,024	C8H4O3H+	-10,2126	10,1971	22,7205
641	322,344	C22H43NH+	-7,32686	4,24273	18,1933
640	321,333	13CC21H41NH+	-4,92929	2,27842	5,07525
553	258,249	13CC15H32O2H+	-0,386138	1,27868	4,38356
544	252,266	C17H33NH+	-0,609622	0,59613	4,2892
492	224,236	C15H29NH+	-0,298568	0,488887	2,88839
642	323,347	no match	-3,72579	1,94978	2,76459
171	95,05	C6H6OH+	-0,308441	0,758785	2,51479
453	205,088	13CC7H13O5NH+	-0,475123	0,446106	2,11359
351	161,061	C10H8O2H+	-0,0975415	0,255696	0,924098
540	250,252	C17H31NH+	-0,573353	0,295522	0,805308
390	175,11	C12H14OH+	-0,155027	0,219573	0,746357
488	222,221	C15H27NH+	-0,576101	0,330349	0,58436
381	172,169	C10H21ONH+	-0,0937644	0,114013	0,391986
539	250,089	13CC11H12O4N2H+	-0,204596	0,0868847	0,0711001

Tabel 11: verhoogde concentraties rond de evenaar ten opzichte van de mediaan van het NH als achtergrond signaal

massa index	Massa	Formule	Achtergrond (ng/m ³)	SD achtergrond (ng/m ³)	Vervuiling (ng/m ³)
544	252,266	C17H33NH+	-0,324402	0,402385	4,2892
492	224,236	C15H29NH+	-0,244985	0,238937	2,88839
81	54,0339	C3H3NH+	0,0746062	0,117126	0,879606
598	292,3	C20H37NH+	-0,619945	0,39027	0,689718
488	222,221	C15H27NH+	-0,243042	0,260896	0,58436
518	238,252	C16H31NH+	-1,79025	0,516079	0,509177
467	210,219	C14H27NH+	-0,0450693	0,141632	0,397539
566	266,281	no match	-2,63053	0,704385	-0,0831702

Tabel 12: verhoogde concentraties rond de evenaar ten opzichte van de mediaan van het ZH als achtergrond signaal

Uit beide analyses komen verhoogde concentraties naar voren. Het lijkt er dus op dat de ITCZ zoals aangegeven beïnvloed wordt door zowel het NH als het ZH. Er zijn minder verhoogde concentraties te zien wanneer we vergelijken met het ZH, dus de ITCZ zoals aangegeven lijkt meer onder invloed te zijn van het ZH. Kijken we naar de back trajectories dan zien we dat de wind bij de ITCZ uit het zuidoosten kwam. Dit is een bevestiging van het vermoeden dat de ITCZ meer beïnvloed wordt door het ZH.

Discussie

Opvallend in de resultaten is dat er na aftrek van het achtergrondsignaal en de blank filters behoorlijk veel negatieve concentraties te vinden zijn. Waarschijnlijk zijn de blank filters op een of andere manier toch vervuild geraakt. Wellicht dat de vervuiling bestaat uit semi vluchtige stoffen die makkelijker neerslaan op het filter wanneer de luchtpomp van het meetapparaat uit staat. Dit zou nader onderzocht moeten worden. Helaas kan er hier nu geen uitsluitsel over gegeven worden.

In dit onderzoek is dus geconstateerd dat de blank filters bij sommige massa pieken een zeer hoge waarde hebben en is hier verder niets mee gedaan.

Dit heeft weinig tot geen invloed gehad op de resultaten, omdat verschillende regio's met elkaar zijn vergeleken en absolute waarde dus minder van belang waren.

Er lijkt dus een verschil te zien tussen het de samenstelling van het NH en het ZH. Meer data is nodig om dit vermoeden te bevestigen. Het beste zou zijn om meer filters te analyseren.

Op het ZH lijkt natuurlijke bron voor verhoogde concentratie van fijn stof te zijn gevonden, de pluim op het ZH. Voor zover hier mogelijk was zijn antropogene bronnen uitgesloten, maar helemaal uit te sluiten zijn ze nog niet. Nader onderzoek naar roet op deze filters zou wellicht wel uitsluitsel kunnen geven.

Conclusie

In de zoektocht naar de samenstelling van fijn stof boven de Atlantische oceaan hebben we 714 massapieken gevonden. Een aantal van deze massapieken zijn artefacten en dragen eigenlijk bij aan een ander signaal.

Na analyse van de data zijn er concentraties tot 978 ng/m^3 gevonden.

De concentraties van het achtergrondsignaal van zowel het ZH als het NH zijn overwegend negatief met een enkele uitzondering.

De hoogst gemeten concentraties hier zijn respectievelijk 17 ng/m^3 en -178 ng/m^3 .

Voor Europa is de hoogst gemeten concentratie 511 ng/m^3 .

En voor de pluim op het ZH 978 ng/m^3 .

Hoge concentraties zijn te vinden in de buurt van Europa, de waarschijnlijke oorzaak hiervan is dus vervuiling vanuit Europa. Wat hier ook op duidt is dat zodra de wind voor de kust van Afrika uit de richting van Europa komt we een stijging zien in de concentratie bij heel veel massapieken. De belangrijkste vervuiling vanuit Europa zijn de stikstofoxide. Het signaal van ammoniak haalt de in dit onderzoek gestelde definitie voor vervuiling net niet maar heeft wel een zeer hoge concentratie.

Ook zijn er hoge concentraties te vinden bij de Pluim op het ZH, de gedachte hier is dat het afkomstig is van een natuurlijke bron. Verder onderzoek naar bijvoorbeeld roet moet hier uitsluitsel over geven.

Er lijkt een verschil te zijn in samenstelling tussen het ZH en het NH. Meer onderzoek is nog nodig om dit te bevestigen.

De ITCZ zoals in dit onderzoek aangegeven wordt in samenstelling meer beïnvloed door het ZH.

Bronnen

R. Holzinger, J. Williams, F. Herrmann, J. Lelieveld, N.M. Donahue, en T. Röckmann, Aerosol analysis using a Thermal-Desorption Proton-Transfer-Reaction Mass Spectrometer (TD-PTR-MS): a new approach to study processing of organic aerosols, Atmos. Chem. Phys., 10, 2257-2267, 2010

A. Hansel, A. Jordan, R. Holzinger, P. Prazeller, W. Vogel, W. Lindinger, Proton transfer reaction mass spectrometry: on-line trace gas analysis at the ppb level, Elsevier International Journal of Mass Spectrometry and Ion Processes 149/150 (1995) 609-619

Arne Körtzinger, contributions of the participants, The Expedition of the Research Vessel "Polarstern" to the Antarctic in 2010 (ANT-XXVI/4), Berichte zur Polar- und Meeresforschung, 631/2011

Taco Kuipers, Aerosol concentraties in de lucht, Bachelorscriptie 2011

B. Cushman-Roisin, J.M. Beckers, Introduction to Geophysical Fluid Dynamics, 2011

<http://www.pangaea.de/search?q=ANT-XXVI/4>, verschillende data sets van metingen tijdens de cruise

<http://www.arl.noaa.gov/>, uitleg en uitvoer van het Hysplit model gebruikt voor de back trajectories

<http://www.spaceoffice.nl/nl/Satelliettoepassingen/Toepassingen/Logistiek%20en%20mobiliteit/Scheepvaart/Automatic%20Identification%20System%20%28AIS%29/>

Bijlagen

massa index	Massa	Formule	Achtergrond (ng/m ³)	SD achtergrond (ng/m ³)	Vervuiling (ng/m ³)
73	45,9918	O2N+	4,37449	4,29789	61,2792
175	97,0289	C5H4O2H+	10,9184	8,43544	38,8314
187	101,026	C4H4O3H+	1,76061	3,44911	18,0853
37	29,9964	ON+	4,63558	1,87577	14,8486
211	111,046	C6H6O2H+	1,42723	2,20751	9,77988
176	97,0643	C6H8OH+	1,91094	1,60143	8,07378
218	113,061	C6H8O2H+	0,689876	1,96003	7,57295
254	127,04	C6H6O3H+	1,56345	1,76004	7,49224
179	98,026	C4H3O2NH+	1,17173	1,23063	7,41406
217	113,025	C5H4O3H+	1,54664	1,929	7,41052
117	73,0286	C3H4O2H+	1,02519	1,28678	6,61382
74	46,0286	CH3ONH+	-0,377461	1,15296	5,92107
188	101,059	C5H8O2H+	0,297463	1,24962	5,83378
40	31,0172	CH2OH+	0,834645	1,51561	5,60309
248	125,061	C7H8O2H+	0,506278	1,0772	5,16146
255	127,073	C7H10O2H+	0,611176	1,10056	5,02757
151	87,0451	C4H6O2H+	-0,433324	1,62071	4,79487
140	83,0496	C5H6OH+	0,633288	0,993305	4,56098
93	60,0455	C2H5ONH+	-0,870825	1,0736	4,14555
223	115,044	no match	0,55389	0,773358	3,91644
112	71,0494	C4H6OH+	0,251118	0,963308	3,82723
82	55,0184	C3H2OH+	0,31692	0,876121	3,74542
212	111,08	C7H10OH+	0,272625	0,898876	3,61648
45	33,0329	CH4OH+	0,0085501	0,777683	3,4398
185	100,041	C4H5O2NH+	0,246267	0,710102	3,09627
393	177,058	13CC5H9O5NH+	-0,431744	0,71068	3,02592
285	139,077	C8H10O2H+	0,0366989	0,646219	2,98471
205	109,029	C6H4O2H+	0,679472	0,626292	2,94919
180	98,0603	C5H7ONH+	0,62855	0,666998	2,90647
328	153,094	13CC4H13O4NH+	0,0376966	0,522845	2,88025
214	112,042	13CH6O4N2H+	0,380157	0,572458	2,78265
307	147,048	13CC4H7O4NH+	-0,106539	0,31923	2,75747
145	85,0643	C5H8OH+	-0,0495671	0,741814	2,75017
370	167,107	C10H14O2H+	-0,0891125	0,592003	2,69139
310	148,04	C8H5O2NH+	0,0298678	0,678963	2,6638
224	115,074	C6H10O2H+	0,179116	0,499019	2,62016
249	125,094	C8H12OH+	0,0471601	0,555782	2,52232
130	79,0213	13CH3O3NH+	0,185282	0,435352	2,50938

206	109,066	C7H8OH+	0,0712505	0,718123	2,40907
259	129,063	C5H8O2N2H+	-0,263806	0,665527	2,3943
327	153,059	13CC3H9O5NH+	-0,0590413	0,582175	2,35194
403	181,122	C11H16O2H+	-0,155699	0,458991	2,27051
369	167,037	13CC3H7O6NH+	0,147647	0,327204	2,23739
293	141,06	13CC2H9O5NH+	-0,0115376	0,559568	2,23566
6	18,0084	no match	-0,257395	0,494644	2,20867
171	95,05	C6H6OH+	-0,308441	0,758785	2,17599
319	151,075	C9H10O2H+	0,0900715	0,350551	2,15812
302	145,052	C6H8O4H+	0,220784	0,637567	2,15052
288	140,04	13CCH6O5N2H+	0,0125317	0,415177	2,11068
286	139,108	no match	-0,126881	0,400949	2,04077
294	141,09	C8H12O2H+	-0,00334634	0,463071	2,00939
341	157,051	C7H8O4H+	0,0929918	0,464345	1,90797
426	191,094	C8H14O5H+	-0,101057	0,429082	1,82943
278	137,061	C8H8O2H+	-0,0379531	0,453469	1,8195
168	94,0655	C6H7NH+	0,0239272	0,479107	1,75856
298	143,035	C6H6O4H+	0,114166	0,336541	1,75217
358	163,072	C5H10O4N2H+	-0,841647	0,744867	1,74645
240	123,045	C7H6O2H+	-0,506178	0,692691	1,73537
441	199,042	13CC7H7O5NH+	-0,105747	0,252136	1,69352
241	123,078	C3H10O3N2H+	-0,166572	0,445952	1,68113
351	161,061	C10H8O2H+	-0,0975415	0,255696	1,67593
363	165,058	13CC4H9O5NH+	0,0105512	0,324429	1,62743
364	165,091	C10H12O2H+	-0,0120165	0,320681	1,56594
221	114,057	C5H7O2NH+	0,216704	0,31219	1,51552
251	126,057	C6H7O2NH+	0,172524	0,332443	1,5094
385	174,02	C9H3O3NH+	-0,00378671	0,114522	1,47657
215	112,075	C6H9ONH+	0,153815	0,341309	1,43612
299	143,081	C6H10O2N2H+	-0,298182	0,485321	1,42079
279	137,095	C9H12OH+	0,00266154	0,260384	1,39606
320	151,111	C10H14OH+	-0,139298	0,26539	1,33039
173	96,0464	C5H5ONH+	-0,0196634	0,41017	1,31197
289	140,073	13CC2H10O4N2H+	0,0392818	0,238835	1,30185
389	175,075	C11H10O2H+	-0,123503	0,27153	1,28021
170	95,017	13CH3O4NH+	0,0869546	0,241547	1,20289
257	128,041	13CC5H6O3H+	0,136938	0,229853	1,17367
430	193,015	C9H4O5H+	0,114075	0,117214	1,1642
209	110,062	C6H7ONH+	3,60E-05	0,310783	1,12647
318	151,036	C3H6O5N2H+	0,0444309	0,266783	1,12151
271	135,046	C8H6O2H+	-0,35568	0,386793	1,09861

361	164,072	C9H9O2NH+	-0,0622567	0,209335	1,05104
453	205,088	13CC7H13O5NH+	-0,475123	0,446106	1,03549
292	141,019	C6H4O4H+	0,107831	0,163745	1,02952
281	138,057	13CC2H8O4N2H+	0,139964	0,184594	1,0219
311	148,077	C9H9ONH+	0,059352	0,319269	1,01983
243	124,044	13CCH6O4N2H+	0,0642452	0,196154	1,01416
418	187,085	C11H10ON2H+	-0,156043	0,262067	0,987308
422	189,09	C12H12O2H+	-0,105581	0,257418	0,980326
189	102,025	13CC3H4O3H+	0,0944611	0,191415	0,971147
316	150,089	C9H11ONH+	-0,108098	0,258449	0,939293
169	94,9904	no match	0,0471191	0,183363	0,93714
442	199,059	13CC11H7O2NH+	-0,317785	0,324095	0,935645
114	72,0453	C3H5ONH+	-0,0950542	0,268709	0,914473
139	83,0142	C4H2O2H+	0,0526322	0,192265	0,902988
258	128,071	C6H9O2NH+	0,0696598	0,208996	0,889399
331	154,089	13CC3H12O4N2H+	0,00597274	0,170682	0,889009
336	155,105	C9H14O2H+	-0,465382	0,430421	0,861245
220	114,024	13CC4H4O3H+	0,102115	0,200504	0,853011
252	126,091	C7H11ONH+	0,0881938	0,18209	0,848121
111	71,0133	C3H2O2H+	0,0903439	0,145408	0,841422
330	154,056	13CC7H8O3H+	0,0101069	0,1883	0,807361
354	162,059	13CC4H8O4N2H+	0,0221019	0,118731	0,806178
261	130,062	no match	0,0590755	0,132139	0,803154
412	185,044	C8H8O5H+	-0,135446	0,214516	0,801371
133	80,0138	C4HONH+	0,0976121	0,19868	0,785934
372	168,103	C9H13O2NH+	0,0356883	0,20151	0,781706
308	147,08	C10H10OH+	-0,308602	0,294362	0,761301
236	121,065	C8H8OH+	-0,294651	0,3225	0,752674
324	152,074	13CC3H10O4N2H+	0,0207385	0,134685	0,746831
360	164,045	13CC8H6O3H+	-0,161373	0,212836	0,741524
263	131,036	C5H6O4H+	0,0376105	0,104948	0,721018
395	178,082	13CC6H12O5H+	-0,0291844	0,137823	0,71593
244	124,075	C7H9ONH+	0,0180613	0,191528	0,706287
166	93,0697	C7H8H+	-0,27152	0,240352	0,686637
405	182,083	C9H11O3NH+	-0,0651282	0,179665	0,670784
269	134,063	13CC3H8O3N2H+	0,0216394	0,117617	0,669264
392	176,072	C10H9O2NH+	-0,0961875	0,190079	0,65959
272	135,08	C9H10OH+	-0,352392	0,284634	0,651294
290	140,106	C8H13ONH+	0,0233526	0,113447	0,651239
96	62,0306	13CCH4O2H+	-0,190264	0,223188	0,646604
201	107,085	C8H10H+	-0,286809	0,304991	0,631134

