



Briefrapport 680705013/2009

D. Mooibroek | P.L. Nguyen | J.P. Wesseling

Meteorologie voor standaard rekenmethoden in 2008

RIVM Briefrapport 680705013/2009

Meteorologie voor standaardrekenmethoden in 2008

D. Mooibroek
P.L. Nguyen
J.P. Wesseling

Contact:
J.P. Wesseling
Laboratorium voor Milieumetingen
Joost.Wesseling@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van het ministerie van VROM, in het kader van
Beleidsadviesing Stedelijke Luchtkwaliteit, project M/680705/07

© RIVM 2009

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: 'Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave'.

Rapport in het kort

Meteorologie voor standaardrekenmethoden in 2008

Het RIVM heeft recente meteorologische gegevens geschikt gemaakt voor gebruik in de standaard rekenmethoden voor luchtkwaliteit van het ministerie van het ministerie van VROM.

Op verzoek van het ministerie van VROM heeft het RIVM de meteorologische gegevens voor de periode 1995-2004 en de jaren 2007 en 2008 bewerkt en geschikt gemaakt voor gebruik in de standaard rekenmethoden voor luchtkwaliteit van het ministerie.

Trefwoorden:

luchtkwaliteit, meteorologie, interpolatie

Abstract

Meteorology data for the standard calculation methods in 2008

The National Institute for Public Health and the Environment (RIVM) has processed recent meteorological data to make them suitable for use in the standard calculation methods for air quality of the ministry of VROM.

By request of the Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment (VROM) the RIVM has processed the meteorology data over the period 1995-2004 and the two years 2007 and 2008 to make these data suitable for the standard calculation methods for air quality of the ministry.

Key words:

air quality, meteorology, interpolation

Inhoud

1	Inleiding	6
2	SRM-1: interpolatie van de jaargemiddelde windsnelheid	7
2.1	Stationsconfiguratie	7
2.2	Overige instellingen	10
2.3	Resultaten	11
3	SRM-2/-3: Uurlijkse data	12
	Literatuur	14
	Bijlage 1 Resultaten voor SRM-1	15

1 Inleiding

Op verzoek van het ministerie van VROM heeft het RIVM de meteorologische gegevens voor de periode 1995-2004 en de jaren 2007 en 2008 bewerkt en geschikt gemaakt voor gebruik in de standaard rekenmethoden SRM-1, SRM-2 en SRM-3. De wijze waarop dat voor SRM-1 wordt gedaan is eerder beschreven in Mooibroek en Wesseling (2008). Voor SRM-2/-3 is gebruik gemaakt van de beschrijving van Erbrink (2001).

In hoofdstuk 2 worden de gegevens voor SRM-1 besproken, in hoofdstuk 3 die voor SRM-2 en SRM-3.

2 SRM-1: interpolatie van de jaargemiddelde windsnelheid

De jaargemiddelde windsnelheden (in m/s) van alle beschikbare KNMI-stations worden gebruikt voor de interpolatie van de windsnelheden over Nederland. Deze gegevens komen uit het ‘Jaaroverzicht van het weer in Nederland’, dat elk jaar door het KNMI wordt uitgegeven. De interpolatie is uitgevoerd voor zowel het nieuwe langjarig gemiddelde (periode 1995-2004) als voor de recente jaren 2007 en 2008. In vergelijking met 2007 is het langjarige gemiddelde uitgebreid met de jaren 2000-2004, waardoor het langjarige gemiddelde nu op 10 jaar is gebaseerd. Daarnaast is er voor gekozen om de interpolatie van 2003 beschikbaar te stellen voor de berekening van worst-case scenario’s. In 2003 zijn de hoogste concentraties voorgekomen van de afgelopen tien jaar.

2.1 Stationsconfiguratie

Vooraf in de jaren 1995 – 1999 is er sprake van veranderingen in de stationsconfiguratie door bijvoorbeeld uitval, het sluiten van bestaande stations en het opnemen van nieuwe stations in het KNMI-meetnet. In de periode 2000 – 2008 is de stationsconfiguratie nagenoeg constant. In 2008 is station Soesterberg (265) gesloten zodat de gegevens van dit station niet meegenomen wordt in de interpolatie van het jaargemiddelde over 2008.

Voor het langjarige gemiddelde over de periode 1995 – 2004 is er sprake van een veranderende stationsamenstelling waarbij niet alle stations metingen hebben over de volledige periode. Om als station in de huidige analyse mee genomen te worden in de berekening voor het gemiddelde over 1995 – 2004 moeten er van de tien jaren minimaal zeven beschikbaar zijn. De stations Berkhout (259) en Ell (377), beiden gestart in 2000, zijn dan ook niet meegenomen in de interpolatie voor het langjarige gemiddelde.

