

INTERGEWESTELIJKE CEL VOOR HET LEEFMILIEU (IRCEL)

Informing you on ambient air quality in the Belgian Regions

Kunstlaan 10-11, 1210 Brussel

tel: 02/227.57.01 - fax: 02/227.56.99

website : <http://www.irceline.be>



Ministère de la Région wallonne

**Analyse van de luchtkwaliteitsvoorspellingen
fijn stof smogepisode 12 tot 16 maart 2007**

Frans Fierens
Olivier Brasseur
Gerwin Dumont

IRCEL-CELINE
Kunstlaan 10-11
1210 Brussel

Maart 2007

Inleiding

Volgens EU-richtlijn 1999/30/EG mag de daggemiddelde fijn stof (PM10) concentratie vanaf 1/1/2005 nog maximaal 35 dagen per jaar hoger zijn dan $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Volgens artikel 7.3 van de EU-kaderrichtlijn lucht (1996/62/EG) dienen de lidstaten actieplannen op te stellen waarin vermeld wordt welke maatregelen bij een dreigende overschrijding van de grenswaarden (en/of alarmprempels) op korte termijn dienen genomen te worden om "*het risico van de overschrijding te verkleinen en de duur ervan te beperken*". In het kader van deze richtlijn werd door de Vlaamse overheid beslist om snelheidsbeperkende maatregelen te nemen (90 km/u op ringwegen en sommige secties van autosnelwegen) tijdens fijn stof (PM10) smogepisodes.

Volgens het protocol (mei 2006) tussen de Intergewestelijke Cel voor het Leefmilieu (IRCEL), de Vlaamse Milieumaatschappij, het IVA Infrastructuur en het Vlaams Verkeerscentrum inzake het toepassen van snelheidsbeperkingen langs autosnelwegen bij overschrijdingen van fijn stof concentraties is de IRCEL verantwoordelijke voor de voorspellingen van episodes met verhoogde fijn stof concentraties. Indien voor twee opeenvolgende dagen daggemiddelde fijn stof concentraties worden voorspeld die (gemiddeld in Vlaanderen) hoger zijn dan $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wordt de alarmfase geactiveerd.

Indien de voorspellingsmodellen van de IRCEL twee dagen op voorhand een smogepisode voorspellen wordt een pre-alarm verstuurd naar het Vlaamse Verkeerscentrum. Indien de episode slechts één dag vooraf wordt voorspeld alarmeert de IRCEL dezelfde dag het Vlaams Verkeerscentrum.

Het vlaams verkeerscentrum zorgt (in de twee gevallen) voor het verder inlichten van de IVA Infrastructuur die verantwoordelijk is voor het zichtbaar/onzichtbaar maken van de 90 km/u smogborden.

Op 13 maart 2007 werd door de IRCEL een alarmbericht verstuurd waarin gewaarschuwd werd voor verhoogde fijn stof concentraties op 14 en 15 maart 2007. Op basis van het IRCEL alarmbericht werd de snelheidsbeperking van 90 km/u ingevoerd. Een pre-alarm werd de dag voordien niet verstuurd. Op basis van de verbeteringen die verwacht werden in de loop van vrijdagmiddag 16 maart werd donderdagmiddag 15 maart het smogalarm afgeblazen.

In dit rapport wordt de door IRCEL op 13 maart genomen beslissing tot activatie van het smogalarm geargumenteed, worden modelvoorspellingen en metingen van de fijn stofconcentraties vergeleken, worden oorzaken van foutieve voorspellingen besproken en worden elementen aangereikt voor de verdere verbetering van de modelvoorspellingen en procedures.

DEEL I: Luchtkwaliteitsvoorspellingen door de IRCEL

De Intergewestelijke Cel voor het Leefmilieu (IRCEL-CELINE) werd opgericht door het samenwerkingsakkoord tussen de drie Gewesten van 18 mei 1994 (Belgisch Staatsblad van 24 juni 1994). Dit samenwerkingsakkoord was vooral bedoeld om de wetenschappelijke activiteiten in de gewesten te coördineren die verband houden met de luchtkwaliteit en dit in het kader van de strategieën en verbintenissen die de gewesten gemeenschappelijk hebben of die de gewesten overstijgen.

Volgens dit samenwerkingsakkoord is één van de taken van de IRCEL de *voorspelling, afkondiging en opvolging van episodes van verhoogde luchtverontreiniging*.

Voor het voorspellen van **fijn stof** smogepisodes worden twee verschillende modellen gebruikt : een “*neuraal netwerk*” (OVL) model en een “*deterministisch*” (CHIMERE) model. Voor beide modellen is de voorspellingshorizon 4 dagen.

- ◆ Het OVL model is een statistisch model dat op basis van historische PM10 meetreeksen en meteogegevens, en op basis van de laatst beschikbare PM10 metingen en meteovoorspellingen een prognose maakt van de daggemiddelde PM10 concentratie op individuele plaatsen. Het model gebruikt als input 4 voorspelde meteoparameters, waarvan de “*menglaaghoogte*”¹ de belangrijkste is.
- ◆ Het CHIMERE model is een model dat op basis van emissiegegevens, landgebruiksdata en voorspelde meteo de scheikundige en fysische processen in de atmosfeer zo goed mogelijk tracht te simuleren. Dit model dat werd ontwikkeld door het Franse Instituut Pierre-Simon Laplace, werd door IRCEL aangepast voor gebruik in België.

De resultaten van deze twee modellen worden door de IRCEL medewerkers dagdagelijks geanalyseerd en geïnterpreteerd. De modelresultaten, de expertise van de IRCEL medewerkers en het verloop van de laatst beschikbare metingen² vormen de basis voor het al dan niet afkondigen van fijn stof smogepisodes. Meer info en een beschrijving van de twee modellen is te vinden op de IRCEL website (<http://www.ircel.be>).

De meteovoorspellingen die als input door de twee modellen worden gegenereerd zijn afkomstig van het European Centre for Medium Range Weather Forecasts (ECMWF) via het KMI.