296	142,053	13CCH8O5N2H+	0,0448542	0,127966	0,617496
352	161,095	C11H12OH+	-0,285907	0,258538	0,613994
264	131,046	C4H6O3N2H+	-0,0459463	0,120154	0,590098
156	89,0246	C3H4O3H+	0,0707646	0,0997889	0,571608
260	130,03	C8H3ONH+	0,0122865	0,124535	0,568544
367	166,088	C9H11O2NH+	-0,00841213	0,113916	0,56404
376	170,05	13CC2H8O6N2H+	-0,0247809	0,128618	0,556895
482	219,052	C8H10O7H+	-0,177214	0,174389	0,556729
178	97,9917	no match	0,0218123	0,114755	0,555826
150	87,0099	C3H2O3H+	0,0161855	0,0842794	0,545842
228	117,02	C4H4O4H+	-0,0117964	0,121422	0,536421
366	166,055	13CC3H8O5N2H+	0,0422301	0,0934997	0,527837
390	175,11	C12H14OH+	-0,155027	0,219573	0,519802
71	44,9977	no match	0,0428316	0,100494	0,517886
282	138,09	C8H11ONH+	0,058485	0,144359	0,517844
420	188,076	13CC6H10O4N2H+	-0,0337148	0,0896673	0,512535
463	209,022	C8H4O5N2H+	-0,0775187	0,169924	0,505696
190	102,058	no match	0,0073188	0,113343	0,503729
239	122,096	C8H11NH+	-0,00773062	0,166266	0,502799
167	94,0324	13CH4O3N2H+	0,0509602	0,111364	0,496454
297	142,086	C7H11O2NH+	-0,0204187	0,0856906	0,495256
425	190,09	13CC6H12O4N2H+	-0,0467576	0,141116	0,49375
386	174,056	C10H7O2NH+	-0,0481777	0,0868599	0,492971
226	116,038	no match	0,0166065	0,117686	0,489378
105	68,0507	C4H5NH+	-0,00379749	0,158287	0,488767
305	146,06	C9H7ONH+	0,0954649	0,0844011	0,48734
275	136,04	C7H5O2NH+	-0,116496	0,189275	0,476979
208	110,03	13CC5H4O2H+	0,0516279	0,105068	0,476795
9	18,1329	no match	0,148357	0,0927027	0,468057
325	152,105	C9H13ONH+	-0,0123663	0,0832987	0,438199
8	18,1248	no match	0,131251	0,0645948	0,437761
233	120,047	13CC2H6O3N2H+	-0,015478	0,0844837	0,435129
138	82,0683	no match	-0,240964	0,200674	0,435043
203	108,048	13CCH6O3N2H+	-0,0223129	0,0989327	0,423861
50	36,0429	no match	0,0695809	0,0744121	0,3978
338	156,081	C11H9NH+	-0,0270789	0,121616	0,392007
109	70,0342	13CC3H4OH+	0,0596648	0,102291	0,382362
396	178,097	13CC10H12O2H+	-0,036407	0,109164	0,381144
165	93,0372	13CCH5O3NH+	-0,0123099	0,12754	0,376826
77	47,0476	C2H6OH+	0,00562394	0,0948322	0,371361
332	154,157	C10H19NH+	0,0443391	0,0928723	0,357903

379	172,078	13CC6H10O3N2H+	-0,0132023	0,0689101	0,352761
344	158,098	C11H11NH+	-0,0847893	0,136866	0,351878
119	74,0292	13CC2H4O2H+	0,0331838	0,0746015	0,349426
400	180,076	13CC9H10O3H+	0,00707187	0,0957702	0,347484
708	425,396	13CC29H49NH+	-0,23984	0,167511	0,316656
99	63,9967	no match	0,0249426	0,0638234	0,313446
323	152,037	13CC2H6O5N2H+	0,0158647	0,0641875	0,312149
98	63,0425	C2H6O2H+	-0,0301232	0,103737	0,305093
137	82,0344	13CC4H4OH+	-0,0906842	0,104548	0,288163
91	59,0133	C2H2O2H+	0,0743061	0,0474166	0,271952
473	214,088	C13H11O2NH+	-0,0756743	0,0728827	0,261439
457	207,032	13CC5H7O7NH+	-0,0547265	0,0915511	0,256806
129	78,9834	no match	0,0393344	0,0356616	0,249313
153	88,0453	13CC3H6O2H+	-0,00310407	0,0692415	0,23051
339	156,09	13CC11H10H+	-0,0876239	0,0810871	0,207324
343	158,023	C9H3O2NH+	0,0225889	0,0517418	0,206506
262	130,123	C7H15ONH+	0,00596039	0,0558751	0,200596
85	56,0208	13CC2H2OH+	0,0221019	0,0383164	0,181052
5	17,9806	no match	0,0751667	0,0257191	0,173915
78	48,0147	13CH2O2H+	-0,0175946	0,0445688	0,170253
198	106,034	13CCH4O3N2H+	-0,0209689	0,0563331	0,166276
124	76,029	13CC5H2H+	-0,00640951	0,0422309	0,157669
101	65,0228	CH4O3H+	0,0104799	0,0341671	0,138582
154	88,0552	no match	-0,0313234	0,053801	0,133825
128	78,0377	13CH4O2N2H+	-0,0036084	0,0160158	0,0511114

Tabel 13: volledige tabel verhoogde concentraties Europa ten opzichte van de mediaan van het NH als achtergrondsignaal

massa index	Massa	Formule	Achtergrond (ng/m ³)	SD achtergrond (ng/m ³)	Vervuiling (ng/m ³)
313	149,024	C8H4O3H+	13,4338	7,92748	56,5124
629	315,232	C21H30O2H+	-2,28179	0,9151	15,5392
479	217,108	C10H16O5H+	0,955623	2,62693	11,046
582	279,162	13CC11H23O6NH+	-2,0983	0,702113	10,8711
568	269,192	C19H24OH+	-3,23492	0,740715	9,43499
571	271,205	C19H26OH+	-0,0183927	0,753159	9,30781
608	301,209	no match	-1,75242	0,56552	9,27432
612	303,219	C16H30O5H+	-2,22093	0,550953	9,19517
615	305,232	C16H32O5H+	-2,09971	0,481951	8,99151
627	313,288	C23H36H+	-4,13436	0,805762	8,92451
599	293,226	C22H28H+	-3,87685	0,739288	8,81129

606	299,273	C22H34H+	-4,35519	1,04478	8,70716
654	335,275	C25H34H+	-2,80339	0,580201	8,53631
620	309,258	C23H32H+	-4,02169	0,722636	8,28121
541	251,144	C18H18OH+	-1,66491	0,544448	7,70963
597	291,211	C22H26H+	-1,77287	0,467303	7,60503
633	317,232	C17H32O5H+	-1,76616	0,443204	7,45716
669	349,29	C26H36H+	-2,12188	0,480441	7,44736
592	287,237	C20H30OH+	-1,97575	0,63183	7,4327
630	315,287	13CC21H35NH+	-4,78551	0,972492	7,42243
649	329,319	C24H40H+	-3,98282	0,832679	7,33683
594	289,203	C15H28O5H+	-1,81999	0,485346	7,04755
656	337,289	C25H36H+	-2,37594	0,437011	6,87188
515	237,131	13CC12H17O3NH+	-1,87106	0,561433	6,68506
653	333,242	C21H32O3H+	-1,39898	0,345583	6,68455
622	311,255	13CC21H31NH+	-1,63483	0,356127	6,66876
678	357,349	C21H44O2N2H+	-1,92641	0,494806	6,49578
646	327,289	C20H38O3H+	-1,38325	0,368477	6,25015
648	329,228	13CC20H29O2NH+	-1,02172	0,355672	6,22151
617	307,232	13CC14H31O5NH+	-1,45753	0,340059	6,13806
575	273,221	C19H28OH+	-1,05991	0,489501	6,11268
660	341,319	C25H40H+	-1,40343	0,343157	6,00632
522	241,107	C12H16O5H+	-1,382	0,419816	5,86912
644	325,272	13CC22H33NH+	-1,27964	0,299532	5,82757
545	253,174	C10H24O5N2H+	-1,76211	0,432298	5,75531
675	355,334	C26H42H+	-1,52127	0,339451	5,73064
663	343,322	C21H42O3H+	-1,33751	0,390152	5,5518
651	331,249	C18H34O5H+	-1,33643	0,321731	5,53943
673	353,32	C26H40H+	-1,48866	0,299499	5,50756
658	339,342	no match	-1,96866	0,411322	5,46544
315	150,027	13CC7H4O3H+	1,29736	0,769175	5,41756
547	255,127	13CC8H19O7NH+	-1,30043	0,376876	5,41262
577	275,184	13CC16H23O2NH+	-1,55733	0,369906	5,3816
496	227,092	C11H14O5H+	-0,889262	0,372097	5,37173
439	197,148	no match	-0,988112	0,518158	5,33436
527	243,176	C17H22OH+	-0,333587	0,529515	5,23225
668	347,276	13CC21H35O2NH+	-1,13067	0,30134	5,18503
554	259,204	C18H26OH+	-0,769487	0,449041	5,06522
690	371,357	no match	-1,20962	0,320614	5,00906
681	363,305	C27H38H+	-1,155	0,276805	4,98515
538	249,181	C11H24O4N2H+	-1,92282	0,548057	4,89834
579	277,18	C17H24O3H+	-0,653221	0,212587	4,88347

556	261,168	13CC15H21O2NH+	-1,32312	0,356133	4,87029
671	351,305	C26H38H+	-1,30026	0,282754	4,78095
699	391,275	no match	-0,451881	0,339134	4,75315
560	263,164	C16H22O3H+	-0,632156	0,219875	4,6813
523	241,16	C17H20OH+	-1,4201	0,403232	4,21677
652	331,32	C20H42O3H+	-2,85652	0,592252	4,21401
529	245,136	13CC14H17O2NH+	-0,578537	0,372236	4,20663
151	87,0451	C4H6O2H+	-0,400869	1,23998	4,14503
63	41,0381	C3H4H+	-7,72064	1,2957	4,13295
506	231,17	C11H22O3N2H+	-0,679639	0,570741	4,07807
665	345,341	no match	-1,33246	0,343127	4,01498
511	234,18	13CC11H24O4H+	-0,0617336	0,258128	4,01195
631	316,236	13CC20H30O2H+	-0,664317	0,227843	3,9861
692	373,38	C22H48O2N2H+	-1,00626	0,287634	3,93388
687	369,349	C22H44O2N2H+	-0,921759	0,329483	3,85828
548	255,177	13CC13H23O3NH+	-0,886308	0,273869	3,85146
480	217,158	C15H20OH+	-1,12832	0,805452	3,59469
679	359,354	C22H46O3H+	-0,796335	0,249794	3,59089
453	205,088	13CC7H13O5NH+	1,41898	0,573015	3,55762
623	311,273	C23H34H+	-2,4408	0,424079	3,5548
519	239,161	C9H22O5N2H+	-1,42263	0,317665	3,54458
468	211,147	C16H18H+	-0,396426	0,358456	3,52224
647	327,302	C19H38O2N2H+	-2,04224	0,366527	3,4321
490	223,16	no match	-2,75326	0,58907	3,40514
645	325,288	C24H36H+	-2,00206	0,303271	3,39624
489	223,069	C10H10O4N2H+	-0,473796	0,360405	3,39251
314	149,13	C6H16O2N2H+	0,150487	0,473129	3,38121
618	307,241	C23H30H+	-2,21381	0,423422	3,33504
609	301,276	C18H36O3H+	-1,72865	0,428244	3,30972
578	275,23	C14H30O3N2H+	-0,941214	0,320721	3,29272
580	277,197	C21H24H+	-0,929148	0,267094	3,28238
382	173,082	C8H12O4H+	0,0933878	0,804215	3,25904
503	229,153	C11H20O3N2H+	-0,0190849	0,460164	3,25882
471	213,073	13CC12H9O2NH+	-0,323411	0,23975	3,21527
638	319,315	no match	-2,29687	0,433463	3,1262
664	343,334	C25H42H+	-1,89708	0,357801	3,10448
475	215,14	C10H18O3N2H+	-0,207612	0,347986	2,99468
611	302,21	C19H27O2NH+	-0,704103	0,197383	2,98186
595	289,249	C15H32O3N2H+	-1,83777	0,461858	2,94307
628	314,282	C22H35NH+	-1,04254	0,262209	2,79767
614	304,224	no match	-0,746612	0,203853	2,79461

