



LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

AVALUACIÓ DE L'IMPACTE PER DIOXINES I FURANS SOBRE EL MEDI AMBIENT ATMOSFÈRIC DE LA PLANTA DE REVALORITZACIÓ ENERGÈTICA DE RESIDUS SITUADA AL TERME MUNICIPAL DE SANT ADRIÀ DE BESÒS

Entitat sol·licitant : ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA (AMB)



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH**

Laboratori del Centre de Medi Ambient



BARCELONA NOVEMBRE 2016



1. INTRODUCCIÓ

A sol·licitud de l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB) Direcció de Prevenció i Gestió de Residus s'ha determinat, mitjançant modelització numèrica, l'impacte de les emissions de dioxines i furans procedents de la xemeneia principal d'evacuació dels gasos procedents dels forns de la planta de revalorització energètica de residus situada en el terme municipal de Sant Adrià de Besós.

2. METODOLOGIA UTILITZADA PER LA DETERMINACIÓ DE L'IMPACTE

Per la determinació dels nivells d'immissió generats per les emissions de la planta de revalorització energètica de residus en el seu entorn s'ha utilitzat les següents bases de dades i model de dispersió atmosfèrica:

- Base de dades meteorològiques de mesoescala NCEP (*National Centers of Environmental Prediction*) de la NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) de EUA.
- Base de dades orogràfiques: SRTM (*Shuttle Radar Topographic Mission*). *Definition 90 m. SRTM is an international project spearheaded by the National Geospatial-Intelligence Agency (NGA) and the National Aeronautics and Space Administration (NASA).*
- Cartografia topogràfica 1:1.000 v2.2. (Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya).
- Cartografia topogràfica 1:5000 (Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya)
- Base de dades Institut Cartogràfic de Catalunya en format KMZ. Base de dades d'edificacions, 1:5000 i 1:1000 (Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya)

El model numèric utilitzat per l'avaluació de l'impacte de les emissions de la xemeneia principal de la planta de revalorització energètica de residus ha estat el següent:

Model de dispersió de contaminants atmosfèrics TAPM (*The Atmospheric Pollution Model, CSIRO, Austràlia*) amb l'aplicació desenvolupada pel LCMA per l'avaluació d'impacte d'activitats en nodes de 75x75 m situats a l'àrea d'impacte de la planta.

El model TAPM que s'ha utilitzat es diferencia d'altres models en que resol les equacions fonamentals fluid-dinàmiques de transport per a predir la meteorologia i la concentració de contaminants per aplicacions d'estudi i control de la qualitat de l'aire. TAPM consisteix en components acoblats de pronòstic meteorològic i components de concentració de contaminants, eliminant la necessitat de tenir observacions meteorològiques de



superfície de l'àrea d'estudi, que usualment estan condicionades per l'emplaçament de l'estació meteorològica local, amb efectes com la derivació de corrents d'aire degudes al propi edifici on estan situades. El model prediu els fluxos importants per a la contaminació a escala local, com les brises marines i els fluxos induïts pel terreny, partint de dades meteorològiques produïdes per anàlisi sinòptics.

La component meteorològica de TAPM és un model d'equacions diferencials per a flux incompressible, no hidrostàtic, que segueix les corbes de nivell del terreny per a simulacions tridimensionals. El model resol les equacions vectorials de moment per la component horitzontal de vents, l'equació de continuïtat per a la component vertical, i les equacions escalars per a la temperatura potencial virtual i la humitat específica de vapor d'aigua, aigua en forma de núvols i aigua de pluja.

La component de contaminació de TAPM utilitza les dades resultants de la meteorologia calculada mitjançant quatre mòduls. El mòdul eulerià resol les equacions diferencials de pronòstic de concentració i la correlació creuada de concentració i temperatura potencial virtual. El mòdul lagrangiana de partícules pot ser utilitzat per a estudiar la dispersió a poca distància del focus emissor. El mòdul d'elevació del plomall de dispersió s'utilitza per a tenir en compte els efectes de flotació i moment de les emissions puntuals (xemeneies). Finalment el mòdul que considera l'efecte dels edificis en la trajectòria dels contaminants emesos, és utilitzat tant en el mòdul eulerià com en el lagrangiana (*The Air Pollution Model (TAPM) versió 2. Part 1: Technical Description. Autor: Peter Hurley. CSIRO Atmospheric Research Technical Paper No. 55*).

Grandària de malla

La concentració de contaminants obtinguda amb el model TAPM, consisteix en valors únics mitjans per a tot l'àmbit del node tridimensional considerat.

Per una altra banda s'ha d'assumir un temps de càlcul apropiat al nivell de definició que es vol obtenir. TAPM és molt intensiu en temps de computació, al contrari que altres models més senzills que resolen equacions analítiques. Operant en sistemes en paral·lel s'ha utilitzat un tipus d'aniuament de les dimensions següents:

30x30 Km, 10x10 Km, 3x3 Km, 1x1 Km, 0,3x0,3 km

Amb 25x25 nodes en tots els casos cobrint les següents àrees del territori:

750x750 Km, 250x250 Km, 75x75 Km, 25x25 Km, 7,5x7,5 km

Els càlculs meteorològics s'han realitzat per a totes i cadascuna de les malles obtenint el camp de vents tridimensional. Els càlculs de concentració de contaminants s'han realitzat per a la malla interna.



D'acord amb proves preliminars de càlcul el territori cobert per aquesta malla interna és suficient per a contenir l'àrea de l'impacte del focus estudiat. La distribució vertical de nodes es configura en 25 capes, les altures de les quals son: 10, 25, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 750, 1000, 1250, 1500, 1750, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 5000, 6000, 7000 y 8000 metres.

Pels càlculs de concentració a curta distància de la font emissora s'ha utilitzat un segon escenari amb un mallat de 75x75 metres, amb 29x29 nodes, que ha cobert un territori de 2175x2175 metres al voltant del focus. La distribució nodal vertical es idèntica al cas dels nodes de 300 metres ja comentada en el paràgraf anterior.

Edificacions. Volum d'edificació considerat per la modelització de l'impacte

La modelització de l'impacte de les emissions de dioxines que s'ha realitzat ha tingut en compte l'edificació existent en el mallat d'estudi a partir de la base de dades de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC). A les figures 1 i 2 es pot observar el volum d'edificació considerat pel càlcul dels nivells d'immissió.

Anys de modelització

L'estudi de modelització ha cobert els anys : 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 i 2016, essent el període estudiat de 1 de Gener de 2010 a 31 d'Agost de 2016. En Total 6 anys i 8 mesos, o 20 quadrimestres.

Per assegurar la fiabilitat dels resultats es necessita fer els càlculs per a diferents anys. D'aquesta manera es redueix l'efecte de variabilitat del temps anual (més plujós, més fred, etc.), aconseguint que els mapes d'impacte obtinguts tinguin valors mitjans amb menys fluctuacions i assegurant un excel·lent càlcul estadístic.

El temps de computació s'incrementa considerablement, però es necessari per incrementar la fiabilitat de les conclusions.

L'objectiu de la modelització s'ha centrat en obtenir amb valors nominals i reals els següents resultats:

- Règim tridimensional de dades meteorològiques horàries per a totes les hores dels 6 anys i 8 mesos per a cadascun dels mallats utilitzats.
- Concentració dels contaminants en tot l'espai tridimensional cobert pels dos escenaris: mallat de 300x300m i mallat de 75x75 metres.
- Concentracions d'immissió horàries als nodes superficials per al període de gener de 2010 a l'agost de 2016.

3. PARÀMETRES I FACTORS D'EMISSIÓ

Els factors d'emissió utilitzats per alimentar el model s'han obtingut a partir dels paràmetres d'emissió (Temperatura, velocitat, cabal i alçada d'emissió) i dels nivells de concentració de dioxines i furans especificats en els informes

dels controls reglamentaris (anys 2011-2015), realitzats per les entitats d'inspecció i control (ECAs). S'han determinat els factors d'emissió a partir de les situacions d'impacte mitjà i màxim (concentracions màximes i baixos valors de cabal i temperatura) (taules 1-3).

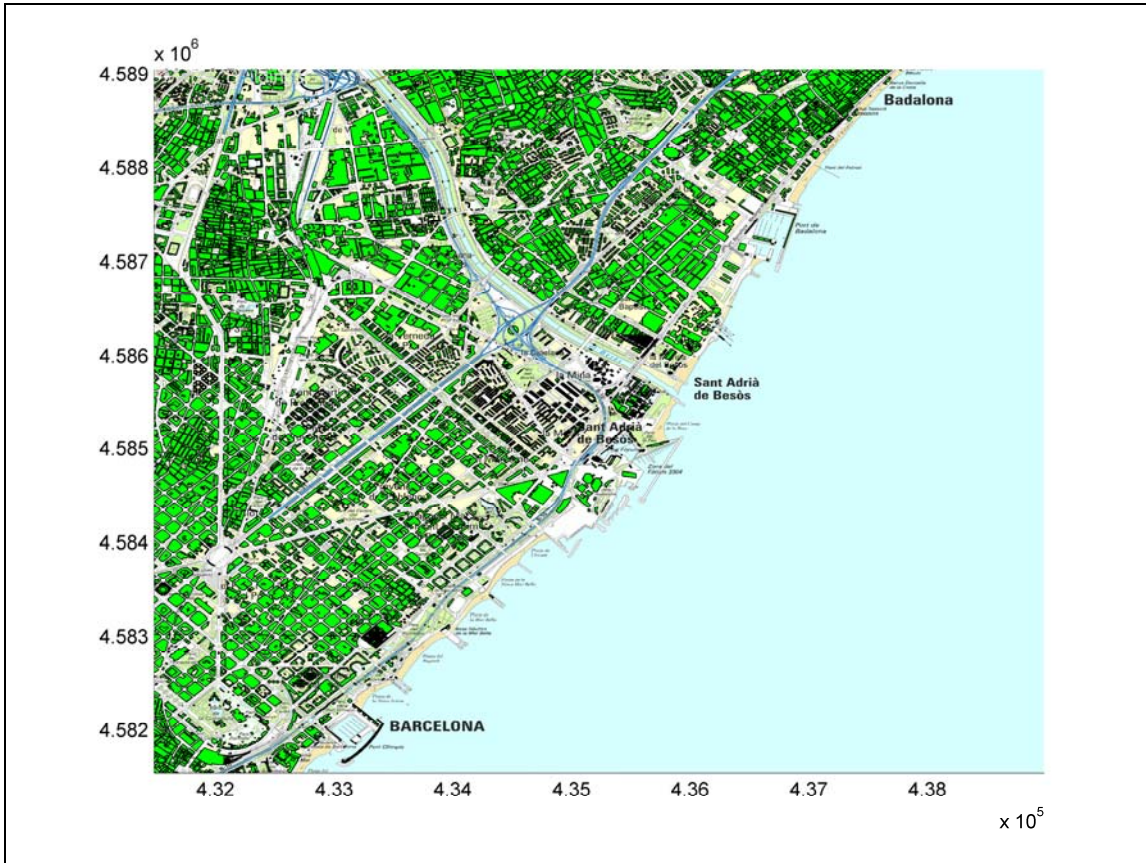


Figura 1. Volum d'edificacions àrea de 7,5x7,5 km



Figura 2. Volum d'edificació considerat àrea d'estudi de 2,175x2,175 km

Taula 1. Paràmetres d'emissió (anys 2011-2015) xemeneia principal planta de revalorització energètica de residus de Sant Adrià de Besòs

DATA	VELOCITAT	TEMPERATURA	CABAL	HUMITAT	OXIGEN
	m/s	°C	Nm ³ /h	%	%
02/03/2011	12,6	151,4	215973	17,3	10,4
03/06/2011	18,4	154,7	309502	17,8	10,8
11/10/2011	16,9	153,0	295191	14,8	11,1
01/12/2011	17,0	154,4	290304	16,9	10,7
07/02/2012	16,0	142,3	281589	15,9	11,1
24/02/2012	13,6	147,9	236904	15,1	10,4
26/09/2012	11,0	148,9	191475	15,3	11,1
06/11/2012	14,8	144,1	264039	14,8	11,0
30/01/2013	15,3	147,0	272705	15,3	11,3
07/05/2013	12,5	132,8	232282	13,6	13,9
01/10/2013	11,3	153,7	185299	18,8	10,2
28/11/2013	11,4	154,6	239675	17,1	10,5
28/01/2014	11,1	153,7	187375	17,2	10,5
24/04/2014	16,1	156,9	272930	16,6	10,4
22/07/2014	12,0	158,0	197049	19,5	9,7
18/11/2014	15,5	158,2	263965	16,3	9,7
17/03/2015	15,9	160,7	272559	15,6	9,7
23/06/2015	14,7	162,6	241692	18,0	9,2
08/09/2015	14,1	164,5	231662	18,0	9,4
11/11/2015	14,8	163,0	248489	17,7	9,2

Taula 2. Nivells concentració i factors d'emissió de dioxines i furans en ITEQ (anys 2011 -2015) de la xemeneia principal de la planta de revalorització energètica de residus de Sant Adrià de Besòs

DATA	CONCENTRACIÓ a l'11% O ₂	CONCENTRACIÓ INCLOENT LQ	CABAL MÀSSIC	FACTOR EMISSIÓ
	ng/Nm ³	ng/Nm ³	mg/h	ng/s
02/03/2011	0,01241	0,01241	0,00270	0,744
03/06/2011	0,00802	0,00802	0,00248	0,690
11/10/2011	0,00528	0,00524	0,00156	0,430
01/12/2011	0,01010	0,01040	0,00302	0,839
07/02/2012	0,00137	0,00136	0,00038	0,106
24/04/2012	0,00166	0,00176	0,00042	0,116
26/09/2012	0,00752	0,00758	0,00145	0,403
06/11/2012	0,00589	0,00590	0,00156	0,433
30/01/2013	0,01920	0,01920	0,00523	1,454
07/05/2013	0,00544	0,00726	0,00169	0,468
01/10/2013	0,00548	0,00731	0,00135	0,376
28/11/2013	0,01482	0,01668	0,00400	1,110



Taula 2 (Cont.) Nivells concentració i factors d'emissió de dioxines i furans en ITEQ (anys 2011 -2015) de la xemeneia principal de la planta de revalorització energètica de residus de Sant Adrià de Besòs

DATA	CONCENTRACIÓ	CONCENTRACIÓ INCLOENT LQ	CABAL MÀSSIC	FACTOR EMISSIÓ
	ng/Nm ³	ng/Nm ³	mg/h	ng/s
28/01/2014	0,00092	0,00459	0,00086	0,239
24/04/2014	0,004	0,004	0,00109	0,303
22/07/2014	0,005	0,008	0,00158	0,438
18/11/2014	0,003	0,004	0,00106	0,293
17/03/2015	0,002	0,002	0,00054	0,151
23/06/2015	0,005	0,007	0,00169	0,470
08/09/2015	0,003	0,003	0,00069	0,193
11/11/2015	0,001	0,004	0,00099	0,276

Taula 3. Paràmetres i factors d'emissió utilitzats

PARÀMETRES	VALORS MITJANS
Temperatura (°C)	153,1
Velocitat gasos (m/s)	14,2
Cabal gasos (Nm ³ /h)	246533
Concentració (ng/Nm ³)	0,00575

4. PUNTS DE CÀLCUL DE L'IMPACTE SOBRE EL MEDI AMBIENT ATMOSFÈRIC A L'ENTORN DE LA PLANTA DE REVALORITZACIÓ ENERGÈTICA DE RESIDUS

Els punts que s'han considerat per la determinació de l'impacte de les emissions de dioxines i furans a l'entorn de la planta es mostren a les figures 3 i 4. Les concentracions d'impacte dins del mallat de 2,175x2,175 km (nodes 75x75 m) a l'entorn de la planta s'han calculat per 16 punts situats en diferents direccions (veure figura 3). Per un mallat més ampli, de 7,5x7,5 km (nodes de 300x300 m), s'han considerat 23 punts més dels considerats en el mallat més intern (veure figura 4).

Mallat 2,175x2,175 km, nodes de 75x75 m

Punt B1:	UTM X: 435000 Y: 4585183
Punt B2:	UTM X: 435178 Y: 4585506
Punt B3:	UTM X: 434933 Y: 4585409
Punt B4:	UTM X: 435565 Y: 4586079
Punt N1:	UTM X: 435483 Y: 4585740
Punt N2:	UTM X: 435455 Y: 4586007
Punt N3:	UTM X: 435505 Y: 4586311
Punt S1:	UTM X: 435370 Y: 4585070



Punt S2:	UTM X: 435258	Y: 4584836
Punt S3:	UTM X: 435182	Y:4584556
Punt S4:	UTM X: 435501	Y:4584647
Punt S5:	UTM X: 435518	Y:4585062
Punt W1:	UTM X: 435180	Y:4585427
Punt W2:	UTM X: 434901	Y:4585447
Punt W3:	UTM X: 434595	Y:4585437
Punt Planta (CH):	UTM X: 435522	Y:4585365

Mallat de 7,5x7,5 km , nodes 300x300 m

Nord

Punt North1:	UTM X: 435523	Y:4586482
Punt North2:	UTM X: 435527	Y:4587310
Punt North3:	UTM X: 435552	Y:4588035

Costa Nord Est

Punt Coast NorthEast1:	UTM X: 437020	Y:4588294
Punt Coast NorthEast2:	UTM X: 436600	Y:4587239
Punt Coast NorthEast3:	UTM X: 435779	Y:4585886

Riu Besòs

Punt Besòs1:	UTM X: 434285	Y:4586404
Punt Besòs2:	UTM X: 433170	Y:4587504
Punt Besòs3:	UTM X: 433170	Y:4588648

Nord Oest

Punt NorthWest1:	UTM X: 432772	Y:4587520
------------------	---------------	-----------

Oest

Punt West1:	UTM X: 434125	Y:4585288
Punt West2:	UTM X: 432897	Y:4585223

Sud Oest Costa

Punt Coast SouthWest1:	UTM X: 434071	Y:4583512
Punt Coast SouthWest2:	UTM X: 433032	Y:4582304

Sud

Punt South1:	UTM X: 435550	Y:4584586
Punt South2:	UTM X: 435550	Y:4583160
Punt South3:	UTM X: 435550	Y:4582019

Sud Oest

Punt SouthWest2	UTM X: 433158	Y:4584283
Punt SouthWest4	UTM X: 432031	Y:4583854

Est

Punt East 1	UTM X: 436733	Y:4585302
Punt East 2	UTM X: 437633	Y:4585302
Punt East 3	UTM X: 438533	Y:4585302

Planta revalorització energètica RSU

Punt Center:	UTM X: 435522	Y:4585365
--------------	---------------	-----------

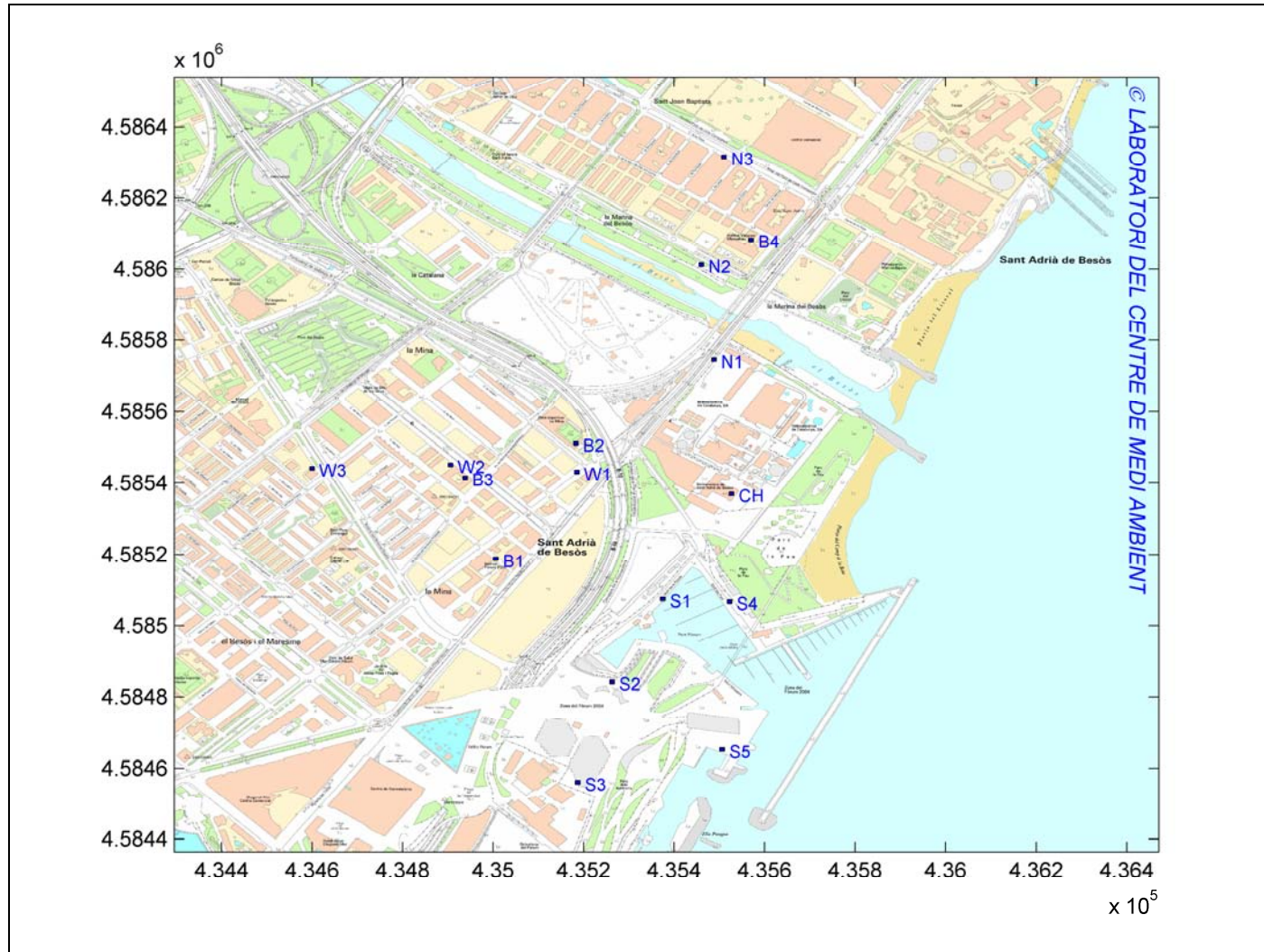


Figura 3. Punts específics de determinació de l'impacte de les emissions de dioxines i furans (mallat 2,175x2,175 km)



Figura 4. Punts específics de determinació de l'impacte de les emissions de dioxines i furans (mallat 7,5x7,5 km)



5. CRITERIS DE QUALITAT

Per l'avaluació dels valors dels nivells d'immissió calculats de dioxines i furans, degut a la inexistència de criteris de qualitat de l'aire en àrees urbanes, s'han aplicat criteris de valoració de risc, tot i que els valors d'emissió dels controls realitzats per les entitats d'inspecció i control (veure Taula 1) no superen al llarg dels darrers anys 2011-2015 el valor de 0,1 ng/Nm³ fixat per el Reial Decret 815/2013, de 18 d'octubre, pel que s'aprova el Reglament d'emissions industrials i de desenvolupament de la Llei 16/2002, d'1 de juliol, de prevenció i control integrats de la contaminació. El mapa de risc generat, segons els nivells de concentració calculats en els diferents punts considerats, i els criteris utilitzats pel seu càlcul es relacionen en el punt 7 del present informe.

6. NIVELLS DE CONCENTRACIÓ EN DIFERENTS PUNTS A L'ENTORN DE LA PLANTA DE REVALORITZACIÓ ENERGÈTICA DE RESIDUS

Mitjançant els factors d'emissió que s'especifiquen a la taula 3 s'han realitzat els càlculs dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa i particulada (PM_{2,5} i PM₁₀). Els resultats que s'han obtingut a nivell gràfic han estat els següents:

- Gràfics d'isolínies de concentració mitjana anual de dioxines i furans (anys 2010 a 2015) per als mallats de 2,175x2,175 i 7,5x7,5 km
- Gràfics de l'evolució de la concentració de dioxines i furans en fase gasosa i particulada durant els diferents mesos de l'any i hores del dia per als node mallats de 2,175x2,175 i 7,5x7,5 km
- Gràfics comparatius dels nivells de concentració entre els diferents punts considerats per l'anàlisi de l'impacte de les emissions de dioxines i furans

Tot i que el valor d'emissió mesurat de dioxines i furans és el total de la fase particulada i gasosa, ja que la metodologia normalitzada de presa de mostres i anàlisi així ho determina, a nivell de modelització, degut al potencial diferent impacte de les dues fases, s'ha analitzat per una banda considerant que els nivells d'emissió corresponen solament a la fase gasosa, i per una altra que els nivells d'emissió es generen solament en fase particulada (Fracció PM_{2,5} i fracció PM₁₀). En aquest sentit, es poden observar a les figures 5 a 40 els mapes d'immissió anuals (anys 2010 al 2015) de dioxines i furans en fase gasosa i en fase particulada (PM_{2,5} i PM₁₀) per un mallat de 2,175x2,175 km i per un altre de 7,5x7,5 km a l'entorn de la planta de revalorització energètica de RSU.

6.1. Impacte mitjà anual procedent de l'emissió de dioxines i furans (fase gasosa i particulada) en un mallat de 2,175x2,175 km a l'entorn de la planta de revalorització energètica de residus de Sant Adrià de Besòs

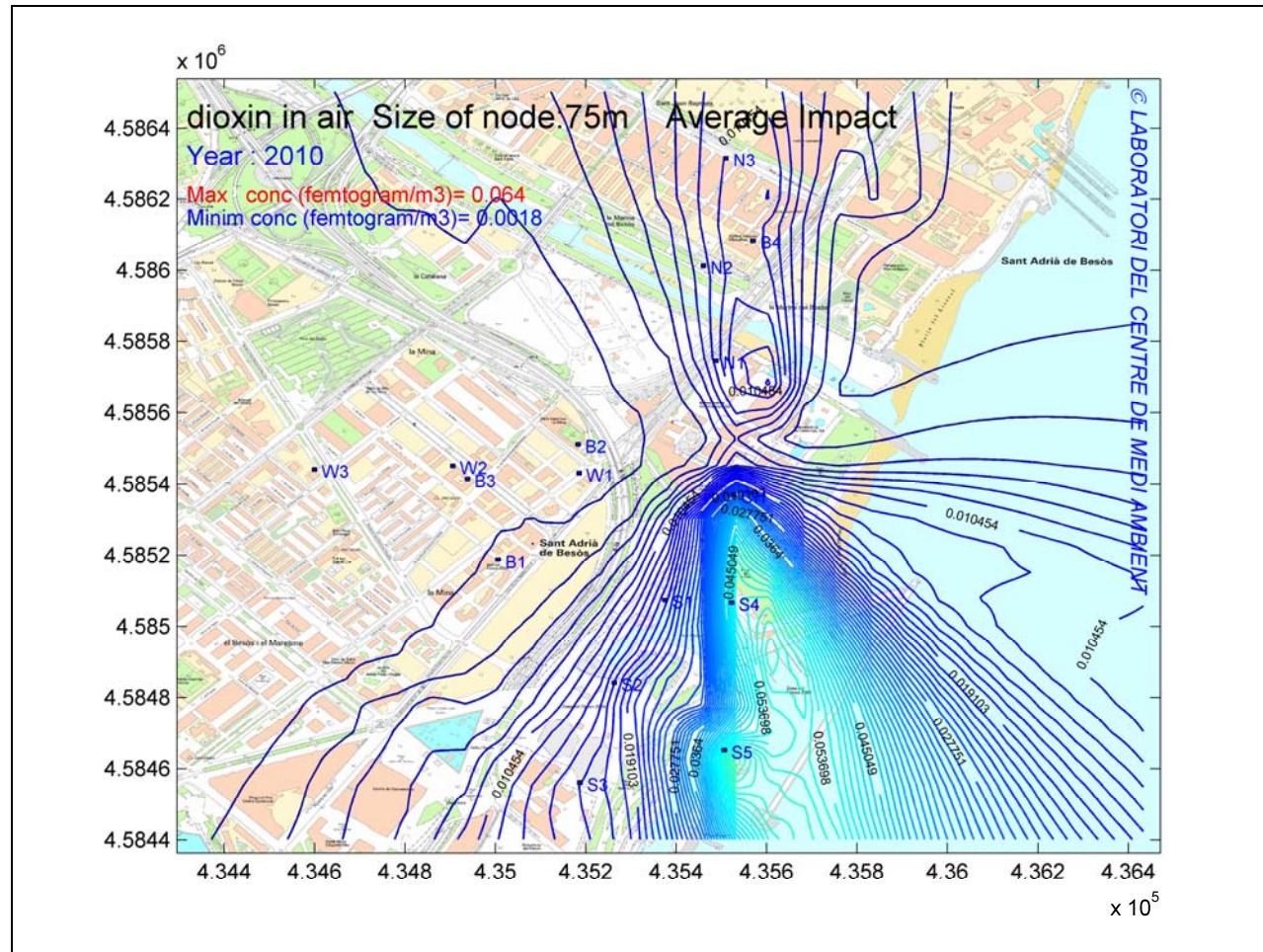


Figura 5. Nivells de concentració mitjans anual de dioxines i furans en fase gasosa (Any 2010)

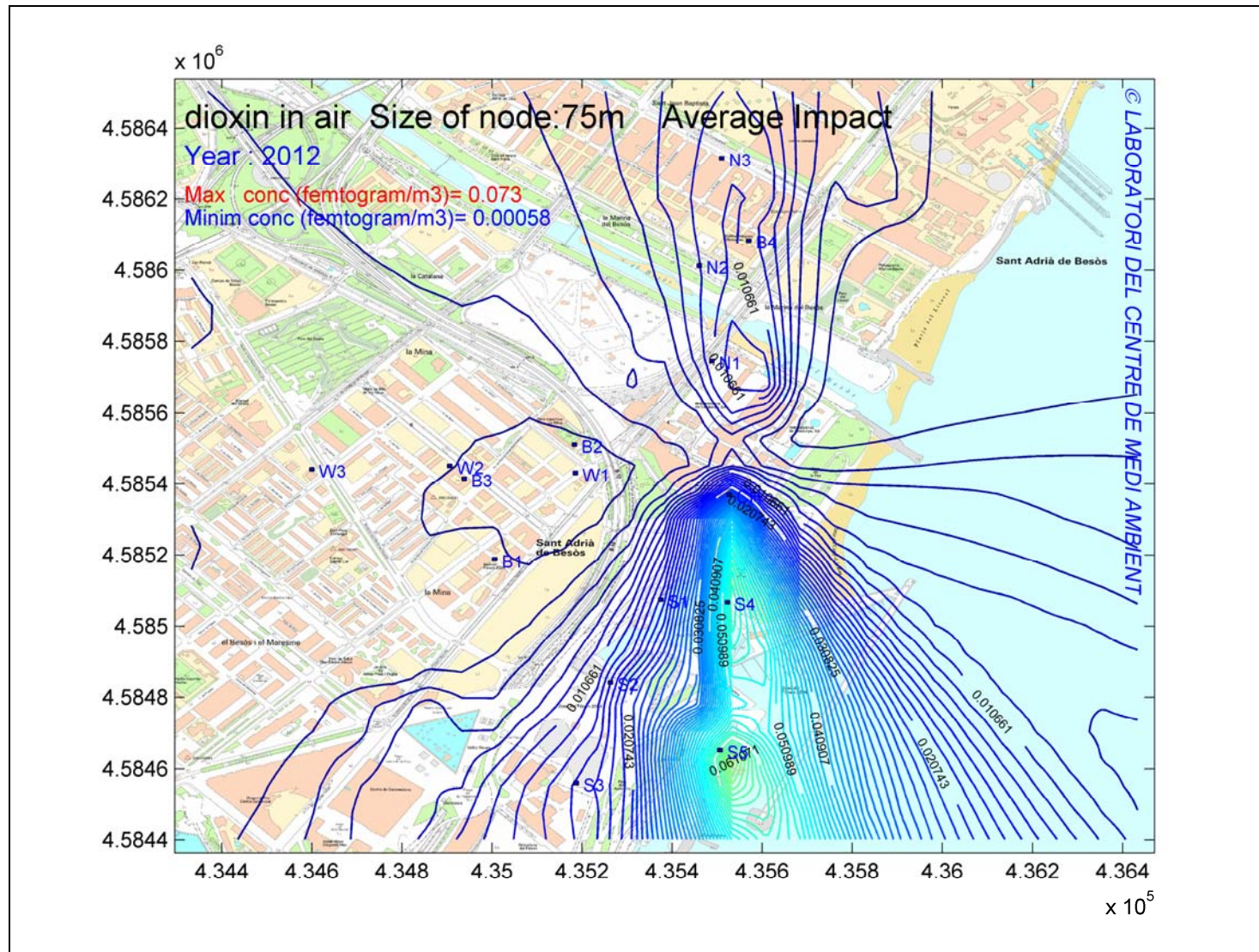


Figura 7. Nivells de concentració mitjans anual de dioxines i furans en fase gasosa (Any 2012)

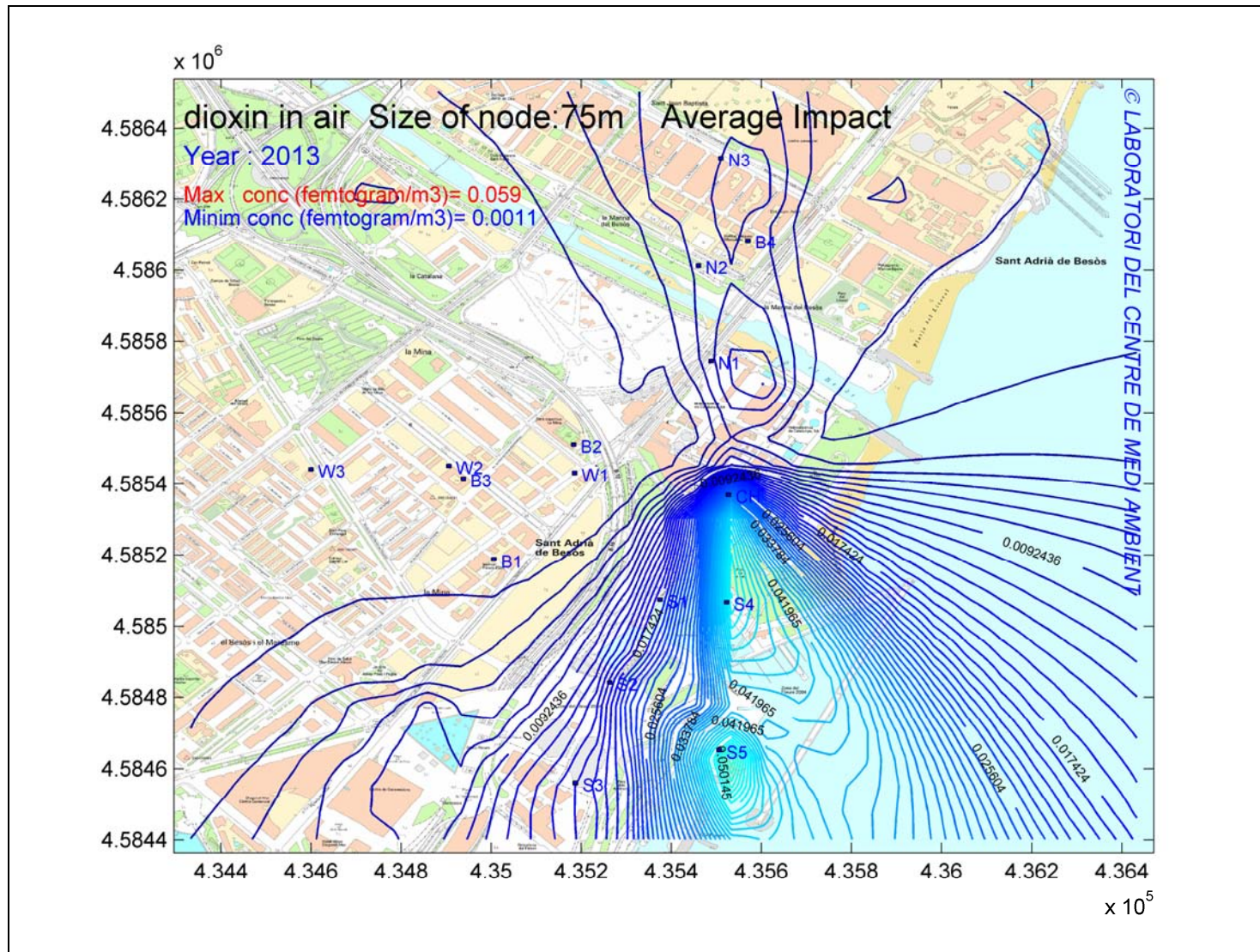


Figura 8. Nivells de concentració mitjans anual de dioxines i furans en fase gasosa (Any 2013)

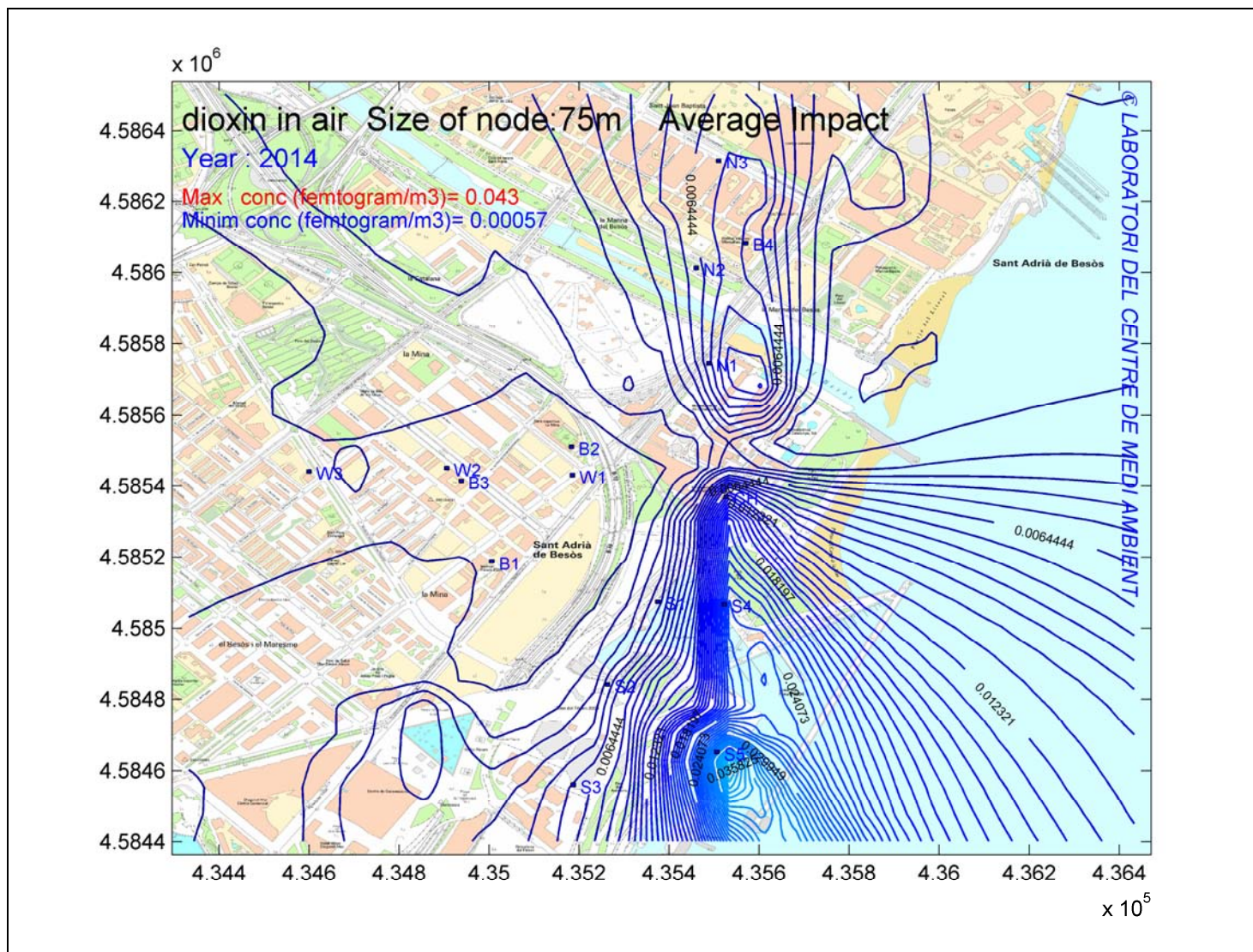


Figura 9. Nivells de concentració mitjans anual de dioxines i furans en fase gasosa (Any 2014)

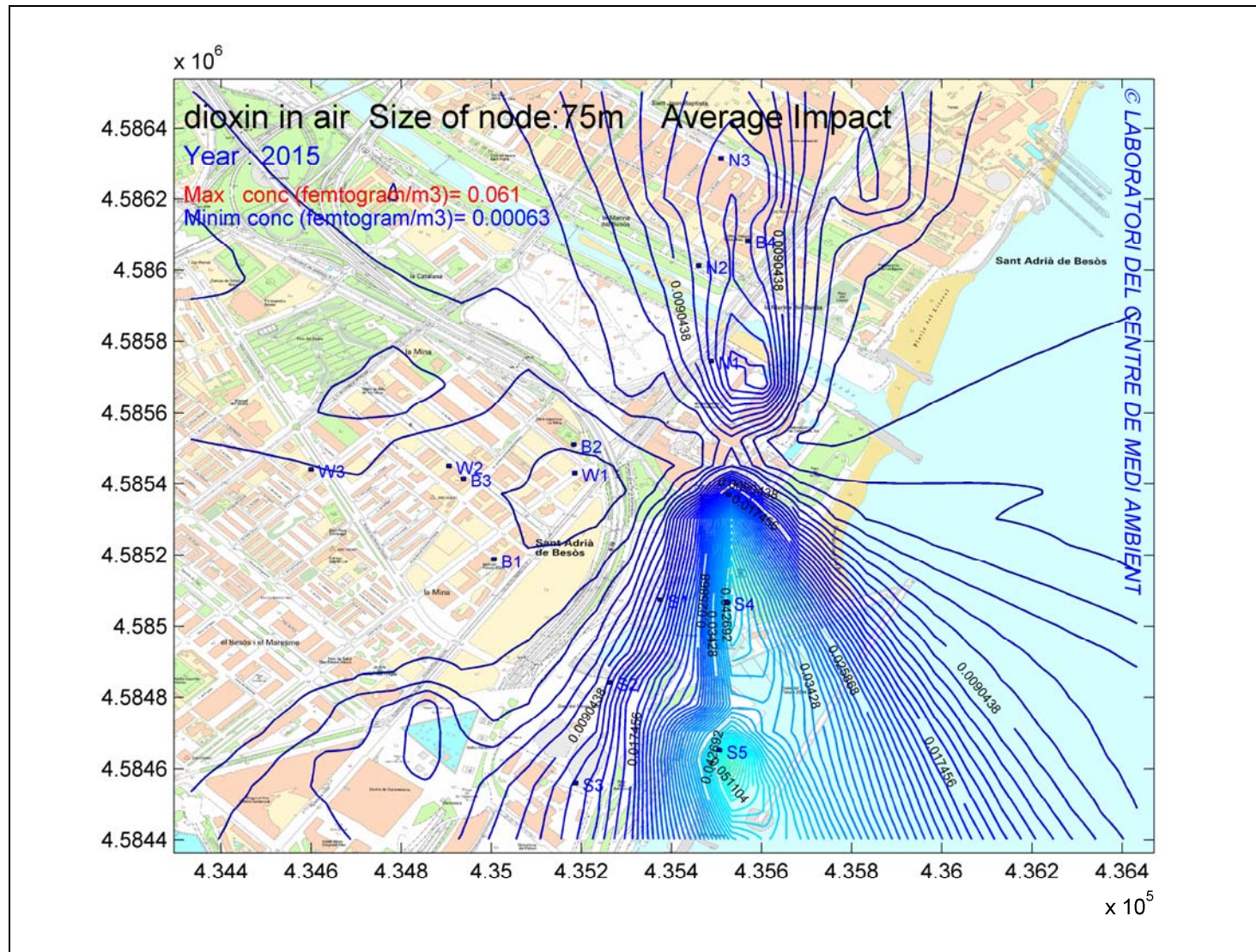


Figura 10. Nivells de concentració mitjans anual de dioxines i furans en fase gasosa (Any 2015)

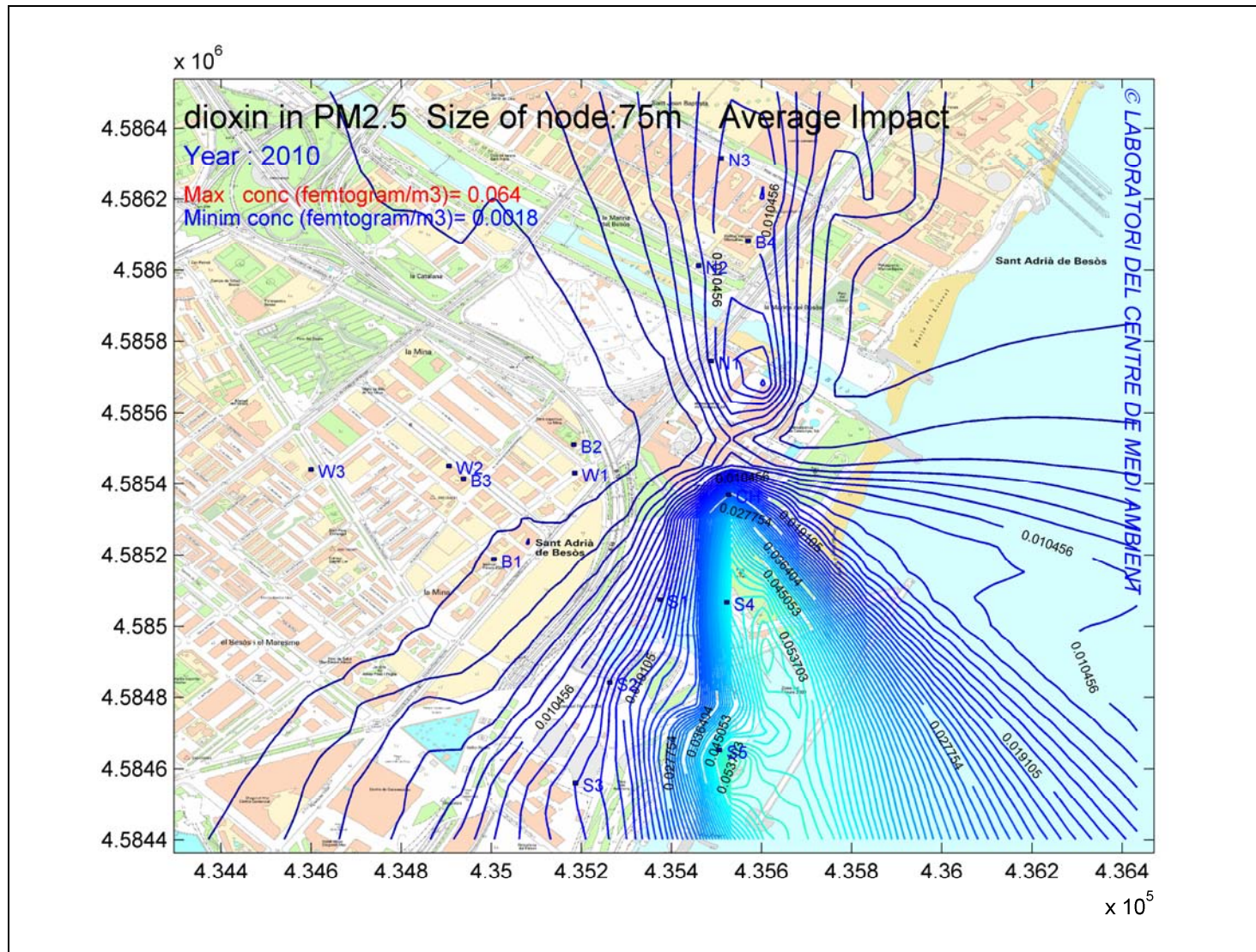


Figura 11. Nivells de concentració mitjans anual de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 (Any 2010)

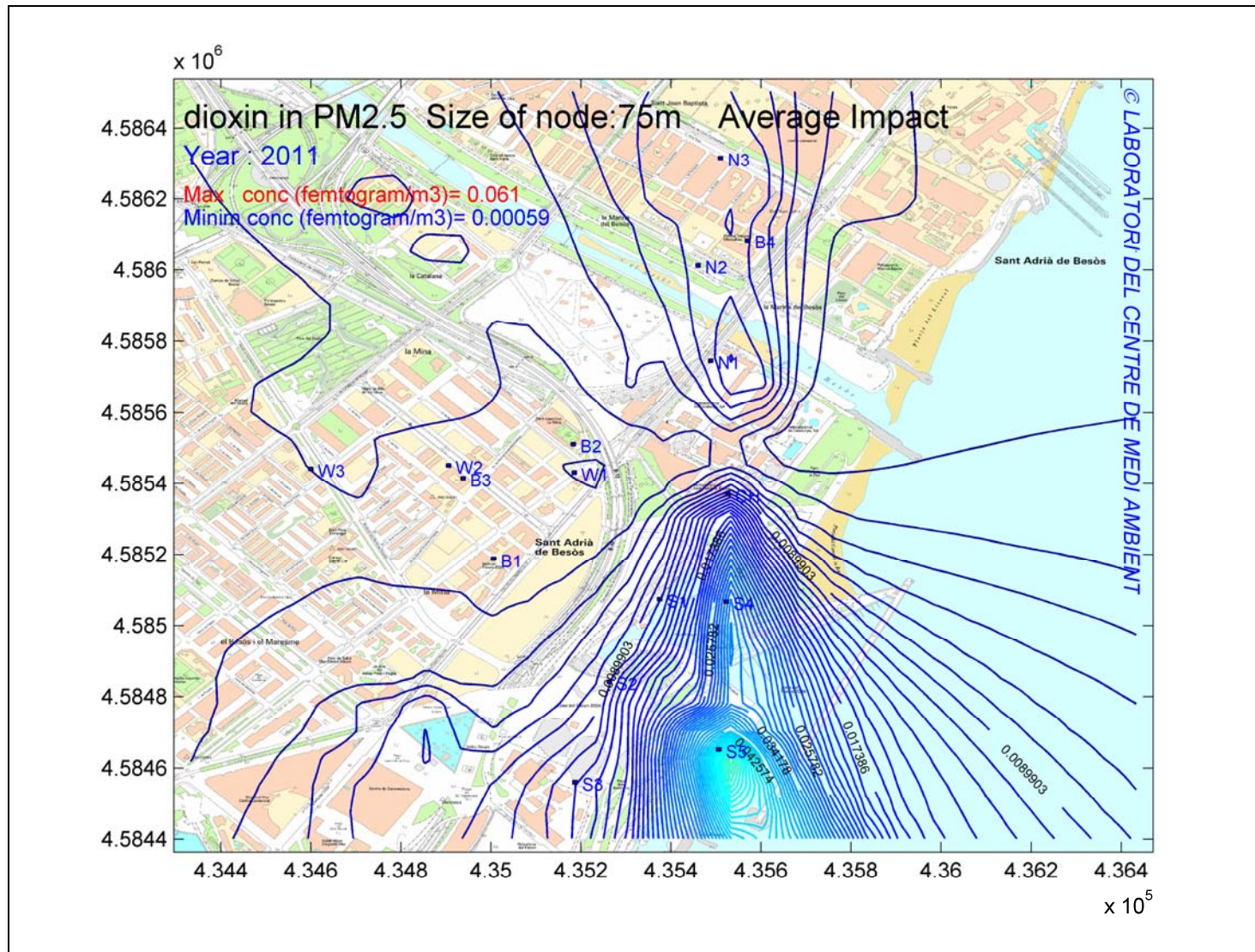


Figura 12. Nivells de concentració mitjans anual de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 (Any 2011)

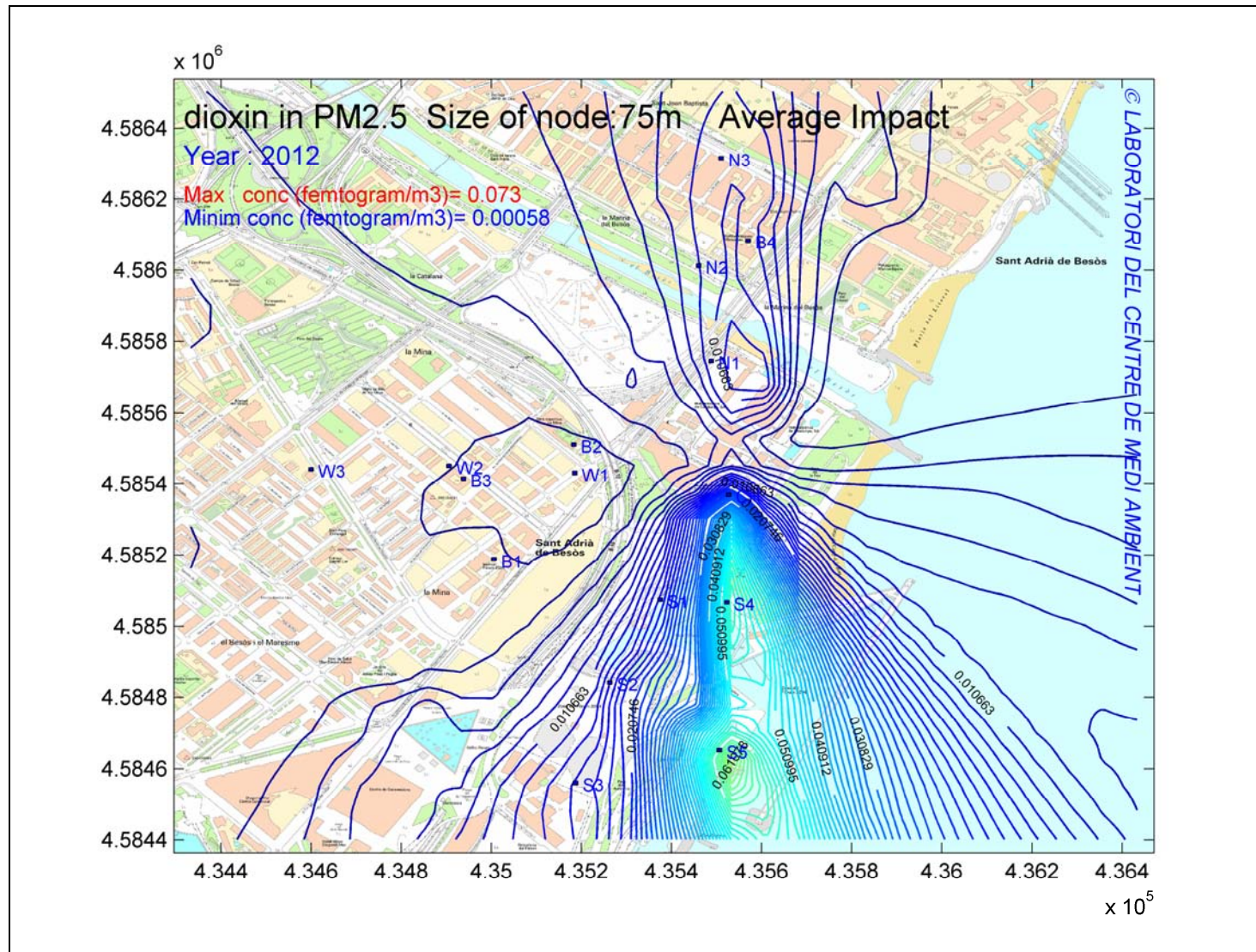


Figura 13. Nivells de concentració mitjans anual de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 (Any 2012)

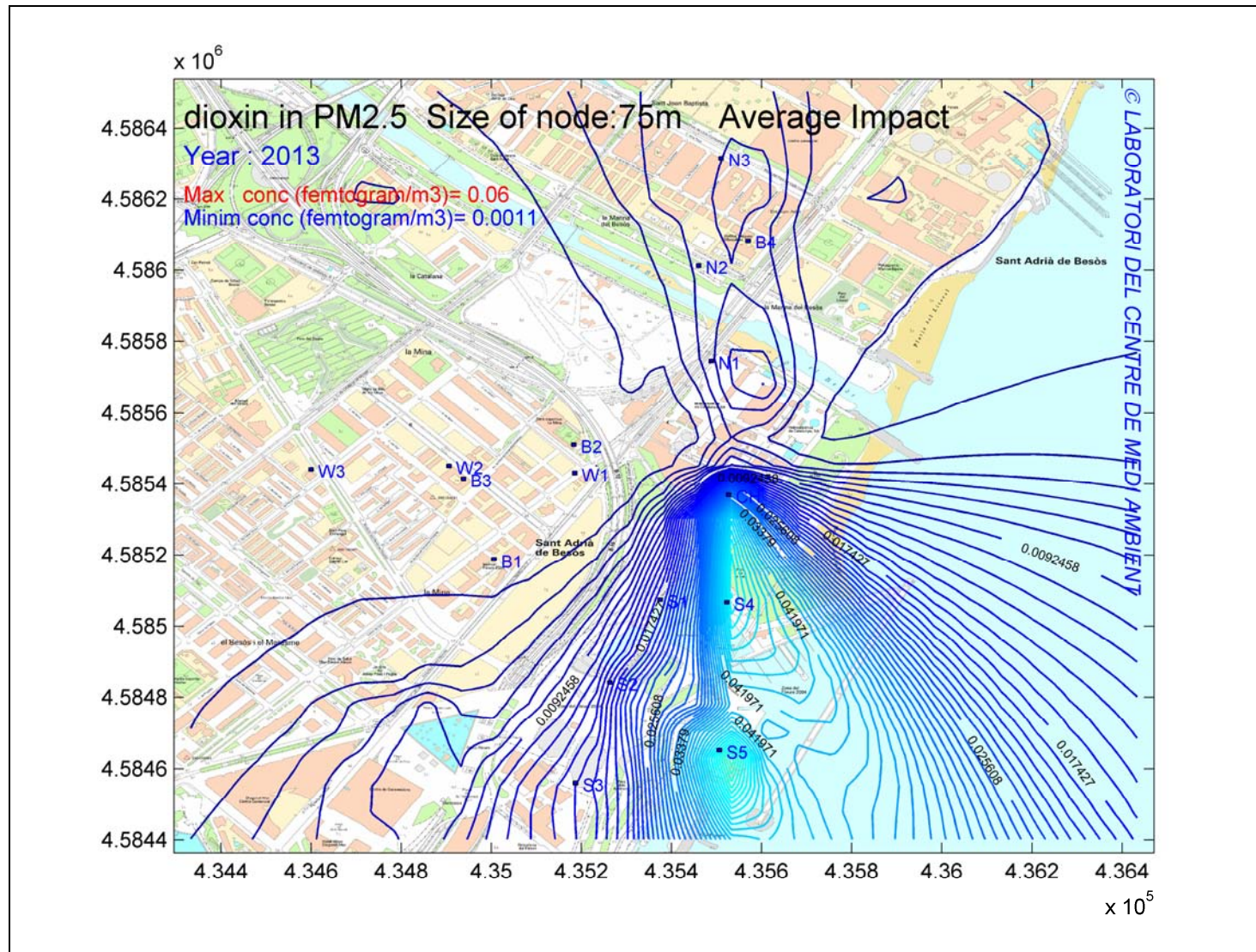


Figura 14. Nivells de concentració mitjans anual de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 (Any 2013)

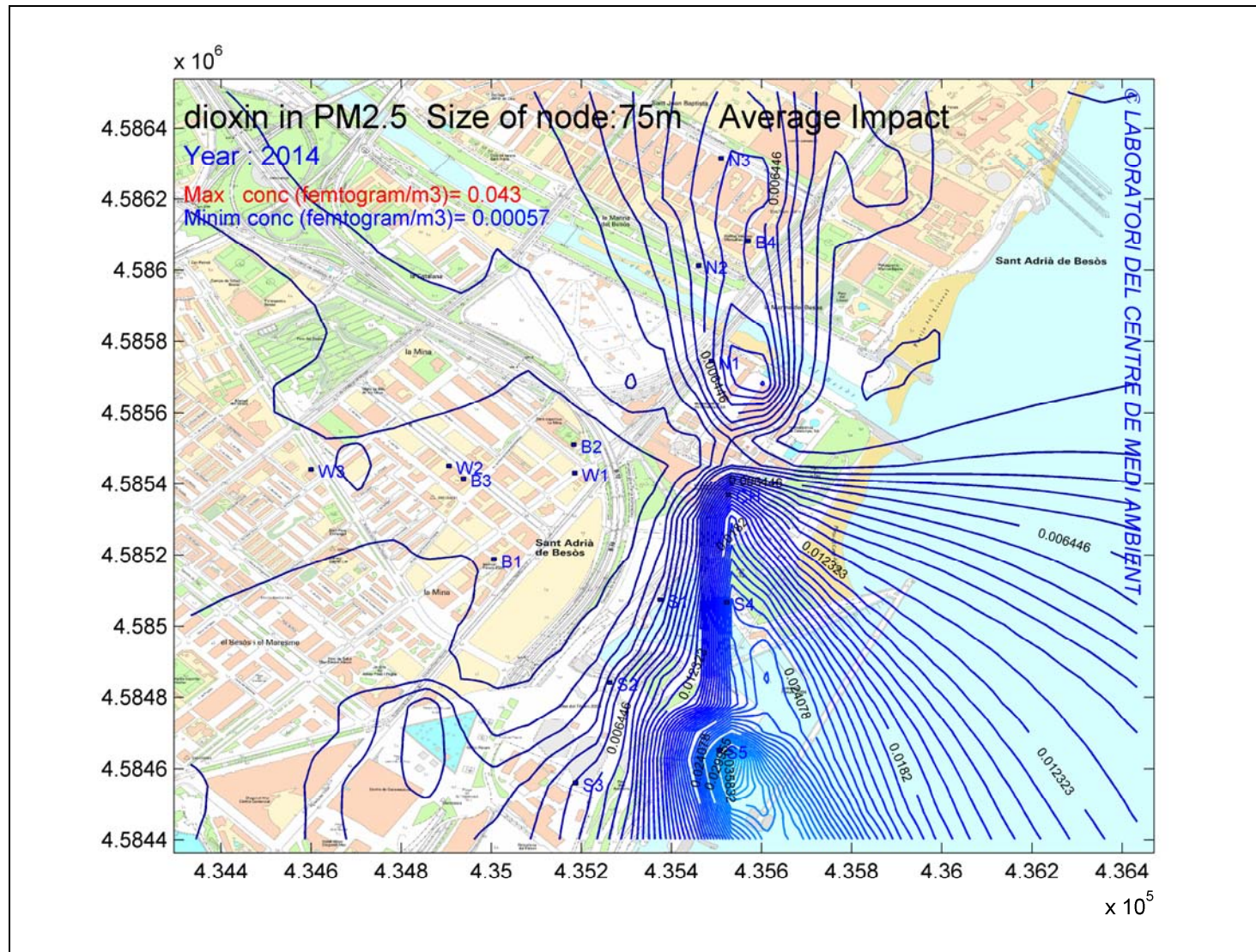


Figura 15. Nivells de concentració mitjans anual de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 (Any 2014)

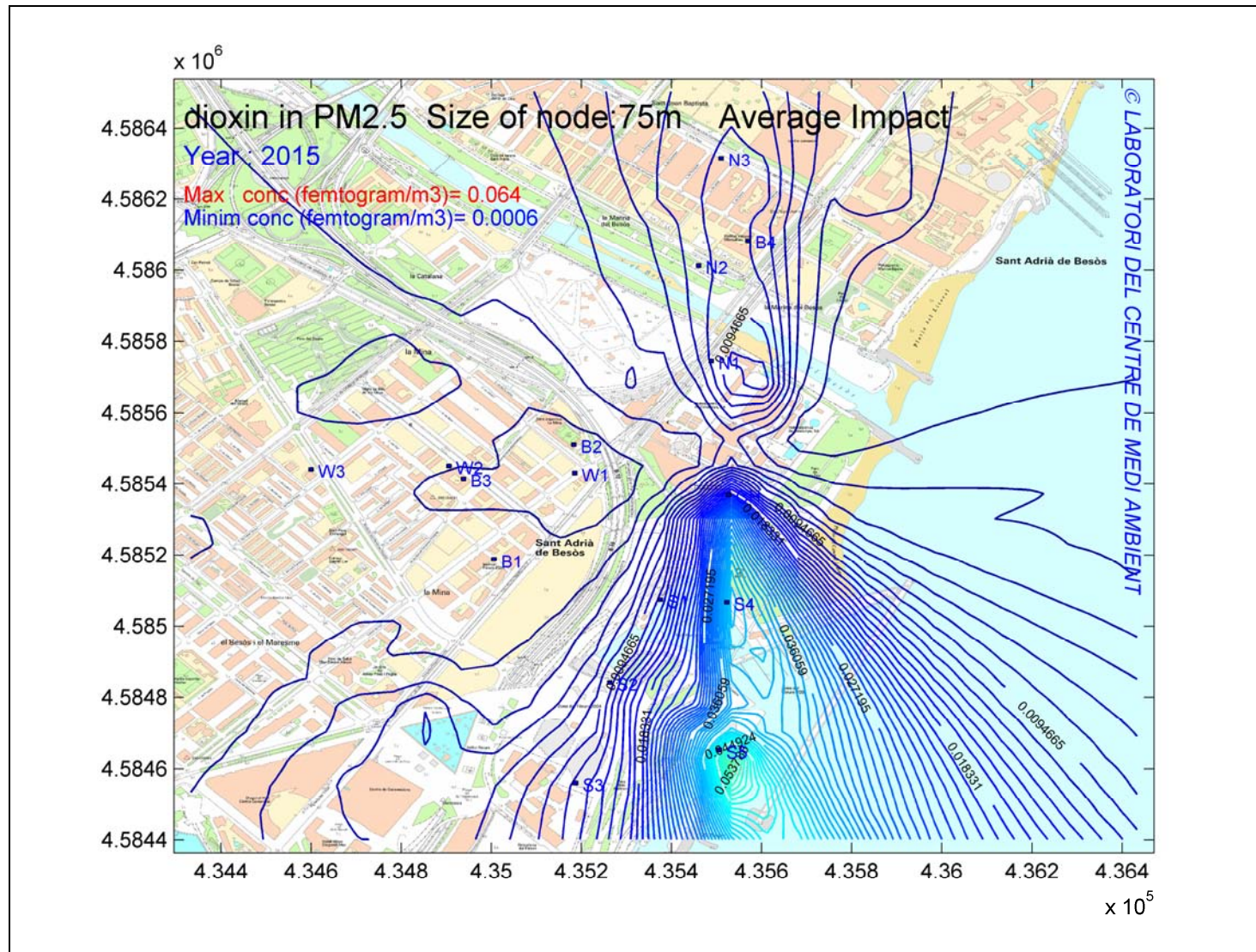
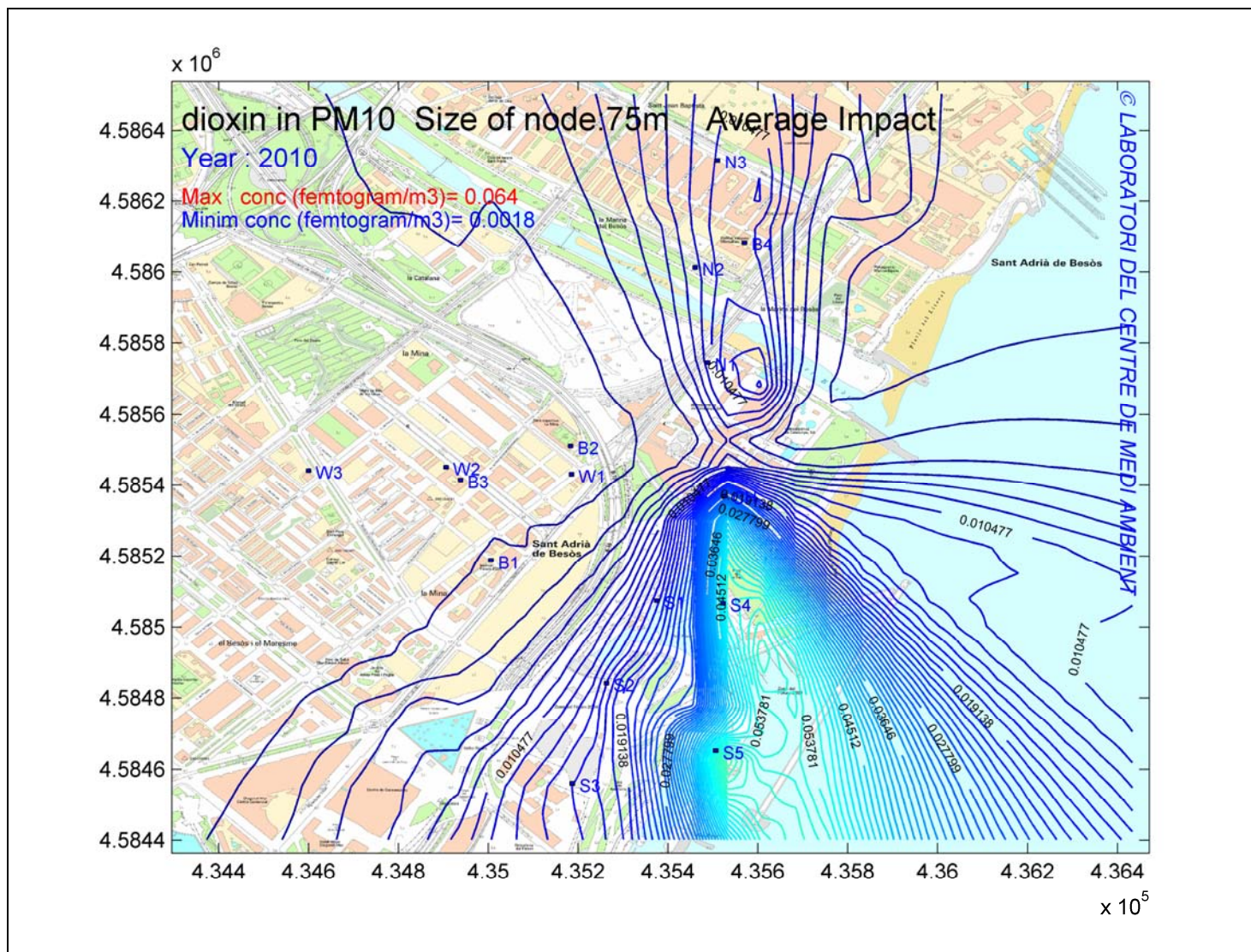


Figura 16. Nivells de concentració mitjans anual de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 (Any 2015)



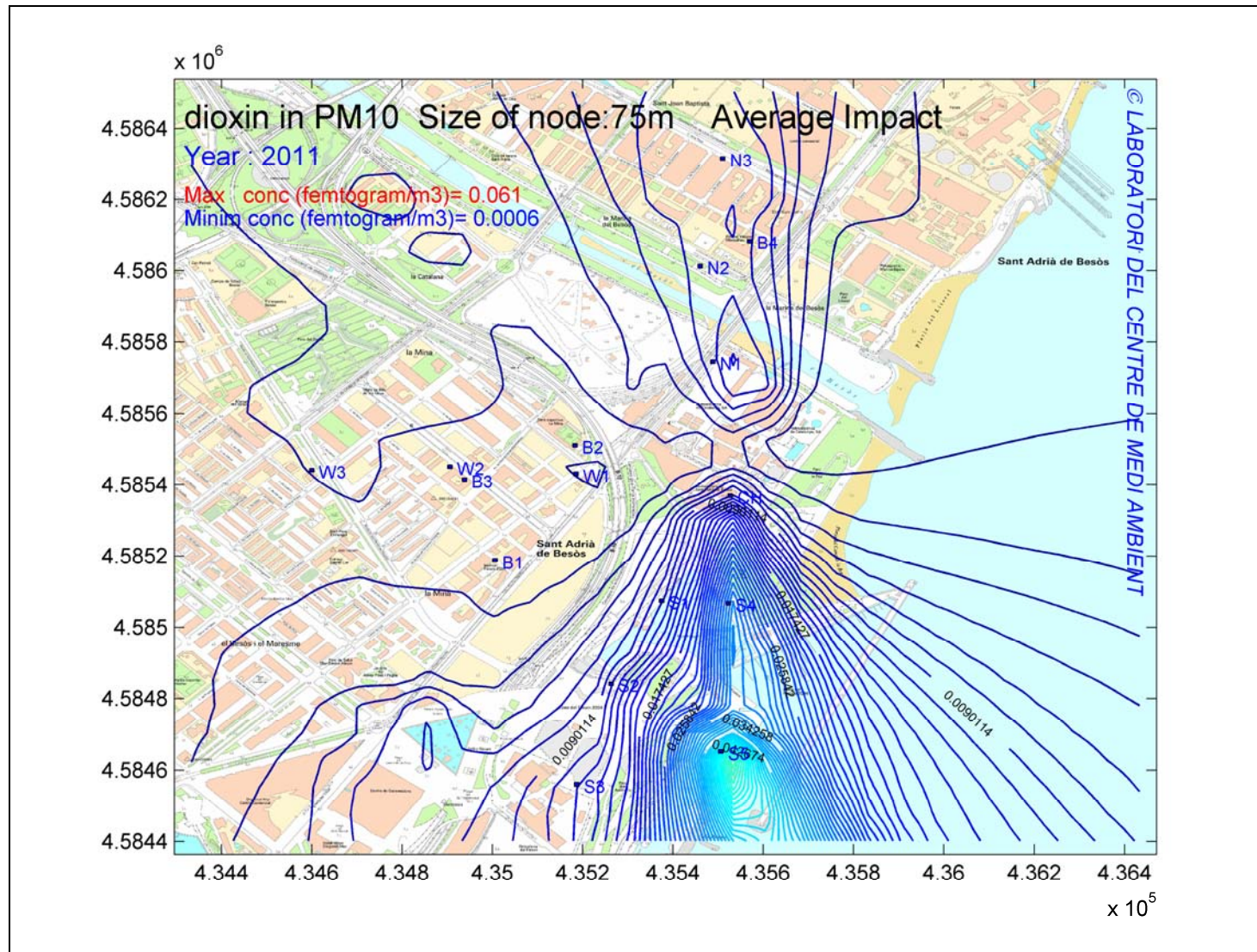
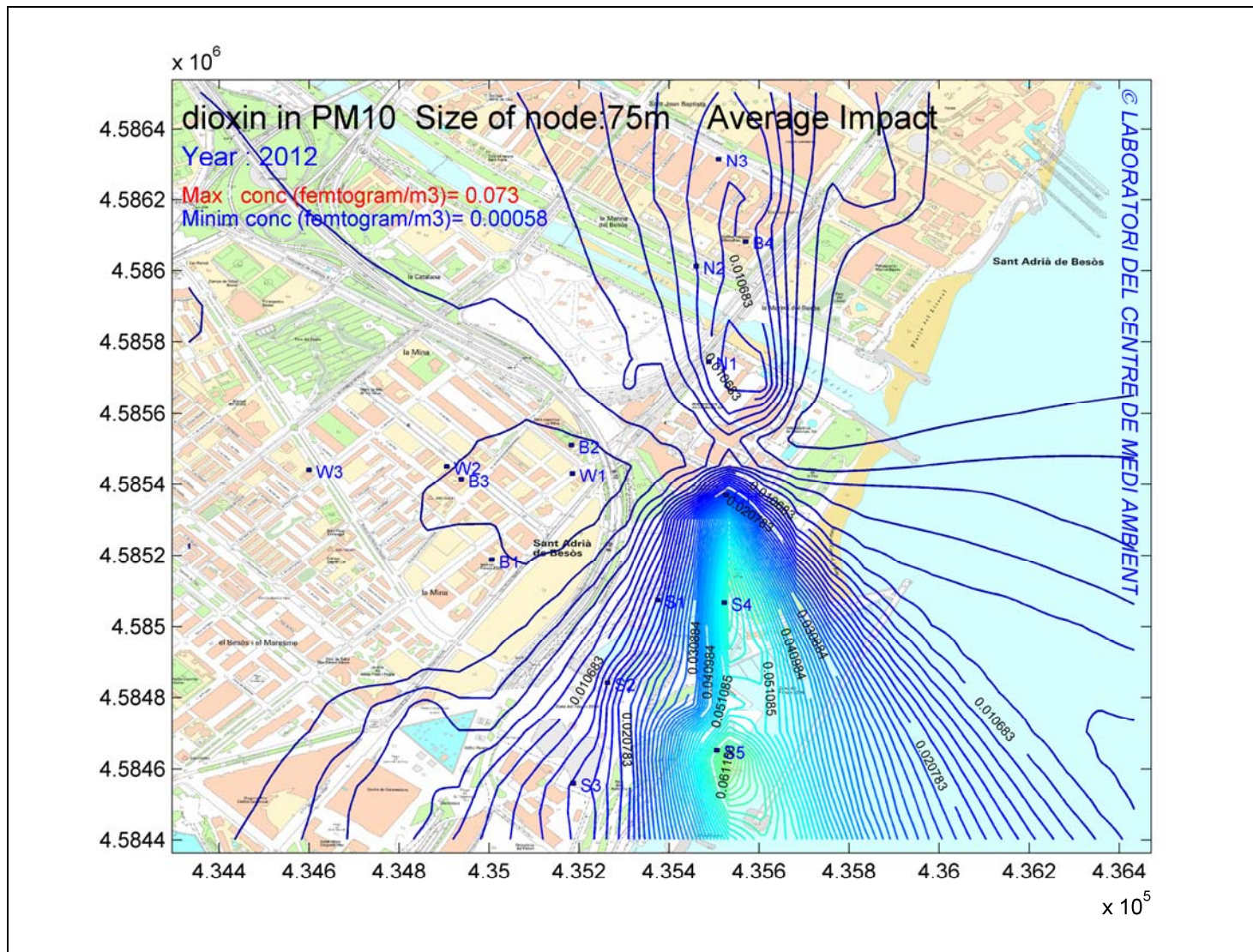


Figura 18. Nivells de concentració mitjans anual de dioxines i furans en fase particulada PM10 (Any 2011)



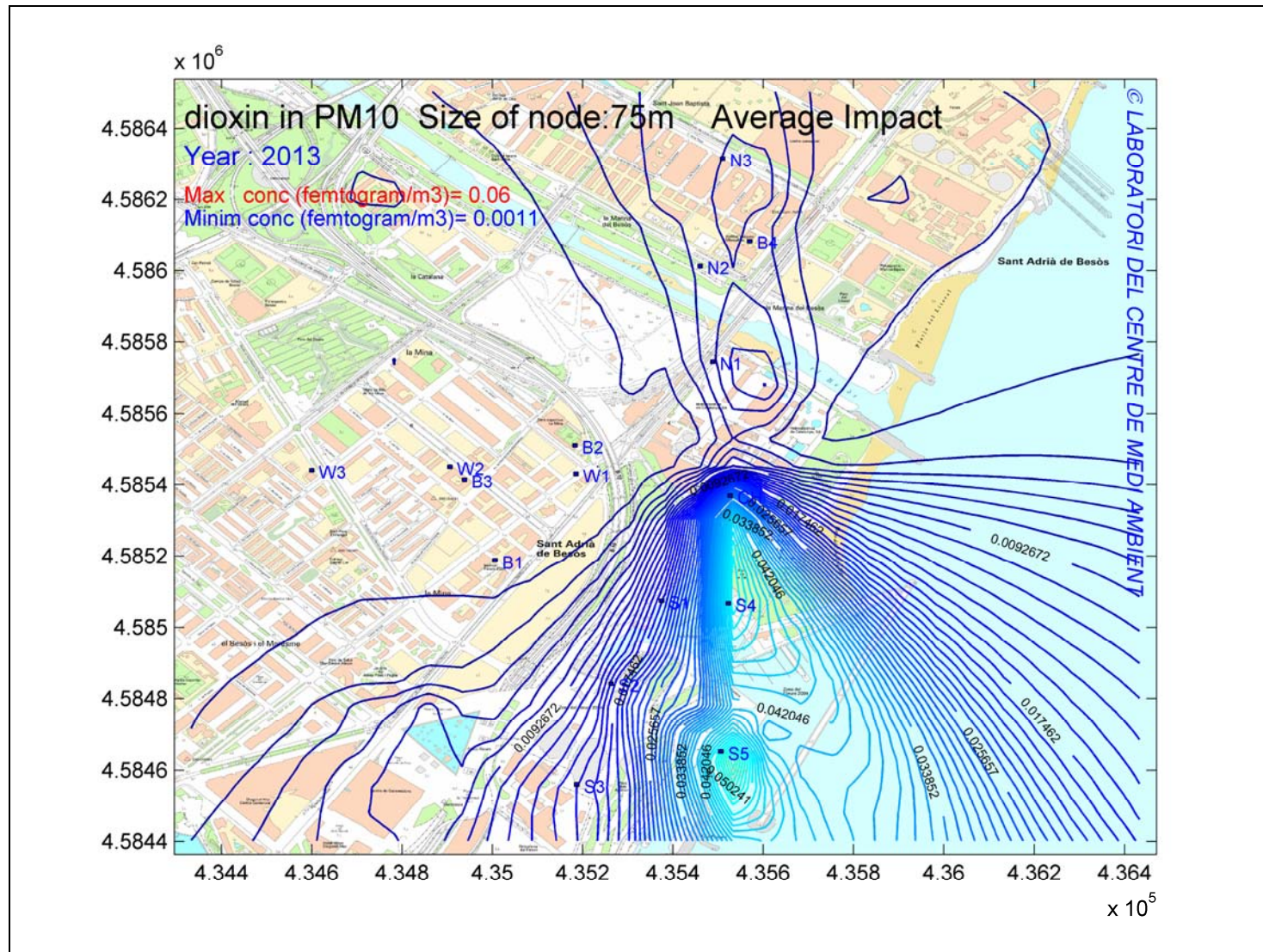


Figura 20. Nivells de concentració mitjans anual de dioxines i furans en fase particulada PM10 (Any 2013)

