

Opvolging van wintersmogepisodes

-

OVL voorspellingsmodel

Frans Fierens

**Medewerker van de Vlaamse Milieumaatschappij
gedetacheerd naar de Intergewestelijke Cel voor
het Leefmilieu (IRCEL)**

SMOG-episode opvolging

Samenwerkingsakkoord IRCEL '94 :

Artikel 7 (a. 3) het opvolgen van fases van toenemende vervuiling en het verwittigen van de verantwoordelijke instanties die door de Gewesten aangeduid zijn;

- **Zomersmog (ozon) :** informatie/alarmering van bevolking volgens richtlijn 2002/3/EG
- **Wintersmog (fijn stof) :** *geen* EU-informatie/alarm drempels in richtlijn 1999/30/EG;
zie ook WHO :
 - lange termijn effecten PM = belangrijkste
 - korte termijn effect : vervroegde sterfte + ziekenhuisopnames cardiovasculaire en ademhalingsziekten : **NIET VERWAARLOOSBAAR**

Wintersmog episode opvolging

Brussels Gewest

< 2004 :

- > idee 'Pastille bleu' : verbod wagens < EURO1
- > niet haalbaar ...
- > alternatief *informatie/sensibilisering* bevolking

2004 :

- > Informatie/Alarm bericht op basis van KMI (meteo) & IRCEL (OVL - CHIMERE) voorspellingen
- > verspreiding via IRCEL

Nood uitbreiding naar andere gewesten !

voorjaar 2005 : Vlaams + Brussels Gewest

- > afzonderlijke berichtgeving

najaar 2005 : intergewestelijke berichtgeving :

- > Vlaams + Brussels + Waals Gewest

Wintersmog : drempels - sensibilisering

- PM10 (x-mean) Vlaanderen *wintermaanden* periode 2002-2004 :
 - $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ \approx 75 - 80 percentiel \approx 35 à 45 dagen
 - $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ \approx 92 - 95 percentiel \approx 10 à 15 dagen
 - $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ \approx 99.5 percentiel \approx 1 à 2 dagen
- **Waarschuwingsbericht** : $\text{PM}_{10} > 70 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Alarmbericht : $\text{PM}_{10} > 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$
en
verwachte duur smogepisode ≥ 2 dagen
- Nadruk op sensibilisering : ***maatregelen het ganse jaar !***
 - Zoveel mogelijk autogebruik vermijden
 - Nadruk milieuvriendelijk rijgedrag
 - Energiesparende tips
 - ...