DEEL II: De smogepisode van 12 tot 16 maart 2007

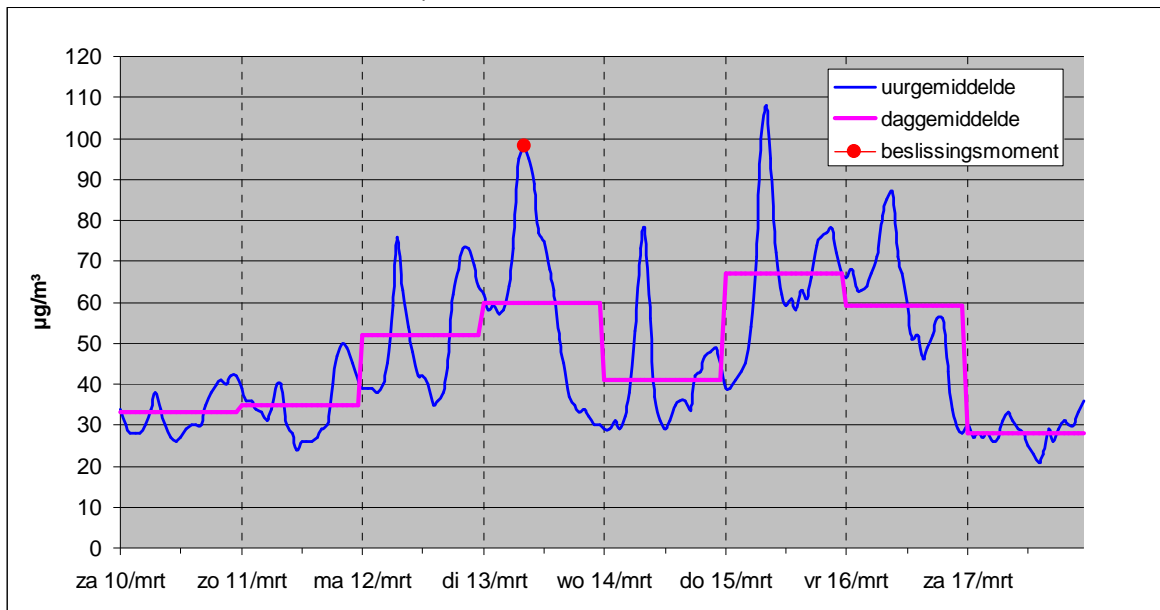
A. Verloop van de smogepisode

In figuur 1 wordt het verloop van de PM10 concentraties in Vlaanderen uur per uur weergegeven. De pieken elke ochtend worden veroorzaakt door de verkeersemisies in de ochtend.

¹ Hoogte in de atmosfeer tot waar er een goede verdunning is van de luchtverontreiniging. Hoe hoger de menglaaghoogte, hoe groter het volume van de atmosfeer waarin zich de luchtverontreiniging bevindt. Lage menglaaghoogtes zijn ongunstig en zijn de oorzaak van toenemende concentraties aan de grond.

² De metingen zijn afkomstig van de telemetrische meetnetten die in Vlaanderen uitgebaat worden door de Vlaamse Milieumaatschappij (<http://www.vmm.be>), in Wallonië door l'Institut Scientifique de Service Public (<http://www.issep.be>) en de Direction générale des Ressources naturelles et de l'Environnement (<http://mrw.wallonie.be/DGRNE/>) en in Brussel door het Brussels Instituut voor Milieubeheer (<http://www.ibgebim.be>).

Figuur 1. verloop van de uurgemiddelde en daggemiddelde PM10 concentraties (gemiddelde waarde van alle meetstations in Vlaanderen)



gemeten uurgemiddelde en daggemiddelde PM10 concentraties (van 10/3 tem 17/3). In het rood wordt het tijdstip aangegeven waarop de beslissing voor het afkondigen van een smogalarm werd genomen.

B. hoe werd tot de beslissing gekomen voor afkondiging alarmfase ?

Vanaf vrijdag 9 maart tot zondag 11 maart wijzen de modelvoorspellingen op een toenemende kans voor een episode van verhoogde luchtverontreiniging vanaf maandag 12 maart.

Op maandag 12 maart worden inderdaad relatief hoge fijn stof (PM10) concentraties gemeten (gemiddeld $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor alle Vlaamse meetstations). De voorspellingen van maandag 12 maart (zie tabel 1) voor dag+2 (woensdag 14/3) en voor dag +3 (donderdag 15/3) zijn pessimistisch. Voor dag+2 (woensdag 14/3) worden door de twee modellen wel nog geen concentraties verwacht die hoger zijn dan $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$, maar voor dag+3 voorspelt het OVL model een gemiddelde concentratie voor Vlaanderen die wel hoger is dan $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De IRCEL beslist, gelet op de op dat moment nog onduidelijke situatie, geen pre-alarm te versturen en te wachten op het verloop van de metingen en voorspellingen van de volgende dag, dinsdag 13/3.

Op dinsdag 13/3 worden door het OVL model veel hogere concentraties voorspeld voor dag+1 (woensdag 14/3) en voor dag+2 (donderdag 15/3). Er worden concentraties voorspeld hoger dan $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (gemiddelde in Vlaanderen). De concentraties van het CHIMERE model zijn eveneens (licht) hoger voor dag +1 (woensdag 14/3) en voor dag+2 (donderdag 15/3) Maar zijn niet hoger dan $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Op basis van de laatst beschikbare metingen (tot 11:00, zie figuur 1), de luchtkwaliteitsvoorspellingen (één van de twee modellen zeer ongunstig, zie tabel 1) en de meteovoorspellingen (wegvallen van de wind op de volgende dagen, zeer ongunstige verspreidingscondities, zie figuren 2 en 3) wordt door IRCEL op dinsdag 13/3 voor de volgende (twee) dagen een continue stijging van de PM10 concentraties verwacht. Rekening houdende met de onzekerheidsmarges van de modellen bestaat de kans dat de daggemiddelde PM10 concentraties twee opeenvolgende dagen hoger zullen zijn dan $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en er wordt beslist een alarmbericht te versturen. Het verkeerscentrum wordt via mail en telefonisch kort voor de middag verwittigd. Waarschuwingen berichten naar de pers, bevoegde instanties worden verstuurd iets voor 13:00 uur.

Tabel 1. Voorspellingsresultaten van het OVL en CHIMERE model op 12 en 13 maart 2007 met een voorspellingshorizon van 4 dagen

Voorspellingen van maandag 12 maart 2007 voor de volgende dagen

Zone / City	Day0 Monday 12/3		Day +1 Tuesday 13/3		Day +2 Wednesday 14/3		Day +3 Thursday 15/3		Day +4 Friday 16/3	
Model	CHIM	OVL	CHIM	OVL	CHIM	OVL	CHIM	OVL	CHIM	OVL
voorspelling	63	49	55	60	56	63	61	77	58	64
metingen	52		60		41		67		59	

Voorspellingen dinsdag 13 maart 2007 voor de volgende dagen

Zone / City	Day0 Tuesday 13/3		Day +1 Wednesday 14/3		Day +2 Thursday 15/3		Day +3 Friday 16/3		Day +4 Saturday 17/3	
Model	CHIM	OVL	CHIM	OVL	CHIM	OVL	CHIM	OVL	CHIM	OVL
voorspelling	66	63	58	71	66	83	61	70	27	35
metingen	60		41		67		59		28	