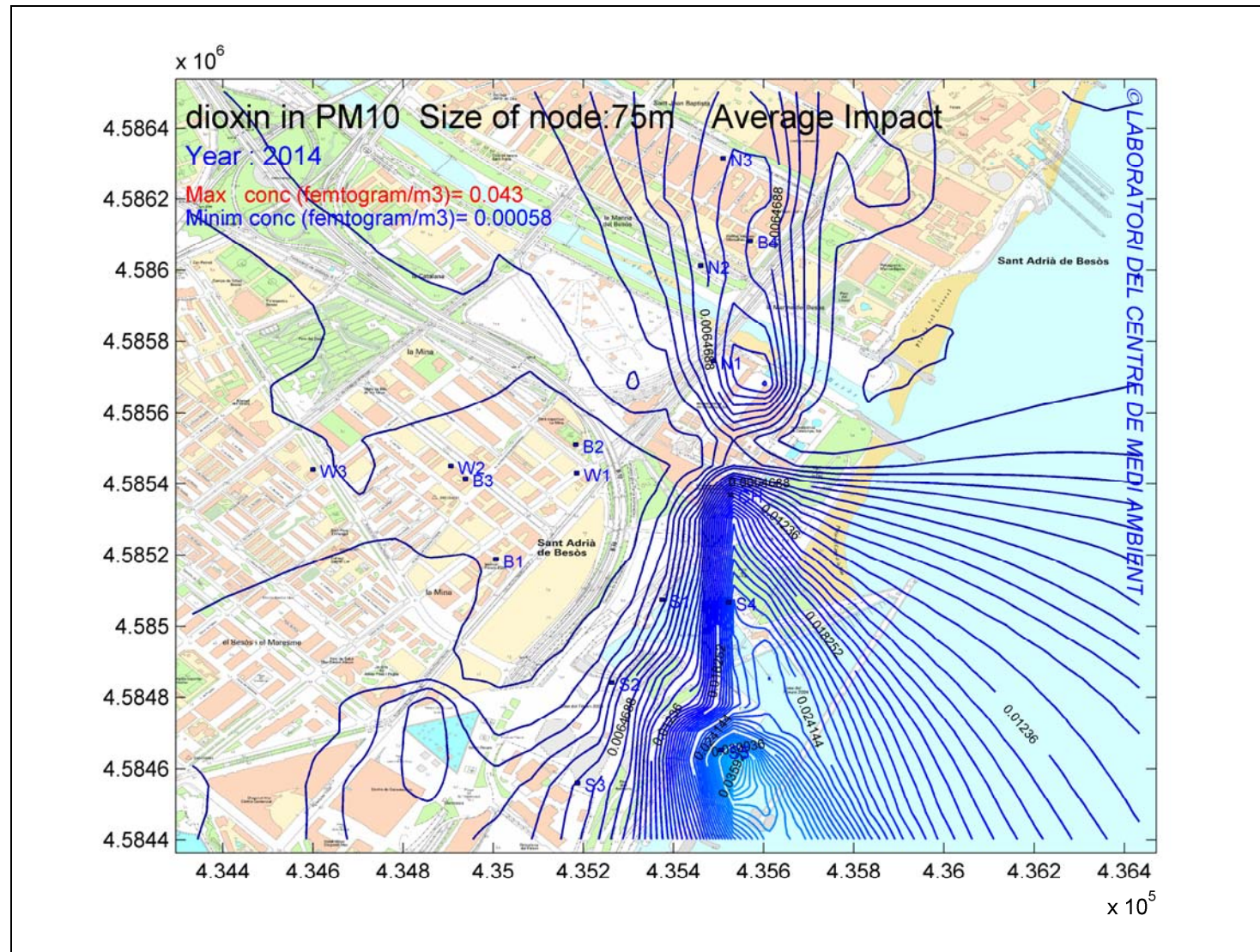


Figura 21. Nivells de concentració mitjans anual de dioxines i furans en fase particulada PM10 (Any 2014)

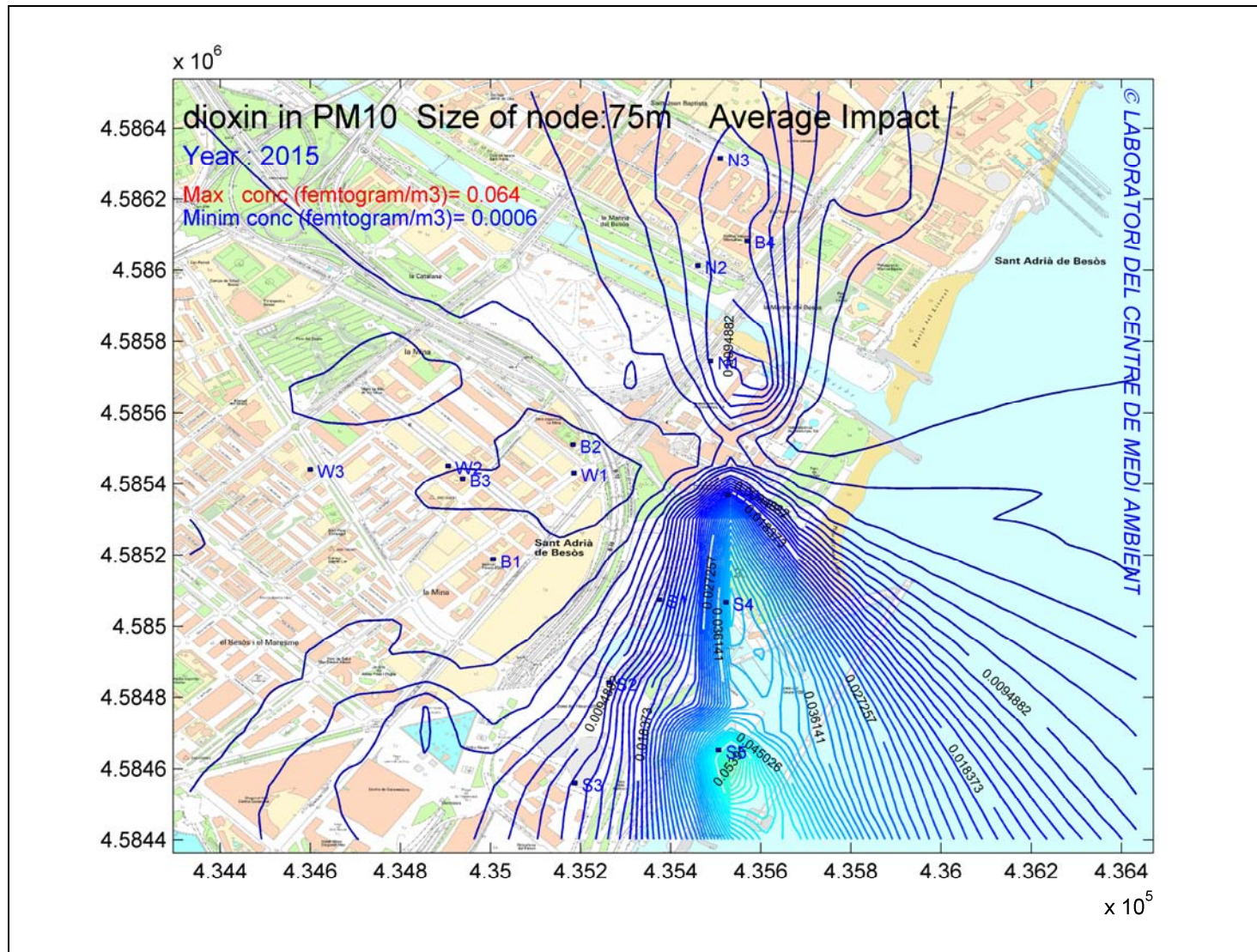


Figura 22. Nivells de concentració mitjans anual de dioxines i furans en fase particulada PM10 (Any 2015)

6.2. Impacte mitjà anual procedent de l'emissió de dioxines i furans (fase gasosa i particulada) en un mallat de 7,5x7,5 km a l'entorn de la planta de revalorització energètica de residus de Sant Adrià de Besòs

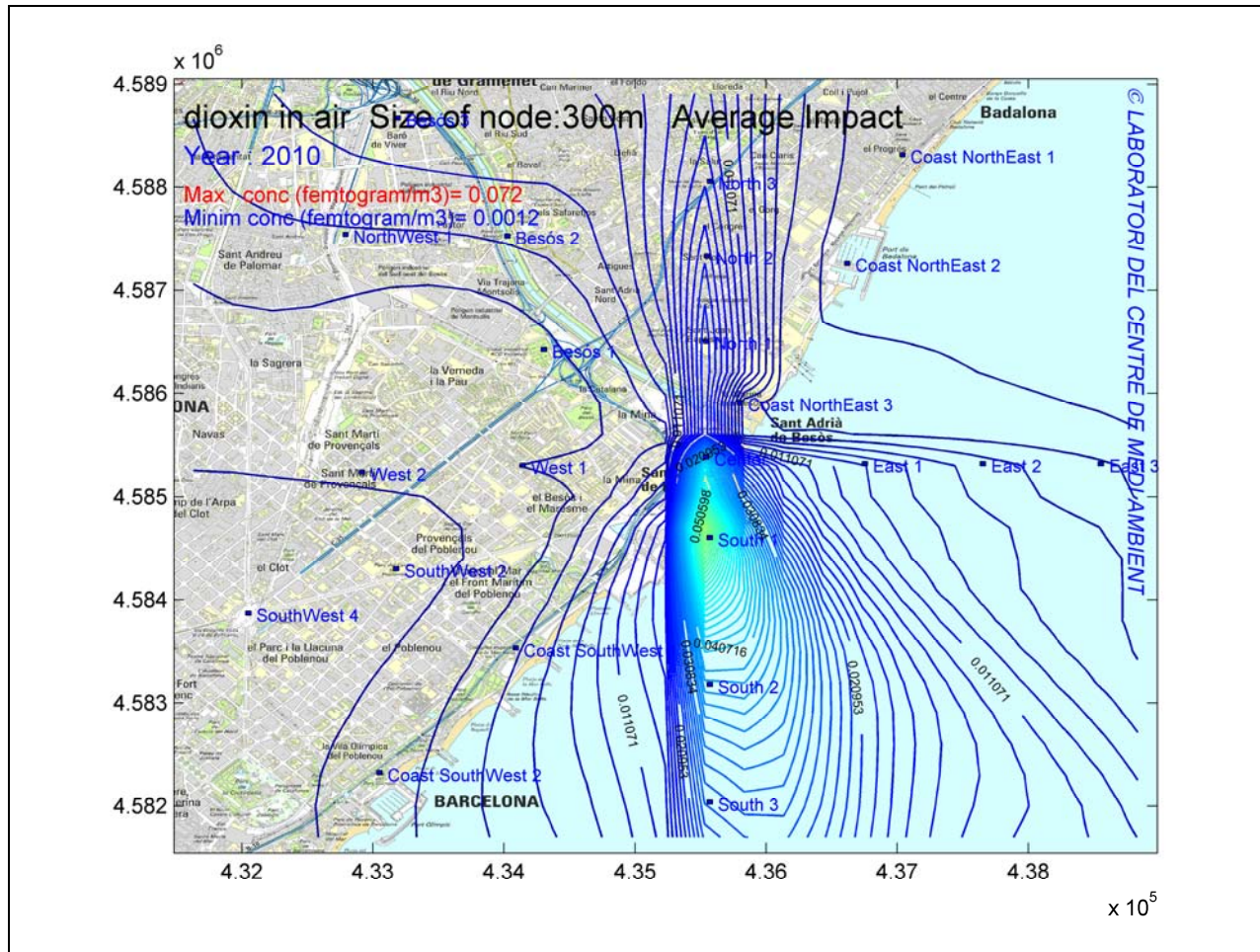


Figura 23. Nivells de concentració mitjans anual de dioxines i furans en fase gasosa (Any 2010)



LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

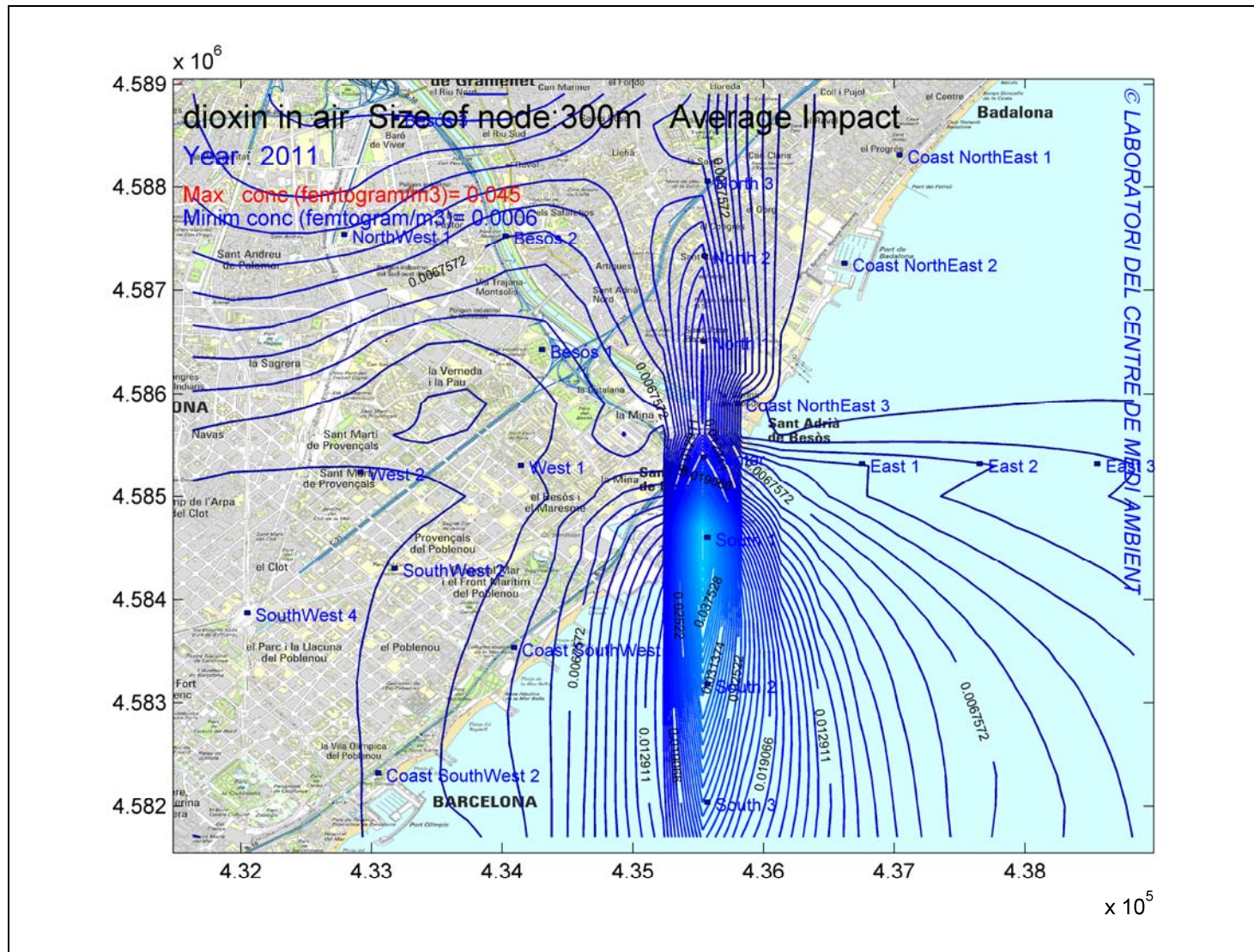


Figura 24. Nivells de concentració mitjans anual de dioxines i furans en fase gasosa (Any 2011)



LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

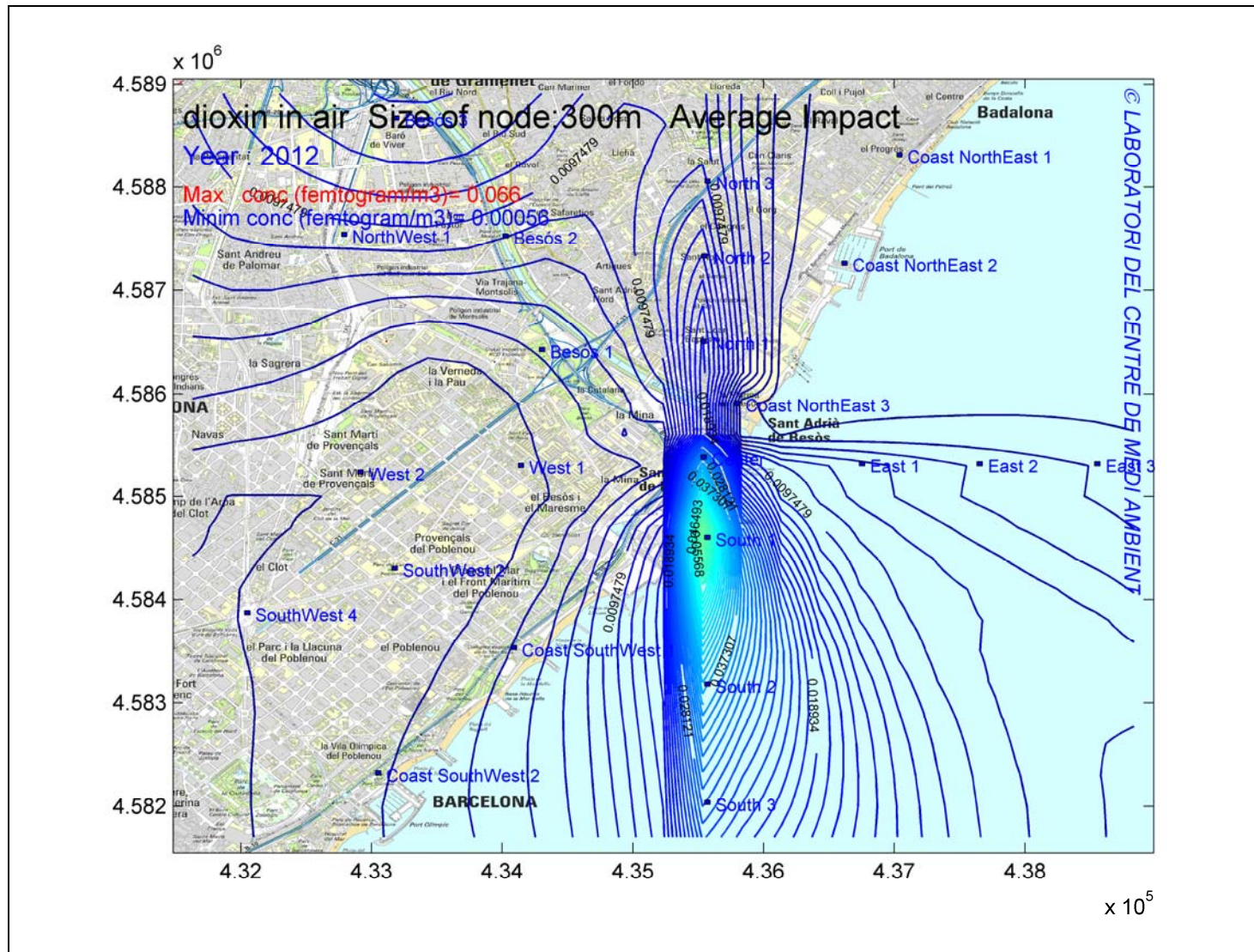


Figura 25. Nivells de concentració mitjans anual de dioxins i furans en fase gasosa (Any 2012)

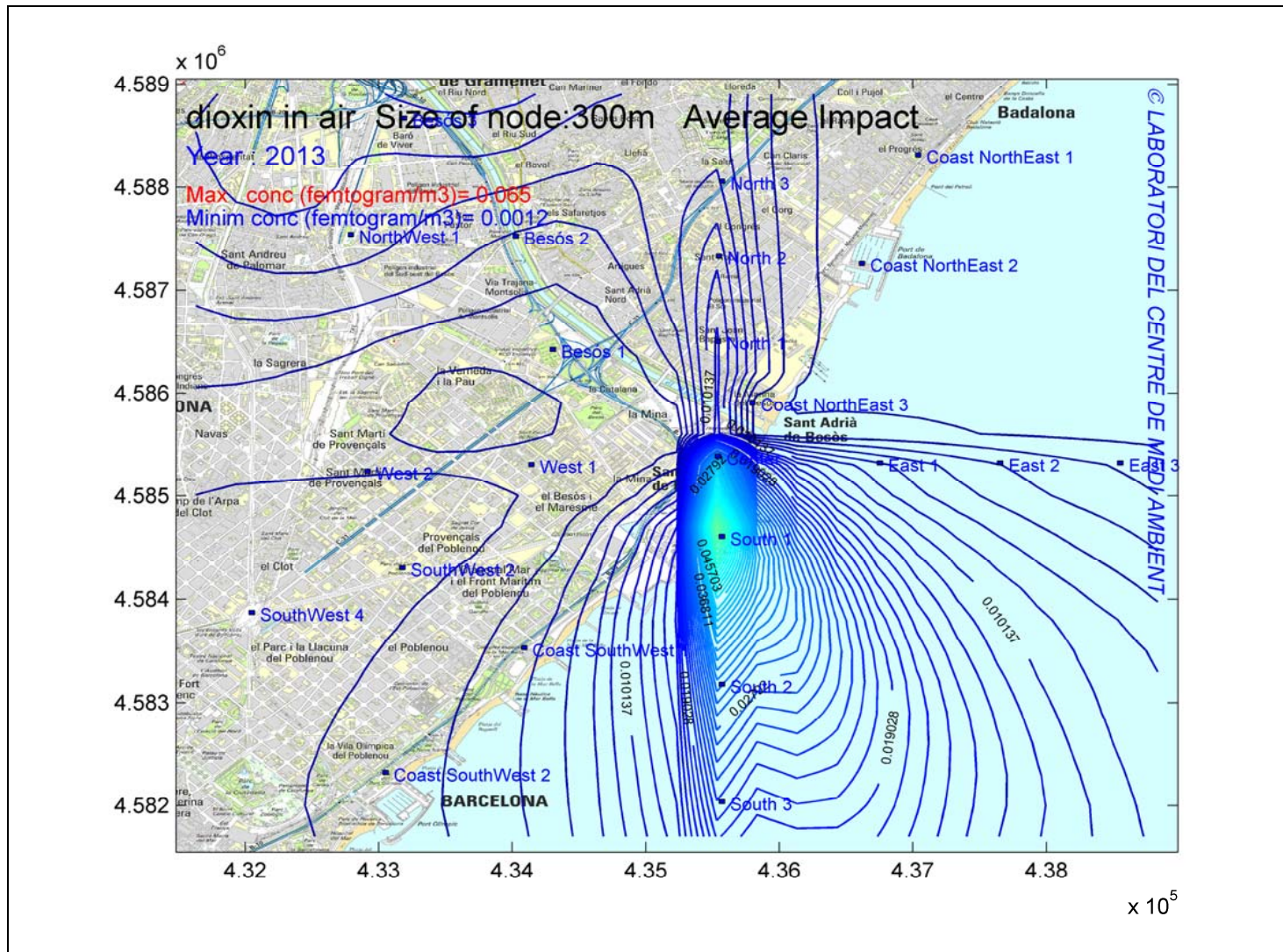


Figura 26. Nivells de concentració mitjans anual de dioxines i furans en fase gasosa (Any 2013)

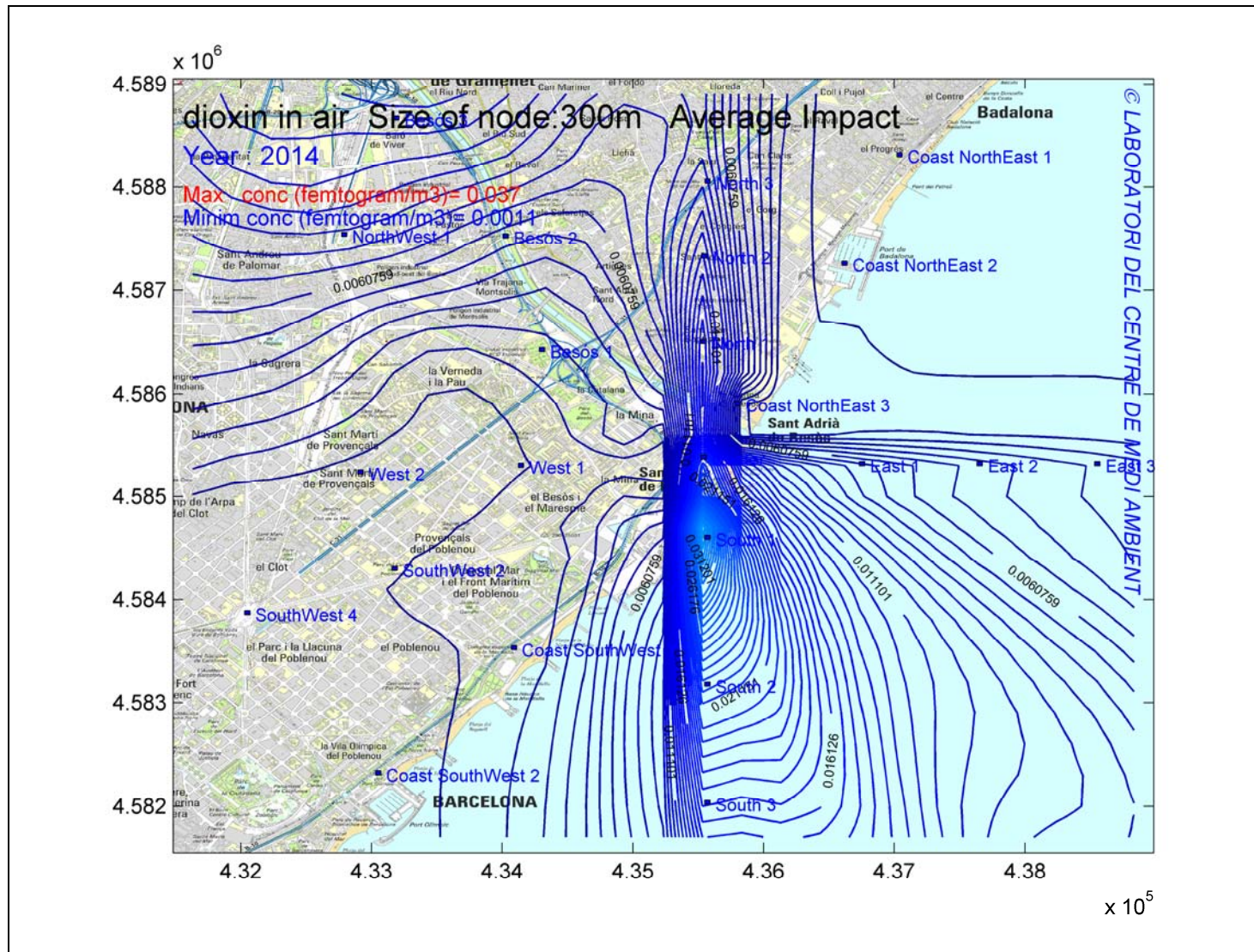


Figura 27. Nivells de concentració mitjans anual de dioxins i furans en fase gasosa (Any 2014)

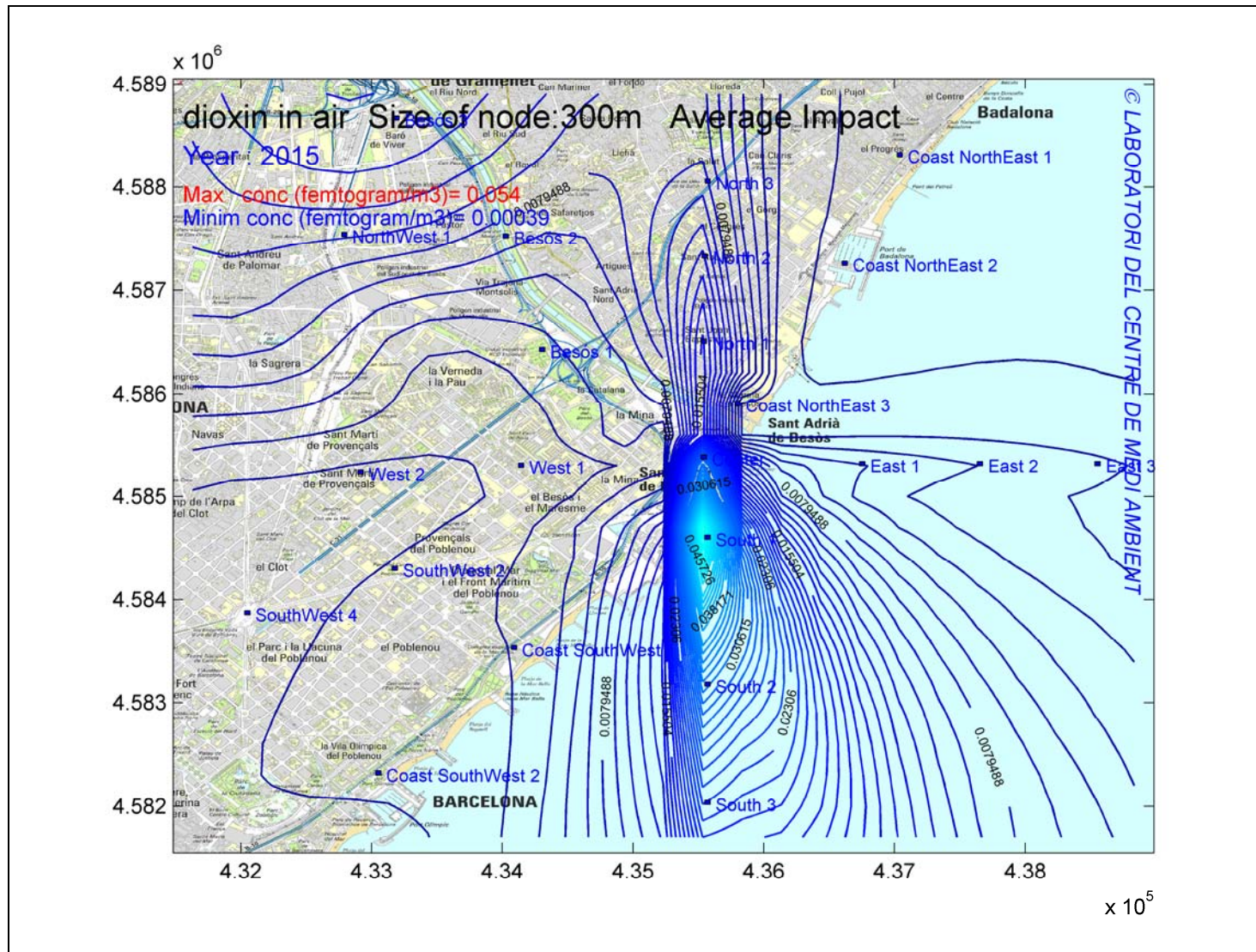


Figura 28. Nivells de concentració mitjans anual de dioxins i furans en fase gasosa (Any 2015)

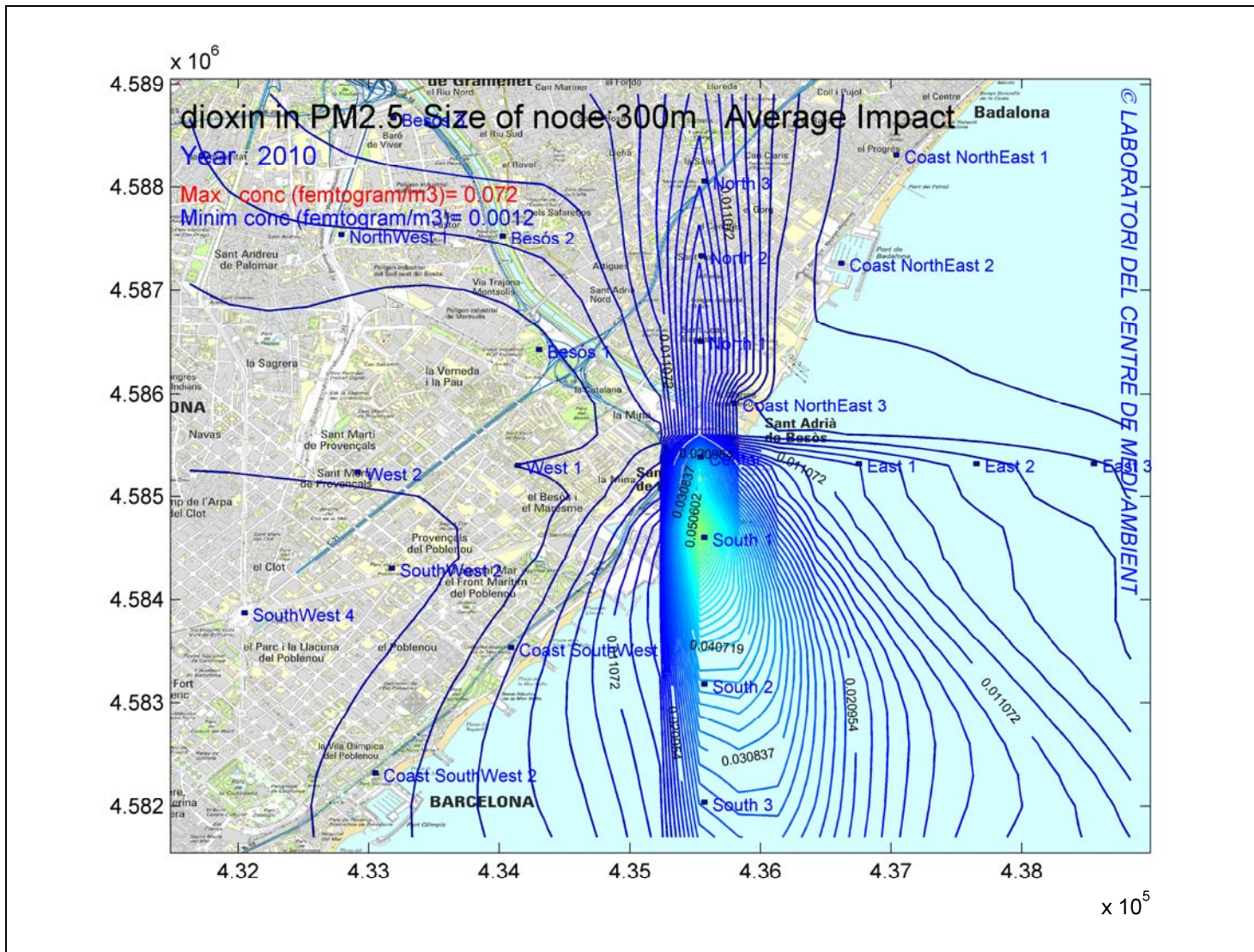


Figura 29. Nivells de concentració mitjans anual de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 (Any 2010)

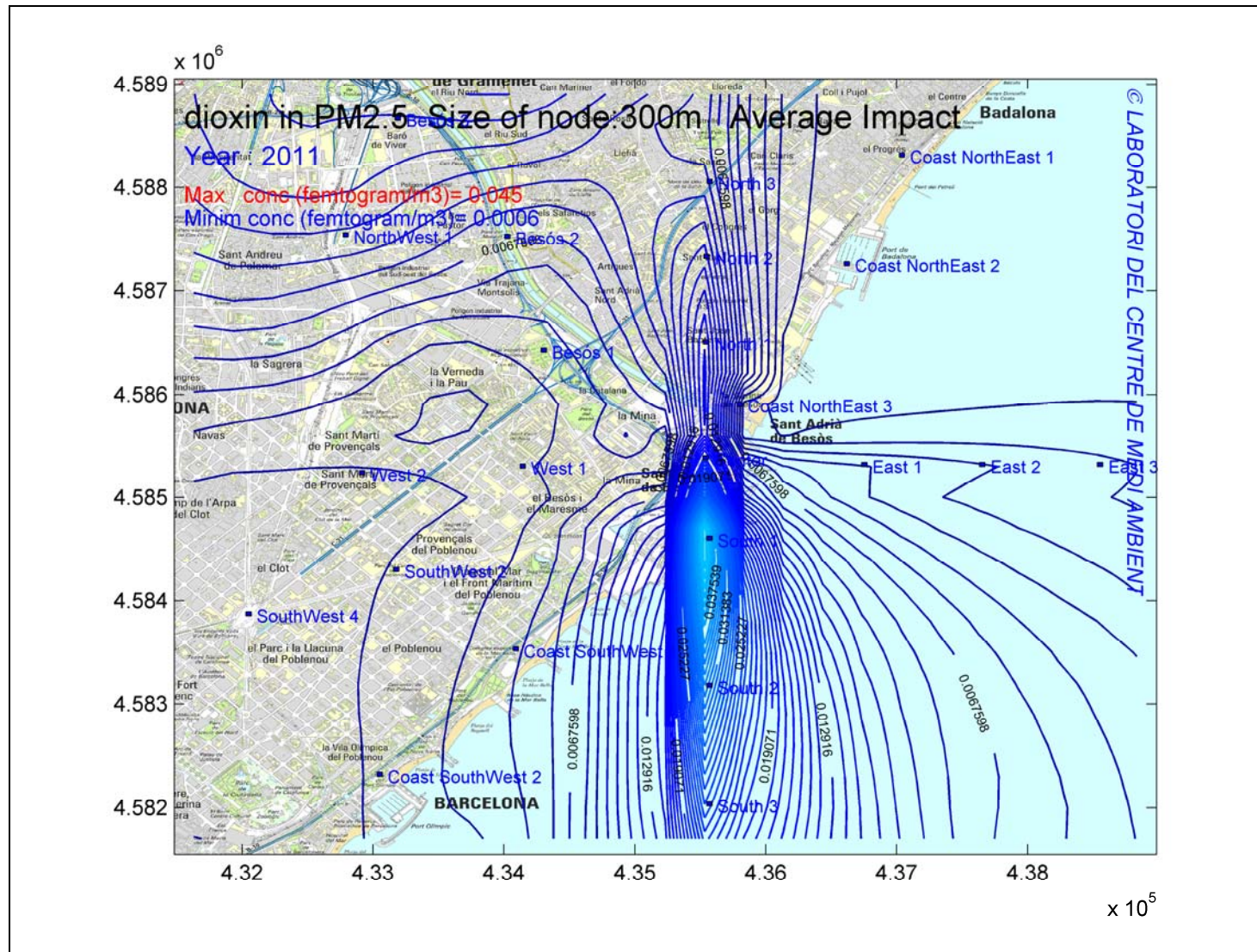


Figura 30. Nivells de concentració mitjans anual de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 (Any 2011)

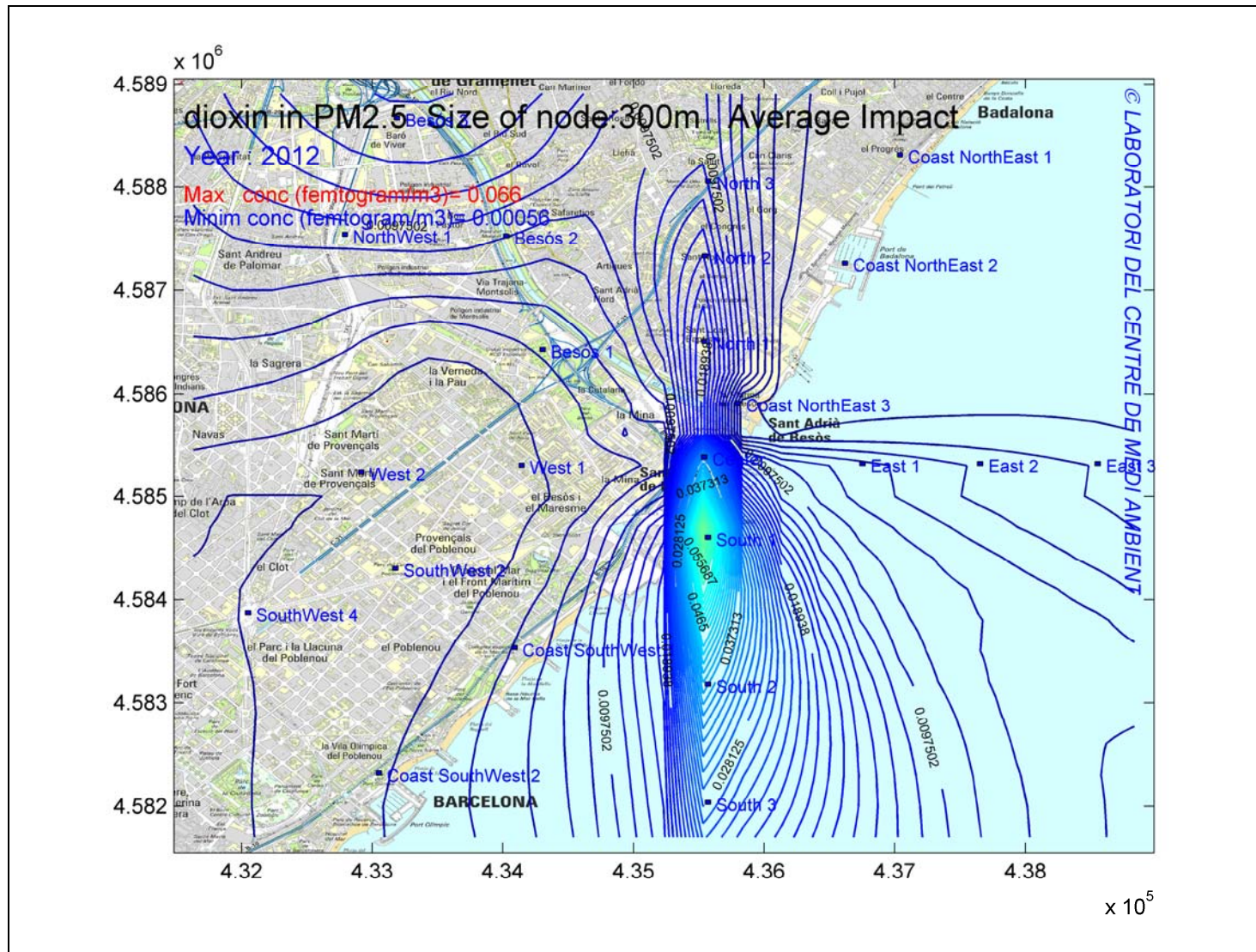


Figura 31. Nivells de concentració mitjans anual de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 (Any 2012)

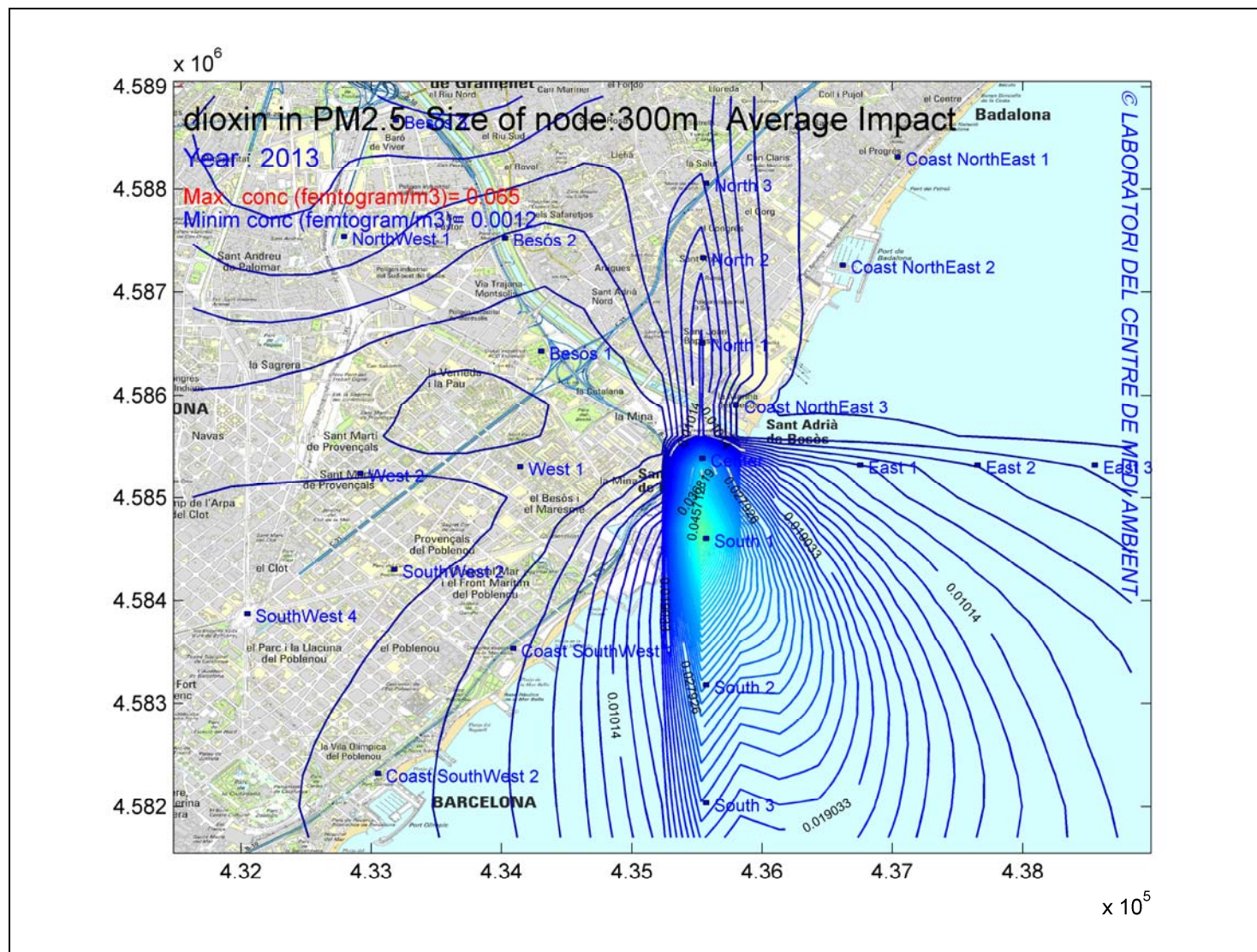


Figura 32. Nivells de concentració mitjans anual de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 (Any 2013)

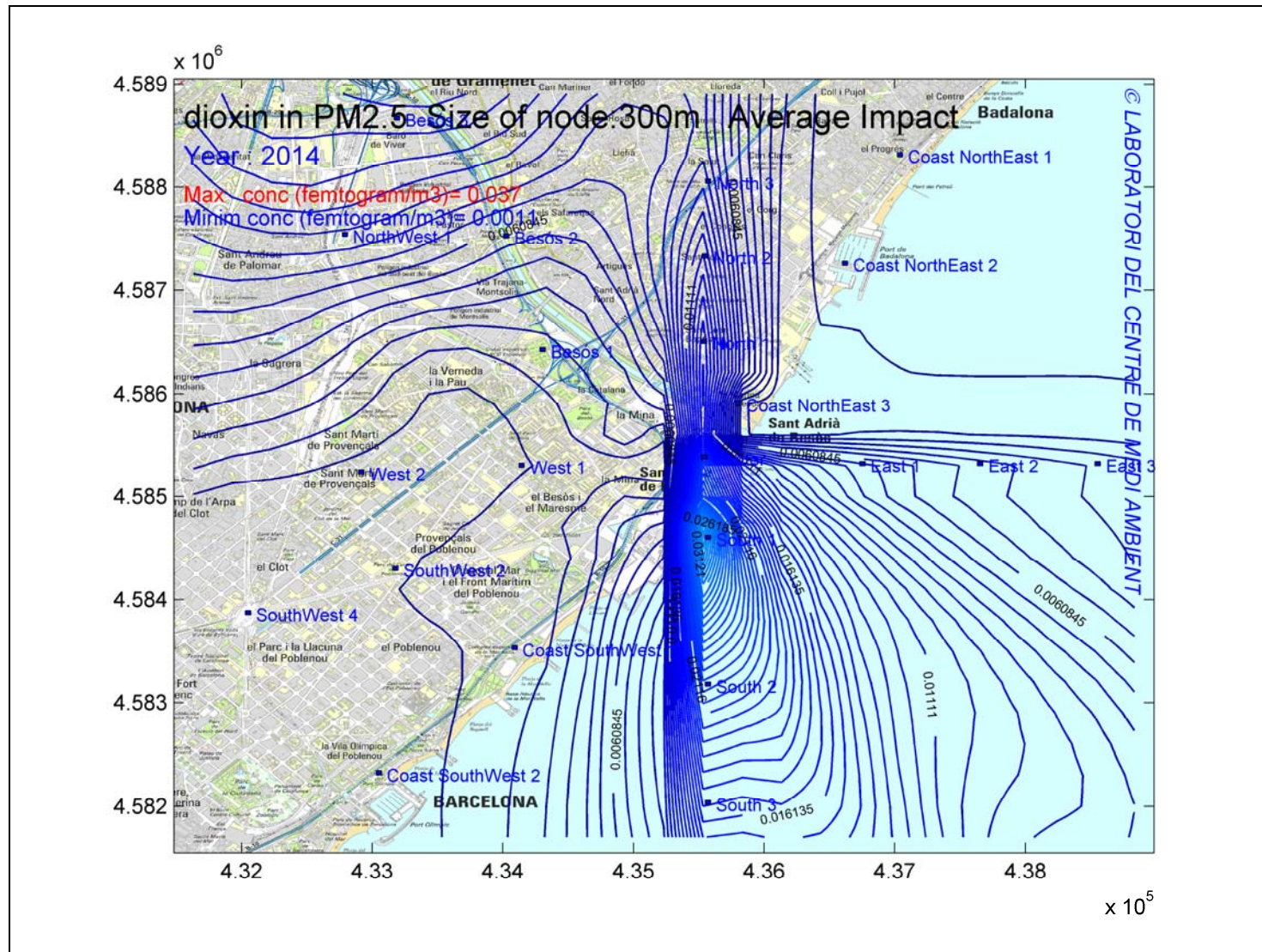


Figura 33. Nivells de concentració mitjans anual de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 (Any 2014)

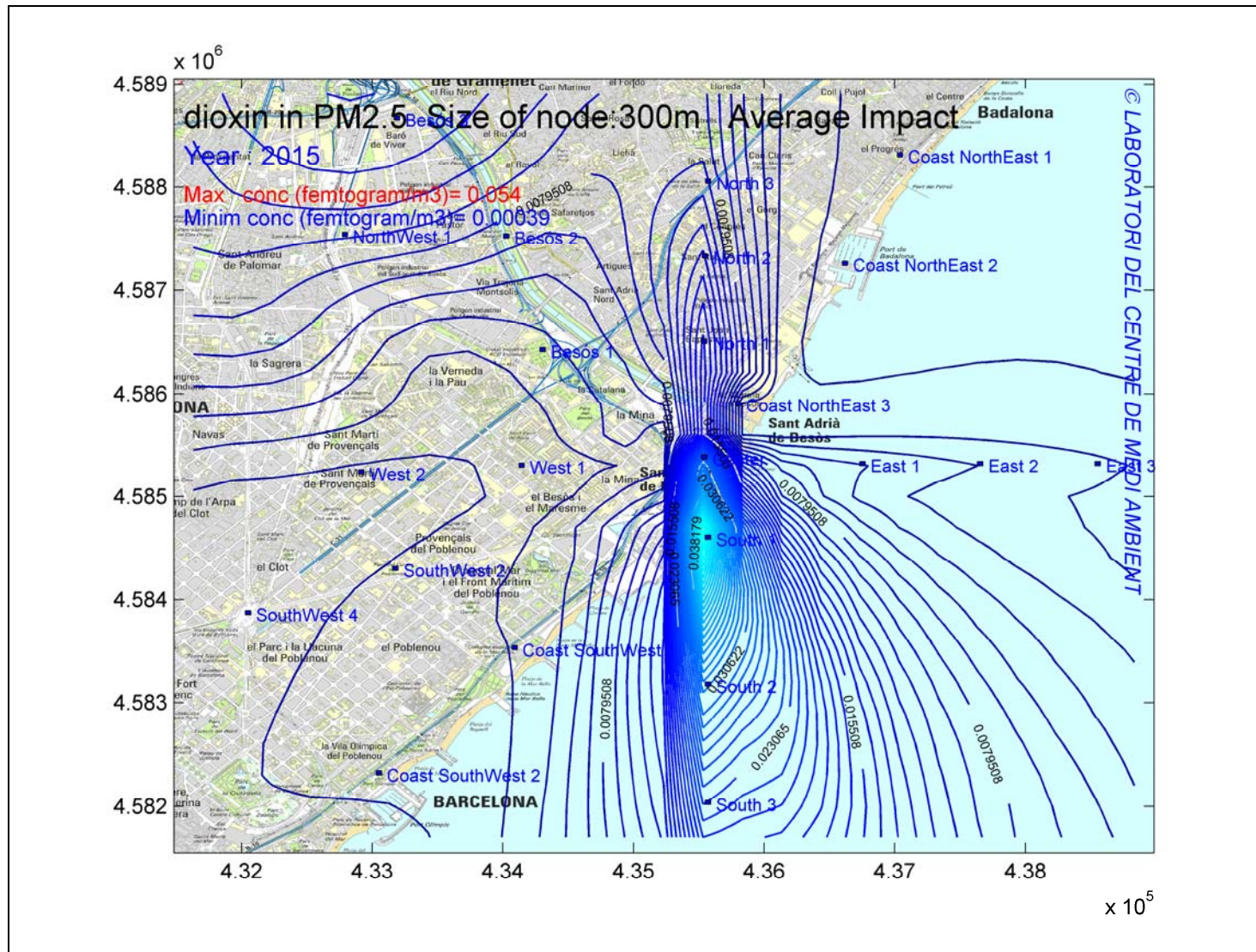


Figura 34. Nivells de concentració mitjans anual de dioxines i furans en fase particulada PM_{2,5} (Any 2015)

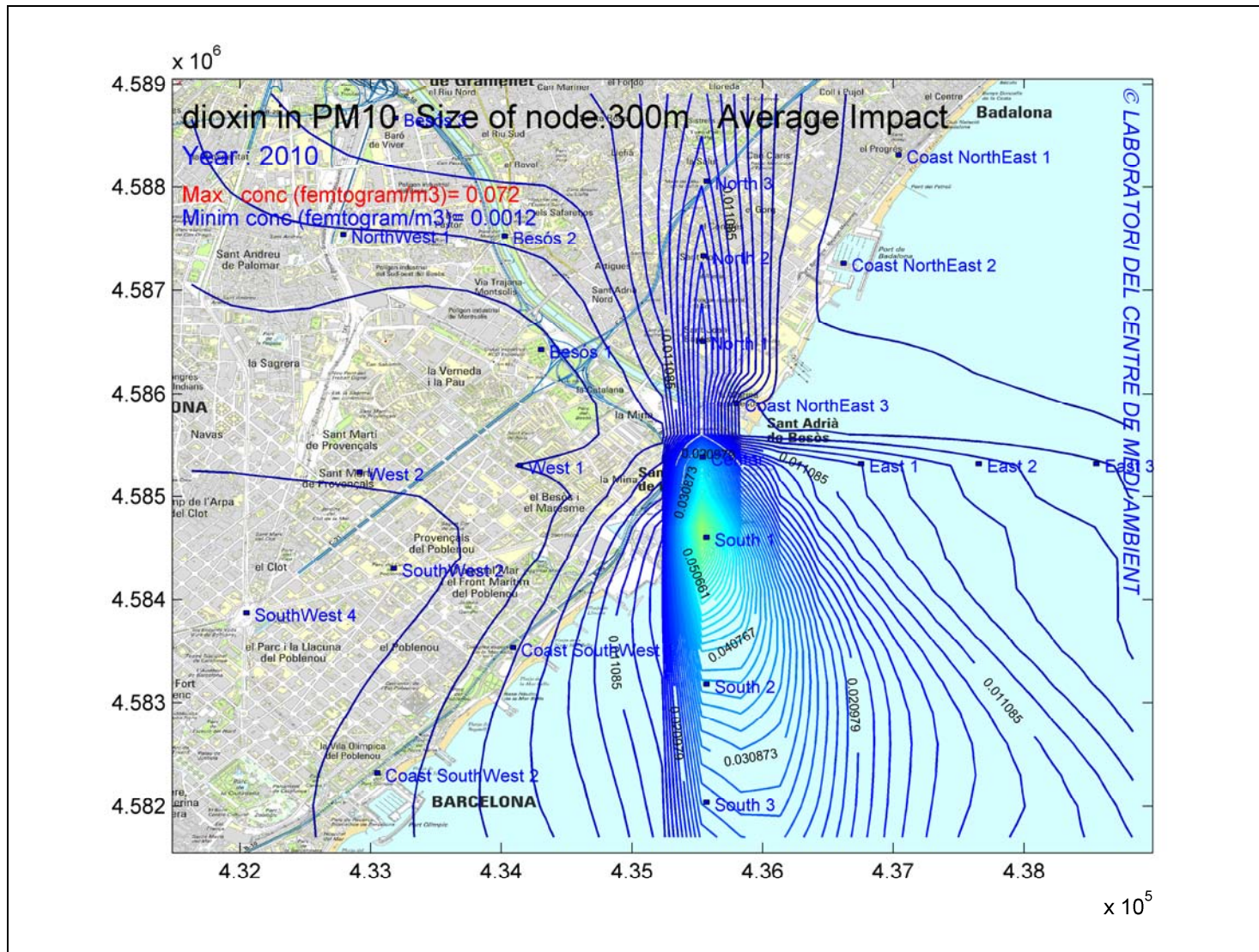


Figura 35. Nivells de concentració mitjans anual de dioxines i furans en fase particulada PM10 (Any 2010)

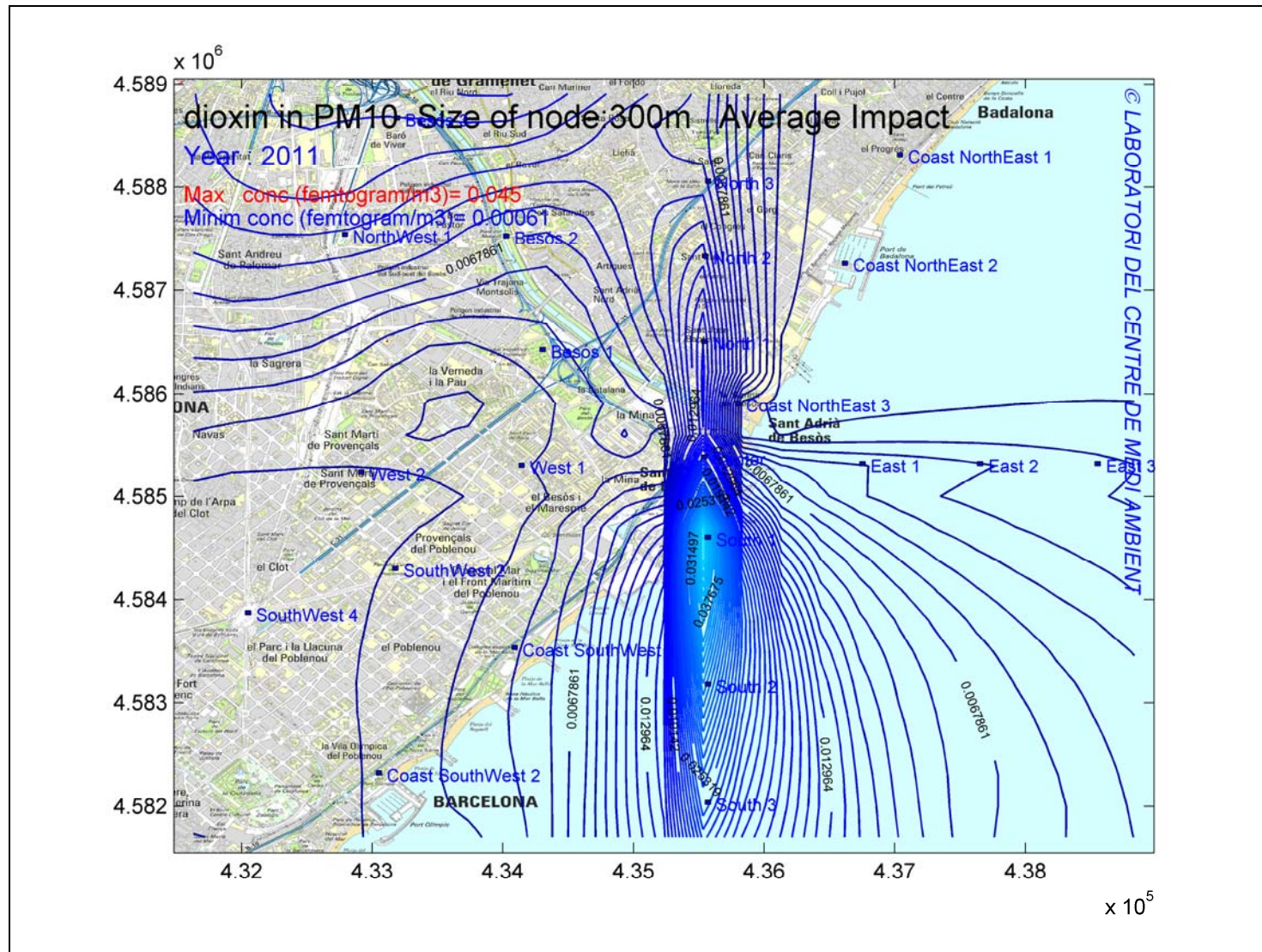


Figura 36. Nivells de concentració mitjans anual de dioxines i furans en fase particulada PM10 (Any 2011)

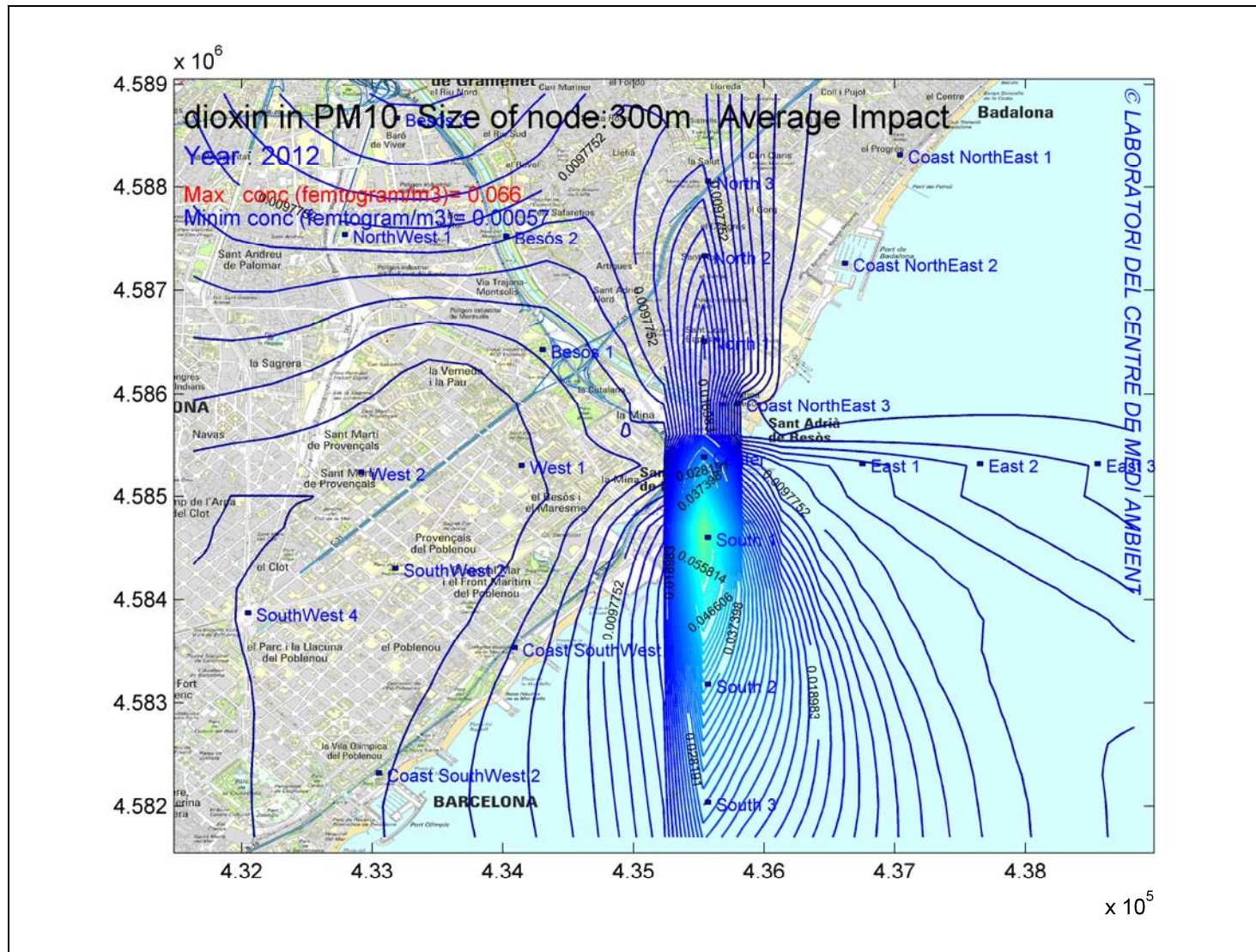


Figura 37. Nivells de concentració mitjans anual de dioxins i furans en fase particulada PM10 (Any 2012)

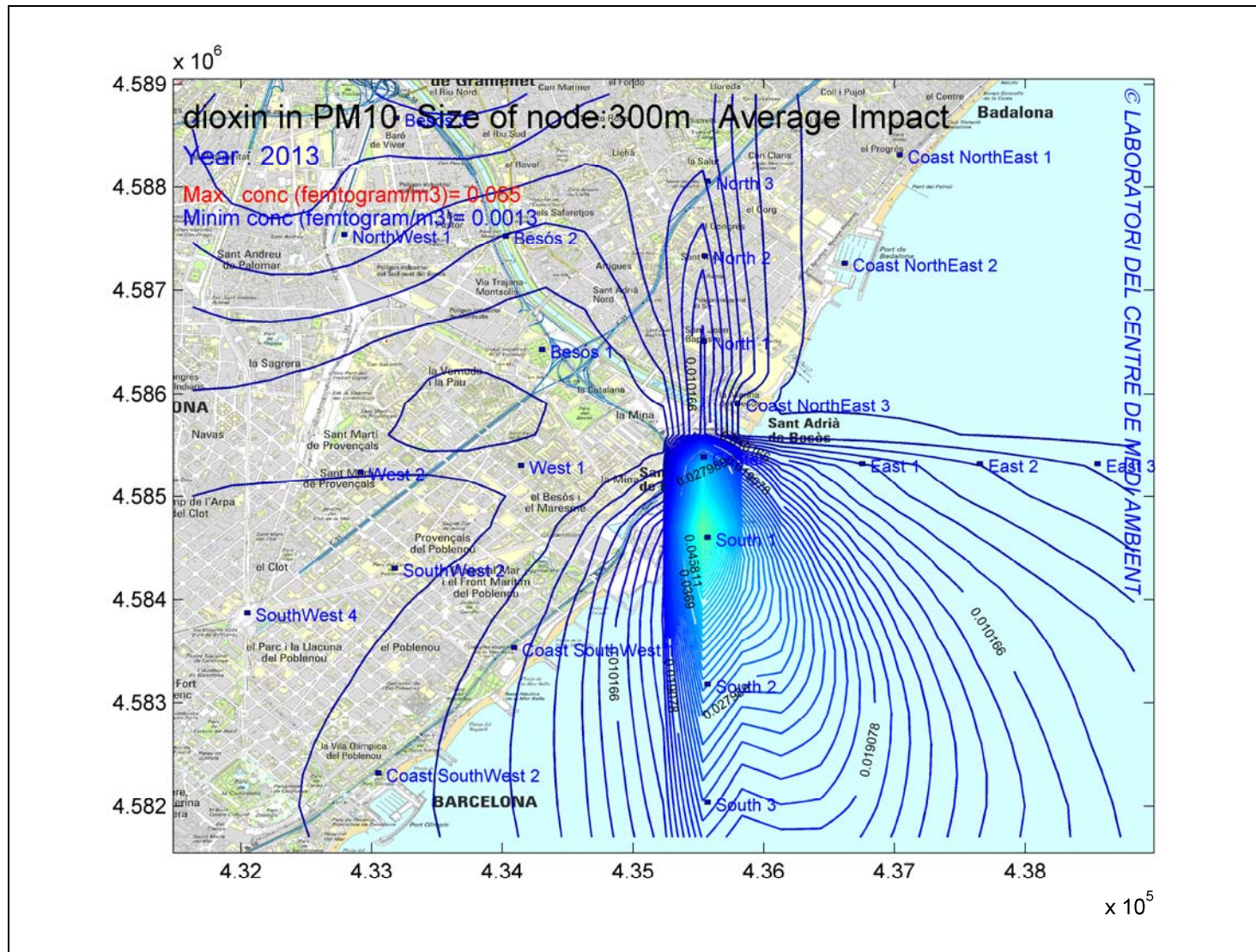


Figura 38. Nivells de concentració mitjans anual de dioxins i furans en fase particulada PM10 (Any 2013)

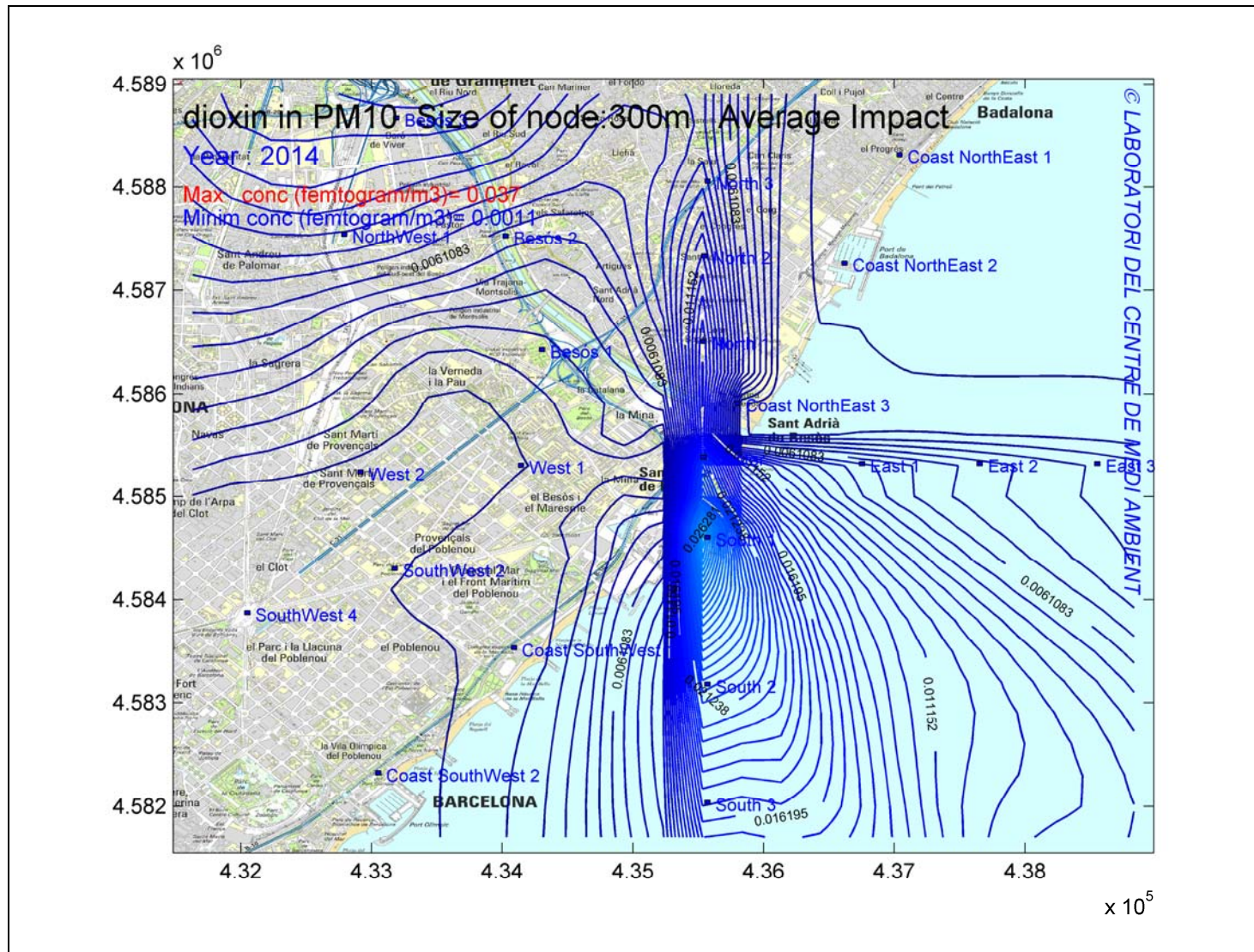


Figura 39. Nivells de concentració mitjans anual de dioxines i furans en fase particulada PM10 (Any 2014)

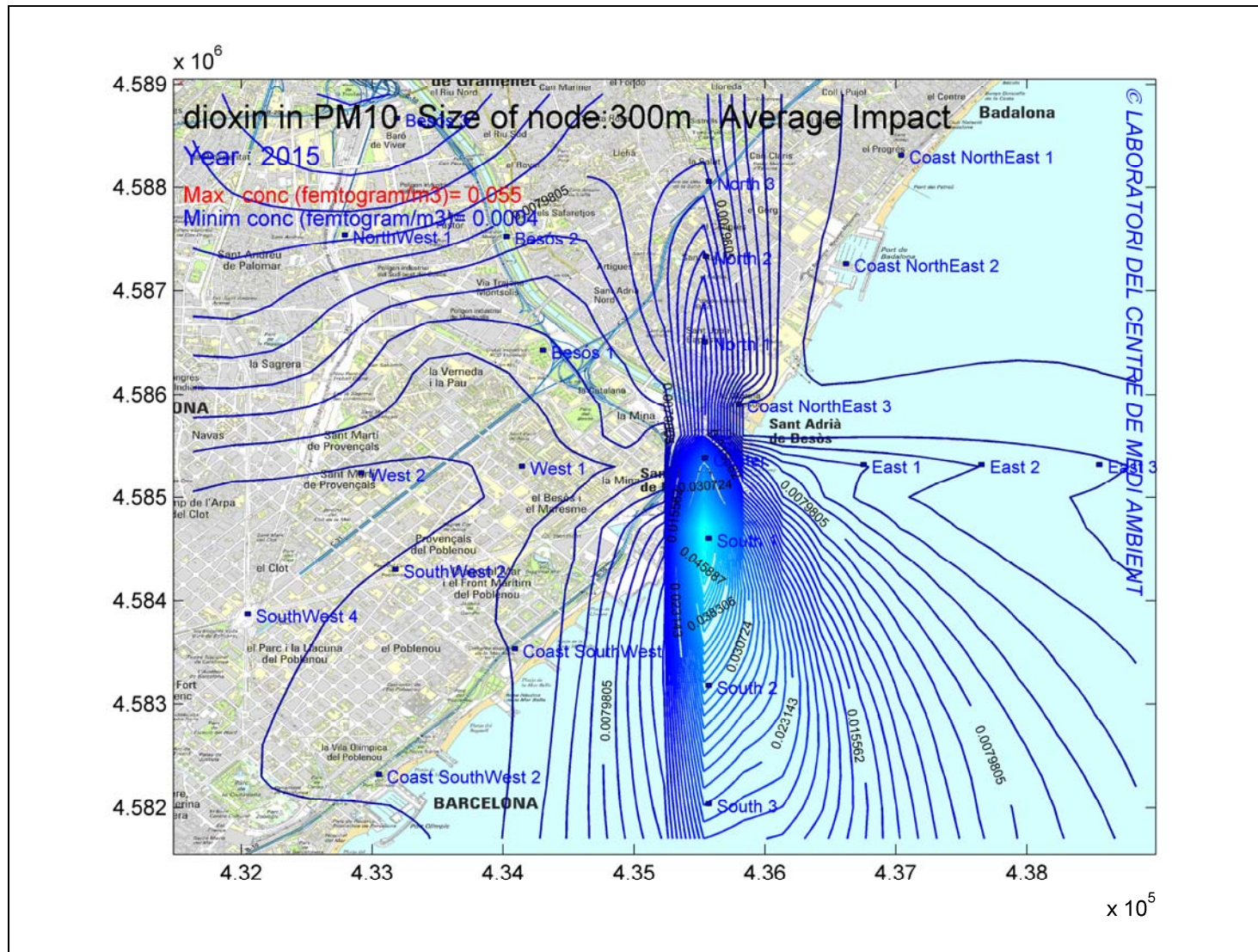


Figura 40. Nivells de concentració mitjans anual de dioxines i furans en fase particulada PM10 (Any 2015)

6.3. Evolució dels nivells d'immissió de dioxines segons les hores del dia (UT) i els diferents mesos de l'any per cadascun dels punts considerats

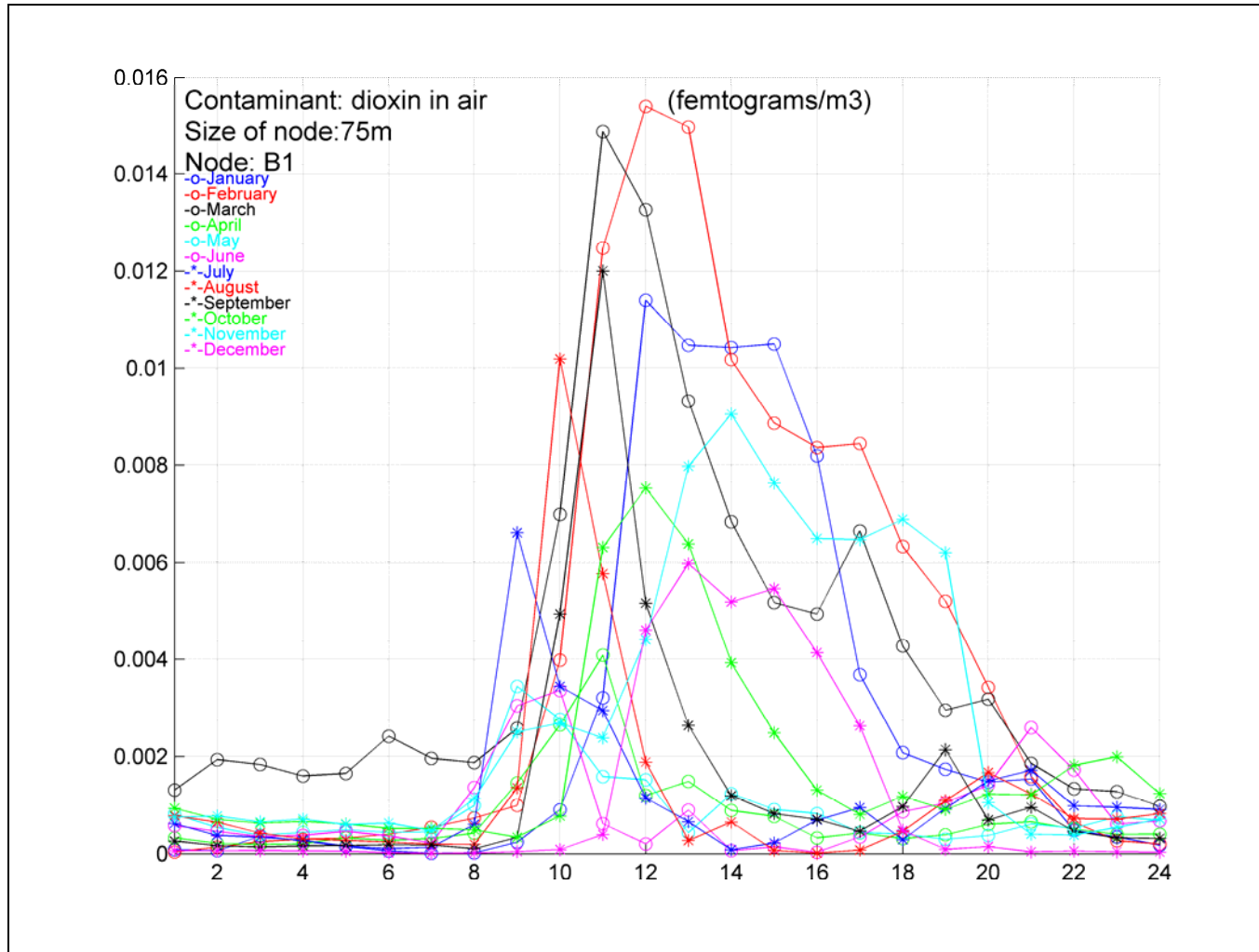


Figura 41. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte B1

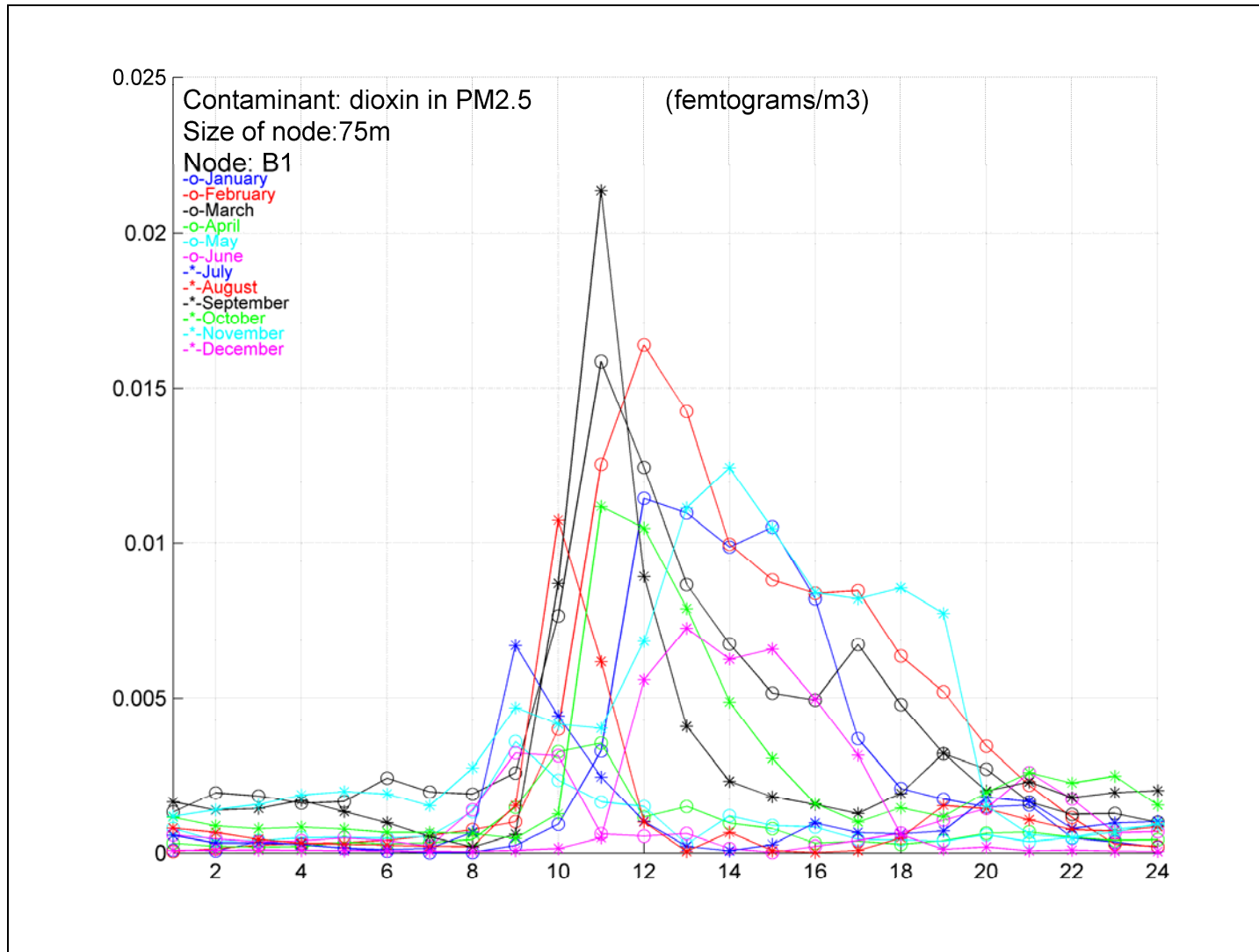


Figura 42. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 el punt d'impacte B1