'Real-time' luchtwaliteit op het net

www.ircel.be : drie gewesten

www.vmm.be : Vlaanderen

IRCEL-CELINE
Informing you on ambient air quality in the Belgian Regions

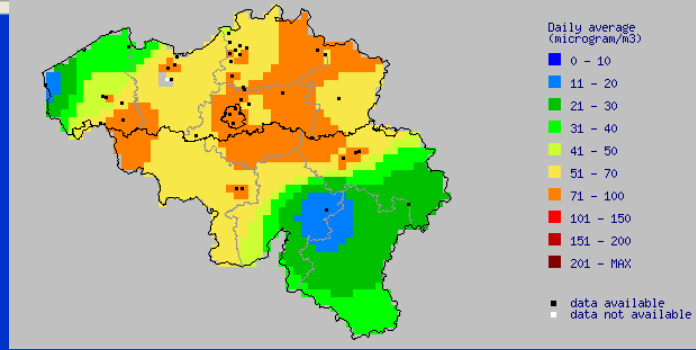
vooraf 15 dagen | volgende 15 dagen

Daggemiddelde PM10 concentraties (µg/m³), 09:10:2005 - 23:10:2005

link op gelief in het verloop van de concentraties gedurende de dag

code	gemeente	09:10	10:10	11:10	12:10	13:10	14:10	15:10	16:10	17:10	18:10	19:10	20:10	21:10	22:10	23:10
41B011	Sint-Agatha-Berchem	85	88	55	38	39	27	58	45	36	20	18	15	11	11	14
41N045	Haren	65	85	55	49	59	67	50	40	49	36	36	34	29	17	15
41R001	Sint-Jans-Molenbeek	44	40	46	38	47	40	64	50	39	26	17	17	13	15	
41R012	Ukkel	41	26	46	36	36	30	53	43	26	21	16	17	13	15	
41W011	Sint-Lambrechts-Woluwe	43	24	37	31	41	33	59	45	32	21	16	17	16	14	15
40AB01	Antwerpen (Boudevelijnsluis)	34	57	65	70	74	64	53	48	34	35	NA	19	21	33	27
40AB02	Berendrecht	30	40	51	60	65	49	46	46	30	32	39	27	25	31	35
40AL01	Antwerpen (LO)	30	34	42	46	54	59	49	47	32	34	39	20	21	20	26
40HB03	Hoboken	NA	NA	49	52	62	64	54	50	33	33	33	31	26	26	26
40HR01	Herne	32	32	41	42	44	58	41	49	37	26	26	24	18	18	18
40ML01	Michelen (Hombaekestraat)	37	28	37	34	37	68	58	49	23	21	27	19	21	18	19
40MN01	Menen	20	30	42	52	65	52	49	49	51	38	43	36	26	18	17
40OB01	Oostrozebeke	35	30	44	43	55	63	71	64	60	40	38	31	30	37	36
40RL01	Rooselare (Brugsesteenweg)	31	42	44	47	62	42	54	54	63	42	30	24	21	18	17
40S002	Steenokkerzeel	30	26	39	42	54	64	44	49	29	26	32	20	18	17	17
40W020	Lommel	30	34	44	43	39	57	48	42	30	41	30	26	21	24	29
42NB02	Antwerpen (Luchtbal)	33	31	41	43	50	55	51	44	36	36	35	35	10	10	20
42NB16	Dessel	51	31	39	42	41	20	55	50	33	32	37	33	17	16	30
42NB35	Aarschot	47	35	36	42	41	17	53	49	26	26	20	18	17	18	
42NB45	Hasselt	30	31	37	44	48	57	45	43	26	26	39	24	18	15	17
42NB54	Walsholtem	36	29	36	36	35	35	38	48	31	25	26	17	17	16	15
42RB00	Vlevoerde	42	35	44	41	52	51	42	46	31	31	36	24	24	31	18
42RB01	Borgehout	42	35	43	45	50	51	55	54	33	43	NA	NA	26	28	32
42RB11	Schoten	30	32	36	48	NA	65	49	48	26	26	36	20	19	18	20
42RB15	Zwijndrecht	30	41	48	47	52	72	53	51	38	31	35	22	27	24	25
42RB32	Ruisbroek	36	30	65	59	70	76	56	51	37	41	38	26	26	20	19
42RB41	Michelen (Technopolis)	33	23	35	36	43	74	47	47	27	24	23	20	17	17	15
44M005	Rooselare	38	51	50	53	72	76	110	63	107	54	60	3	12	18	10
44N012	Moerkerke	NA	35	35	30	50	31	56	59	44	47	35	19	35	17	17
44N029	Houtem															
44N052	Zwevegem															
44R001	Gent															

Daily average Particulate Matter (PM10) concentrations on: Friday 14/10/2005



Vlaamse Milieumaatschappij - Mozilla Firefox

Overzicht van de fijn stof (PM10 en PM2.5) concentraties in de omgevingslucht gemeten in het VMM Milieumetrisch meetnet

Maandag 07/11/2005: 12:00 update lokale tijd

STATION	code	gemeente	PM10		omvang	PM2.5		omvang
			glijdend gemiddelde (µg/m ³)	max. laatste (µg/m ³)		glijdend Z4u gemiddelde (µg/m ³)	max. laatste (µg/m ³)	
44R029	Houtem		15	27	11:00	12:00		
40MN01	Menen		21	45	09:00	11:00		
44N012	Moerkerke		16	26	10:00	12:00		
40OB01	Oostrozebeke		19	62	11:00	11:00		
44M005	Rooselare		18	24	22:00 (T)	12:00		
40RL01	Rooselare (Brugsesteenweg)		18	25	09:00	11:00		
44N052	Zwevegem		17	38	10:00	12:00		
44R011	Destelbergen		15	26	10:00	12:00		
44R031	Geertruyden		17	24	06:00	12:00		
44R001	Oetari		15	30	10:00	12:00		
44R040	Sint-Kruiswinkel		15	30	11:00	12:00		
44R050	Zelzate		33	93	04:00	12:00		
40AB01	Antwerpen (Boudevelijnsluis)		29	41	11:00	11:00		
40AL01	Antwerpen (LO)		17	33	11:00	11:00		
42NB002	Antwerpen (Luchtbal)		17	24	10:00	10:30		
40AB02	Berendrecht		20	35	15:00 (T)	11:00		
42RB01	Borgehout		20	41	12:00	12:00		
42NB16	Dessel		14	25	11:00	12:00		
40HB03	Hoboken		64	110	11:00			
40ML01	Michelen (Hombaekestraat)		15	25	11:00		NA	NA
42RB41	Michelen (Technopolis)		NA	23	06:00	12:00	NA	14

Vlaamse Milieumaatschappij - Mozilla Firefox

Fijn stof (PM10) op maandag 07/11/2005 - situatie om 12:00

■ data beschikbaar
□ data niet beschikbaar

Luchtkwaliteitsmodellen

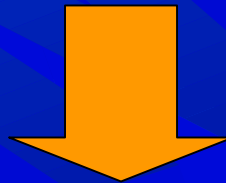
- Impact van beleidsmaatregelen berekenen
 - *Deterministische modellen*
 - ◆ Complexe input (meteo, emissies, geografische informatie) + chemie + fysische processen
 - ◆ Lange rekestijden
 - > **belEUROS / OPS ...**