Voor de jaren 2003 en 2007 zijn er van 34 stations gegevens voor de jaargemiddelde windsnelheid beschikbaar. In 2008 zijn er van 33 stations gegevens beschikbaar vanwege de sluiting van Soesterberg (265). In Tabel 1 worden de gebruikte gegevens per station weergegeven. Ook wordt het aantal jaren gebruikt voor de berekening van de gemiddelde windsnelheid over de periode 1995 – 2004 weergegeven

Tabel 1 Overzicht gebruikte stations en de gemeten jaargemiddelde windsnelheden. Het aantal beschikbare jaren voor de berekening van de jaargemiddelde windsnelheid voor de periode 95-04 wordt weergegeven tussen blokhaken.

Naam	95-04	2003	2007	2008
	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)
De Kooy	5,7 [10]	5,2	5,8	6,0
Leeuwarden	4,8 [10]	4,4	5,0	4,9
Eelde	4,3 [10]	3,9	4,4	4,5
Valkenburg	4,9 [10]	4,4	4,8	4,7
Schiphol	5,0 [10]	4,6	5,1	5,3
De Bilt	3,5 [10]	3,1	3,4	3,7
Soesterberg	3,7 [10]	3,4	3,7	
Deelen	4,0 [10]	3,6	3,9	4,0
Twenthe	3,6 [10]	3,2	3,6	3,6
Vlissingen	6,2 [10]	5,4	6,0	6,6
Rotterdam Zestienhoven	4,5 [10]	4,1	4,5	4,6
Gilze-Rijen	3,7 [10]	3,4	3,7	3,8
Eindhoven	3,9 [10]	3,5	3,9	3,9
Volkel	3,8 [10]	3,5	3,8	3,9
Maastricht (Beek)	4,3 [10]	3,9	4,3	4,4
Vlieland	7,9 [8]	7,2	8,3	8,3
Hoorn (Terschelling)	6,4 [10]	5,9	6,6	6,8
Lauwersoog	6,3 [10]	5,9	6,7	6,5
Nieuw Beerta	5,0 [10]	4,7	5,1	5,2
Stavoren	6,0 [9]	5,3	6,0	5,9
Berkhout	4,9 [5]	4,6	5,1	5,2
Marknesse	4,3 [10]	3,9	4,4	4,4
Hoogeveen	4,1 [8]	3,8	4,2	4,2
Lelystad	4,4 [10]	4,1	4,5	4,6
Heino	3,2 [9]	2,9	3,2	3,3
Hupsel	3,5 [10]	3,2	3,5	3,5
Cabauw	4,3 [8]	4,0	4,4	4,4
Hoek van Holland	7,2 [10]	6,4	7,2	7,2
Herwijnen	4,1 [10]	3,7	4,1	4,2
Wilhelminadorp	4,8 [10]	4,3	4,8	4,9
Westdorpe	4,3 [10]	3,8	4,2	4,2
Woensdrecht	3,7 [9]	3,4	3,7	3,8
Arcen	3,3 [10]	3,0	3,2	3,1
Ell	3,7 [5]	3,3	3,7	3,7

Overzicht KNMI-stations (periode 1995 - 2008)



2.2 Overige instellingen

Net als in 2007 wordt er ook in 2008 gebruik gemaakt van een steunpunt tussen De Kooy en Hoek van Holland om zo een betere beschrijving te krijgen van de gradiënt langs de kust. Daarnaast is de jaargemiddelde windsnelheid voor Maastricht voor alle jaren vervangen met het regiogemiddelde. Vanwege de ligging van dit station op een aanzienlijk hoger plateau dan de rest van de stations in Nederland zijn er twijfels over de representativiteit van de gemeten jaargemiddelde windsnelheid. Beide onderwerpen zijn besproken door Mooibroek en Wesseling (2008).

Tabel 2 Overzicht van de jaargemiddelde windsnelheden voor de perioden 1995-1999, 2003, 2006 en 2007 voor KNMI-stations De Kooy, Hoek van Holland en het uit deze gegevens afgeleide steunpunt.

Naam	x-coord. (meter)	y-coord. (meter)	1995-2004 (m/s)	2003 (m/s)	2007 (m/s)	2008 (m/s)
De Kooy	114300	445100	5,7	5,2	5,8	6,0
Hoek van Holland	65600	549100	7,2	6,4	7,2	7,2
Steunpunt	96500	492500	6,4	5,6	6,8	6,4

Tabel 3 Jaargemiddelde windsnelheden en regiogemiddelde waarden voor Maastricht

Regio	1995-2004 (m/s)	2003 (m/s)	2007 (m/s)	2008 (m/s)
Maastricht (KNMI)	4,3	3,9	4,3	4,4
Regiogemiddelde	3,9	3,6	3,9	4,0

Gezien de beperkte veranderingen in de KNMI stationsconfiguratie over 2008 is er geen reden om de parameters van het interpolatie algoritme aan te passen. Alle berekeningen zijn dan ook uitgevoerd met een interpolatiestraal van 45 kilometer, een zoekstraal van 150 kilometer en een 1x1 km gridcel.