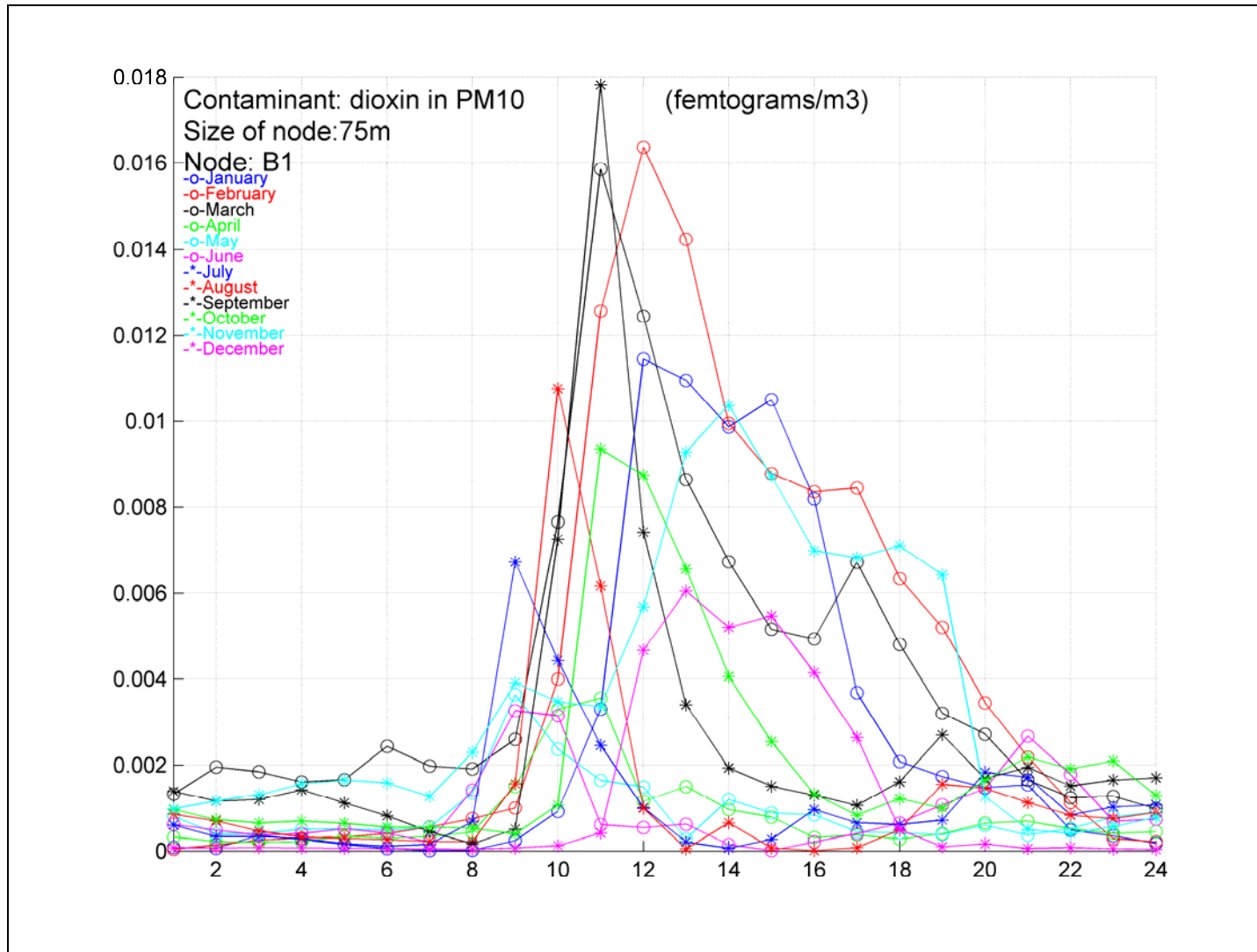


Figura 43. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 el punt d'impacte B1

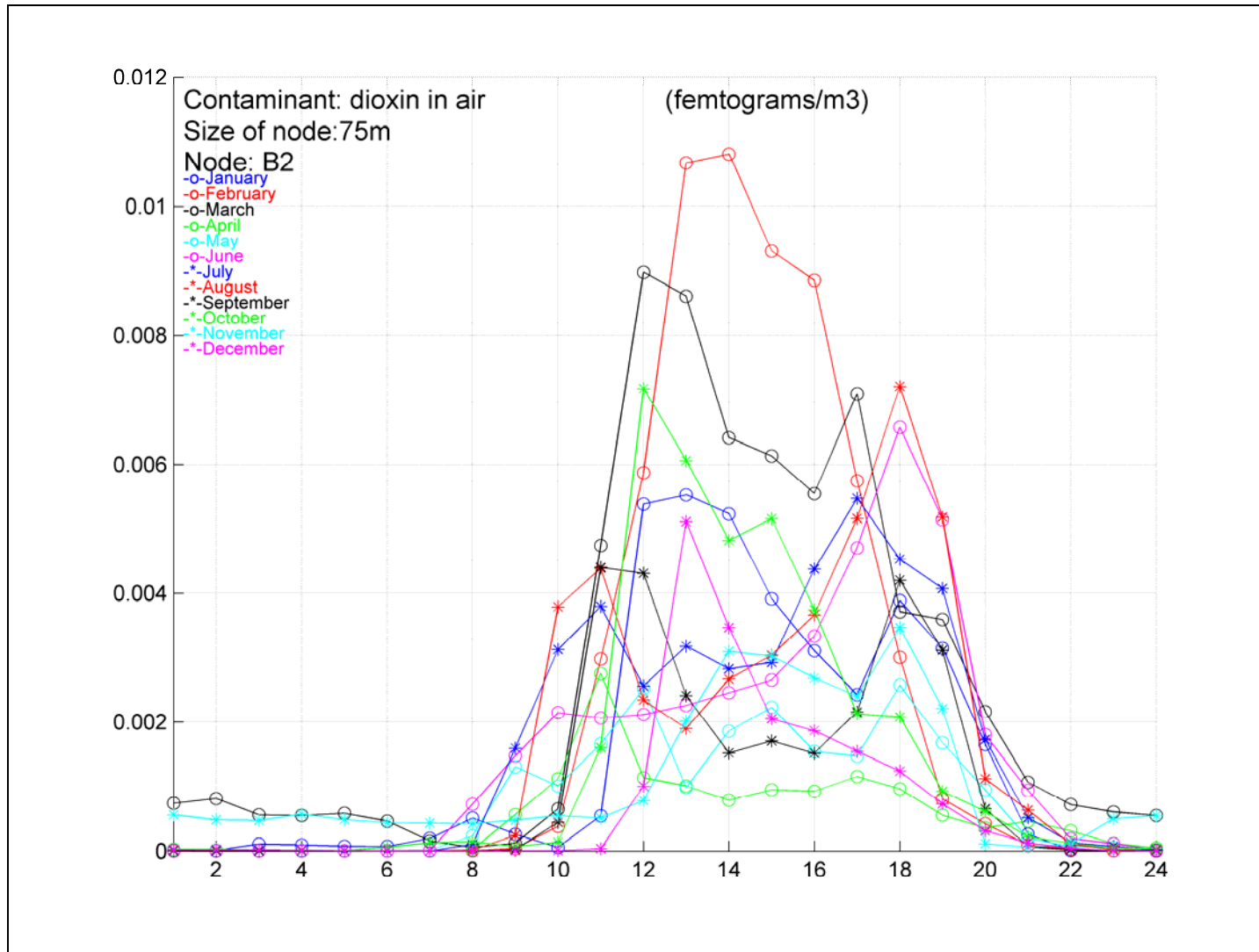


Figura 44. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte B2

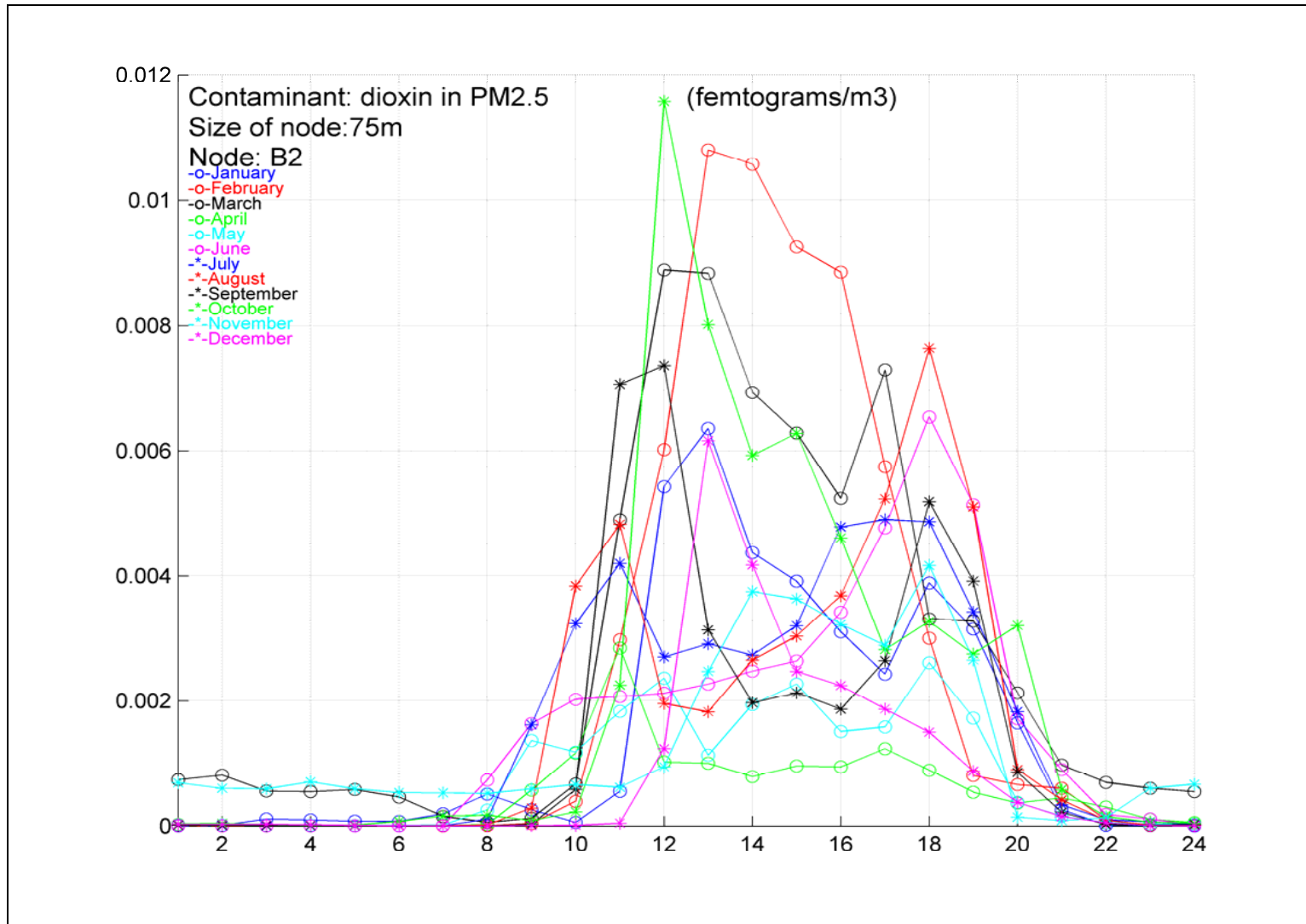


Figura 45. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 el punt d'impacte B2

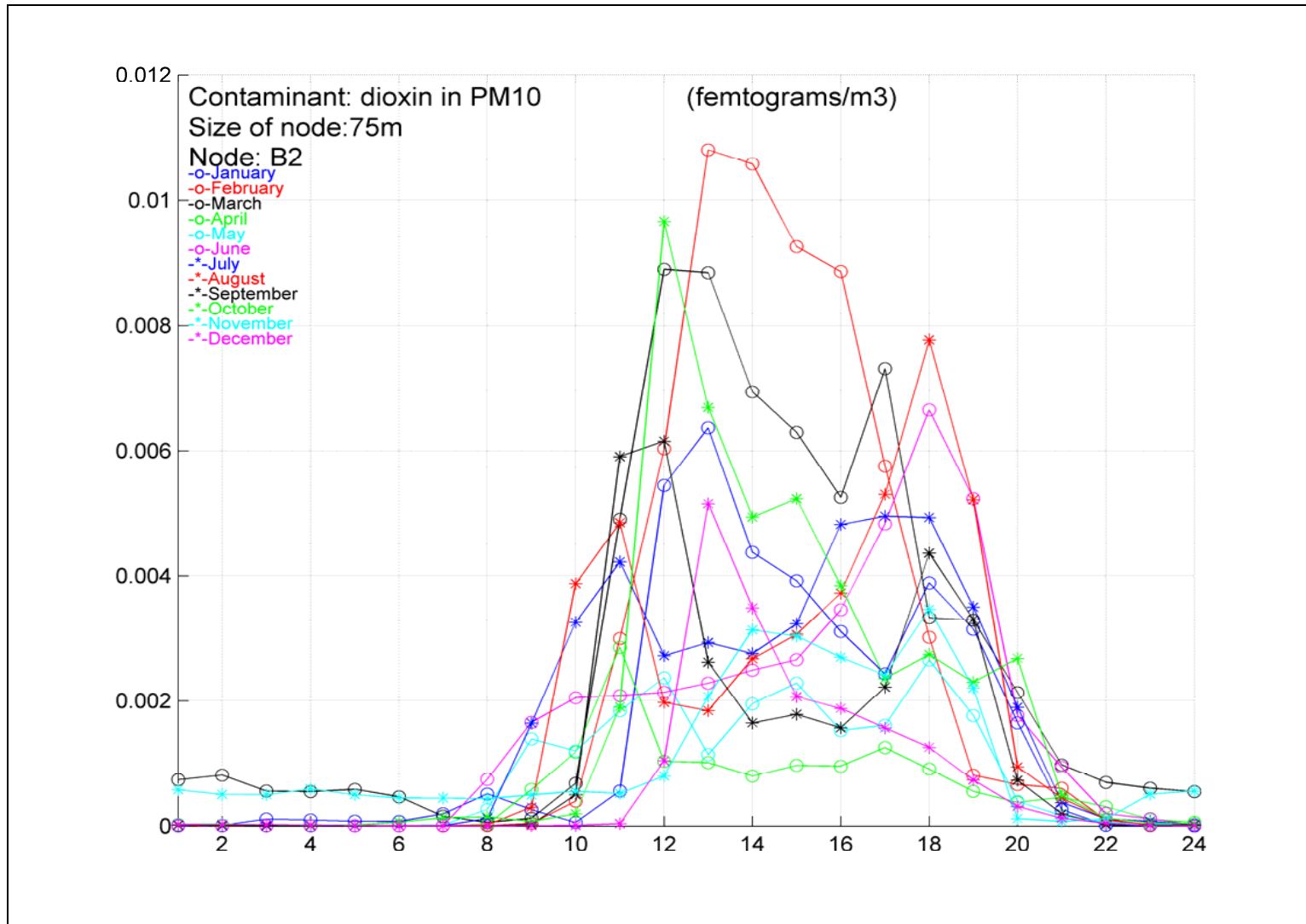


Figura 46. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 el punt d'impacte B2

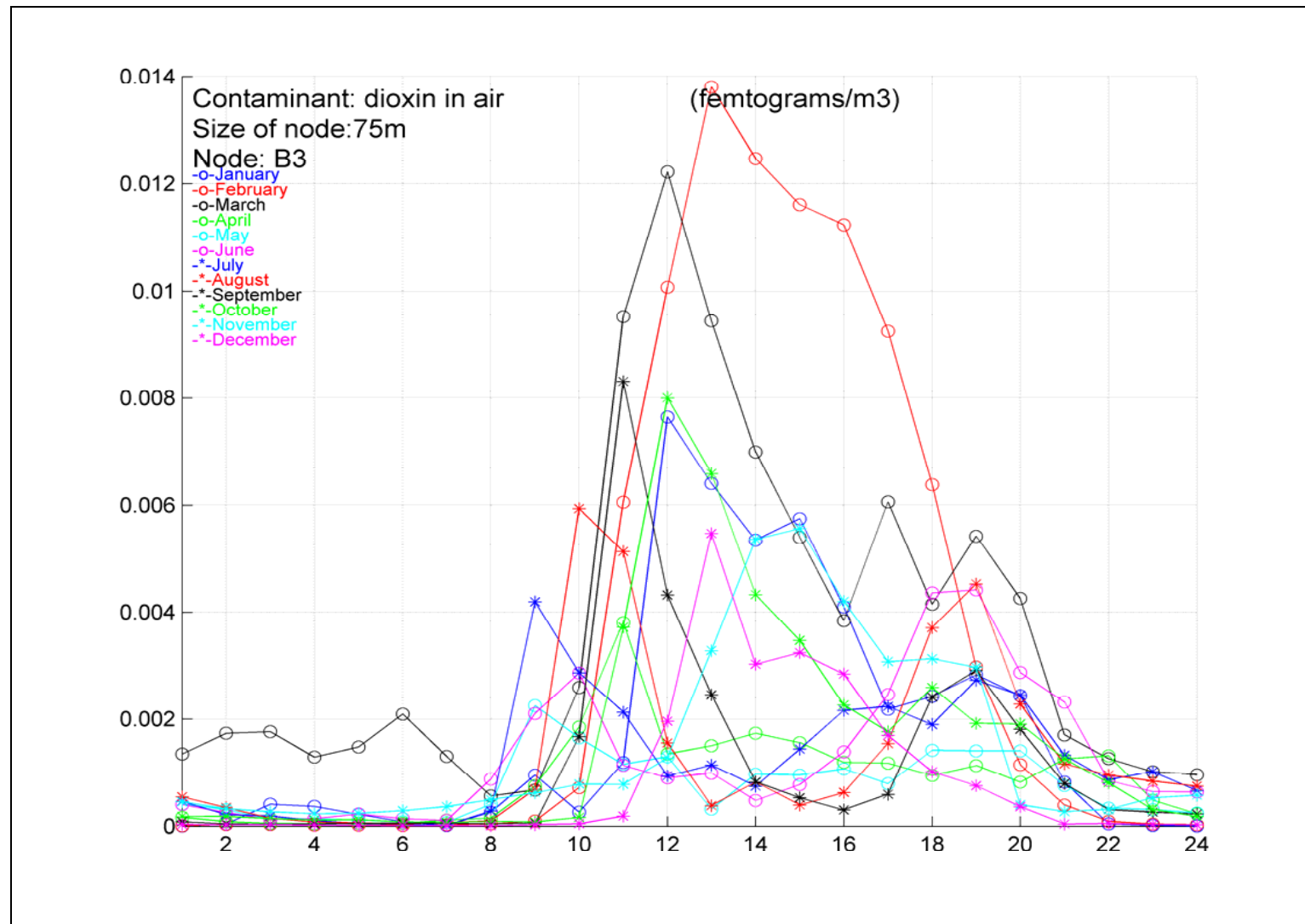


Figura 47. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte B3

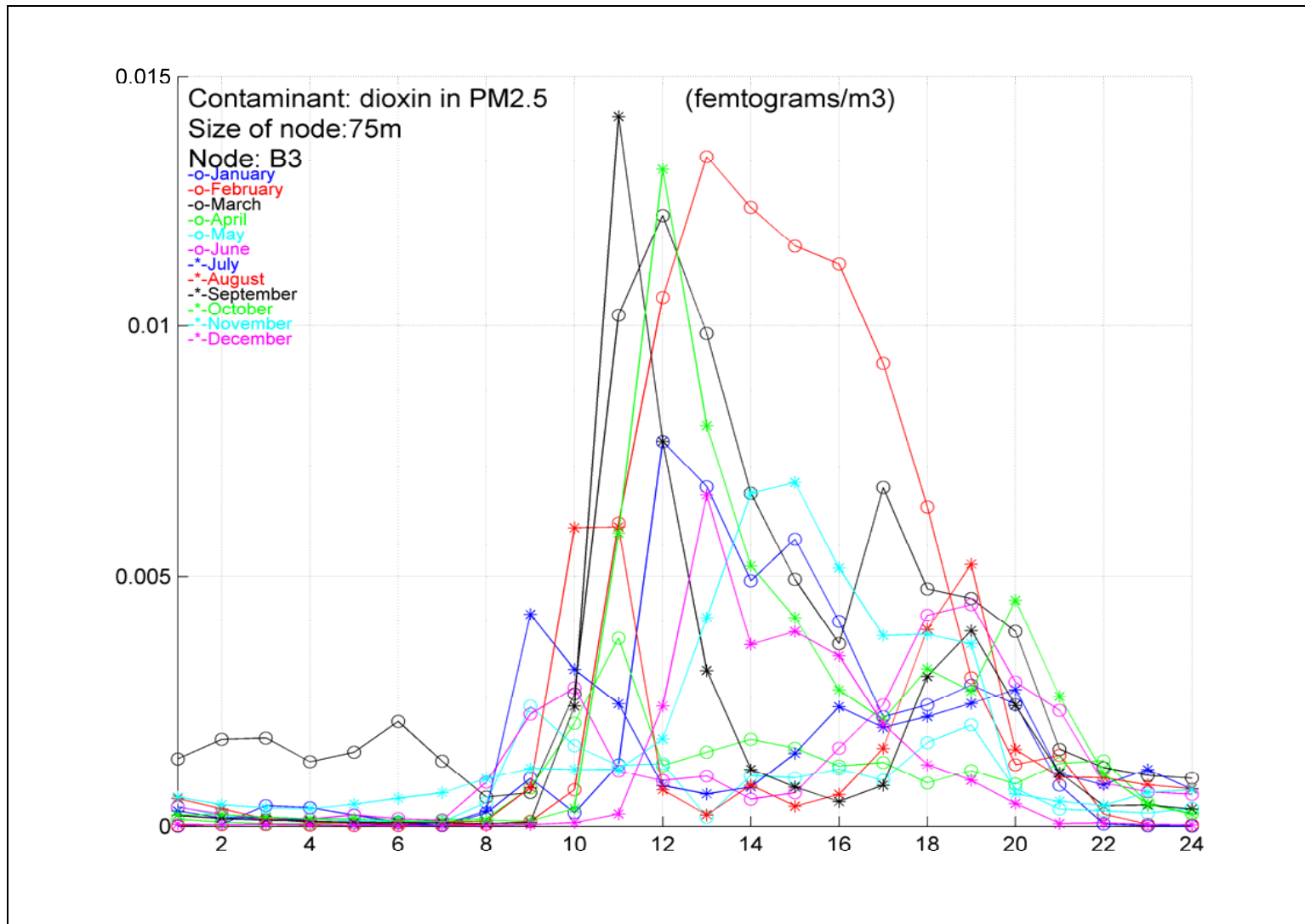


Figura 48. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 el punt d'impacte B3

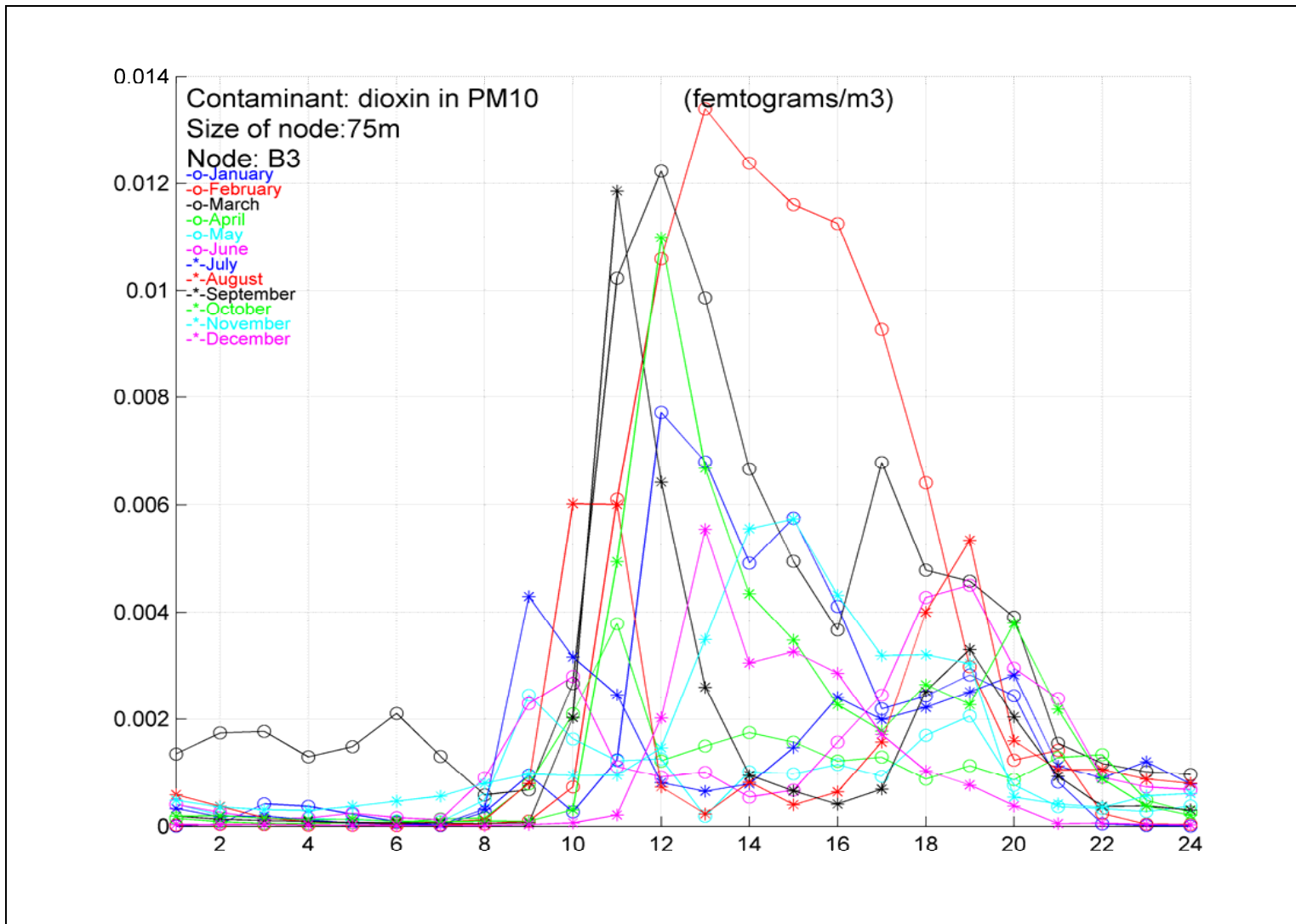


Figura 49. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 el punt d'impacte B3

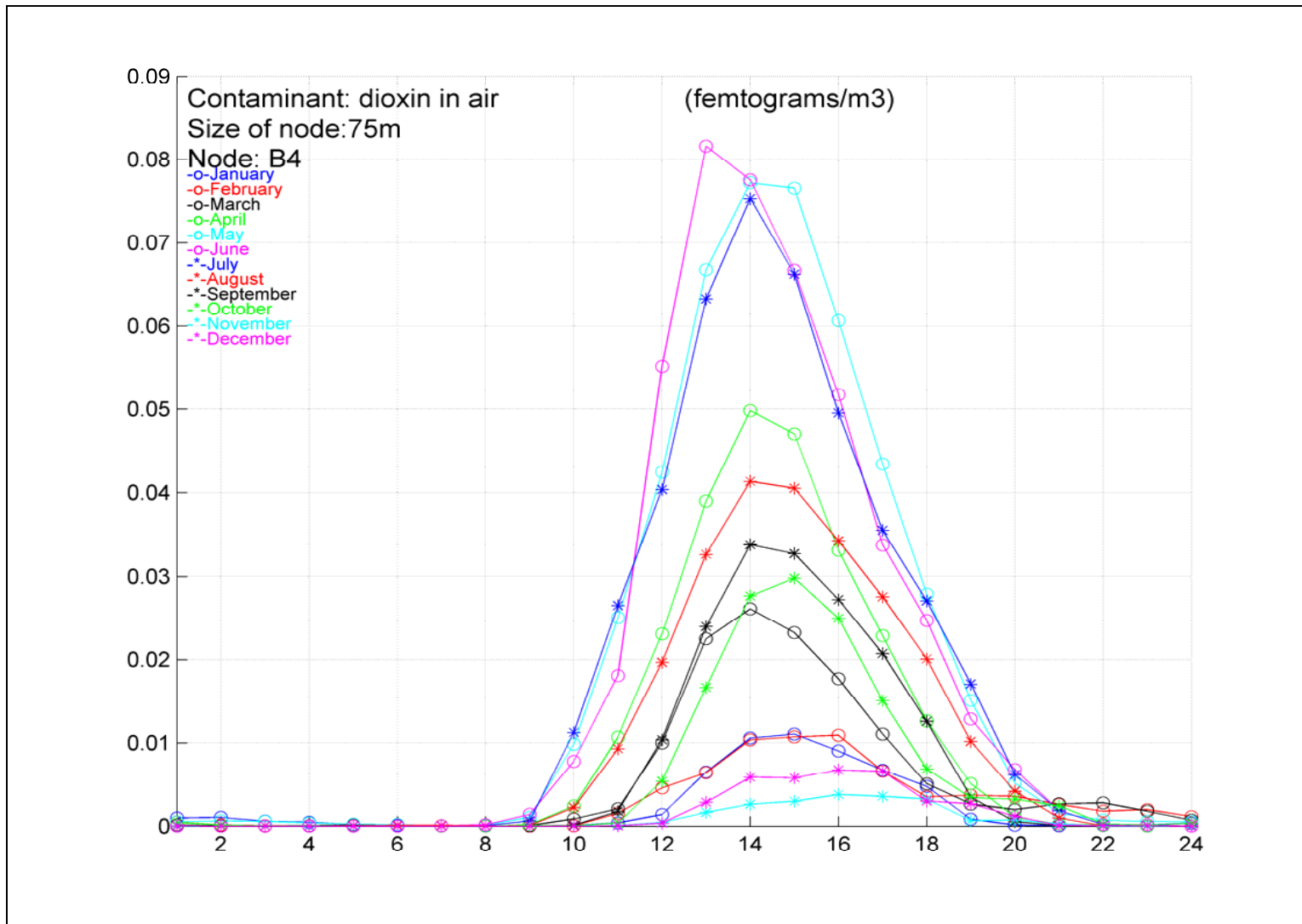


Figura 50. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte B4

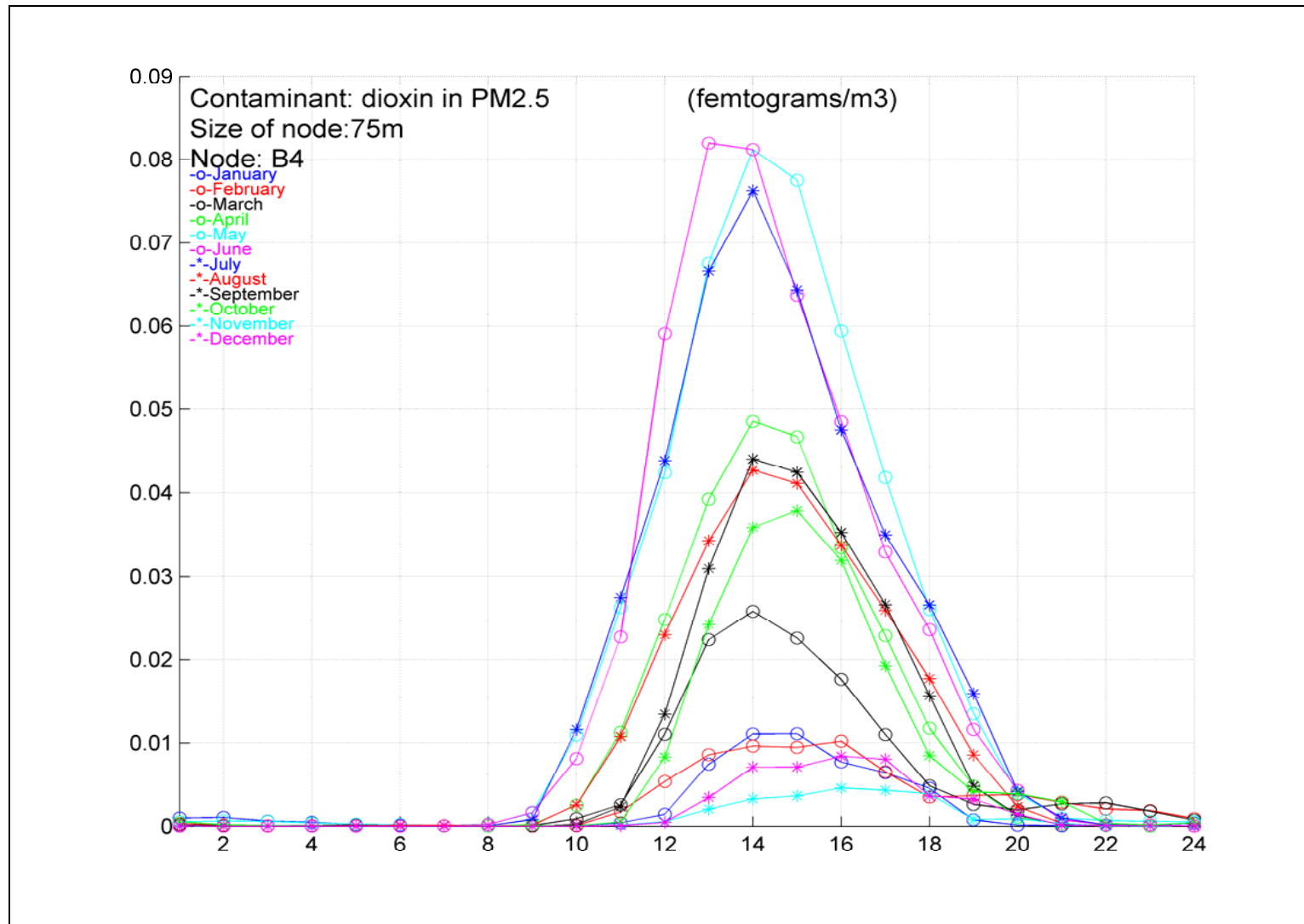


Figura 51. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 el punt d'impacte B4

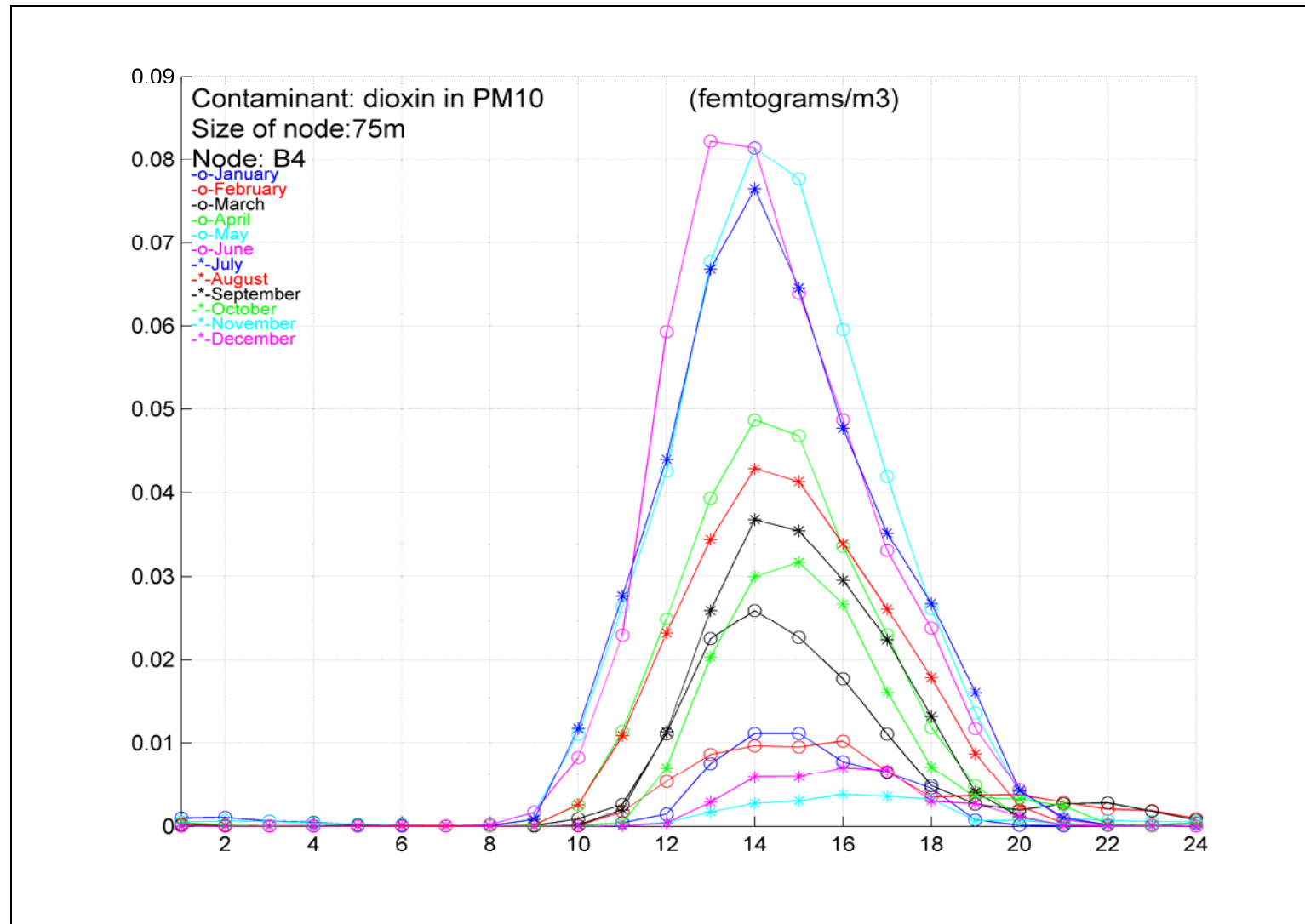


Figura 52. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 el punt d'impacte B4

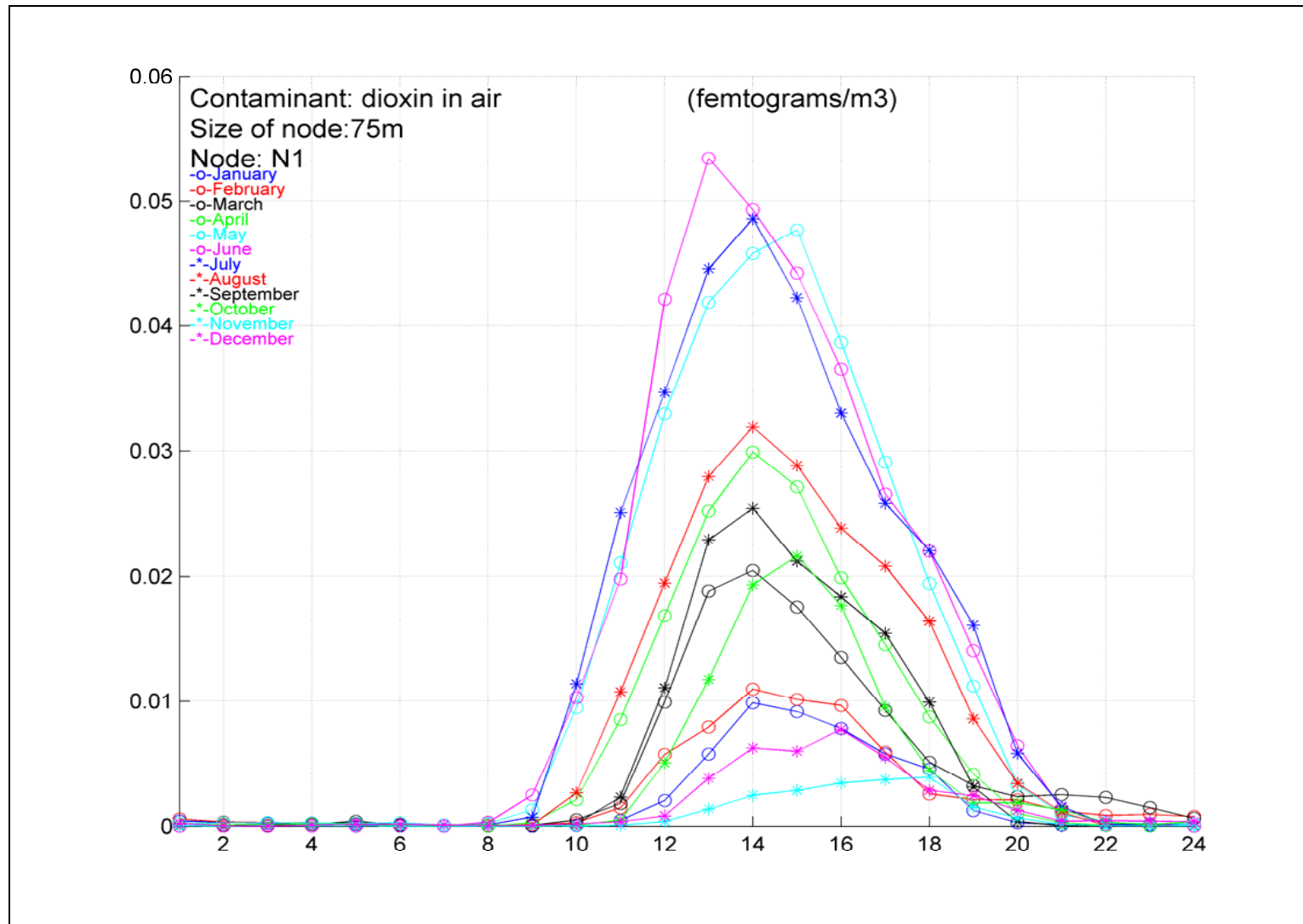


Figura 53. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte N1

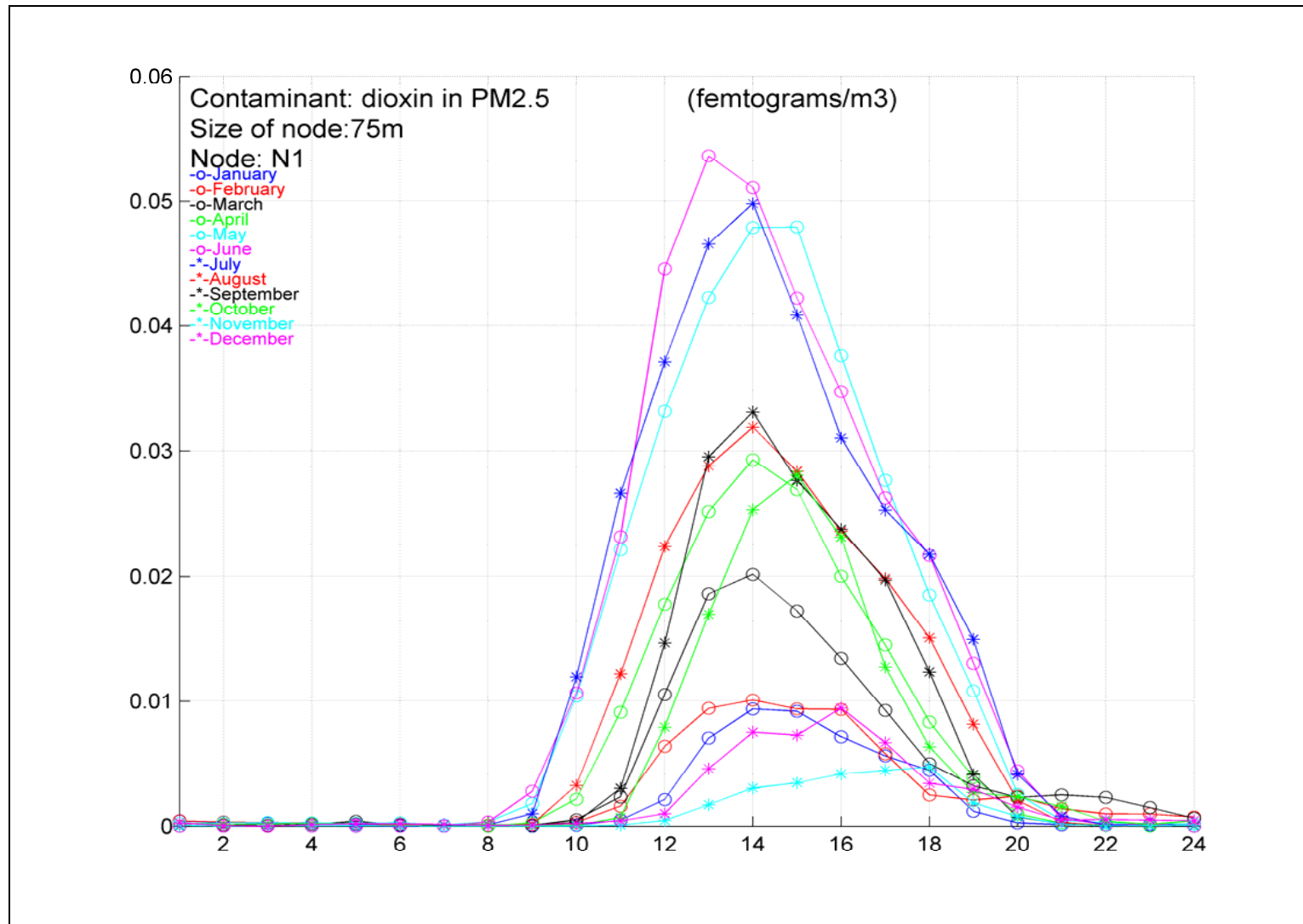


Figura 54. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 el punt d'impacte N1

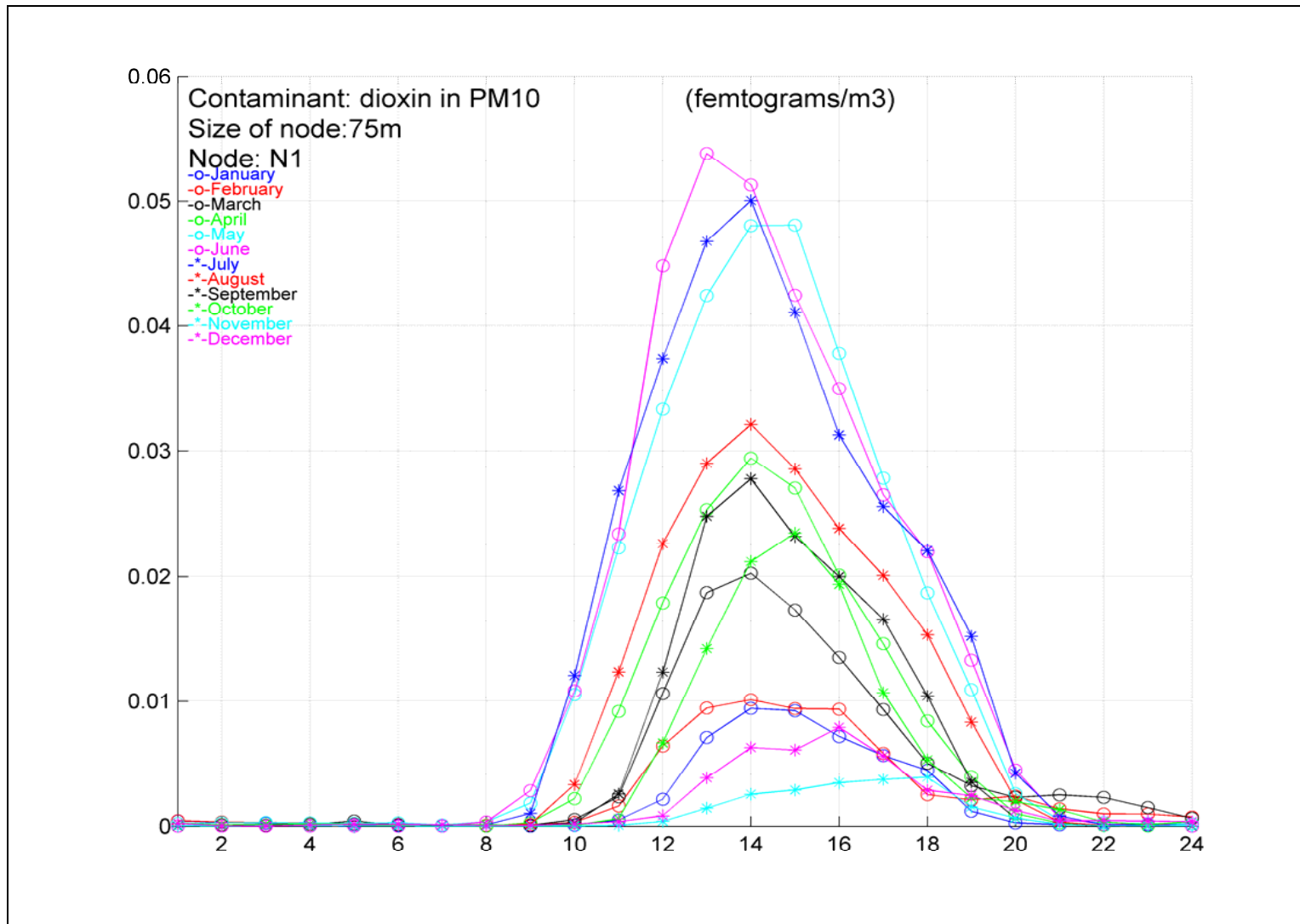


Figura 55. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 el punt d'impacte N1

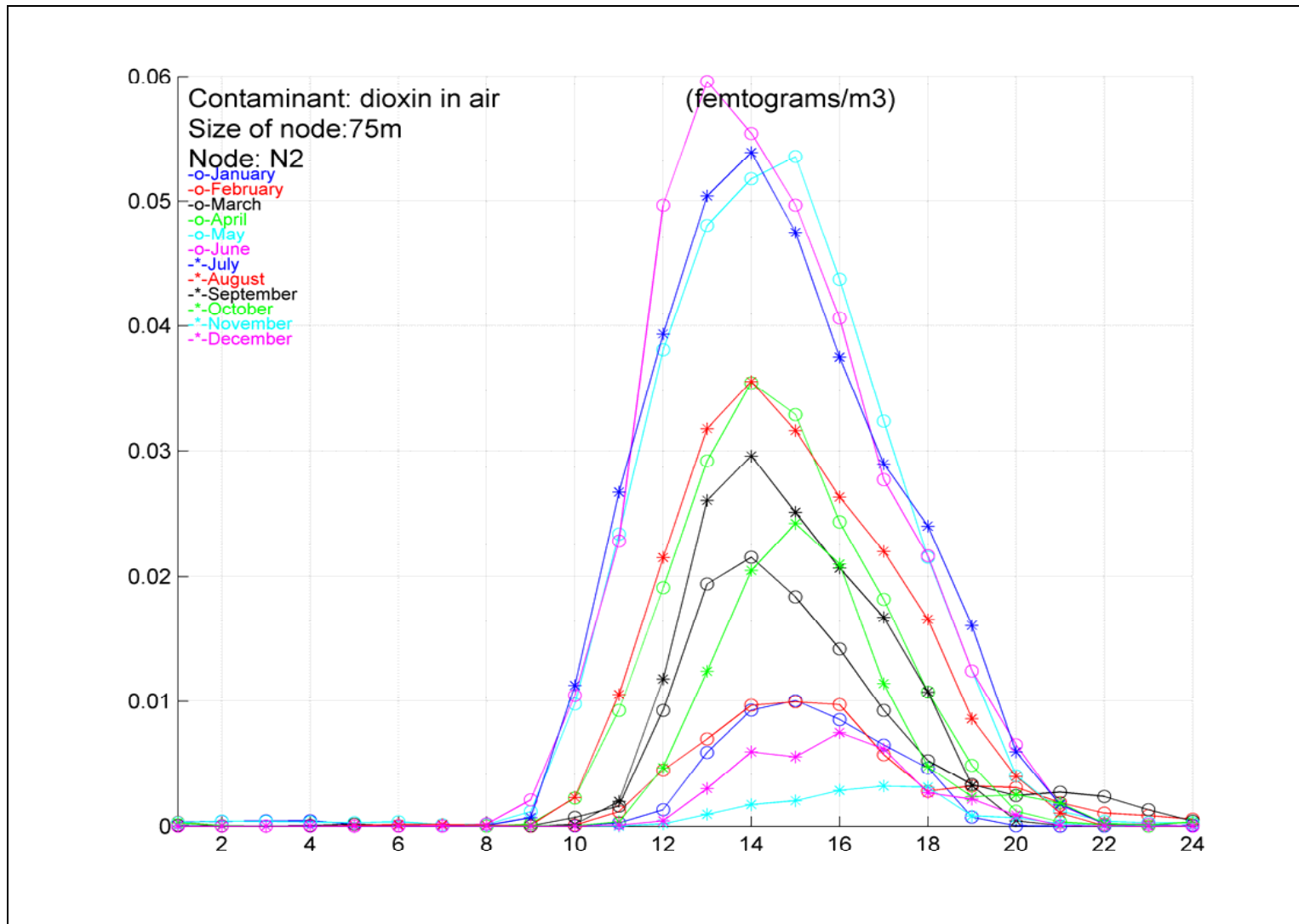


Figura 56. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte N2

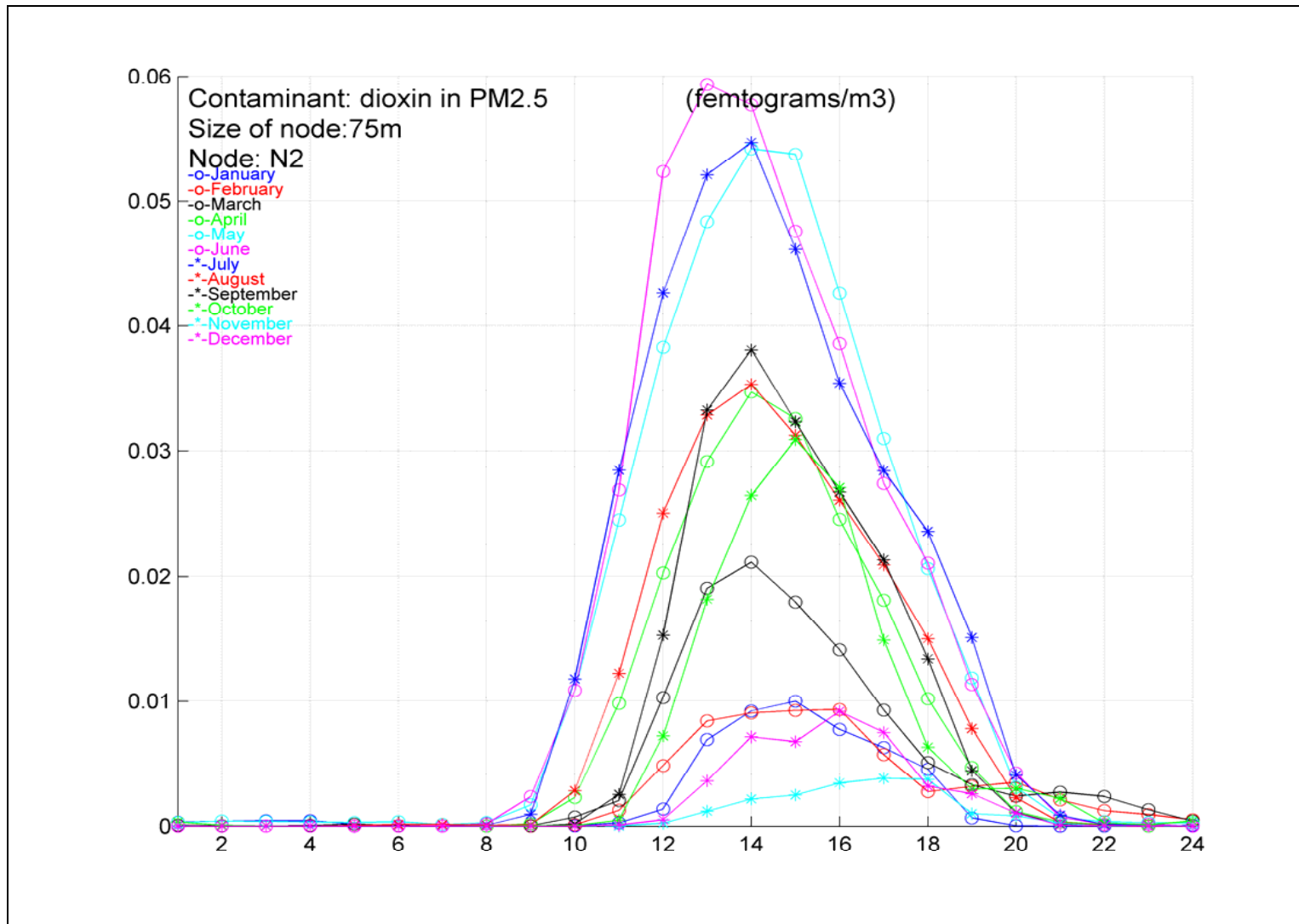


Figura 57. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 el punt d'impacte N2

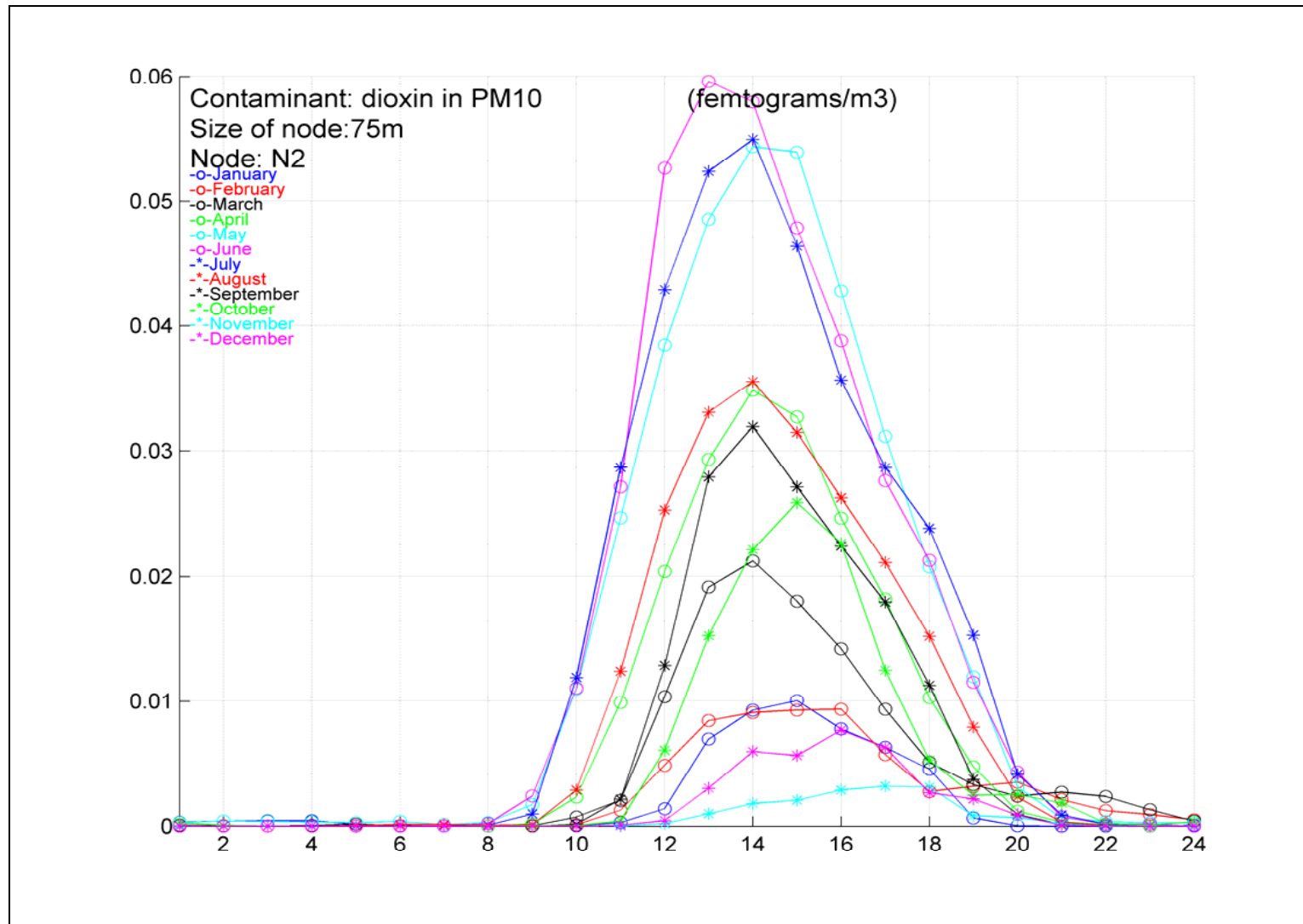


Figura 58. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 el punt d'impacte N2

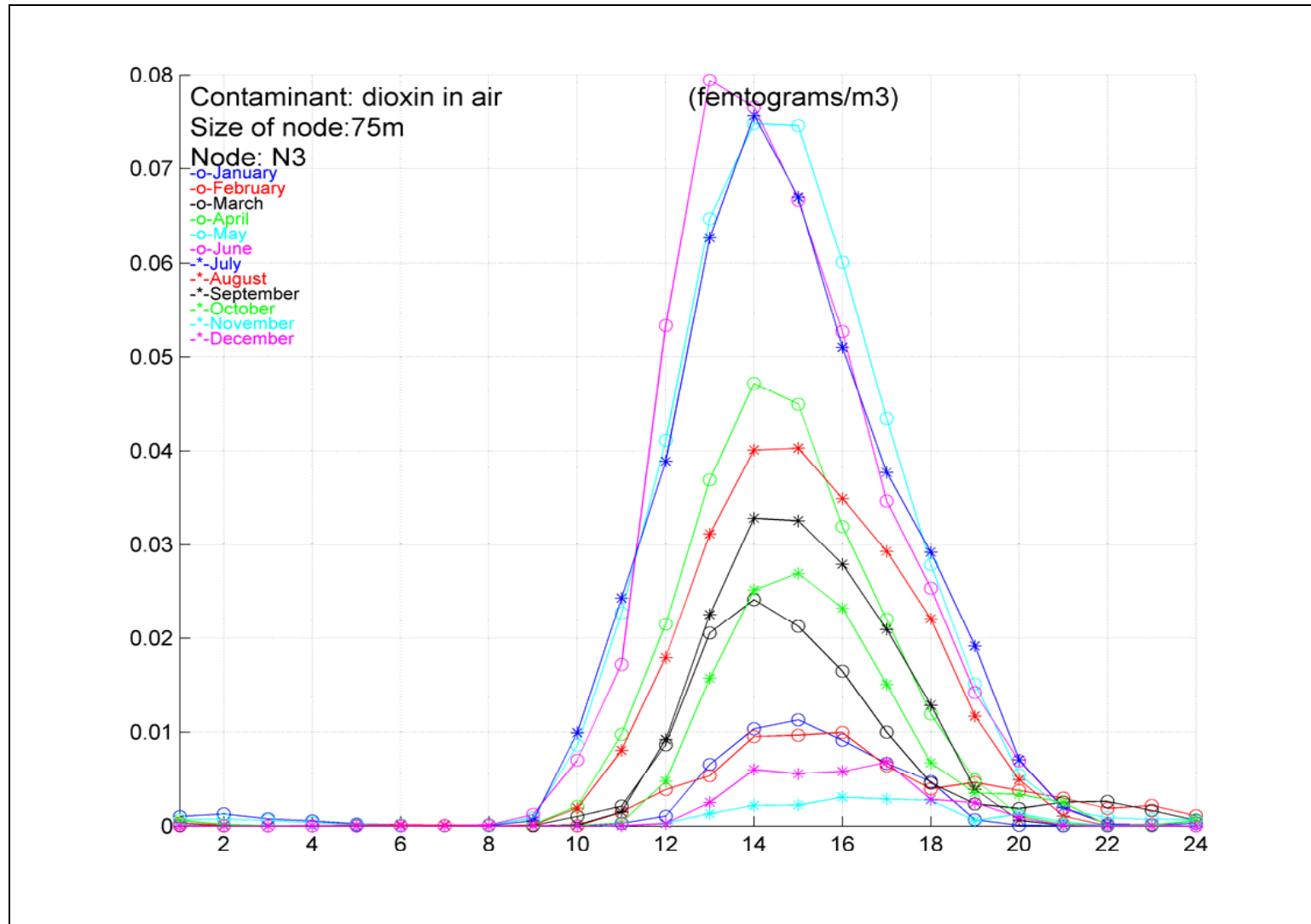


Figura 59. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte N3

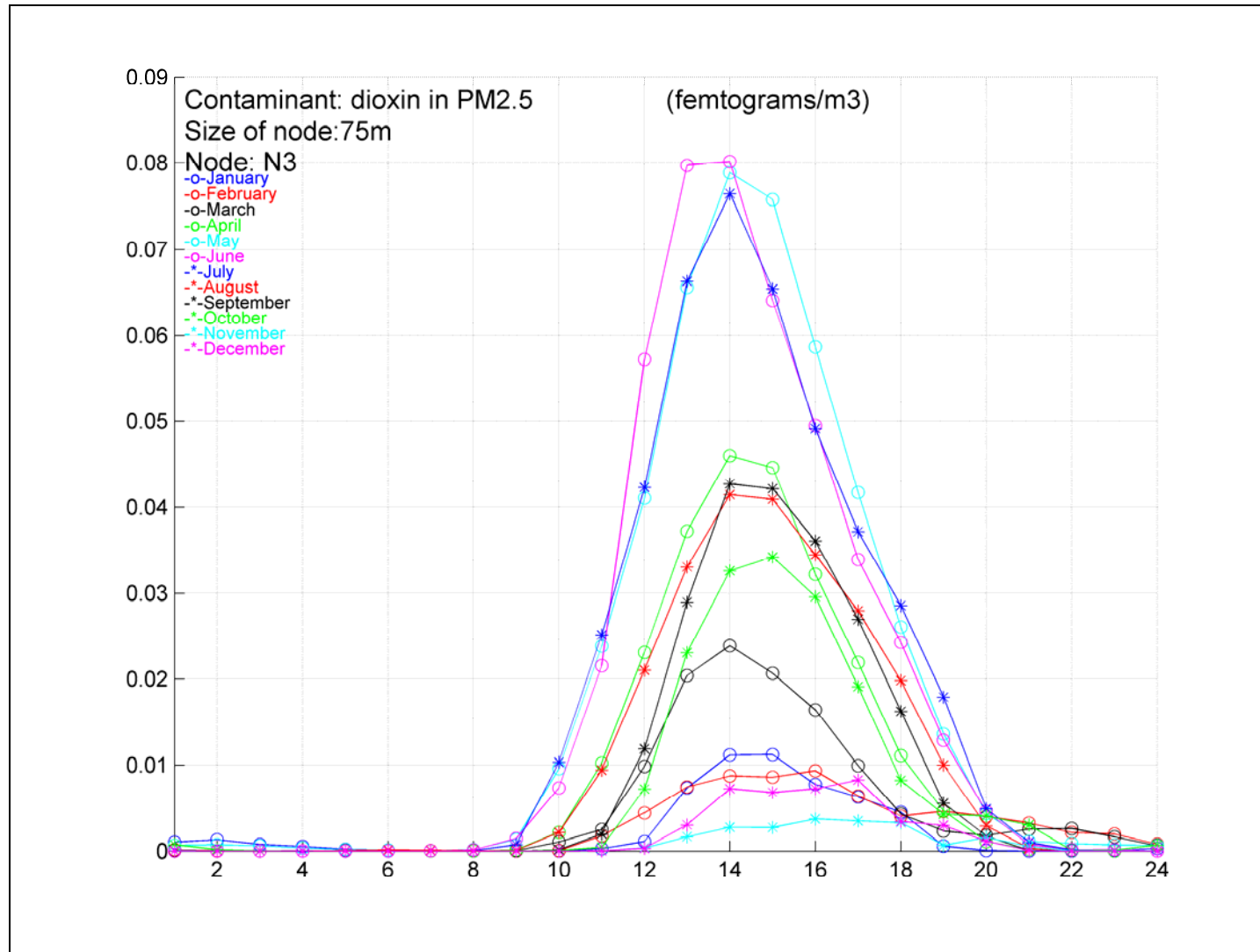


Figura 60. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 el punt d'impacte N3

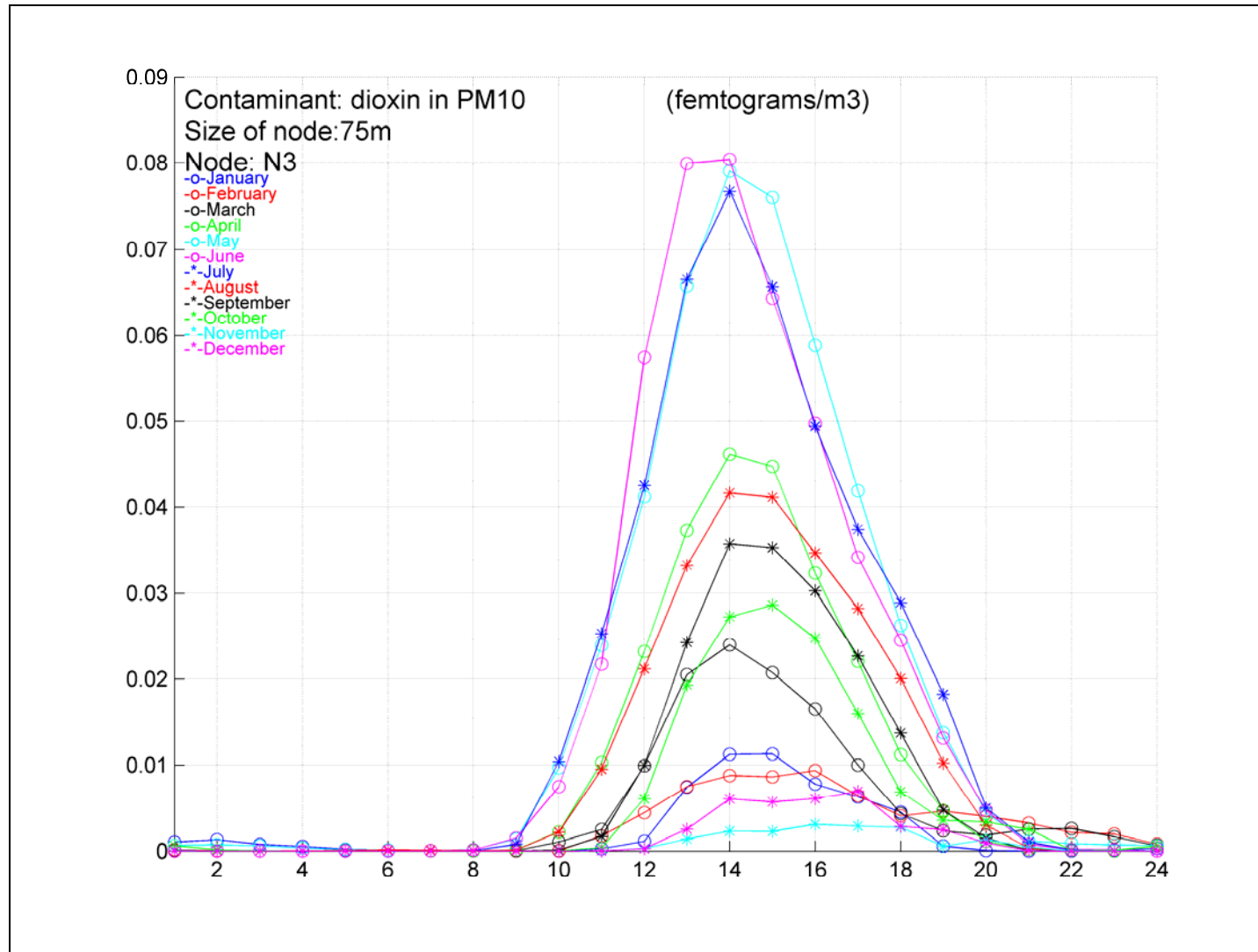


Figura 61. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 el punt d'impacte N3

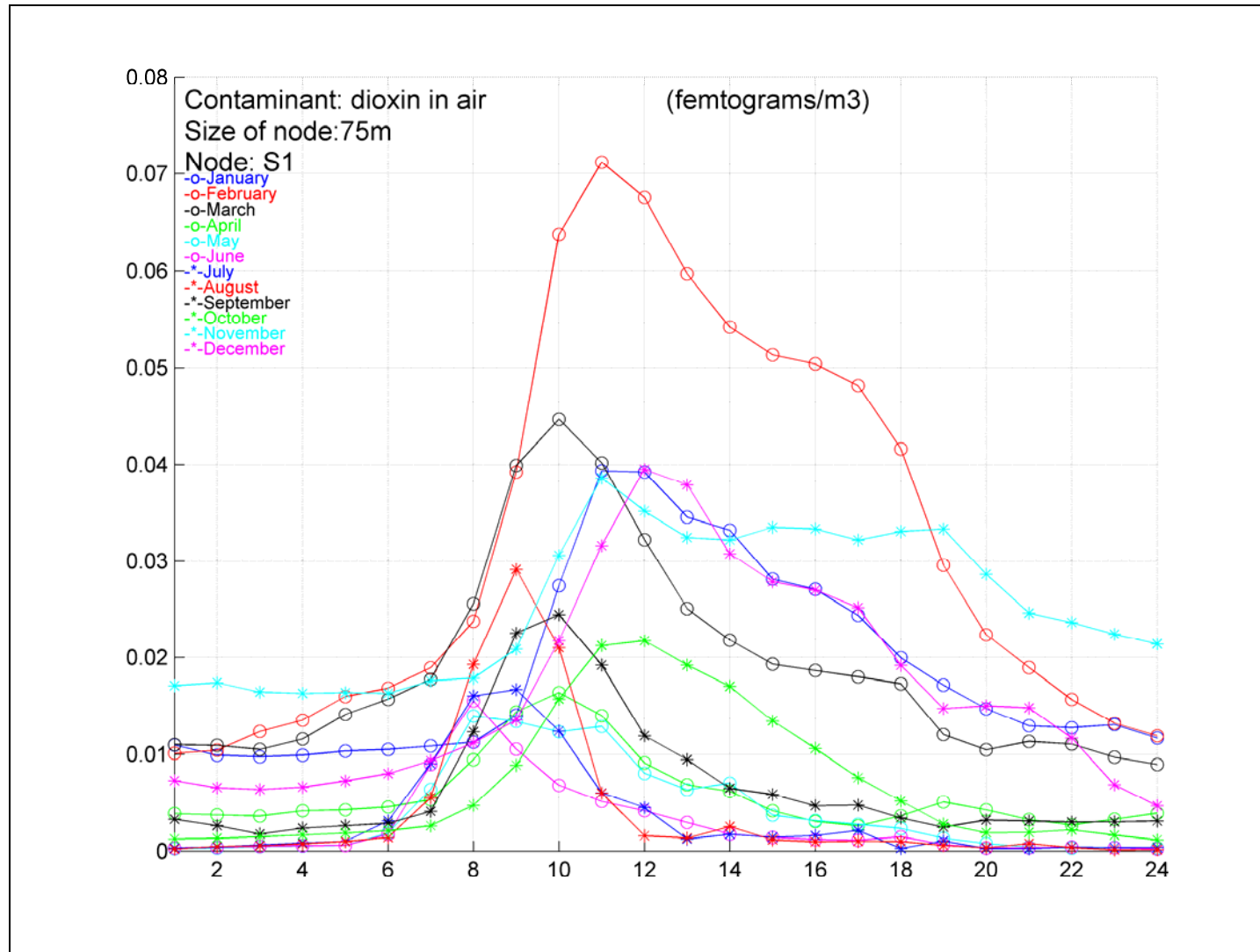


Figura 62. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte S1

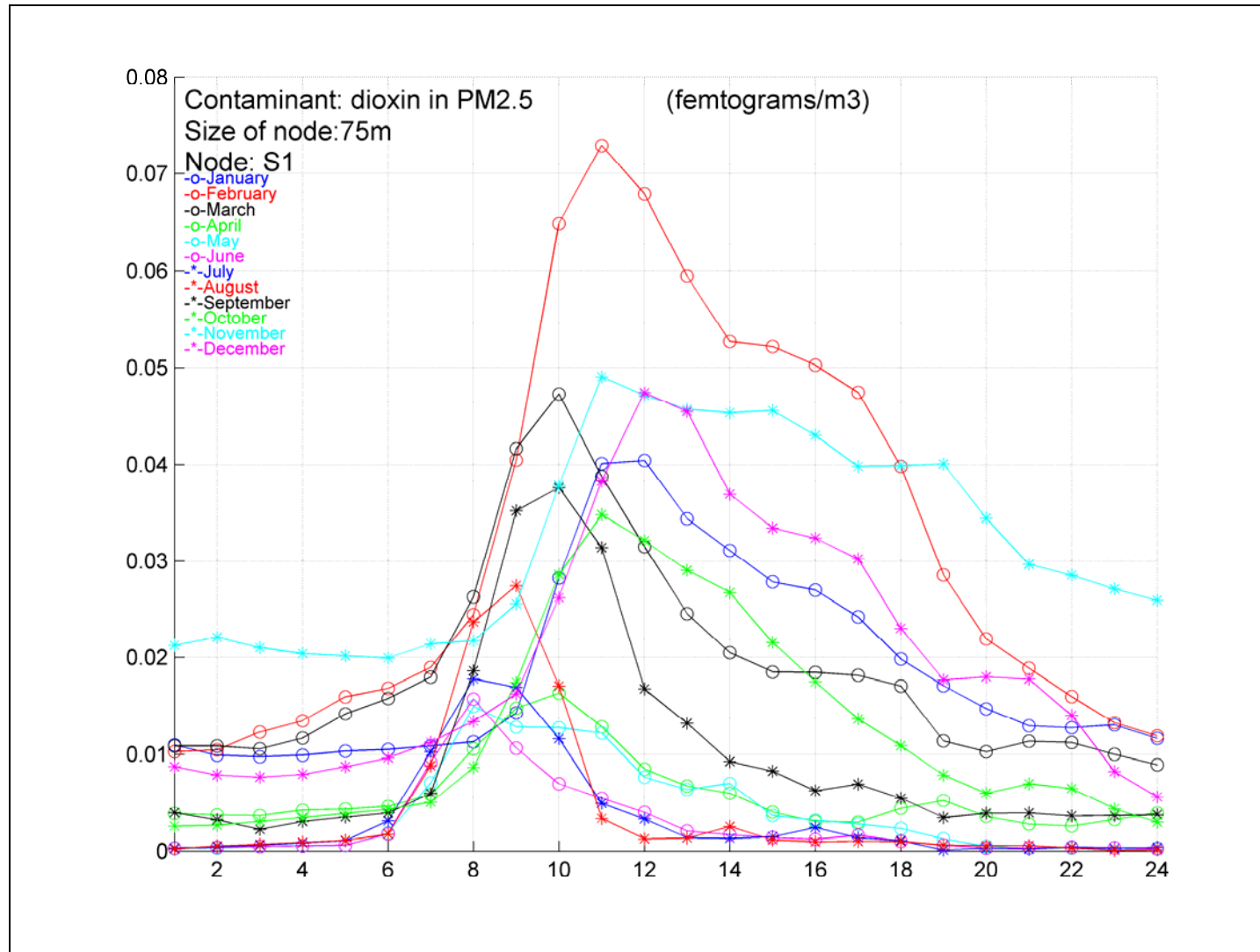


Figura 63. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 en el punt d'impacte S1