59	39,0233	C3H2H+	-4,47626	0,7542	2,79204
534	247,144	C14H18O2N2H+	-0,573452	0,275036	2,78841
698	387,385	C24H50O3H+	-0,617346	0,151402	2,74977
613	303,287	13CC20H35NH+	-2,69107	0,463684	2,68885
583	280,164	13CC15H22O4H+	-0,607437	0,163628	2,6831
542	251,178	C19H22H+	-3,70211	0,590757	2,64177
695	383,351	13CC26H43NH+	-0,562601	0,146154	2,62335
605	298,249	no match	-1,30128	0,235708	2,6089
650	330,323	13CC23H40H+	-1,18438	0,244401	2,57547
621	310,246	13CC18H32O3H+	-1,06761	0,214498	2,50843
472	213,164	C16H20H+	-0,674397	0,431733	2,48066
694	381,351	C28H44H+	-0,65575	0,147353	2,45511
693	379,32	C24H42O3H+	-0,619881	0,131825	2,44122
392	176,072	C10H9O2NH+	0,0987971	0,194285	2,43007
573	272,21	13CC18H26OH+	-0,106204	0,177662	2,39242
684	367,327	no match	-0,335049	0,131139	2,38989
662	342,306	13CC20H40O3H+	-0,68753	0,145828	2,378
607	300,278	13CC21H34H+	-1,18287	0,302549	2,36732
616	306,217	13CC18H28O3H+	-0,541292	0,121834	2,35653
172	95,0855	C7H10H+	-3,16176	0,617565	2,35648
619	308,246	13CC22H30H+	-0,926022	0,205542	2,34141
596	290,202	13CC14H28O5H+	-0,588378	0,147291	2,30975
682	365,305	C23H40O3H+	-0,411563	0,126293	2,2747
696	385,366	13CC26H45NH+	-0,269489	0,077792	2,23911
589	284,294	C18H37ONH+	-0,393951	0,409696	2,2314
600	294,23	13CC21H28H+	-0,960156	0,178449	2,2307
464	209,148	C8H20O4N2H+	-0,762058	0,301684	2,21577
530	245,188	C17H24OH+	-0,0472328	0,26936	2,19505
634	317,304	13CC21H37NH+	-1,16494	0,260949	2,19192
702	399,381	13CC27H47NH+	-0,424668	0,128301	2,16059
84	55,053	C4H6H+	-4,01283	0,67675	2,15822
565	266,176	C15H23O3NH+	-1,18279	0,203246	2,13282
512	235,17	C15H22O2H+	-9,86436	1,06024	2,10967
603	296,244	13CC21H30H+	-1,18903	0,227424	2,09483
450	203,104	C8H14O4N2H+	0,0295205	0,443165	2,08834
535	247,203	C12H26O3N2H+	-0,616224	0,300835	2,01632
543	252,159	C14H21O3NH+	-1,57263	0,230772	2,01402
481	218,11	13CC9H16O5H+	0,109341	0,379398	1,99874
636	318,237	13CC16H32O5H+	-0,422801	0,127086	1,98553
561	263,178	C20H22H+	-0,920179	0,193871	1,94685
508	233,134	13CC13H17O2NH+	-0,619031	0,203827	1,93271

458	207,117	C16H14H+	-0,33886	0,228864	1,91832
624	312,266	C22H33NH+	-0,469732	0,121187	1,8902
610	301,289	C22H36H+	-3,1317	0,514976	1,88193
632	316,3	C22H37NH+	-1,18184	0,253808	1,88061
497	227,151	no match	-0,492538	0,230453	1,85889
483	219,172	C10H22O3N2H+	-0,885334	0,493648	1,85046
393	177,058	13CC5H9O5NH+	-0,102969	0,559856	1,80629
703	401,397	13CC27H49NH+	-0,449946	0,0989151	1,77859
232	119,085	C9H10H+	-4,08403	0,671822	1,7748
667	346,34	13CC20H44O3H+	-0,761084	0,169808	1,7722
469	211,165	no match	-0,0384073	0,243565	1,74954
666	345,35	C25H44H+	-1,45333	0,254981	1,7433
593	287,266	no match	-3,672	0,579382	1,72123
525	242,108	13CC6H16O7N2H+	-0,298395	0,13167	1,70234
680	359,365	C21H46O2N2H+	-0,922402	0,18848	1,69458
557	261,255	C14H32O2N2H+	-0,774202	0,210645	1,69327
685	367,335	C27H42H+	-0,512107	0,117686	1,64202
564	265,251	C18H32OH+	-2,8332	0,444494	1,60865
655	336,327	C22H41ONH+	-0,388602	0,189636	1,60844
562	263,23	C13H30O3N2H+	-0,63724	0,160787	1,59365
516	237,162	C18H20H+	-3,00238	0,447499	1,58691
602	295,311	C19H38N2H+	-2,22642	0,321452	1,575
68	43,0539	C3H6H+	-2,85436	0,613203	1,56293
701	397,381	C29H48H+	-0,390823	0,0875749	1,55353
683	365,319	C27H40H+	-0,655921	0,131951	1,55288
60	39,0313	H418OOH+	-1,40975	0,282136	1,55203
510	233,188	C16H24OH+	-0,625785	0,239812	1,55016
659	340,351	no match	-0,477159	0,204779	1,5396
207	109,101	C8H12H+	-2,65219	0,494533	1,53362
661	341,341	C22H44O2H+	-0,932468	0,182492	1,51184
383	173,136	13CC8H17O2NH+	-1,30026	0,264888	1,50796
213	111,117	C8H14H+	-1,84572	0,408993	1,50612
507	232,173	13CC10H22O3N2H+	-0,418309	0,161072	1,50355
572	271,255	no match	-1,95208	0,765807	1,49921
419	187,148	C14H18H+	-1,24936	0,289986	1,48979
443	199,162	no match	-0,240399	0,407576	1,47666
700	392,29	13CC23H38O4H+	-0,151221	0,102707	1,43602
426	191,094	C8H14O5H+	0,158878	0,415468	1,41304
495	225,151	13CC8H21O5NH+	-1,1371	0,314387	1,41045
88	57,0699	C4H8H+	-4,47177	0,672521	1,39992
386	174,056	C10H7O2NH+	0,0260264	0,102209	1,34069

389	175,075	C11H10O2H+	0,183216	0,31071	1,33581
168	94,0655	C6H7NH+	-0,0439551	0,172857	1,31099
532	246,141	13CC11H20O5H+	-0,17497	0,099715	1,31039
500	228,094	13CC10H14O5H+	-0,154358	0,0884218	1,30955
465	209,155	C13H20O2H+	-0,0957852	0,223624	1,3015
384	173,15	no match	-0,533936	0,18357	1,29884
485	221,149	C9H20O4N2H+	-3,50326	0,594004	1,29435
688	370,353	13CC26H44H+	-0,292566	0,106271	1,28899
635	317,318	C18H40O2N2H+	-1,9794	0,319586	1,28853
686	368,339	13CC26H42H+	-0,256791	0,0646818	1,27446
531	245,225	C18H28H+	-1,1563	0,220427	1,26871
346	159,123	13CC7H15O2NH+	-1,46161	0,38588	1,24658
422	189,09	C12H12O2H+	0,119932	0,256328	1,23704
697	385,382	C28H48H+	-0,411888	0,102159	1,23583
707	413,408	C25H52O2N2H+	-0,309118	0,0655451	1,21246
558	262,167	C12H23O5NH+	-0,229789	0,0823763	1,2083
442	199,059	13CC11H7O2NH+	-0,142564	0,140774	1,19968
513	236,166	C14H21O2NH+	-1,51581	0,247512	1,16279
431	193,103	C15H12H+	-0,244781	0,251105	1,14524
242	123,116	C9H14H+	-1,71982	0,326438	1,14194
70	44,0494	C2H5NH+	-0,297929	0,378664	1,12792
451	203,179	C15H22H+	-0,897443	0,453257	1,12566
29	27,0224	C2H2H+	-1,356	0,302208	1,12514
470	212,143	C15H17NH+	-0,146048	0,118274	1,12285
478	216,137	C14H17ONH+	-0,0859032	0,0934097	1,11805
555	259,241	C19H30H+	-1,83404	0,308212	1,09176
413	185,129	C9H16O2N2H+	-0,471526	0,301239	1,08038
549	255,211	C19H26H+	-2,42628	0,34077	1,07349
657	338,339	C22H43ONH+	-0,470082	0,464075	1,05808
177	97,1007	C7H12H+	-2,47227	0,43823	1,05585
537	248,155	13CC11H22O5H+	-0,180755	0,10616	1,04624
108	69,07	C5H8H+	-3,12436	0,561119	1,04023
498	227,17	no match	-0,839637	0,231109	1,03384
391	175,147	C13H18H+	-1,02432	0,230332	1,02989
550	255,263	no match	-0,381113	0,272552	1,02301
524	241,248	no match	-1,02743	0,211476	1,0131
454	205,191	C10H24O2N2H+	-0,675258	0,22962	0,996739
546	253,193	C14H24O2N2H+	-3,00778	0,362756	0,990348
569	269,278	no match	-1,90458	0,262213	0,989363
347	159,136	C9H18O2H+	-0,96363	0,405295	0,971377
136	81,0699	C6H8H+	-2,79137	0,461504	0,967439

197	105,07	C8H8H+	-3,37146	0,4604	0,965828
268	133,1	C10H12H+	-2,82874	0,379262	0,961765
250	125,133	C9H16H+	-1,54261	0,277831	0,953875
436	195,099	13CC13H11NH+	-0,194071	0,230796	0,943503
427	191,176	C9H22O2N2H+	-0,623375	0,236103	0,927951
74	46,0286	CH3ONH+	-0,482915	0,340903	0,913159
637	318,312	no match	-0,581415	0,436795	0,906725
424	189,162	C14H20H+	-1,02973	0,187216	0,905846
604	297,075	no match	-0,140416	0,0684241	0,902677
539	250,089	13CC11H12O4N2H+	0,00513373	0,094365	0,901344
353	161,131	C12H16H+	-1,17285	0,187159	0,89123
473	214,088	C13H11O2NH+	0,0324806	0,101517	0,88124
309	147,115	C11H14H+	-1,53067	0,233572	0,862829
501	228,231	C14H29ONH+	-0,105522	0,157551	0,860975
399	179,179	C13H22H+	-1,02231	0,20633	0,857248
482	219,052	C8H10O7H+	-0,0237191	0,109044	0,857064
509	233,152	C15H20O2H+	-0,247199	0,152982	0,829162
238	122,061	C7H7ONH+	-0,378984	0,192019	0,817501
437	195,109	no match	-0,353313	0,279959	0,794252
670	350,373	no match	-0,156556	0,27173	0,786934
365	165,163	C12H20H+	-0,981071	0,19416	0,769271
459	207,174	C14H22OH+	-0,735516	0,276952	0,768313
704	409,381	C30H48H+	-0,237878	0,074672	0,765586
626	312,322	no match	-0,325901	0,0538973	0,75462
38	30,0325	CH3NH+	-0,277316	0,0797914	0,751722
387	174,089	C11H11ONH+	0,00389859	0,0991797	0,737329
491	224,067	no match	-0,113713	0,0904046	0,734217
398	179,106	C11H14O2H+	-0,777804	0,456991	0,733329
672	351,374	C23H46N2H+	-0,245422	0,100428	0,73231
280	137,131	C10H16H+	-1,17255	0,200847	0,725388
476	215,178	C16H22H+	-0,379083	0,117967	0,711165
321	151,147	C11H18H+	-0,957388	0,181182	0,708326
517	237,218	no match	-0,771725	0,221	0,705892
456	206,189	C14H23NH+	-0,100254	0,0949243	0,701693
359	163,145	C7H18O2N2H+	-0,934281	0,230999	0,683049
433	193,193	C14H24H+	-0,93737	0,179167	0,671341
570	270,277	C17H35ONH+	-0,80333	0,120776	0,661521
425	190,09	13CC6H12O4N2H+	0,0390966	0,0993647	0,636428
587	283,045	C12H10O8H+	-0,0782377	0,0500573	0,633608
303	145,106	13CC6H13O2NH+	-1,1808	0,228301	0,627066
584	281,051	13CC11H9O7NH+	-0,199914	0,0625076	0,61575

423	189,125	C8H16O3N2H+	-0,137257	0,204888	0,606779
219	113,133	C8H16H+	-0,213299	0,158945	0,604572
157	89,06	C4H8O2H+	-0,319032	0,208665	0,583489
625	312,275	13CC22H34H+	-0,376631	0,0647422	0,582444
526	242,245	C15H31ONH+	-0,257036	0,0814518	0,578649
581	278,28	no match	-0,233892	0,154706	0,570687
194	103,075	C5H10O2H+	-0,136332	0,213595	0,568733
141	83,0857	C6H10H+	-2,72575	0,43271	0,557834
643	324,35	no match	-0,56102	0,254584	0,544571
705	411,374	C28H46N2H+	-0,122453	0,0598843	0,542262
287	139,149	C10H18H+	-0,774444	0,155595	0,532704
378	171,116	C13H14H+	-0,614961	0,252257	0,529827
499	227,231	no match	-0,368849	0,188263	0,519638
441	199,042	13CC7H7O5NH+	-0,0739012	0,0643788	0,518569
576	273,256	C20H32H+	-2,82374	0,430934	0,501063
440	198,126	C14H15NH+	-0,594945	0,17497	0,501039
486	222,134	C9H19O5NH+	-0,271392	0,0721912	0,4949
396	178,097	13CC10H12O2H+	0,126664	0,100958	0,491931
428	192,137	C12H17ONH+	0,0536227	0,106553	0,477754
64	41,071	no match	-0,410084	0,152051	0,470504
388	174,137	13CC12H16H+	-0,246959	0,0674839	0,467192
461	208,118	C8H17O5NH+	-0,111114	0,0846513	0,465446
708	425,396	13CC29H49NH+	-0,149267	0,0401433	0,456648
484	220,171	C14H21ONH+	-0,126354	0,112482	0,453077
452	204,18	13CC9H22O2N2H+	-0,136041	0,103446	0,446144
559	262,25	C18H31NH+	-0,232509	0,0764591	0,438022
412	185,044	C8H8O5H+	-0,0606969	0,0933173	0,432343
265	131,087	C10H10H+	-0,959134	0,171726	0,432232
371	167,179	C12H22H+	-0,380961	0,115569	0,429139
394	177,162	C13H20H+	-1,35553	0,228489	0,428922
354	162,059	13CC4H8O4N2H+	0,0661161	0,0946708	0,421455
574	272,259	C16H33O2NH+	-0,477716	0,160258	0,419973
477	215,194	no match	-0,3043	0,139189	0,417396
329	153,163	C11H20H+	-0,566643	0,133483	0,417002
395	178,082	13CC6H12O5H+	0,0189017	0,101601	0,404955
113	71,0859	C5H10H+	-1,93513	0,337202	0,401449
463	209,022	C8H4O5N2H+	-0,018362	0,095652	0,399639
432	193,157	C13H20OH+	-0,189539	0,142606	0,383885
273	135,115	C10H14H+	-0,563185	0,12558	0,370235
567	267,283	no match	-1,88021	0,288511	0,369889
404	181,193	C13H24H+	-0,28386	0,0982147	0,364326