PM10 schaal ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



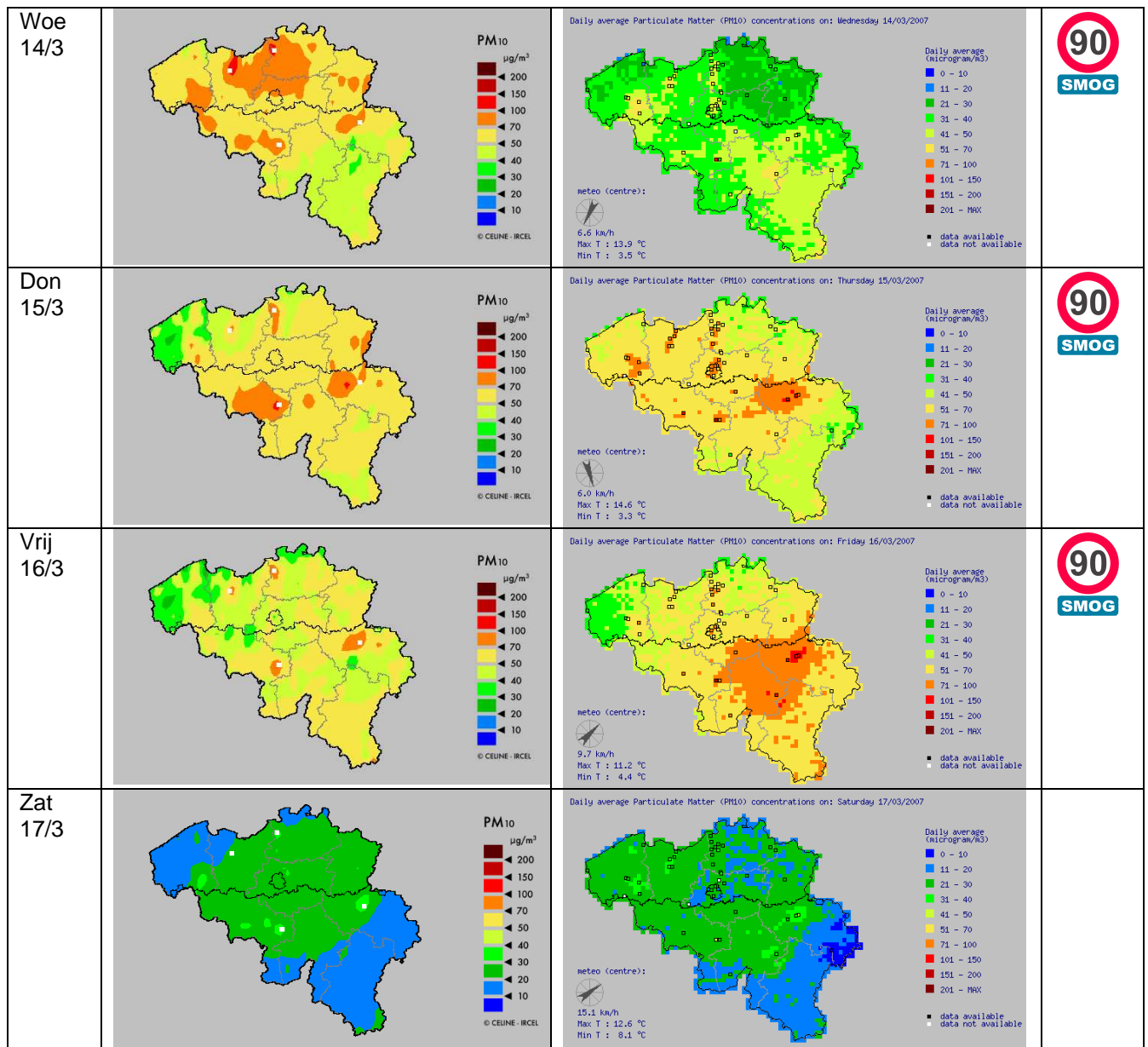
Voorspelde daggemiddelde PM10 concentraties ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) van van het CHIMERE en het OVL model op maandag 12 en dinsdag 13 maart. Ook de later gemeten gemiddelde waarde in Vlaanderen wordt in de tabel getoond.. De modelvoorspellingen van dinsdag tonen dat het OVL model voor twee opeenvolgende dagen (woensdag en donderdag) PM10 concentraties voorspelt die hoger zijn dan $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Het CHIMERE model voorspelt evenwel lagere concentraties.

C. Vergelijking modelresultaten en metingen.

In tabel 2 worden de voorspelde PM10 daggemiddelde concentraties (voor dag+1) vergeleken met de meetresultaten. De voorspellingskaartjes zijn het resultaat van een combinatie van het OVL en CHIMERE model. De kaartjes met de meetresultaten werden gemaakt met de door VITO in samenwerking met IRCEL ontwikkelde RIO-corine interpolatietechniek (meer info over RIO-corine is te vinden op de IRCEL website).

Tabel 2. Vergelijking tussen modelresultaten en metingen.

datum	Voorspelde daggemiddelde PM10 concentraties	gemeten daggemiddelde PM10 concentraties
Dins 13/3	<p>PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$</p> <ul style="list-style-type: none"> 200 150 100 70 50 40 30 20 10 0 <p>© CELINE - IRCEL</p>	<p>Daily average Particulate Matter (PM10) concentrations on: Tuesday 13/03/2007</p> <p>Daily average (microgram/m3)</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 - 10 11 - 20 21 - 30 31 - 40 41 - 50 51 - 70 71 - 100 101 - 150 151 - 200 201 - MAX <p>meteo (centre): 9,0 km/h Max T : 15,6 °C Min T : 5,3 °C</p> <p>■ data available □ data not available</p>



De beoordeling van de modelresultaten wordt samengevat in tabel 3.

Tabel 3. appreciatie van de modelresultaten

dag	appreciatie	commentaar
dinsdag 13/3	OK	In de Kempen worden de concentraties iets te hoog ingeschat
woensdag 14/3	Niet OK	Duidelijke overschatting van de concentraties in Vlaanderen en ten noorden van Samber en Maas. Ten zuiden van Samber en Maas zijn de voorspellingen veel beter
donderdag 15/3	OK	Lichte overschatting voor de Kempen en de kust. Ook in de regio rond Charleroi is er overschatting.
vrijdag 16/3	OK (vlaanderen)	Overschatting in delen van de provincies Luik, Namen en Waals Brabant.
zaterdag 17/3	OK	Lichte overschatting aan de kust

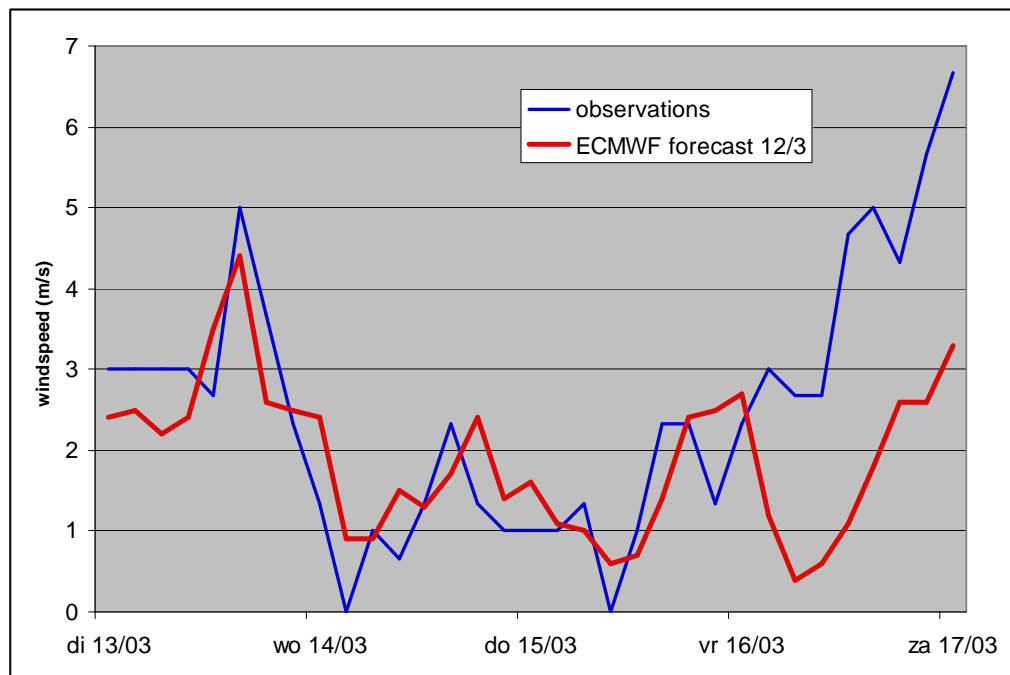
De voorspelling voor woensdag 14/3 (gemaakt op dinsdag 13/3) is helemaal mis. Het gemiddelde in Vlaanderen van de PM10 concentraties van alle meetstations op woensdag 14/3 bedraagt slechts 41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (zie tabel 1). Dit is gevoelig lager dan de verwachte concentratie rond 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Op 15/3 is het gemeten gemiddelde 67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, iets lager dan de volgens het protocol afgesproken drempelwaarde van 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, maar rekening houdende met de onzekerheidsmarge op de modelberekeningen kunnen we dit beschouwen als een correcte voorspelling.