Per abuis waren in 2007 de x- en y-coördinaten van het KNMI-station Stavoren niet goed verwerkt in het interpolatiealgoritme. In de nieuwe berekening, zoals beschreven in dit rapport, is deze afwijking hersteld. De gevolgen van deze afwijking op de interpolatie van de jaargemiddelde windsnelheid en daarmee indirect op de concentratieniveaus waren echter beperkt.

¹ Alle x- en y-coördinaten worden weergegeven in Amersfoortse coördinaten.

2.3 Resultaten

De resultaten van de interpolaties zijn als kaarten weergegeven in Bijlage 1.

3 SRM-2/-3: Uurlijkse data

Bij het rekenen met de Standaard Reken Methode 2 (SRM-2) en -3 (SRM-3) wordt gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens (windrichting en windsnelheid) van het weerstation Schiphol (kustprovincies) of Eindhoven (landinwaarts) van het KNMI. Elk jaar, omstreeks maart, worden de meteorologische data van het afgelopen jaar door VROM beschikbaar gesteld. Deze database worden ook gebruikt voor andere modellen en bevatten naast windrichting en windsnelheid ook andere meteorologische gegevens (onder andere: neerslag, temperatuur, globale straling). De meteorologische gegevens van het KNMI worden eerst door het RIVM bewerkt alvorens deze door VROM beschikbaar worden gesteld. Bij deze bewerking worden de tijd in MET tijd en de data in gewenste eenheden omgezet. Bovendien worden de datareeksen semi-continu gemaakt door het toevoegen van randomgetallen aan de oorspronkelijke waarden. Voor een beschrijving van de bewerkingstappen wordt verwezen naar Erbrink (2001).

De volgende bewerkingen worden door het RIVM uitgevoerd:

- De UT tijd wordt naar MET tijd omgezet ($MET=UT+1$)
- De bewolking N wordt van octa's naar een getal tussen 0 en 1 omgezet: $N = \text{bewolking in octa's} * 1/8$ (indien bovenlucht niet zichtbaar dan $N=1$)
- Bij de temperaturen van KNMI (in $0,1^{\circ}\text{C}$) wordt een randomwaarde $[-0,5;0 ;0,5]$ opgeteld, vervolgens wordt door 10 gedeeld en wordt het resultaat naar Kelvin omgezet ($+273$). Met deze bewerking krijgen de temperaturen het gewenste formaat $XX,00$ of $XX,05$. Deze randomwaarden worden in Excel gegenereerd met: $0,5*\text{randbetween}(-1;1)$
- De globale straling wordt van J/cm^2 naar W/m^2 omgerekend ($1\text{W}/\text{m}^2=100/36*\text{J}/\text{cm}^2$)
- Bij de windsnelheden (in m/s) wordt een randomgetal in de reeks $<-0,5; 0,5>$ opgeteld. De uiteindelijke waarden onder $1,0$ m/s worden op $1,0$ m/s gezet. De randomgetallen in de reeks $<-0,5;0,5>$ worden met Excel gegenereerd als $0,5*\text{randbetween}(-1;1)*\text{RAND}()$.
- Windrichting: bij windstil (windrichting 0 in de database van het KNMI) of variabel (windrichting 990 in de database van het KNMI) wordt een randomgetal in de reeks $<0; 360>$ genomen. Deze randomgetallen worden in Excel met : $360*\text{RAND}()$ gegenereerd. Aan andere windrichtingen wordt een randomgetal in de reeks $<-5; 5>$ er bij opgeteld. Deze randomgetallen worden in Excel gegenereerd met: $\text{randbetween}(-5;5)*\text{RAND}()$. Uiteindelijke waarden boven 360 worden met 360 afgetrokken. Bij eventueel negatieve waarden wordt 360 opgeteld.
- De standaarddeviatie van dwarswind (stabiliteitsonafhankelijk) worden bepaald door in Excel trekkingen te doen uit een uniforme verdeling van $0,05$ tot $0,55\text{m/s}$. De gemiddelde waarde is dus $0,3$ m/s. Op verzoek van de KEMA zijn voor consistentie de eerder gebruikte waarden in de nieuwe dataset gebruikt.

Deze meteorologische gegevens zijn beschikbaar voor de periode vanaf 1995.