146	85,1017	C6H12H+	-1,32917	0,298752	0,36053
237	121,099	C4H12O2N2H+	-0,337423	0,148143	0,360185
256	127,148	C9H18H+	-0,237743	0,138352	0,355778
438	196,112	C14H13NH+	-0,364352	0,156658	0,325444
712	441,429	13CC30H53NH+	-0,0759156	0,049137	0,32367
295	141,164	C10H20H+	-0,232408	0,0675496	0,314068
706	411,395	C25H50O2N2H+	-0,186159	0,0607775	0,312408
434	194,105	13CC14H12H+	-0,0579821	0,103158	0,306562
421	188,149	13CC8H18O2N2H+	-0,163195	0,058487	0,305059
317	150,128	C10H15NH+	0,0501926	0,0800237	0,30457
474	214,214	C13H27ONH+	-0,0538193	0,0657223	0,297662
551	256,263	C16H33ONH+	-1,2258	0,34328	0,293088
520	239,178	C18H22H+	-2,27225	0,279989	0,287798
184	99,1169	C7H14H+	-0,391702	0,182362	0,287176
429	192,17	13CC9H22O3H+	-0,0181406	0,096265	0,27426
385	174,02	C9H3O3NH+	-0,00369902	0,038174	0,272804
375	169,195	C12H24H+	-0,193516	0,0614394	0,255788
420	188,076	13CC6H10O4N2H+	0,0170161	0,0785516	0,255232
233	120,047	13CC2H6O3N2H+	0,00624846	0,0742017	0,249636
201	107,085	C8H10H+	-0,165961	0,135396	0,24616
457	207,032	13CC5H7O7NH+	-0,0203987	0,0834582	0,243301
89	58,0321	no match	-0,0640259	0,101038	0,240439
348	160,08	13CC5H10O3N2H+	0,0436595	0,0596715	0,23512
103	67,0542	C5H6H+	-0,57218	0,163624	0,222958
43	32,6065	no match	-0,0336906	0,0743872	0,221391
104	67,062	no match	-0,349941	0,117573	0,217792
312	148,118	13CC5H14O2N2H+	-0,0786625	0,091576	0,203723
234	120,084	13CC3H10O2N2H+	-0,351047	0,0861846	0,198367
585	282,051	no match	-0,11085	0,0253289	0,196905
356	162,129	C11H15NH+	-0,0977837	0,0434167	0,192477
195	104,049	C7H5NH+	0,0211433	0,0481348	0,190114
270	134,097	C9H11NH+	-0,23446	0,0450163	0,179914
28	21,9384	no match	-0,0494216	0,0661517	0,16732
397	178,157	C12H19NH+	-0,133734	0,074746	0,164549
410	183,209	C13H26H+	-0,182867	0,0781016	0,162934
401	180,097	13CC6H14O5H+	-0,120981	0,0919975	0,161934
521	239,25	C15H30N2H+	-0,673723	0,177401	0,161607
90	58,0688	no match	-0,245598	0,0853205	0,156764
155	88,0749	C4H9ONH+	-0,078822	0,0578127	0,147437
306	146,097	C10H11NH+	-0,115313	0,0563011	0,144849
350	160,134	C8H17O2NH+	-0,132923	0,0522022	0,138195

154	88,0552	no match	-0,0236886	0,0351393	0,136247
216	112,119	13CC7H14H+	-0,139892	0,0657454	0,136086
349	160,121	13CC11H14H+	-0,133273	0,0450502	0,128979
61	40,0258	13CC2H2H+	-0,202692	0,0397687	0,126009
416	186,122	13CC9H16O3H+	-0,0782613	0,0600809	0,119976
174	96,0848	no match	-0,257469	0,123127	0,112555
210	110,1	no match	-0,238823	0,0923039	0,10322
253	126,135	13CC8H16H+	-0,138157	0,0479332	0,10275
713	445,104	no match	-0,00110264	0,0211954	0,100663
57	38,015	no match	-0,154794	0,0400674	0,0995611
711	431,085	no match	-0,00883493	0,0204618	0,0835275
291	140,144	C9H17NH+	-0,0500296	0,0323169	0,0766439
487	222,147	C13H19O2NH+	-0,408488	0,0706615	0,0456553
415	186,092	C12H11ONH+	-0,0671661	0,0327758	0,0450442
304	145,121	C8H16O2H+	-0,973906	0,327782	0,0215124
160	90,0596	no match	-0,0398481	0,0119592	0,0149383

Tabel 14: volledige tabel verhoogde concentraties van de Pluim in het ZH ten opzichte van het achtergrondsignaal van het ZH.

massa index	Massa	Formule	Achtergrond (ng/m ³)	SD achtergrond (ng/m ³)	Vervuiling (ng/m ³)
479	217,108	C10H16O5H+	0,955623	2,62693	15,4715
629	315,232	C21H30O2H+	-2,28179	0,9151	7,93511
615	305,232	C16H32O5H+	-2,09971	0,481951	5,18157
571	271,205	C19H26OH+	-0,0183927	0,753159	5,15143
582	279,162	13CC11H23O6NH+	-2,0983	0,702113	5,08297
612	303,219	C16H30O5H+	-2,22093	0,550953	5,0374
608	301,209	no match	-1,75242	0,56552	5,02912
382	173,082	C8H12O4H+	0,0933878	0,804215	4,48814
592	287,237	C20H30OH+	-1,97575	0,63183	4,44964
597	291,211	C22H26H+	-1,77287	0,467303	4,38093
654	335,275	C25H34H+	-2,80339	0,580201	4,31608
594	289,203	C15H28O5H+	-1,81999	0,485346	4,07757
633	317,232	C17H32O5H+	-1,76616	0,443204	3,97981
480	217,158	C15H20OH+	-1,12832	0,805452	3,94393
599	293,226	C22H28H+	-3,87685	0,739288	3,89626
669	349,29	C26H36H+	-2,12188	0,480441	3,86386
653	333,242	C21H32O3H+	-1,39898	0,345583	3,79867
627	313,288	C23H36H+	-4,13436	0,805762	3,76673
541	251,144	C18H18OH+	-1,66491	0,544448	3,7588
568	269,192	C19H24OH+	-3,23492	0,740715	3,69911
575	273,221	C19H28OH+	-1,05991	0,489501	3,65578

515	237,131	13CC12H17O3NH+	-1,87106	0,561433	3,45516
606	299,273	C22H34H+	-4,35519	1,04478	3,44159
439	197,148	no match	-0,988112	0,518158	3,41305
620	309,258	C23H32H+	-4,02169	0,722636	3,40251
577	275,184	13CC16H23O2NH+	-1,55733	0,369906	3,21396
554	259,204	C18H26OH+	-0,769487	0,449041	3,18535
649	329,319	C24H40H+	-3,98282	0,832679	3,17405
630	315,287	13CC21H35NH+	-4,78551	0,972492	3,17072
656	337,289	C25H36H+	-2,37594	0,437011	3,13842
678	357,349	C21H44O2N2H+	-1,92641	0,494806	3,13193
648	329,228	13CC20H29O2NH+	-1,02172	0,355672	3,08832
556	261,168	13CC15H21O2NH+	-1,32312	0,356133	2,99052
511	234,18	13CC11H24O4H+	-0,0617336	0,258128	2,94832
622	311,255	13CC21H31NH+	-1,63483	0,356127	2,89549
527	243,176	C17H22OH+	-0,333587	0,529515	2,88339
699	391,275	no match	-0,451881	0,339134	2,86471
646	327,289	C20H38O3H+	-1,38325	0,368477	2,83902
651	331,249	C18H34O5H+	-1,33643	0,321731	2,80231
675	355,334	C26H42H+	-1,52127	0,339451	2,76938
658	339,342	no match	-1,96866	0,411322	2,75671
522	241,107	C12H16O5H+	-1,382	0,419816	2,75052
668	347,276	13CC21H35O2NH+	-1,13067	0,30134	2,71452
617	307,232	13CC14H31O5NH+	-1,45753	0,340059	2,68534
496	227,092	C11H14O5H+	-0,889262	0,372097	2,60697
660	341,319	C25H40H+	-1,40343	0,343157	2,57033
547	255,127	13CC8H19O7NH+	-1,30043	0,376876	2,56598
681	363,305	C27H38H+	-1,155	0,276805	2,53865
673	353,32	C26H40H+	-1,48866	0,299499	2,47241
663	343,322	C21H42O3H+	-1,33751	0,390152	2,43741
529	245,136	13CC14H17O2NH+	-0,578537	0,372236	2,43209
644	325,272	13CC22H33NH+	-1,27964	0,299532	2,38193
481	218,11	13CC9H16O5H+	0,109341	0,379398	2,35573
690	371,357	no match	-1,20962	0,320614	2,32329
579	277,18	C17H24O3H+	-0,653221	0,212587	2,29996
545	253,174	C10H24O5N2H+	-1,76211	0,432298	2,29482
538	249,181	C11H24O4N2H+	-1,92282	0,548057	2,20403
506	231,17	C11H22O3N2H+	-0,679639	0,570741	2,19512
671	351,305	C26H38H+	-1,30026	0,282754	2,14918
560	263,164	C16H22O3H+	-0,632156	0,219875	2,0948
631	316,236	13CC20H30O2H+	-0,664317	0,227843	2,06519
618	307,241	C23H30H+	-2,21381	0,423422	2,02699

580	277,197	C21H24H+	-0,929148	0,267094	2,02342
578	275,23	C14H30O3N2H+	-0,941214	0,320721	2,01398
503	229,153	C11H20O3N2H+	-0,0190849	0,460164	1,98323
489	223,069	C10H10O4N2H+	-0,473796	0,360405	1,9626
687	369,349	C22H44O2N2H+	-0,921759	0,329483	1,93548
523	241,16	C17H20OH+	-1,4201	0,403232	1,90395
314	149,13	C6H16O2N2H+	0,150487	0,473129	1,88711
638	319,315	no match	-2,29687	0,433463	1,8585
692	373,38	C22H48O2N2H+	-1,00626	0,287634	1,83928
548	255,177	13CC13H23O3NH+	-0,886308	0,273869	1,79866
665	345,341	no match	-1,33246	0,343127	1,75462
392	176,072	C10H9O2NH+	0,0987971	0,194285	1,70036
468	211,147	C16H18H+	-0,396426	0,358456	1,69506
471	213,073	13CC12H9O2NH+	-0,323411	0,23975	1,63063
652	331,32	C20H42O3H+	-2,85652	0,592252	1,62719
475	215,14	C10H18O3N2H+	-0,207612	0,347986	1,6188
647	327,302	C19H38O2N2H+	-2,04224	0,366527	1,61451
664	343,334	C25H42H+	-1,89708	0,357801	1,55225
679	359,354	C22H46O3H+	-0,796335	0,249794	1,54468
611	302,21	C19H27O2NH+	-0,704103	0,197383	1,53135
614	304,224	no match	-0,746612	0,203853	1,52498
645	325,288	C24H36H+	-2,00206	0,303271	1,51629
657	338,339	C22H43ONH+	-0,470082	0,464075	1,51056
595	289,249	C15H32O3N2H+	-1,83777	0,461858	1,49936
530	245,188	C17H24OH+	-0,0472328	0,26936	1,43653
490	223,16	no match	-2,75326	0,58907	1,4261
628	314,282	C22H35NH+	-1,04254	0,262209	1,37971
534	247,144	C14H18O2N2H+	-0,573452	0,275036	1,35672
623	311,273	C23H34H+	-2,4408	0,424079	1,35299
616	306,217	13CC18H28O3H+	-0,541292	0,121834	1,34416
596	290,202	13CC14H28O5H+	-0,588378	0,147291	1,31739
472	213,164	C16H20H+	-0,674397	0,431733	1,29673
573	272,21	13CC18H26OH+	-0,106204	0,177662	1,28061
698	387,385	C24H50O3H+	-0,617346	0,151402	1,25782
659	340,351	no match	-0,477159	0,204779	1,25291
510	233,188	C16H24OH+	-0,625785	0,239812	1,25132
469	211,165	no match	-0,0384073	0,243565	1,22536
609	301,276	C18H36O3H+	-1,72865	0,428244	1,21313
583	280,164	13CC15H22O4H+	-0,607437	0,163628	1,20038
662	342,306	13CC20H40O3H+	-0,68753	0,145828	1,19185
519	239,161	C9H22O5N2H+	-1,42263	0,317665	1,19109

650	330,323	13CC23H40H+	-1,18438	0,244401	1,18186
483	219,172	C10H22O3N2H+	-0,885334	0,493648	1,16944
695	383,351	13CC26H43NH+	-0,562601	0,146154	1,1571
619	308,246	13CC22H30H+	-0,926022	0,205542	1,15069
464	209,148	C8H20O4N2H+	-0,762058	0,301684	1,12297
621	310,246	13CC18H32O3H+	-1,06761	0,214498	1,09472
636	318,237	13CC16H32O5H+	-0,422801	0,127086	1,06249
693	379,32	C24H42O3H+	-0,619881	0,131825	1,05503
661	341,341	C22H44O2H+	-0,932468	0,182492	1,05162
74	46,0286	CH3ONH+	-0,482915	0,340903	1,03608
694	381,351	C28H44H+	-0,65575	0,147353	1,01614
684	367,327	no match	-0,335049	0,131139	0,988317
632	316,3	C22H37NH+	-1,18184	0,253808	0,978123
605	298,249	no match	-1,30128	0,235708	0,976214
655	336,327	C22H41ONH+	-0,388602	0,189636	0,974268
607	300,278	13CC21H34H+	-1,18287	0,302549	0,970246
168	94,0655	C6H7NH+	-0,0439551	0,172857	0,969999
600	294,23	13CC21H28H+	-0,960156	0,178449	0,948752
682	365,305	C23H40O3H+	-0,411563	0,126293	0,947317
535	247,203	C12H26O3N2H+	-0,616224	0,300835	0,946599
497	227,151	no match	-0,492538	0,230453	0,938202
613	303,287	13CC20H35NH+	-2,69107	0,463684	0,937088
562	263,23	C13H30O3N2H+	-0,63724	0,160787	0,936937
680	359,365	C21H46O2N2H+	-0,922402	0,18848	0,933669
465	209,155	C13H20O2H+	-0,0957852	0,223624	0,921636
561	263,178	C20H22H+	-0,920179	0,193871	0,911229
634	317,304	13CC21H37NH+	-1,16494	0,260949	0,910759
557	261,255	C14H32O2N2H+	-0,774202	0,210645	0,909602
508	233,134	13CC13H17O2NH+	-0,619031	0,203827	0,88232
702	399,381	13CC27H47NH+	-0,424668	0,128301	0,878892
696	385,366	13CC26H45NH+	-0,269489	0,077792	0,876032
700	392,29	13CC23H38O4H+	-0,151221	0,102707	0,870394
458	207,117	C16H14H+	-0,33886	0,228864	0,840306
525	242,108	13CC6H16O7N2H+	-0,298395	0,13167	0,838388
384	173,15	no match	-0,533936	0,18357	0,835221
624	312,266	C22H33NH+	-0,469732	0,121187	0,826165
507	232,173	13CC10H22O3N2H+	-0,418309	0,161072	0,813536
532	246,141	13CC11H20O5H+	-0,17497	0,099715	0,799341
667	346,34	13CC20H44O3H+	-0,761084	0,169808	0,788975
603	296,244	13CC21H30H+	-1,18903	0,227424	0,778833
685	367,335	C27H42H+	-0,512107	0,117686	0,769946