D. Analyse van de voorspellingen

D.1 Analyse van de meteo voorspellingen : meteo voorspellingen waren vrij correct

Vergelijking tussen voorspelde en gemeten meteoparameters wijst op een goede voorspelling van de belangrijkste meteo omstandigheden. Dit blijkt oa. uit figuur 2 waar de gemeten en voorspelde windsnelheid met elkaar worden vergelen..

Figuur 2. voorspelde windsnelheid op 12 maart en gemeten (KMI meetstation te Zaventem) windsnelheid in het centrum van het land.

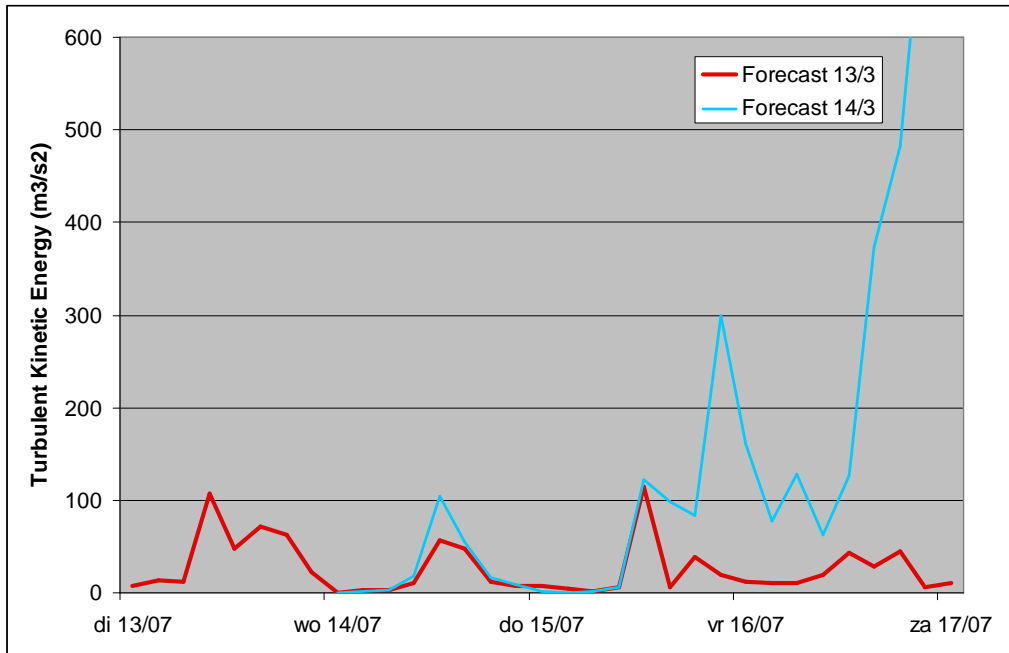


Voorspelling van de windsnelheid die beschikbaar is op 12 maart. De voorspelde windsnelheid voor de volgende dagen is zeer laag (kleiner dan 3 m/s) en lager dan op 12/3. Vergelijking met meetresultaten (KMI meetstation Zaventem) nadien toont aan dat de voorspelling (uitgezonderd voor dag +3, vrijdag 16/3) quasi gelijk is aan de meetresultaten.

bron : ECMWF en KMI

De voorspelde en gemeten windsnelheden zijn vergelijkbaar. Voor een aantal meteoparameters (oa. TKE in figuur 3 en de menglaaghoogte in figuur 4) zijn geen metingen beschikbaar, maar er zijn geen argumenten om te twifelen aan de juistheid van deze voorspellingen. Zo werd op vrijdagmiddag de voorspelde verbetering van de verspreidings- en verdunningscondities (zie figuur 3) effectief waargenomen in de dalende PM10 concentraties (zie figuur 1)

Figuur 3. voorspelde verpreidingscondities voor het centrum van het land.

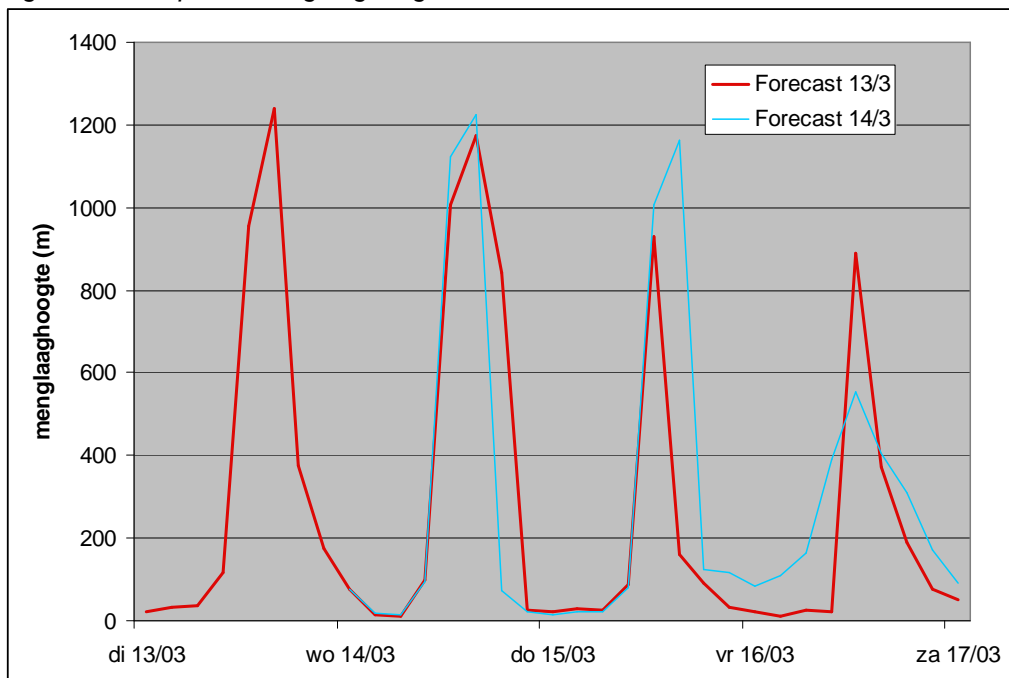


voorspelde "Turbulent Kinetic Energy" (TKE). Deze meteorologische parameter is een maat voor de verspreidingscondities in de atmosfeer. Een lage TKE betekent zeer ongunstige verdunningsomstandigheden. In het rood wordt de TKE getoond zoals die op dinsdag 13/3 werd voorspeld. De lichtblauwe lijn toont de voorspelling van woensdag 14/3. Deze laatste voorspelling (blauwe lijn) geeft aan dat de verspreidingscondities vanaf vrijdagmiddag gevoelig zullen verbeteren.