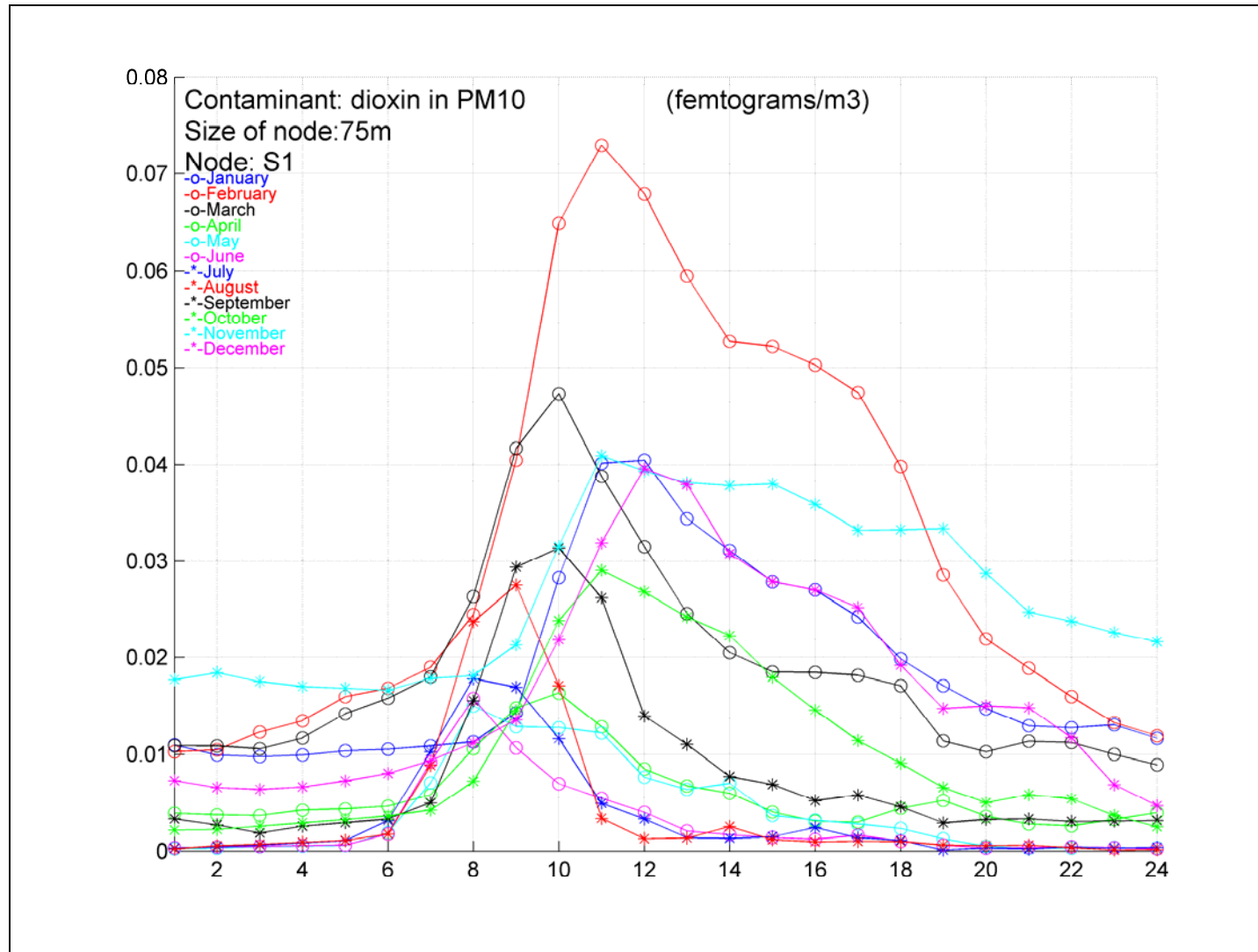


Figura 64. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 en el punt d'impacte S1

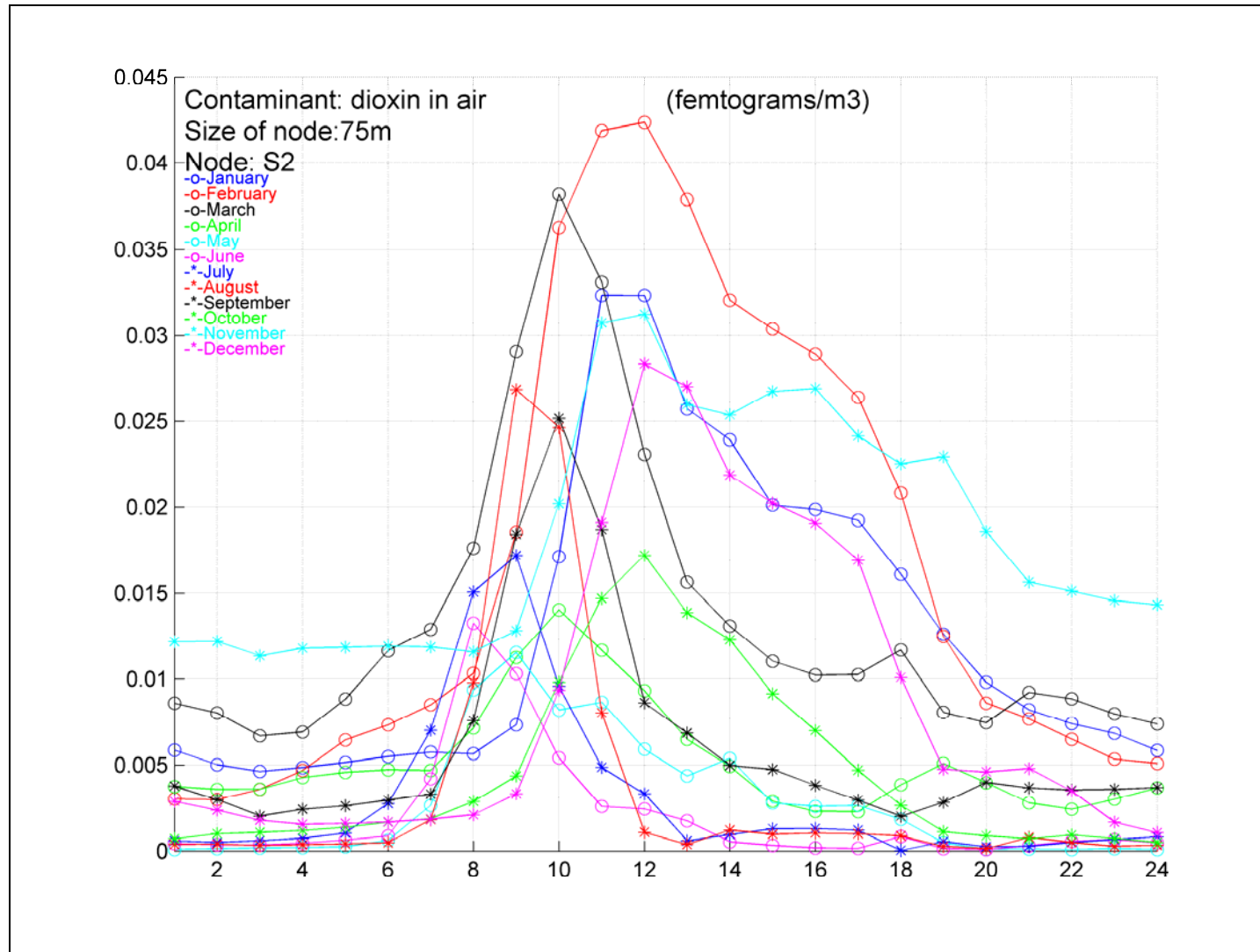


Figura 65. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte S2

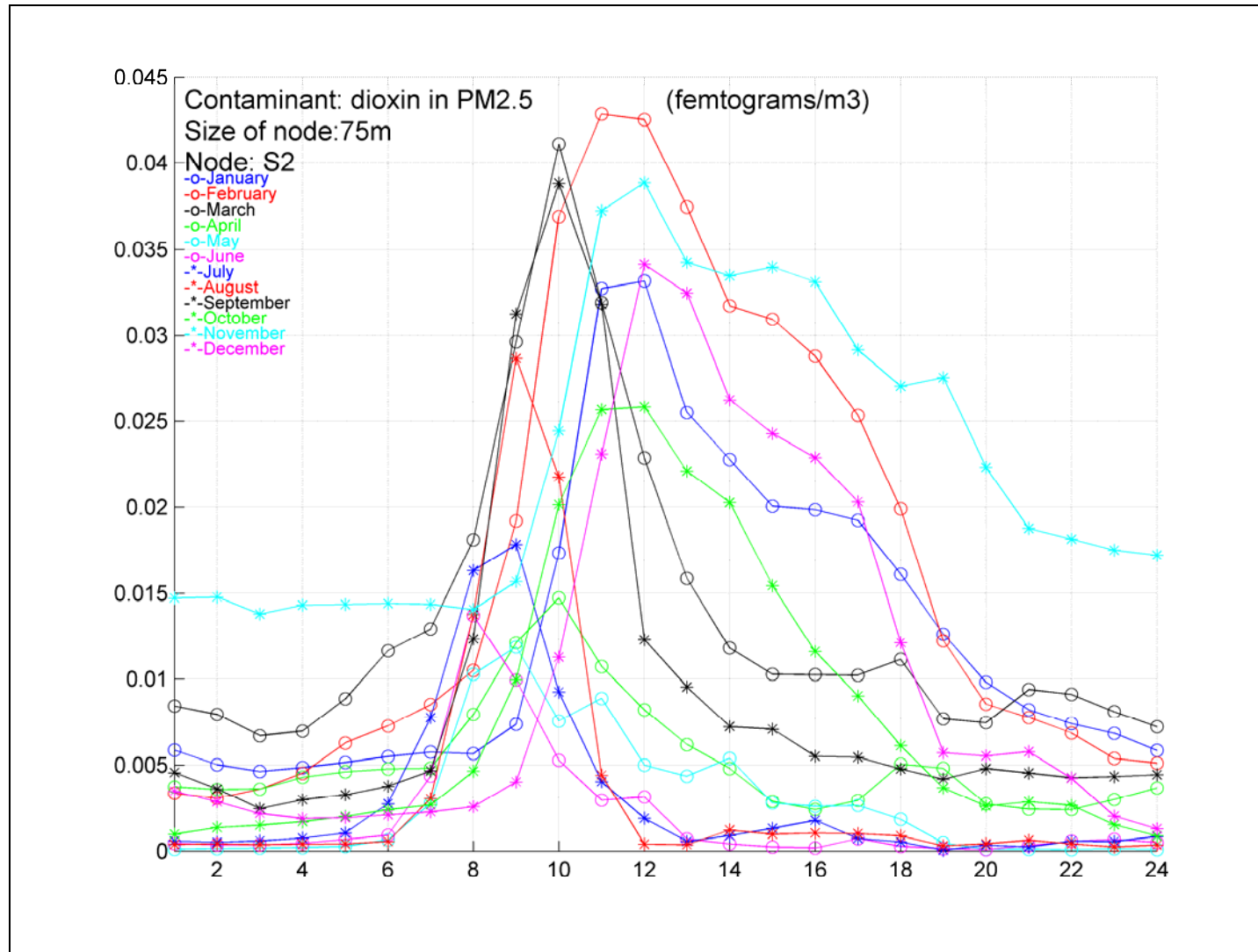


Figura 66. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 en el punt d'impacte S2

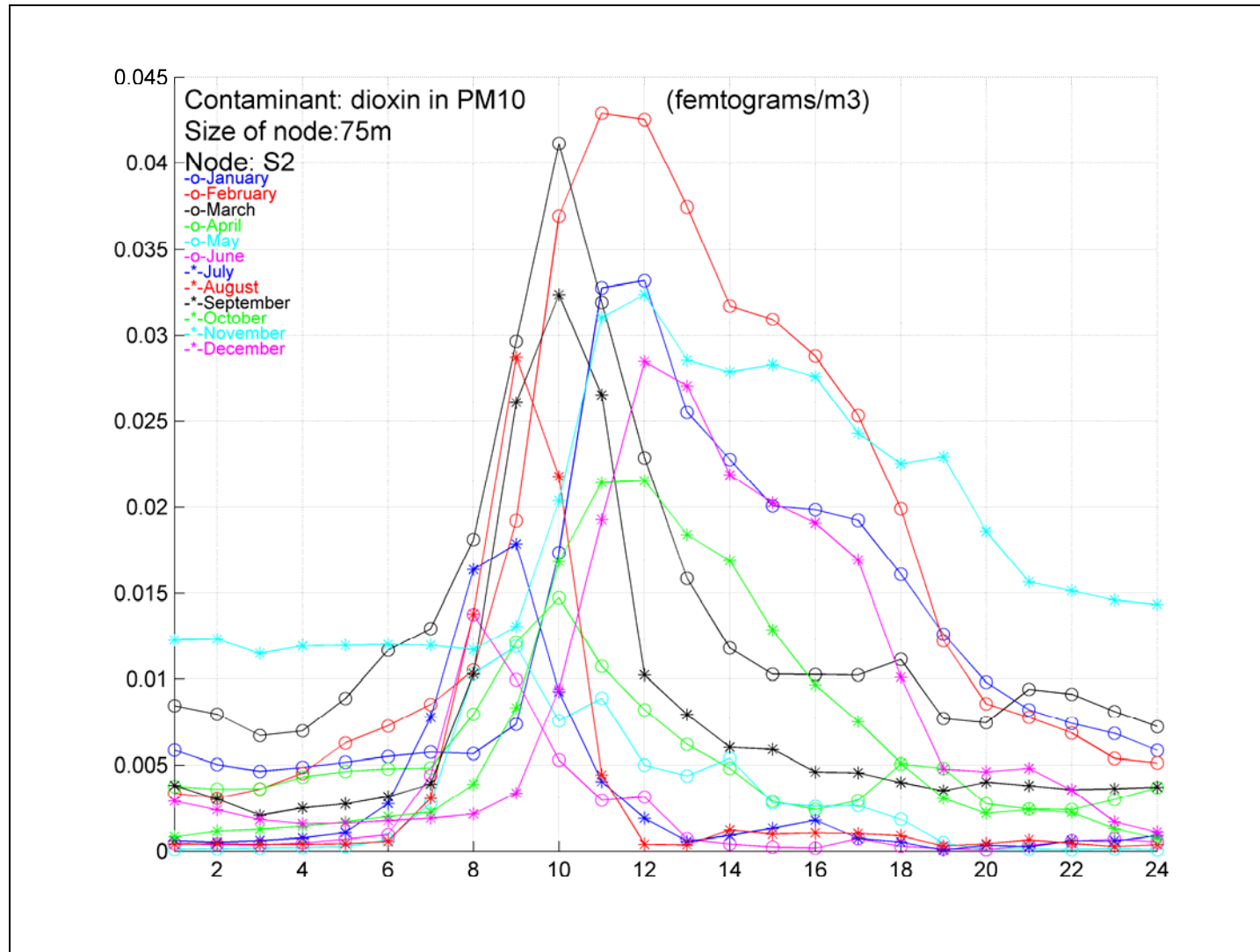


Figura 67. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 en el punt d'impacte S2

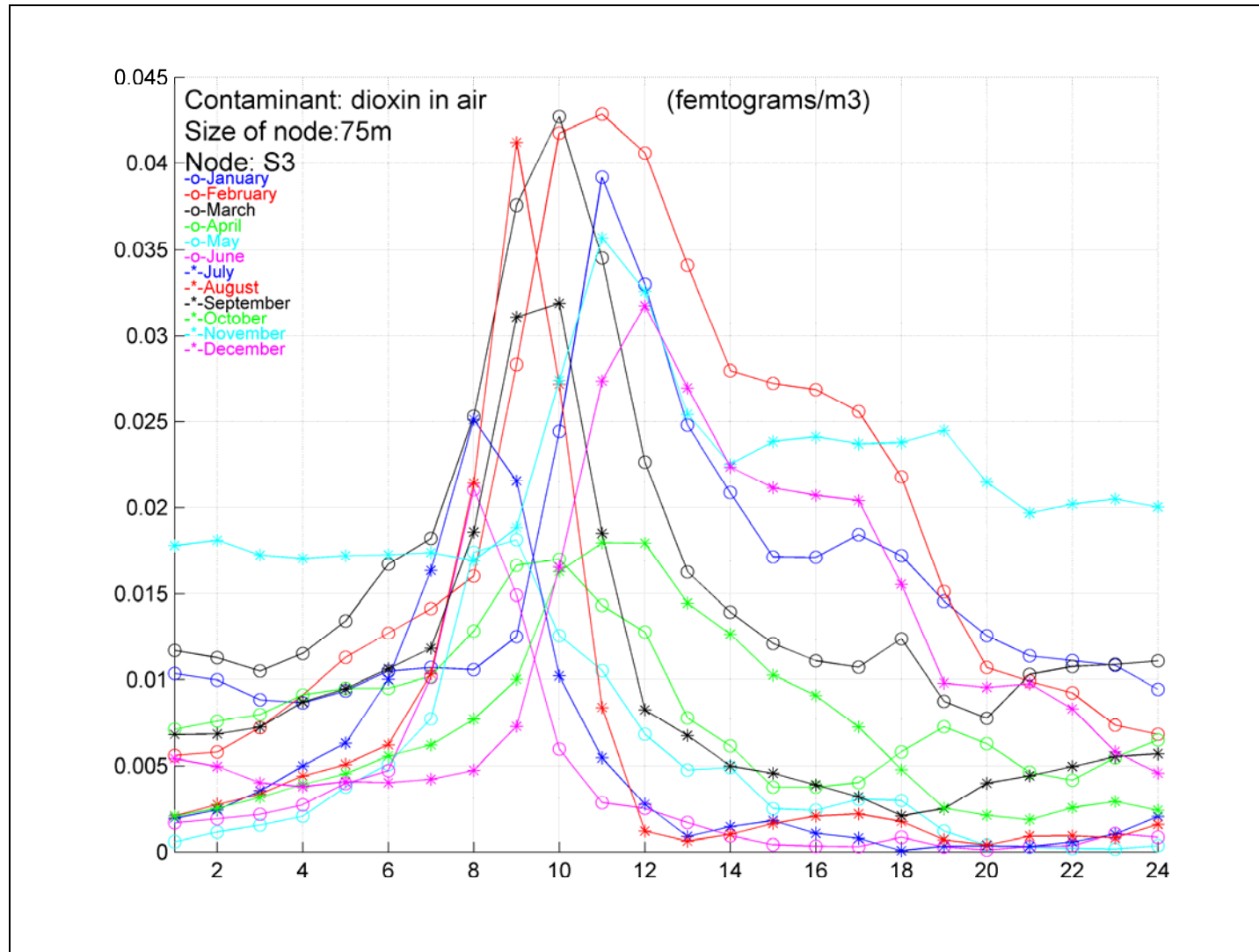


Figura 68. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte S3

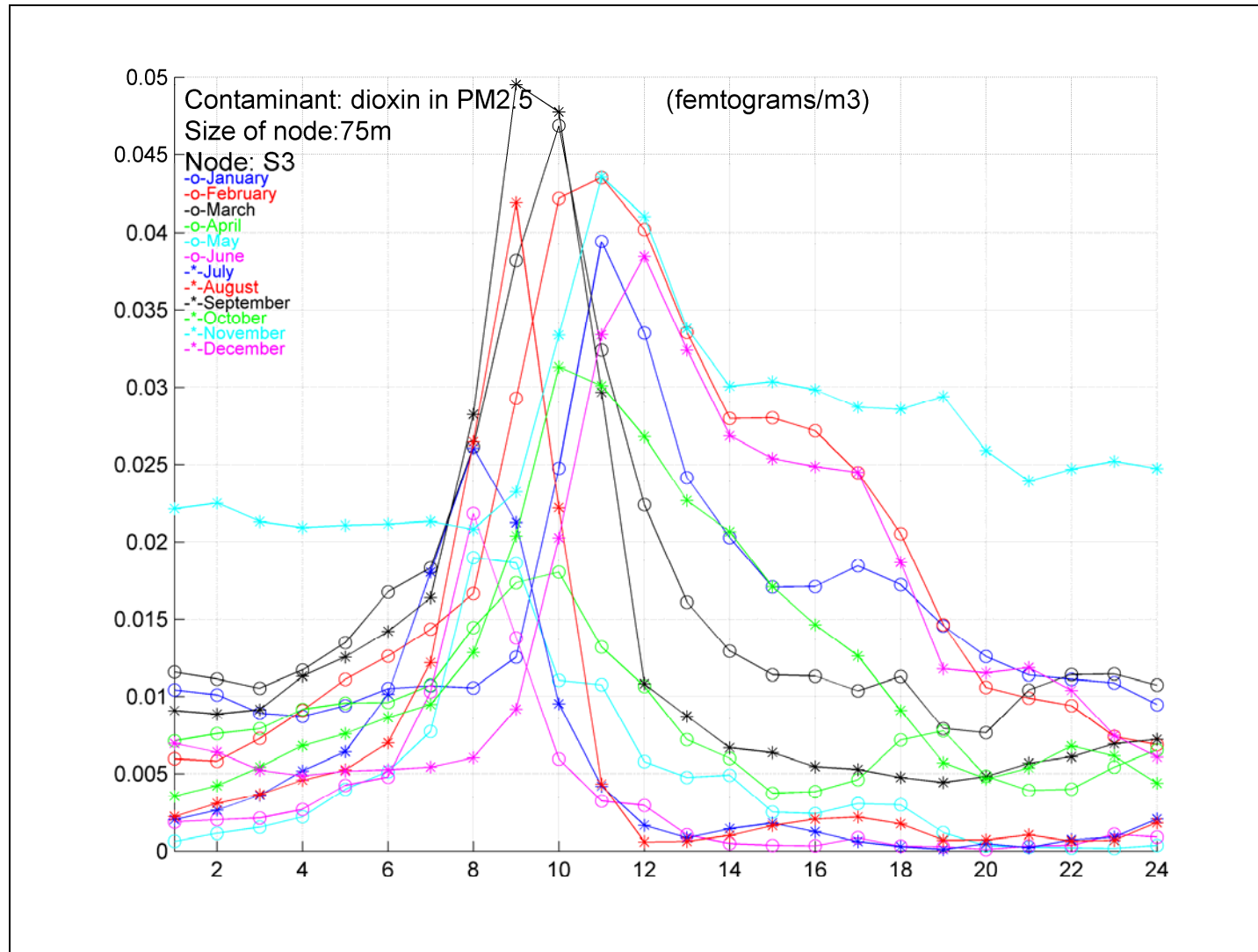


Figura 69. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 en el punt d'impacte S3

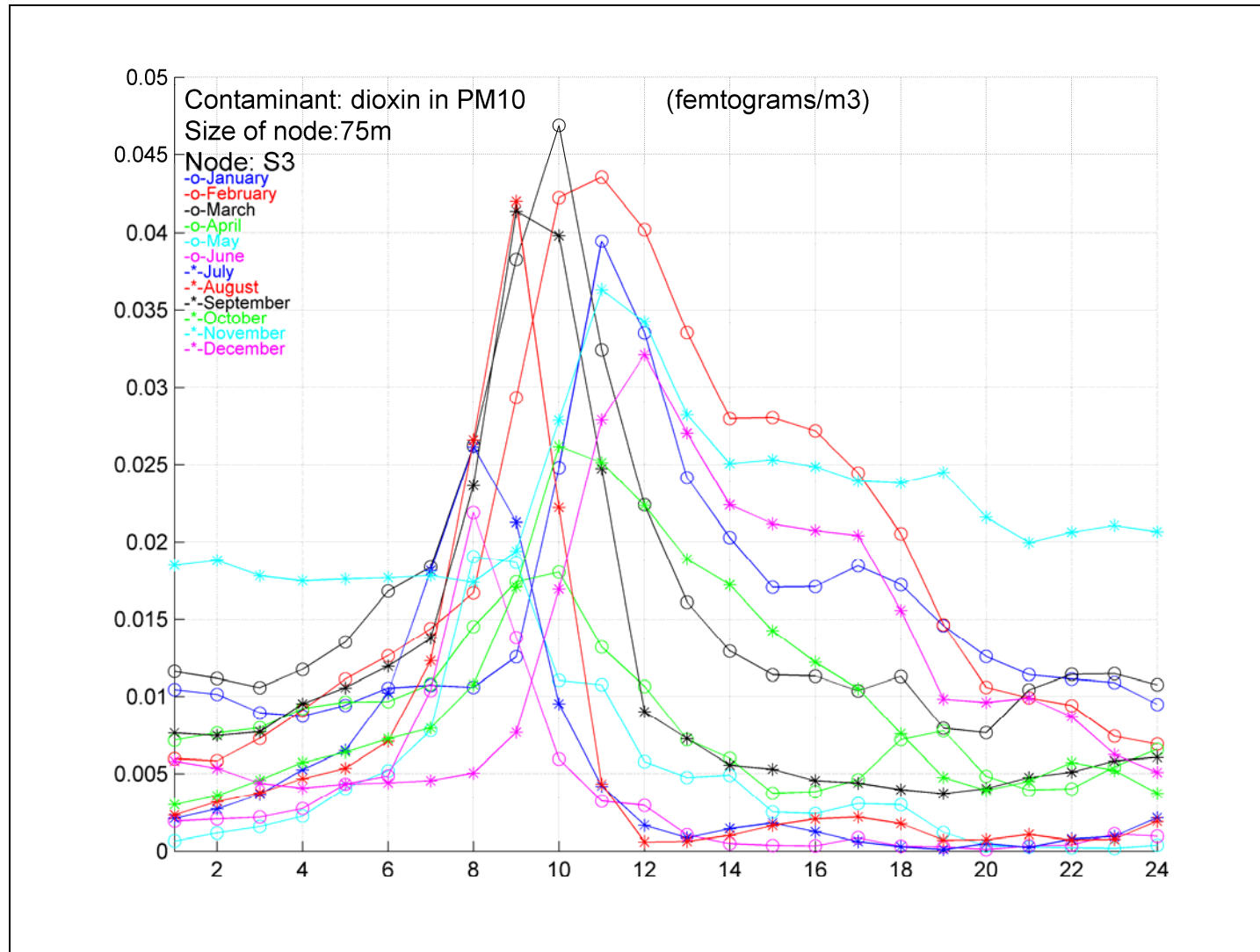


Figura 70. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 en el punt d'impacte S3

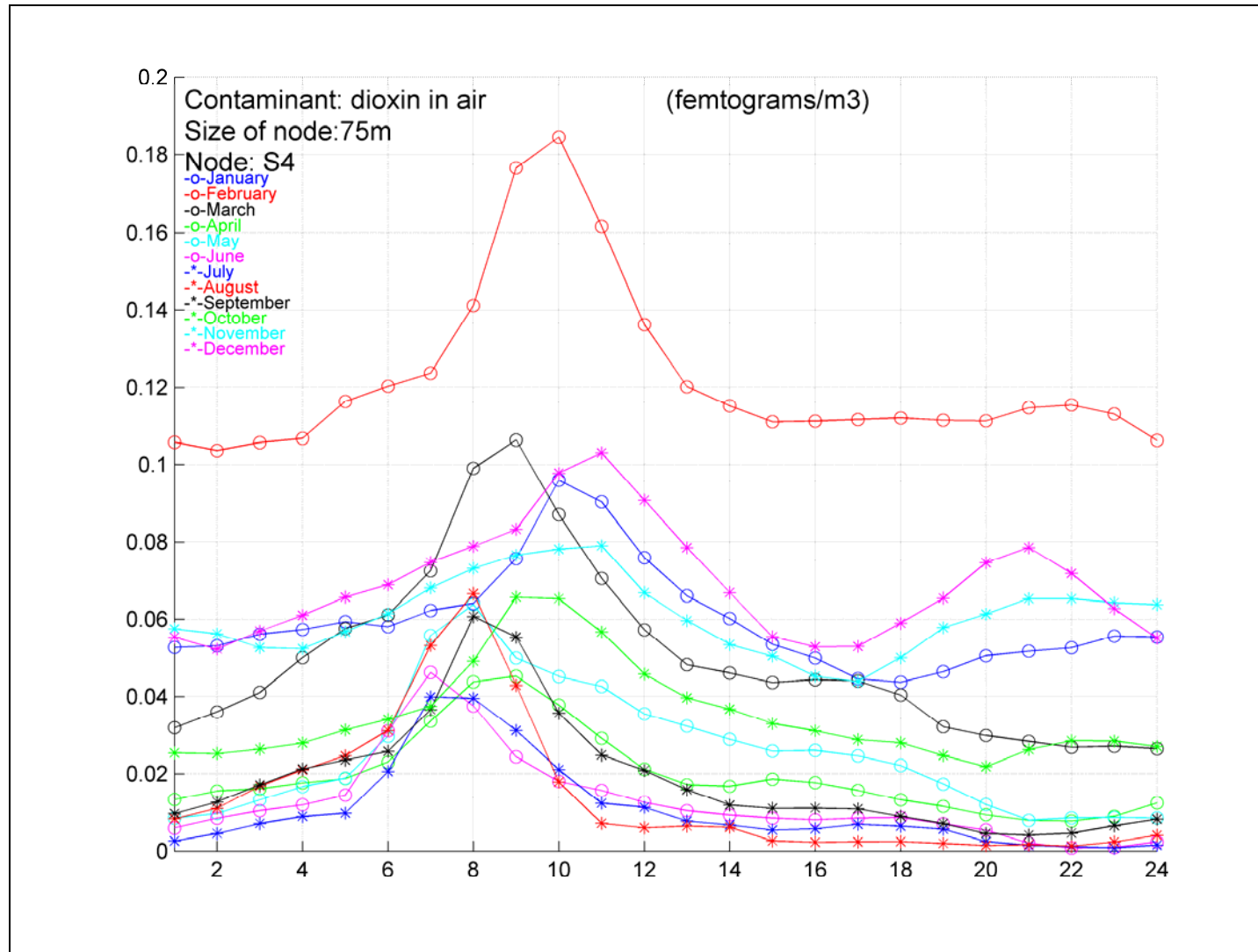


Figura 71. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte S4

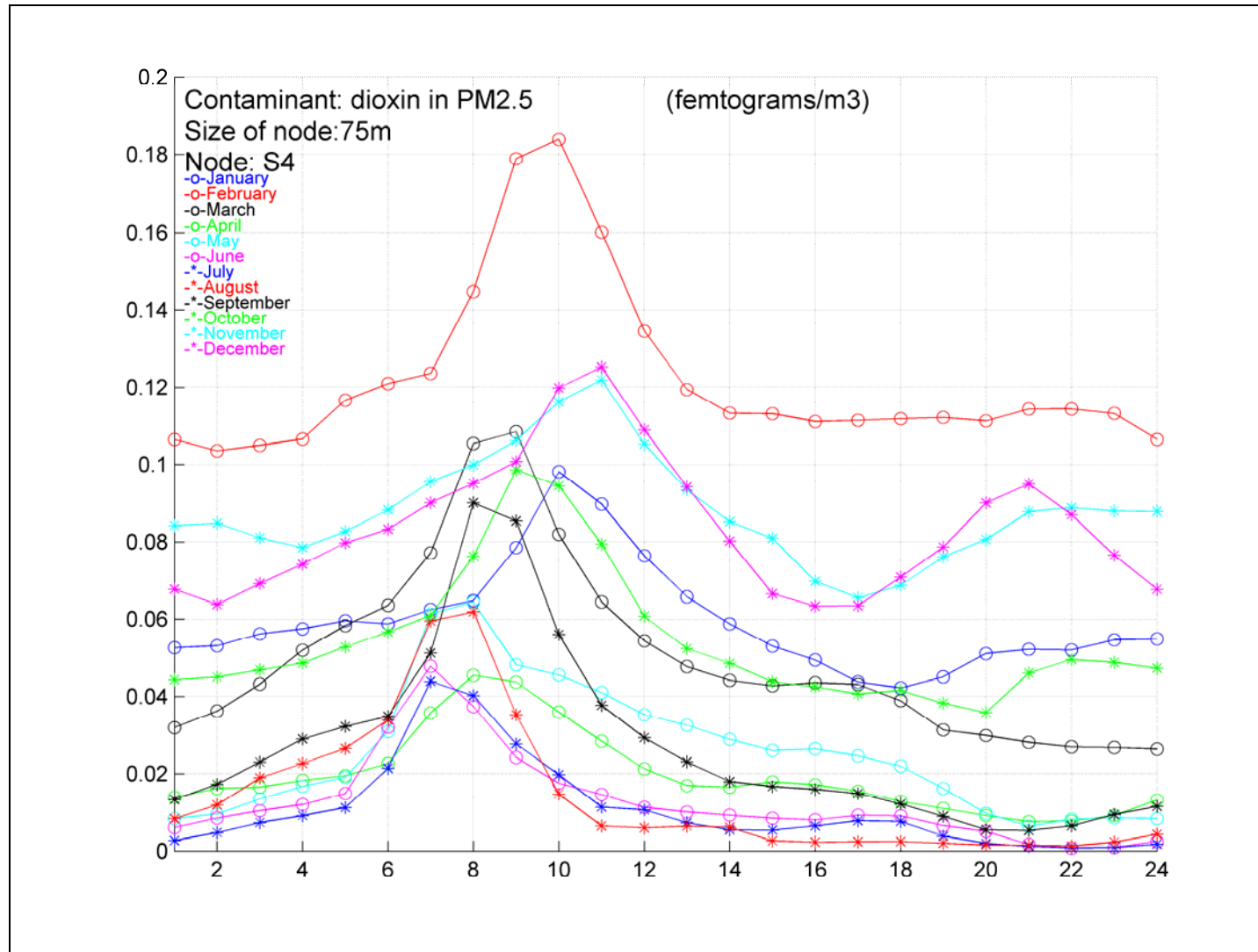


Figura 72. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 en el punt d'impacte S4

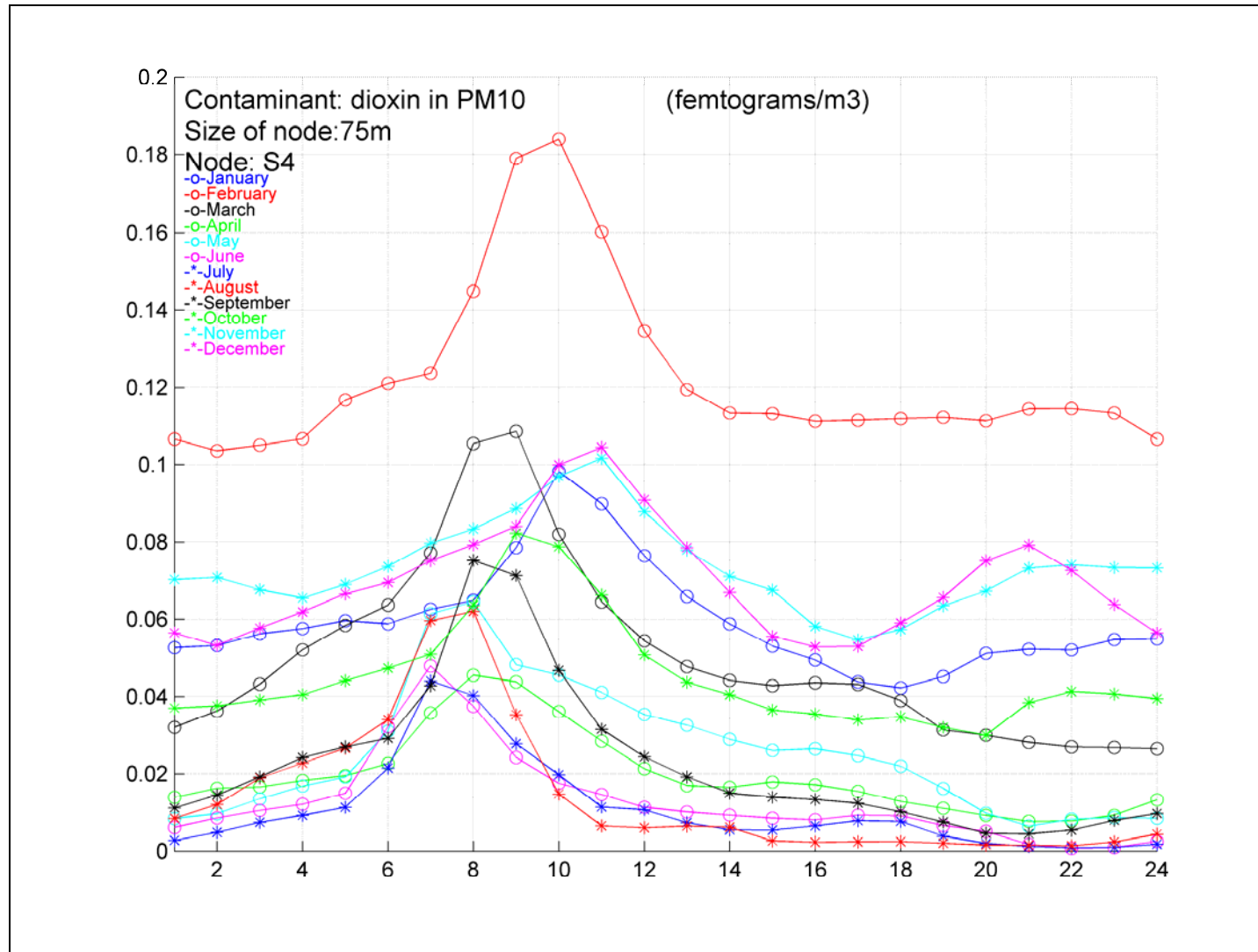


Figura 73. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 en el punt d'impacte S4

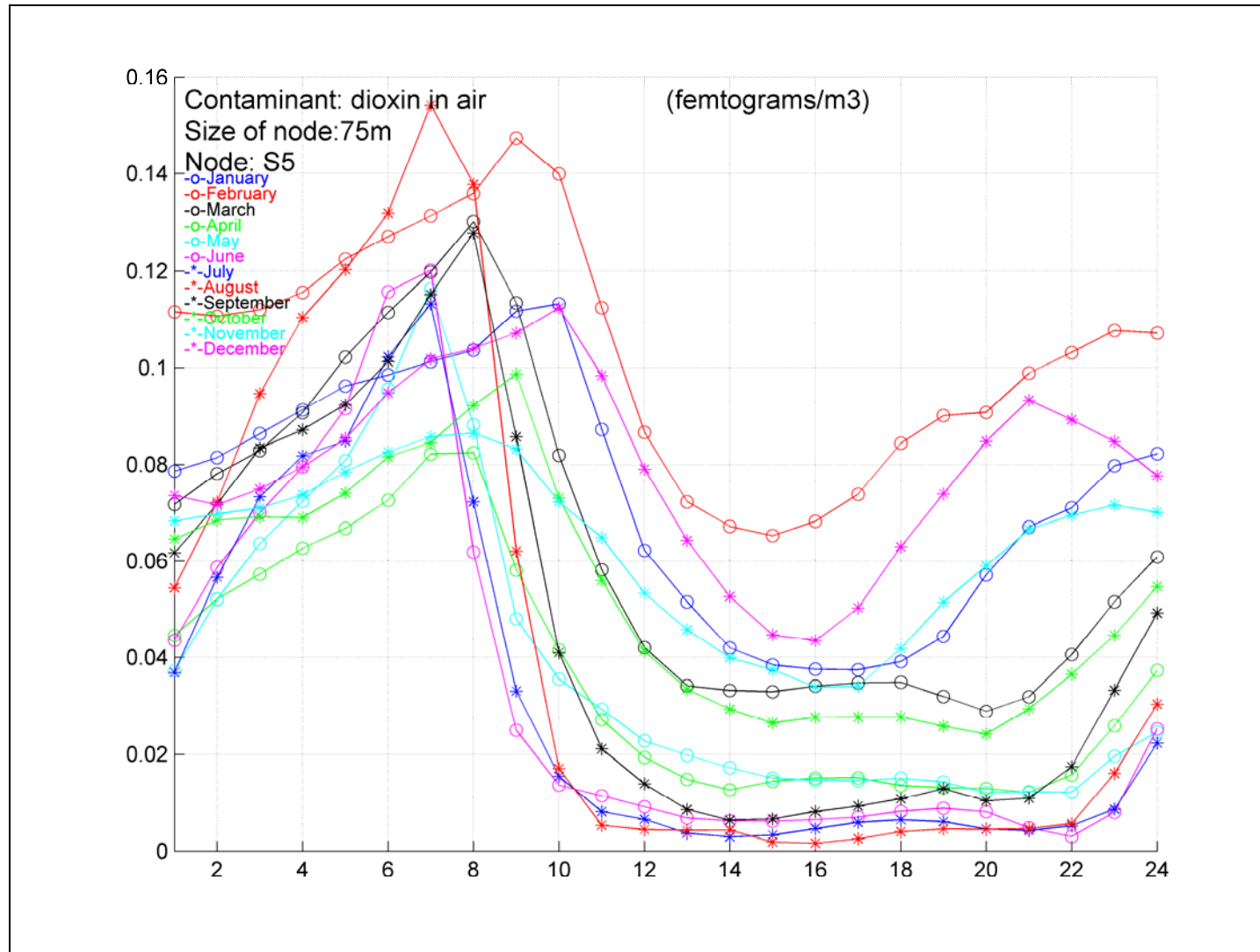


Figura 74. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte S5

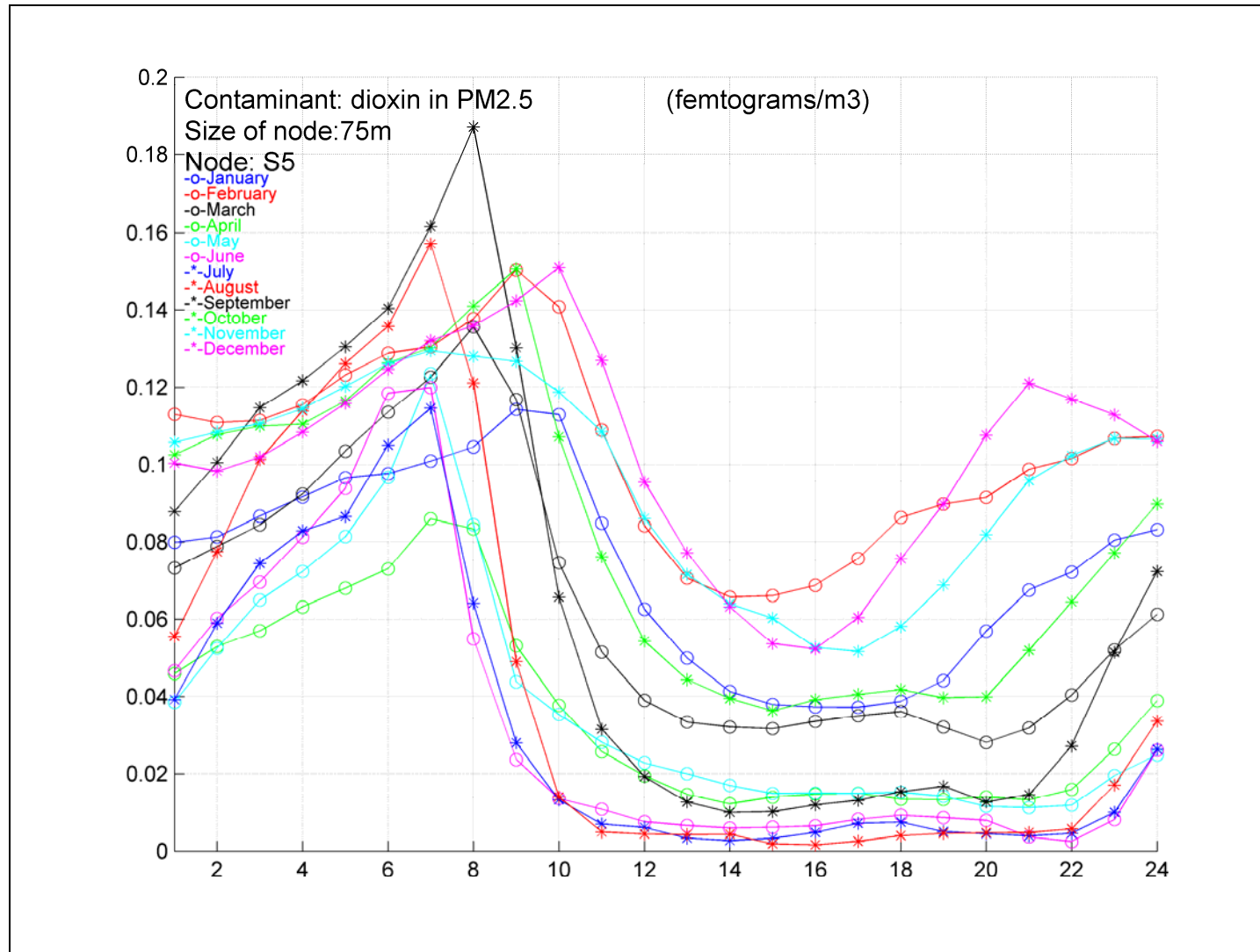


Figura 75. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 en el punt d'impacte S5

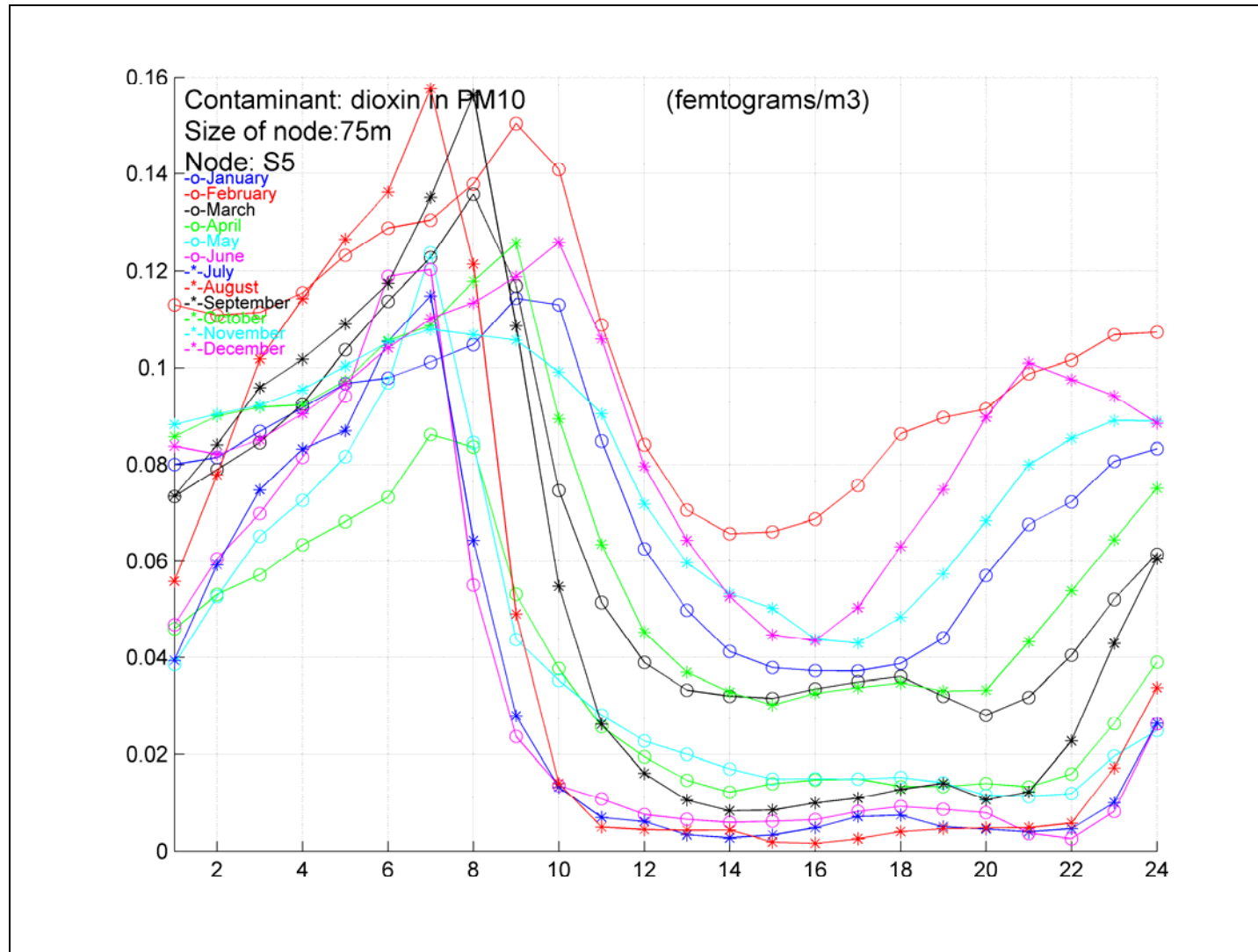


Figura 76. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 en el punt d'impacte S5

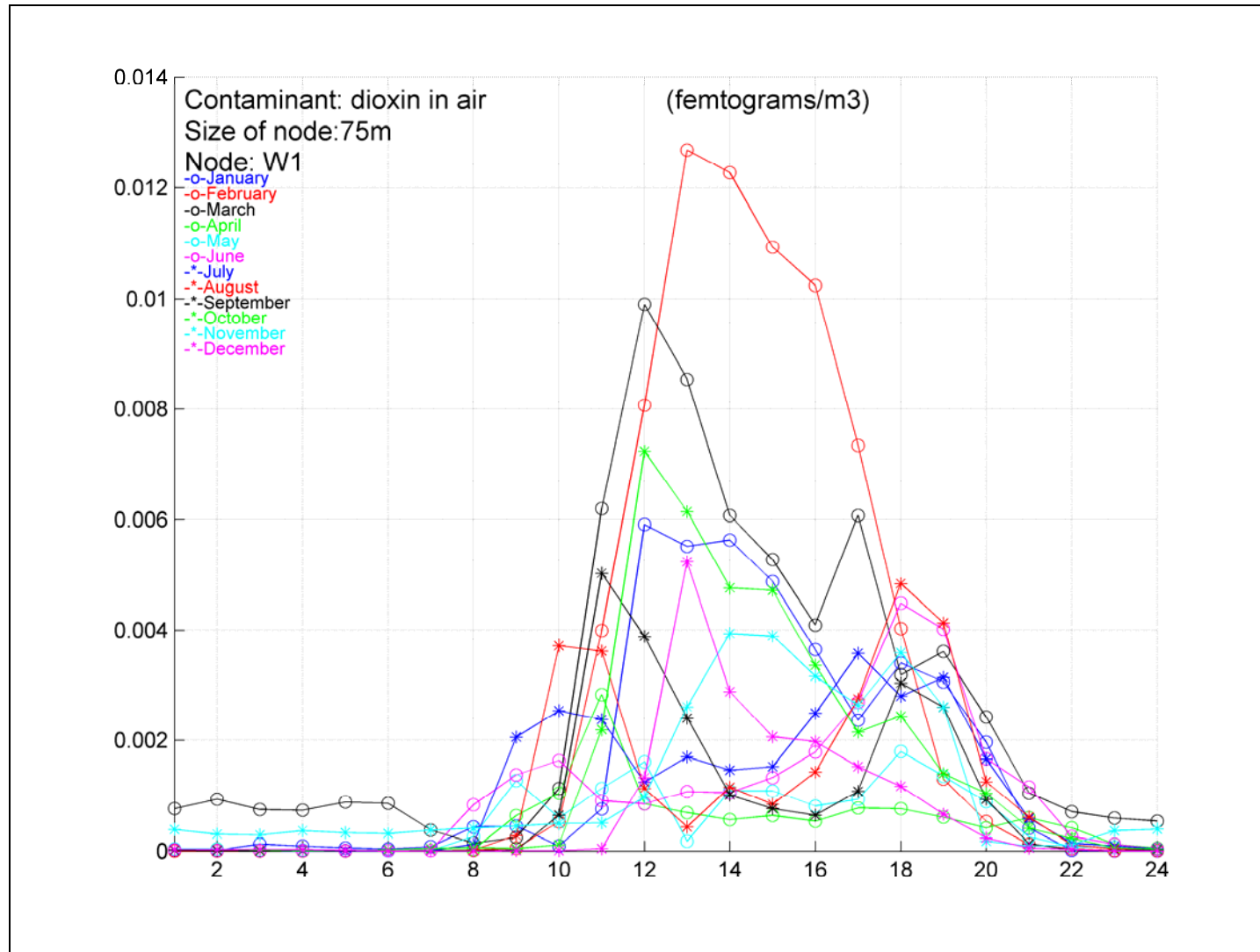


Figura 77. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte W1

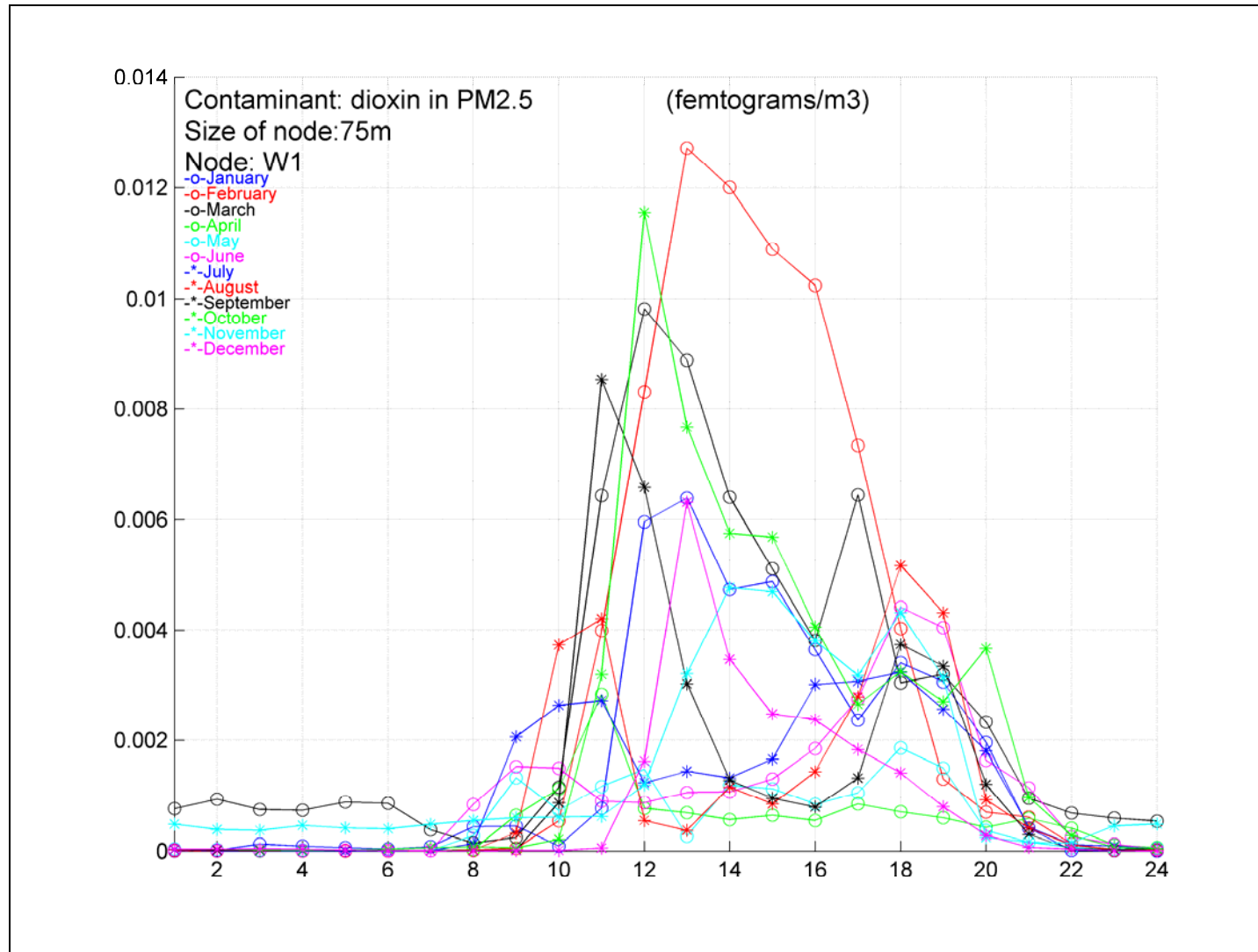


Figura 78. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 en el punt d'impacte W1

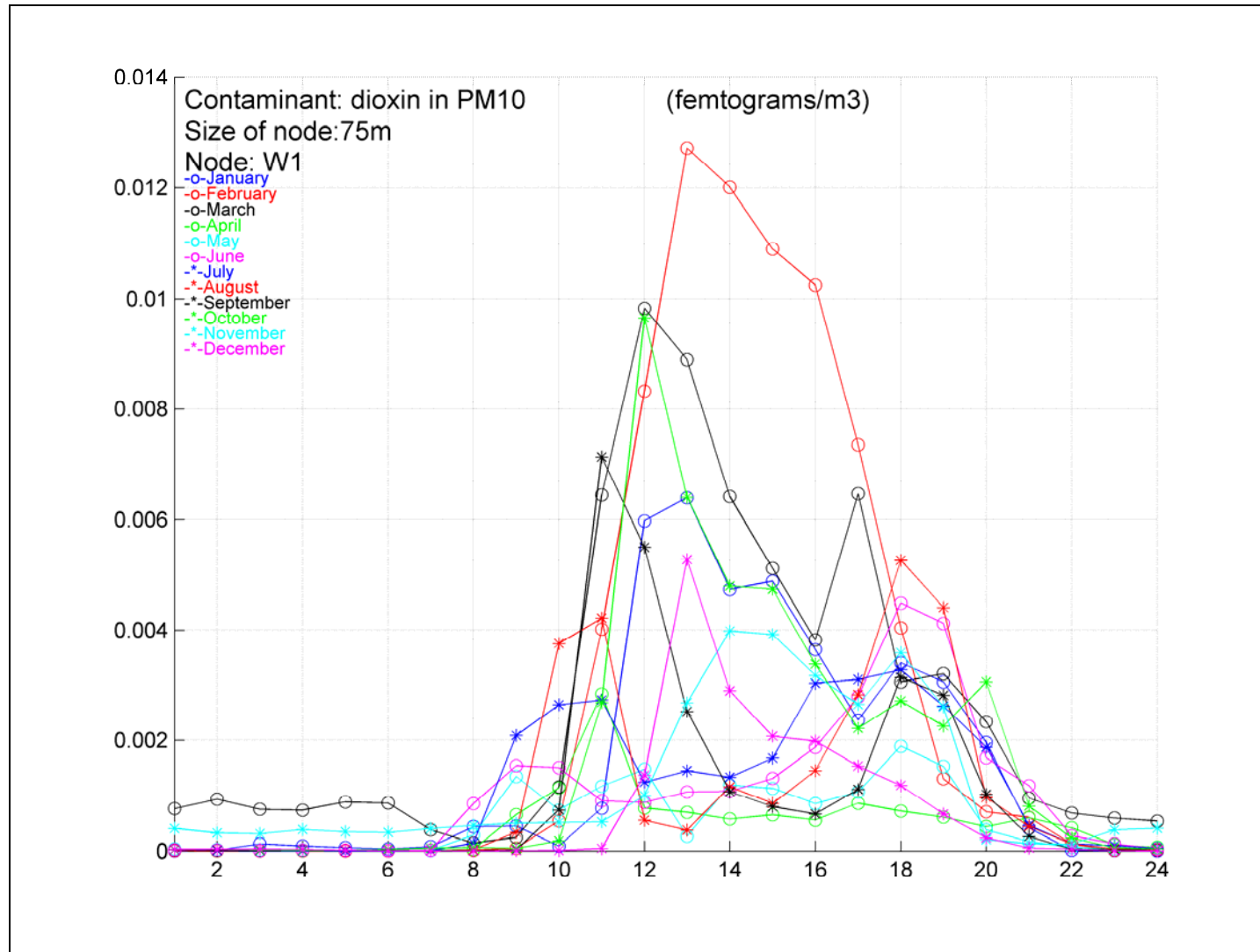


Figura 79. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 en el punt d'impacte W1

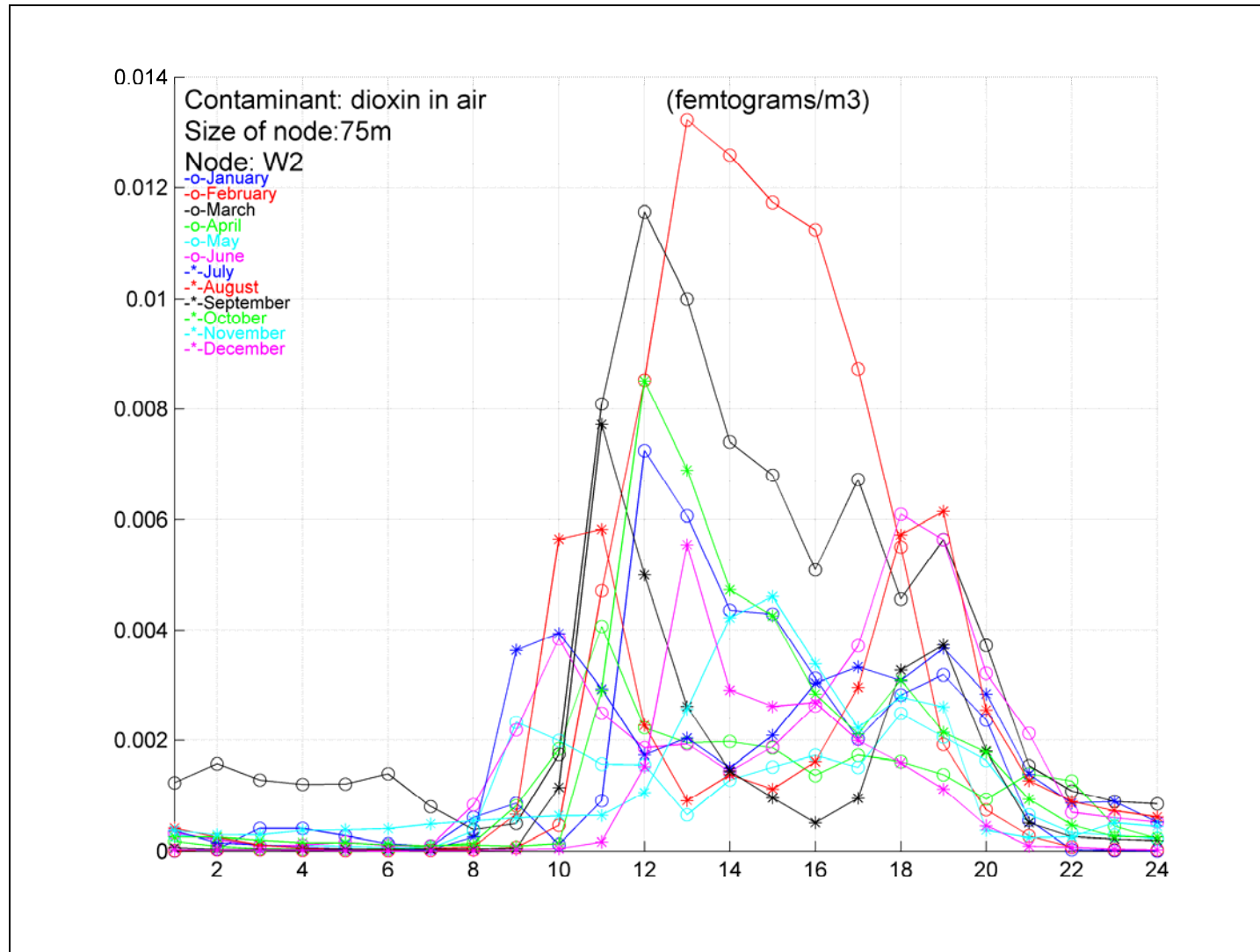


Figura 80. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte W2

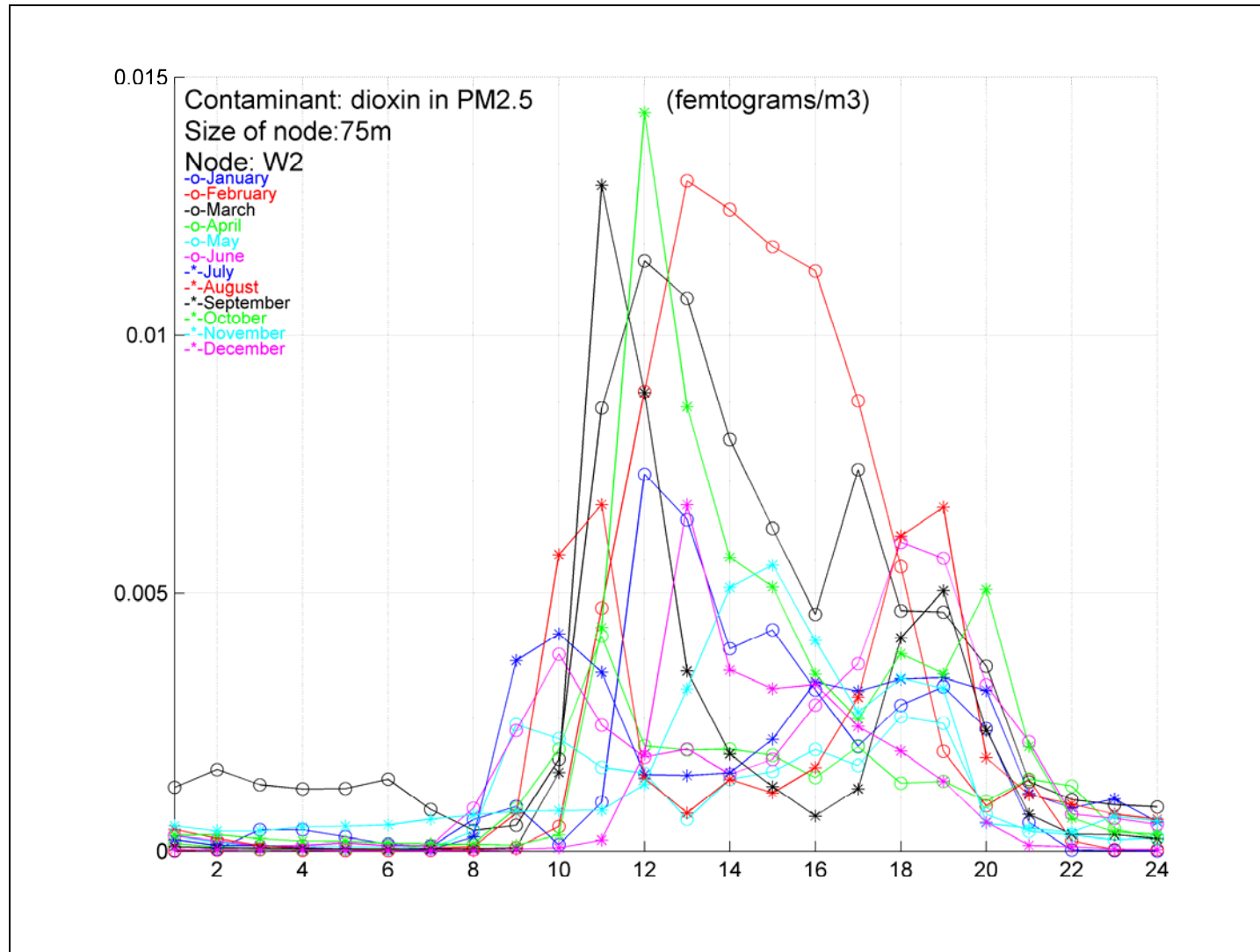


Figura 81. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 en el punt d'impacte W2

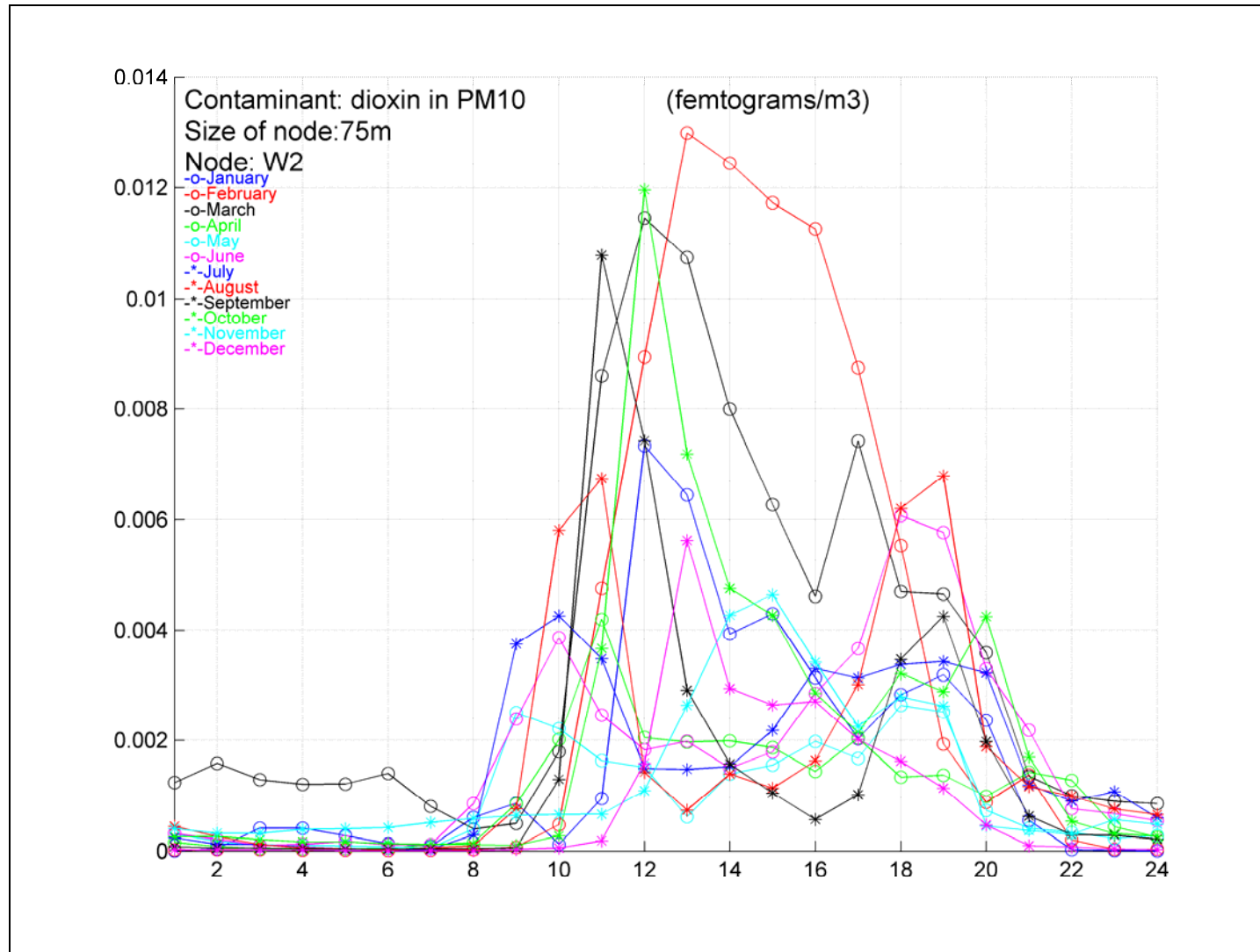


Figura 82. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 en el punt d'impacte W2

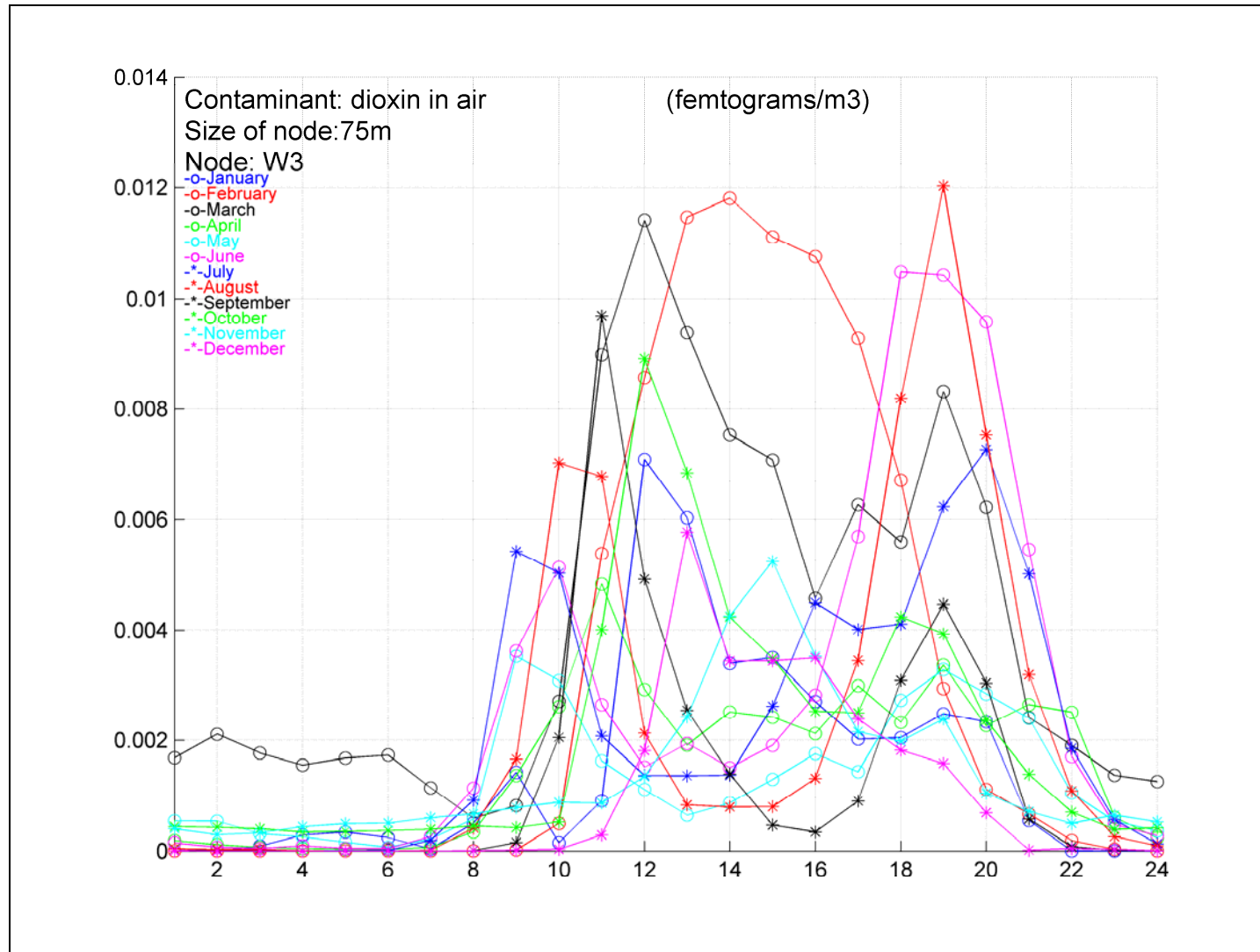


Figura 83. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte W3

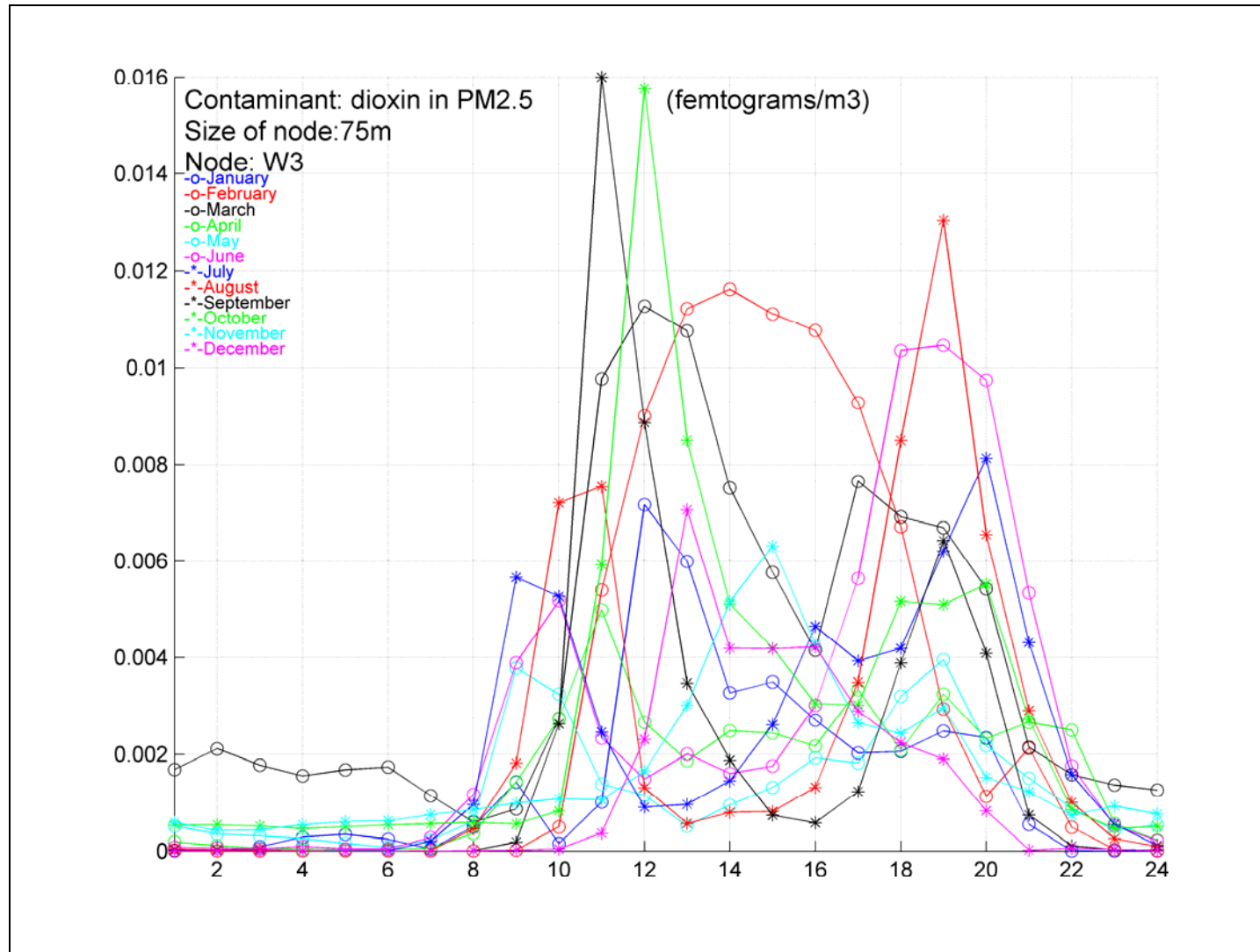


Figura 84. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 en el punt d'impacte W3

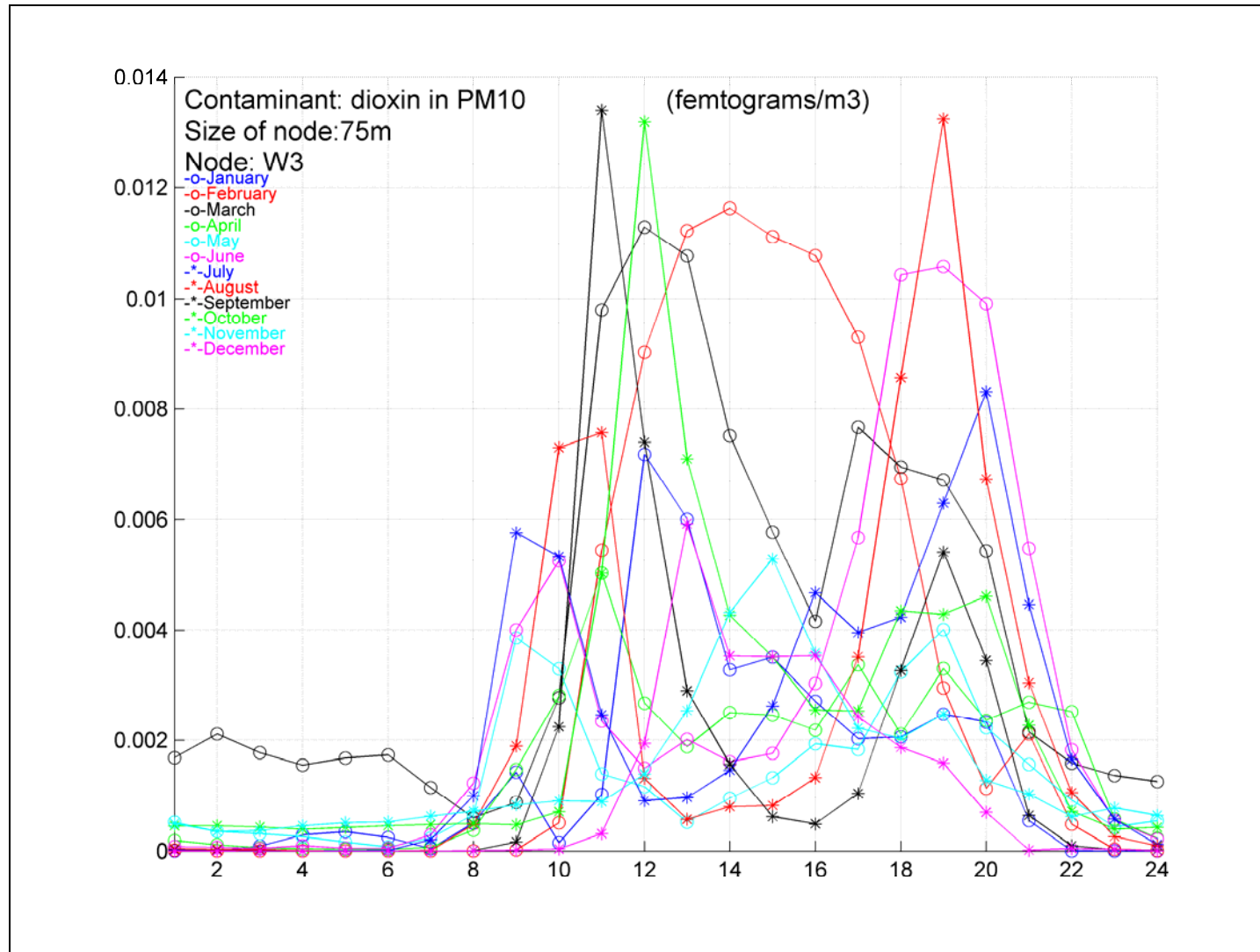


Figura 85. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 en el punt d'impacte W3