637	318,312	no match	-0,581415	0,436795	0,7647
666	345,35	C25H44H+	-1,45333	0,254981	0,745085
703	401,397	13CC27H49NH+	-0,449946	0,0989151	0,725962
558	262,167	C12H23O5NH+	-0,229789	0,0823763	0,724289
670	350,373	no match	-0,156556	0,27173	0,721929
442	199,059	13CC11H7O2NH+	-0,142564	0,140774	0,720991
683	365,319	C27H40H+	-0,655921	0,131951	0,709915
386	174,056	C10H7O2NH+	0,0260264	0,102209	0,6719
565	266,176	C15H23O3NH+	-1,18279	0,203246	0,66351
500	228,094	13CC10H14O5H+	-0,154358	0,0884218	0,635002
478	216,137	C14H17ONH+	-0,0859032	0,0934097	0,627016
697	385,382	C28H48H+	-0,411888	0,102159	0,613318
701	397,381	C29H48H+	-0,390823	0,0875749	0,611629
470	212,143	C15H17NH+	-0,146048	0,118274	0,606556
688	370,353	13CC26H44H+	-0,292566	0,106271	0,596686
537	248,155	13CC11H22O5H+	-0,180755	0,10616	0,591676
387	174,089	C11H11ONH+	0,00389859	0,0991797	0,584686
383	173,136	13CC8H17O2NH+	-1,30026	0,264888	0,581831
238	122,061	C7H7ONH+	-0,378984	0,192019	0,581733
501	228,231	C14H29ONH+	-0,105522	0,157551	0,581209
396	178,097	13CC10H12O2H+	0,126664	0,100958	0,570368
550	255,263	no match	-0,381113	0,272552	0,560502
686	368,339	13CC26H42H+	-0,256791	0,0646818	0,545261
428	192,137	C12H17ONH+	0,0536227	0,106553	0,532497
431	193,103	C15H12H+	-0,244781	0,251105	0,522416
672	351,374	C23H46N2H+	-0,245422	0,100428	0,520493
509	233,152	C15H20O2H+	-0,247199	0,152982	0,518991
539	250,089	13CC11H12O4N2H+	0,00513373	0,094365	0,504699
543	252,159	C14H21O3NH+	-1,57263	0,230772	0,503645
213	111,117	C8H14H+	-1,84572	0,408993	0,497939
482	219,052	C8H10O7H+	-0,0237191	0,109044	0,490106
473	214,088	C13H11O2NH+	0,0324806	0,101517	0,476866
581	278,28	no match	-0,233892	0,154706	0,476805
531	245,225	C18H28H+	-1,1563	0,220427	0,472993
419	187,148	C14H18H+	-1,24936	0,289986	0,458477
454	205,191	C10H24O2N2H+	-0,675258	0,22962	0,428533
604	297,075	no match	-0,140416	0,0684241	0,426074
495	225,151	13CC8H21O5NH+	-1,1371	0,314387	0,422207
643	324,35	no match	-0,56102	0,254584	0,418987
707	413,408	C25H52O2N2H+	-0,309118	0,0655451	0,418657
524	241,248	no match	-1,02743	0,211476	0,411705

542	251,178	C19H22H+	-3,70211	0,590757	0,40283
456	206,189	C14H23NH+	-0,100254	0,0949243	0,401631
425	190,09	13CC6H12O4N2H+	0,0390966	0,0993647	0,396173
572	271,255	no match	-1,95208	0,765807	0,364416
491	224,067	no match	-0,113713	0,0904046	0,3573
498	227,17	no match	-0,839637	0,231109	0,349206
93	60,0455	C2H5ONH+	-0,991171	0,418495	0,346748
484	220,171	C14H21ONH+	-0,126354	0,112482	0,345767
602	295,311	C19H38N2H+	-2,22642	0,321452	0,328429
635	317,318	C18H40O2N2H+	-1,9794	0,319586	0,327686
517	237,218	no match	-0,771725	0,221	0,324762
626	312,322	no match	-0,325901	0,0538973	0,321556
555	259,241	C19H30H+	-1,83404	0,308212	0,319801
427	191,176	C9H22O2N2H+	-0,623375	0,236103	0,316956
610	301,289	C22H36H+	-3,1317	0,514976	0,29465
42	32,0486	CH5NH+	-0,00781051	0,0642353	0,292062
559	262,25	C18H31NH+	-0,232509	0,0764591	0,285935
499	227,231	no match	-0,368849	0,188263	0,285313
526	242,245	C15H31ONH+	-0,257036	0,0814518	0,279645
432	193,157	C13H20OH+	-0,189539	0,142606	0,26748
459	207,174	C14H22OH+	-0,735516	0,276952	0,26708
587	283,045	C12H10O8H+	-0,0782377	0,0500573	0,262379
476	215,178	C16H22H+	-0,379083	0,117967	0,258707
704	409,381	C30H48H+	-0,237878	0,074672	0,251368
474	214,214	C13H27ONH+	-0,0538193	0,0657223	0,245722
461	208,118	C8H17O5NH+	-0,111114	0,0846513	0,240299
441	199,042	13CC7H7O5NH+	-0,0739012	0,0643788	0,23938
233	120,047	13CC2H6O3N2H+	0,00624846	0,0742017	0,233224
388	174,137	13CC12H16H+	-0,246959	0,0674839	0,226396
625	312,275	13CC22H34H+	-0,376631	0,0647422	0,217555
705	411,374	C28H46N2H+	-0,122453	0,0598843	0,202323
708	425,396	13CC29H49NH+	-0,149267	0,0401433	0,199446
399	179,179	C13H22H+	-1,02231	0,20633	0,198338
391	175,147	C13H18H+	-1,02432	0,230332	0,194806
404	181,193	C13H24H+	-0,28386	0,0982147	0,189232
712	441,429	13CC30H53NH+	-0,0759156	0,049137	0,174686
584	281,051	13CC11H9O7NH+	-0,199914	0,0625076	0,173213
401	180,097	13CC6H14O5H+	-0,120981	0,0919975	0,171616
513	236,166	C14H21O2NH+	-1,51581	0,247512	0,171306
477	215,194	no match	-0,3043	0,139189	0,170732
126	77,0215	13CC4HNH+	-0,0405721	0,0445544	0,163757

421	188,149	13CC8H18O2N2H+	-0,163195	0,058487	0,159179
564	265,251	C18H32OH+	-2,8332	0,444494	0,158028
424	189,162	C14H20H+	-1,02973	0,187216	0,157014
397	178,157	C12H19NH+	-0,133734	0,074746	0,156159
570	270,277	C17H35ONH+	-0,80333	0,120776	0,155465
60	39,0313	H418OOH+	-1,40975	0,282136	0,150548
371	167,179	C12H22H+	-0,380961	0,115569	0,147074
574	272,259	C16H33O2NH+	-0,477716	0,160258	0,142908
706	411,395	C25H50O2N2H+	-0,186159	0,0607775	0,140493
486	222,134	C9H19O5NH+	-0,271392	0,0721912	0,123406
172	95,0855	C7H10H+	-3,16176	0,617565	0,119027
359	163,145	C7H18O2N2H+	-0,934281	0,230999	0,105028
125	77,007	13CHO3NH+	-0,0132067	0,0330422	0,101639
154	88,0552	no match	-0,0236886	0,0351393	0,0972492
365	165,163	C12H20H+	-0,981071	0,19416	0,0965335
155	88,0749	C4H9ONH+	-0,078822	0,0578127	0,0953269
64	41,071	no match	-0,410084	0,152051	0,0897806
329	153,163	C11H20H+	-0,566643	0,133483	0,0894288
321	151,147	C11H18H+	-0,957388	0,181182	0,0804847
569	269,278	no match	-1,90458	0,262213	0,0803445
433	193,193	C14H24H+	-0,93737	0,179167	0,0798608
410	183,209	C13H26H+	-0,182867	0,0781016	0,0788361
585	282,051	no match	-0,11085	0,0253289	0,0785434
375	169,195	C12H24H+	-0,193516	0,0614394	0,0757956
346	159,123	13CC7H15O2NH+	-1,46161	0,38588	0,0754441
295	141,164	C10H20H+	-0,232408	0,0675496	0,0718219
711	431,085	no match	-0,00883493	0,0204618	0,0710966
353	161,131	C12H16H+	-1,17285	0,187159	0,0624599
90	58,0688	no match	-0,245598	0,0853205	0,0519087
356	162,129	C11H15NH+	-0,0977837	0,0434167	0,0379052
349	160,121	13CC11H14H+	-0,133273	0,0450502	0,0353642
46	33,649	no match	-0,0120665	0,0130862	0,0351966
270	134,097	C9H11NH+	-0,23446	0,0450163	0,0285661
440	198,126	C14H15NH+	-0,594945	0,17497	0,0254133
287	139,149	C10H18H+	-0,774444	0,155595	0,0237355
242	123,116	C9H14H+	-1,71982	0,326438	0,023144
253	126,135	13CC8H16H+	-0,138157	0,0479332	0,0182078
160	90,0596	no match	-0,0398481	0,0119592	0,0094273
516	237,162	C18H20H+	-3,00238	0,447499	0,0056204

Tabel 15: volledige tabel verhoogde concentraties van filter #7 ten opzichte van het achtergrondsignaal van het ZH

massa index	Massa	Formule	Achtergrond (ng/m ³)	SD achtergrond (ng/m ³)	Vervuiling (ng/m ³)
313	149,024	C8H4O3H+	13,4338	7,92748	54,0073
72	45,033	C2H4OH+	-0,814748	4,66389	13,9956
629	315,232	C21H30O2H+	-2,28179	0,9151	12,9617
151	87,0451	C4H6O2H+	-0,400869	1,23998	10,2437
74	46,0286	CH3ONH+	-0,482915	0,340903	8,94564
582	279,162	13CC11H23O6NH+	-2,0983	0,702113	8,78911
615	305,232	C16H32O5H+	-2,09971	0,481951	8,14832
612	303,219	C16H30O5H+	-2,22093	0,550953	7,66032
608	301,209	no match	-1,75242	0,56552	7,52129
699	391,275	no match	-0,451881	0,339134	7,41578
571	271,205	C19H26OH+	-0,0183927	0,753159	7,30409
627	313,288	C23H36H+	-4,13436	0,805762	7,17471
599	293,226	C22H28H+	-3,87685	0,739288	7,15885
654	335,275	C25H34H+	-2,80339	0,580201	7,12311
69	44,0129	CHONH+	-0,451207	0,962565	6,97215
606	299,273	C22H34H+	-4,35519	1,04478	6,73782
620	309,258	C23H32H+	-4,02169	0,722636	6,63337
597	291,211	C22H26H+	-1,77287	0,467303	6,6269
669	349,29	C26H36H+	-2,12188	0,480441	6,39583
630	315,287	13CC21H35NH+	-4,78551	0,972492	6,32684
633	317,232	C17H32O5H+	-1,76616	0,443204	6,24913
568	269,192	C19H24OH+	-3,23492	0,740715	6,16964
541	251,144	C18H18OH+	-1,66491	0,544448	6,15406
649	329,319	C24H40H+	-3,98282	0,832679	5,98345
592	287,237	C20H30OH+	-1,97575	0,63183	5,8373
678	357,349	C21H44O2N2H+	-1,92641	0,494806	5,81875
656	337,289	C25H36H+	-2,37594	0,437011	5,77113
594	289,203	C15H28O5H+	-1,81999	0,485346	5,69098
653	333,242	C21H32O3H+	-1,39898	0,345583	5,65756
515	237,131	13CC12H17O3NH+	-1,87106	0,561433	5,39373
315	150,027	13CC7H4O3H+	1,29736	0,769175	5,16821
681	363,305	C27H38H+	-1,155	0,276805	5,13697
70	44,0494	C2H5NH+	-0,297929	0,378664	5,0926
675	355,334	C26H42H+	-1,52127	0,339451	5,0477
658	339,342	no match	-1,96866	0,411322	5,02043
575	273,221	C19H28OH+	-1,05991	0,489501	4,87688
40	31,0172	CH2OH+	0,113288	0,893562	4,8657
648	329,228	13CC20H29O2NH+	-1,02172	0,355672	4,85835
622	311,255	13CC21H31NH+	-1,63483	0,356127	4,79411
673	353,32	C26H40H+	-1,48866	0,299499	4,70958

646	327,289	C20H38O3H+	-1,38325	0,368477	4,68183
651	331,249	C18H34O5H+	-1,33643	0,321731	4,61793
660	341,319	C25H40H+	-1,40343	0,343157	4,54226
690	371,357	no match	-1,20962	0,320614	4,44108
644	325,272	13CC22H33NH+	-1,27964	0,299532	4,37832
668	347,276	13CC21H35O2NH+	-1,13067	0,30134	4,31727
617	307,232	13CC14H31O5NH+	-1,45753	0,340059	4,25502
554	259,204	C18H26OH+	-0,769487	0,449041	4,17587
663	343,322	C21H42O3H+	-1,33751	0,390152	4,16849
439	197,148	no match	-0,988112	0,518158	4,12795
577	275,184	13CC16H23O2NH+	-1,55733	0,369906	4,12045
527	243,176	C17H22OH+	-0,333587	0,529515	4,1111
671	351,305	C26H38H+	-1,30026	0,282754	3,94627
556	261,168	13CC15H21O2NH+	-1,32312	0,356133	3,93364
538	249,181	C11H24O4N2H+	-1,92282	0,548057	3,8704
579	277,18	C17H24O3H+	-0,653221	0,212587	3,79342
687	369,349	C22H44O2N2H+	-0,921759	0,329483	3,75965
545	253,174	C10H24O5N2H+	-1,76211	0,432298	3,6585
511	234,18	13CC11H24O4H+	-0,0617336	0,258128	3,63209
618	307,241	C23H30H+	-2,21381	0,423422	3,49343
647	327,302	C19H38O2N2H+	-2,04224	0,366527	3,49259
638	319,315	no match	-2,29687	0,433463	3,44906
631	316,236	13CC20H30O2H+	-0,664317	0,227843	3,43766
560	263,164	C16H22O3H+	-0,632156	0,219875	3,40343
93	60,0455	C2H5ONH+	-0,991171	0,418495	3,40266
692	373,38	C22H48O2N2H+	-1,00626	0,287634	3,38013
623	311,273	C23H34H+	-2,4408	0,424079	3,2776
529	245,136	13CC14H17O2NH+	-0,578537	0,372236	3,25482
664	343,334	C25H42H+	-1,89708	0,357801	3,24643
453	205,088	13CC7H13O5NH+	1,41898	0,573015	3,20828
314	149,13	C6H16O2N2H+	0,150487	0,473129	3,1973
506	231,17	C11H22O3N2H+	-0,679639	0,570741	3,18683
580	277,197	C21H24H+	-0,929148	0,267094	3,1799
652	331,32	C20H42O3H+	-2,85652	0,592252	3,07502
522	241,107	C12H16O5H+	-1,382	0,419816	3,06039
665	345,341	no match	-1,33246	0,343127	3,04626
645	325,288	C24H36H+	-2,00206	0,303271	3,03016
523	241,16	C17H20OH+	-1,4201	0,403232	3,01597
547	255,127	13CC8H19O7NH+	-1,30043	0,376876	3,00159
392	176,072	C10H9O2NH+	0,0987971	0,194285	2,80221
534	247,144	C14H18O2N2H+	-0,573452	0,275036	2,78063