bron : IRCEL en ECMWF

Ook het ontbreken van een temperatuursinversie (bijkomende factor die zorgt voor slechte verdunningsomstandigheden) en de relatief hoge menglaaghoogtes (zie figuur 4) die het gevolg zijn van de hoge temperaturen en de in deze periode van het jaar al sterke zonne-instraling, zijn geen verklaring voor de overschatting op 14/3. Op dinsdag 13/3 en donderdag 15/3 waren deze parameters immers vergelijkbaar met die op woensdag 14/3.

Figuur 4. voorspelde menglaaghoogte voor het centrum van het land.



voorspelde menglaaghoogte (BLH). In het rood wordt de BLH getoond zoals die op dinsdag 13/3 werd voorspeld. De lichtblauwe lijn is de voorspelling van woensdag 14/3.

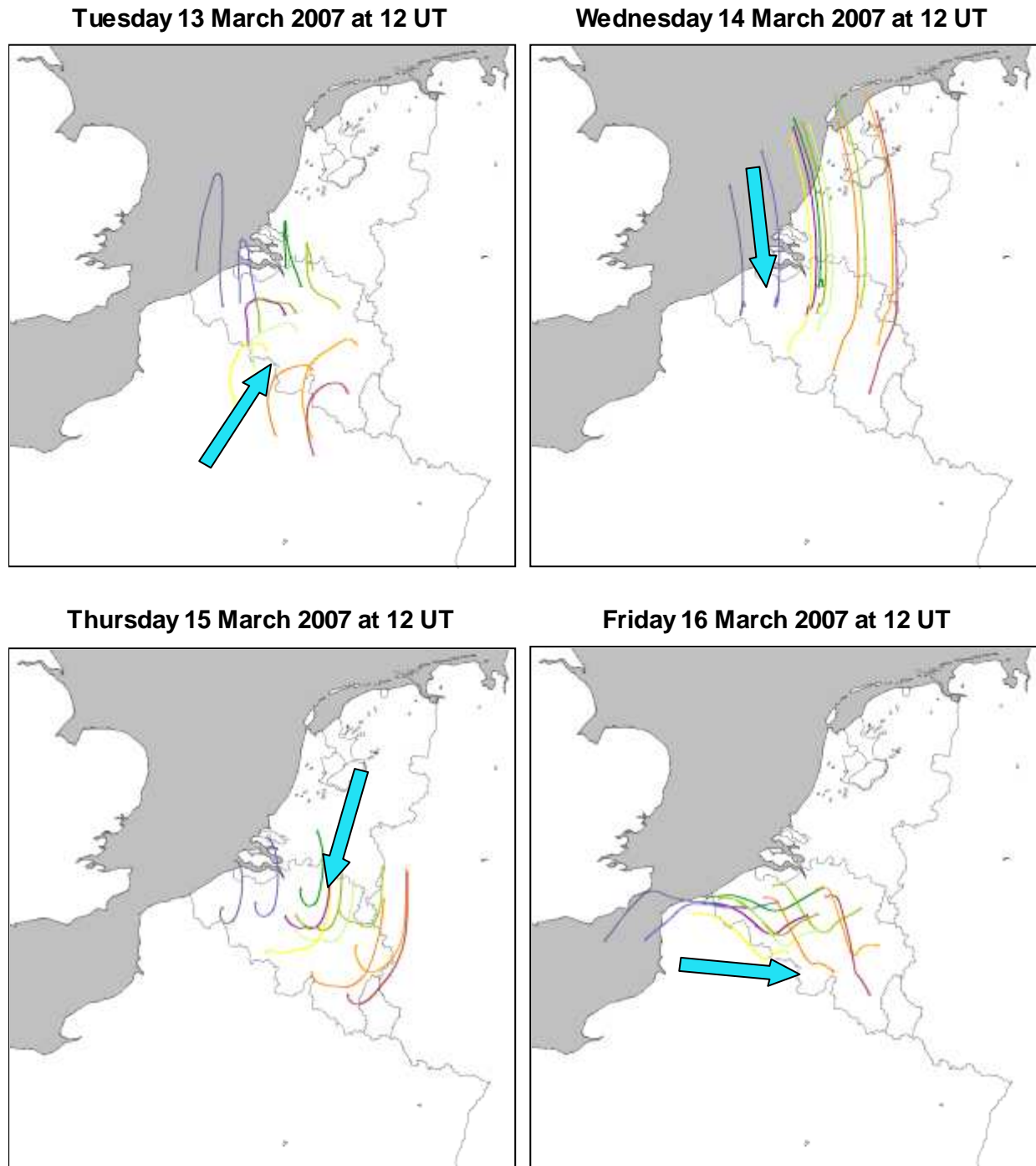
Als besluit kan worden gesteld dat de voorspellingen van de meteorologische omstandigheden vrij correct en betrouwbaar waren.

D.2 Analyse van de pollutievoorspellingen : oorzaak van de overschatting van de concentraties op woensdag 14/3

Alhoewel op dinsdag 13/3 de voorspelde meteoparameters (oa. windsnelheid, TKE) zeer ongunstig waren voor de volgende dagen, waren de gemeten PM10 concentraties op woensdag 14 maart gevoelig lager dan voorspeld. Vooral het OVL model voorspelde duidelijk te hoge waarden.

De oorzaak van de lagere dan voorspelde PM10 concentraties op 14/3 is het quasi zeker het gevolg van de import van zuivere noordzeelucht. Dit wordt geïllustreerd in figuur 5 waar de "backward trajectories" worden getoond van 12 tem 16 maart. Via backward trajectories kan het traject worden bepaald dat de luchtmassa's hebben gevolgd vooraleer ze ons bereiken.

Figuur 5. "Backward Trajectories" van 13 tem 16 maart



bron : IRCEL en ECMWF.

De trajectories in figuur 5 geven aan waar de luchtmassa's 24 uur eerder vandaan kwamen. De verschillende gekleurde lijnen zijn de trajectories voor telkens een verschillende lokatie. De blauwe pijl geeft de richting aan vanwaar de luchtmassa's afkomstig zijn. Op dinsdag 13 maart en donderdag 15 maart was er aanvoer van (vervuilde) lucht komende van respectievelijk Noord-Frankrijk en Zuid-Nederland. Op woensdag 14 maart was er echter in grote delen van Vlaanderen tijdelijk een aanvoer van lucht van over de Noordzee. Deze aanvoer zorgde voor een verplaatsing van de smogwolk naar het zuid-oosten. Enkel in het uiterste zuiden van het land was de lucht op woensdag 14/3 vervuuld (zie satellietfoto's in Bijlage 1).