- Tools om smogepisodes te voorspellen :
 - *Statistische modellen* (of deterministische modellen : CHIMERE)
 - ◆ Eenvoudige input (databank met historische ozon/PM10 data, beperkt aantal voorspelde meteo parameters)
 - ◆ Korte rekestijden
 - > **SMOGSTOP (Ozon) / OVL (PM10)**

OVL : Operationeel Voorspellingsmodel Luchtkwaliteit (*)

op basis van

- gemeten PM10 concentraties in het meetnet van de drie gewesten**
- Weersverwachting(en) voor volgende dag(en)**



Voorspelling daggemiddelde PM10 concentraties

(Voorwaarden : snel, met nadruk hoge PM10)

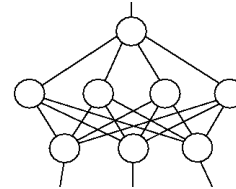
OVL : schematisch

Invoer:

- PM₁₀ metingen
- Meteo voorspelling

Proces:

Neuraal
Netwerk



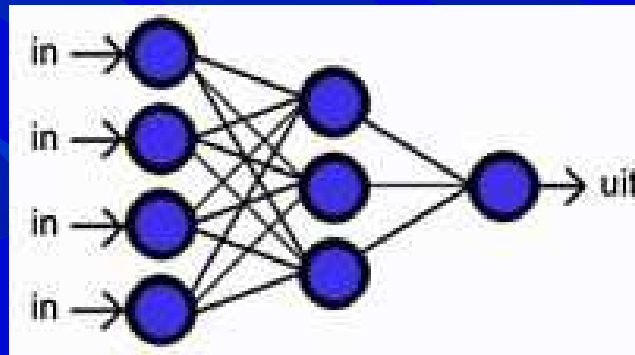
Doel:

PM₁₀ daggemiddelde
vandaag, morgen,
overmorgen

Neurale Netwerken

Doel = Verwerken van invoergegevens tot uitvoergegevens

- Analogie met werking menselijk brein
- Neuronen – Verbindingen
- Moet 'getraind' worden



Voorbeelden:

- voorspellingen beurskoersen, luchtkwaliteit, ...
- patroonherkenning (vingerafdrukken), ...

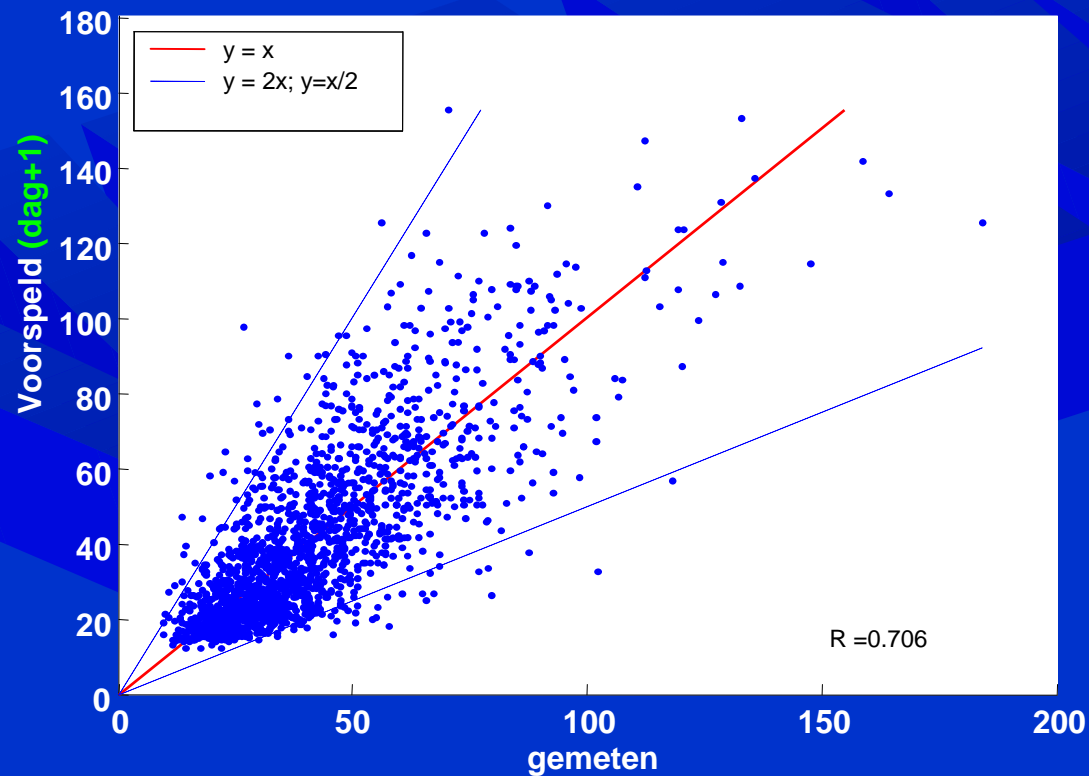
OVL : test invoerparameters

- **PM10 daggemiddelde dag-1**
of PM10_VM : gemiddelde PM10 concentratie 0-9 GMT (dag0)
- **Meteo (dag0, dag+1 en dag+2) :**
 - **P1 : 2-m temperatuur**
 - **P2 : 30-m temperatuur**
 - **P3 : 10-m windsnelheid**
 - **P4 : 10-m windrichting**
 - **P5 : 30-m windsnelheid**
 - **P6 : 30-m windrichting**
 - **P7 : menglaaghoogte**
 - **...**
 - **P23**