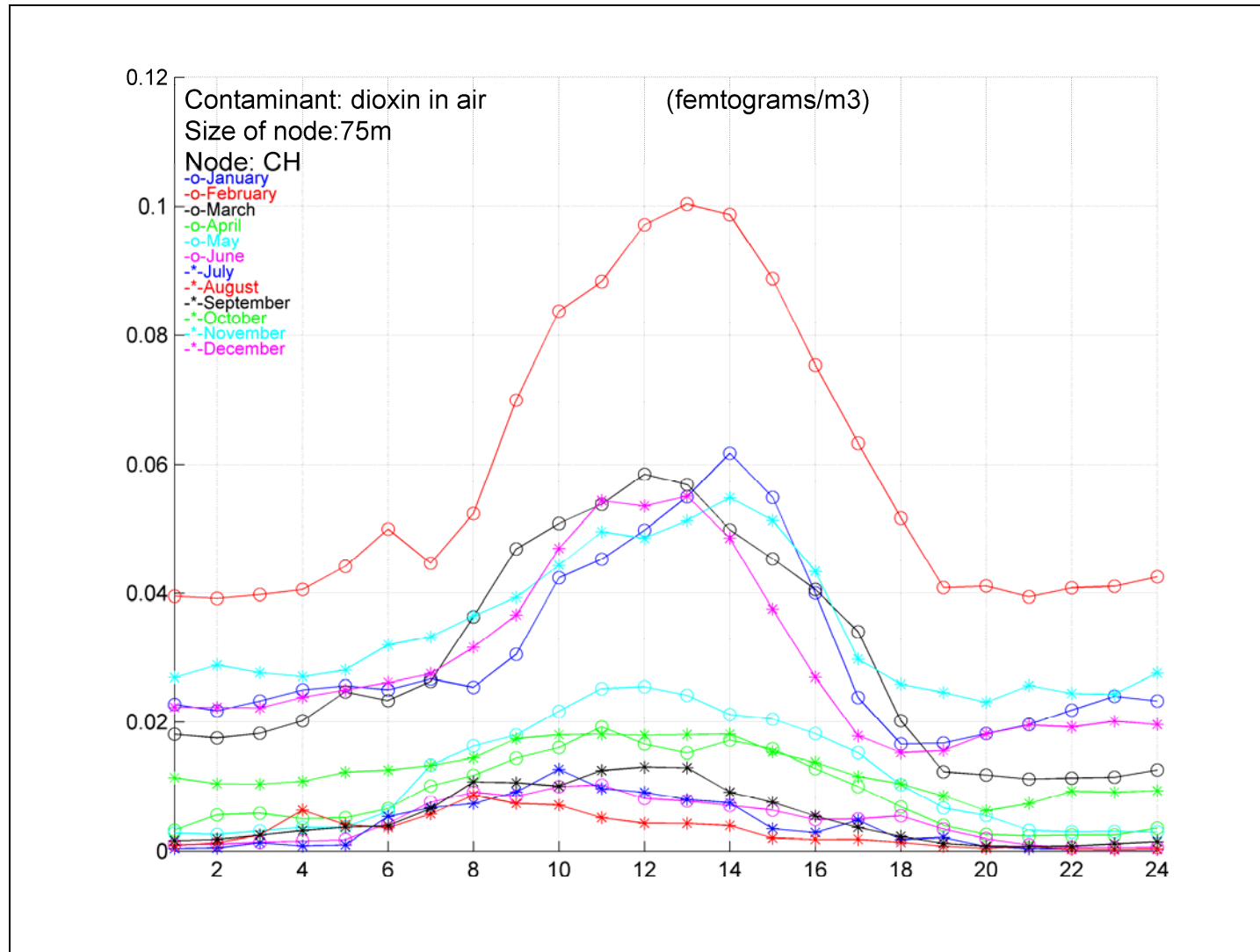


Figura 86. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte CH

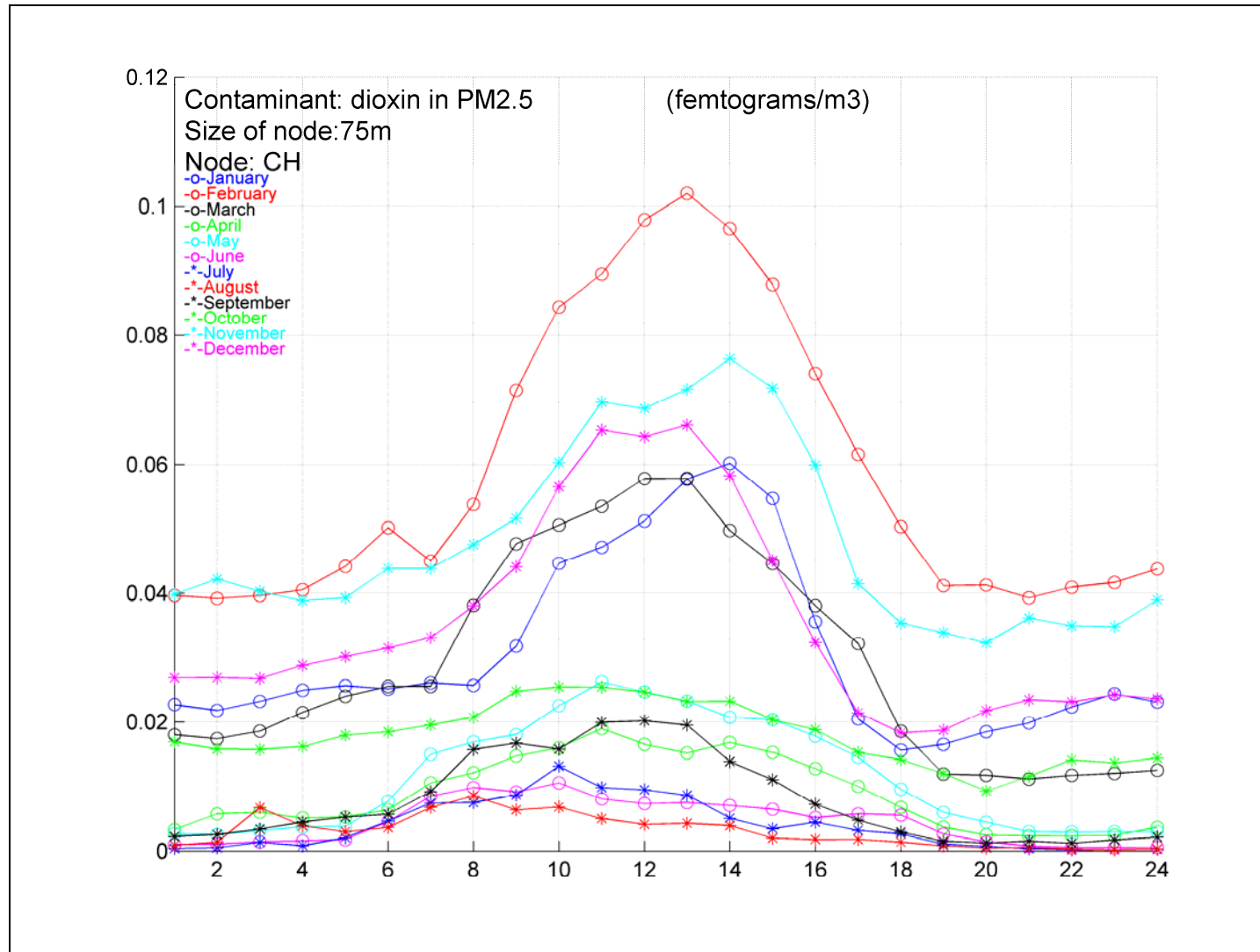


Figura 87. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 en el punt d'impacte CH

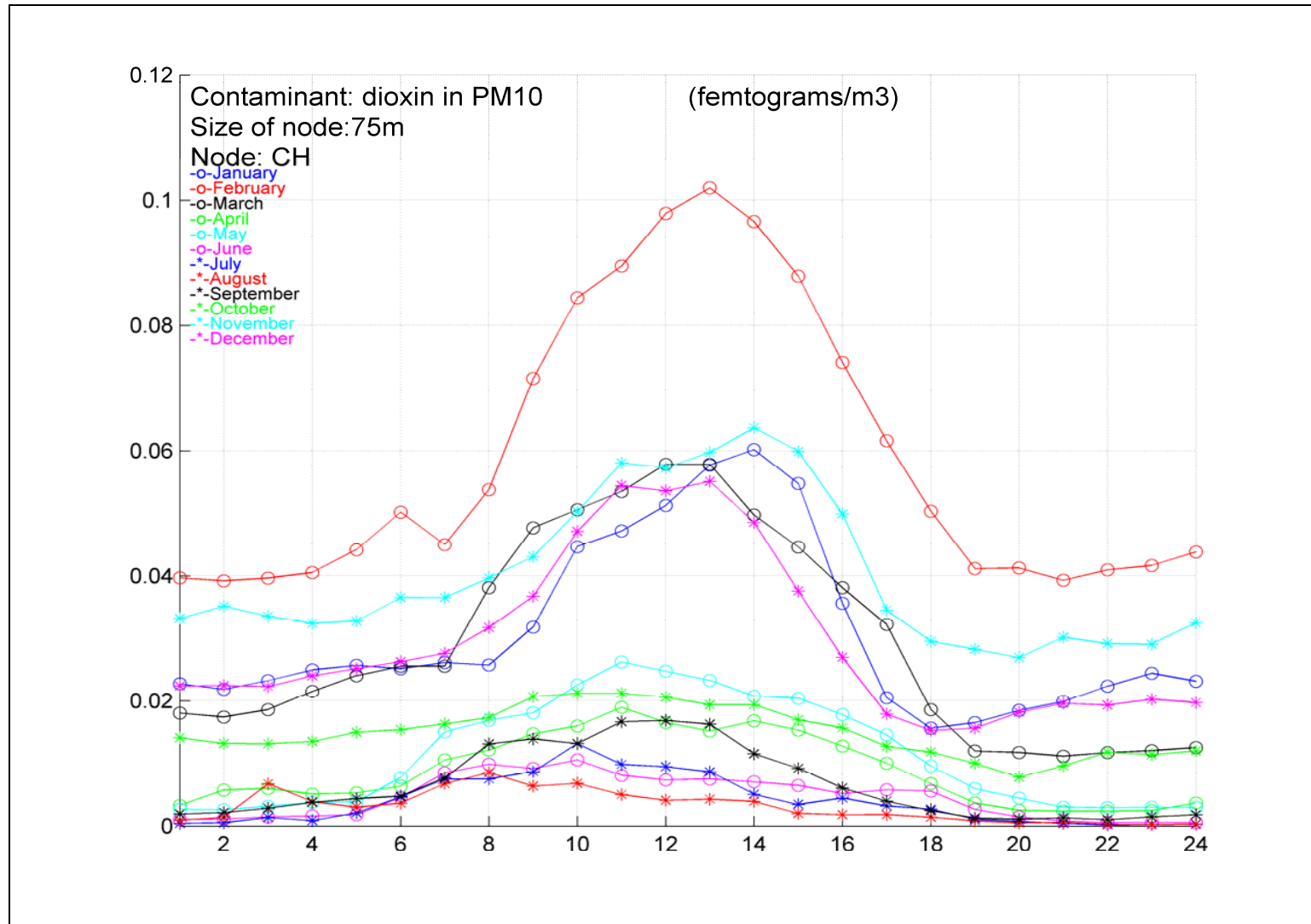


Figura 88. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 en el punt d'impacte CH

6.4. Evolució dels nivells d'immissió de dioxines i furans segons les hores del dia i els diferents mesos de l'any per cadascun dels punts considerats (punts control impacte nodes de 300x300 m)

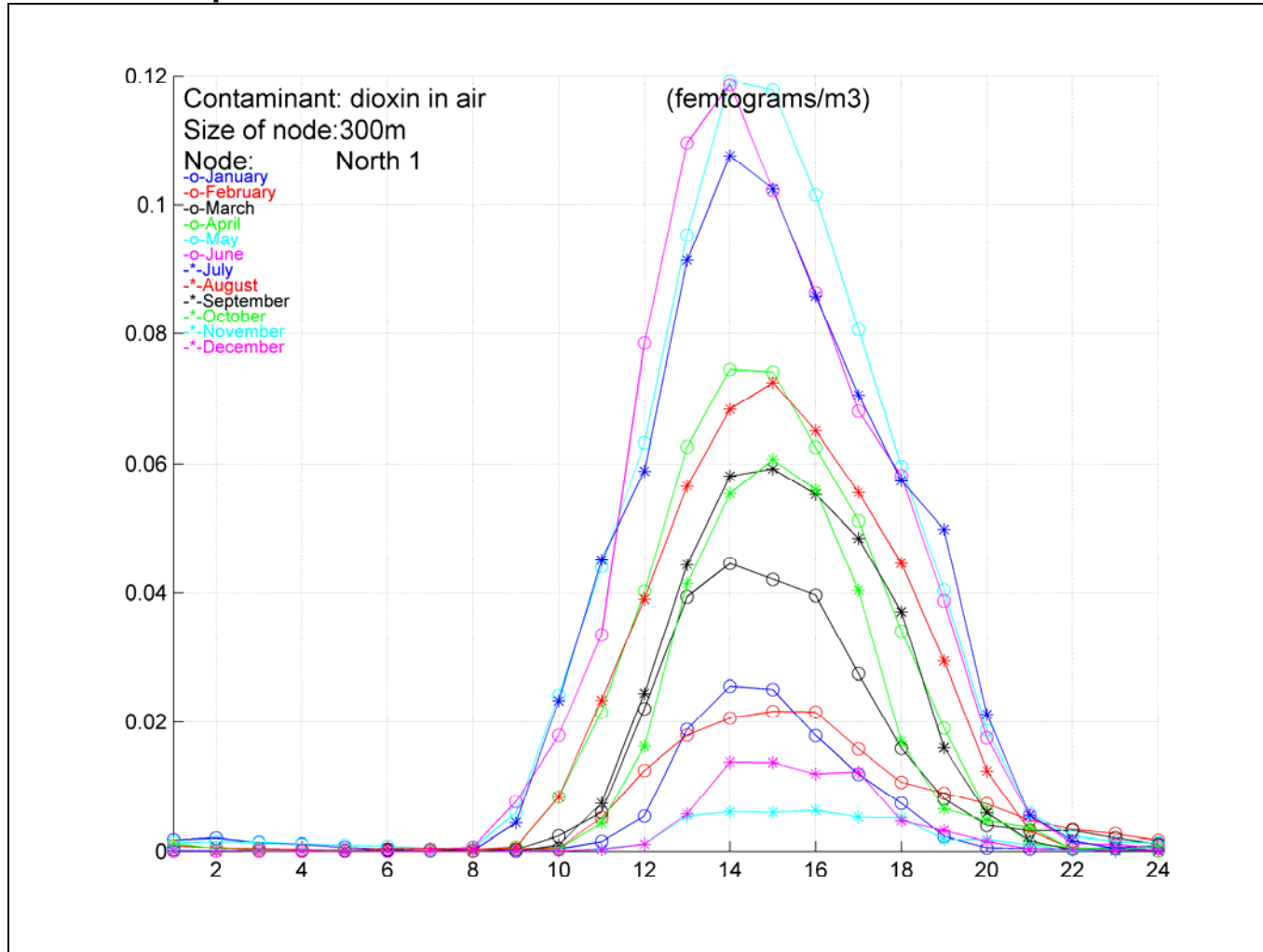


Figura 89. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte North1

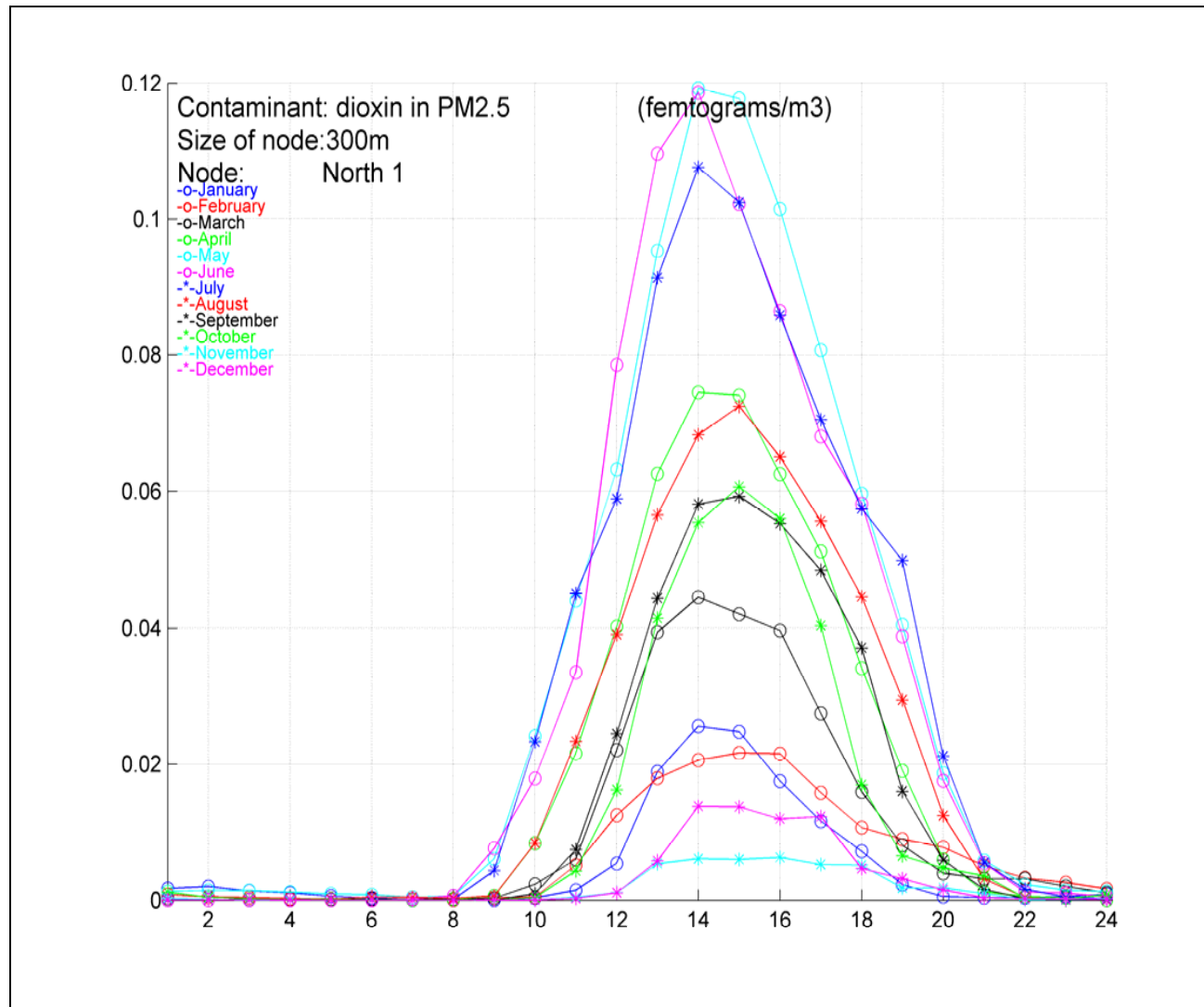


Figura 90. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 en el punt d'impacte North1

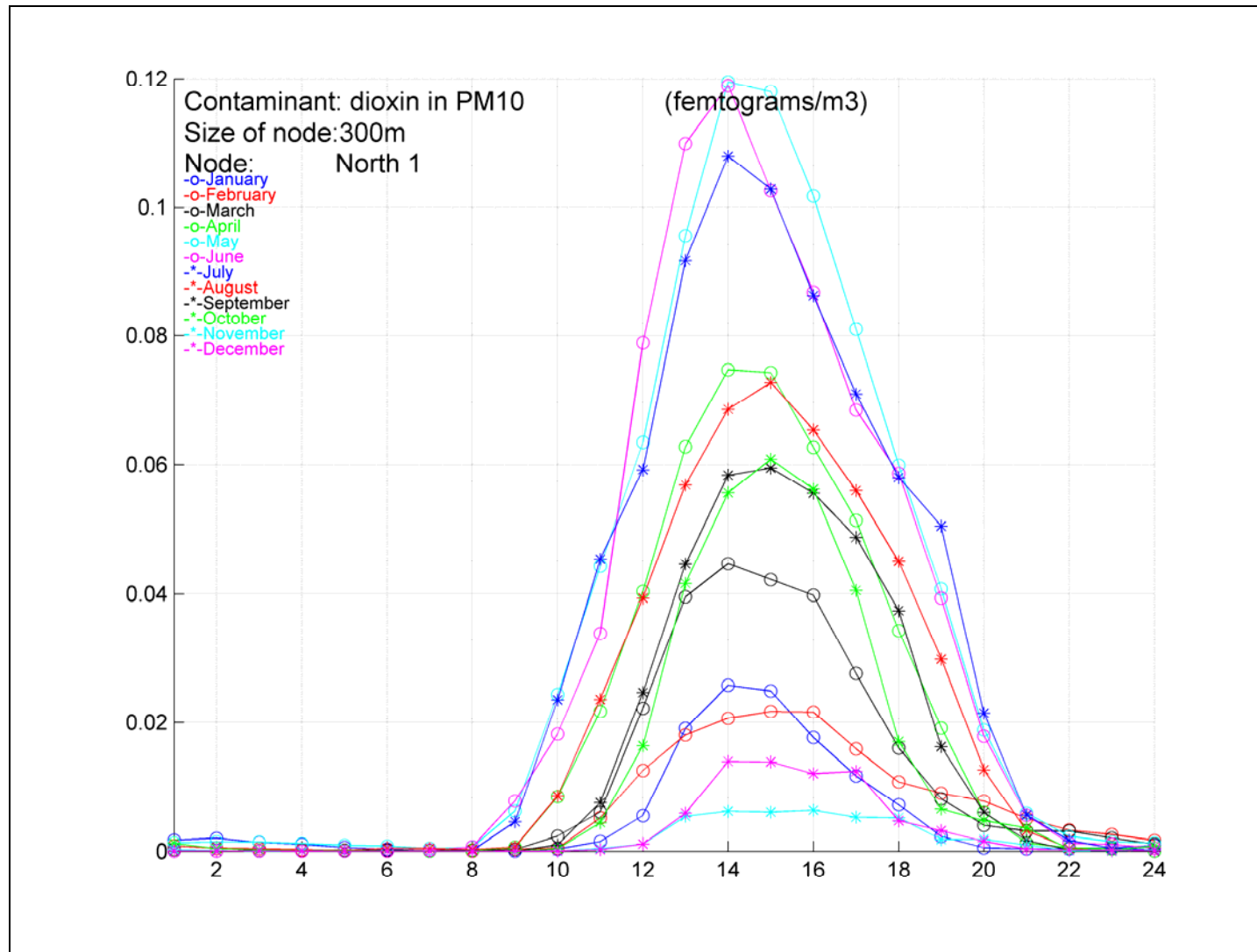


Figura 91. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 en el punt d'impacte North1

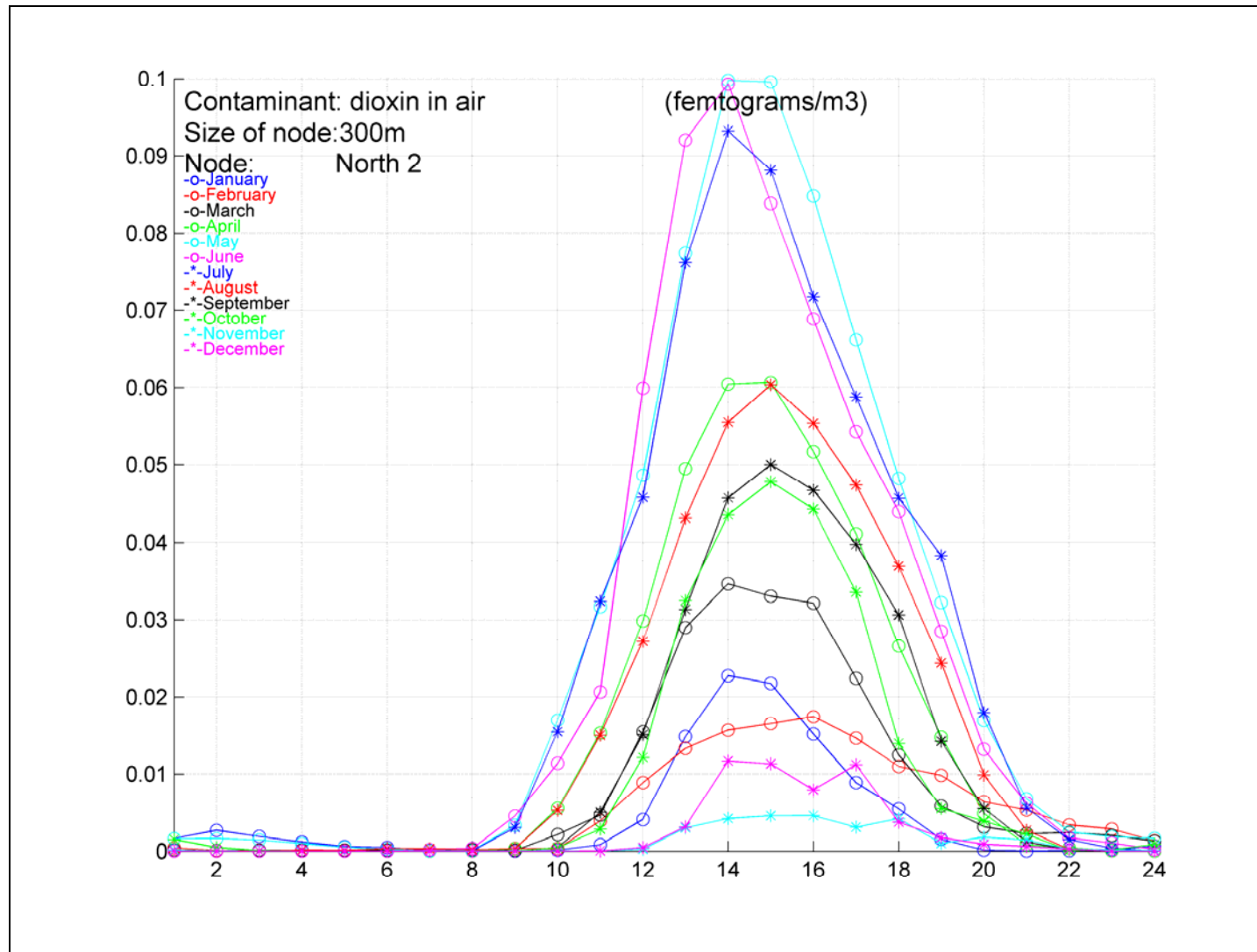


Figura 92. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte North2

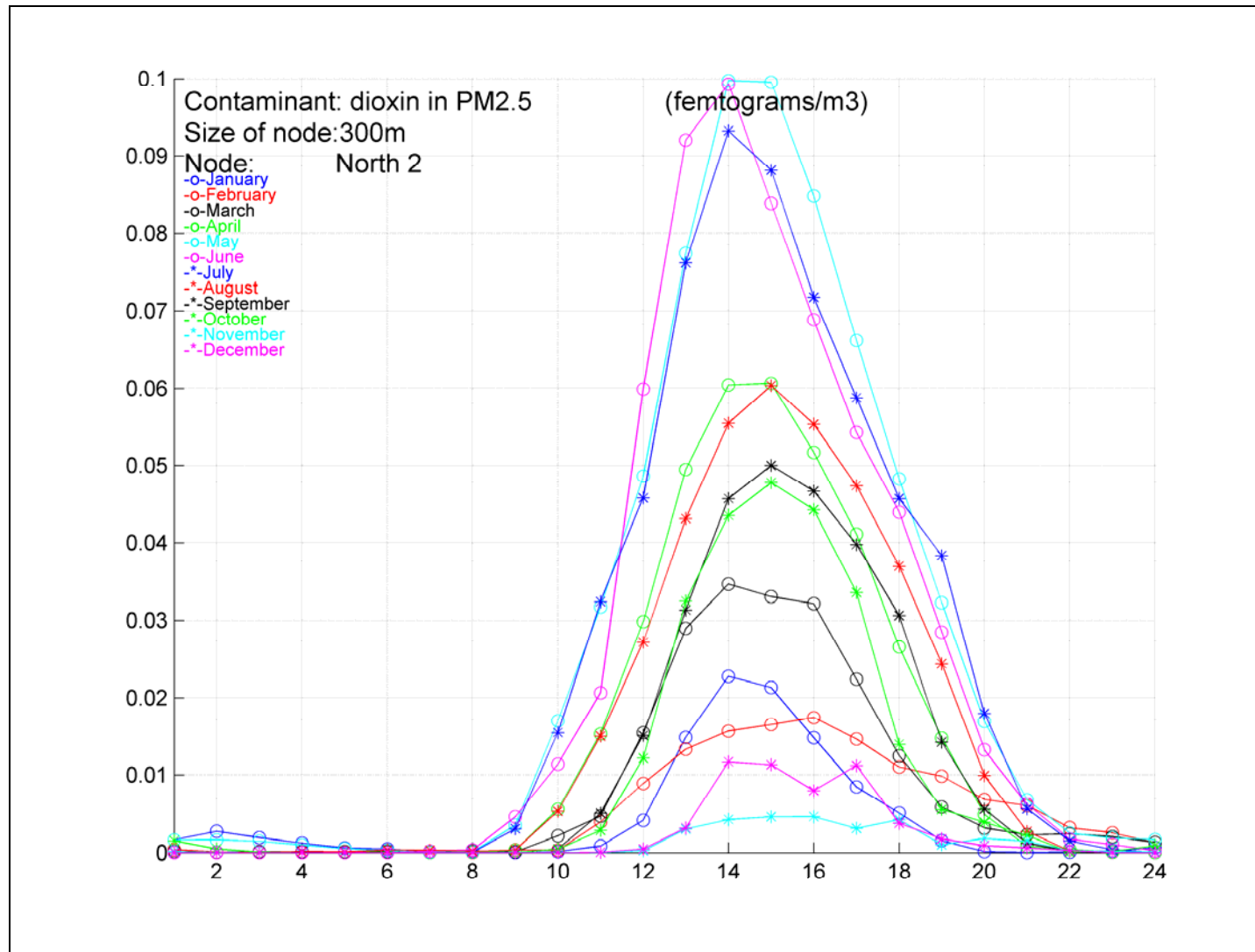


Figura 93. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 en el punt d'impacte North2

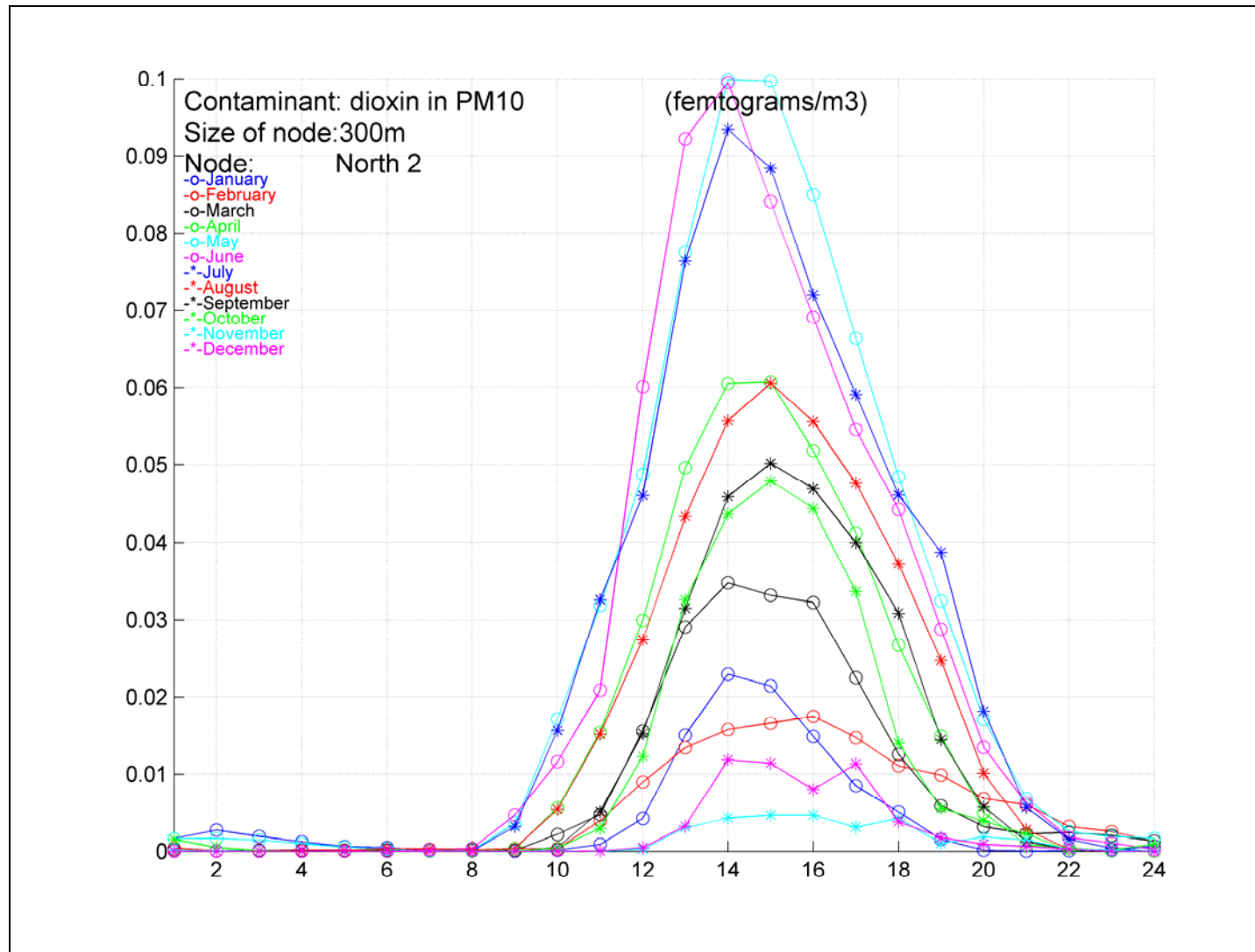


Figura 94. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 en el punt d'impacte North2

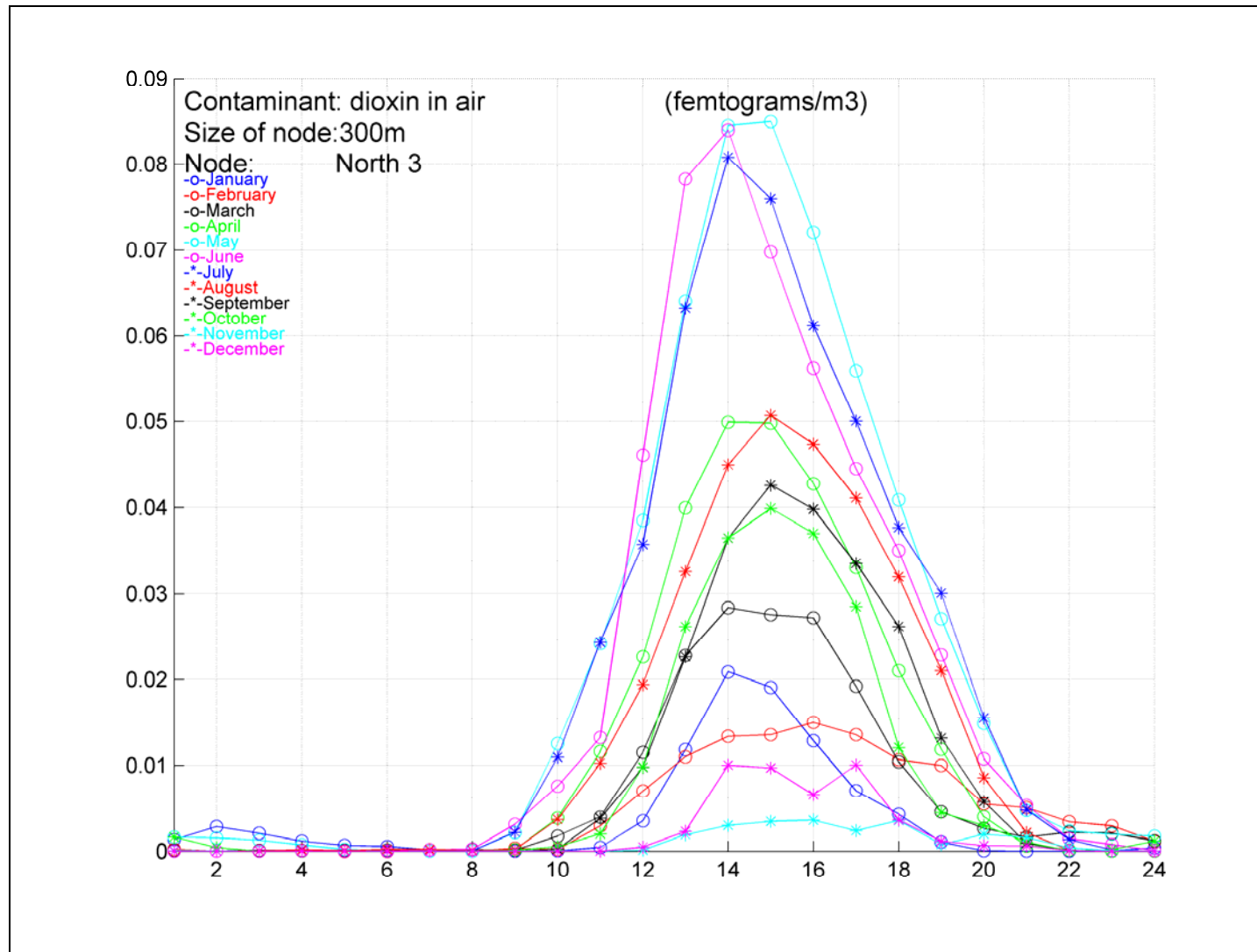


Figura 95. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte North3

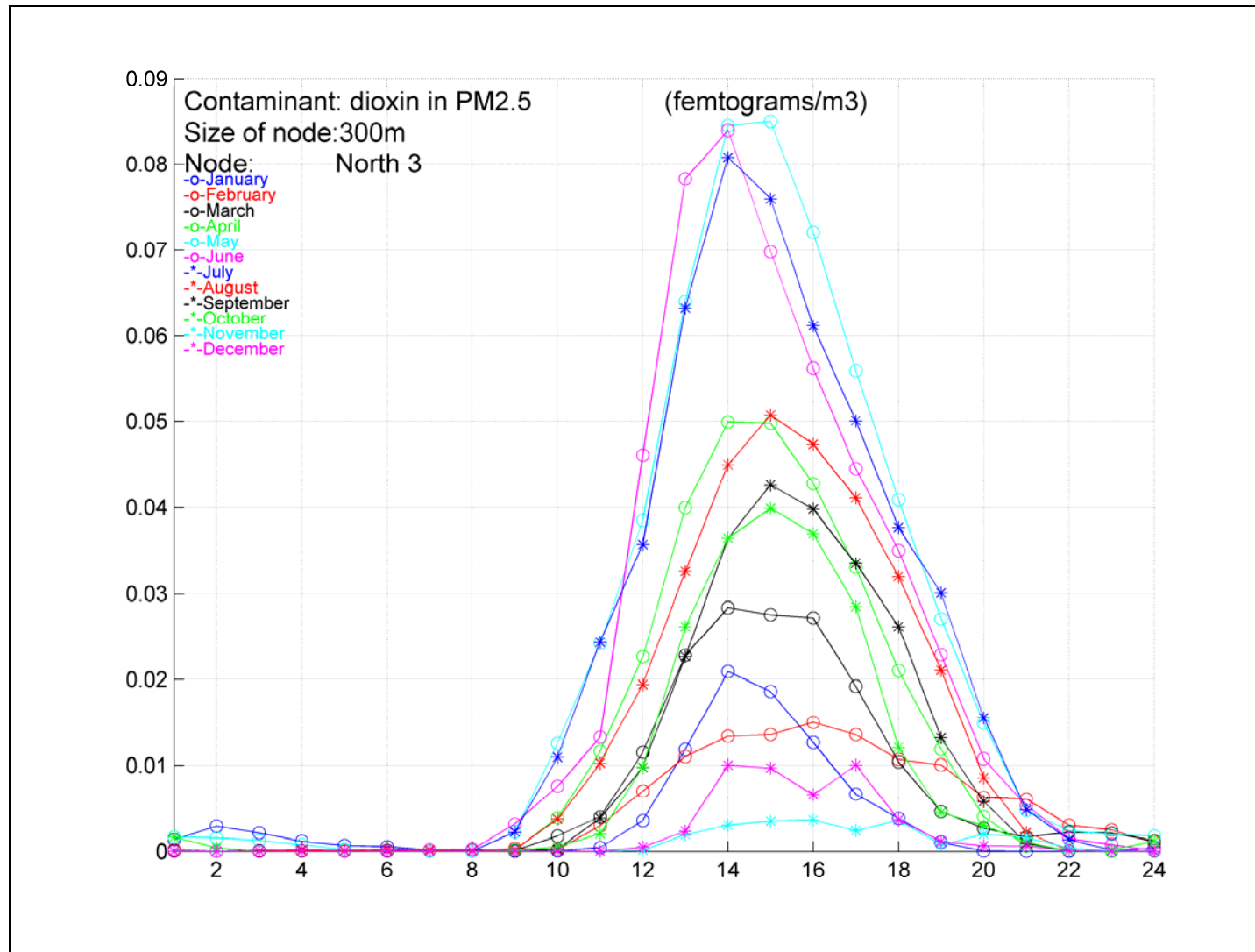


Figura 96. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 en el punt d'impacte North3

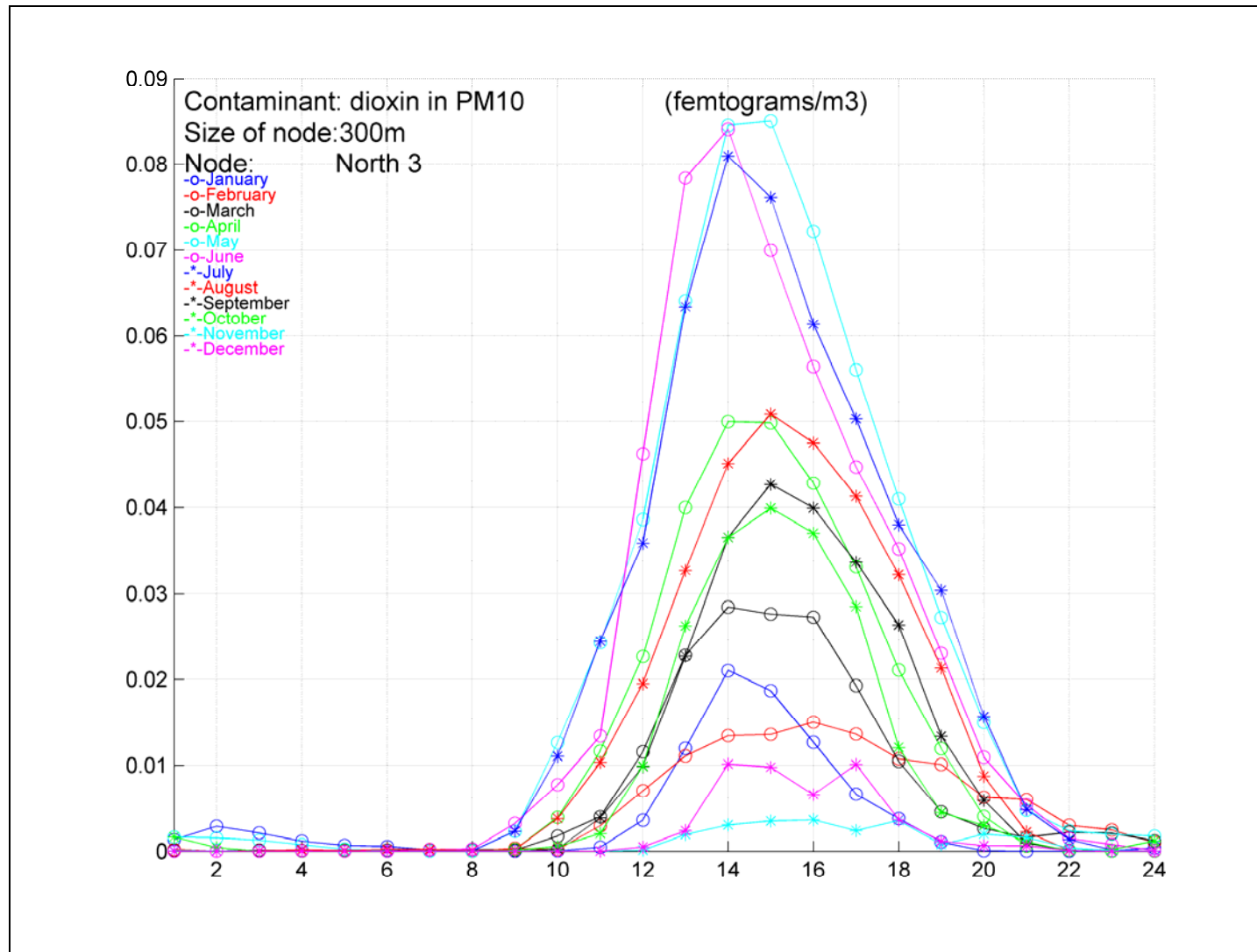


Figura 97. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 en el punt d'impacte North3

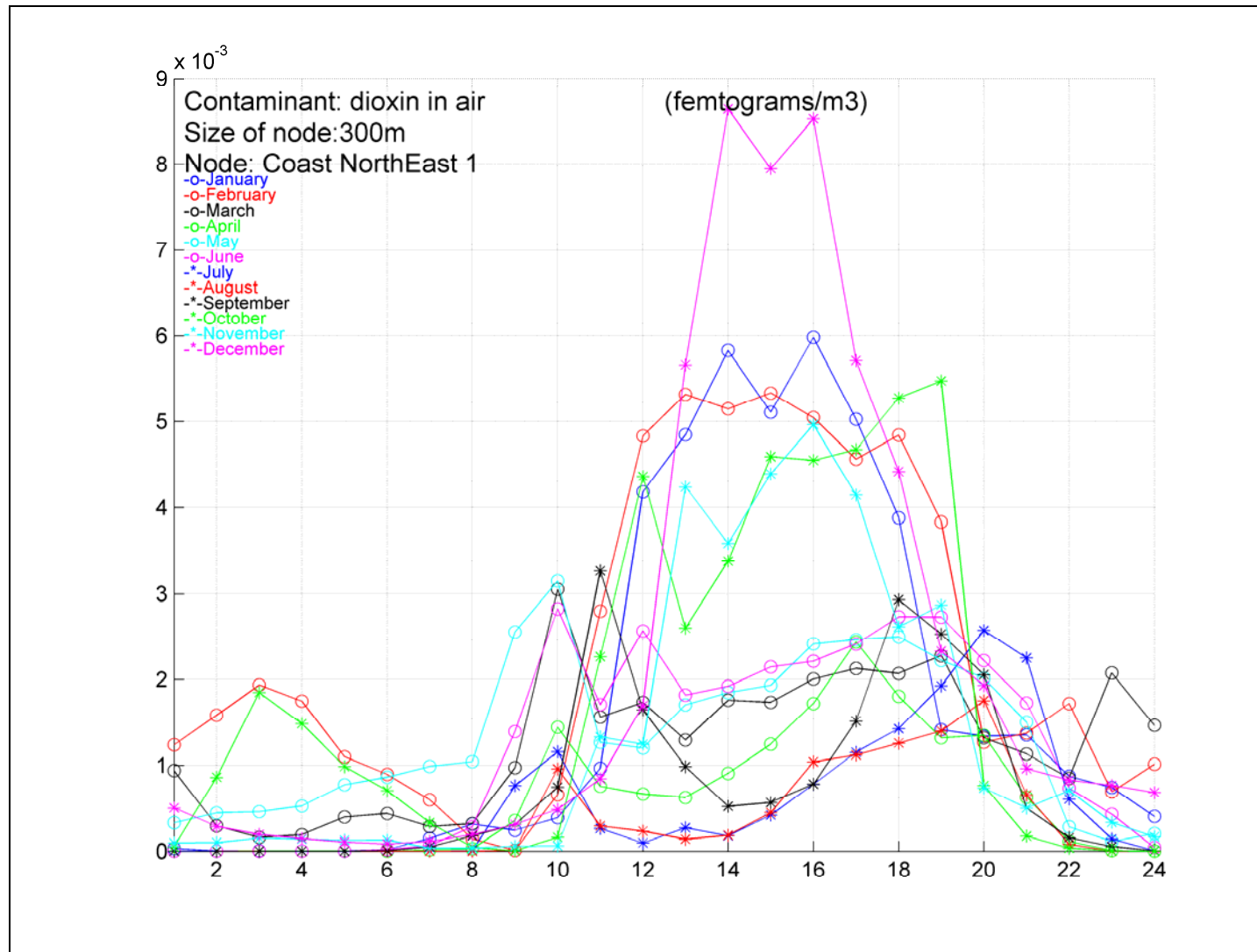


Figura 98. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte Coast NorthEast1

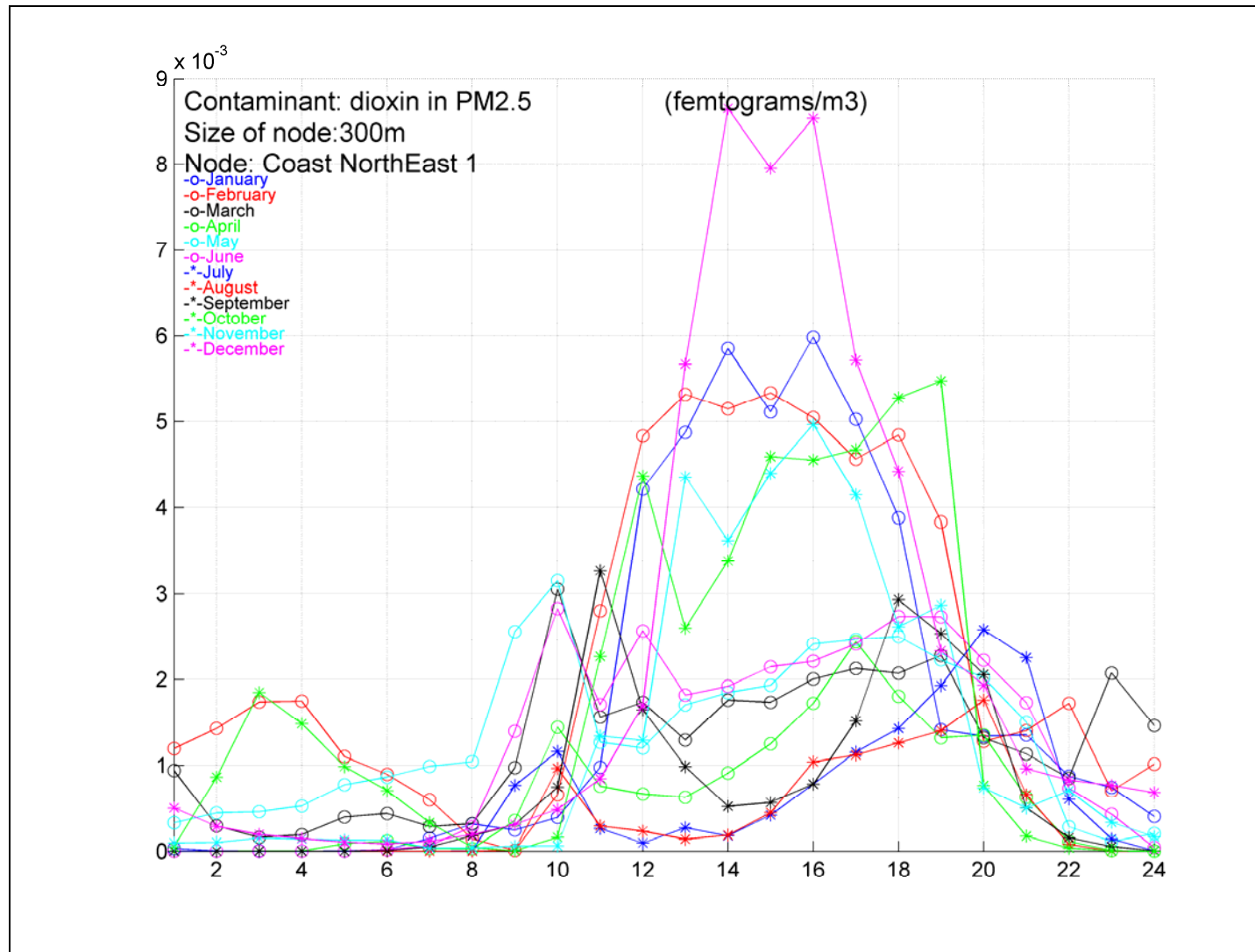


Figura 99. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 en el punt d'impacte Coast NorthEast1

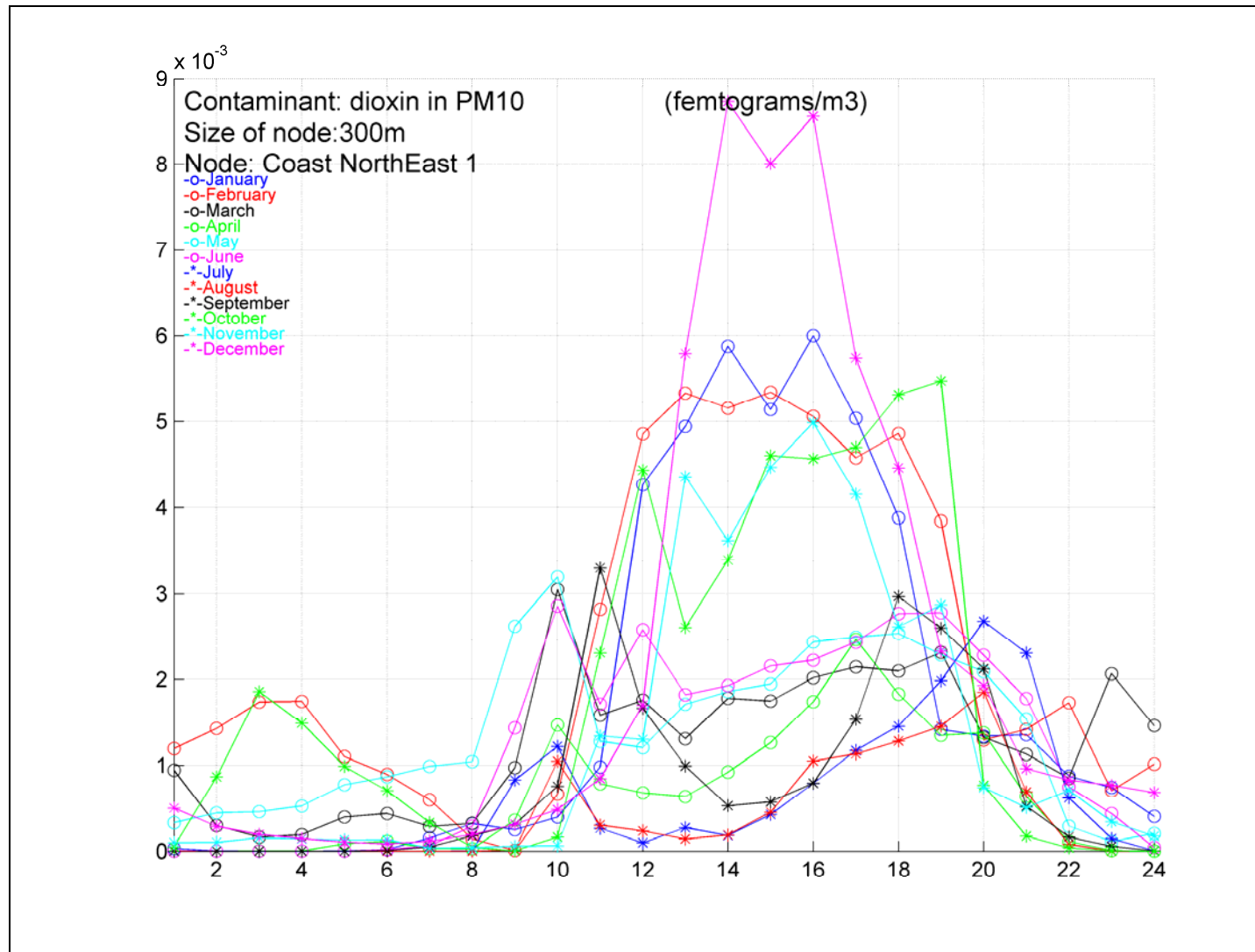


Figura 100. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 en el punt d'impacte Coast NorthEast1

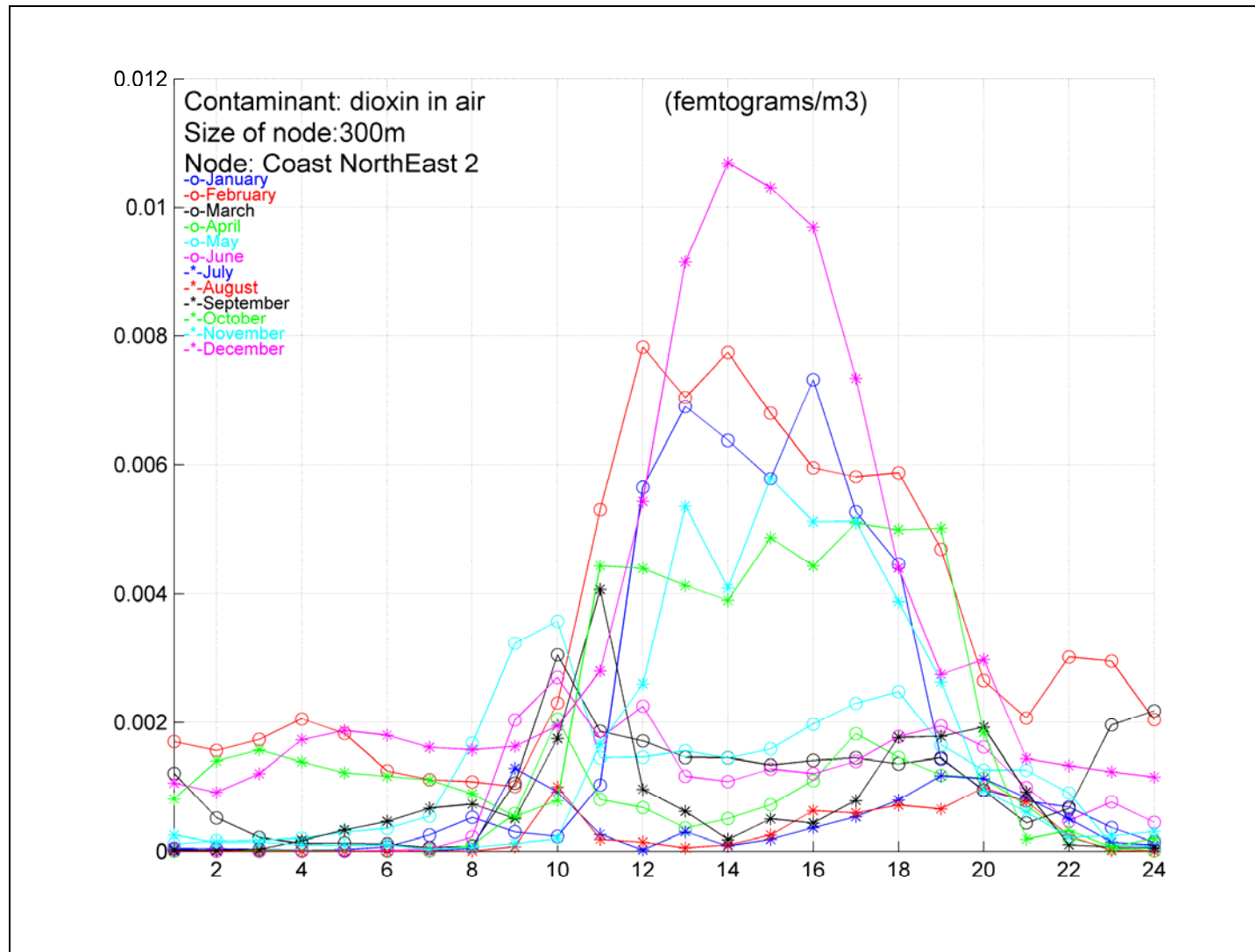


Figura 101. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte Coast NorthEast2

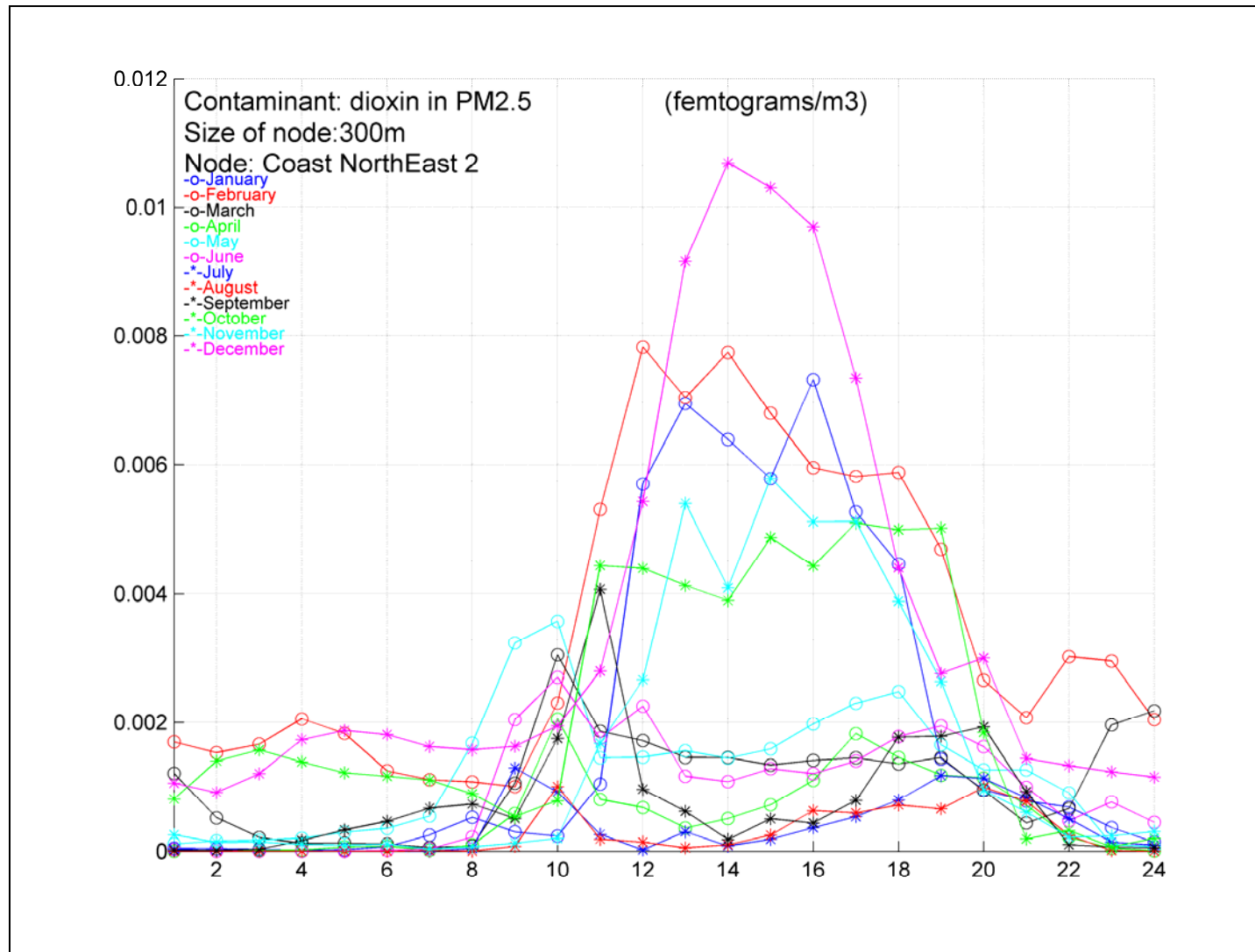


Figura 102. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 en el punt d'impacte Coast NorthEast2

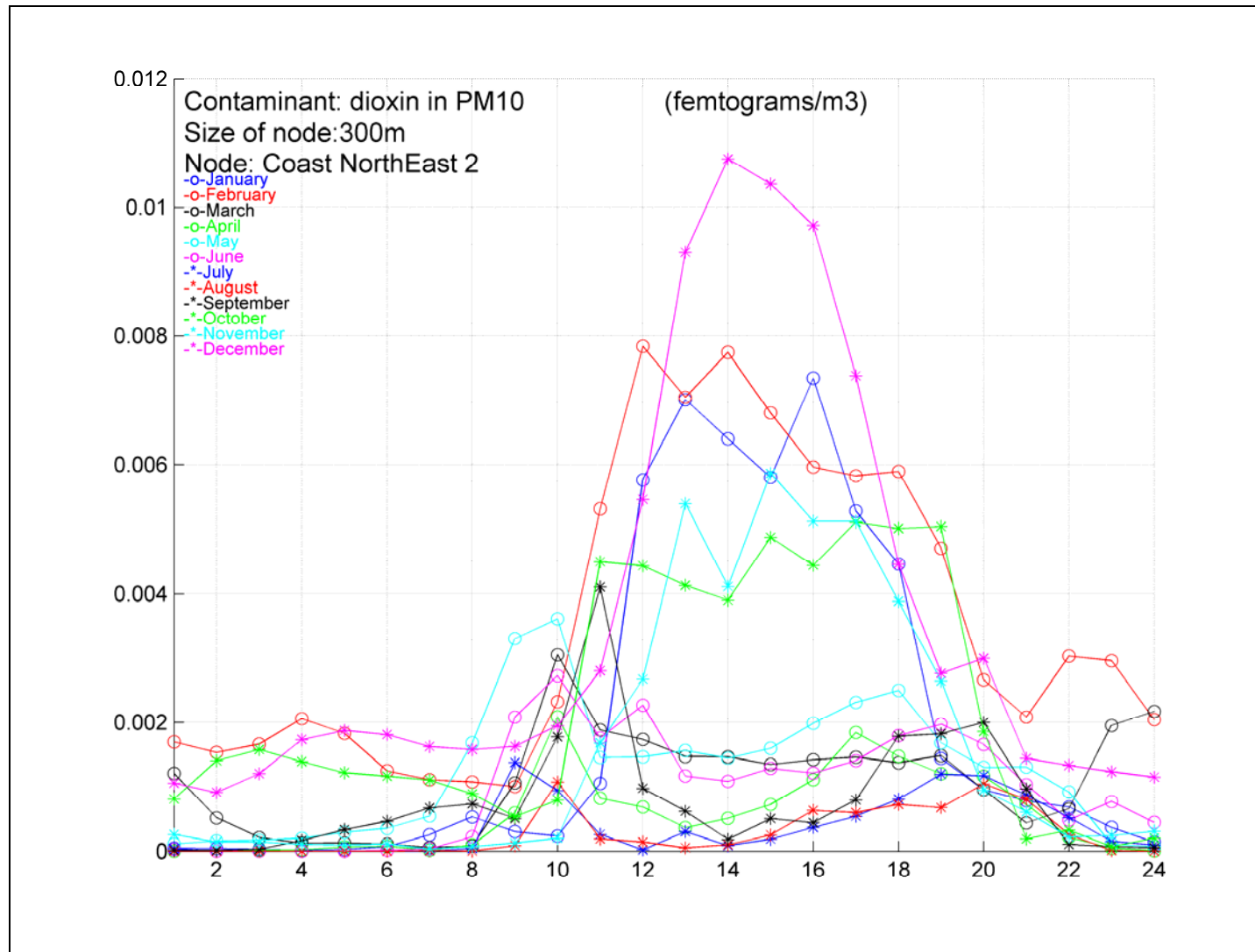


Figura 103. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 en el punt d'impacte Coast NorthEast2

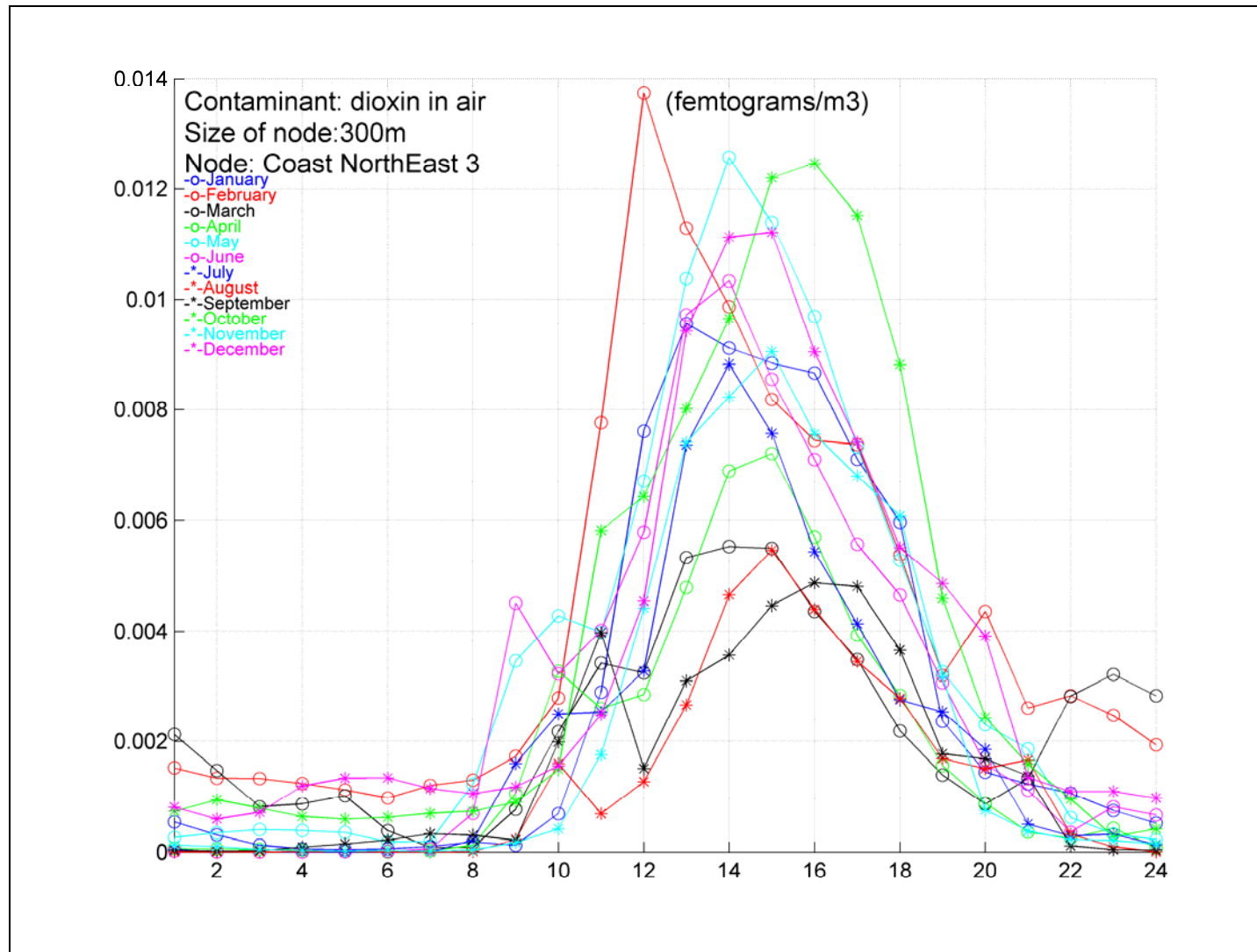


Figura 104. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte Coast NorthEast3

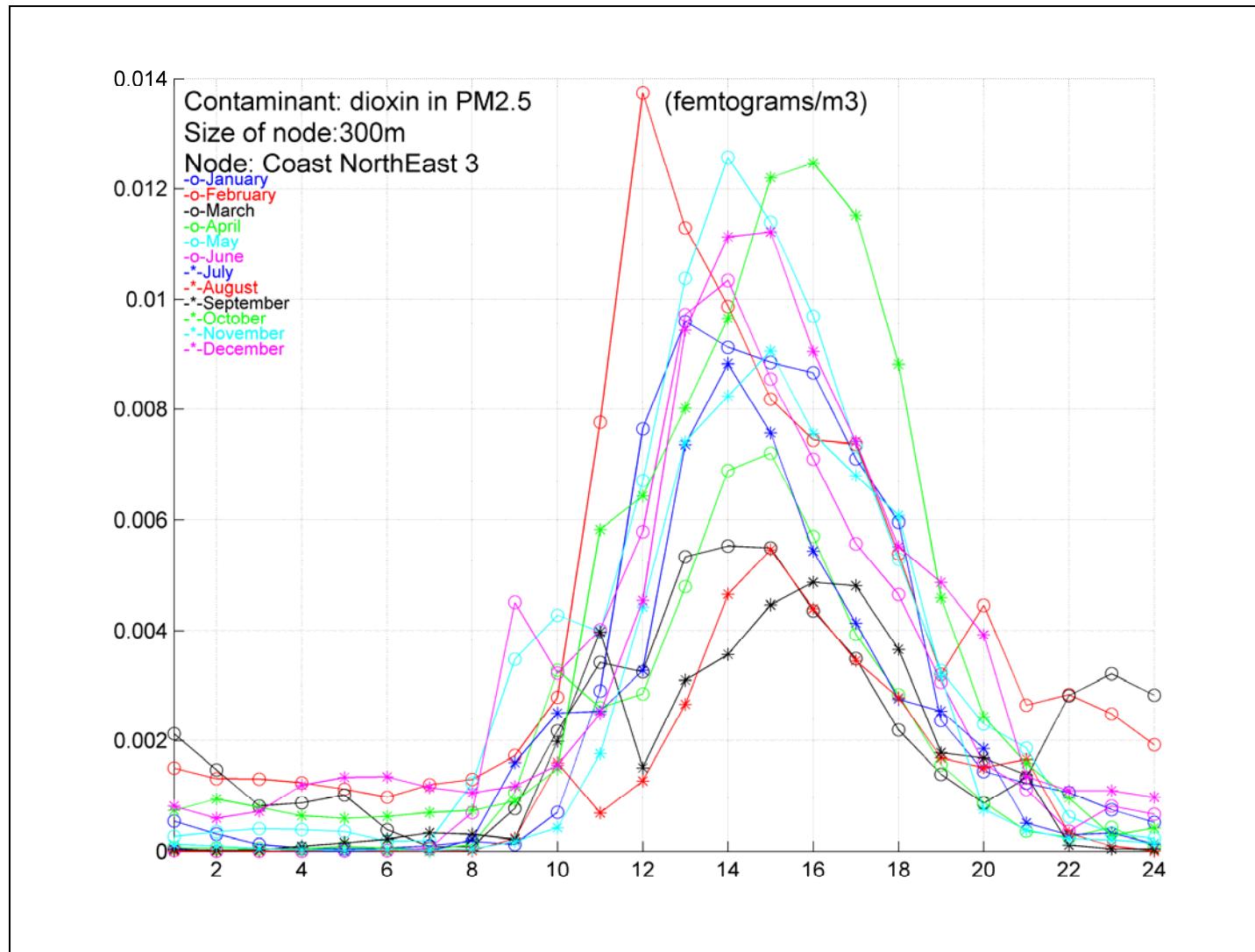


Figura 105. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 en el punt d'impacte Coast NorthEast3

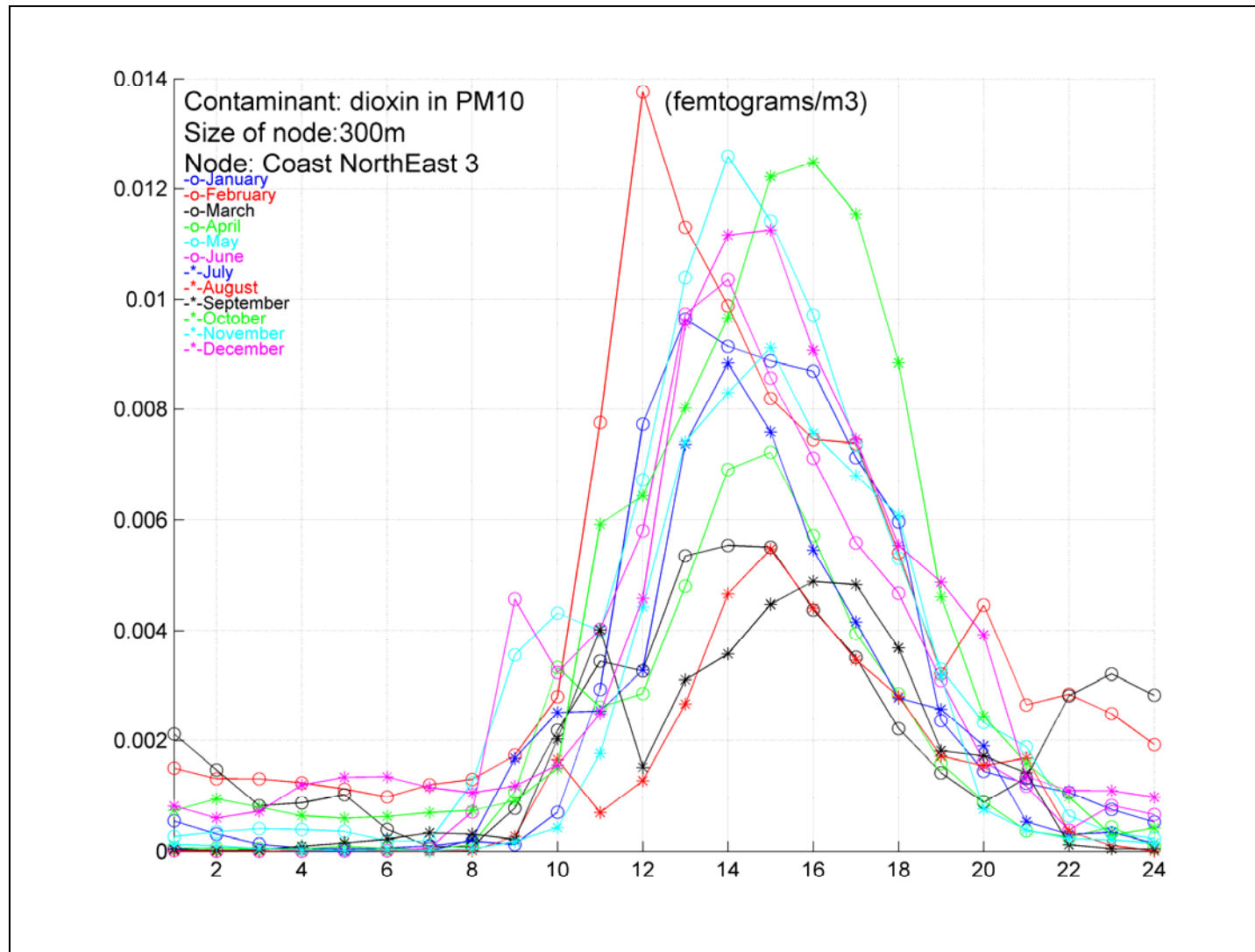


Figura 106. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 en el punt d'impacte Coast NorthEast3