548	255,177	13CC13H23O3NH+	-0,886308	0,273869	2,67959
679	359,354	C22H46O3H+	-0,796335	0,249794	2,67658
589	284,294	C18H37ONH+	-0,393951	0,409696	2,65254
578	275,23	C14H30O3N2H+	-0,941214	0,320721	2,64468
503	229,153	C11H20O3N2H+	-0,0190849	0,460164	2,59728
496	227,092	C11H14O5H+	-0,889262	0,372097	2,51664
480	217,158	C15H20OH+	-1,12832	0,805452	2,51296
468	211,147	C16H18H+	-0,396426	0,358456	2,51
489	223,069	C10H10O4N2H+	-0,473796	0,360405	2,48348
614	304,224	no match	-0,746612	0,203853	2,42669
611	302,21	C19H27O2NH+	-0,704103	0,197383	2,42157
698	387,385	C24H50O3H+	-0,617346	0,151402	2,40954
475	215,14	C10H18O3N2H+	-0,207612	0,347986	2,36136
695	383,351	13CC26H43NH+	-0,562601	0,146154	2,35065
595	289,249	C15H32O3N2H+	-1,83777	0,461858	2,34621
168	94,0655	C6H7NH+	-0,0439551	0,172857	2,34341
490	223,16	no match	-2,75326	0,58907	2,33619
700	392,29	13CC23H38O4H+	-0,151221	0,102707	2,24676
38	30,0325	CH3NH+	-0,277316	0,0797914	2,24524
628	314,282	C22H35NH+	-1,04254	0,262209	2,22347
694	381,351	C28H44H+	-0,65575	0,147353	2,22022
616	306,217	13CC18H28O3H+	-0,541292	0,121834	2,19092
621	310,246	13CC18H32O3H+	-1,06761	0,214498	2,17072
650	330,323	13CC23H40H+	-1,18438	0,244401	2,14783
662	342,306	13CC20H40O3H+	-0,68753	0,145828	2,13284
583	280,164	13CC15H22O4H+	-0,607437	0,163628	2,08294
609	301,276	C18H36O3H+	-1,72865	0,428244	2,07018
605	298,249	no match	-1,30128	0,235708	2,02633
519	239,161	C9H22O5N2H+	-1,42263	0,317665	2,02239
693	379,32	C24H42O3H+	-0,619881	0,131825	2,01717
661	341,341	C22H44O2H+	-0,932468	0,182492	2,01705
619	308,246	13CC22H30H+	-0,926022	0,205542	1,99835
573	272,21	13CC18H26OH+	-0,106204	0,177662	1,97519
613	303,287	13CC20H35NH+	-2,69107	0,463684	1,96233
596	290,202	13CC14H28O5H+	-0,588378	0,147291	1,92765
702	399,381	13CC27H47NH+	-0,424668	0,128301	1,8982
530	245,188	C17H24OH+	-0,0472328	0,26936	1,89147
471	213,073	13CC12H9O2NH+	-0,323411	0,23975	1,86442
464	209,148	C8H20O4N2H+	-0,762058	0,301684	1,86276
607	300,278	13CC21H34H+	-1,18287	0,302549	1,86238
684	367,327	no match	-0,335049	0,131139	1,84276

680	359,365	C21H46O2N2H+	-0,922402	0,18848	1,83416
685	367,335	C27H42H+	-0,512107	0,117686	1,80904
63	41,0381	C3H4H+	-7,72064	1,2957	1,80603
561	263,178	C20H22H+	-0,920179	0,193871	1,78645
600	294,23	13CC21H28H+	-0,960156	0,178449	1,76448
542	251,178	C19H22H+	-3,70211	0,590757	1,74166
472	213,164	C16H20H+	-0,674397	0,431733	1,73935
666	345,35	C25H44H+	-1,45333	0,254981	1,70922
683	365,319	C27H40H+	-0,655921	0,131951	1,69999
393	177,058	13CC5H9O5NH+	-0,102969	0,559856	1,69506
655	336,327	C22H41ONH+	-0,388602	0,189636	1,67032
682	365,305	C23H40O3H+	-0,411563	0,126293	1,66875
636	318,237	13CC16H32O5H+	-0,422801	0,127086	1,66612
565	266,176	C15H23O3NH+	-1,18279	0,203246	1,65713
483	219,172	C10H22O3N2H+	-0,885334	0,493648	1,65297
696	385,366	13CC26H45NH+	-0,269489	0,077792	1,65039
659	340,351	no match	-0,477159	0,204779	1,62164
450	203,104	C8H14O4N2H+	0,0295205	0,443165	1,61948
603	296,244	13CC21H30H+	-1,18903	0,227424	1,61602
632	316,3	C22H37NH+	-1,18184	0,253808	1,61062
59	39,0233	C3H2H+	-4,47626	0,7542	1,59921
535	247,203	C12H26O3N2H+	-0,616224	0,300835	1,57946
179	98,026	C4H3O2NH+	0,131149	0,46799	1,53642
562	263,23	C13H30O3N2H+	-0,63724	0,160787	1,52392
68	43,0539	C3H6H+	-2,85436	0,613203	1,51258
465	209,155	C13H20O2H+	-0,0957852	0,223624	1,51251
667	346,34	13CC20H44O3H+	-0,761084	0,169808	1,49683
703	401,397	13CC27H49NH+	-0,449946	0,0989151	1,48941
469	211,165	no match	-0,0384073	0,243565	1,4832
634	317,304	13CC21H37NH+	-1,16494	0,260949	1,46084
602	295,311	C19H38N2H+	-2,22642	0,321452	1,4607
701	397,381	C29H48H+	-0,390823	0,0875749	1,43493
697	385,382	C28H48H+	-0,411888	0,102159	1,42952
458	207,117	C16H14H+	-0,33886	0,228864	1,42596
543	252,159	C14H21O3NH+	-1,57263	0,230772	1,42097
624	312,266	C22H33NH+	-0,469732	0,121187	1,40253
386	174,056	C10H7O2NH+	0,0260264	0,102209	1,39481
557	261,255	C14H32O2N2H+	-0,774202	0,210645	1,3673
564	265,251	C18H32OH+	-2,8332	0,444494	1,32431
501	228,231	C14H29ONH+	-0,105522	0,157551	1,29933
497	227,151	no match	-0,492538	0,230453	1,28445

29	27,0224	C2H2H+	-1,356	0,302208	1,25593
507	232,173	13CC10H22O3N2H+	-0,418309	0,161072	1,24699
508	233,134	13CC13H17O2NH+	-0,619031	0,203827	1,24414
610	301,289	C22H36H+	-3,1317	0,514976	1,23856
688	370,353	13CC26H44H+	-0,292566	0,106271	1,23215
114	72,0453	C3H5ONH+	-0,135529	0,153353	1,20991
238	122,061	C7H7ONH+	-0,378984	0,192019	1,16846
510	233,188	C16H24OH+	-0,625785	0,239812	1,15065
384	173,15	no match	-0,533936	0,18357	1,14907
657	338,339	C22H43ONH+	-0,470082	0,464075	1,14628
389	175,075	C11H10O2H+	0,183216	0,31071	1,13702
686	368,339	13CC26H42H+	-0,256791	0,0646818	1,13409
347	159,136	C9H18O2H+	-0,96363	0,405295	1,10706
670	350,373	no match	-0,156556	0,27173	1,10259
443	199,162	no match	-0,240399	0,407576	1,1022
436	195,099	13CC13H11NH+	-0,194071	0,230796	1,09284
572	271,255	no match	-1,95208	0,765807	1,08743
532	246,141	13CC11H20O5H+	-0,17497	0,099715	1,08714
525	242,108	13CC6H16O7N2H+	-0,298395	0,13167	1,07278
84	55,053	C4H6H+	-4,01283	0,67675	1,06042
172	95,0855	C7H10H+	-3,16176	0,617565	1,05717
537	248,155	13CC11H22O5H+	-0,180755	0,10616	1,03801
422	189,09	C12H12O2H+	0,119932	0,256328	1,03579
558	262,167	C12H23O5NH+	-0,229789	0,0823763	1,02264
707	413,408	C25H52O2N2H+	-0,309118	0,0655451	0,954548
531	245,225	C18H28H+	-1,1563	0,220427	0,935448
451	203,179	C15H22H+	-0,897443	0,453257	0,926199
66	42,0339	C2H3NH+	-0,372919	0,332069	0,91942
419	187,148	C14H18H+	-1,24936	0,289986	0,91588
431	193,103	C15H12H+	-0,244781	0,251105	0,904693
478	216,137	C14H17ONH+	-0,0859032	0,0934097	0,900088
672	351,374	C23H46N2H+	-0,245422	0,100428	0,896716
89	58,0321	no match	-0,0640259	0,101038	0,886211
635	317,318	C18H40O2N2H+	-1,9794	0,319586	0,841478
470	212,143	C15H17NH+	-0,146048	0,118274	0,835928
437	195,109	no match	-0,353313	0,279959	0,829836
513	236,166	C14H21O2NH+	-1,51581	0,247512	0,827075
413	185,129	C9H16O2N2H+	-0,471526	0,301239	0,824945
626	312,322	no match	-0,325901	0,0538973	0,823652
550	255,263	no match	-0,381113	0,272552	0,81297
593	287,266	no match	-3,672	0,579382	0,812151

383	173,136	13CC8H17O2NH+	-1,30026	0,264888	0,801468
500	228,094	13CC10H14O5H+	-0,154358	0,0884218	0,78754
516	237,162	C18H20H+	-3,00238	0,447499	0,763409
637	318,312	no match	-0,581415	0,436795	0,763038
60	39,0313	H418OOH+	-1,40975	0,282136	0,75421
387	174,089	C11H11ONH+	0,00389859	0,0991797	0,749079
539	250,089	13CC11H12O4N2H+	0,00513373	0,094365	0,744582
442	199,059	13CC11H7O2NH+	-0,142564	0,140774	0,74391
34	29,0348	no match	-1,39032	0,670893	0,742312
173	96,0464	C5H5ONH+	-0,00592588	0,203277	0,740649
509	233,152	C15H20O2H+	-0,247199	0,152982	0,729175
233	120,047	13CC2H6O3N2H+	0,00624846	0,0742017	0,724507
551	256,263	C16H33ONH+	-1,2258	0,34328	0,706432
495	225,151	13CC8H21O5NH+	-1,1371	0,314387	0,677652
396	178,097	13CC10H12O2H+	0,126664	0,100958	0,676615
473	214,088	C13H11O2NH+	0,0324806	0,101517	0,671191
524	241,248	no match	-1,02743	0,211476	0,667893
398	179,106	C11H14O2H+	-0,777804	0,456991	0,665381
213	111,117	C8H14H+	-1,84572	0,408993	0,6611
581	278,28	no match	-0,233892	0,154706	0,659189
454	205,191	C10H24O2N2H+	-0,675258	0,22962	0,657051
243	124,044	13CCH6O4N2H+	0,059165	0,102012	0,641798
704	409,381	C30H48H+	-0,237878	0,074672	0,633201
526	242,245	C15H31ONH+	-0,257036	0,0814518	0,631479
31	28,0178	CHNH+	-0,180964	0,179578	0,628768
498	227,17	no match	-0,839637	0,231109	0,604325
425	190,09	13CC6H12O4N2H+	0,0390966	0,0993647	0,604194
643	324,35	no match	-0,56102	0,254584	0,59423
281	138,057	13CC2H8O4N2H+	0,0684138	0,113168	0,586162
517	237,218	no match	-0,771725	0,221	0,577794
570	270,277	C17H35ONH+	-0,80333	0,120776	0,570553
110	70,067	C4H7NH+	-0,226177	0,14653	0,568104
555	259,241	C19H30H+	-1,83404	0,308212	0,558992
367	166,088	C9H11O2NH+	0,0741537	0,0940844	0,556749
604	297,075	no match	-0,140416	0,0684241	0,545512
482	219,052	C8H10O7H+	-0,0237191	0,109044	0,540613
155	88,0749	C4H9ONH+	-0,078822	0,0578127	0,534422
346	159,123	13CC7H15O2NH+	-1,46161	0,38588	0,533365
391	175,147	C13H18H+	-1,02432	0,230332	0,529828
428	192,137	C12H17ONH+	0,0536227	0,106553	0,529719
491	224,067	no match	-0,113713	0,0904046	0,516512

83	55,0379	13CC2H3NH+	-0,0740595	0,130149	0,498459
354	162,059	13CC4H8O4N2H+	0,0661161	0,0946708	0,47472
476	215,178	C16H22H+	-0,379083	0,117967	0,470936
219	113,133	C8H16H+	-0,213299	0,158945	0,462137
456	206,189	C14H23NH+	-0,100254	0,0949243	0,46206
484	220,171	C14H21ONH+	-0,126354	0,112482	0,45644
424	189,162	C14H20H+	-1,02973	0,187216	0,453779
427	191,176	C9H22O2N2H+	-0,623375	0,236103	0,450119
177	97,1007	C7H12H+	-2,47227	0,43823	0,448998
115	72,0855	no match	-0,156836	0,0772648	0,445372
75	46,0646	C2H7NH+	-0,307216	0,09351	0,434631
706	411,395	C25H50O2N2H+	-0,186159	0,0607775	0,43055
94	60,079	C3H9NH+	-0,0799598	0,0771906	0,428948
625	312,275	13CC22H34H+	-0,376631	0,0647422	0,421129
282	138,09	C8H11ONH+	0,0450745	0,0721724	0,419698
90	58,0688	no match	-0,245598	0,0853205	0,418672
708	425,396	13CC29H49NH+	-0,149267	0,0401433	0,415314
461	208,118	C8H17O5NH+	-0,111114	0,0846513	0,415082
242	123,116	C9H14H+	-1,71982	0,326438	0,40236
395	178,082	13CC6H12O5H+	0,0189017	0,101601	0,402329
127	77,0377	C6H4H+	0,0554285	0,092603	0,396062
365	165,163	C12H20H+	-0,981071	0,19416	0,390046
157	89,06	C4H8O2H+	-0,319032	0,208665	0,389881
379	172,078	13CC6H10O3N2H+	0,0541779	0,0782076	0,385835
399	179,179	C13H22H+	-1,02231	0,20633	0,383259
388	174,137	13CC12H16H+	-0,246959	0,0674839	0,375216
420	188,076	13CC6H10O4N2H+	0,0170161	0,0785516	0,369451
154	88,0552	no match	-0,0236886	0,0351393	0,367247
239	122,096	C8H11NH+	0,124337	0,0747643	0,36682
477	215,194	no match	-0,3043	0,139189	0,363072
353	161,131	C12H16H+	-1,17285	0,187159	0,358628
598	292,3	C20H37NH+	-0,649941	0,318669	0,358453
42	32,0486	CH5NH+	-0,00781051	0,0642353	0,356847
348	160,08	13CC5H10O3N2H+	0,0436595	0,0596715	0,356321
499	227,231	no match	-0,368849	0,188263	0,356029
64	41,071	no match	-0,410084	0,152051	0,355966
549	255,211	C19H26H+	-2,42628	0,34077	0,35162
434	194,105	13CC14H12H+	-0,0579821	0,103158	0,350123
705	411,374	C28H46N2H+	-0,122453	0,0598843	0,347057
584	281,051	13CC11H9O7NH+	-0,199914	0,0625076	0,342385
317	150,128	C10H15NH+	0,0501926	0,0800237	0,338788