Het OVL model houdt geen rekening met de oorsprong van luchtmassa's en dit verklaart waarom dit model de situatie voor woensdag 14/3 heeft overschat. Ook het CHIMERE model (dat wél rekening

houdt met oorsprong van luchtmassa's) onderschatte, welliswaar in mindere mate, het effect van de import van zuivere Noordzeelucht. Dit model werkt echter met een ruimtelijke resolutie van 50 x 50 km en kan daardoor sommige fijnmazige structuur elementen onderschatten of missen.

DEEL III: Voorstellen voor verbetering van de modelvoorspellingen en procedures

A. verbetering modelvoorspellingen

De luchtkwaliteitsmodellen die gebruikt worden op IRCEL worden continu aangepast en geoptimaliseerd. Analyse van foute voorspellingen zoals die voor 14/3 kunnen elementen aanreiken voor de verdere verbetering van de modellen.

Actie 1: verbetering van de gebruikte modellen

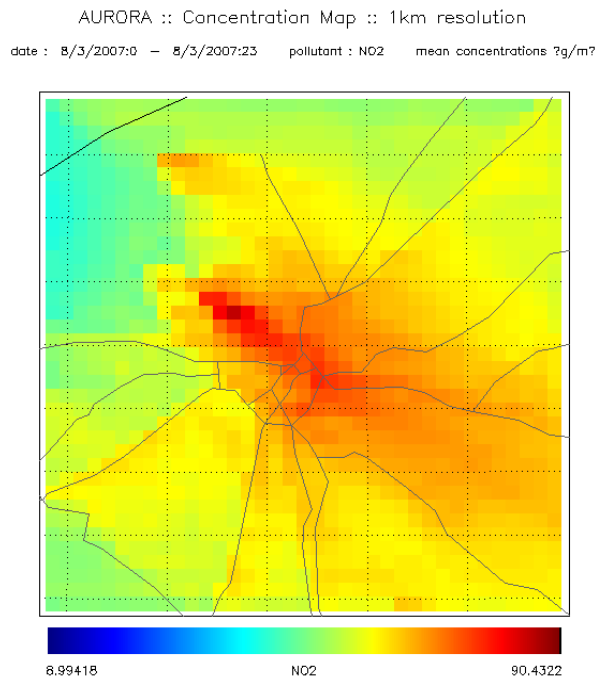
Tegen het einde van het jaar zal de resolutie van het CHIMERE model (nu 50x50 km) verhoogd worden tot 25x25 km. Situaties zoals die op woensdag 14/3 kunnen hierdoor waarschijnlijk beter ingeschat worden. In het kader van de OVL-2007 studieopdracht (uitvoerder VITO) zal nagegaan worden of de OVL voorspellingen kunnen verbeterd worden wanneer rekening wordt gehouden met de oorsprong van de luchtmassa's.

Actie 2: nieuwe initiatieven in het domein van de modellisatie

Verder is de IRCEL betrokken als eindgebruiker en/of partner in de volgende projecten :

- **COPS** : Door ESA (European Space Agency) gesponsord project (partners oa. VITO en GIM) waarbij zal worden bestudeerd of de Aerosol Optical Depth (AOD) die een maat is voor de totale stofconcentratie in de atmosfeer gebruikt kan worden voor het verbeteren van zowel kaarten van geïnterpoleerde meetwaarden als van kaarten die gemaakt worden via de OVL voorspellingsresultaten.
- **PROMOTE** : Eveneens door ESA gesponsord project (partners oa. VITO) waarbij met het AURORA (VITO) model hoge resolutievoorspellingen (1x1 km) voor oa. NO₂, ozon, fijn stof (PM_{2.5} en PM₁₀) worden gegenereerd voor de grote agglomeraties in België (Antwerpen, Gent, Brussel, Luik en Charleroi). Voor de rest van België worden voorspellingen gemaakt met een resolutie van 5x5 km. Voor de Antwerpse agglomeratie zullen zeer hoge resolutie (tot 250x250 m) kaarten gepubliceerd worden. Dit 3 jaar durende project is gestart halfweg 2006. Tegen einde 2007 zijn de eerste test-resultaten beschikbaar. Een voorbeeld van een AURORA voorspelling (NO₂) wordt getoond in figuur 6. Deze veel betere resolutie zal de detail van de voorspellingen aanzienlijk kunnen verhogen.

Figuur 6. Voorspelling van de gemiddelde NO₂ concentraties (µg/m³) voor de Antwerpse agglomeratie.



*AURORA voorspelling van de NO₂ concentraties met een resolutie 1x1 km. De resolutie is hoog genoeg om de invloed van de emissies van het wegverkeer (op snelwegen) te zien. Het model maakt ook voorspellingen voor PM₁₀ en PM_{2.5}
bron : VITO*

Actie 3: validatie door meting van de hoogte van de menglaag

Een belangrijke meteoparameter die de concentraties aan de grond beïnvloedt is de menglaaghoogte. Deze wordt berekend door de meteovoorspellingsmodellen. Metingen van de menglaaghoogte zijn niet beschikbaar en dus is validatie niet mogelijk. Gelet op het grote belang van deze parameter zou interessant zijn om op minstens één meetplaats in Vlaanderen de menglaaghoogte te meten. Er bestaan hiervoor (optische of akoestische) meetinstrumenten maar deze zijn duur. De IRCEL stelt voor om hiervoor het nodige budget te voorzien en de Vlaamse milieumaatschappij te laten onderzoeken wat de mogelijkheden zijn voor de installatie van een menglaaghoogte meettoestel.

B. Verbeteren van de smogalarm procedure(s)

Actie 1: herzien van pre-alarm

Zoals in II. B. vermeld werd op maandag 12 maart geen pre-alarm verstuurd. De argumenten voor het niet versturen werden reeds vermeld. De IRCEL is zich bewust van de mogelijke moeilijkheden bij het IVA infrastructuur wanneer geen pre-alarm wordt afgekondigd en zal er dan ook alles aan doen om, indien mogelijk, bij een volgende eventuele smogepisode het verkeerscentrum wél te pre-alarmen.

Het voordeel van een pre-alarm is dat het IVA infrastructuur voldoende vooraf ingelicht is en beter het tijdig omdraaien van de vaste 90 km/u smogborden kan organiseren.

In het protocol is voorzien dat een pre-alarm een dag later dient bevestigd of afgeblazen te worden. De IRCEL wil echter ook vermijden dat teveel pre-alarmen worden gestuurd die dan de volgende dagen dienen afgeblazen te worden. Volgens de IRCEL is het trouwens ook niet opportuun om de bevolking (op basis van een pre-alarm) al in te lichten over een mogelijke snelheidsbeperking twee dagen later. Indien het pre-alarm de volgende dag wordt afgeblazen zal dit bij de weggebruiker (en de media) tot verwarring leiden. Het inlichten van de bevolking bij een pre-alarm wordt trouwens ook niet voorzien in het huidige protocol.