Voorspellingen meteo : bron ECMWF

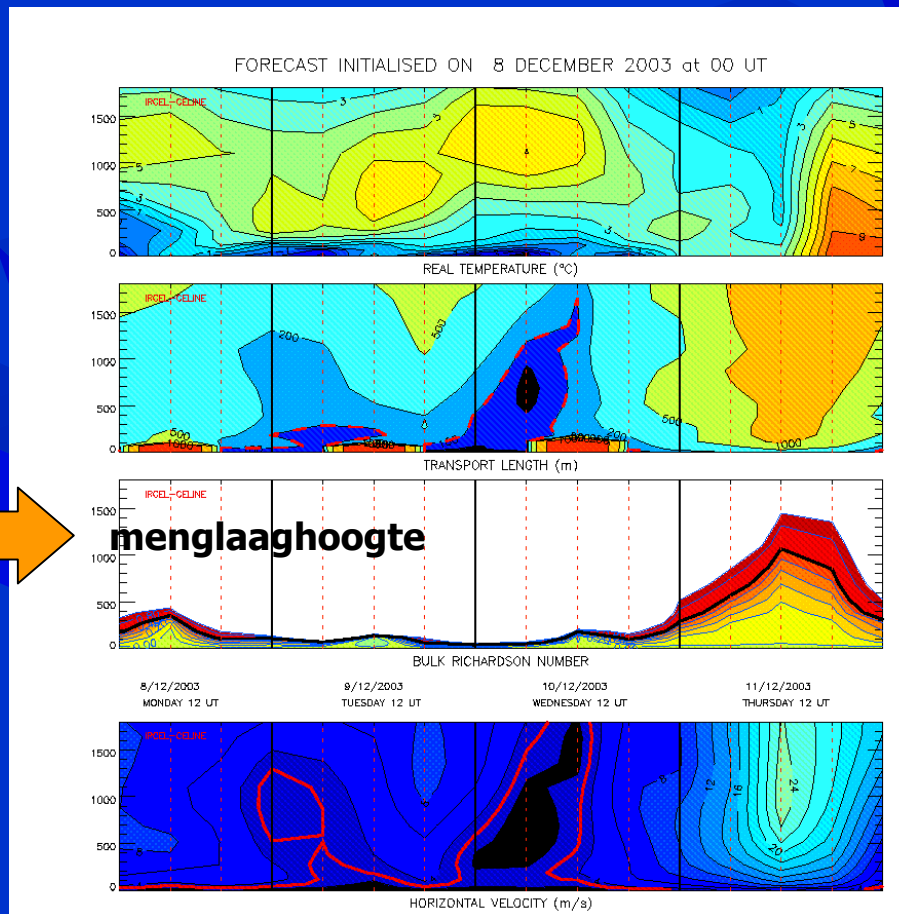
OVL : training

- PM10_VM + telkens één meteo parameter
- meetstation Ukkel, 1997 – 2001
- training : data 5 jaar -> 4 + 1 (testjaar) : 5x



OVL : eerste evaluatie

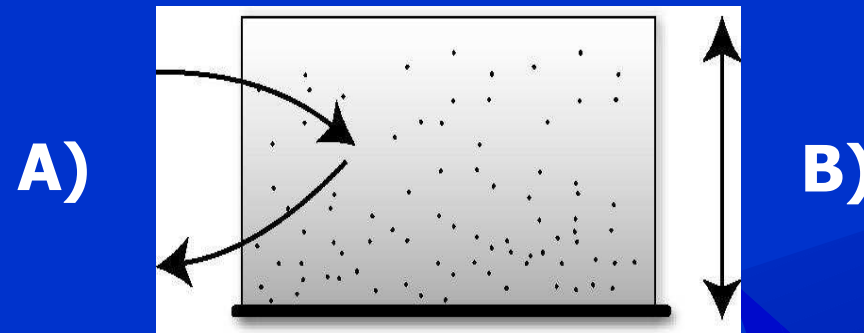
- Training met PM10_VM + P7 :
 - Beste correlatiecoëfficiënt
 - P7 = menglaaghoogte



Temperatuursinversie

Lage windsnelheden

OVL : fijn stof in troposfeer

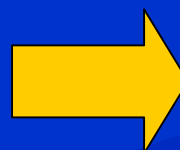


- **Concentratie PM10 wordt bepaald door :**
 - **A) totale hoeveelheid fijn stof (PM10)**
 - ◆ Emissies van primair fijn stof
 - ◆ Vorming van secundair fijn stof
 - ◆ Horizontaal transport
 - ◆ depositie
 - **B) verticale distributie**
 - ◆ meteo
- **Tijdschaal van 1-2 dagen : A ~ constant, concentratie wordt bepaald door B (meteo : menglaaghoogte)**