569	269,278	no match	-1,90458	0,262213	0,335745
438	196,112	C14H13NH+	-0,364352	0,156658	0,334225
432	193,157	C13H20OH+	-0,189539	0,142606	0,319357
297	142,086	C7H11O2NH+	0,0201562	0,0580499	0,317121
559	262,25	C18H31NH+	-0,232509	0,0764591	0,31685
712	441,429	13CC30H53NH+	-0,0759156	0,049137	0,314812
404	181,193	C13H24H+	-0,28386	0,0982147	0,311803
207	109,101	C8H12H+	-2,65219	0,494533	0,309622
463	209,022	C8H4O5N2H+	-0,018362	0,095652	0,308655
181	98,0984	C6H11NH+	-0,158074	0,104028	0,307434
359	163,145	C7H18O2N2H+	-0,934281	0,230999	0,305091
452	204,18	13CC9H22O2N2H+	-0,136041	0,103446	0,29747
574	272,259	C16H33O2NH+	-0,477716	0,160258	0,297146
587	283,045	C12H10O8H+	-0,0782377	0,0500573	0,29476
174	96,0848	no match	-0,257469	0,123127	0,294341
250	125,133	C9H16H+	-1,54261	0,277831	0,293662
474	214,214	C13H27ONH+	-0,0538193	0,0657223	0,293402
371	167,179	C12H22H+	-0,380961	0,115569	0,291392
6	18,0084	no match	-0,317592	0,191916	0,285849
486	222,134	C9H19O5NH+	-0,271392	0,0721912	0,285714
417	186,184	C11H23ONH+	0,0210962	0,0751329	0,284618
429	192,17	13CC9H22O3H+	-0,0181406	0,096265	0,281627
459	207,174	C14H22OH+	-0,735516	0,276952	0,279327
412	185,044	C8H8O5H+	-0,0606969	0,0933173	0,274227
405	182,083	C9H11O3NH+	-0,0132428	0,0843976	0,274146
385	174,02	C9H3O3NH+	-0,00369902	0,038174	0,273134
321	151,147	C11H18H+	-0,957388	0,181182	0,268932
312	148,118	13CC5H14O2N2H+	-0,0786625	0,091576	0,266418
421	188,149	13CC8H18O2N2H+	-0,163195	0,058487	0,262089
441	199,042	13CC7H7O5NH+	-0,0739012	0,0643788	0,255531
88	57,0699	C4H8H+	-4,47177	0,672521	0,255001
309	147,115	C11H14H+	-1,53067	0,233572	0,254288
190	102,058	no match	0,00468151	0,0727778	0,250132
256	127,148	C9H18H+	-0,237743	0,138352	0,246089
167	94,0324	13CH4O3N2H+	0,0407665	0,0496181	0,235626
86	56,051	C3H5NH+	-0,251514	0,0990936	0,234712
378	171,116	C13H14H+	-0,614961	0,252257	0,230842
237	121,099	C4H12O2N2H+	-0,337423	0,148143	0,225887
143	84,0825	C5H9NH+	-0,271465	0,153276	0,21965
184	99,1169	C7H14H+	-0,391702	0,182362	0,218189
280	137,131	C10H16H+	-1,17255	0,200847	0,217223

287	139,149	C10H18H+	-0,774444	0,155595	0,213484
105	68,0507	C4H5NH+	-0,058747	0,0892477	0,213154
433	193,193	C14H24H+	-0,93737	0,179167	0,212454
153	88,0453	13CC3H6O2H+	-0,0208759	0,0538516	0,211933
234	120,084	13CC3H10O2N2H+	-0,351047	0,0861846	0,207615
195	104,049	C7H5NH+	0,0211433	0,0481348	0,195025
43	32,6065	no match	-0,0336906	0,0743872	0,190207
329	153,163	C11H20H+	-0,566643	0,133483	0,188364
350	160,134	C8H17O2NH+	-0,132923	0,0522022	0,185247
138	82,0683	no match	-0,200932	0,104297	0,183772
119	74,0292	13CC2H4O2H+	-0,0179295	0,0480932	0,181193
124	76,029	13CC5H2H+	-0,00151554	0,0276164	0,17523
270	134,097	C9H11NH+	-0,23446	0,0450163	0,171903
375	169,195	C12H24H+	-0,193516	0,0614394	0,170037
232	119,085	C9H10H+	-4,08403	0,671822	0,156565
397	178,157	C12H19NH+	-0,133734	0,074746	0,155677
295	141,164	C10H20H+	-0,232408	0,0675496	0,155622
440	198,126	C14H15NH+	-0,594945	0,17497	0,155564
216	112,119	13CC7H14H+	-0,139892	0,0657454	0,152769
356	162,129	C11H15NH+	-0,0977837	0,0434167	0,14253
711	431,085	no match	-0,00883493	0,0204618	0,141183
546	253,193	C14H24O2N2H+	-3,00778	0,362756	0,129671
192	102,127	C6H15NH+	-0,043419	0,0448616	0,128366
303	145,106	13CC6H13O2NH+	-1,1808	0,228301	0,128025
306	146,097	C10H11NH+	-0,115313	0,0563011	0,124185
265	131,087	C10H10H+	-0,959134	0,171726	0,118095
410	183,209	C13H26H+	-0,182867	0,0781016	0,11298
273	135,115	C10H14H+	-0,563185	0,12558	0,105499
253	126,135	13CC8H16H+	-0,138157	0,0479332	0,101025
97	62,9912	no match	0,0125324	0,0227503	0,0998669
210	110,1	no match	-0,238823	0,0923039	0,0928944
160	90,0596	no match	-0,0398481	0,0119592	0,0853801
567	267,283	no match	-1,88021	0,288511	0,0849655
585	282,051	no match	-0,11085	0,0253289	0,0840407
57	38,015	no match	-0,154794	0,0400674	0,0827219
713	445,104	no match	-0,00110264	0,0211954	0,0806349
349	160,121	13CC11H14H+	-0,133273	0,0450502	0,0782979
415	186,092	C12H11ONH+	-0,0671661	0,0327758	0,0556608
128	78,0377	13CH4O2N2H+	-0,000360072	0,015374	0,0521836
48	34,028	no match	0,0175361	0,00773517	0,0440335
61	40,0258	13CC2H2H+	-0,202692	0,0397687	0,0378367

65	42,0081	no match	-0,0141403	0,0123774	0,0348742
46	33,649	no match	-0,0120665	0,0130862	0,0338278
103	67,0542	C5H6H+	-0,57218	0,163624	0,0332033
146	85,1017	C6H12H+	-1,32917	0,298752	0,0225567
100	64,9686	no match	0,00155491	0,00600967	0,0216196
104	67,062	no match	-0,349941	0,117573	0,00415161

Tabel 16: volledige tabel verhoogde concentraties van filter #11 ten opzichte van het achtergrondsignaal van het ZH

massa index	Massa	Formule	massa #	Massa	Formule
0	21,0206	H218OH+	357	163,042	13CC4H7O5NH+
1	38,0337	no match	358	163,072	C5H10O4N2H+
2	16,9926	no match	359	163,145	C7H18O2N2H+
3	17,0006	no match	360	164,045	13CC8H6O3H+
4	17,0241	no match	361	164,072	C9H9O2NH+
5	17,9806	no match	362	164,144	C11H17NH+
6	18,0084	no match	363	165,058	13CC4H9O5NH+
7	18,0317	H3NH+	364	165,091	C10H12O2H+
8	18,1248	no match	365	165,163	C12H20H+
9	18,1329	no match	366	166,055	13CC3H8O5N2H+
10	18,8624	no match	367	166,088	C9H11O2NH+
11	18,871	no match	368	166,16	C11H19NH+
12	18,8807	no match	369	167,037	13CC3H7O6NH+
13	18,893	no match	370	167,107	C10H14O2H+
14	18,9018	no match	371	167,179	C12H22H+
15	18,9117	no match	372	168,103	C9H13O2NH+
16	18,92	no match	373	168,177	C11H21NH+
17	18,9526	no match	374	169,096	C8H12O2N2H+
18	18,9872	no match	375	169,195	C12H24H+
19	19,001	no match	376	170,05	13CC2H8O6N2H+
20	19,01	no match	377	170,098	C12H11NH+
21	19,0414	no match	378	171,116	C13H14H+
22	19,1095	no match	379	172,078	13CC6H10O3N2H+
23	19,118	no match	380	172,11	C12H13NH+
24	20,0219	no match	381	172,169	C10H21ONH+
25	20,886	no match	382	173,082	C8H12O4H+
26	20,9856	no match	383	173,136	13CC8H17O2NH+
27	21,0204	H218OH+	384	173,15	no match
28	21,9384	no match	385	174,02	C9H3O3NH+

29	27,0224	C2H2H+	386	174,056	C10H7O2NH+
30	28,0049	no match	387	174,089	C11H11ONH+
31	28,0178	CHNH+	388	174,137	13CC12H16H+
32	28,9612	no match	389	175,075	C11H10O2H+
33	29,0115	N2H+	390	175,11	C12H14OH+
34	29,0348	no match	391	175,147	C13H18H+
35	29,1391	no match	392	176,072	C10H9O2NH+
36	29,9424	no match	393	177,058	13CC5H9O5NH+
37	29,9964	ON+	394	177,162	C13H20H+
38	30,0325	CH3NH+	395	178,082	13CC6H12O5H+
39	30,994	no match	396	178,097	13CC10H12O2H+
40	31,0172	CH2OH+	397	178,157	C12H19NH+
41	31,9884	O2+	398	179,106	C11H14O2H+
42	32,0486	CH5NH+	399	179,179	C13H22H+
43	32,6065	no match	400	180,076	13CC9H10O3H+
44	32,9967	no match	401	180,097	13CC6H14O5H+
45	33,0329	CH4OH+	402	180,175	C12H21NH+
46	33,649	no match	403	181,122	C11H16O2H+
47	33,9925	18OO+	404	181,193	C13H24H+
48	34,028	no match	405	182,083	C9H11O3NH+
49	34,9944	no match	406	182,189	C12H23NH+
50	36,0429	no match	407	183,086	C6H14O6H+
51	36,9197	no match	408	183,095	C5H14O5N2H+
52	36,9226	no match	409	183,114	C9H14O2N2H+
53	36,9589	no match	410	183,209	C13H26H+
54	37,0246	no match	411	184,082	C5H13O6NH+
55	37,159	no match	412	185,044	C8H8O5H+
56	37,1704	no match	413	185,129	C9H16O2N2H+
57	38,015	no match	414	186,061	C4H11O7NH+
58	38,0326	no match	415	186,092	C12H11ONH+
59	39,0233	C3H2H+	416	186,122	13CC9H16O3H+
60	39,0313	H418OOH+	417	186,184	C11H23ONH+
61	40,0258	13CC2H2H+	418	187,085	C11H10ON2H+
62	40,9687	no match	419	187,148	C14H18H+
63	41,0381	C3H4H+	420	188,076	13CC6H10O4N2H+
64	41,071	no match	421	188,149	13CC8H18O2N2H+
65	42,0081	no match	422	189,09	C12H12O2H+
66	42,0339	C2H3NH+	423	189,125	C8H16O3N2H+
67	43,0175	C2H2OH+	424	189,162	C14H20H+
68	43,0539	C3H6H+	425	190,09	13CC6H12O4N2H+
69	44,0129	CHONH+	426	191,094	C8H14O5H+

70	44,0494	C2H5NH+	427	191,176	C9H22O2N2H+
71	44,9977	no match	428	192,137	C12H17ONH+
72	45,033	C2H4OH+	429	192,17	13CC9H22O3H+
73	45,9918	O2N+	430	193,015	C9H4O5H+
74	46,0286	CH3ONH+	431	193,103	C15H12H+
75	46,0646	C2H7NH+	432	193,157	C13H20OH+
76	47,0123	CH2O2H+	433	193,193	C14H24H+
77	47,0476	C2H6OH+	434	194,105	13CC14H12H+
78	48,0147	13CH2O2H+	435	194,19	C13H23NH+
79	49,0108	no match	436	195,099	13CC13H11NH+
80	53,0384	C4H4H+	437	195,109	no match
81	54,0339	C3H3NH+	438	196,112	C14H13NH+
82	55,0184	C3H2OH+	439	197,148	no match
83	55,0379	13CC2H3NH+	440	198,126	C14H15NH+
84	55,053	C4H6H+	441	199,042	13CC7H7O5NH+
85	56,0208	13CC2H2OH+	442	199,059	13CC11H7O2NH+
86	56,051	C3H5NH+	443	199,162	no match
87	57,0336	C3H4OH+	444	200,074	13CC7H10O4N2H+
88	57,0699	C4H8H+	445	200,2	C12H25ONH+
89	58,0321	no match	446	201,08	13CC4H13O7NH+
90	58,0688	no match	447	201,185	C12H24O2H+
91	59,0133	C2H2O2H+	448	202,075	13CC3H12O7N2H+
92	59,048	C3H6OH+	449	202,187	13CC11H24O2H+
93	60,0455	C2H5ONH+	450	203,104	C8H14O4N2H+
94	60,079	C3H9NH+	451	203,179	C15H22H+
95	61,0283	C2H4O2H+	452	204,18	13CC9H22O2N2H+
96	62,0306	13CCH4O2H+	453	205,088	13CC7H13O5NH+
97	62,9912	no match	454	205,191	C10H24O2N2H+
98	63,0425	C2H6O2H+	455	206,097	no match
99	63,9967	no match	456	206,189	C14H23NH+
100	64,9686	no match	457	207,032	13CC5H7O7NH+
101	65,0228	CH4O3H+	458	207,117	C16H14H+
102	65,0371	C5H4H+	459	207,174	C14H22OH+
103	67,0542	C5H6H+	460	208,034	13CC9H6O5H+
104	67,062	no match	461	208,118	C8H17O5NH+
105	68,0507	C4H5NH+	462	208,205	C14H25NH+
106	68,9976	no match	463	209,022	C8H4O5N2H+
107	69,0339	C4H4OH+	464	209,148	C8H20O4N2H+
108	69,07	C5H8H+	465	209,155	C13H20O2H+
109	70,0342	13CC3H4OH+	466	210,184	C13H23ONH+
110	70,067	C4H7NH+	467	210,219	C14H27NH+

111	71,0133	C3H2O2H+	468	211,147	C16H18H+
112	71,0494	C4H6OH+	469	211,165	no match
113	71,0859	C5H10H+	470	212,143	C15H17NH+
114	72,0453	C3H5ONH+	471	213,073	13CC12H9O2NH+
115	72,0855	no match	472	213,164	C16H20H+
116	72,9378	no match	473	214,088	C13H11O2NH+
117	73,0286	C3H4O2H+	474	214,214	C13H27ONH+
118	73,0647	C4H8OH+	475	215,14	C10H18O3N2H+
119	74,0292	13CC2H4O2H+	476	215,178	C16H22H+
120	74,0607	C3H7ONH+	477	215,194	no match
121	74,096	C4H11NH+	478	216,137	C14H17ONH+
122	75,0276	13CCH3O2NH+	479	217,108	C10H16O5H+
123	75,0427	C3H6O2H+	480	217,158	C15H20OH+
124	76,029	13CC5H2H+	481	218,11	13CC9H16O5H+
125	77,007	13CHO3NH+	482	219,052	C8H10O7H+
126	77,0215	13CC4HNNH+	483	219,172	C10H22O3N2H+
127	77,0377	C6H4H+	484	220,171	C14H21ONH+
128	78,0377	13CH4O2N2H+	485	221,149	C9H20O4N2H+
129	78,9834	no match	486	222,134	C9H19O5NH+
130	79,0213	13CH3O3NH+	487	222,147	C13H19O2NH+
131	79,054	C6H6H+	488	222,221	C15H27NH+
132	79,9802	no match	489	223,069	C10H10O4N2H+
133	80,0138	C4HONH+	490	223,16	no match
134	80,0509	C5H5NH+	491	224,067	no match
135	81,0341	C5H4OH+	492	224,236	C15H29NH+
136	81,0699	C6H8H+	493	225,054	no match
137	82,0344	13CC4H4OH+	494	225,132	13CC11H17O3NH+
138	82,0683	no match	495	225,151	13CC8H21O5NH+
139	83,0142	C4H2O2H+	496	227,092	C11H14O5H+
140	83,0496	C5H6OH+	497	227,151	no match
141	83,0857	C6H10H+	498	227,17	no match
142	84,0448	C4H5ONH+	499	227,231	no match
143	84,0825	C5H9NH+	500	228,094	13CC10H14O5H+
144	85,0287	C4H4O2H+	501	228,231	C14H29ONH+
145	85,0643	C5H8OH+	502	229,09	13CC9H13O5NH+
146	85,1017	C6H12H+	503	229,153	C11H20O3N2H+
147	86,0307	13CC3H4O2H+	504	229,214	C14H28O2H+
148	86,0603	C4H7ONH+	505	230,218	13CC13H28O2H+
149	86,1009	no match	506	231,17	C11H22O3N2H+
150	87,0099	C3H2O3H+	507	232,173	13CC10H22O3N2H+
151	87,0451	C4H6O2H+	508	233,134	13CC13H17O2NH+