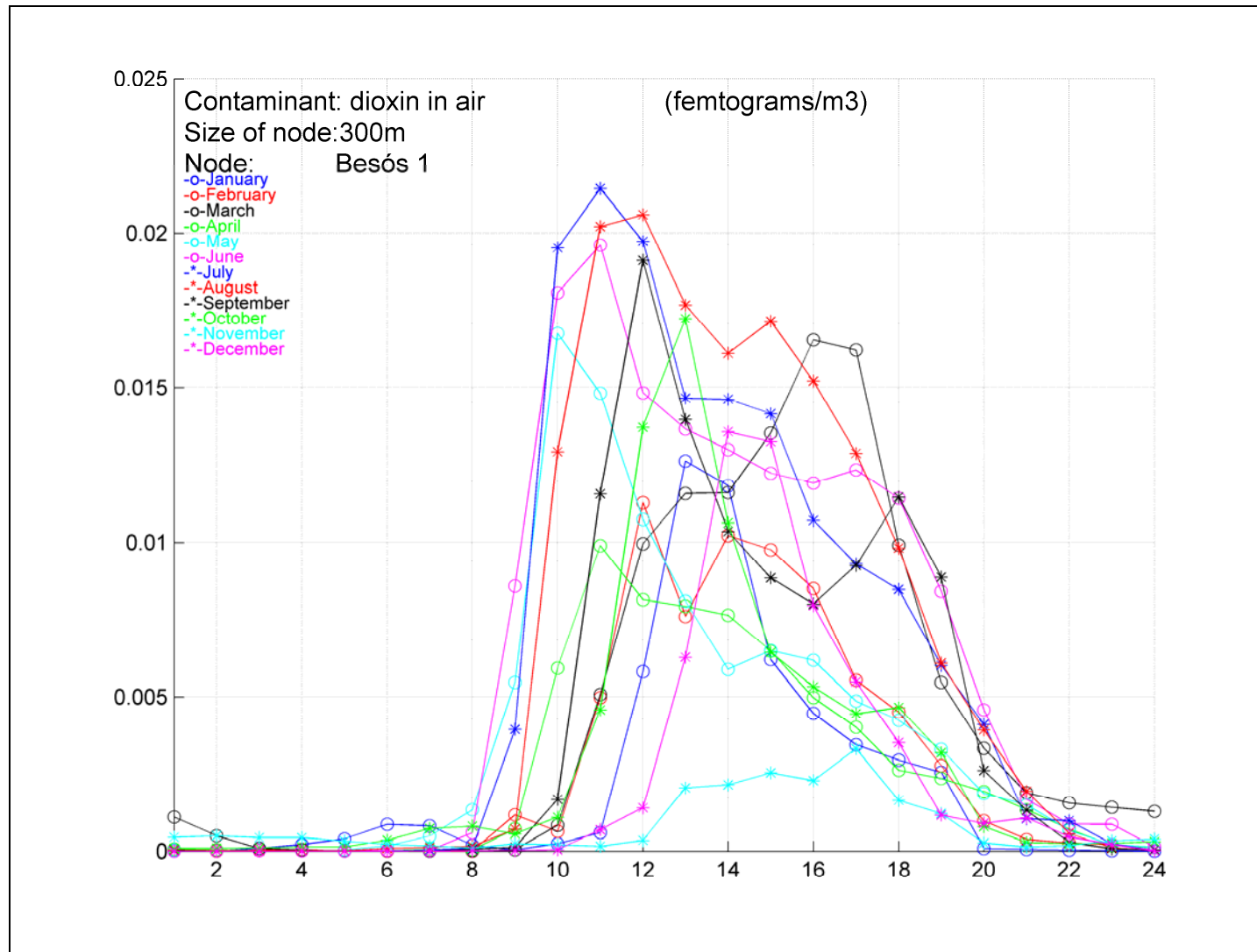


Figura 107. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte Besòs1

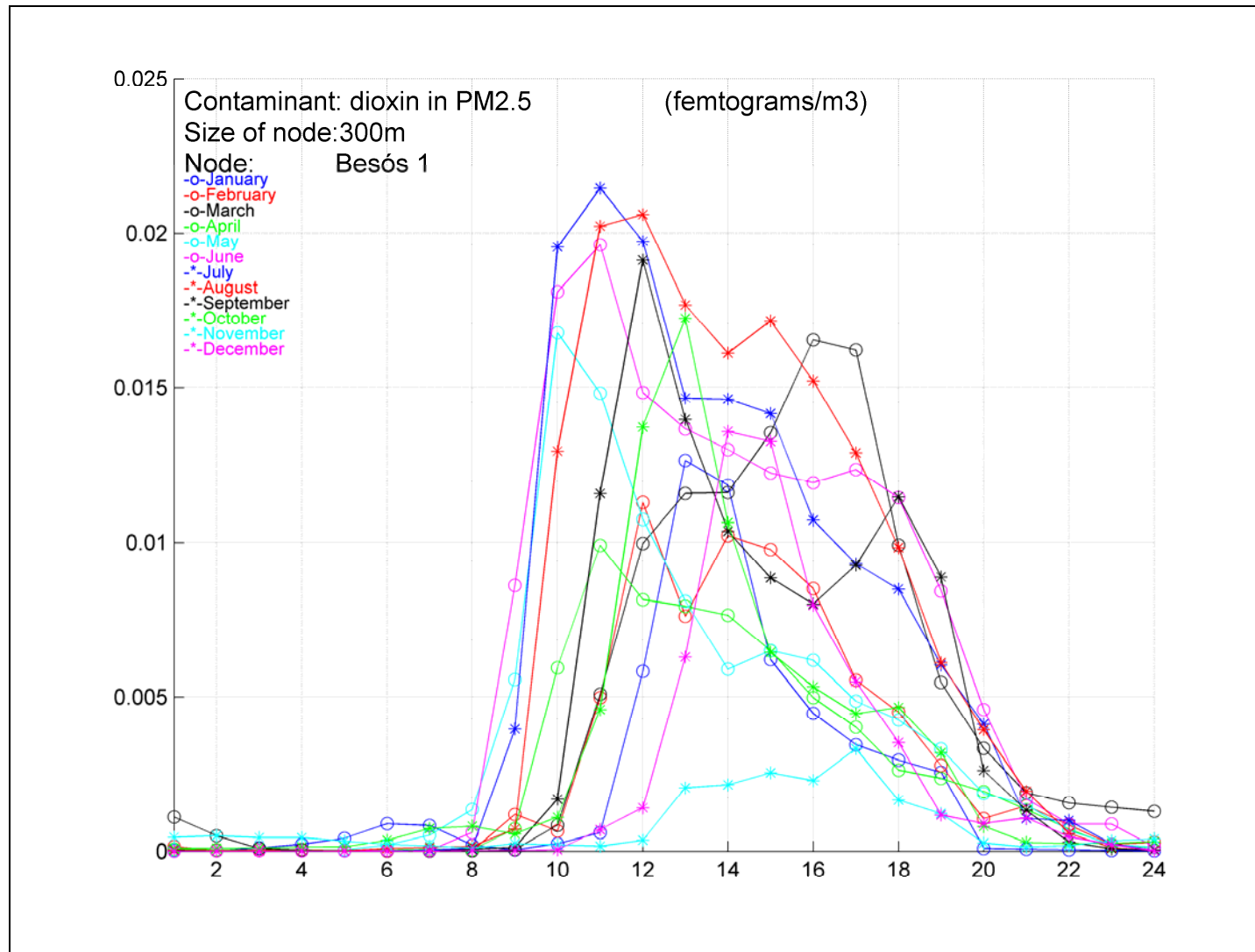


Figura 108. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 en el punt d'impacte Besòs1

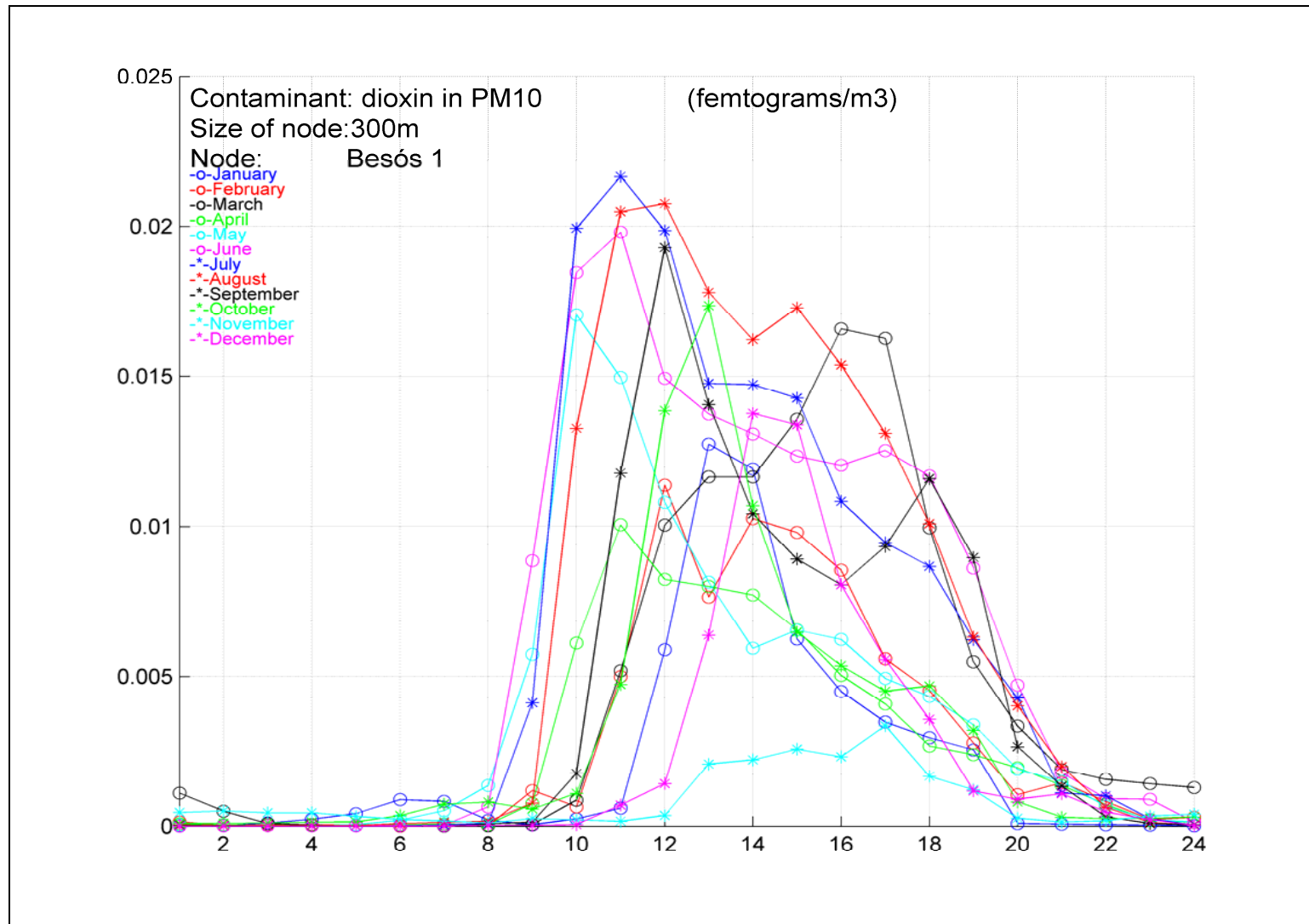


Figura 109. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 en el punt d'impacte Besòs1

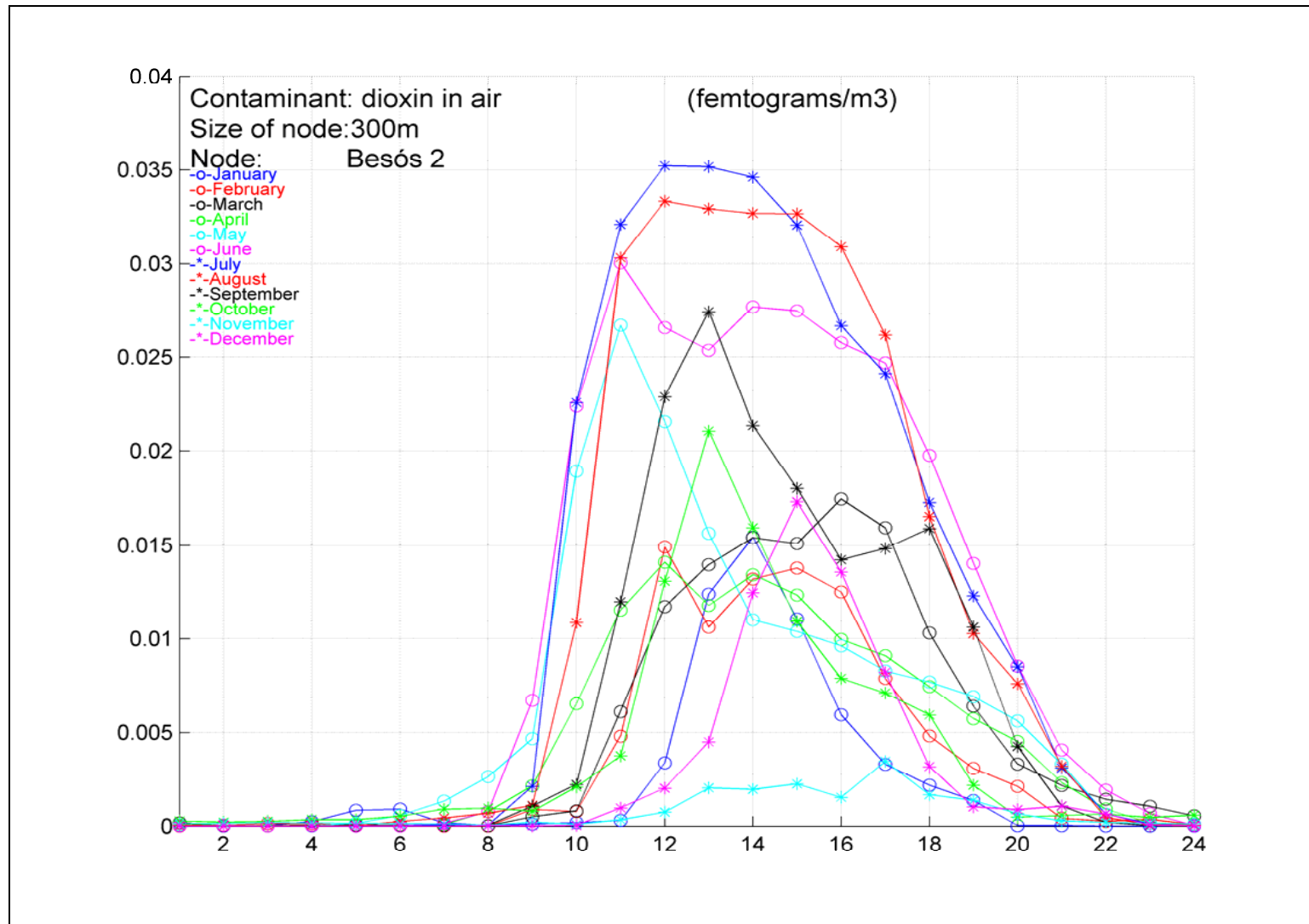


Figura 110. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte Besòs2

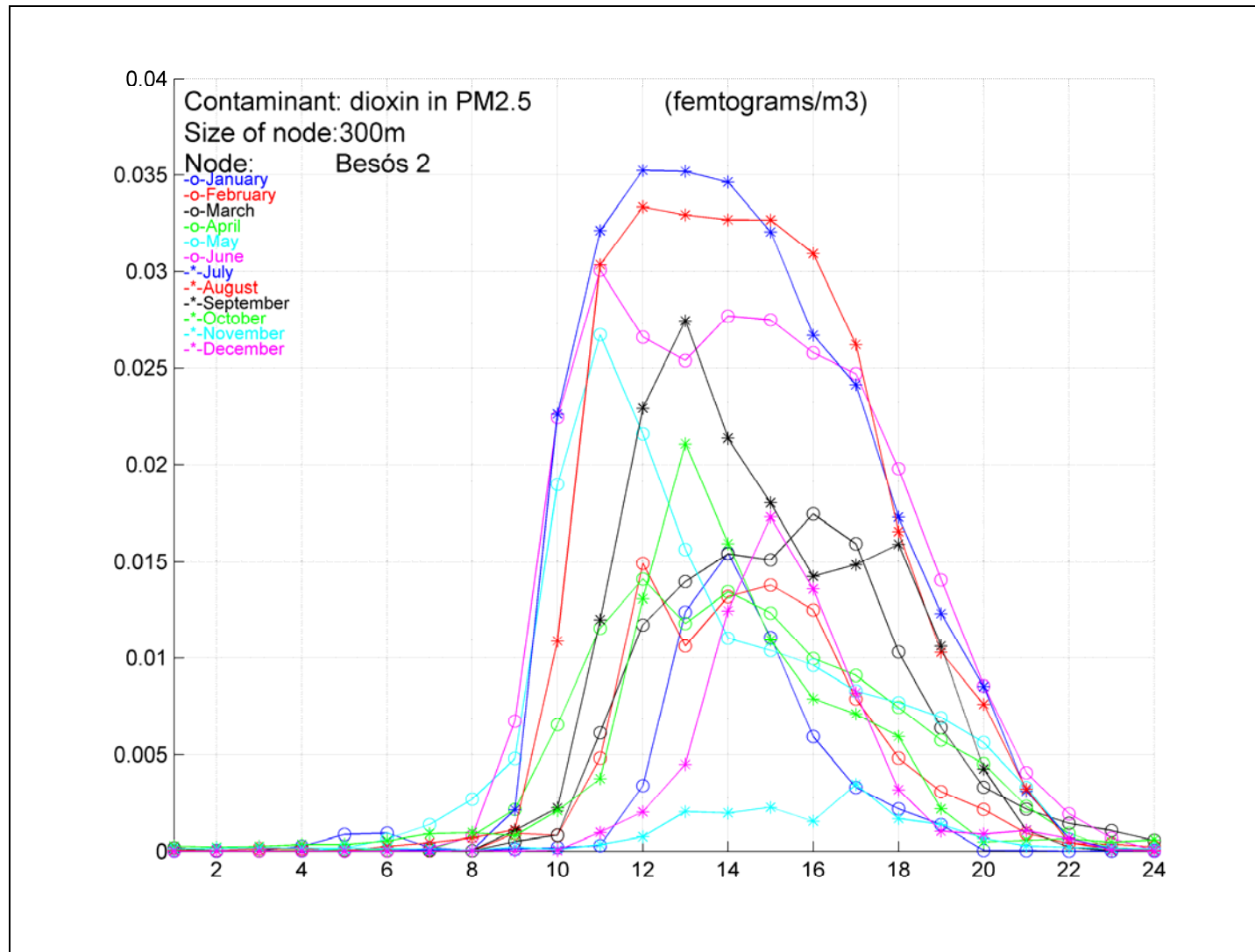


Figura 111. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 en el punt d'impacte Besòs2

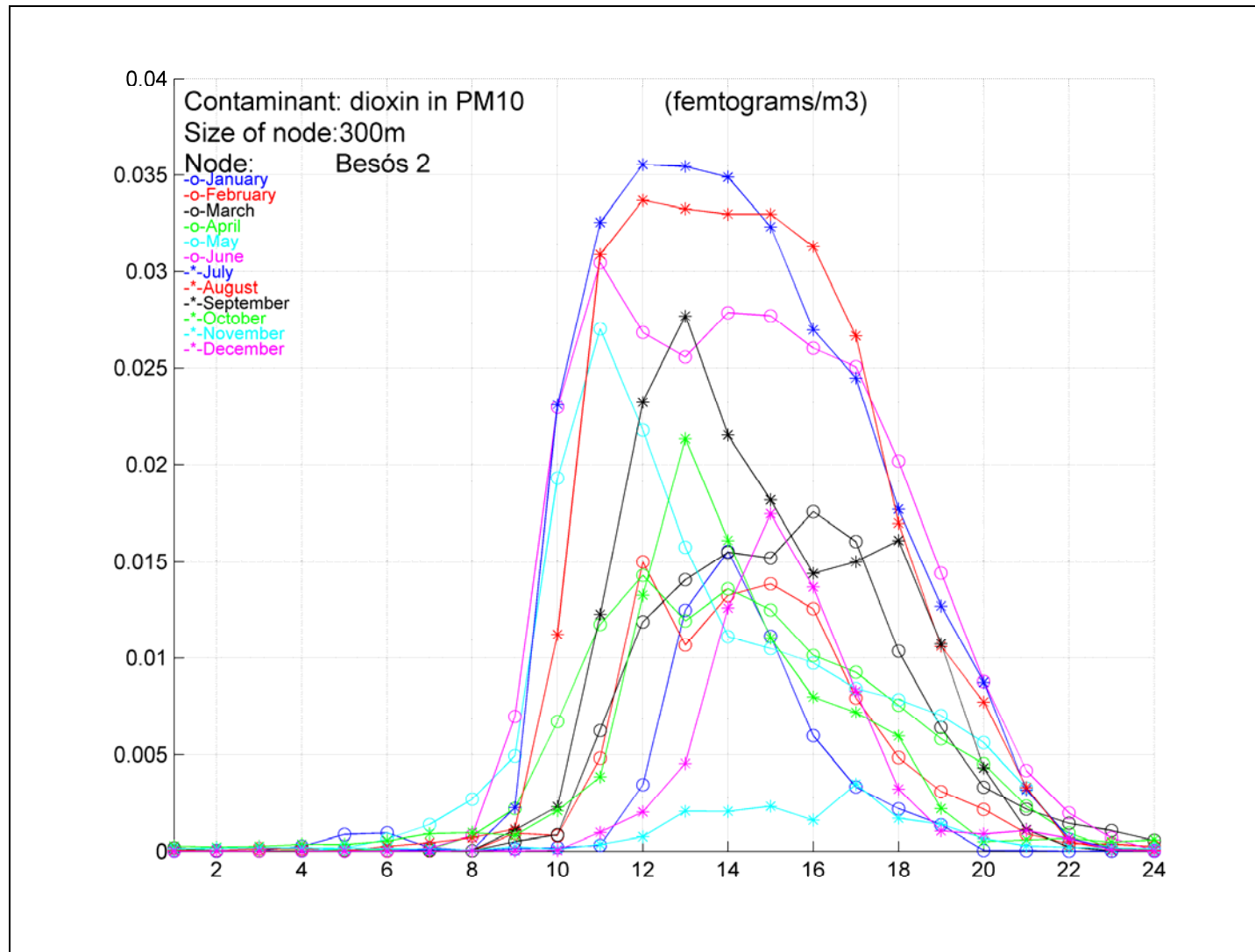


Figura 112. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 en el punt d'impacte Besós2

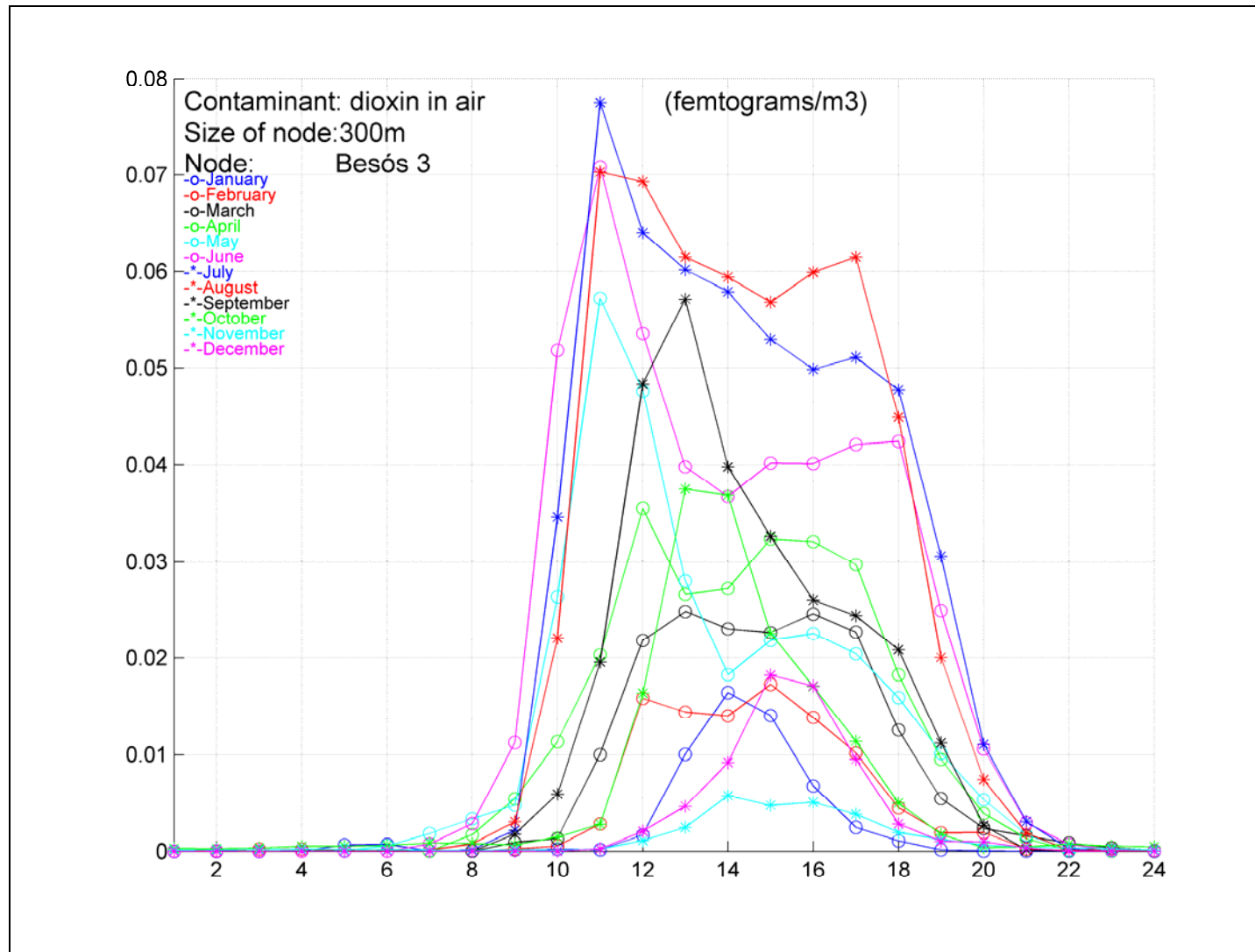


Figura 113. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte Besòs3

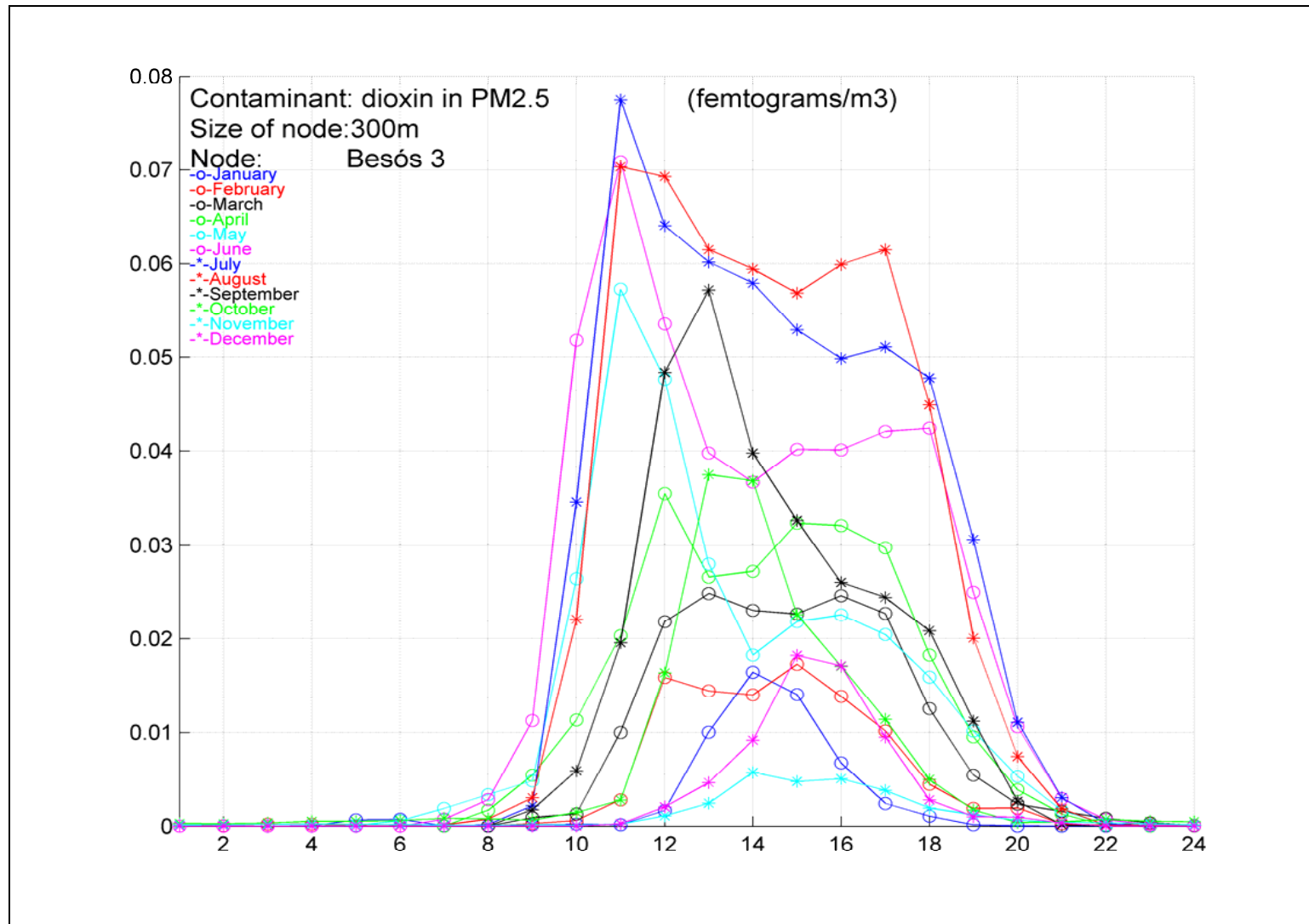


Figura 114. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 en el punt d'impacte Besòs3

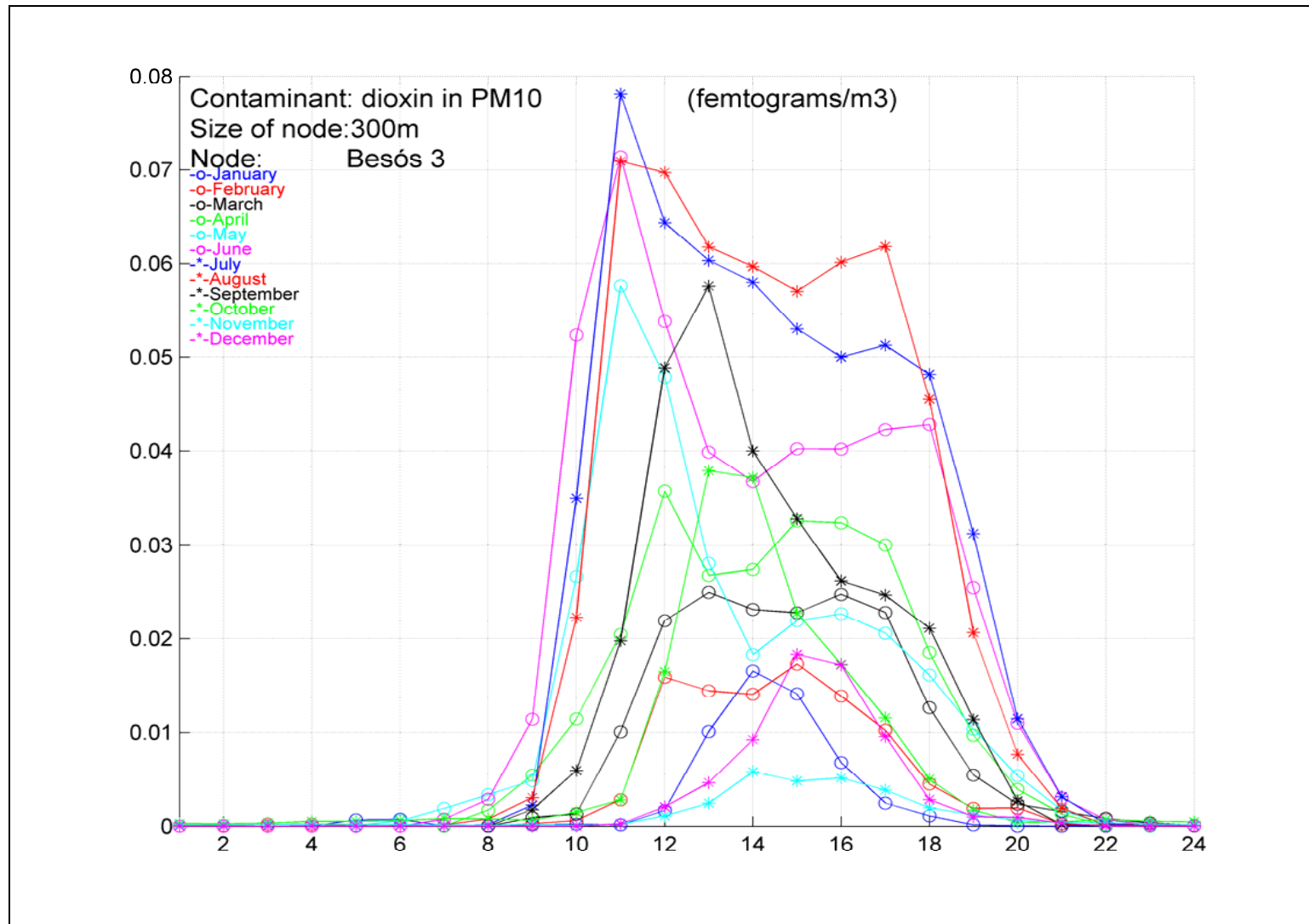


Figura 115. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 en el punt d'impacte Besòs3

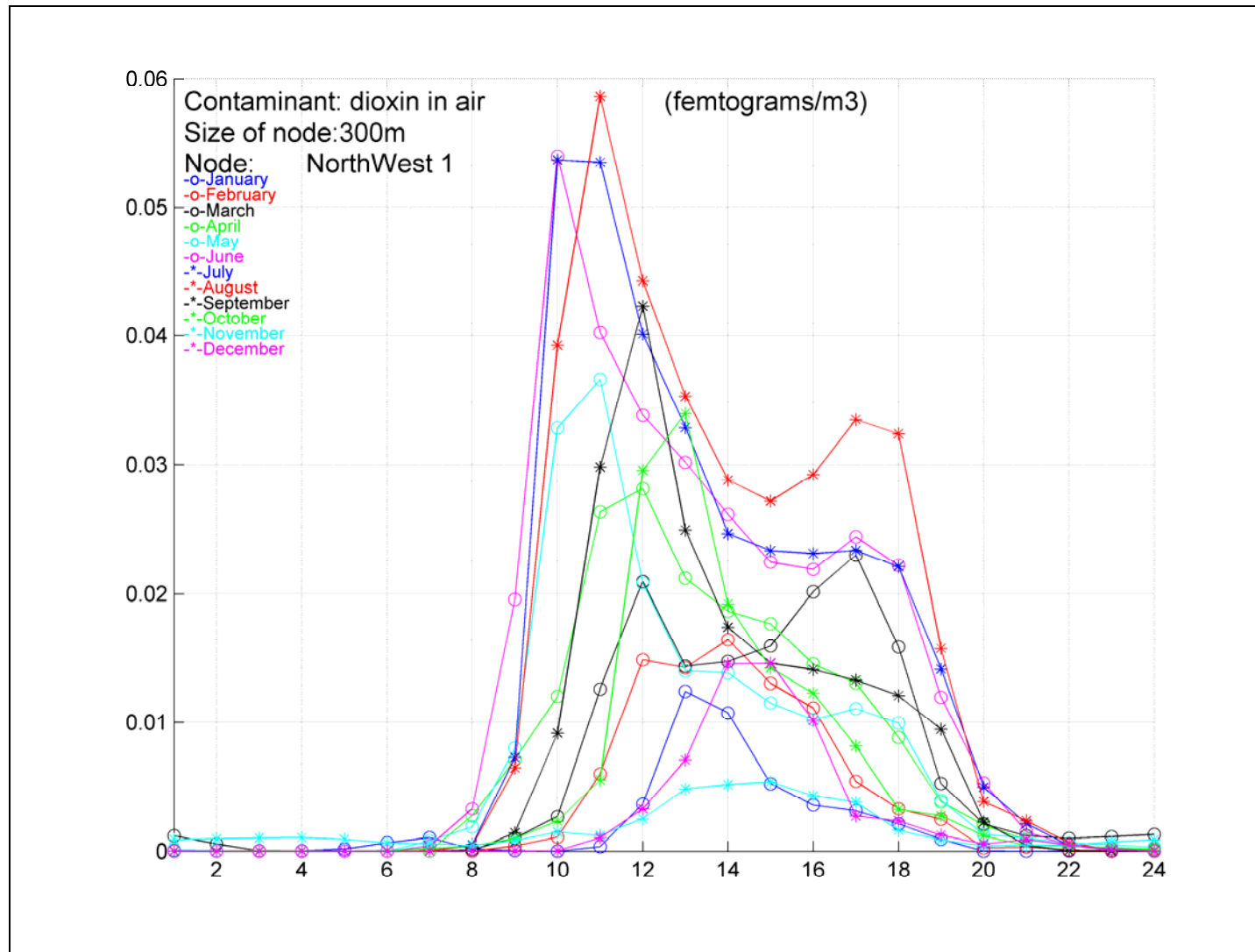


Figura 116. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte NorthWest1

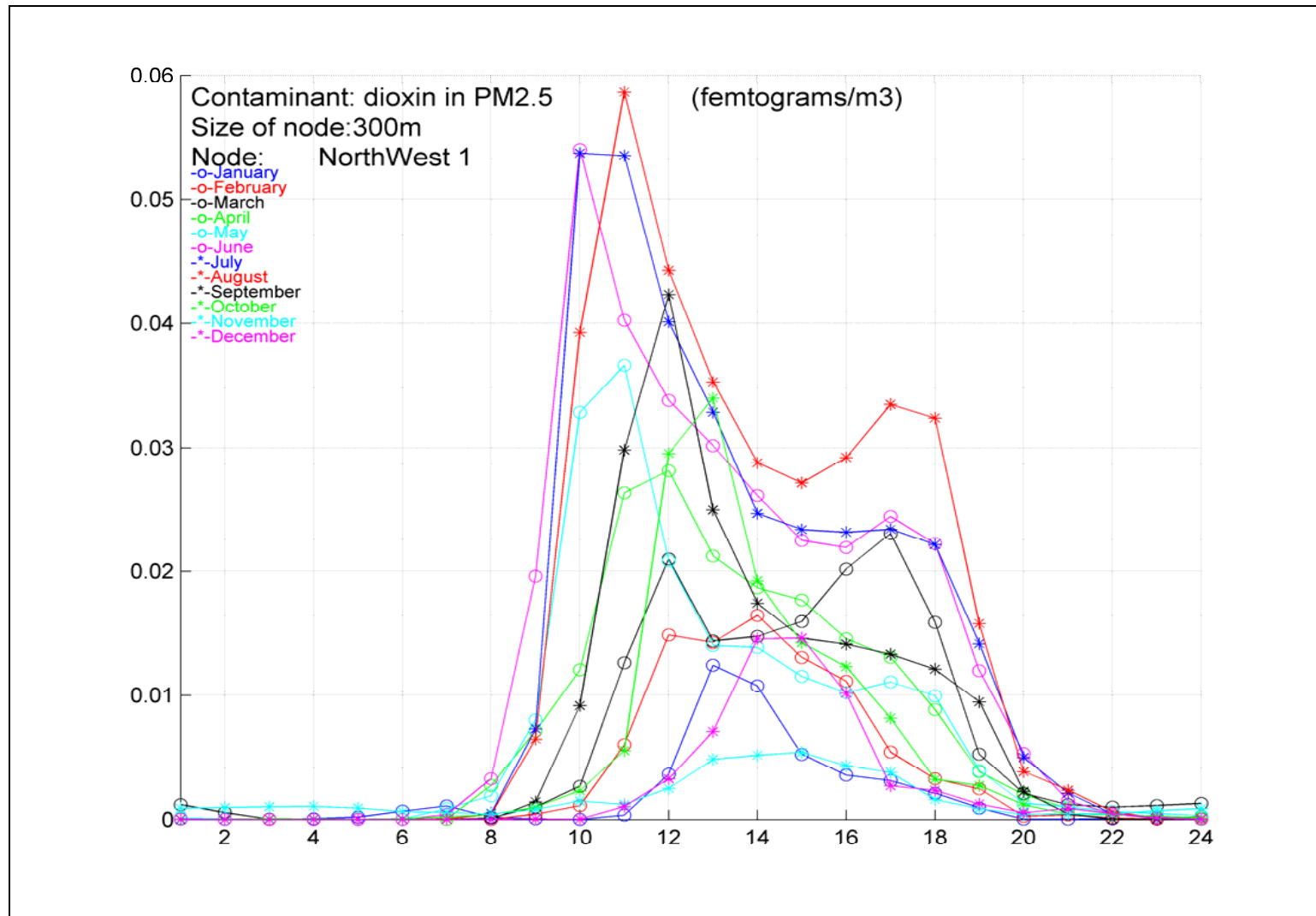


Figura 117. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 en el punt d'impacte NorthWest1

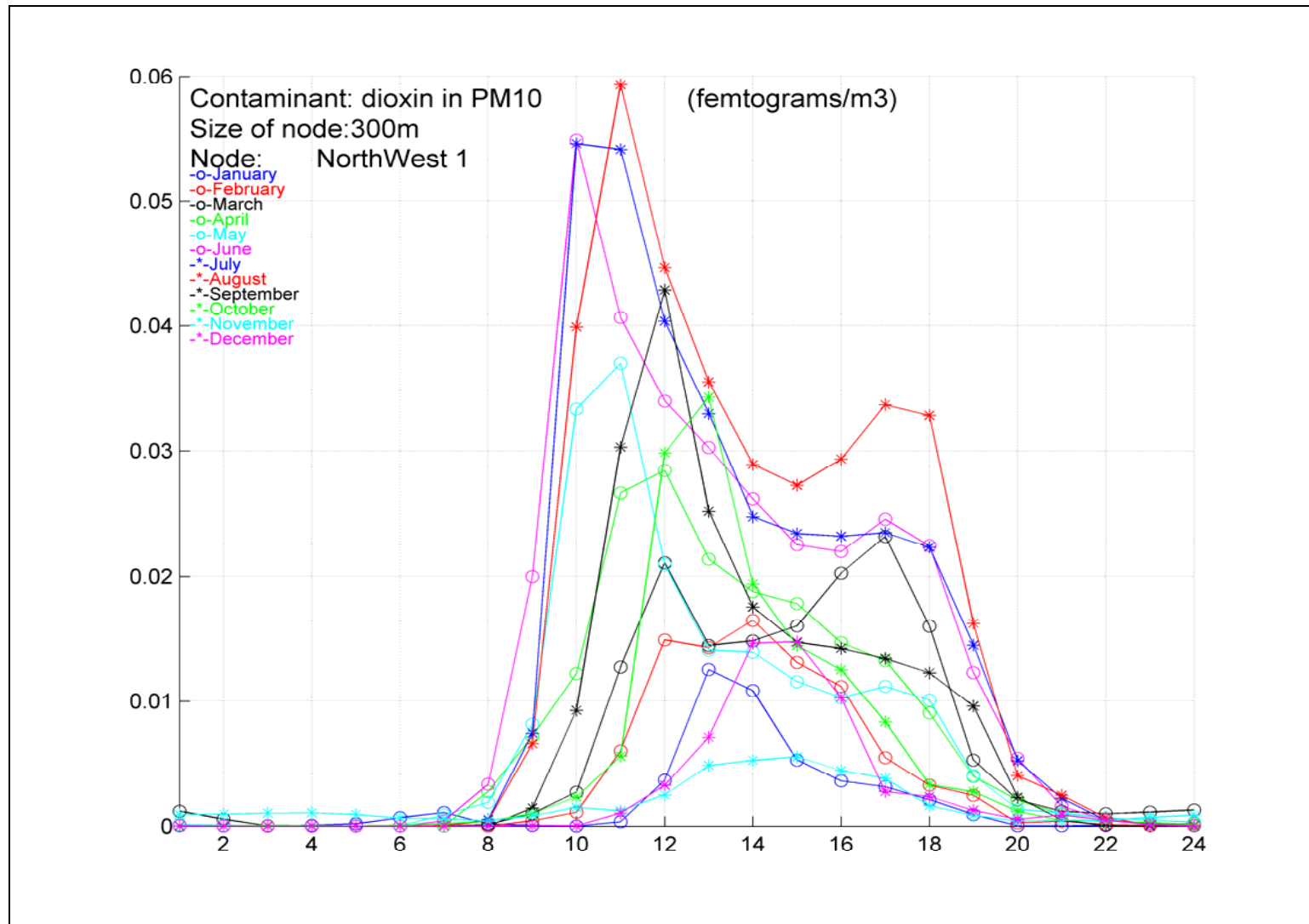


Figura 118. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 en el punt d'impacte NorthWest1

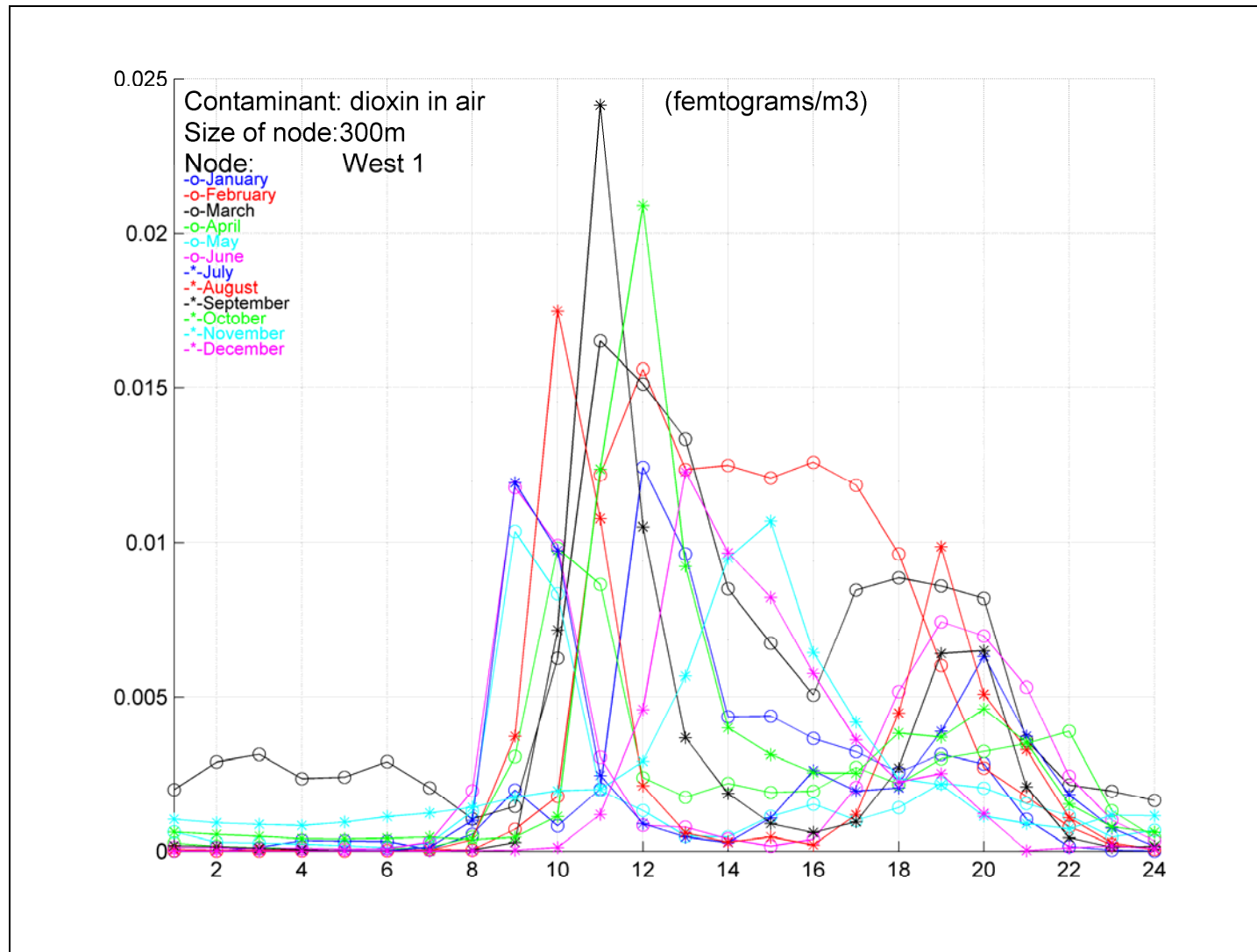


Figura 119. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte West1

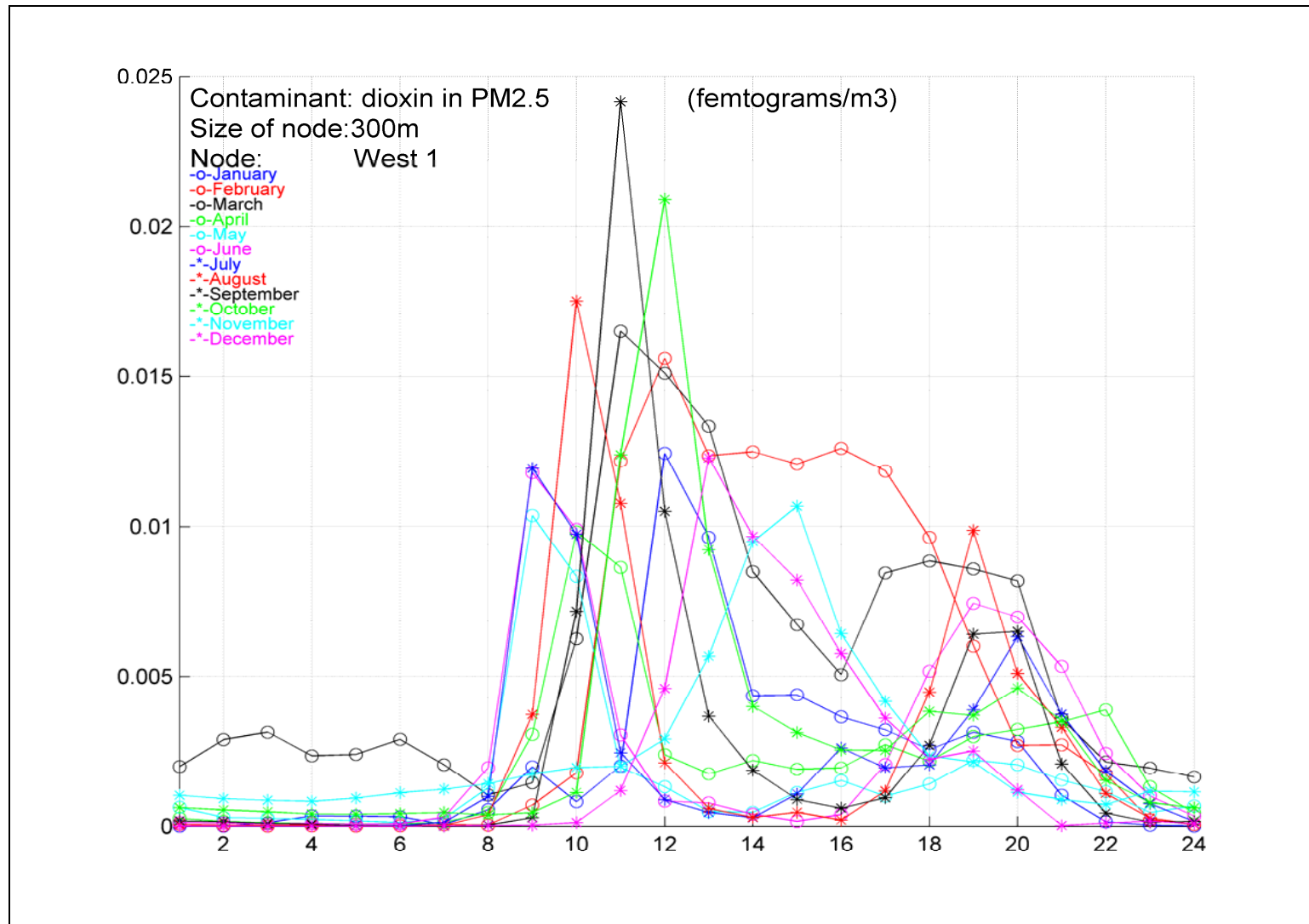


Figura 120. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 en el punt d'impacte West1

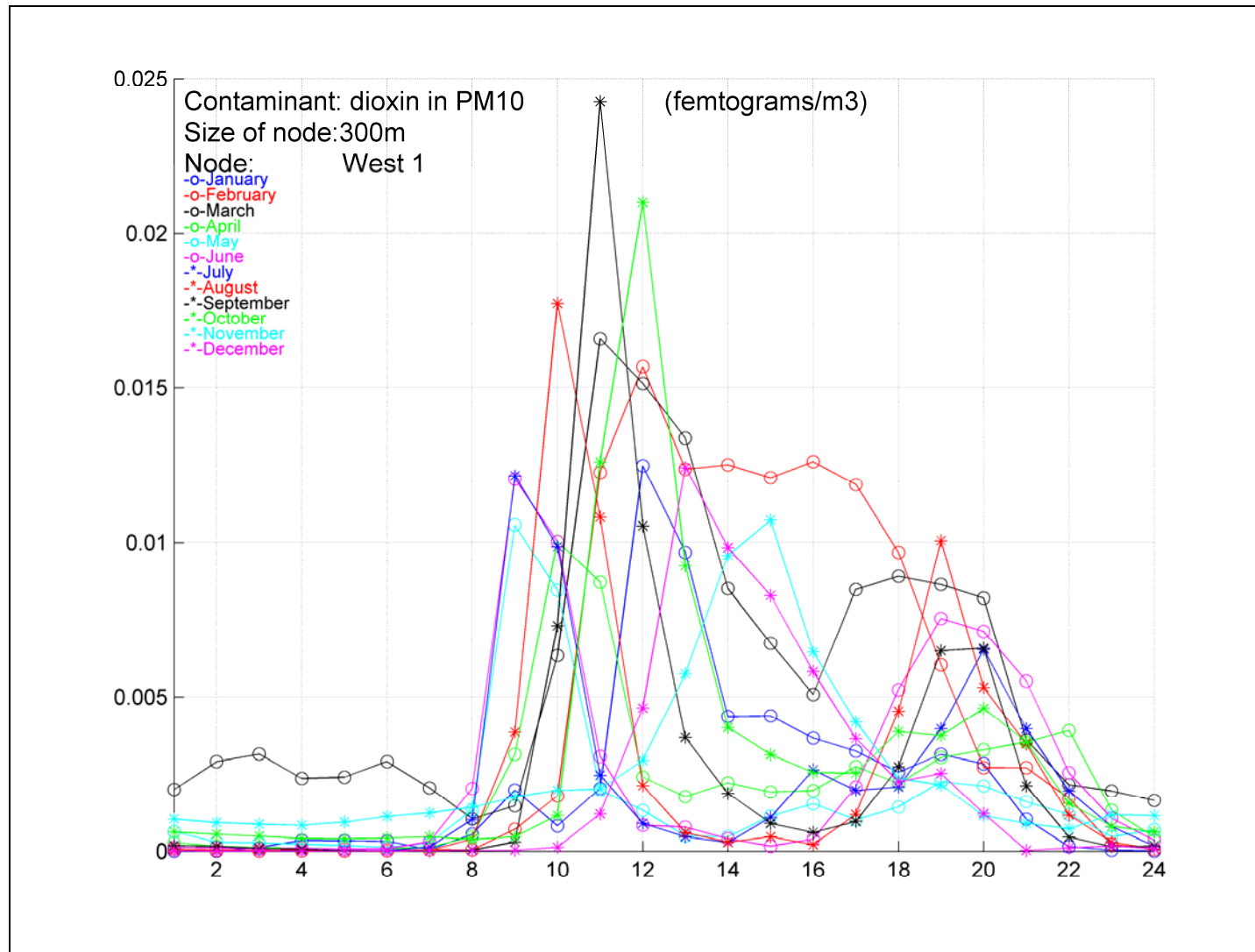


Figura 121. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 en el punt d'impacte West1

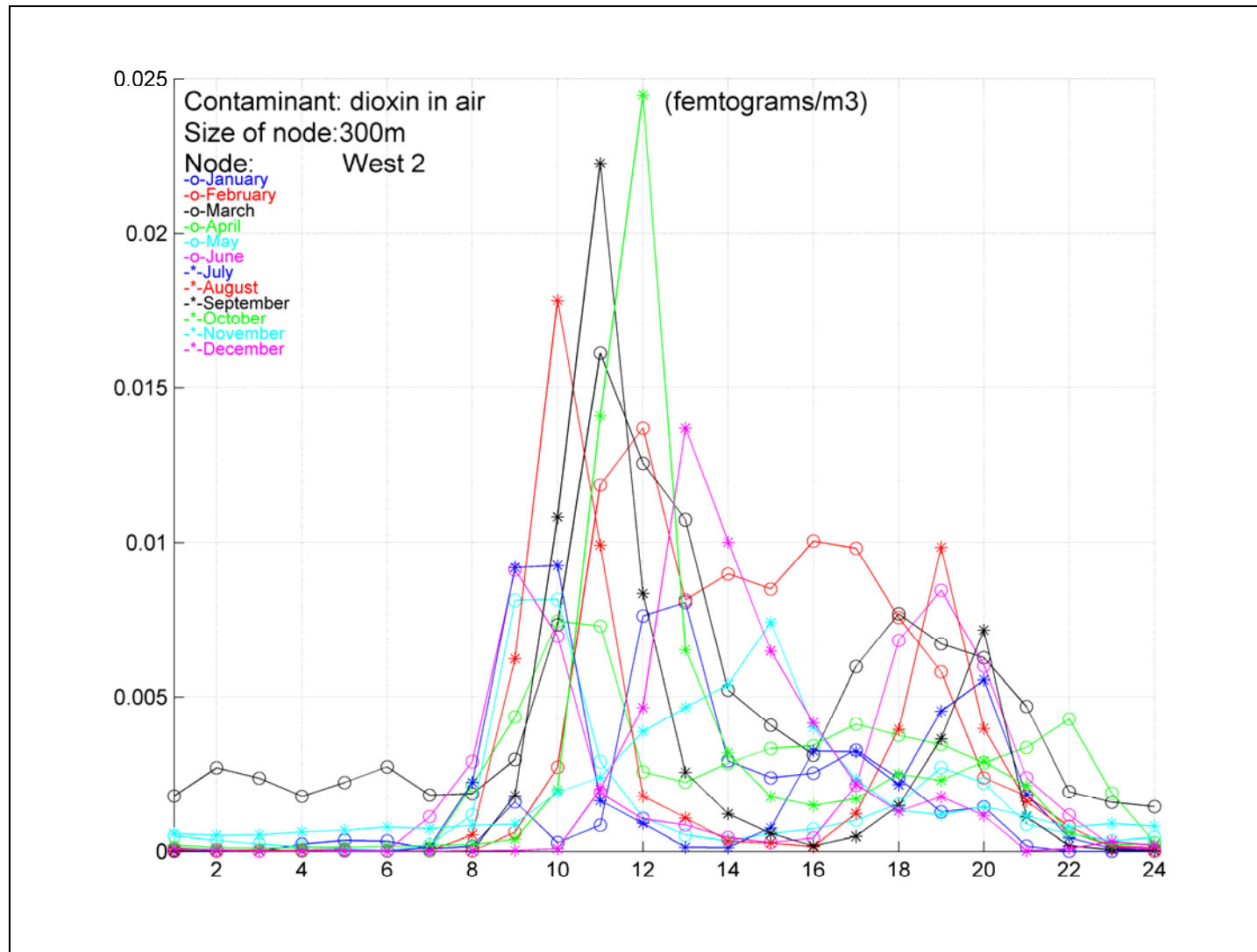


Figura 122. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte West2

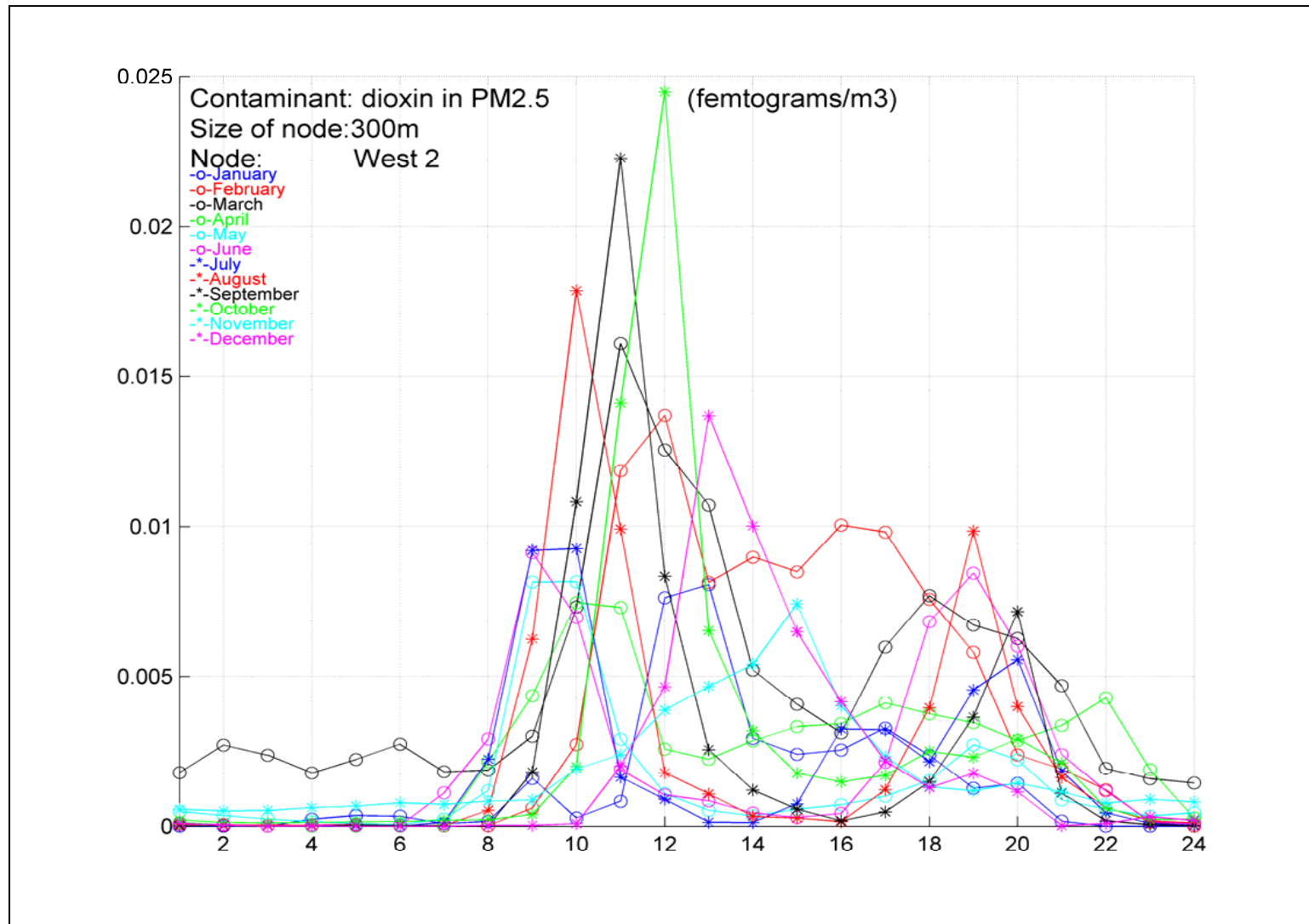


Figura 123. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 en el punt d'impacte West2

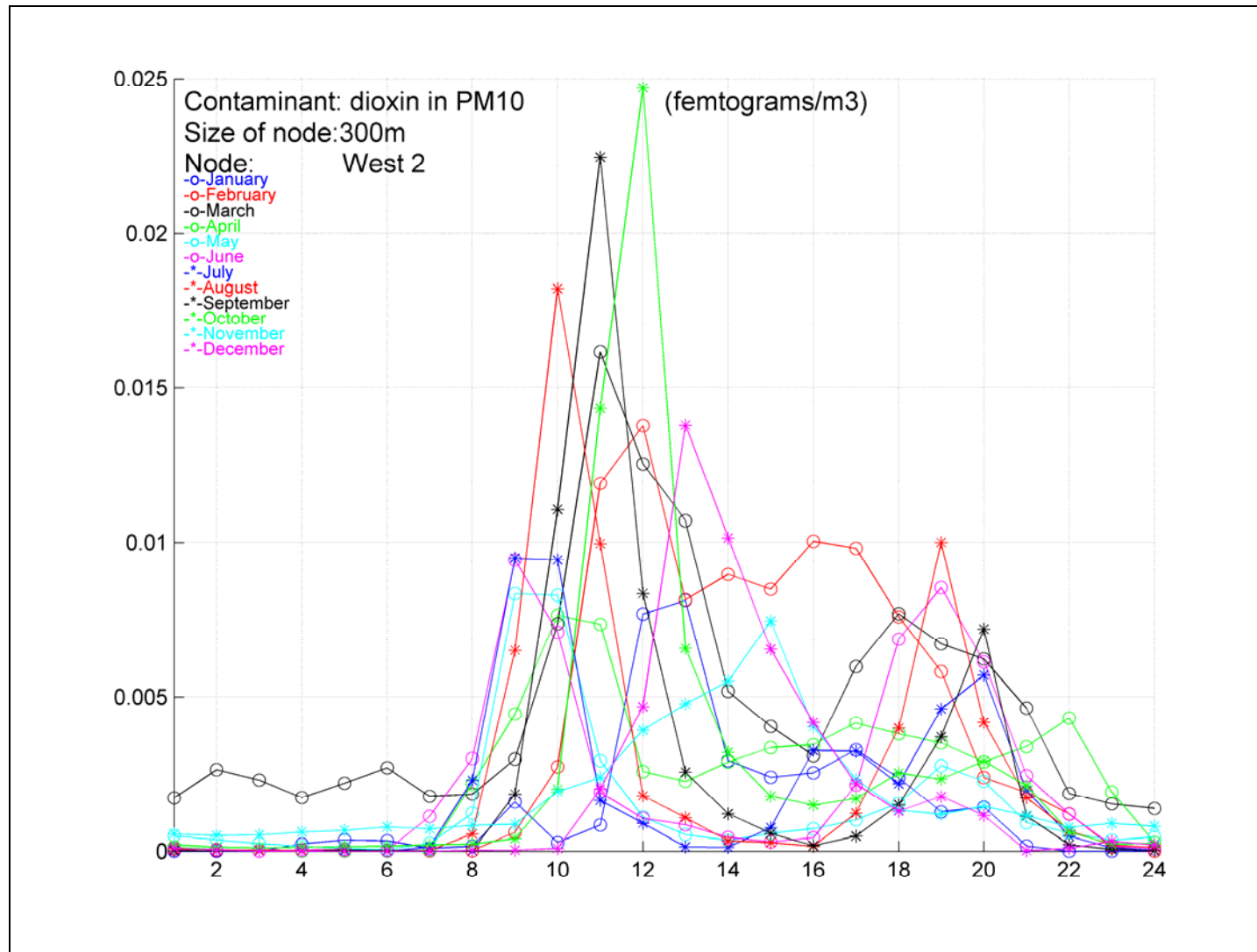


Figura 124. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 en el punt d'impacte West2

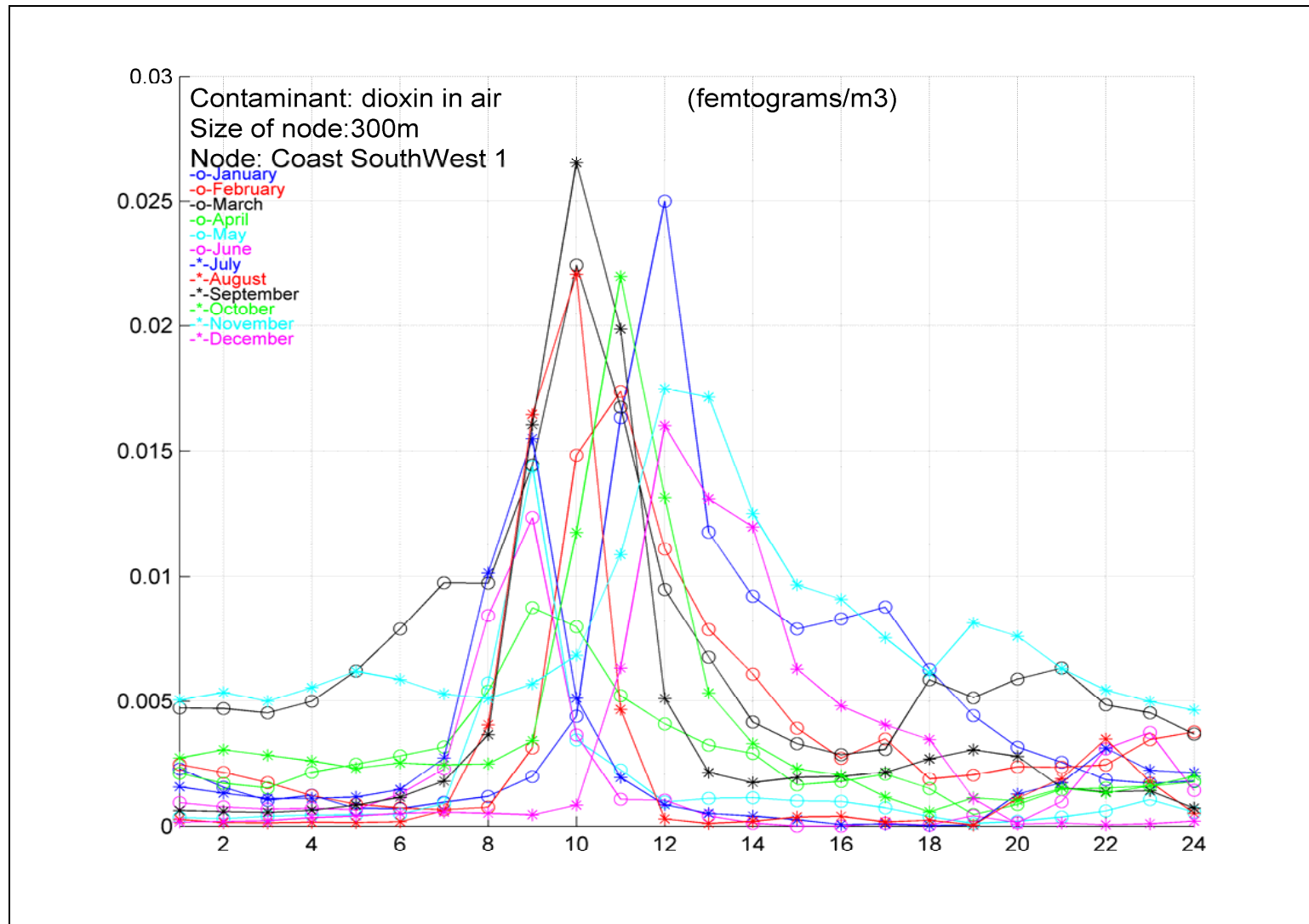


Figura 125. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte Coast SW1

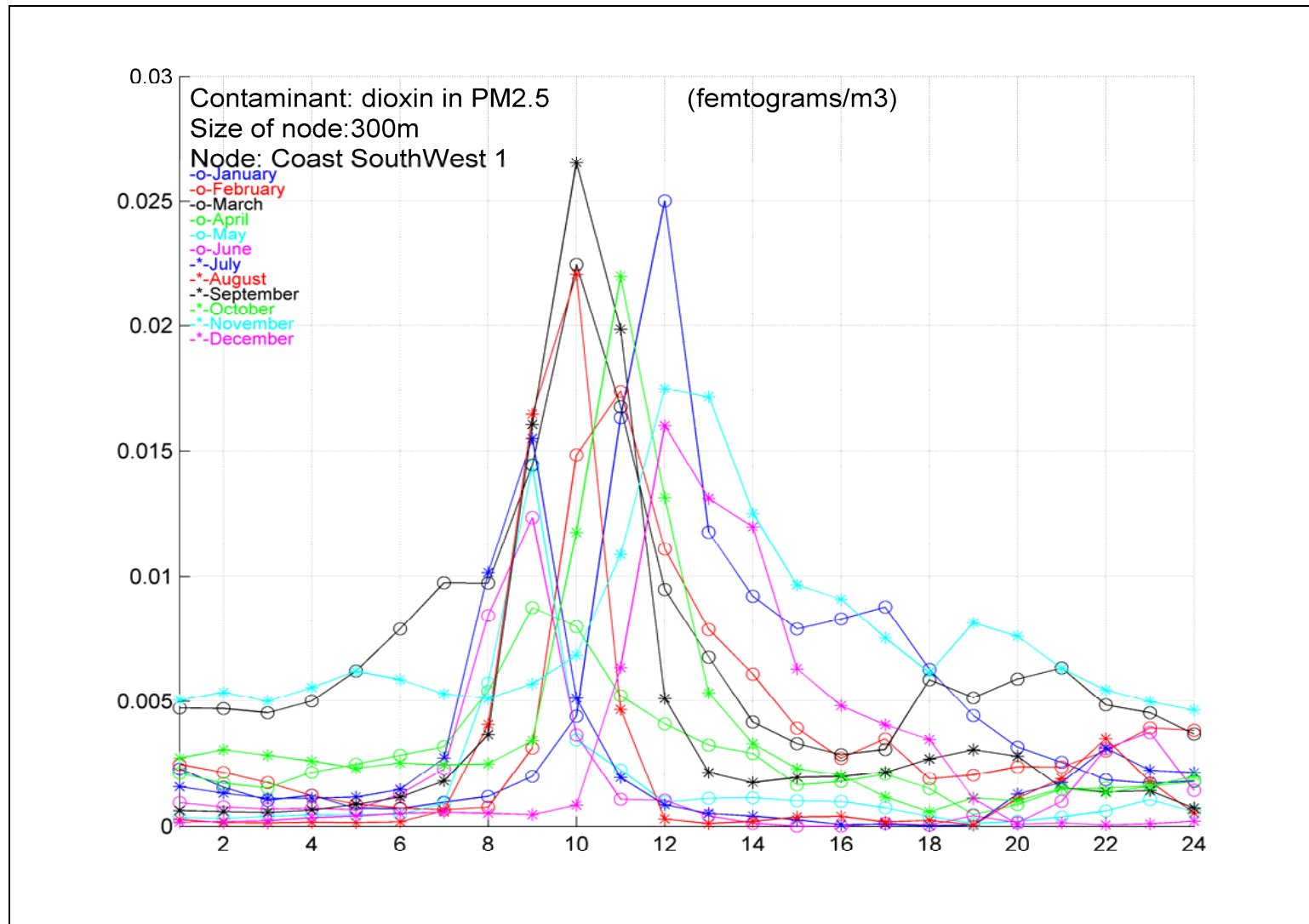


Figura 126. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 en el punt d'impacte Coast SW1

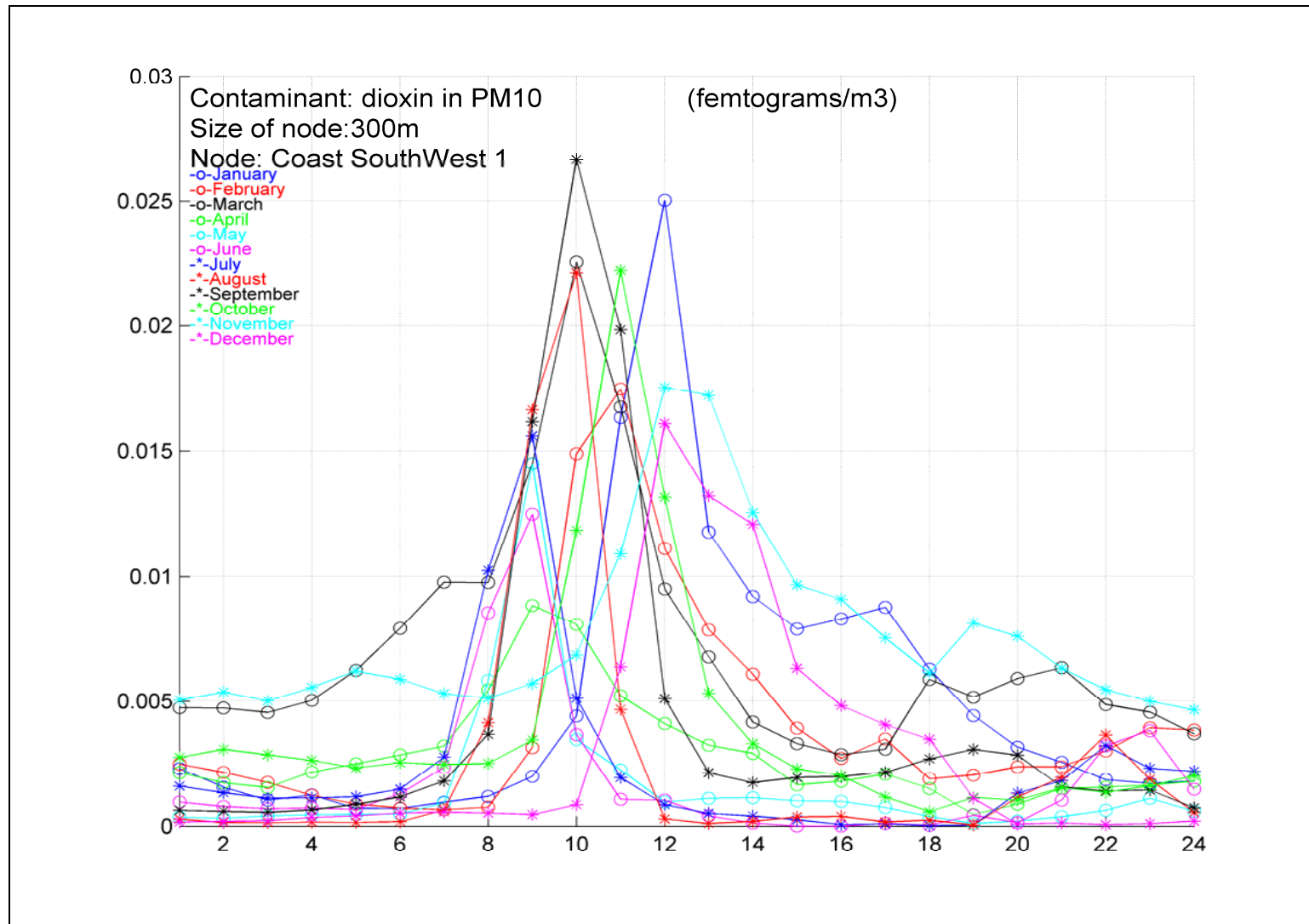


Figura 127. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 en el punt d'impacte Coast SW1

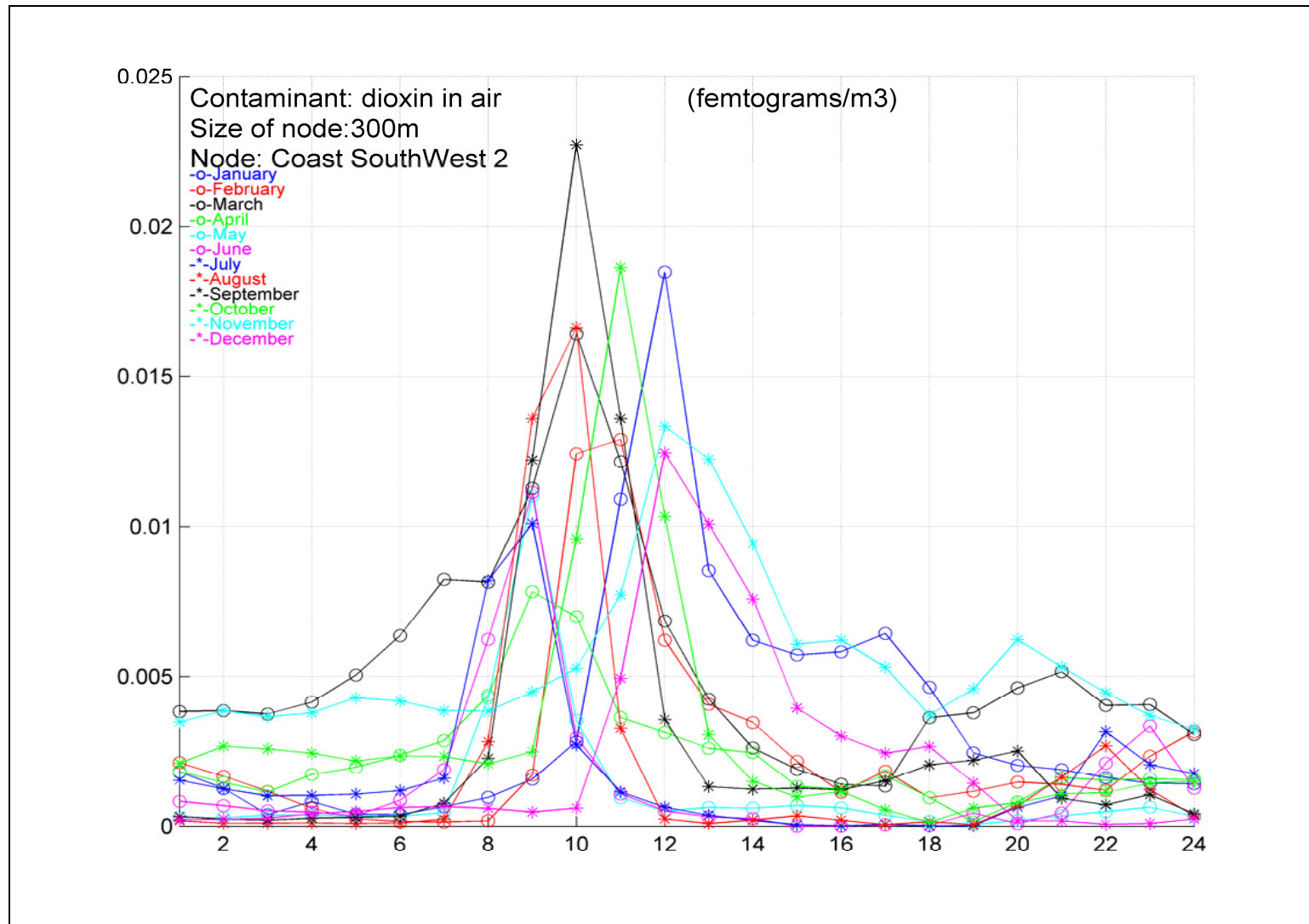


Figura 128. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte Coast SW2

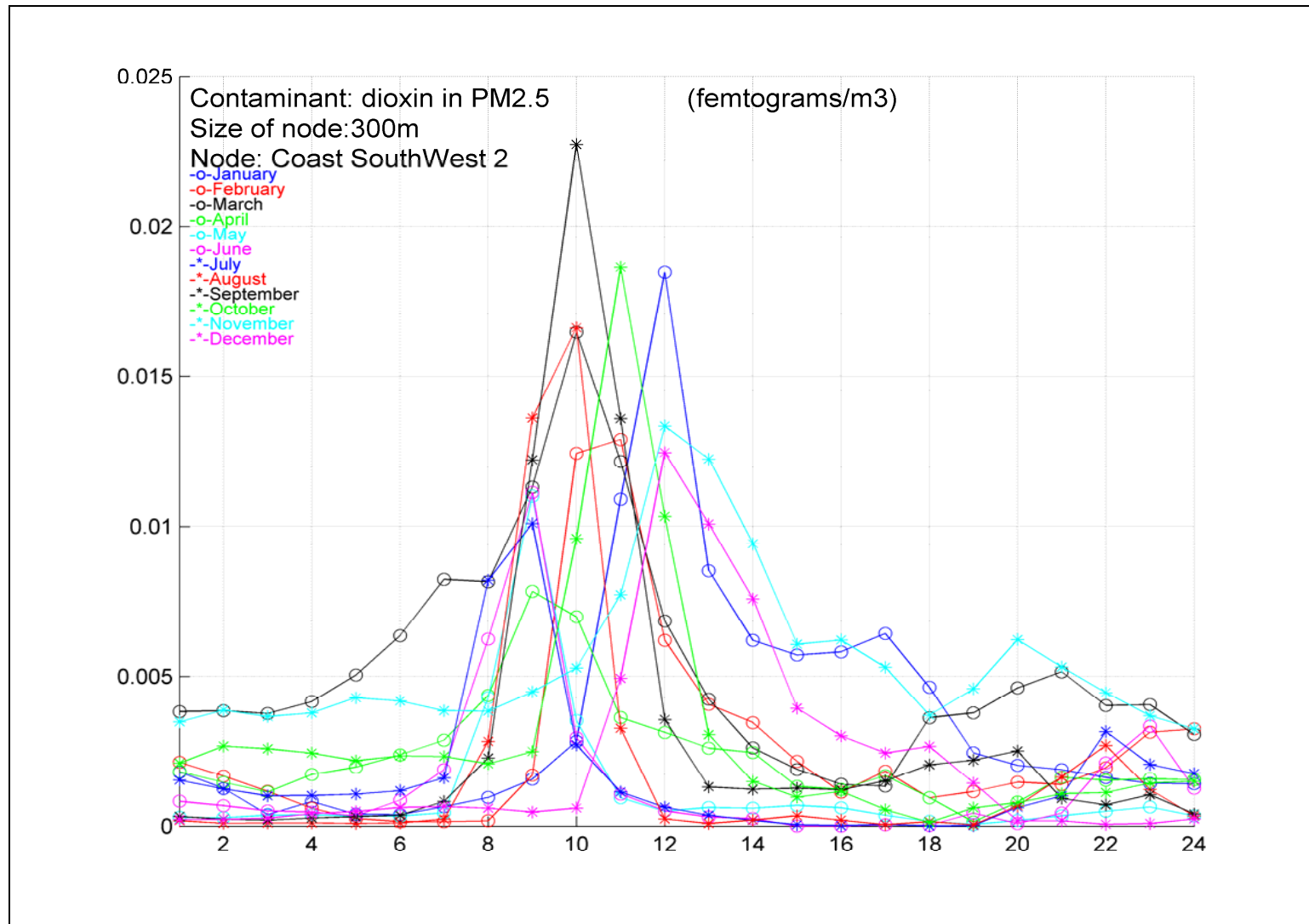


Figura 129. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 en el punt d'impacte Coast SW2