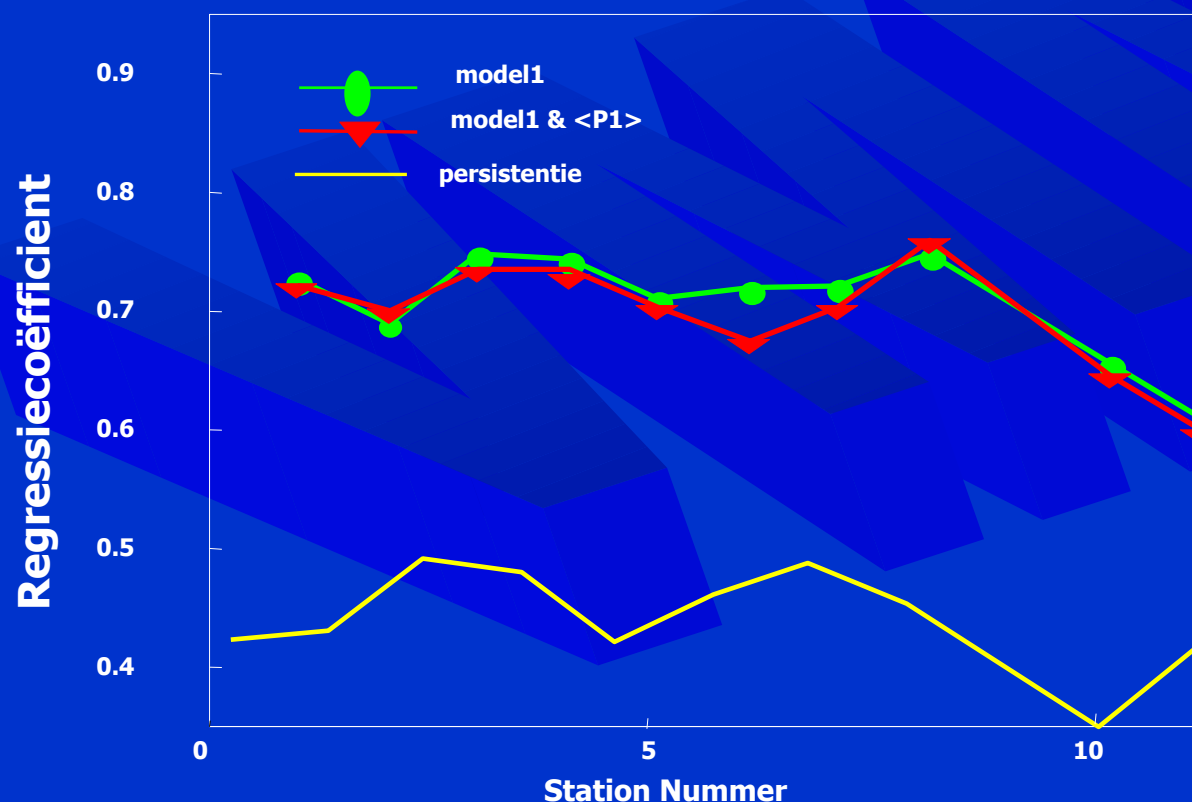
OVL : extra meteo parameters

■ Slechts beperkte verbeteringen met :