Het versturen van een pre-alarm zorgt dus NIET voor het sneller inlichten van de bevolking. Indien wel een pre-alarm was uitgevaardigd op maandag 12 maart was men, volgens het protocol, reeds in de

namiddag van dinsdag 13/3 begonnen met het zichtbaar maken van de smogborden. Of dit wel opportuun is dient bij de besprekingen tot aanpassing van het protocol bekeken te worden. De snelheidsbeperking geldt immers van zodra het bord zichtbaar is. Het is echter niet zeker dat de bevolking dan al op de hoogte zou geweest zijn.

Actie 2: duidelijker aangeven van snelheidsbeperkende maatregel in het smogbericht

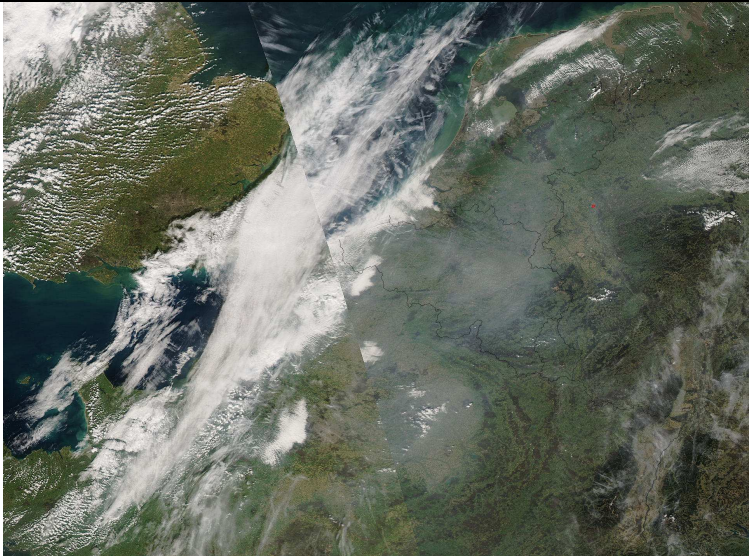
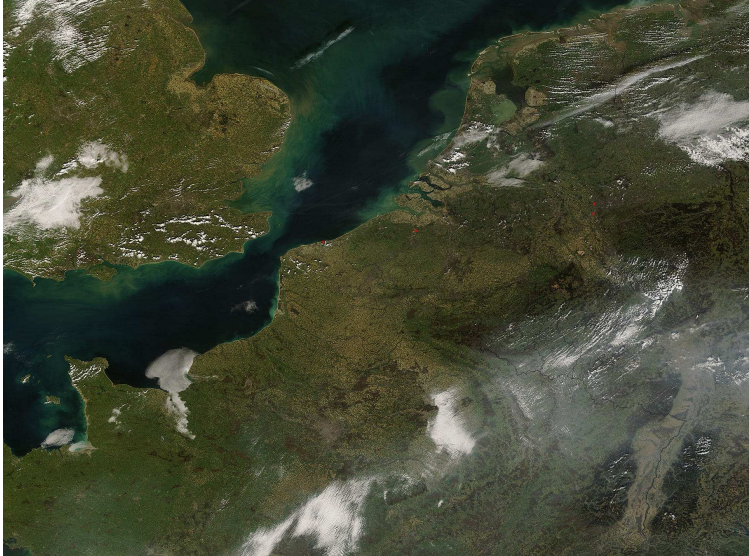
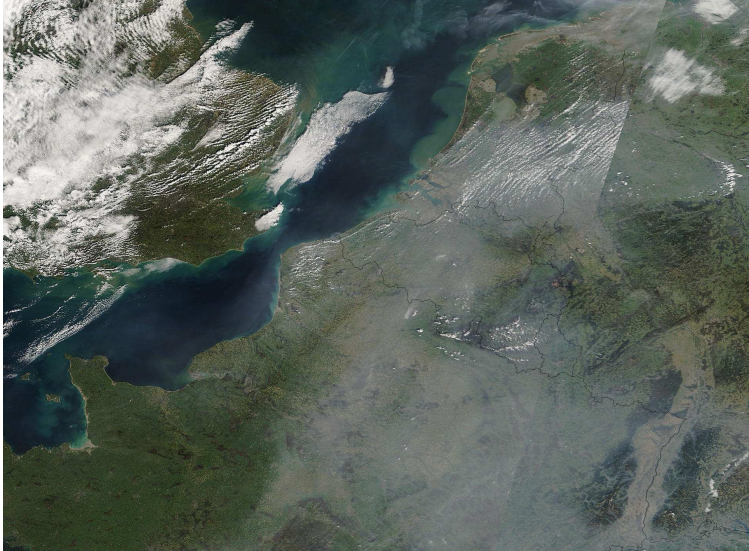
In het protocol wordt ook voorzien dat de IRCEL in z'n regulier smogbericht dat wordt verstuurd naar de media melding maakt van de snelheidsbeperkende maatregelen op snelwegen/ringwegen de volgende dag. In het bericht dat op dinsdag 13/3 werd verstuurd werd dit vermeld maar dit was voor een aantal media niet duidelijk genoeg. In toekomstige smogberichten zal het invoeren van de snelheidsbeperking duidelijker worden aangegeven.

Actie 3: Overleg en harmonisatie van soortgelijke smogalarmprocedures in de andere gewesten

Luchtvervuiling stopt niet aan grenzen. Momenteel worden alleen in Vlaanderen verkeersmaatregelen genomen tijdens fijn stof smogepisodes. In Bijlage 3 worden de criteria gegeven die in het ontwerp van het Brussels-Hoofdstedelijk Gewest worden voorgesteld voor het afkondigen van smogalarm. Die criteria verschillen enigszins van de criteria zoals voorzien in het Vlaamse protocol : naast criteria voor PM10 worden gezien de hoge verkeersdichtheid in Brussel ook criteria voor NO2 voorzien. Op woensdag 14 maart was ook aan die criteria van het Brussels ontwerpplan voldaan.

Het lijkt de IRCEL opportuun om samen met de andere gewesten gecoördineerde procedures en maatregelen te nemen. Overleg hierover met verantwoordelijken uit de andere gewesten is wenselijk.

BIJLAGE 1: Satellietbeelden

Dinsdag 13/3	
Woensdag 14/3	
Donderdag 15/3	

*Satellietbeelden zijn momentopnames. De wazige grijze vlekken zijn smog. Witte vlekken zijn wolken. Enkel bij helder niet bewolkt weer is de smog vanuit de ruimte zichtbaar. Op donderdag 15/3 zit een groot deel van west-europa onder de smog.
bron : <http://rapidfire.sci.gsfc.nasa.gov>*