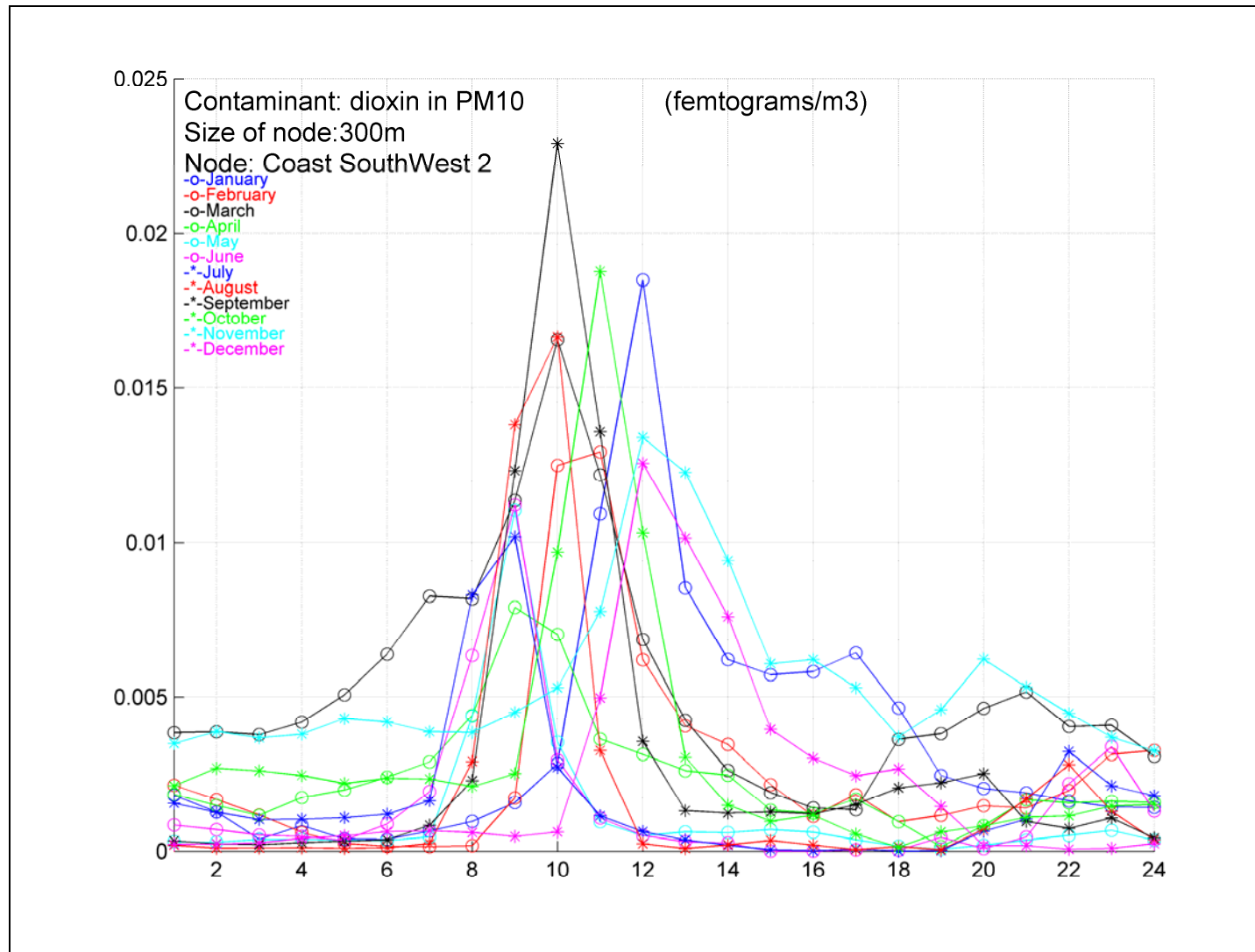


Figura 130. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 en el punt d'impacte Coast SW2

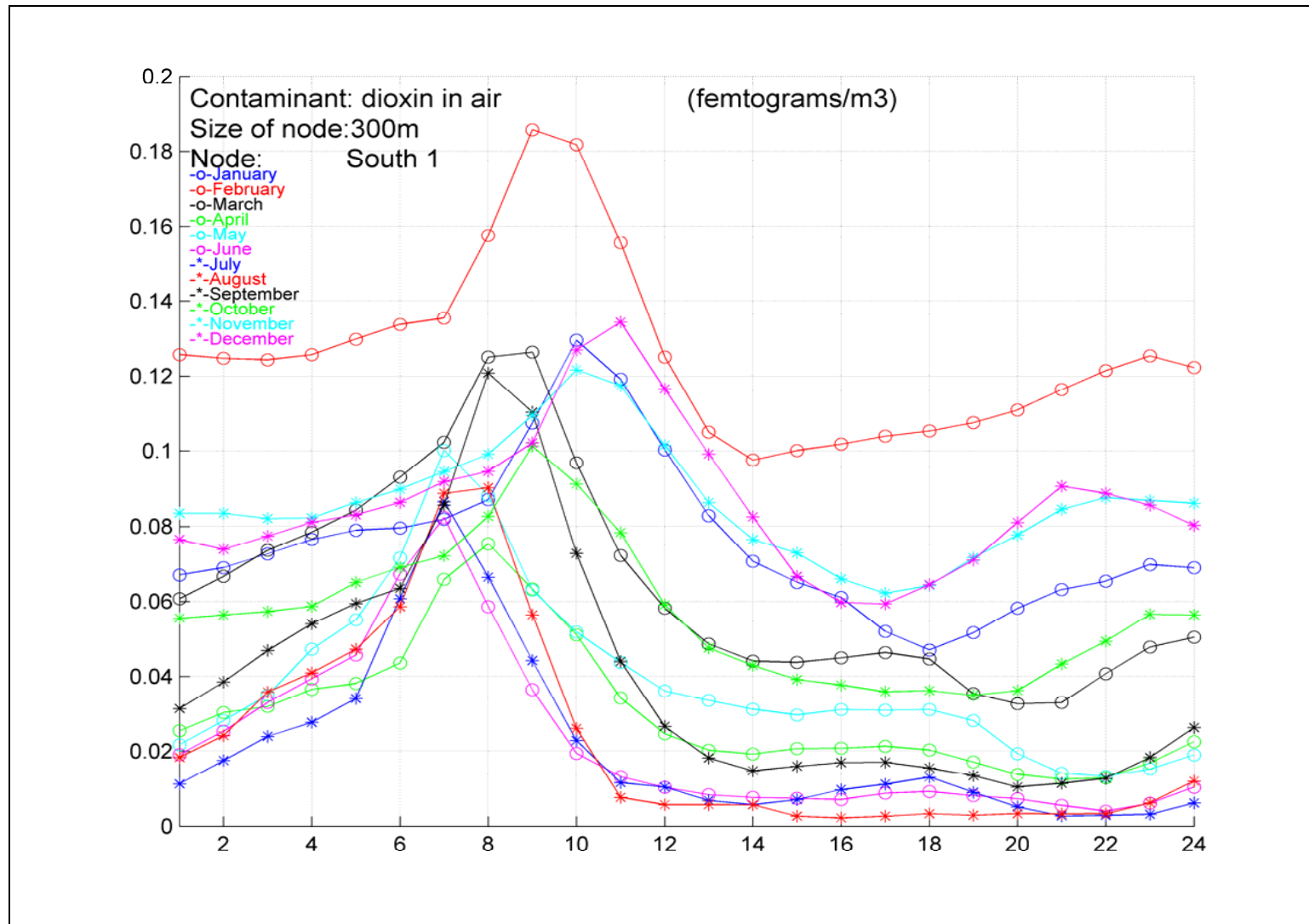


Figura 131. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte South1

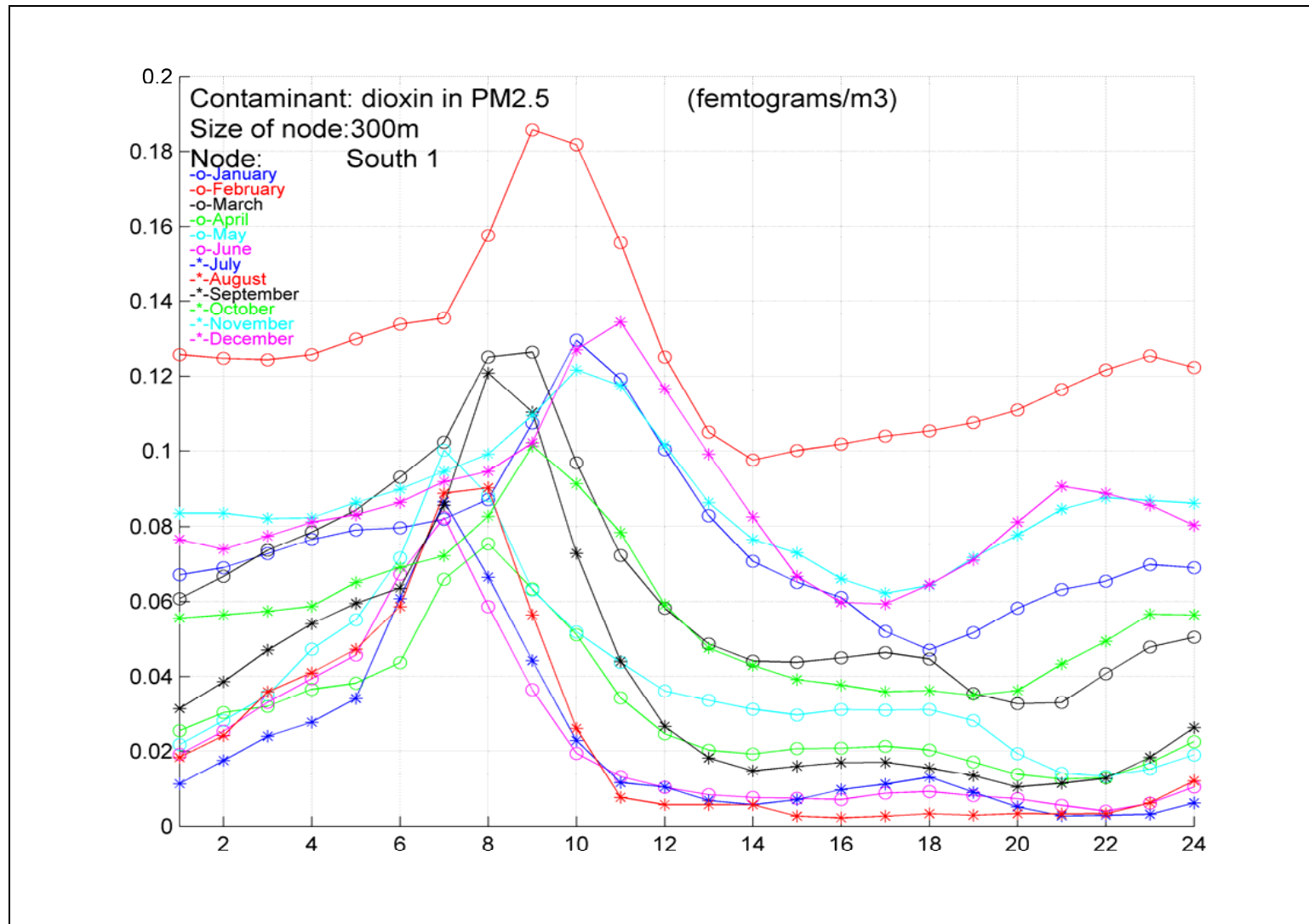


Figura 132. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM_{2,5} en el punt d'impacte South1

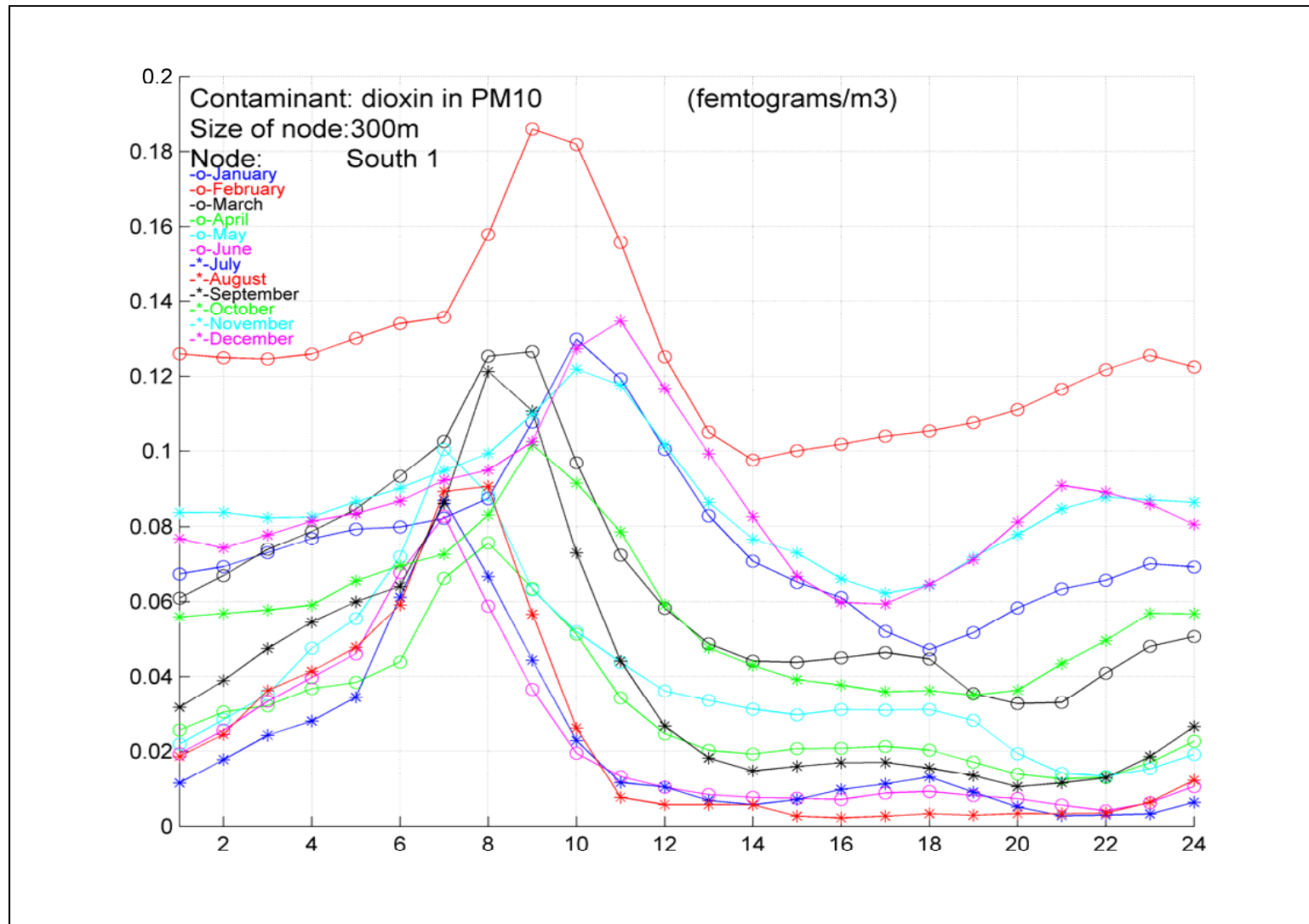


Figura 133. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 en el punt d'impacte South1

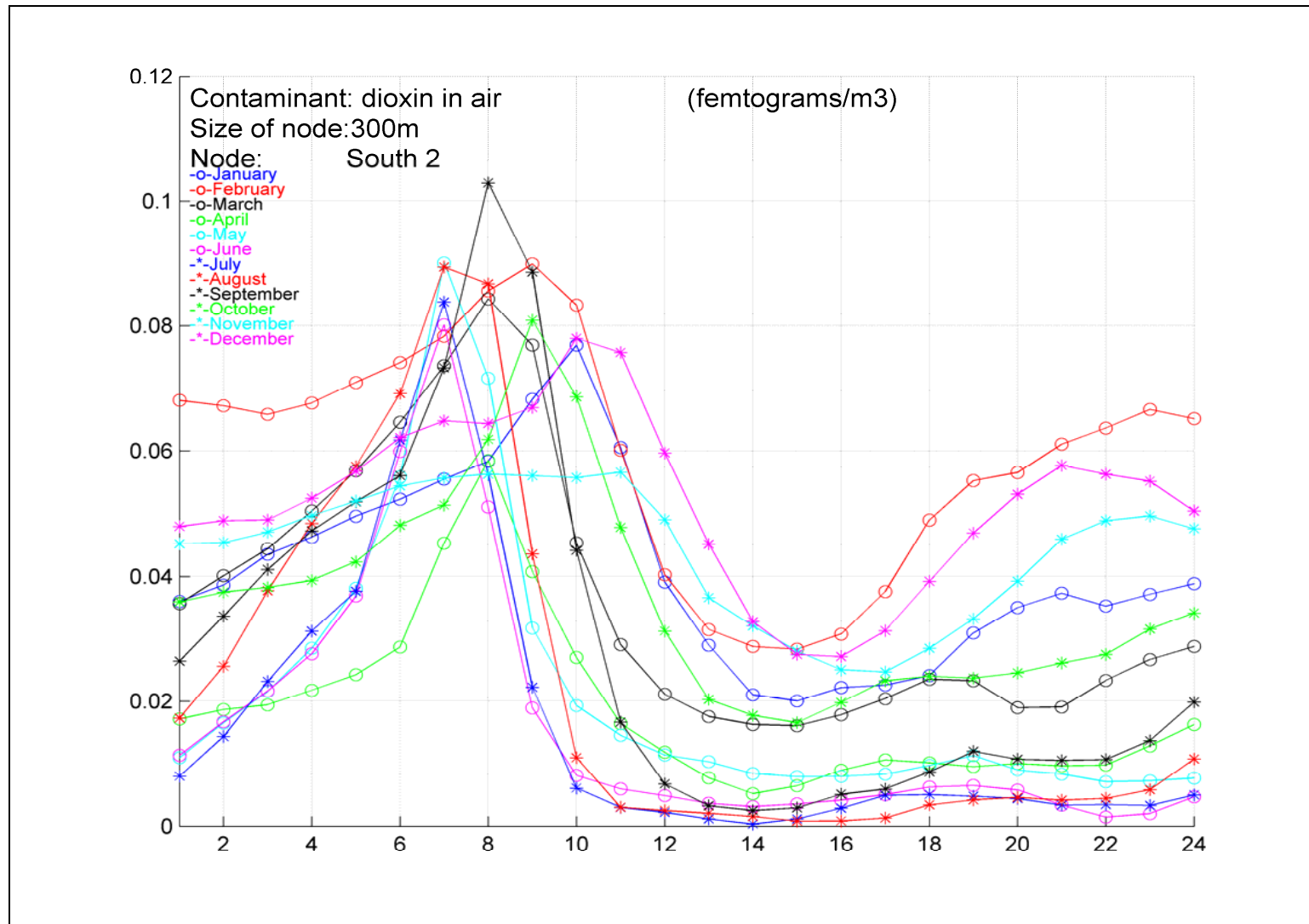


Figura 134. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte South2

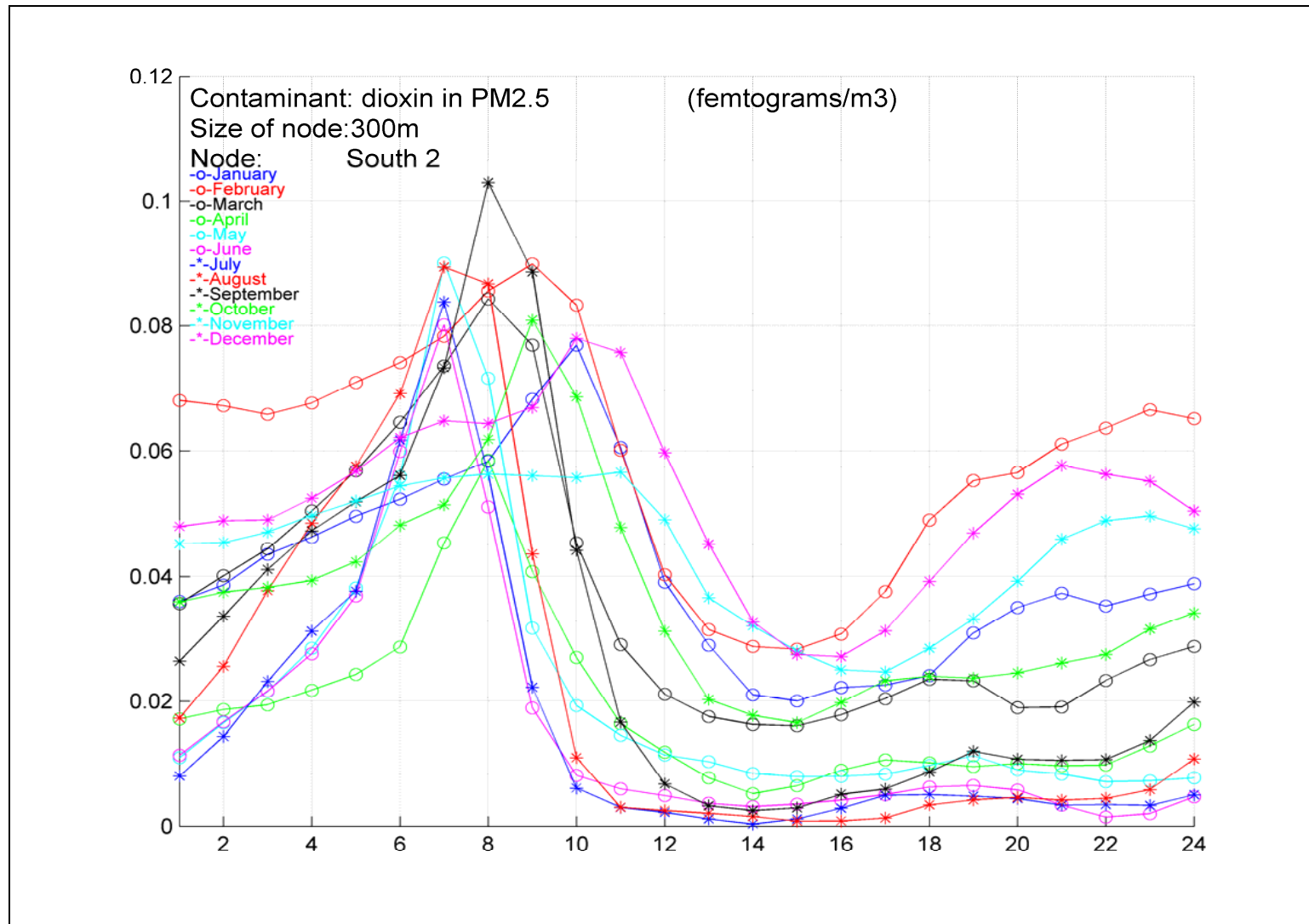


Figura 135. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 en el punt d'impacte South2

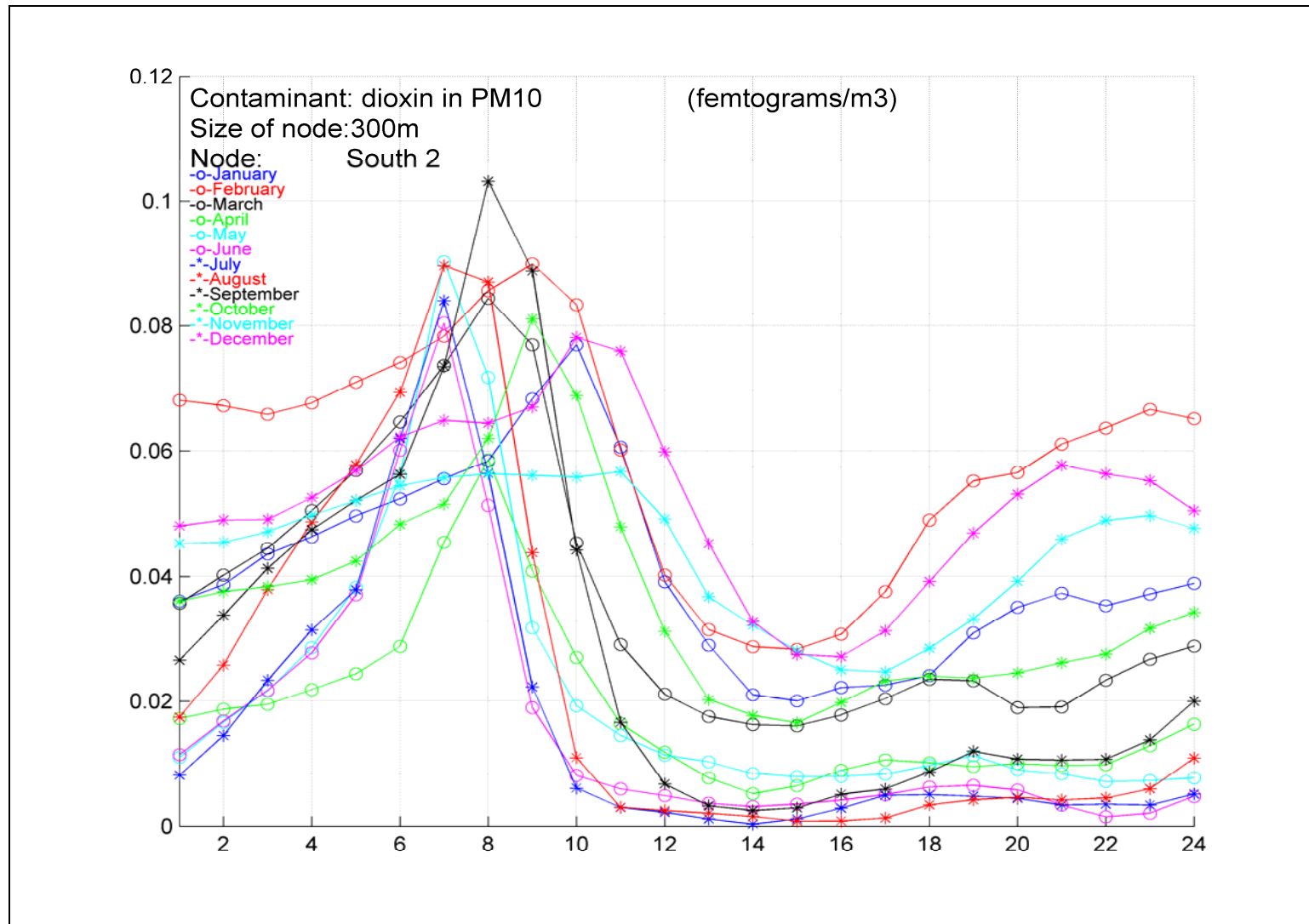


Figura 136. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 en el punt d'impacte South2

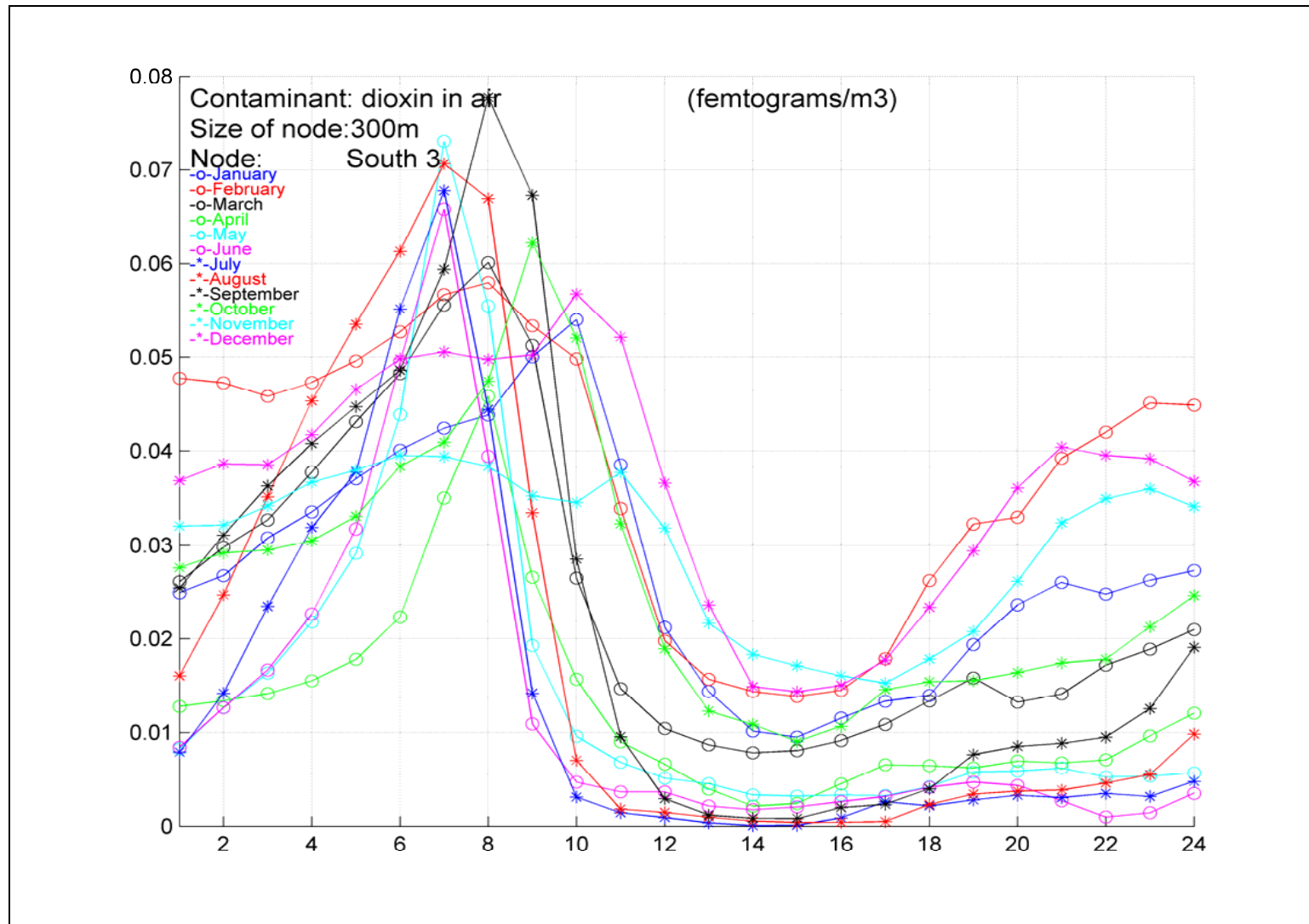


Figura 137. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte South3

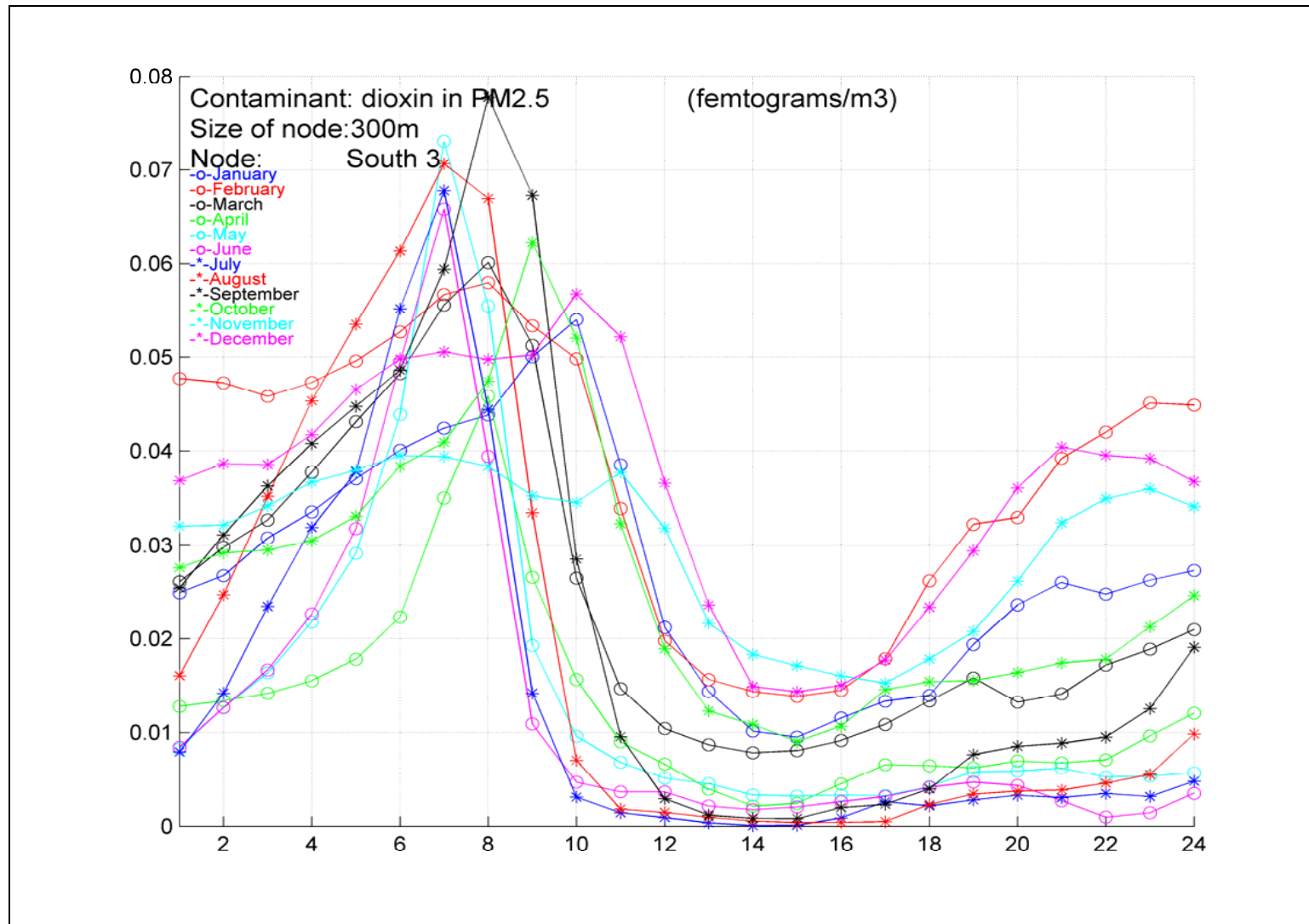


Figura 138. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 en el punt d'impacte South3

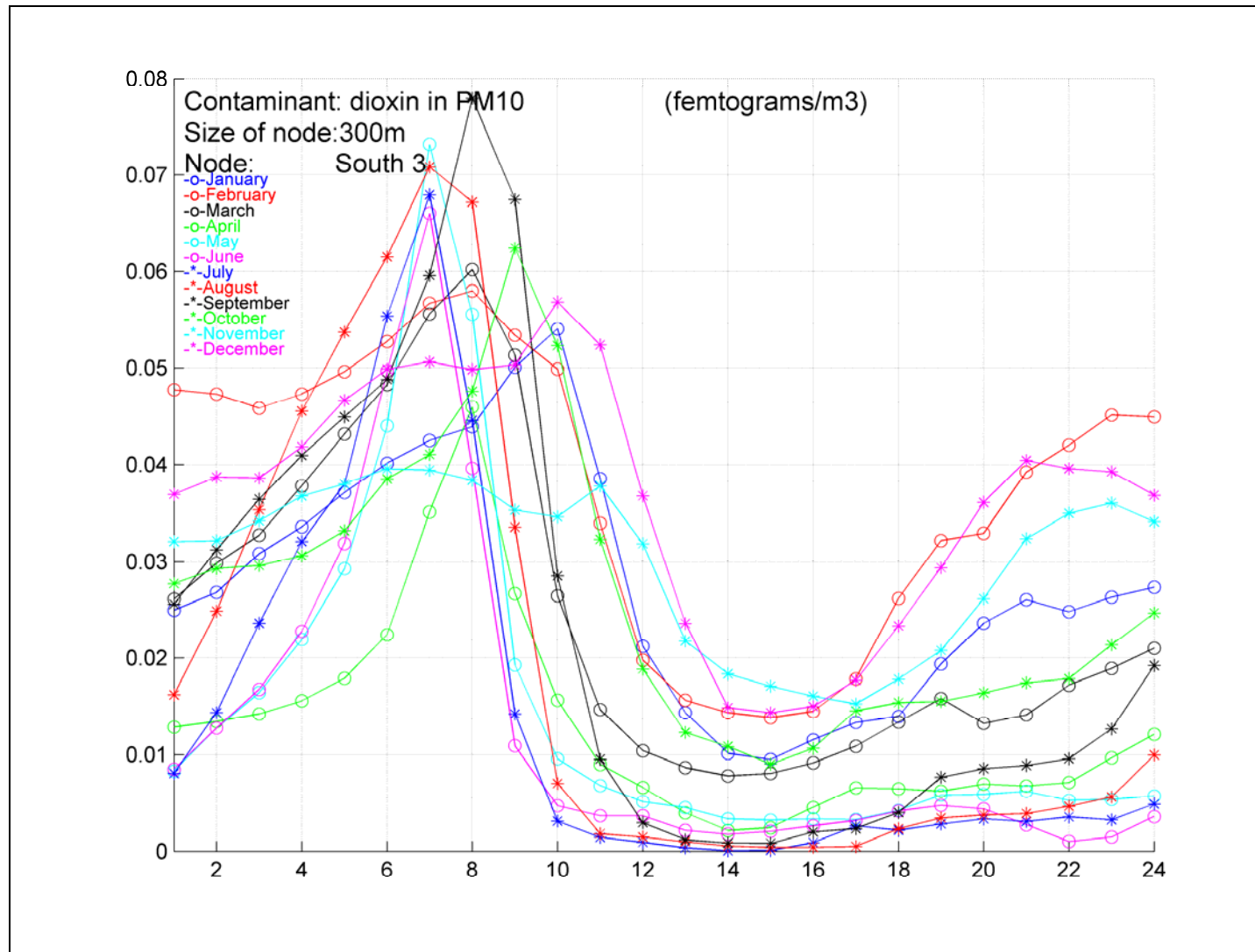


Figura 139. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 en el punt d'impacte South3

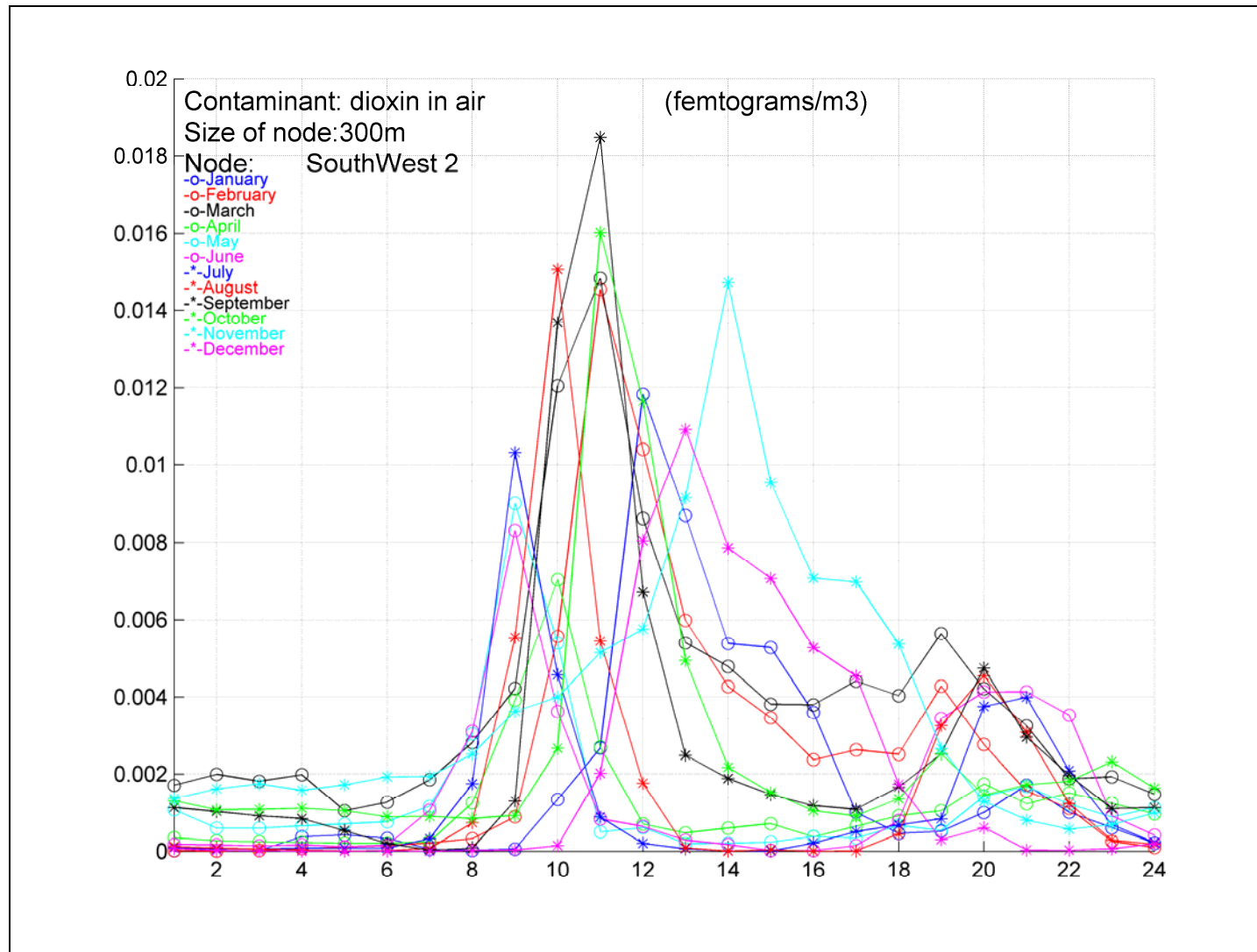


Figura 140. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte SouthWest2

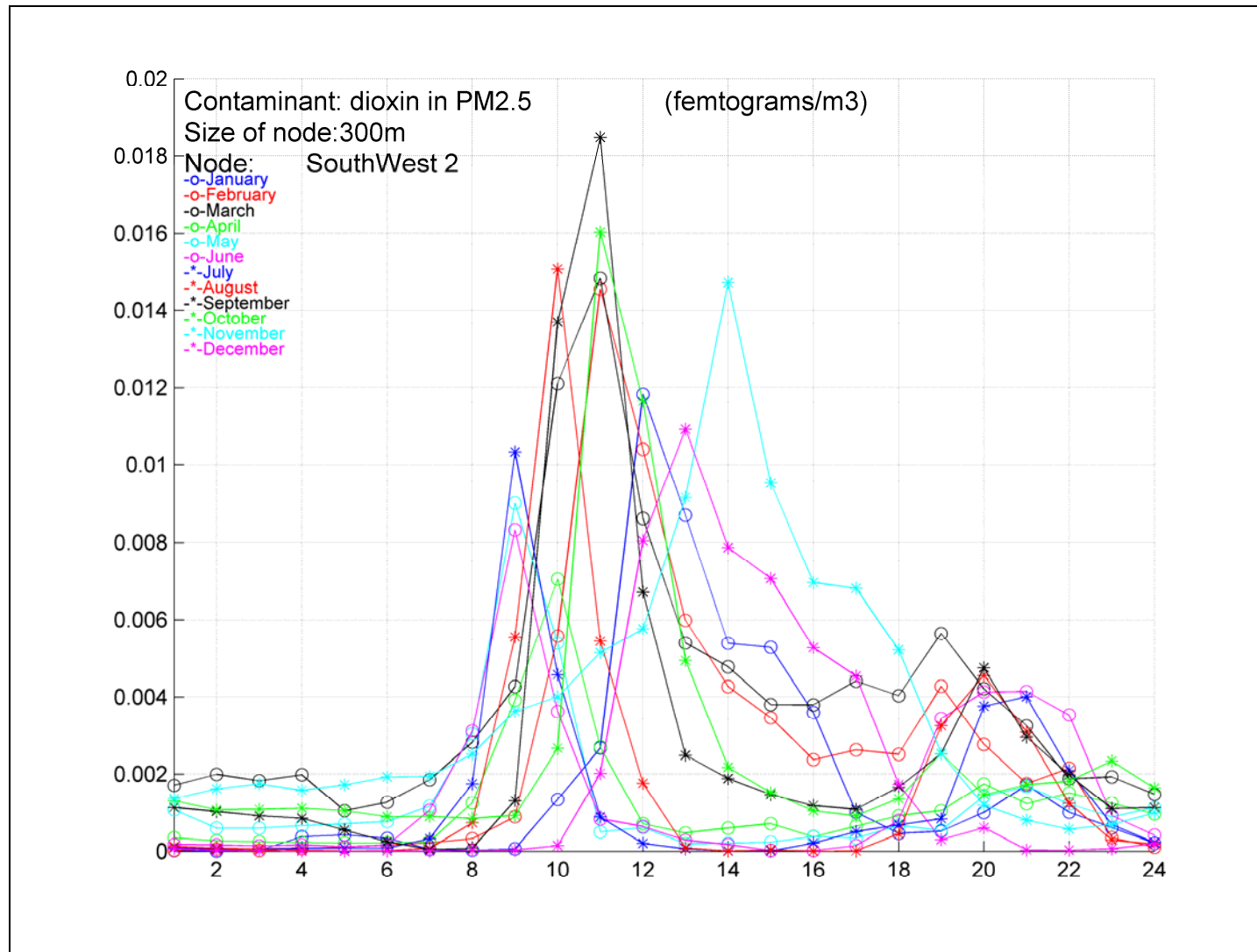


Figura 141. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 en el punt d'impacte SouthWest2

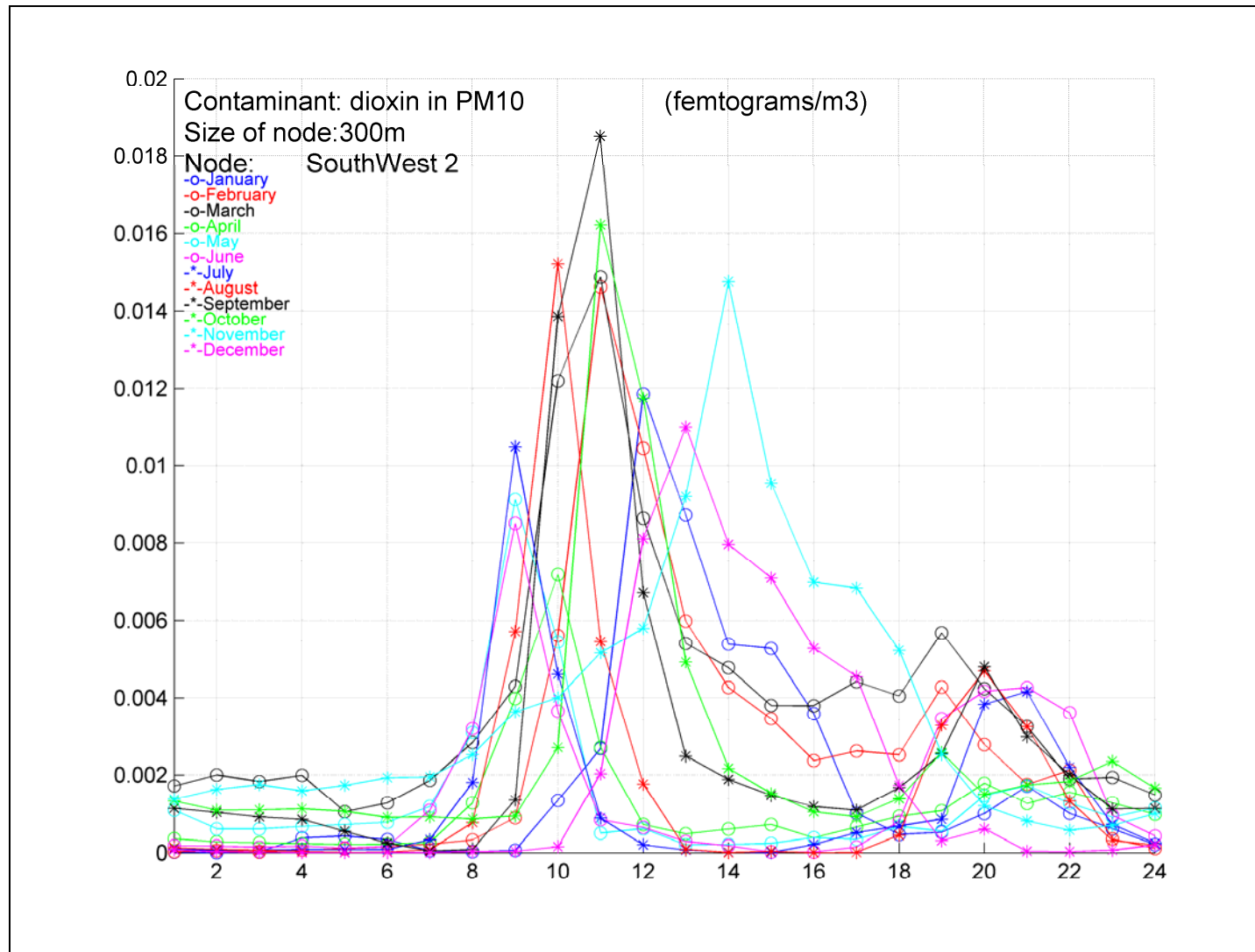


Figura 142. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 en el punt d'impacte SouthWest2

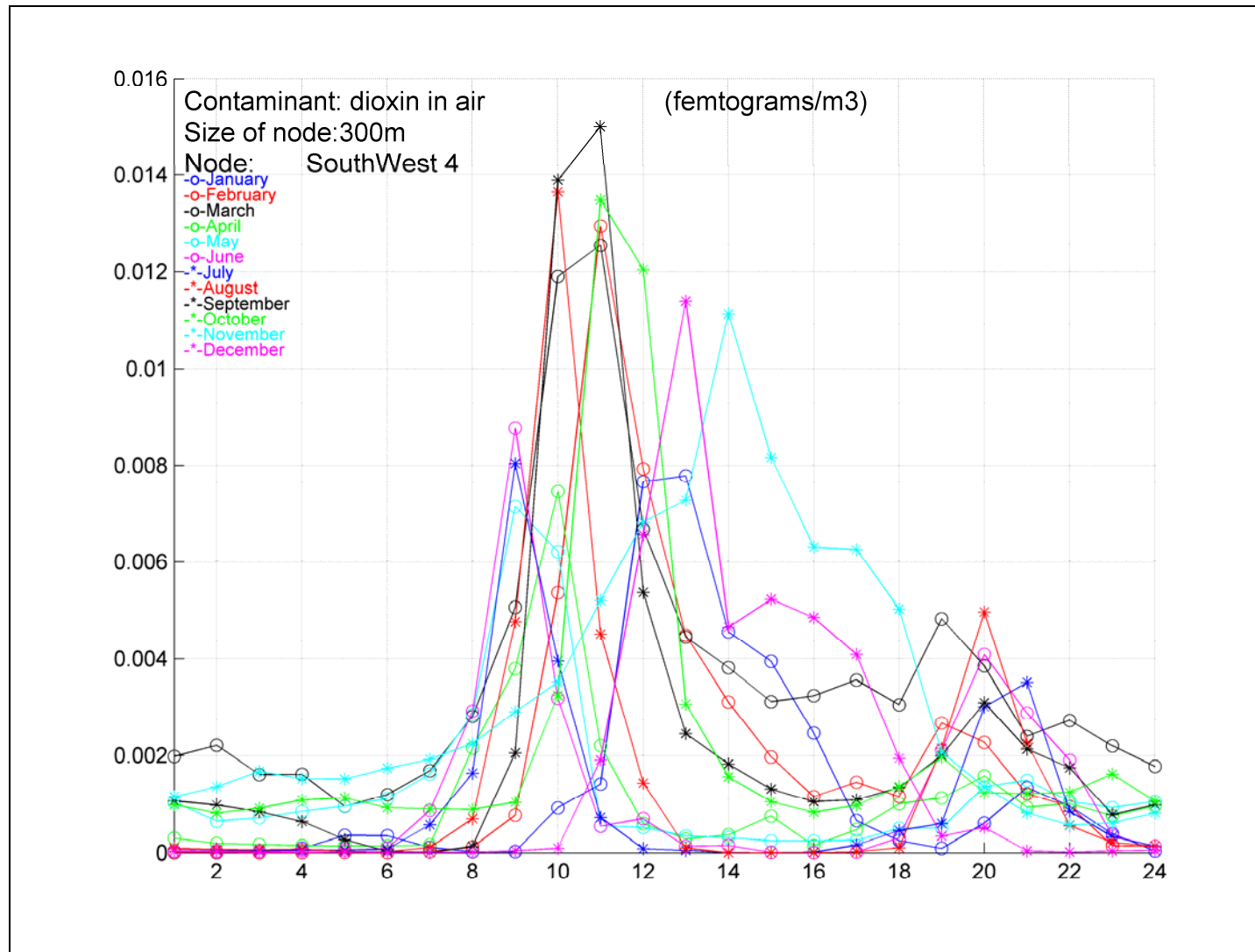


Figura 143. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte SouthWest4

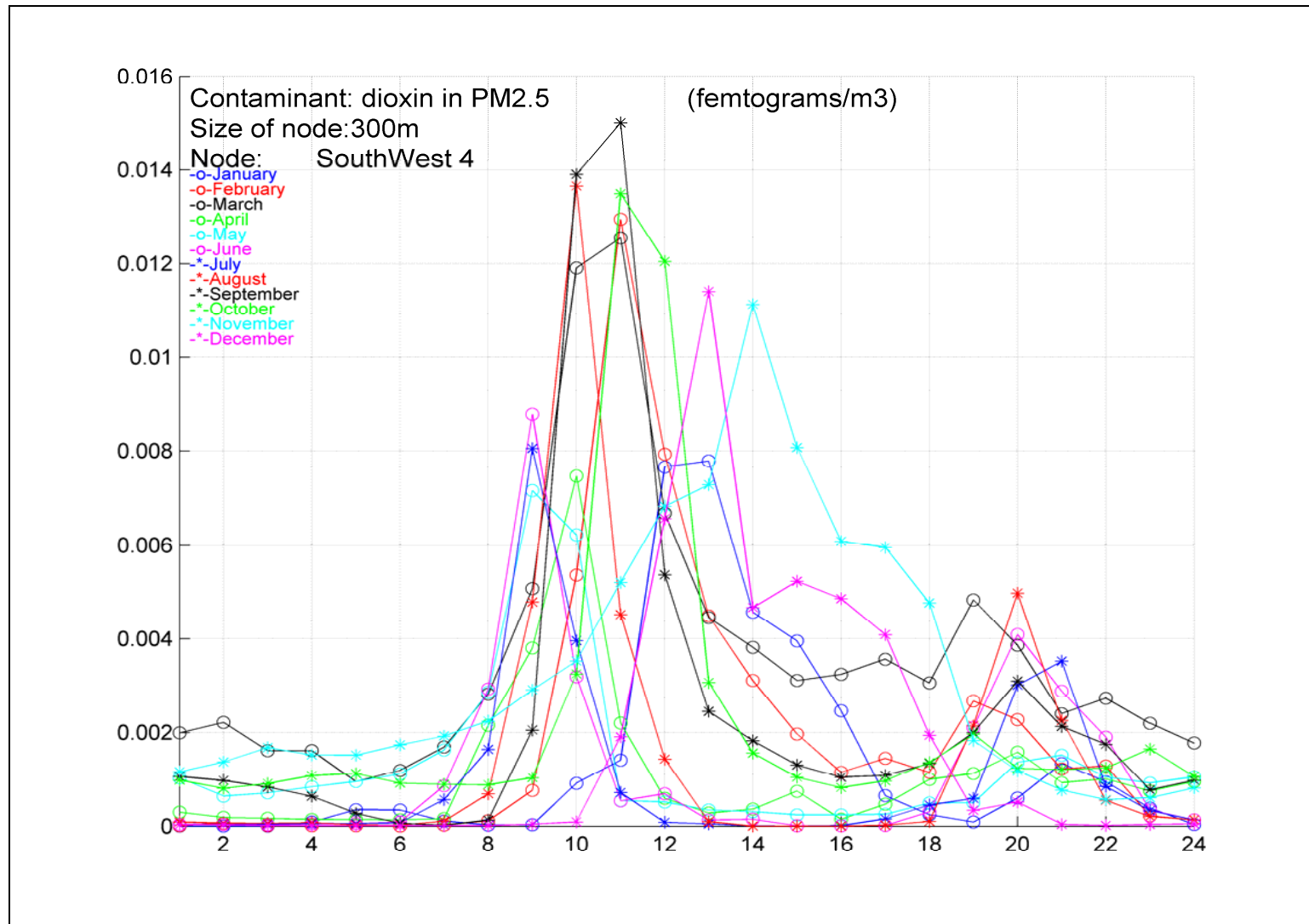


Figura 144. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 en el punt d'impacte SouthWest4

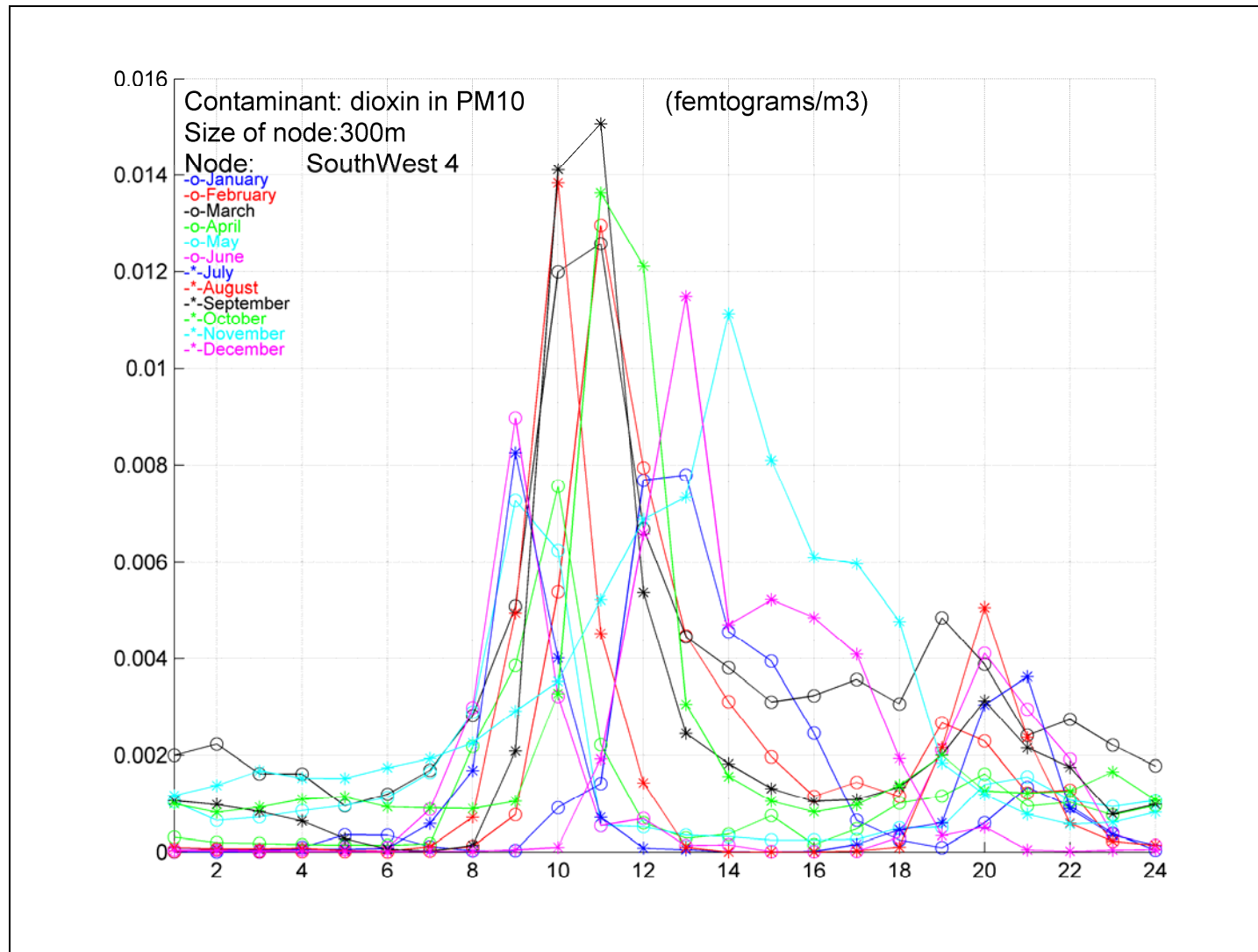


Figura 145. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 en el punt d'impacte SouthWest4

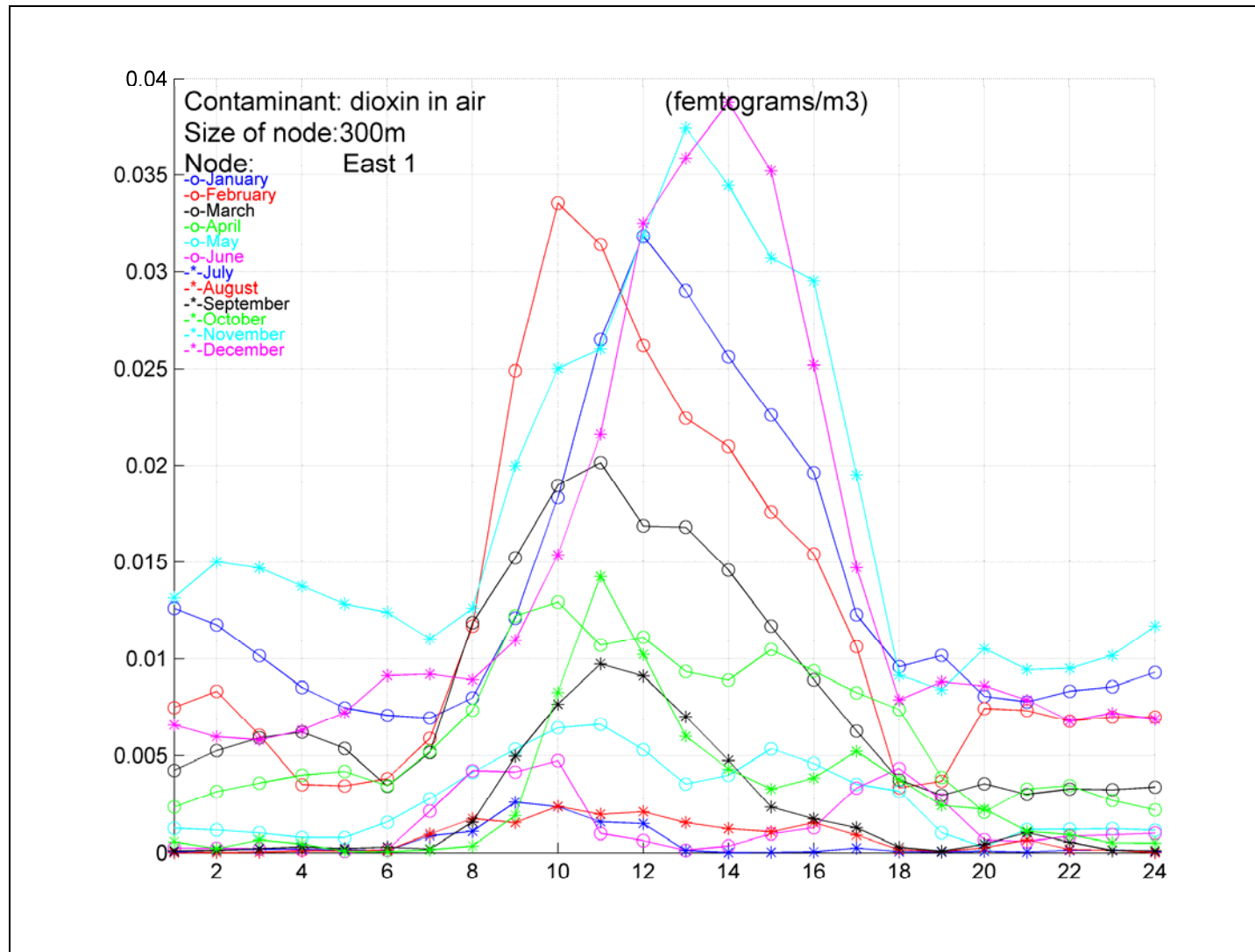


Figura 146. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte East1

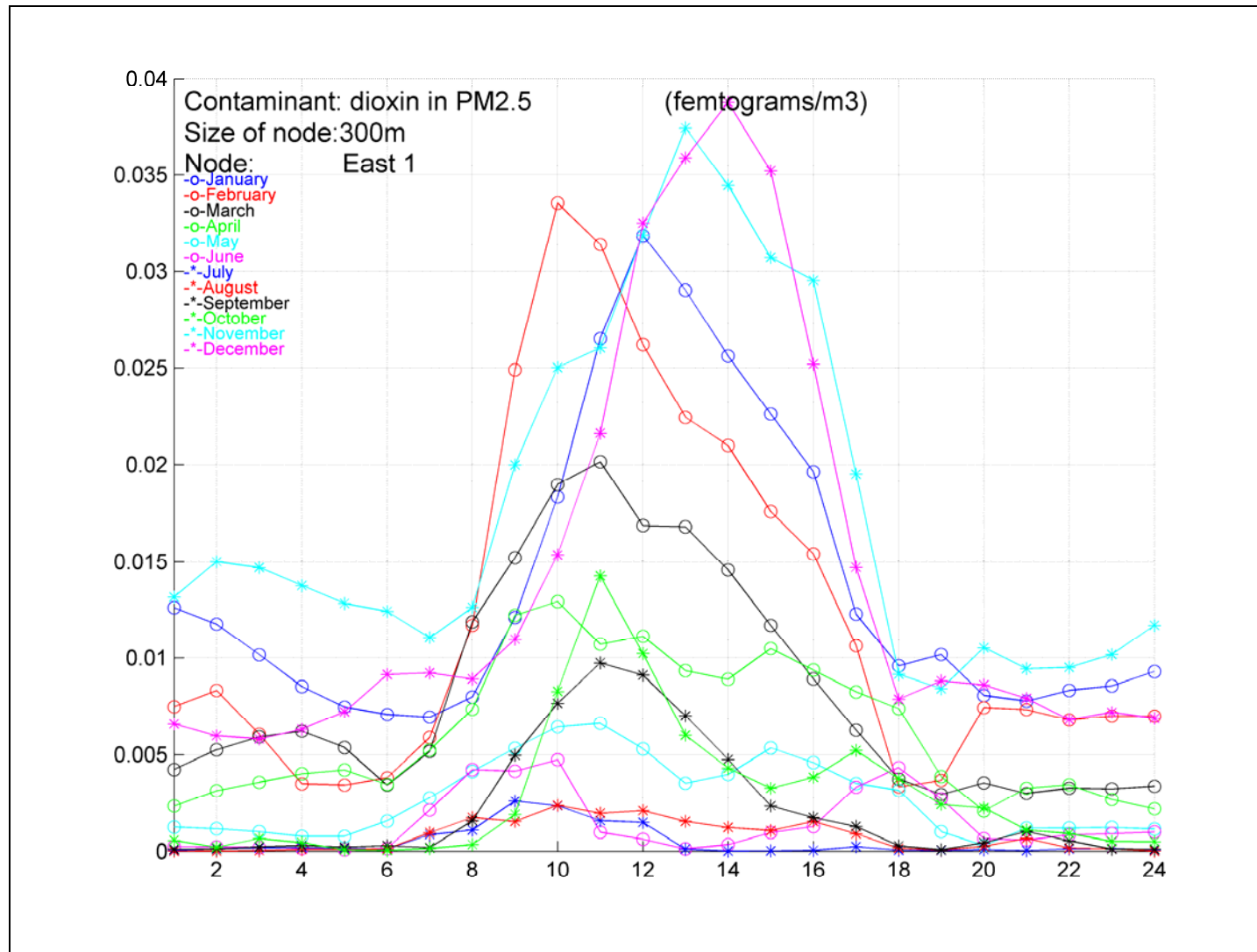


Figura 147. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 en el punt d'impacte East1

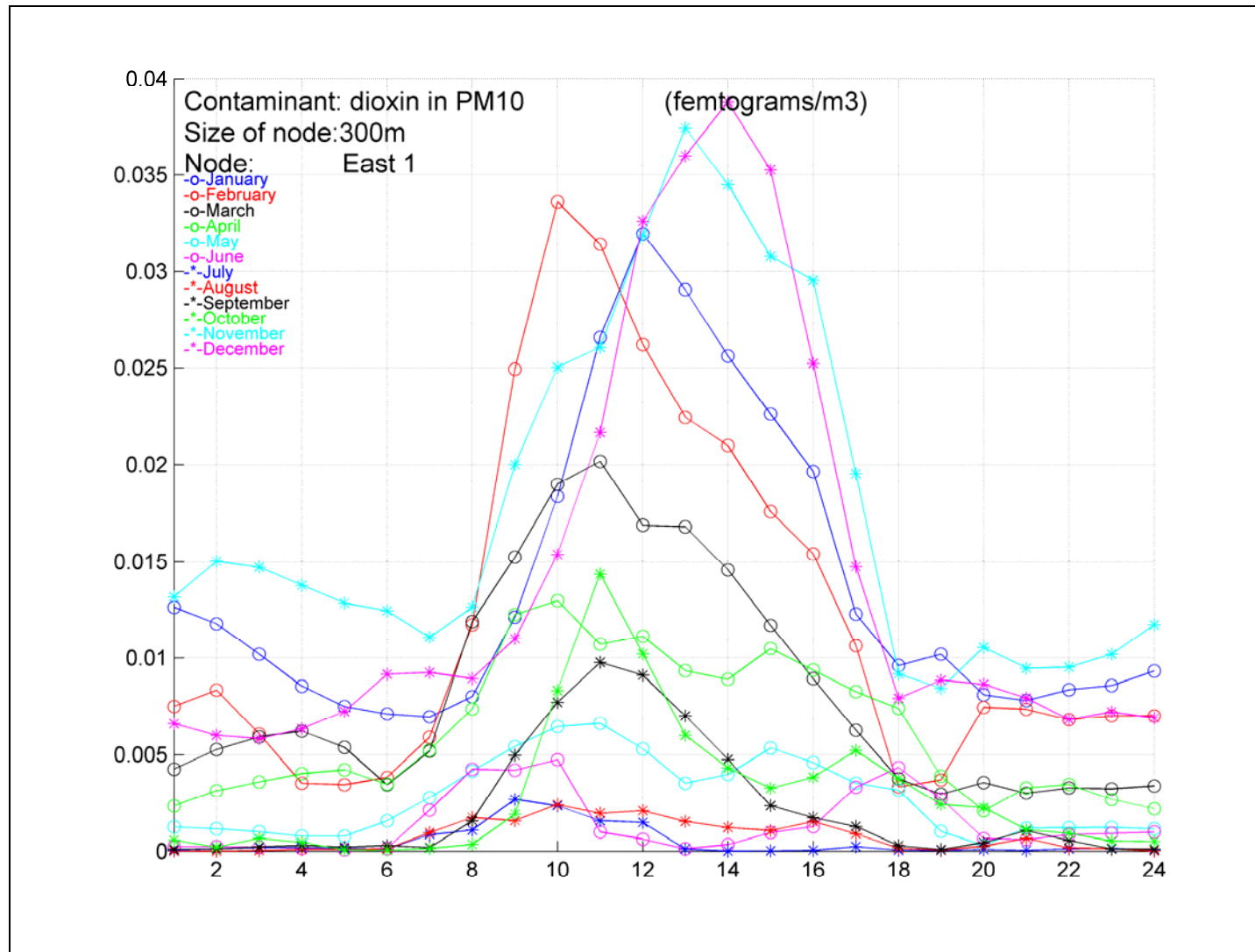


Figura 148. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 en el punt d'impacte East1

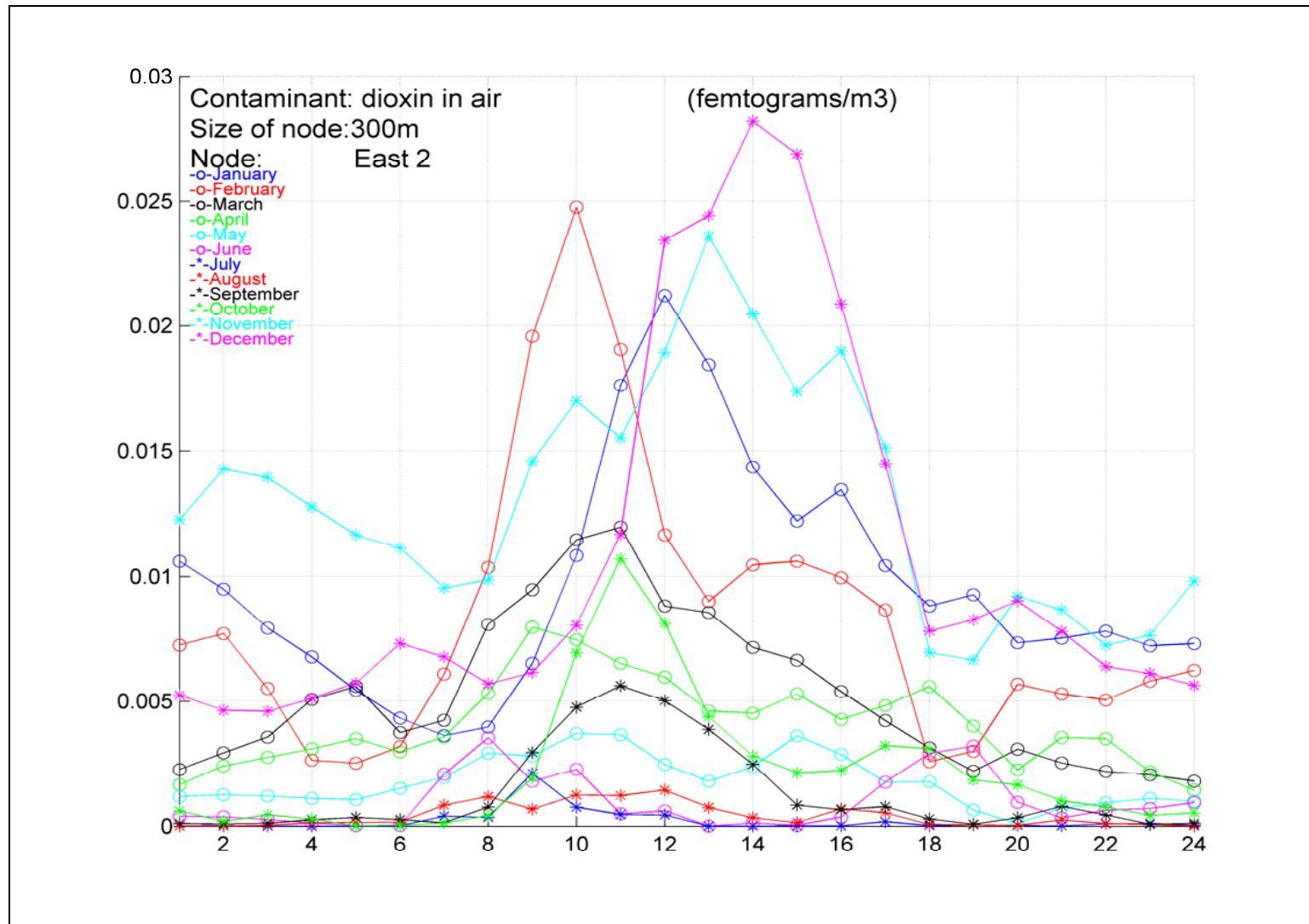


Figura 149. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte East2

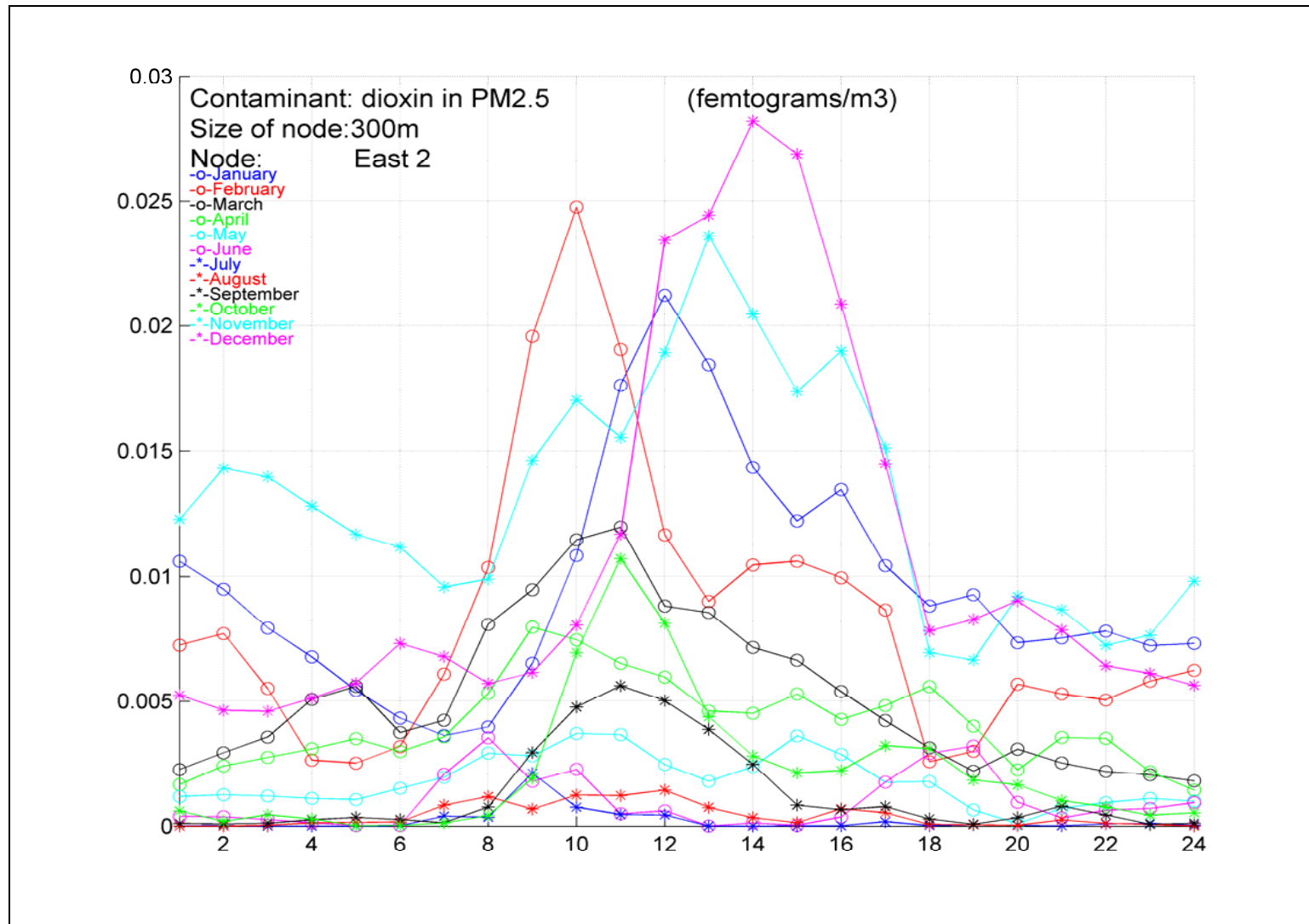


Figura 150. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 en el punt d'impacte East2