- extra meteo parameters
- niet meteo variabelen



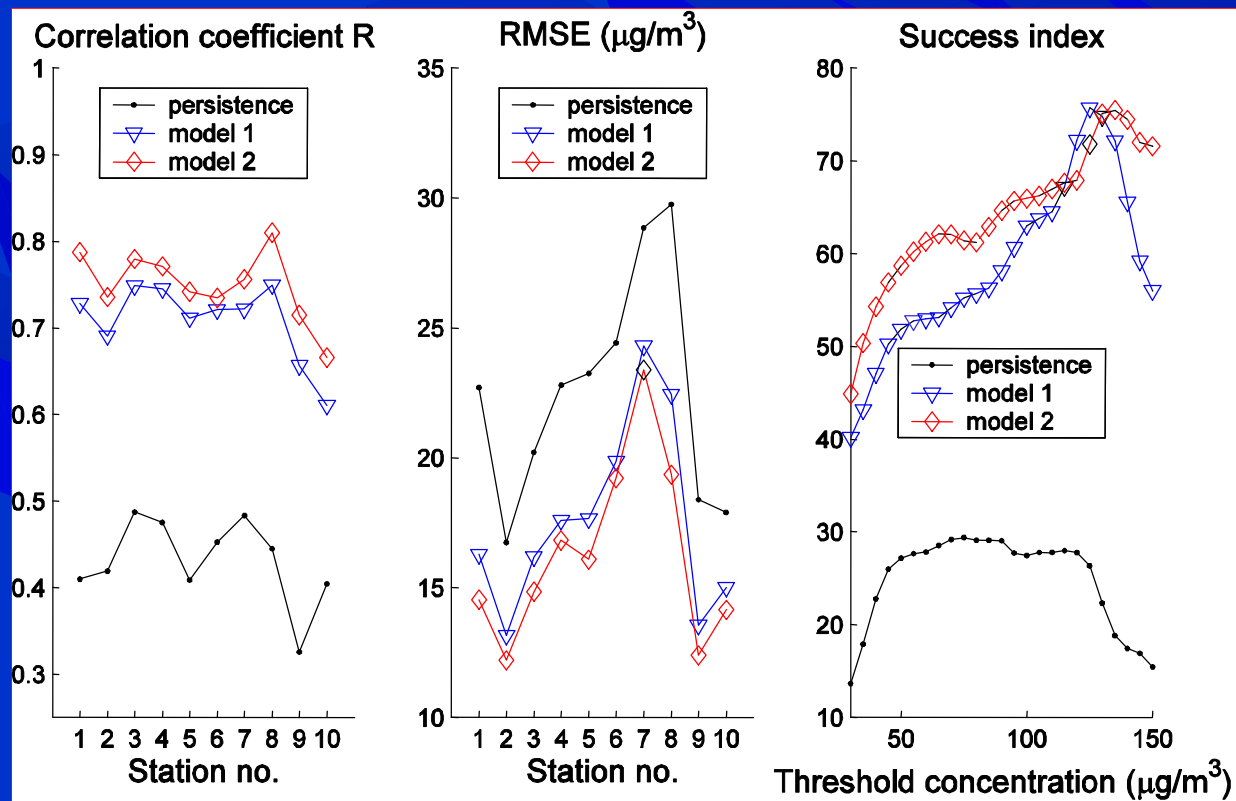
*Korte termijn :
emissie bronnen
slechts beperkte
invloed*



Extra meteo :
Temperatuur

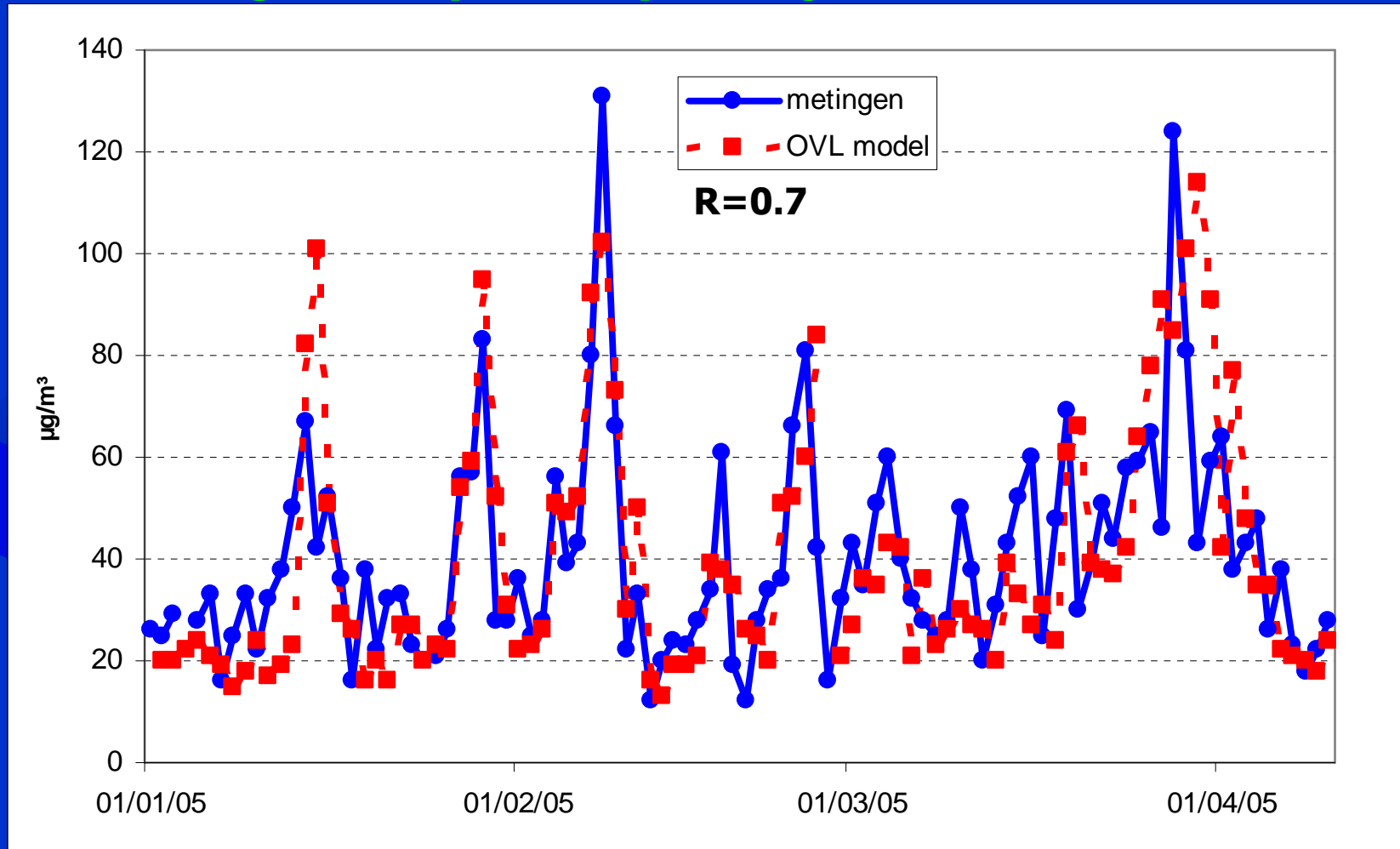
OVL : 'model 1' – 'model 2'