152	88,024	13CCH2O2N2H+	509	233,152	C15H20O2H+
153	88,0453	13CC3H6O2H+	510	233,188	C16H24OH+
154	88,0552	no match	511	234,18	13CC11H24O4H+
155	88,0749	C4H9ONH+	512	235,17	C15H22O2H+
156	89,0246	C3H4O3H+	513	236,166	C14H21O2NH+
157	89,06	C4H8O2H+	514	236,236	C16H29NH+
158	89,9409	no match	515	237,131	13CC12H17O3NH+
159	90,0191	C2H3O3NH+	516	237,162	C18H20H+
160	90,0596	no match	517	237,218	no match
161	90,9487	no match	518	238,252	C16H31NH+
162	91,0026	C2H2O4H+	519	239,161	C9H22O5N2H+
163	91,0542	C7H6H+	520	239,178	C18H22H+
164	92,0569	13CC6H6H+	521	239,25	C15H30N2H+
165	93,0372	13CCH5O3NH+	522	241,107	C12H16O5H+
166	93,0697	C7H8H+	523	241,16	C17H20OH+
167	94,0324	13CH4O3N2H+	524	241,248	no match
168	94,0655	C6H7NH+	525	242,108	13CC6H16O7N2H+
169	94,9904	no match	526	242,245	C15H31ONH+
170	95,017	13CH3O4NH+	527	243,176	C17H22OH+
171	95,05	C6H6OH+	528	243,227	no match
172	95,0855	C7H10H+	529	245,136	13CC14H17O2NH+
173	96,0464	C5H5ONH+	530	245,188	C17H24OH+
174	96,0848	no match	531	245,225	C18H28H+
175	97,0289	C5H4O2H+	532	246,141	13CC11H20O5H+
176	97,0643	C6H8OH+	533	247,079	13CC12H11O4NH+
177	97,1007	C7H12H+	534	247,144	C14H18O2N2H+
178	97,9917	no match	535	247,203	C12H26O3N2H+
179	98,026	C4H3O2NH+	536	248,083	13CC9H14O7H+
180	98,0603	C5H7ONH+	537	248,155	13CC11H22O5H+
181	98,0984	C6H11NH+	538	249,181	C11H24O4N2H+
182	99,0083	C4H2O3H+	539	250,089	13CC11H12O4N2H+
183	99,0445	C5H6O2H+	540	250,252	C17H31NH+
184	99,1169	C7H14H+	541	251,144	C18H18OH+
185	100,041	C4H5O2NH+	542	251,178	C19H22H+
186	100,075	C5H9ONH+	543	252,159	C14H21O3NH+
187	101,026	C4H4O3H+	544	252,266	C17H33NH+
188	101,059	C5H8O2H+	545	253,174	C10H24O5N2H+
189	102,025	13CC3H4O3H+	546	253,193	C14H24O2N2H+
190	102,058	no match	547	255,127	13CC8H19O7NH+
191	102,091	C5H11ONH+	548	255,177	13CC13H23O3NH+
192	102,127	C6H15NH+	549	255,211	C19H26H+

193	103,04	C4H6O3H+	550	255,263	no match
194	103,075	C5H10O2H+	551	256,263	C16H33ONH+
195	104,049	C7H5NH+	552	257,246	C16H32O2H+
196	105,035	C7H4OH+	553	258,249	13CC15H32O2H+
197	105,07	C8H8H+	554	259,204	C18H26OH+
198	106,034	13CCH4O3N2H+	555	259,241	C19H30H+
199	106,071	13CC2H8O2N2H+	556	261,168	13CC15H21O2NH+
200	107,051	C7H6OH+	557	261,255	C14H32O2N2H+
201	107,085	C8H10H+	558	262,167	C12H23O5NH+
202	107,95	no match	559	262,25	C18H31NH+
203	108,048	13CCH6O3N2H+	560	263,164	C16H22O3H+
204	108,081	C7H9NH+	561	263,178	C20H22H+
205	109,029	C6H4O2H+	562	263,23	C13H30O3N2H+
206	109,066	C7H8OH+	563	264,266	C18H33NH+
207	109,101	C8H12H+	564	265,251	C18H32OH+
208	110,03	13CC5H4O2H+	565	266,176	C15H23O3NH+
209	110,062	C6H7ONH+	566	266,281	no match
210	110,1	no match	567	267,283	no match
211	111,046	C6H6O2H+	568	269,192	C19H24OH+
212	111,08	C7H10OH+	569	269,278	no match
213	111,117	C8H14H+	570	270,277	C17H35ONH+
214	112,042	13CH6O4N2H+	571	271,205	C19H26OH+
215	112,075	C6H9ONH+	572	271,255	no match
216	112,119	13CC7H14H+	573	272,21	13CC18H26OH+
217	113,025	C5H4O3H+	574	272,259	C16H33O2NH+
218	113,061	C6H8O2H+	575	273,221	C19H28OH+
219	113,133	C8H16H+	576	273,256	C20H32H+
220	114,024	13CC4H4O3H+	577	275,184	13CC16H23O2NH+
221	114,057	C5H7O2NH+	578	275,23	C14H30O3N2H+
222	114,091	C6H11ONH+	579	277,18	C17H24O3H+
223	115,044	no match	580	277,197	C21H24H+
224	115,074	C6H10O2H+	581	278,28	no match
225	116,021	13CC7H2OH+	582	279,162	13CC11H23O6NH+
226	116,038	no match	583	280,164	13CC15H22O4H+
227	116,106	C6H13ONH+	584	281,051	13CC11H9O7NH+
228	117,02	C4H4O4H+	585	282,051	no match
229	117,057	C5H8O3H+	586	282,224	13CC15H28O2N2H+
230	117,088	no match	587	283,045	C12H10O8H+
231	118,065	C8H7NH+	588	283,294	no match
232	119,085	C9H10H+	589	284,294	C18H37ONH+
233	120,047	13CC2H6O3N2H+	590	285,276	C18H36O2H+

234	120,084	13CC3H10O2N2H+	591	286,28	13CC17H36O2H+
235	121,031	13CC2H5O4NH+	592	287,237	C20H30OH+
236	121,065	C8H8OH+	593	287,266	no match
237	121,099	C4H12O2N2H+	594	289,203	C15H28O5H+
238	122,061	C7H7ONH+	595	289,249	C15H32O3N2H+
239	122,096	C8H11NH+	596	290,202	13CC14H28O5H+
240	123,045	C7H6O2H+	597	291,211	C22H26H+
241	123,078	C3H10O3N2H+	598	292,3	C20H37NH+
242	123,116	C9H14H+	599	293,226	C22H28H+
243	124,044	13CCH6O4N2H+	600	294,23	13CC21H28H+
244	124,075	C7H9ONH+	601	294,314	C20H39NH+
245	124,113	C8H13NH+	602	295,311	C19H38N2H+
246	124,991	13CHO6NH+	603	296,244	13CC21H30H+
247	125,024	C6H4O3H+	604	297,075	no match
248	125,061	C7H8O2H+	605	298,249	no match
249	125,094	C8H12OH+	606	299,273	C22H34H+
250	125,133	C9H16H+	607	300,278	13CC21H34H+
251	126,057	C6H7O2NH+	608	301,209	no match
252	126,091	C7H11ONH+	609	301,276	C18H36O3H+
253	126,135	13CC8H16H+	610	301,289	C22H36H+
254	127,04	C6H6O3H+	611	302,21	C19H27O2NH+
255	127,073	C7H10O2H+	612	303,219	C16H30O5H+
256	127,148	C9H18H+	613	303,287	13CC20H35NH+
257	128,041	13CC5H6O3H+	614	304,224	no match
258	128,071	C6H9O2NH+	615	305,232	C16H32O5H+
259	129,063	C5H8O2N2H+	616	306,217	13CC18H28O3H+
260	130,03	C8H3ONH+	617	307,232	13CC14H31O5NH+
261	130,062	no match	618	307,241	C23H30H+
262	130,123	C7H15ONH+	619	308,246	13CC22H30H+
263	131,036	C5H6O4H+	620	309,258	C23H32H+
264	131,046	C4H6O3N2H+	621	310,246	13CC18H32O3H+
265	131,087	C10H10H+	622	311,255	13CC21H31NH+
266	132,081	C9H9NH+	623	311,273	C23H34H+
267	133,067	13CC4H9O3NH+	624	312,266	C22H33NH+
268	133,1	C10H12H+	625	312,275	13CC22H34H+
269	134,063	13CC3H8O3N2H+	626	312,322	no match
270	134,097	C9H11NH+	627	313,288	C23H36H+
271	135,046	C8H6O2H+	628	314,282	C22H35NH+
272	135,08	C9H10OH+	629	315,232	C21H30O2H+
273	135,115	C10H14H+	630	315,287	13CC21H35NH+
274	136,025	C3H5O5NH+	631	316,236	13CC20H30O2H+

275	136,04	C7H5O2NH+	632	316,3	C22H37NH+
276	136,076	C8H9ONH+	633	317,232	C17H32O5H+
277	136,112	C9H13NH+	634	317,304	13CC21H37NH+
278	137,061	C8H8O2H+	635	317,318	C18H40O2N2H+
279	137,095	C9H12OH+	636	318,237	13CC16H32O5H+
280	137,131	C10H16H+	637	318,312	no match
281	138,057	13CC2H8O4N2H+	638	319,315	no match
282	138,09	C8H11ONH+	639	320,33	C22H41NH+
283	138,129	C9H15NH+	640	321,333	13CC21H41NH+
284	139,041	C7H6O3H+	641	322,344	C22H43NH+
285	139,077	C8H10O2H+	642	323,347	no match
286	139,108	no match	643	324,35	no match
287	139,149	C10H18H+	644	325,272	13CC22H33NH+
288	140,04	13CCH6O5N2H+	645	325,288	C24H36H+
289	140,073	13CC2H10O4N2H+	646	327,289	C20H38O3H+
290	140,106	C8H13ONH+	647	327,302	C19H38O2N2H+
291	140,144	C9H17NH+	648	329,228	13CC20H29O2NH+
292	141,019	C6H4O4H+	649	329,319	C24H40H+
293	141,06	13CC2H9O5NH+	650	330,323	13CC23H40H+
294	141,09	C8H12O2H+	651	331,249	C18H34O5H+
295	141,164	C10H20H+	652	331,32	C20H42O3H+
296	142,053	13CCH8O5N2H+	653	333,242	C21H32O3H+
297	142,086	C7H11O2NH+	654	335,275	C25H34H+
298	143,035	C6H6O4H+	655	336,327	C22H41ONH+
299	143,081	C6H10O2N2H+	656	337,289	C25H36H+
300	144,081	C10H9NH+	657	338,339	C22H43ONH+
301	144,138	C8H17ONH+	658	339,342	no match
302	145,052	C6H8O4H+	659	340,351	no match
303	145,106	13CC6H13O2NH+	660	341,319	C25H40H+
304	145,121	C8H16O2H+	661	341,341	C22H44O2H+
305	146,06	C9H7ONH+	662	342,306	13CC20H40O3H+
306	146,097	C10H11NH+	663	343,322	C21H42O3H+
307	147,048	13CC4H7O4NH+	664	343,334	C25H42H+
308	147,08	C10H10OH+	665	345,341	no match
309	147,115	C11H14H+	666	345,35	C25H44H+
310	148,04	C8H5O2NH+	667	346,34	13CC20H44O3H+
311	148,077	C9H9ONH+	668	347,276	13CC21H35O2NH+
312	148,118	13CC5H14O2N2H+	669	349,29	C26H36H+
313	149,024	C8H4O3H+	670	350,373	no match
314	149,13	C6H16O2N2H+	671	351,305	C26H38H+
315	150,027	13CC7H4O3H+	672	351,374	C23H46N2H+

316	150,089	C9H11ONH+	673	353,32	C26H40H+
317	150,128	C10H15NH+	674	355,066	no match
318	151,036	C3H6O5N2H+	675	355,334	C26H42H+
319	151,075	C9H10O2H+	676	356,068	no match
320	151,111	C10H14OH+	677	357,064	no match
321	151,147	C11H18H+	678	357,349	C21H44O2N2H+
322	152,024	no match	679	359,354	C22H46O3H+
323	152,037	13CC2H6O5N2H+	680	359,365	C21H46O2N2H+
324	152,074	13CC3H10O4N2H+	681	363,305	C27H38H+
325	152,105	C9H13ONH+	682	365,305	C23H40O3H+
326	152,143	C10H17NH+	683	365,319	C27H40H+
327	153,059	13CC3H9O5NH+	684	367,327	no match
328	153,094	13CC4H13O4NH+	685	367,335	C27H42H+
329	153,163	C11H20H+	686	368,339	13CC26H42H+
330	154,056	13CC7H8O3H+	687	369,349	C22H44O2N2H+
331	154,089	13CC3H12O4N2H+	688	370,353	13CC26H44H+
332	154,157	C10H19NH+	689	371,099	no match
333	155,017	13CC5H3O4NH+	690	371,357	no match
334	155,076	13CC3H11O5NH+	691	372,096	no match
335	155,08	C7H10O2N2H+	692	373,38	C22H48O2N2H+
336	155,105	C9H14O2H+	693	379,32	C24H42O3H+
337	156,02	13CC2H6O7H+	694	381,351	C28H44H+
338	156,081	C11H9NH+	695	383,351	13CC26H43NH+
339	156,09	13CC11H10H+	696	385,366	13CC26H45NH+
340	157,015	C6H4O5H+	697	385,382	C28H48H+
341	157,051	C7H8O4H+	698	387,385	C24H50O3H+
342	157,098	C7H12O2N2H+	699	391,275	no match
343	158,023	C9H3O2NH+	700	392,29	13CC23H38O4H+
344	158,098	C11H11NH+	701	397,381	C29H48H+
345	158,154	C9H19ONH+	702	399,381	13CC27H47NH+
346	159,123	13CC7H15O2NH+	703	401,397	13CC27H49NH+
347	159,136	C9H18O2H+	704	409,381	C30H48H+
348	160,08	13CC5H10O3N2H+	705	411,374	C28H46N2H+
349	160,121	13CC11H14H+	706	411,395	C25H50O2N2H+
350	160,134	C8H17O2NH+	707	413,408	C25H52O2N2H+
351	161,061	C10H8O2H+	708	425,396	13CC29H49NH+
352	161,095	C11H12OH+	709	429,081	no match
353	161,131	C12H16H+	710	430,08	no match
354	162,059	13CC4H8O4N2H+	711	431,085	no match
355	162,091	C10H11ONH+	712	441,429	13CC30H53NH+
356	162,129	C11H15NH+	713	445,104	no match

Tabel 17: Lijst met gevonden massa pieken met de bij behorende formule