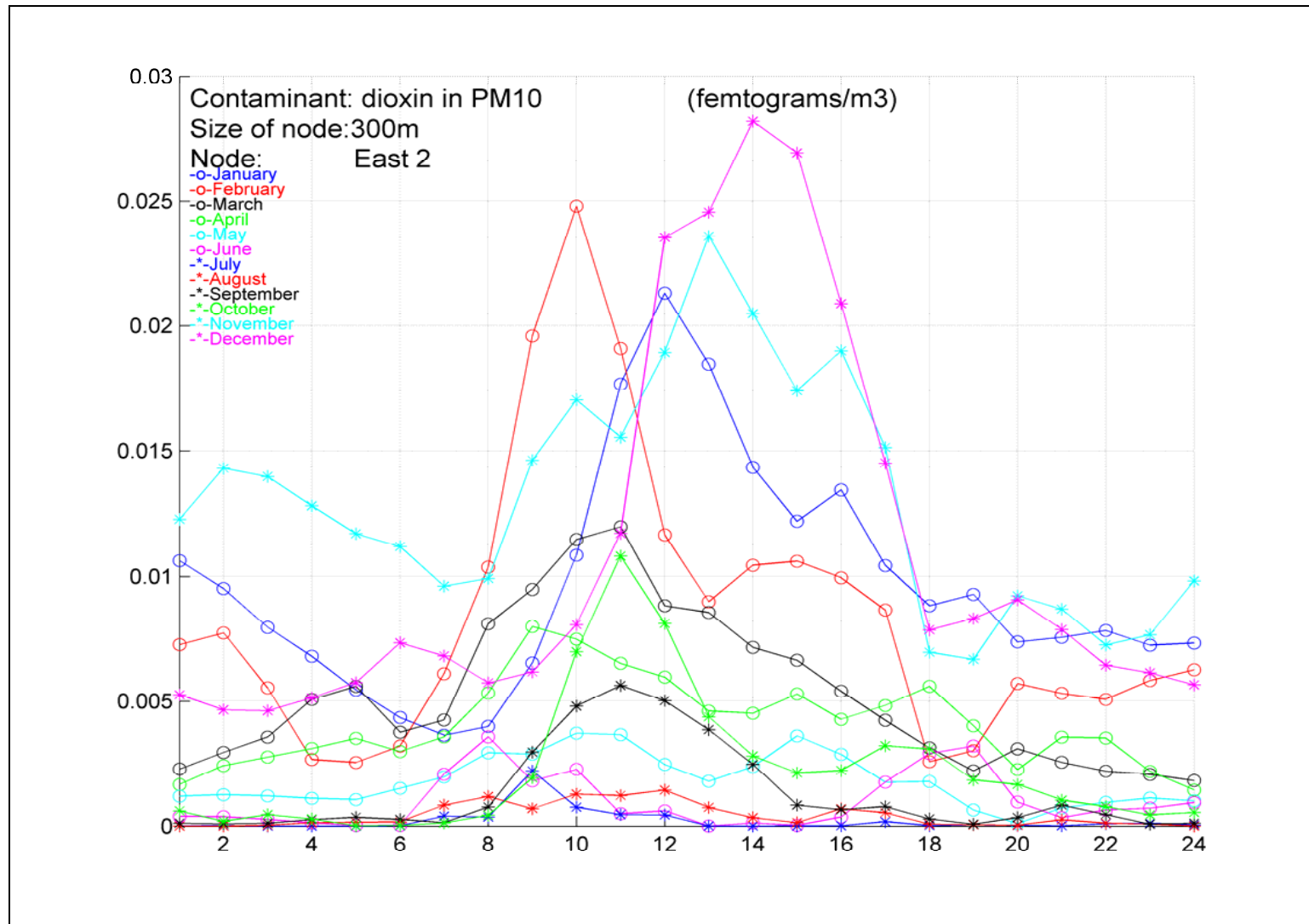


Figura 151. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 en el punt d'impacte East2

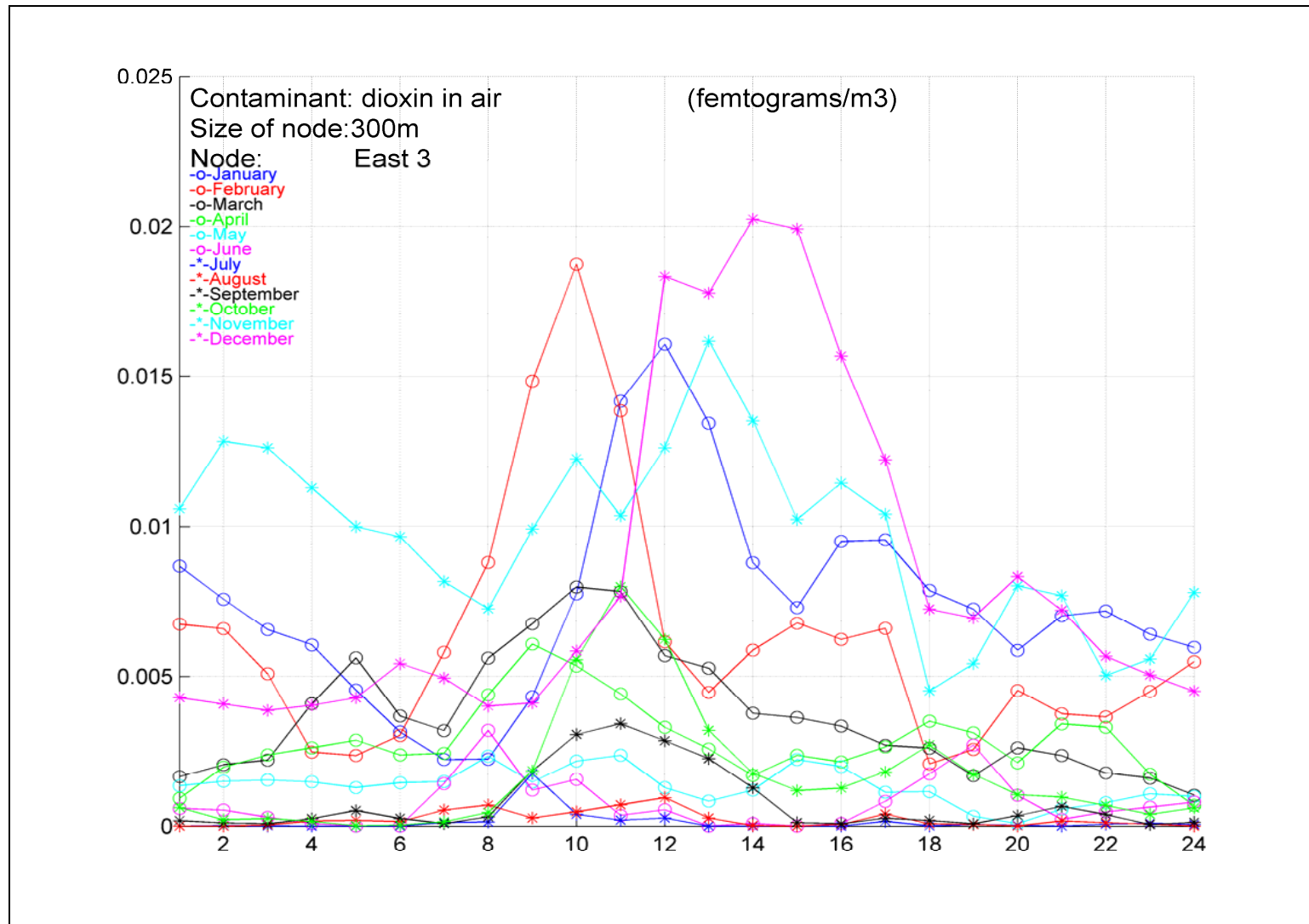


Figura 152. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte East3

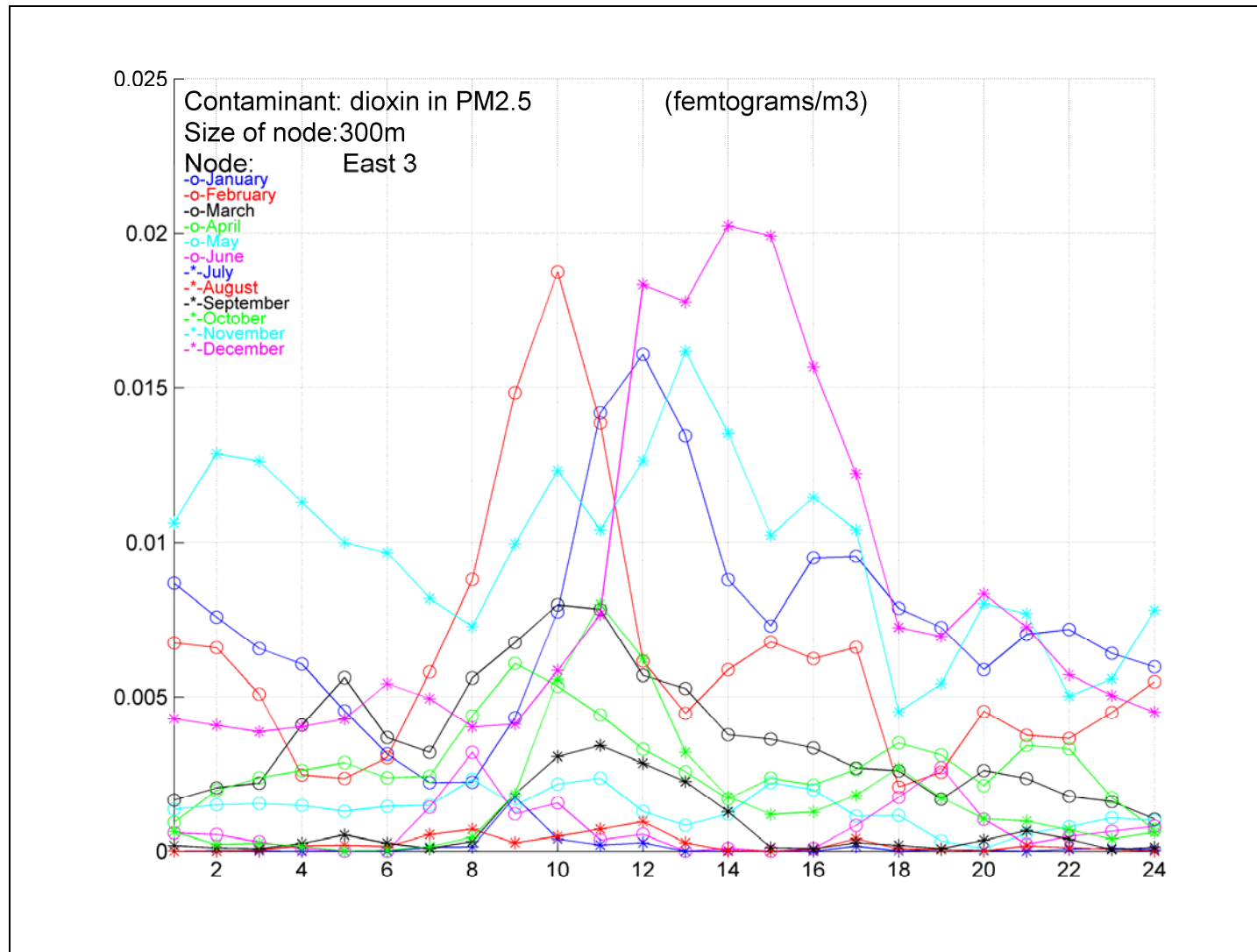


Figura 153. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 en el punt d'impacte East3

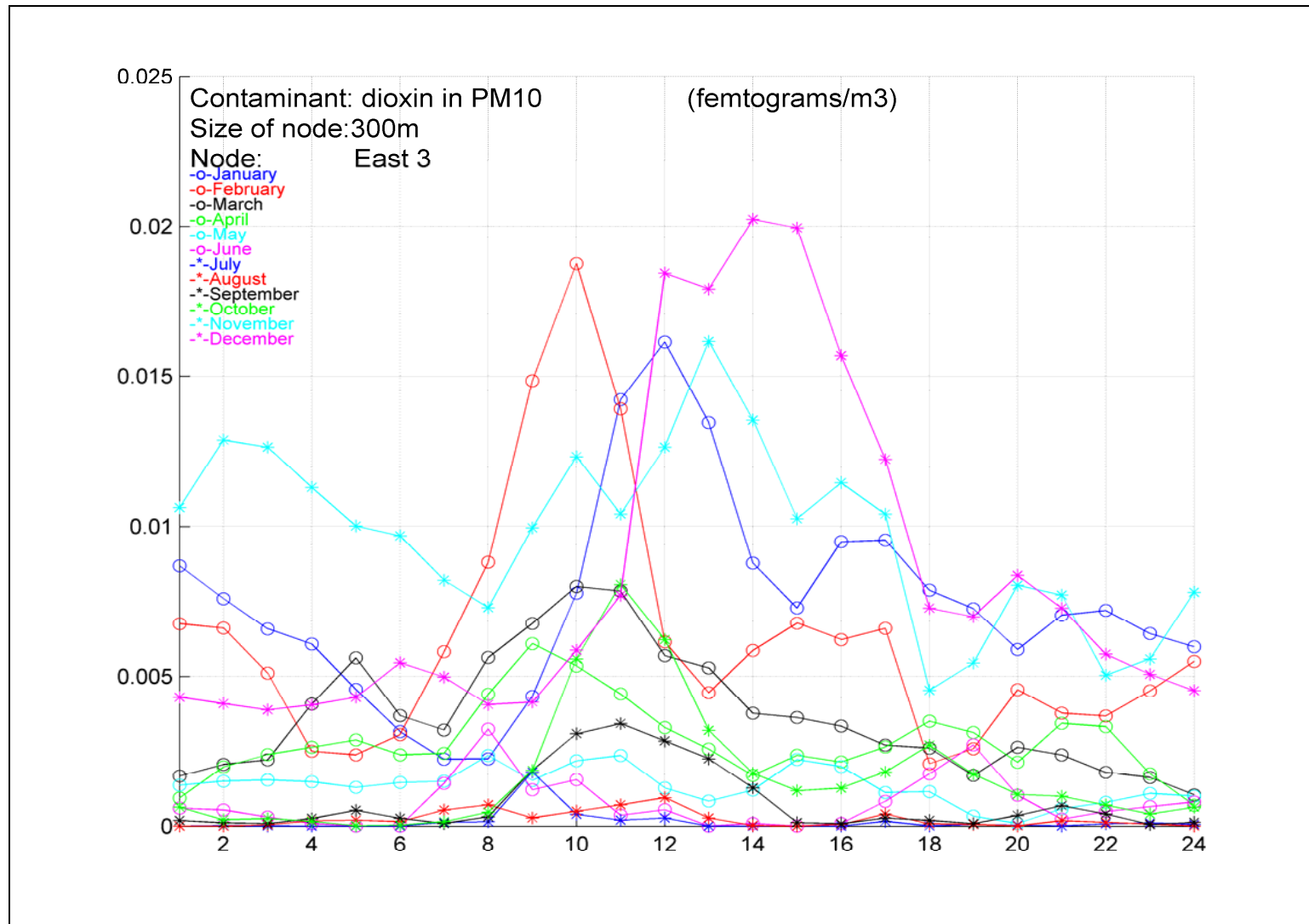


Figura 154. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 en el punt d'impacte East3

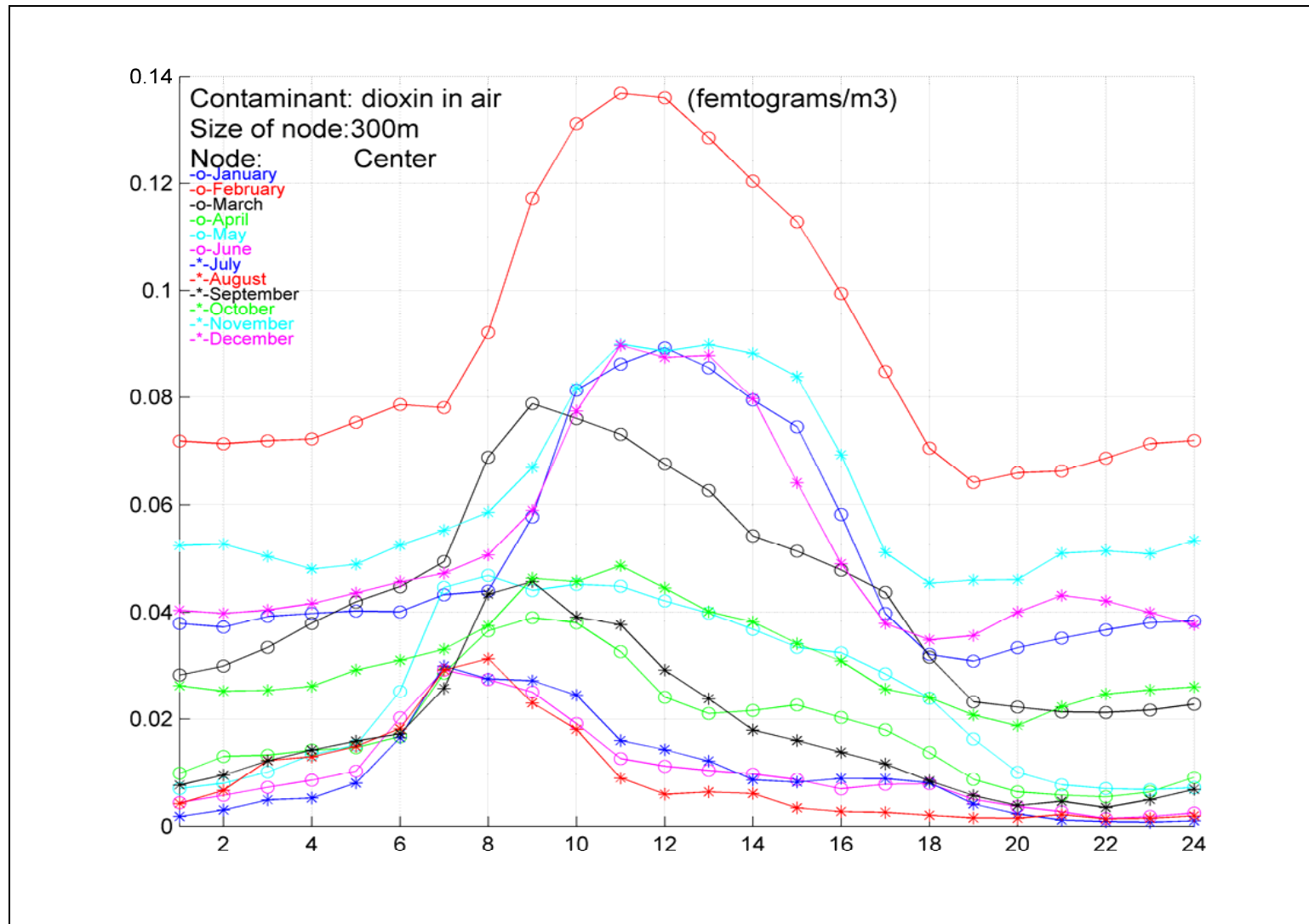


Figura 155. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase gasosa en el punt d'impacte Center

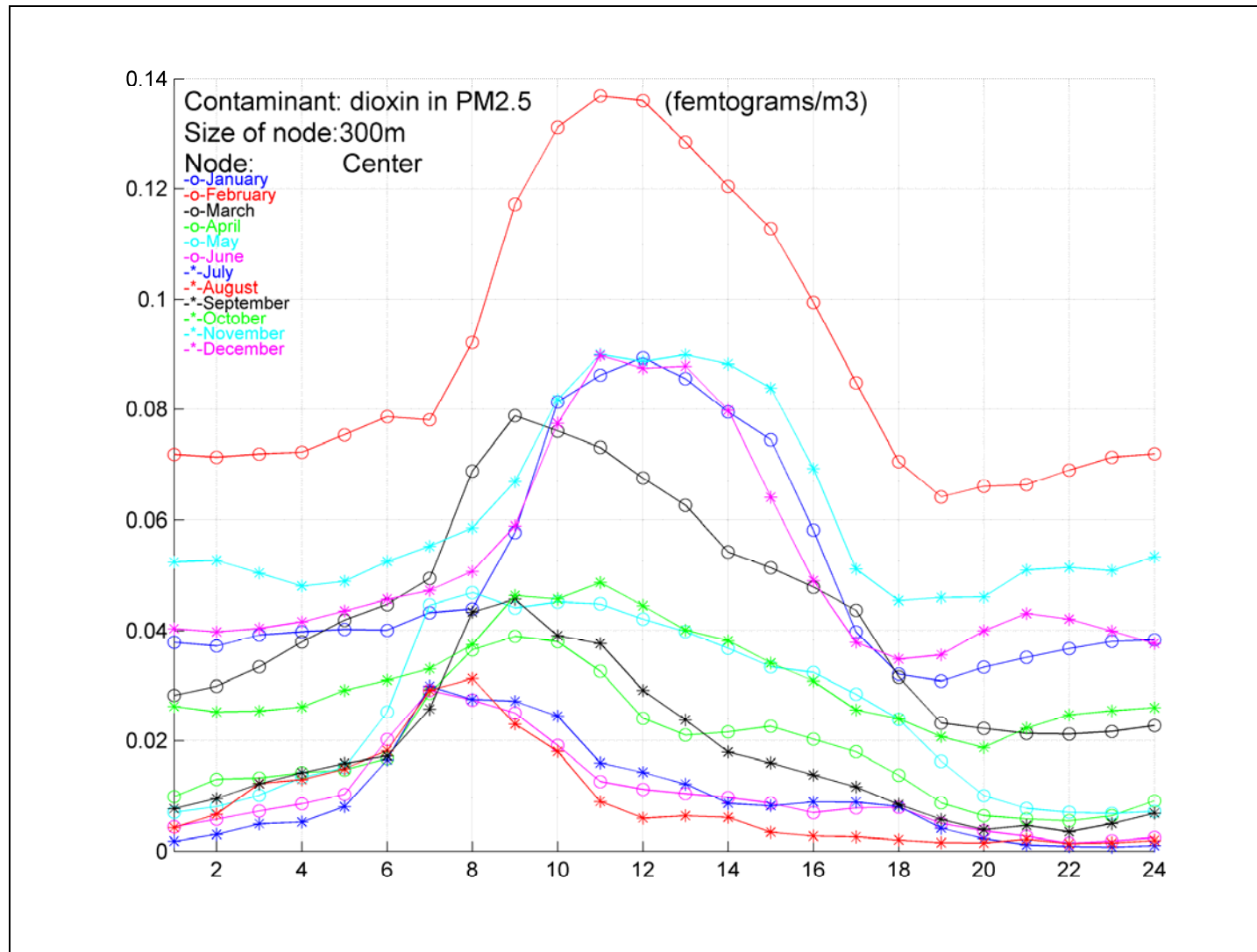


Figura 156. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM2,5 en el punt d'impacte Center

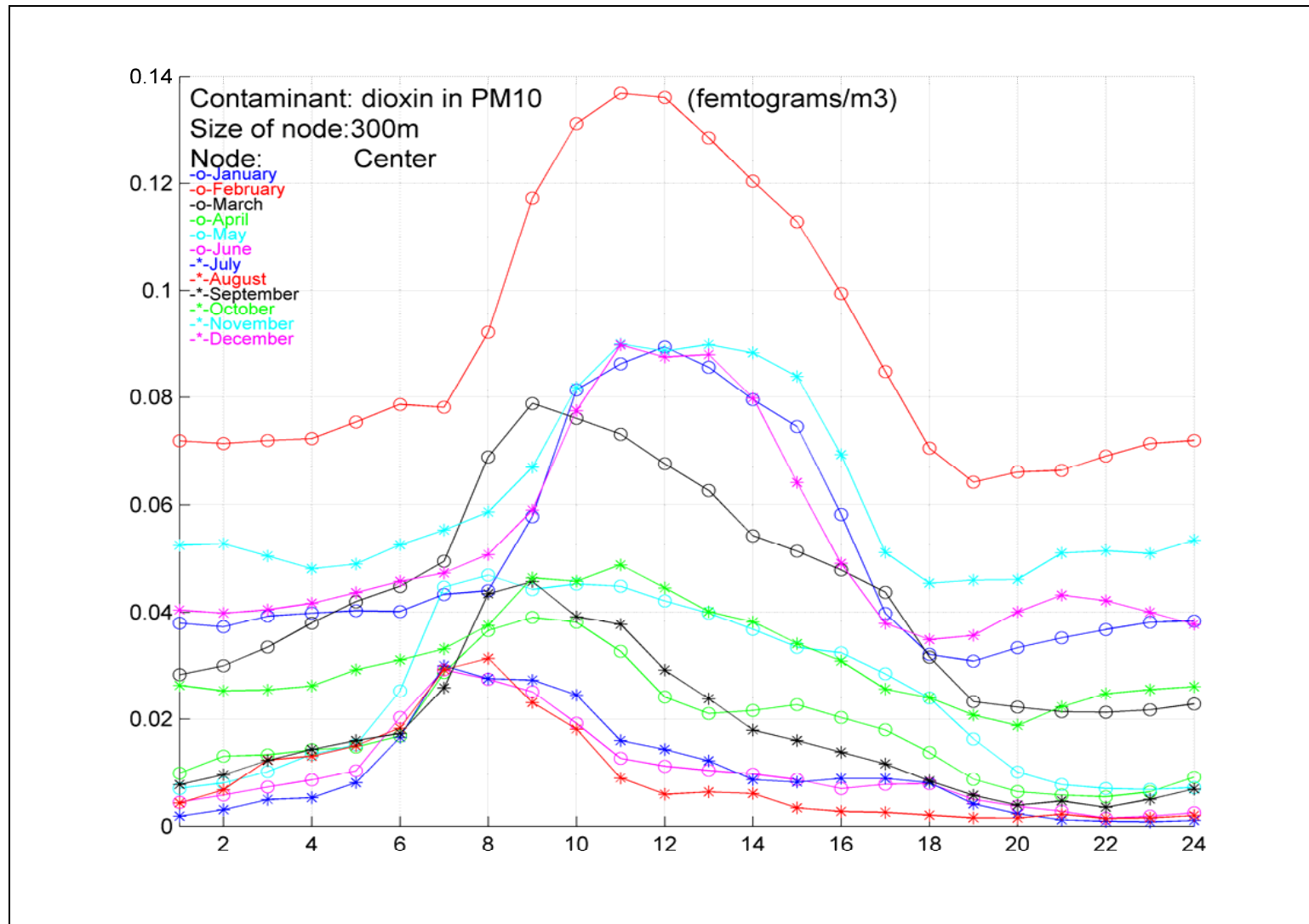


Figura 157. Evolució horària i mensual dels nivells d'immissió de dioxines i furans en fase particulada PM10 en el punt d'impacte East3

6.5. Comparativa de l'evolució horària dels nivells d'immissió mitjans de dioxines i furans segons els diferents punts d'impacte considerats

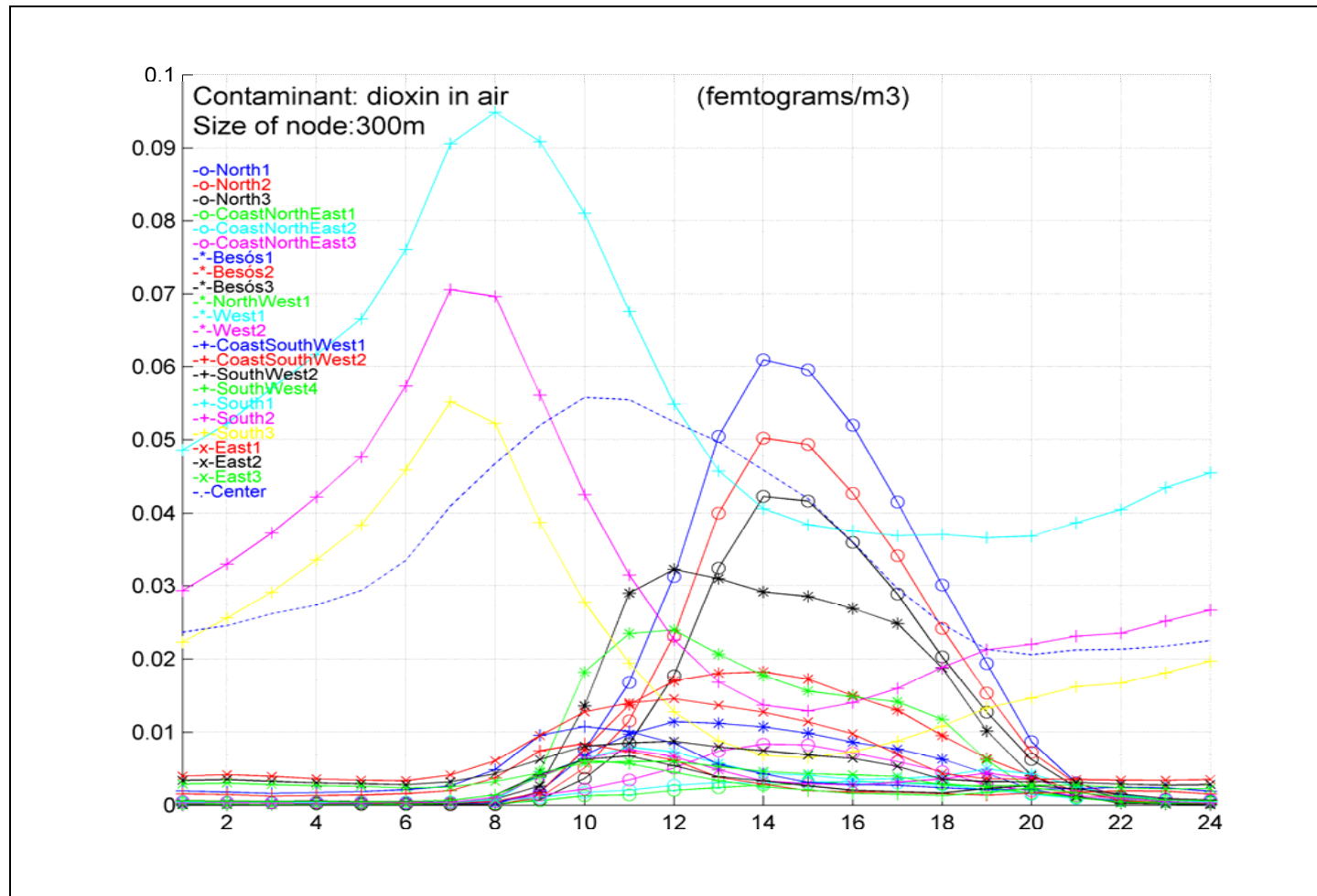


Figura 158. Evolució horària dels nivells d'immissió de dioxines i furans en diferents punts del mallat de 7,5x7,5 km

Taula 4. Nivells d'immissió de dioxines i furans en ITEQ (Anys 2010-2015) en el mallat de 2,175x2,175 km (nodes 75x75m) a l'entorn de la planta de revalorització energètica de residus

ANY	Nivell immissió mitjà més baix (femtograms/m ³)	Nivell immissió mitjà més alt (femtograms/m ³)
2010	0,0023	0,064
2011	0,0018	0,061
2012	0,0015	0,073
2013	0,0011	0,059
2014	0,0006	0,043
2015	0,0016	0,061

Taula 5. Nivells d'immissió de dioxines i furans en ITEQ (Anys 2010-2015) en el mallat de 7,5x7,5 km (nodes 300 x 300m) a l'entorn de la planta de revalorització energètica de residus

ANY	Nivell immissió mitjà més baix (femtograms/m ³)	Nivell immissió mitjà més alt (femtograms/m ³)
2010	0,0017	0,072
2011	0,0008	0,045
2012	0,0009	0,066
2013	0,0019	0,065
2014	0,0014	0,037
2015	0,0010	0,054

Taula 6. Nivells d'immissió de dioxines i furans en ITEQ mitjans més alts (Període 2010-2015) en el mallat de 2,175x2,175 km (nodes 75 x 75m) a l'entorn de la planta de revalorització energètica de residus en els diferents punts d'impacte seleccionats

PUNT D'IMPACTE	Nivell immissió* (femtograms/m ³)
B1	0,0031
B2	0,0023
B3	0,0028
B4	0,0128
N1	0,0096
N2	0,0106
N3	0,0123
S1	0,0180
S2	0,0126
S3	0,0148
S4	0,0596
S5	0,0726
W1	0,0025
W2	0,0027
W3	0,0029
CH	0,0300

(*) Valor més alt si considerem l'emissió en fase gasosa o particulada

Taula 7. Nivells d'immissió de dioxines i furans en ITEQ mitjans més alts (Període 2010-2015) en el mallat de 7,5x7,5km (nodes 300x 300m) a l'entorn de la planta de revalorització energètica de residus en els diferents punts d'impacte seleccionats

PUNT D'IMPACTE	Nivell immissió* (femtograms/m³)
North1	0,0205
North2	0,0176
North3	0,0153
Coast NorthEast1	0,0020
Coast NorthEast2	0,0023
Coast NorthEast3	0,0045
Besòs1	0,0049
Besòs2	0,0079
Besòs3	0,0133
NorthWest1	0,0087
West1	0,0039
West2	0,0032
Coast SouthWest1	0,0049
Coast SouthWest2	0,0035
South1	0,0718
South2	0,0400
South3	0,0281
SouthWest2	0,0032
SouthWest4	0,0027
East1	0,0098
East2	0,0062
East3	0,0043
Center	0,0479

(*) Valor més alt si considerem l'emissió en fase gasosa o particulada

7. AVALUACIÓ DELS NIVELLS D'IMMISSIÓ DE DIOXINES I FURANS DETERMINATS A L'ENTORN DE LA PLANTA DE REVALORITZACIÓ ENERGÈTICA DE RESIDUS

Com ja s'ha especificat a l'apartat 5 d'aquest informe, degut a la inexistència de criteris de qualitat de l'aire per a nivells d'immissió de dioxines i furans, s'han valorat els valors determinats per modelització numèrica mitjançant el corresponent anàlisi de risc (risc per inhalació) segons el que determina *Guidance on risk assessment for air contaminant emissions, Technical Manual 1003, New Jersey Department of Environmental Protection, 2009 i Air Toxics Risk Assessment, Vol. 1-3, US. Environmental Protections and Agency, 2004*

L'anàlisi de risc s'utilitza per a estimar la probabilitat de desenvolupar efectes adversos sobre la salut derivats de l'exposició humana a substàncies perilloses. En aquest cas, l'anàlisi de risc s'ha fet per dioxines i furans, expressades com a equivalents de la 2,3,7,8-



tetraclorodibenzo(p)dioxina (ITEQ), per via inhalatòria. Així mateix, per l'avaluació de risc s'ha tingut en compte la toxicitat del compost i l'exposició a aquest a través de l'atmosfera, determinada segons el temps i la freqüència d'exposició, i la durada total de l'exposició al llarg dels anys.

La 2,3,7,8-tetraclorodibenzo(p)dioxina presenta efectes de caràcter cancerigen i no cancerigen, per tant, s'ha determinat el risc per cadascun dels dos supòsits.

La toxicitat de la 2,3,7,8-tetraclorodibenzo(p)dioxina segons la ruta d'exposició inhalatòria, i segons els seus efectes cancerígens i no cancerígens, s'ha obtingut del document "*Toxicity values for inhalation exposure*", *New Jersey Department of Environmental Protection, Division of Air Quality, February 2016*.

-Risc cancerigen (Cr):

$$Cr = Ce \times URF$$

Ce=Concentració efectiva, concentració tenint en compte la duració, la freqüència i el temps d'exposició.

URF="Inhalation unit risk factor" per a cada compost ($\mu\text{g m}^{-3}$)⁻¹, en el cas de la 2,3,7,8-tetraclorodibenzo(p)dioxina, el compost pel que es determinen els equivalents, URF= 38 ($\mu\text{g m}^{-3}$)⁻¹.

-Risc no cancerigen (Hazard Quotient, HQ):

$$HQ = Ce/RfC$$

Ce=Concentració efectiva

RfC="Reference concentration" per a cada compost ($\mu\text{g m}^{-3}$), en el cas de la 2,3,7,8-tetraclorodibenzo(p)dioxina, RfC= $4 \times 10^{-5} \mu\text{g m}^{-3}$.

-Concentració efectiva (Ce):

La concentració efectiva, tal i com s'ha dit anteriorment, té en compte el temps, la freqüència i la durada total de l'exposició al llarg dels anys d'estudi.

$$Ce = \frac{C \times TE \text{ (hores/dia)} \times FE \text{ (dies/any)} \times DE \text{ (anys)}}{\text{Esperança vida} \times 365 \times 24}$$

on,

C=Concentració compost a l'aire

TE=Temps exposició

FE=Freqüència exposició

DE=Duració exposició

Esperança de vida=Temps total de vida d'un individu, es consideren 70 anys per defecte



En el present estudi s'han avaluat la possibilitat de tenir en compte diferents supòsits d'exposició:

- Exposició durant 24 hores al dia, 365 dies a l'any durant 70 anys. Aquesta exposició té en compte les pitjors condicions, assumint que la planta de revalorització energètica de residus hagi estat treballant durant tota la vida dels individus.
- Exposició durant 24 hores al dia, 365 dies l'any durant 40 anys (nombre d'anys de funcionament de la planta: 1976-2016). Aquesta exposició seria la indicada per als individus que visquin i no es desplacin durant el dia fora de l'àrea d'estudi.
- Exposició durant 16 hores al dia, 365 dies l'any durant 40 anys. Aquesta exposició seria la indicada per als individus que es desplacin durant 8 hores al dia a treballar fora de l'àrea d'estudi.

No s'ha considerat cap període de parada tècnica de la instal·lació en cap dels supòsits, tot i que podria produir-se, i els riscos serien lleugerament més baixos.

-Avaluació de Risc cancerigen i Risc no cancerigen

Els resultats presentats de Risc cancerigen i Risc no cancerigen s'han de referir als següents valors:

Risc cancerigen:

$Cr > 1 \times 10^{-4}$, risc inacceptable

$1 \times 10^{-6} < Cr < 1 \times 10^{-4}$, necessitat d'estudiar el cas per un comitè d'experts en gestió del risc

$Cr < 1 \times 10^{-6}$, risc negligible

Risc no cancerigen:

$HQ > 1$, necessitat d'estudiar el cas per un comitè d'experts en gestió del risc

$HQ < 1$, risc negligible

Considerant el cas més desfavorable dels supòsits, es a dir, nivell d'immissió més alt, exposició les 24 hores en els 365 dies de l'any i durant 70 anys, el risc cancerigen i no cancerigen seria el següent:

$$Cr = (0,120 \times 10^{-9} \mu\text{g m}^{-3}) \times 38 = 0,46 \times 10^{-8} < 1 \times 10^{-6} \text{ risc negligible}$$

$$HQ = (0,120 \times 10^{-9} \mu\text{g m}^{-3}) / 4 \times 10^{-5} \mu\text{g m}^{-3} = 0,3 \times 10^{-5} < 1 \text{ risc negligible}$$

A les figures 159 a 170 es poden observar els mapes de risc per inhalació en el mallat de 2,157x2,157km i nodes de 75x75m en les condicions del supòsit més desfavorable.

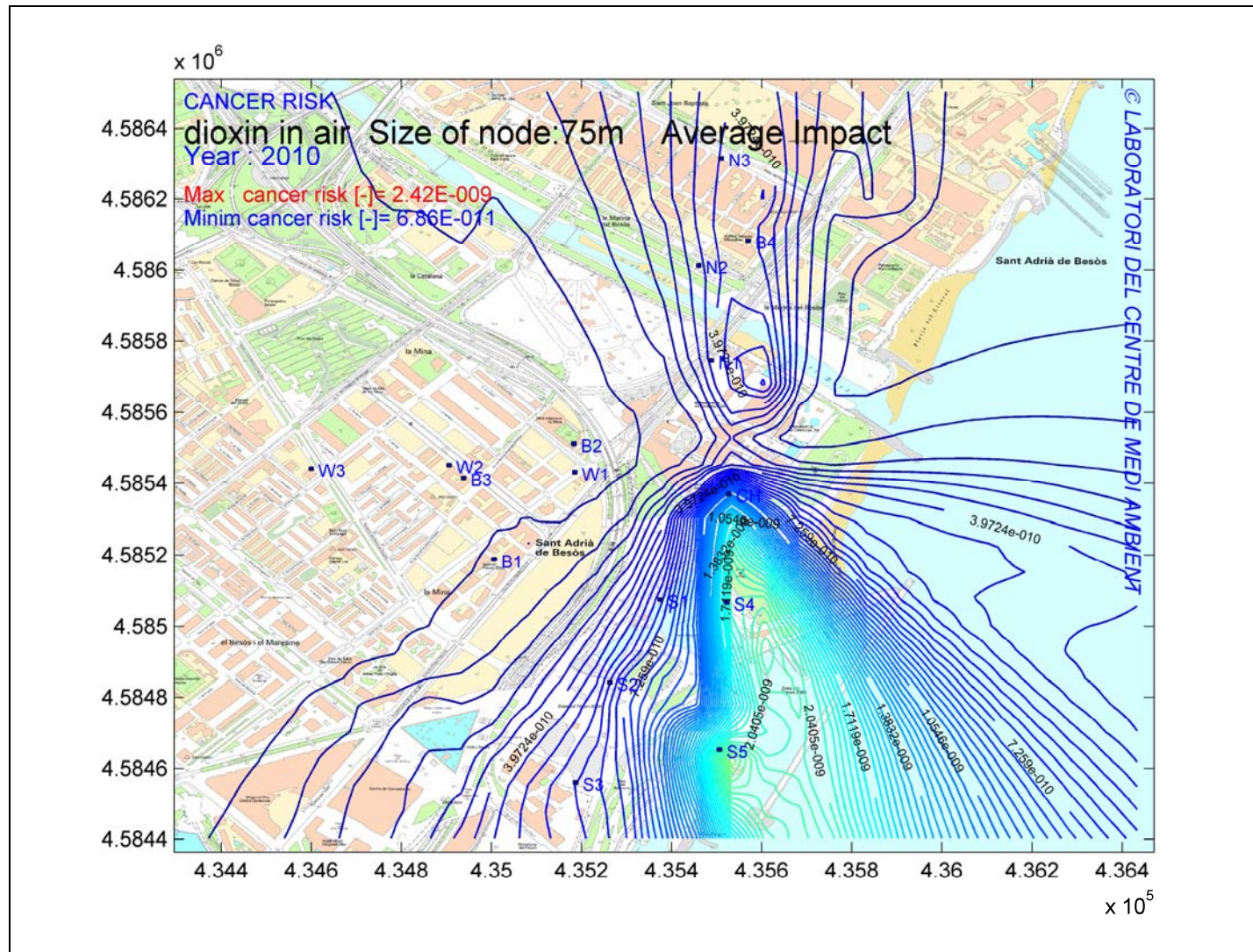


Figura 159. Mapa de Cancer Risk pel mallat de 2,175x2,175 km (nodes 75x75m) per l'any 2010

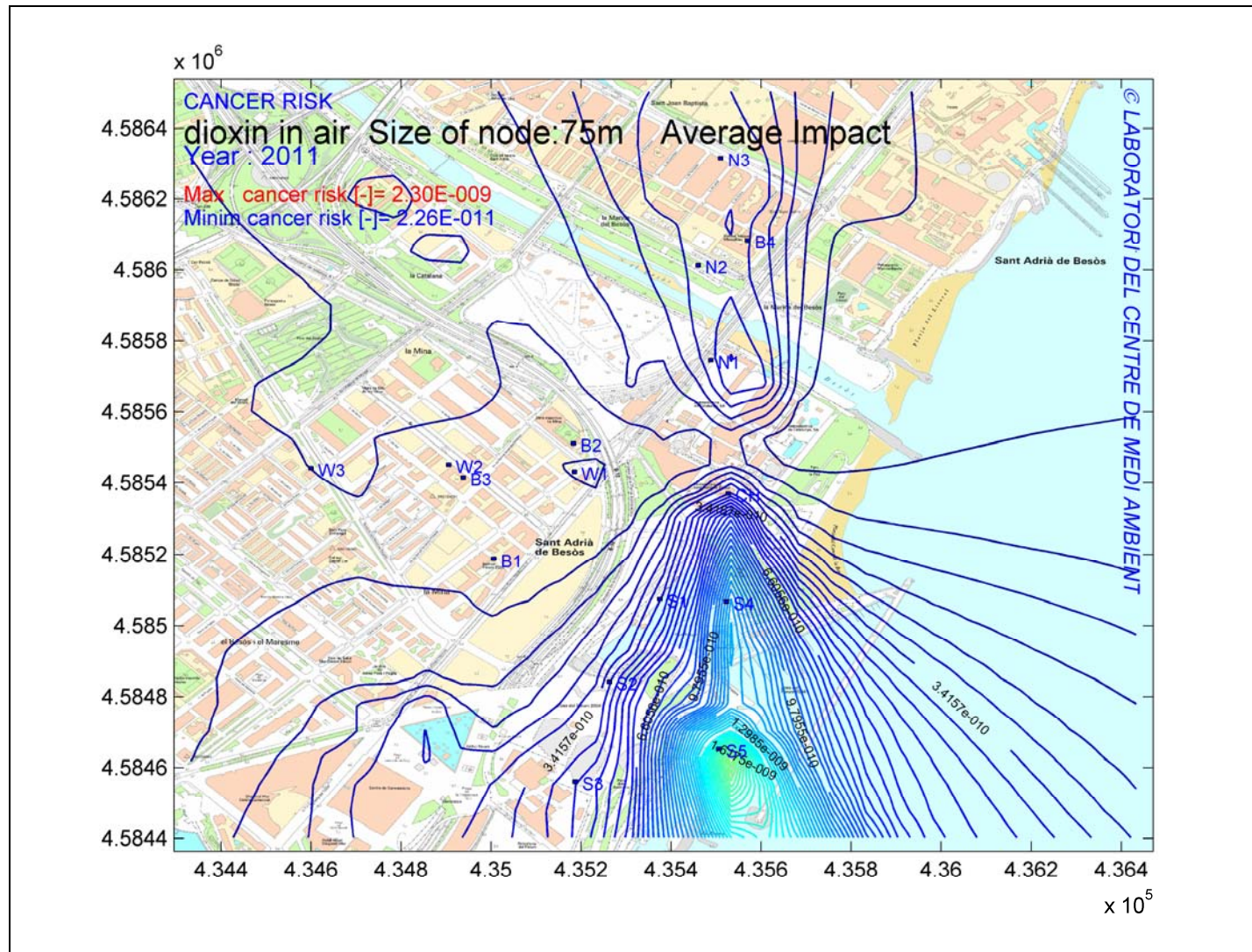


Figura 160. Mapa de Cancer Risk pel mallat de 2,175x2,175 km (nodes 75x75m) per l'any 2011

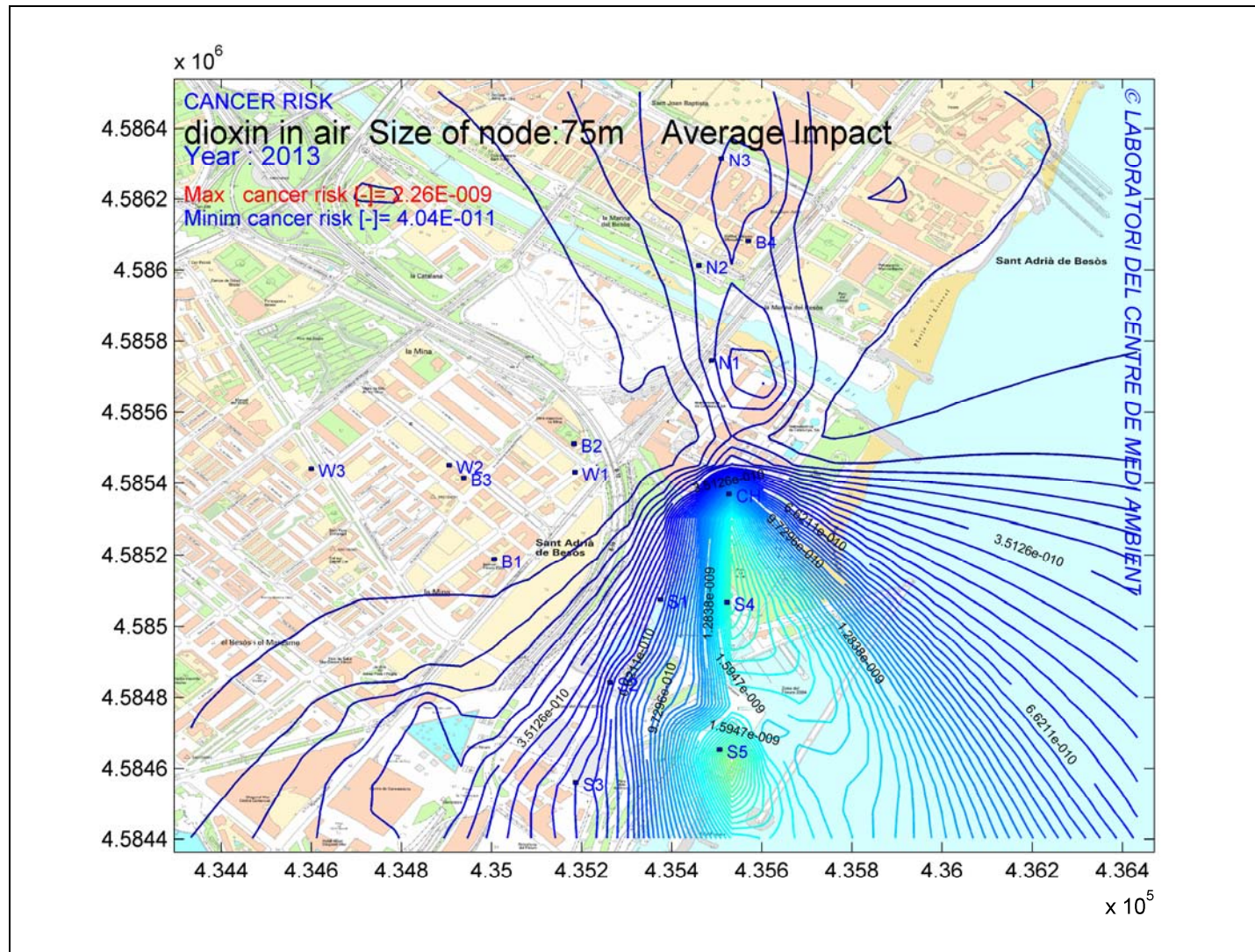


Figura 162. Mapa de Cancer Risk pel mallat de 2,175x2,175 km (nodes 75x75m) per l'any 2013

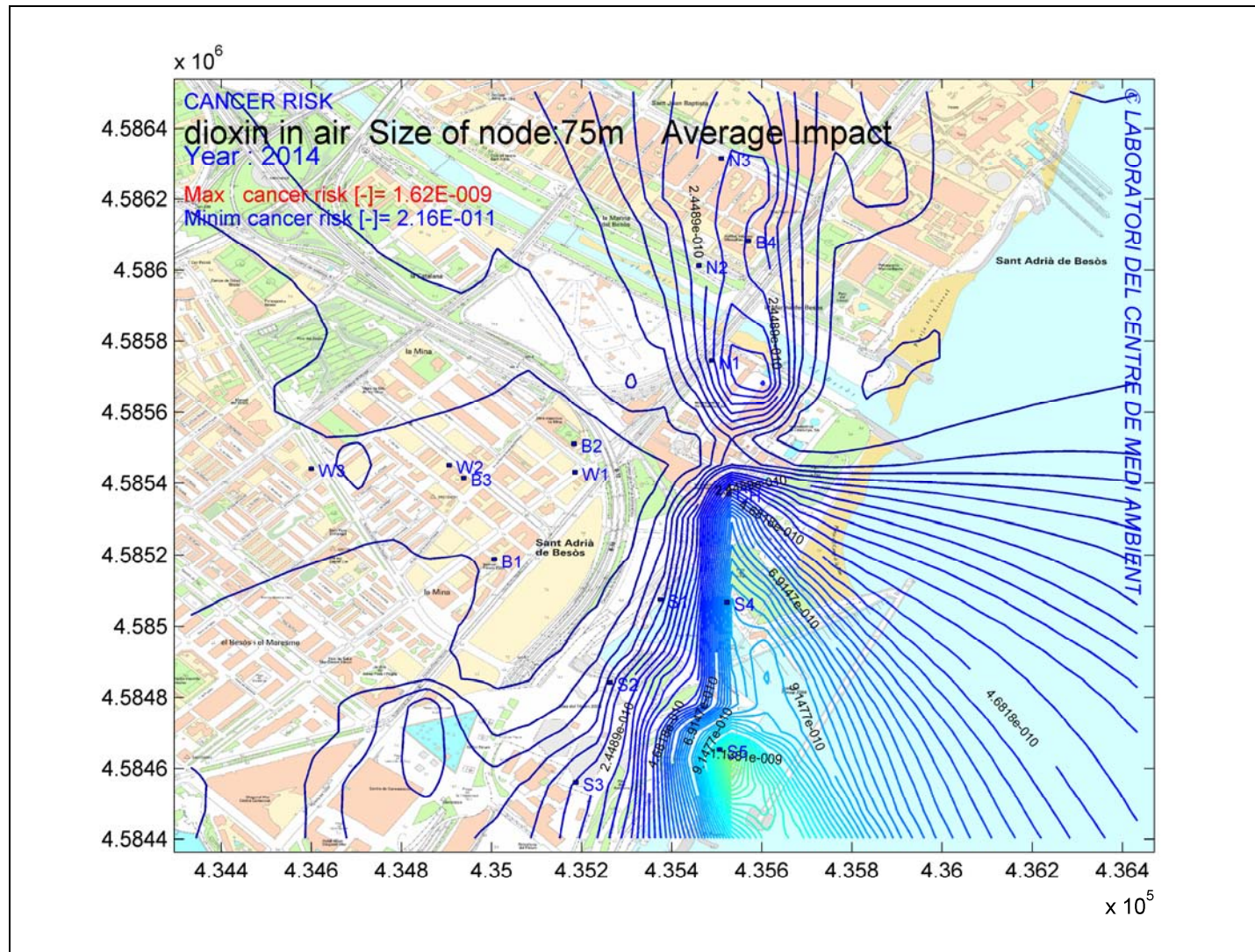


Figura 163. Mapa de Cancer Risk pel mallat de 2,175x2,175 km (nodes 75x75m) per l'any 2014

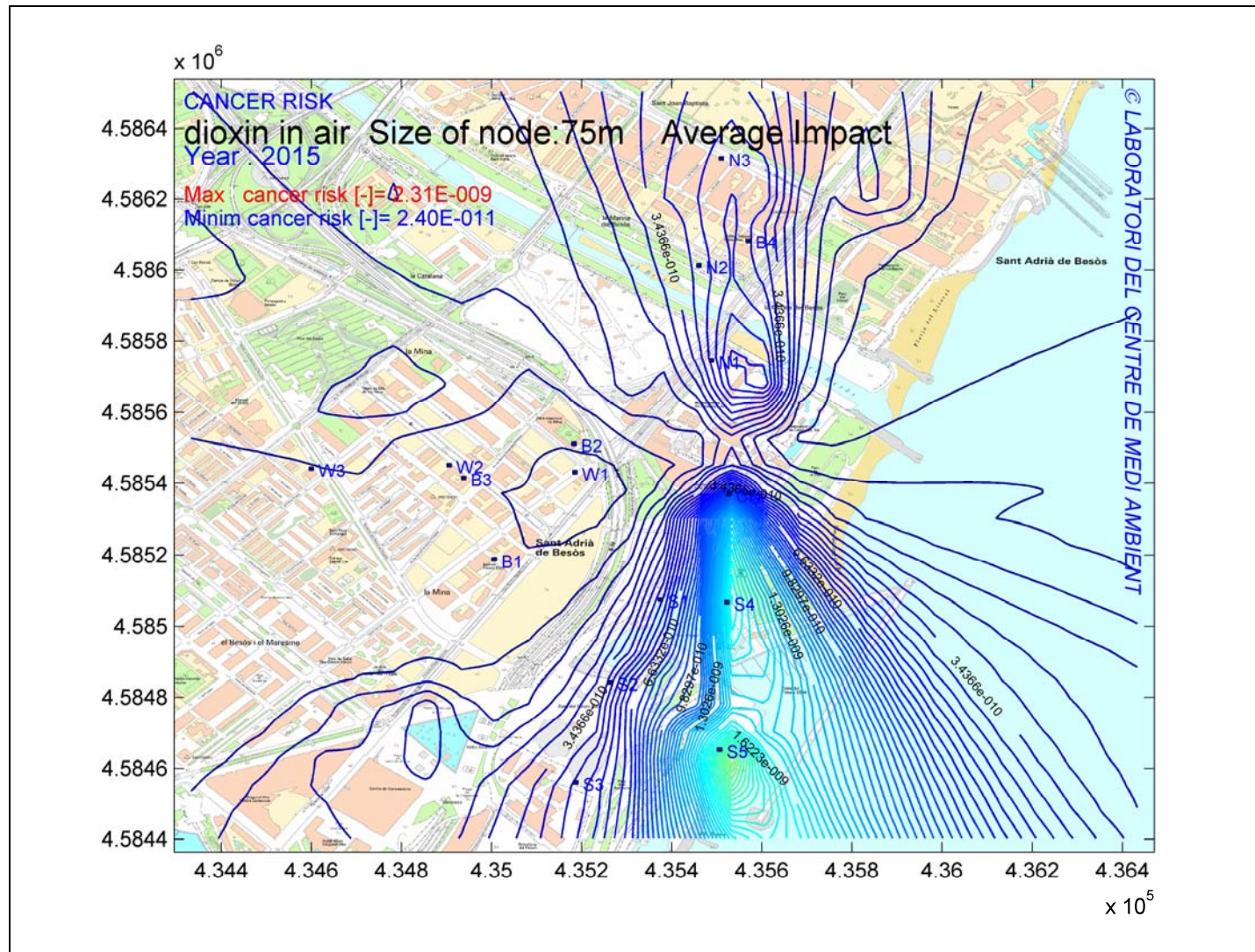


Figura 164. Mapa de Cancer Risk pel mallat de 2,175x2,175 km (nodes 75x75m) per l'any 2015

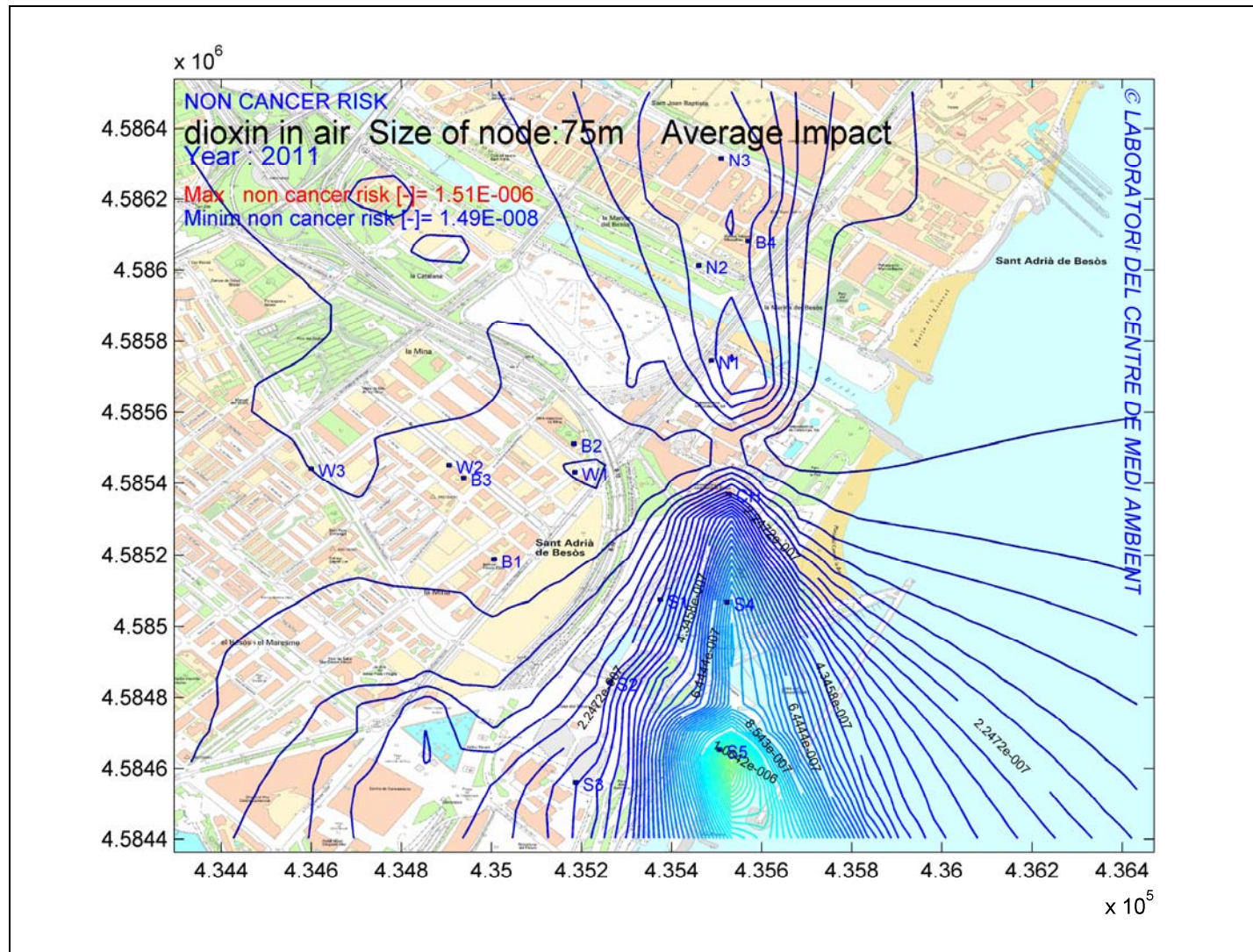


Figura 166. Mapa de Non-Cancer Risk pel mallat de 2,175x2,175 km (nodes 75x75m) per l'any 2011

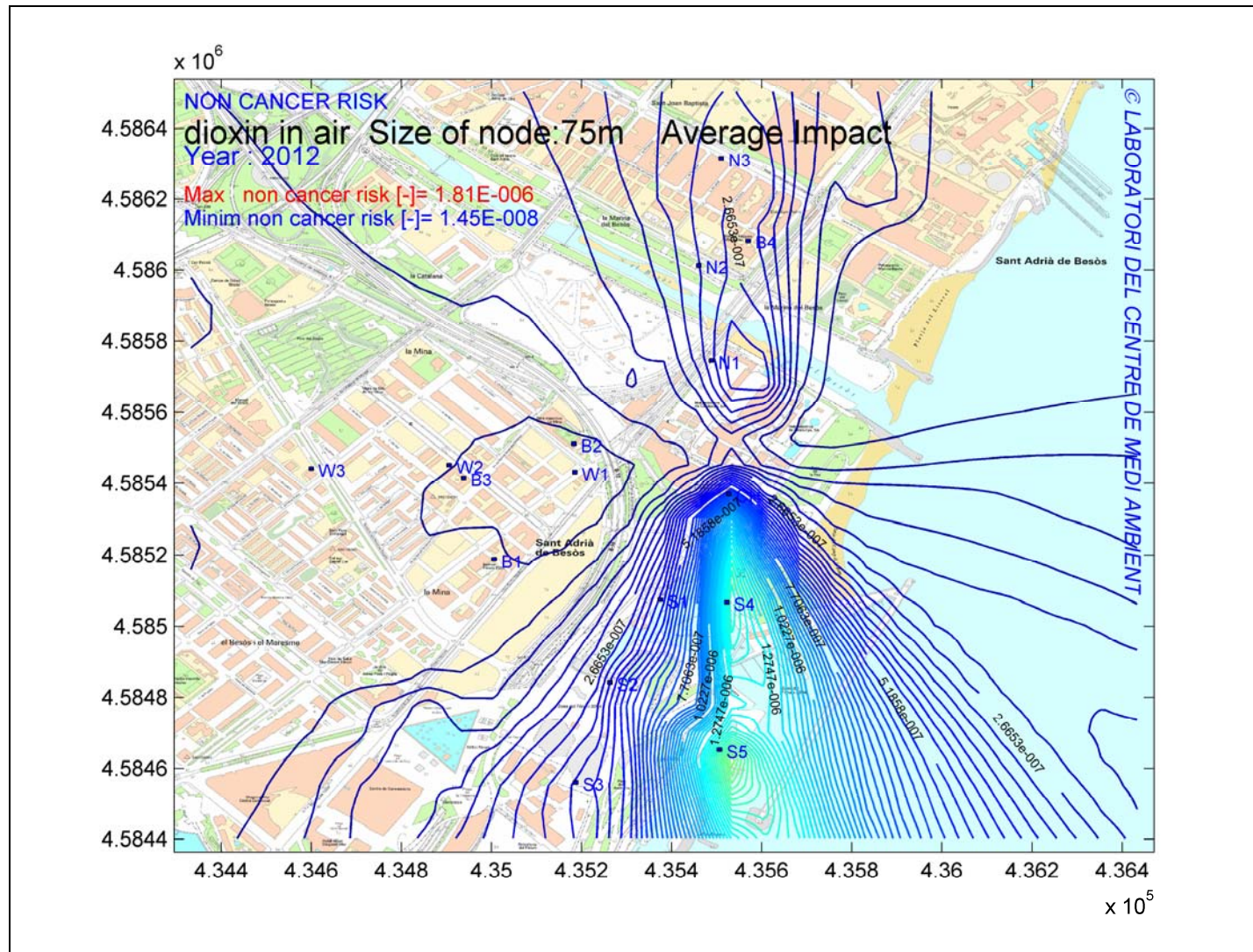


Figura 167. Mapa de Non-Cancer Risk pel mallat de 2,175x2,175 km (nodes 75x75m) per l'any 2012

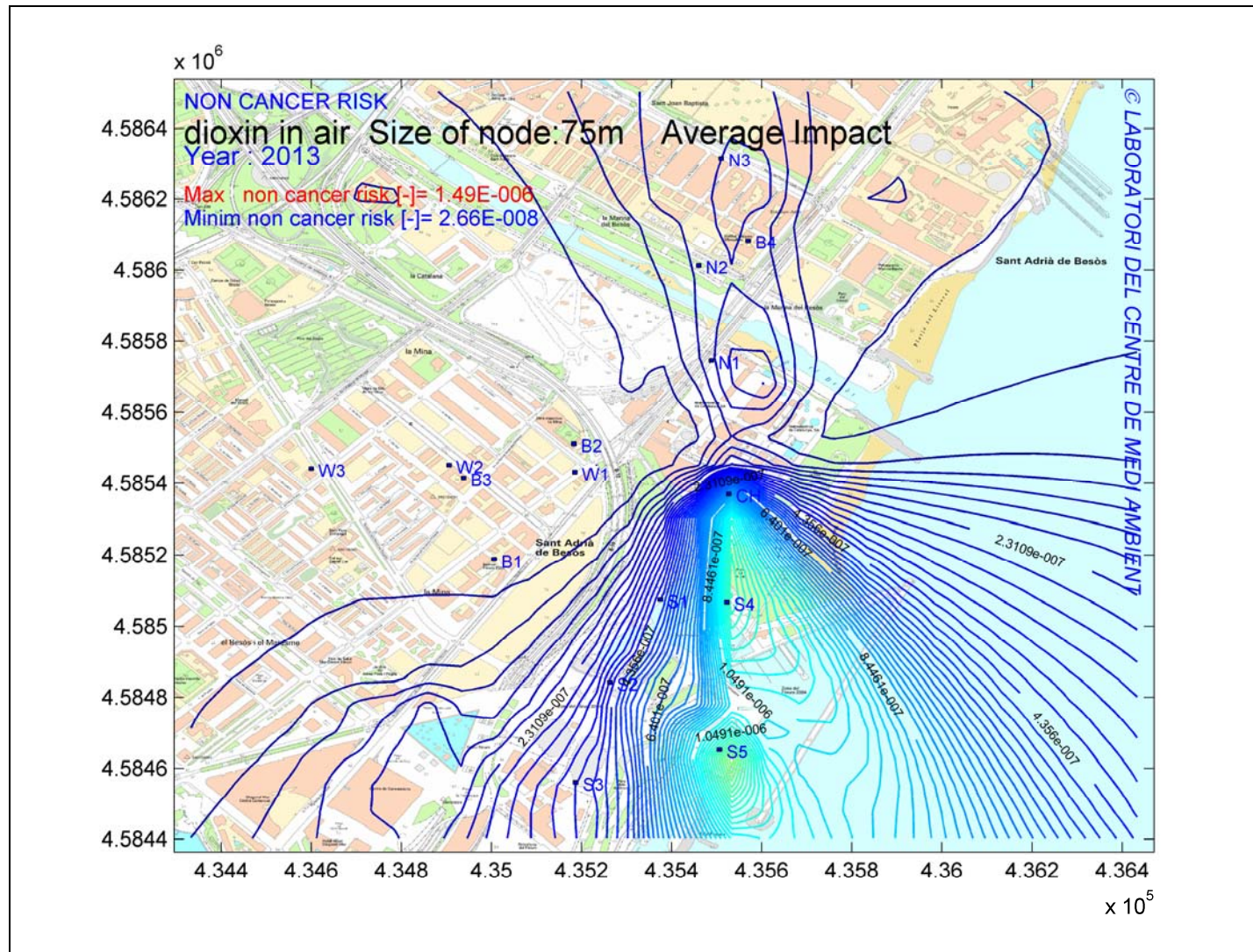


Figura 168. Mapa de Non-Cancer Risk pel mallat de 2,175x2,175 km (nodes 75x75m) per l'any 2013

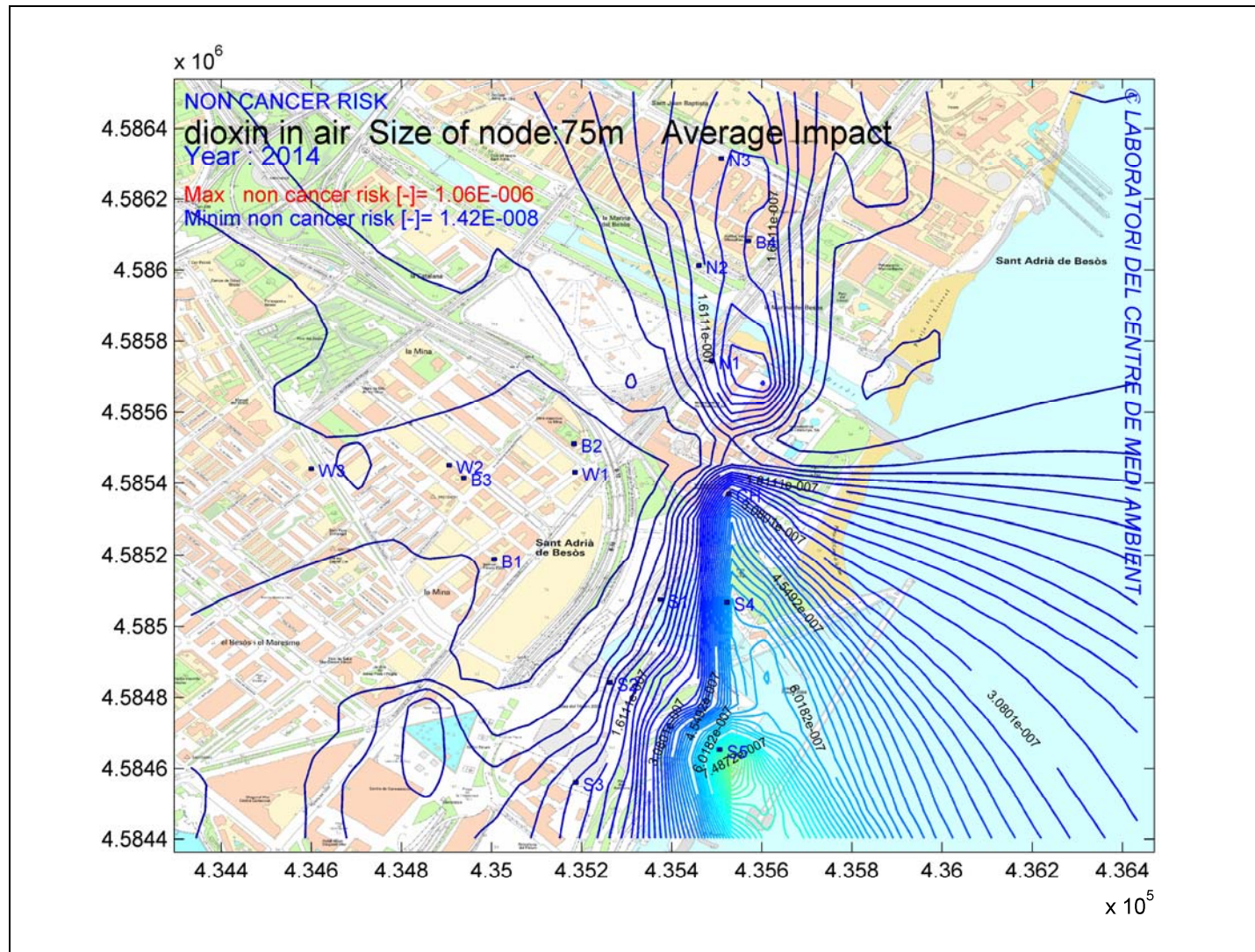


Figura 169. Mapa de Non-Cancer Risk pel mallat de 2,175x2,175 km (nodes 75x75m) per l'any 2014

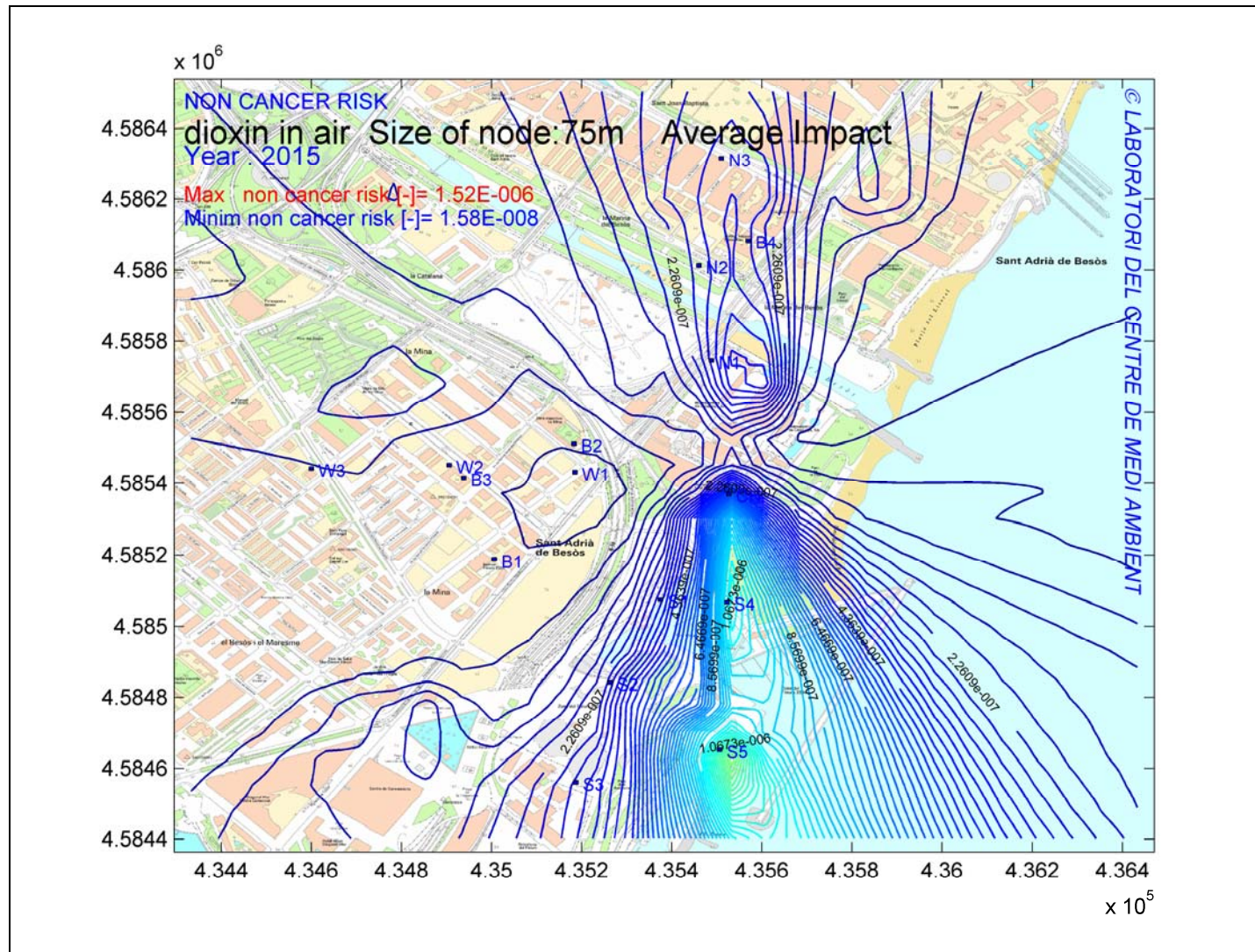


Figura 170. Mapa de Non-Cancer Risk pel mallat de 2,175x2,175 km (nodes 75x75m) per l'any 2015

8. CONCLUSIONS

L'avaluació de l'impacte mitjançant modelització numèrica de les emissions de Dioxines i furans de la planta de revalorització energètica de residus (PRVENERES) instal·lada a Sant Adrià de Besòs ha generat les següents conclusions:

- a) Els nivells d'immissió s'han determinat per totes les hores dels anys 2010 al 2015 per l'obtenció de dades representatives segons la potencial variabilitat de les condicions meteorològiques de l'àrea d'estudi situada a l'entorn de la PRVENERES. Aquests s'han determinat en dos mallats de 2,175x2,175 i 7,5x7,5 km considerant una emissió mitjana de 0,00575 ng/m³ de dioxines i furans en ITEQ (valor mitjà dels mesurats per ECAs durant el període 2011-2015).

El rang dels nivells d'immissió calculats a l'entorn de la PRVENERES durant el període 2010-2015, considerant nodes de 75x75 m, és de 0,0023 – 0,073 femtograms/m³. El valor més baix correspon al punt d'impacte B2 i el valor més alt al punt S5.

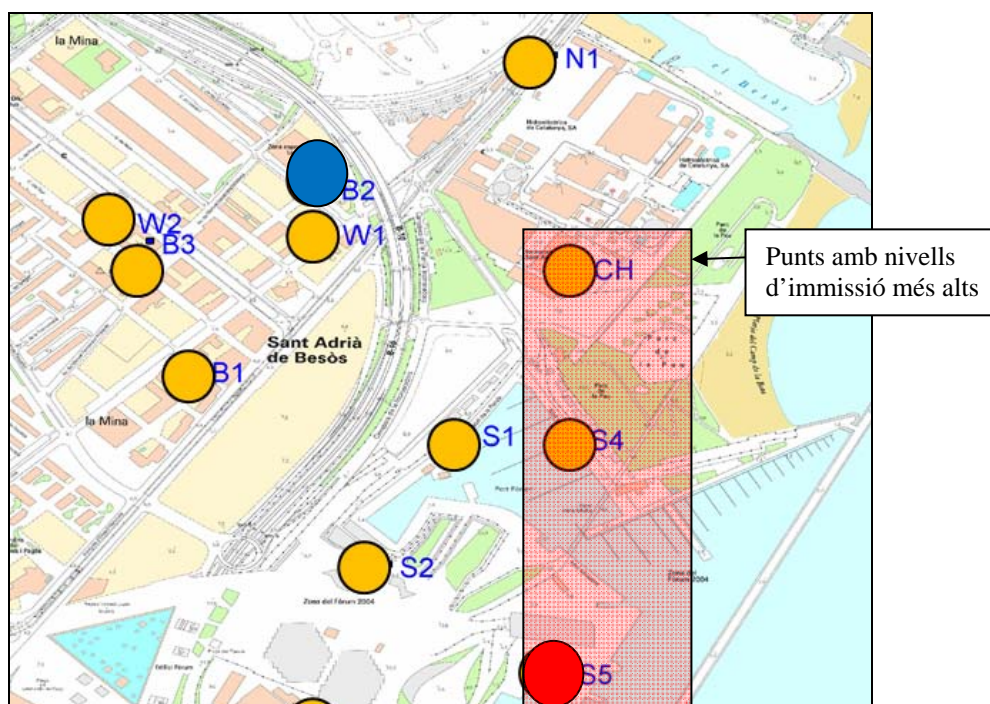


Figura 171. Punts amb registre del nivell d'immissió més alt (S5) i més baix (B2), nodes 75x75m

El rang dels nivells d'immissió calculats més alts a l'entorn de la PRVENERES durant el període 2010-2015, considerant nodes de 300x300 m, és de 0,0020 – 0,0718 femtograms/m³. El valor més baix correspon al punt d'impacte Coast NorthEast 1 i el valor més alt al punt South 1.



Figura 172. Punts amb registre del nivell d'immissió més alt (South1) i més baix (Coast NorthEast1), nodes 300x300m

b) Degut a que no es disposa de criteris de qualitat de l'aire de dioxines i furans (nivells d'immissió), les concentracions obtingudes s'han valorat mitjançant l'anàlisi de risc per inhalació. Aquesta anàlisi determina que el risc associat als nivells de concentració de dioxines en el mallat de 2,175x2,175 km se situa fora dels nivells d'alerta per risc de càncer i no-càncer:

Risc Càncer:

- Mallat 2,175x2,175 km, nodes 75x75m
Risc: $2,42-2,76 \times 10^{-9}$ (valors més alts en funció del valor mitjà anual d'immissió de dioxines)
(nivells alerta : 1×10^{-6} a 1×10^{-4})

Risc No-Càncer:

- Mallat 2,175x2,175 km, nodes 75x75m
Risc: $1,06-1,81 \times 10^{-6}$ (valors més alts en funció del valor mitjà anual d'immissió de dioxines)
(nivell alerta : > 1)

Aquesta valoració es fonamenta amb els següents supòsits:



LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

- Temps exposició 24 hores, 365 dies anys durant 70 anys (situació més desfavorable)
- Valor de concentració de dioxines i furans com a ITEQ en aire més elevat determinat com a impacte de les emissions de la planta de PRVENERES dins del mallat de 2,175x2,175km a l'entorn de la planta
- Nivells d'immissió a partir de dades d'emissió dels anys 2011 a 2015 (període del que s'han facilitat dades d'emissió)

José Francisco Perales
Dr. Enginyeria Industrial

Eva Gallego
Dra. Ciències Ambientals

Fco. Javier Roca
Dr. Enginyeria Industrial