- **Model 1 : enkel menglaaghoogte**
- **Model 2 = Model 1 +**
 - **Bewolkingsgraad**
 - **Windrichting**
 - **Dag van de week**



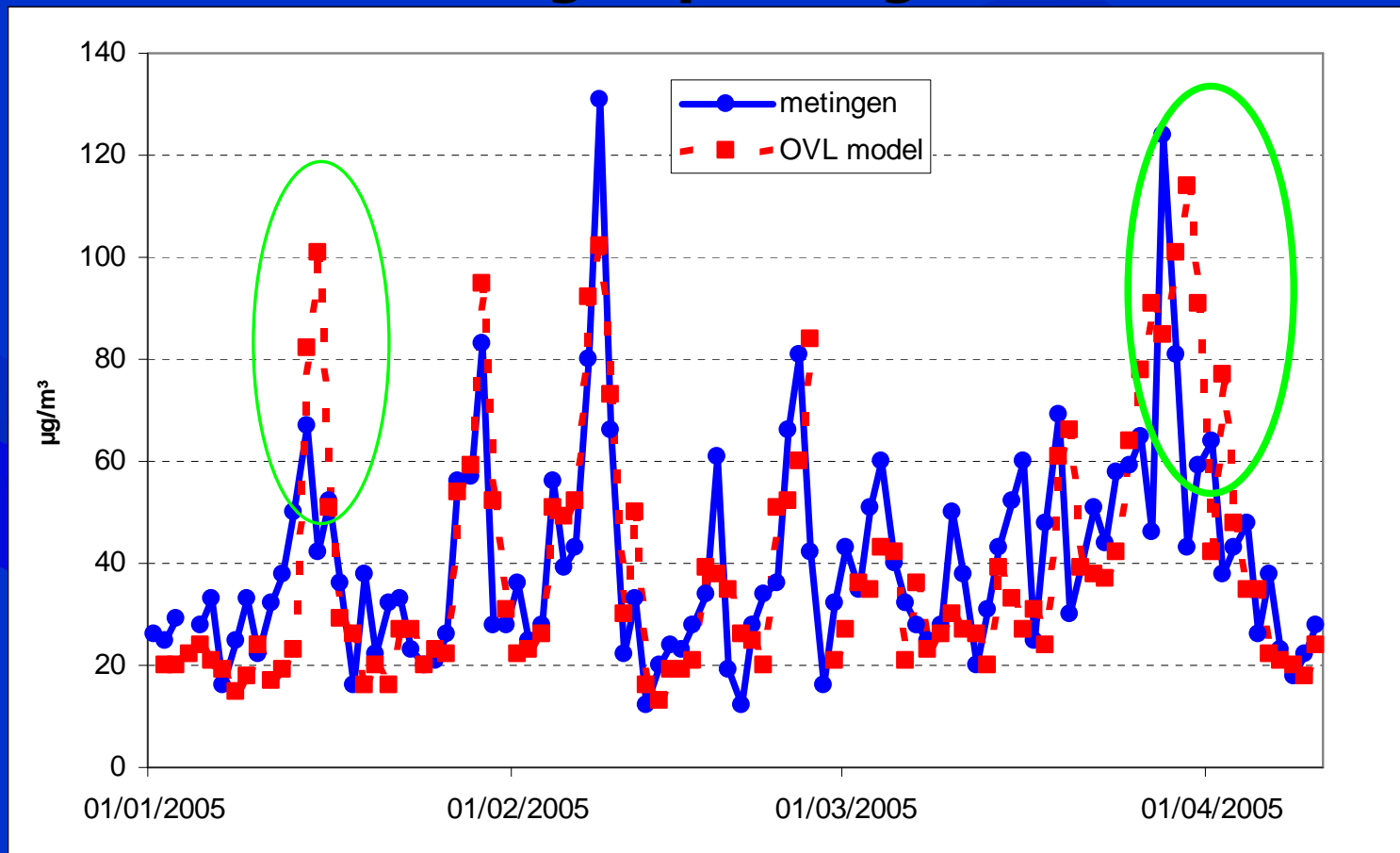
OVL : resultaten (dag +1)