BIJLAGE 2: Overzicht gemeten daggemiddelde PM10 concentraties ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) per meetstation in de drie gewesten (5/3 tem 19/3)

code	gemeente	05/03	06/03	07/03	08/03	09/03	10/03	11/03	12/03	13/03	14/03	15/03	16/03	17/03	18/03	19/03
Brussels Hoofdstedelijk gewest																
41B011	Sint-Agatha-Berchem	6	6	10	27	20	19	24	37	55	29	57	55	17	9	9
41N043	Haren	18	15	22	49	32	31	37	70	75	58	99	78	28	15	19
41R001	Sint-Jans-Molenbeek	15	9	24	55	35	33	39	66	77	49	89	75	28	15	18
41R012	Ukkel	13	11	18	37	28	29	33	45	65	38	67	64	25	13	14
41WOL1	Sint-Lambrechts-Woluwe	8	9	14	31	21	21	24	35	60	34	60	55	19	12	14
Vlaanderen																
40AB01	Antwerpen (Boudewijnsluis)	26	35	24	45	35	38	41	60	45	38	60	52	26	NA	NA
40AB02	Berendrecht	25	19	27	46	42	41	42	62	44	38	52	41	28	21	15
40AL01	Antwerpen (LO)	19	15	21	43	37	36	41	53	54	50	49	50	26	NA	NA
40HB23	Hoboken	20	15	25	38	38	28	36	48	62	43	67	70	26	16	NA
40ML01	Mechelen (Hombeeksestwg)	13	16	20	37	30	28	41	42	64	36	68	70	26	15	13
40MN01	Menen	45	29	30	42	35	30	37	63	51	46	NA	NA	NA	NA	NA
40OB01	Oostrozebeke	41	16	36	54	55	39	41	70	82	61	78	74	38	28	26
40R801	Borgerhout	13	12	17	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
40RL01	Roeselare (Brugsesteenweg)	19	14	19	39	29	29	36	58	49	38	67	39	30	17	21
40SZ02	Steenokkerzeel	10	9	15	36	25	26	29	37	68	35	66	57	22	14	NA
40WZ01	Lommel	23	12	21	40	39	41	29	36	44	33	46	55	30	26	15
40ZD01	Zwijndrecht (Admin Centrum)	18	15	20	40	34	35	37	64	45	38	56	50	24	16	14
42M802	Antwerpen (Luchtbal)	13	12	21	50	31	29	37	51	67	46	73	66	28	15	NA
42N016	Dessel	15	12	16	28	27	30	26	NA	54	34	52	61	27	17	15
42N035	Aarschot	12	11	16	29	27	27	27	33	53	29	64	61	22	15	14
42N045	Hasselt	18	12	17	38	33	37	35	41	55	29	60	68	29	19	18
42N054	Walshoutem	15	13	16	32	26	30	31	37	60	25	84	78	30	20	17
42R020	Vilvoorde	19	16	22	47	NA	34	34	50	69	52	76	NA	NA	NA	20
42R801	Borgerhout	19	19	24	47	38	40	42	49	63	38	76	74	34	26	19
42R811	Schoten	16	14	17	37	30	30	35	41	45	32	59	61	25	20	13
42R815	Zwijndrecht	18	18	21	46	37	31	39	63	58	41	79	73	24	18	14
42R832	Ruisbroek	20	15	25	43	37	37	32	72	77	67	100	77	28	24	19
42R841	Mechelen (Technopolis)	15	16	17	39	33	32	36	54	64	47	58	48	32	20	18
44M705	Roeselare	18	15	22	47	31	31	37	75	69	59	94	59	29	21	17
44N012	Moerkerke	16	13	16	30	26	30	34	50	46	15	48	45	25	18	13
44N029	Houtem	13	9	15	29	22	23	23	39	33	29	48	34	24	21	12
44N052	Zwevegem	18	18	21	36	33	27	32	51	67	57	73	57	27	27	20
44R701	Gent	19	16	21	39	34	37	36	50	81	48	72	67	33	24	18
44R710	Destelbergen	17	16	17	33	32	33	36	44	68	48	64	59	26	19	17
44R731	Evergem	19	17	21	41	38	35	35	57	73	49	83	62	33	22	15
44R740	Sint-Kruiswinkel	22	14	20	35	37	41	33	49	79	43	73	57	30	25	24
44R750	Zelzate	23	38	33	36	45	34	44	67	60	37	73	57	31	23	16
Wallonië																
43H201	Saint-Nicolas (Liège)	15	11	17	44	36	46	36	48	94	39	74	118	39	21	14
43N063	Corroy-Le-Grand	6	9	13	36	32	34	27	NA	NA	NA	69	88	25	7	11
43N070	Mons	18	17	17	55	43	43	40	64	85	57	103	93	25	16	16
43N085	Vielsalm	8	6	4	19	13	21	15	14	40	49	33	57	2	0	1
43N093	Sinsin	5	9	1	35	28	NA	NA	NA	68	65	54	103	36	11	3
43N100	Dourbes	9	7	4	25	25	29	23	24	36	51	41	70	27	9	2
43R223	Jemeppe-sur-Meuse	18	8	14	48	41	47	66	63	87	47	141	116	34	15	14
43R240	Engis	22	19	23	47	52	42	43	104	93	57	134	98	29	20	17
45R501	Charleroi	15	8	17	52	30	42	30	51	70	39	80	82	27	23	20
45R512	Marchienne-Au-Pont	23	15	26	77	60	58	45	93	120	110	155	156	42	25	23
gemiddelde meetstations in :																
Brussel		12	10	18	40	27	27	31	51	66	42	74	65	23	13	15
Vlaanderen		19	16	21	39	34	33	35	52	60	41	67	59	28	20	17
Wallonië		14	11	14	44	36	40	36	58	77	57	88	98	29	15	12

Bijlage III. criteria voor het afkondigen van een smogepisode in de drie gewesten :

1. Vlaanderen

	<i>Daggemiddelde PM10 concentratie (*)</i>
Alarmfase	> 70 µg/m ³

(*) gemiddelde van alle PM10 meetstations in Vlaanderen. De alarmfase wordt afgekondigd van zodra twee opeenvolgende dagen aan het criterium wordt voldaan.

maatregelen :

- snelheidsbeperking tot 90 km/u op een aantal ringwegen en secties van autosnelwegen

2. Brussel

	<i>Daggemiddelde PM10 concentratie (*)</i>	<i>Hoogste uurgemiddelde NO2 concentratie van een dag (*)</i>
Alarmfase niveau 1	71 - 100 µg/m ³	151 - 200 µg/m ³
Alarmfase niveau 2	101 -à 200 µg/m ³	201 - 400 µg/m ³
Alarmfase niveau 3	> 200 µg/m ³	> 400 µg/m ³

(*) op minstens 2 meetplaatsen in het Brussels gewest. De alarmfase wordt afgekondigd van zodra twee opeenvolgende dagen aan één van de twee criteria (PM10 of NO2) wordt voldaan.

In het Brusselse gewest zullen maatregelen genomen worden in functie van het alarmniveau (voorzien in het ontwerpbesluit van november 2006): :

Alarmfase niveau 1 :

- snelheidsbeperking tot 50 km/u waar normaal 70 km/u geldt
- snelheidsbeperking tot 90 km/u (waar normaal 120 km/u geldt).

Alarmfase niveau 2 : maatregelen niveau 1 +

- invoering van alternerend rijden (op basis van nummerplaat)
 - verbod vrachtvervoer tussen 7-10 en 17-20 uur
 - gratis openbaar vervoer
 - maximum temperatuur in openbaren gebouwen 21 °C
- (uitzonderingen voor oa. taxis, milieuvriendelijke voertuigen, hulpdiensten, ...)

Alarmfase niveau 3 :

- volledige verkeersban in het Brusselse gewest (uitzonderd R0)
- maximum temperatuur in openbaren gebouwen 21 °C

3. Wallonië

Vooralsnog geen criteria. Er worden geen maatregelen voorzien.