PM10, Borgerhout (42R801) : voorjaar 2005



OVL: verdere ontwikkelingen

- 'real-time' corrections : correctie op basis van 'fouten' van de afgelopen dagen



OVL : op het internet

Homepage IRCEL-CELINE nl - Mozilla Firefox

http://www.irceline.be/~celinair/dutch/homenrl_java.html

IRCEL-CELINE
Informing you on ambient air quality in the Belgian Regions

Luchtkwaliteit

- Overzicht
- Metingen
- Ozon
- Fijn stof (PM)
- Actueel
- Laatste 15d
- Overzichtsijdingen
- Waarschuwing
- Voorspelling
- Historiek
- FAQ
- Info
- Meteo
- TOP 10
- Kwaliteitsindex
- Normen
- Polluenten
- Meetstations
- Europa
- Emissies
- EEA-NFP Belgium
- IRCEL ?
- Documenten
- Gastenboek

Voorspelling van de fijn stof (PM10) concentraties in de omgevingslucht

OVL model run : vrijdag 04/11/2005 (14:00)

STATION			VOORSPELLING daggemiddelde (µg/m³)		
code	gemeente	gewest	dag+0 04/11/2005	dag+1 05/11/2005	dag+2 06/11/2005
41B011	Sint-Agatha-Berchem	Bru	18	15	14
41MEU1	Neder-Over-Heembeek	Bru	NA	NA	NA
41ND43	Haren	Bru	51	39	37
41R001	Sint-Jans-Molenbeek	Bru	29	26	26
41R012	Ukkel	Bru	20	20	21
40HR01	Herne	Vla	31	35	33
40ML01	Mechelen (Hombeeksestwg)	Vla	23	19	20
40OB01	Oostrozebeke	Vla	34	35	35
40SZ02	Steenokkerzeel	Vla	33	26	21
40WZ01	Lommel	Vla	25	21	22
42ND45	Hasselt	Vla	20	19	19
42R020	Vilvoorde	Vla	26	17	13
42R801	Borgerhout	Vla	33	27	25
42R832	Ruisbroek	Vla	33	27	26
44M705	Roeselare	Vla	31	28	23
44ND29	Houtem	Vla	16	17	18
44R701	Gent	Vla	31	20	20
44R731	Evergem	Vla	32	29	27
44R740	Sint-Kruiswinkel	Vla	32	25	24
44R750	Zelzate	Vla	66	39	37
43H201	Saint-Nicolas	Wal	25	21	21
43R223	Jemeppe	Wal	18	23	26
43R240	Engis	Wal	43	39	37
45R501	Charleroi	Wal	16	18	17
45R512	Marchienne-Au-Pont	Wal	31	25	25

www.vmm.be : Vlaanderen

Vlaamse Milieumaatschappij - Mozilla Firefox

http://www.vmm.be/servlet/be.coi.gw.servlet.MainServlet/standard?toDo=open&id=2589

omhoog home VMM Infoloket Milieu Lucht

Voorspelling van de fijn stof (PM10) concentraties in de omgevingslucht

OVL model run : vrijdag 04/11/2005 (14:00)

STATION		VOORSPELLING daggemiddelde (µg/m³)		
code	gemeente	dag+0 04/11/2005	dag+1 05/11/2005	dag+2 06/11/2005
40HR01	Herne	31	35	33
40ML01	Mechelen (Hombeeksestwg)	23	19	20
40OB01	Oostrozebeke	34	35	35
40SZ02	Steenokkerzeel	33	26	21
40WZ01	Lommel	25	21	22
42ND45	Hasselt	20	19	19
42R020	Vilvoorde	26	17	13
42R801	Borgerhout	33	27	25
42R832	Ruisbroek	33	27	26
44M705	Roeselare	31	28	23
44ND29	Houtem	16	17	18
44R701	Gent	31	20	20
44R731	Evergem	32	29	27
44R740	Sint-Kruiswinkel	32	25	24
44R750	Zelzate	66	39	37

Luchtkwaliteit

- Wat meten we?
- Waar meten we?
- Hoe meten we?
- Waarom meten we?
- Resultaten van de metingen
- Internationale projecten
- Rapporten
- Lozingen in lucht
- Milieuvergunningen

www.ircel.be : 3 gewesten

Verdere info ...

“A neural network forecast for daily average PM10 concentrations in Belgium”

Hooyberghs Jef^a, Mensink Clemens^a, Dumont Gerwin^b, Fierens Frans^b, Brasseur Olivier^c

^a*Flemish Institute for Technological Research (VITO), Boeretang 200, B-2400 Mol, Belgium*

^b*Interregional Cell for the Environment (IRCEL), Kunstlaan 10-11, B-1210 Brussels, Belgium*

^c*Royal Meteorological Institute (RMI), Ringlaan 3, B-1180 Brussels, Belgium*

Atmospheric Environment 39/18 (2005) 3279-3289