Tabel 4 Jaargemiddelde windsnelheden en regiogemiddelde waarden voor Maastricht

Periode	Gemiddelde windsnelheden (m.s)		Gemiddelde temperaturen (°K)	
	Schiphol	Eindhoven	Schiphol	Eindhoven
	1995 – 1999	5,1	3,9	283,2
2000 – 2004	5,0	3,8	283,8	283,7
1995 – 2004	5,0	3,9	283,5	283,5
2003	4,6	3,5	283,7	283,8
2007	5,1	3,9	284,4	284,2
2008	5,2	3,9	283,8	283,6

Literatuur

Erbrink, J.J., "Up-date meteorologie bestanden ten behoeve van het gebruik van het Nieuw Nationaal Model", KEMA 50160751-KPS/SEN 01-3045, 2001

Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, 1996, Jaaroverzicht van het weer in Nederland, jaar 1995, 92^e jaargang, nummer 13.

Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, 1997, Jaaroverzicht van het weer in Nederland, jaar 1996, 93^e jaargang, nummer 13.

Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, 1998, Jaaroverzicht van het weer in Nederland, jaar 1997, 94^e jaargang, nummer 13.

Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, 1999, Jaaroverzicht van het weer in Nederland, jaar 1998, 95^e jaargang, nummer 13.

Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, 2000, Jaaroverzicht van het weer in Nederland, jaar 1999, 96^e jaargang, nummer 13.

Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, 2007, Jaaroverzicht van het weer in Nederland, jaar 2006, 103^e jaargang, nummer 13.

Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, 2008, Jaaroverzicht van het weer in Nederland, jaar 2007, 104^e jaargang, nummer 13.

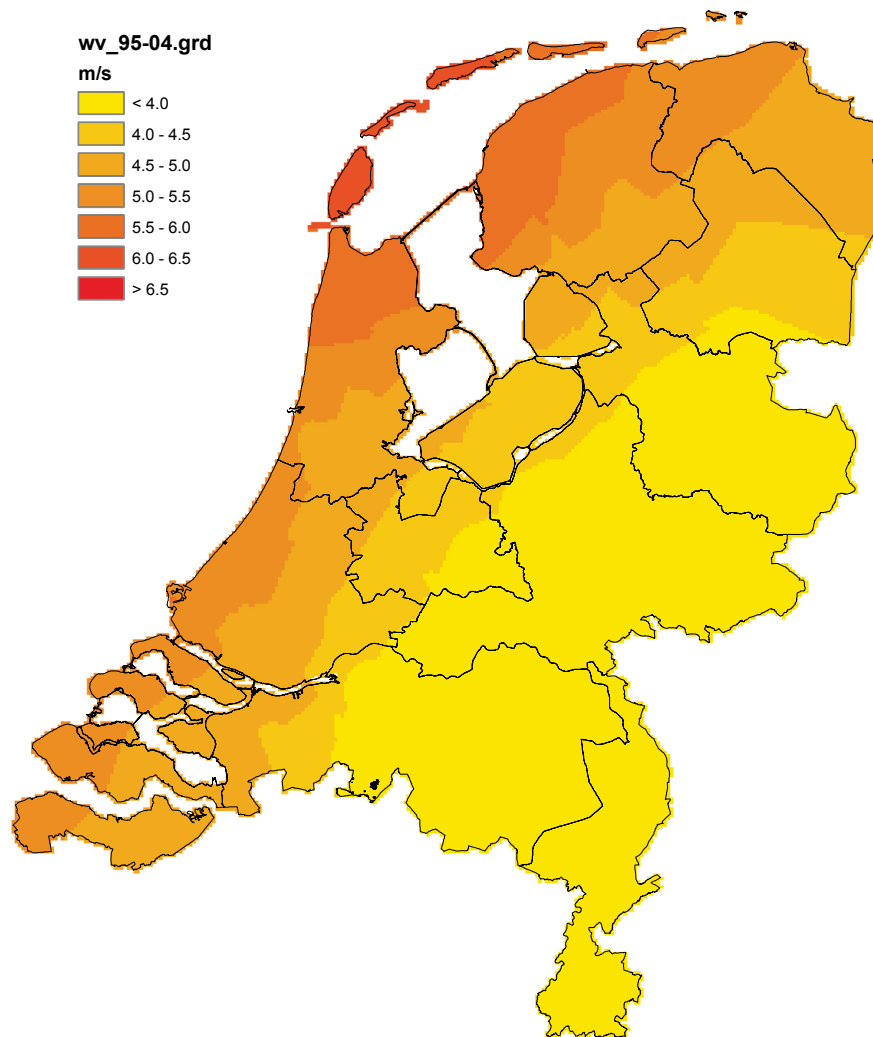
Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, 2008, Jaaroverzicht van het weer in Nederland, jaar 2008, 105^e jaargang, nummer 13.

Mooibroek D. en Wesseling J.P., 2007, Meteorologie in CAR II, RIVM-rapport 680705002.

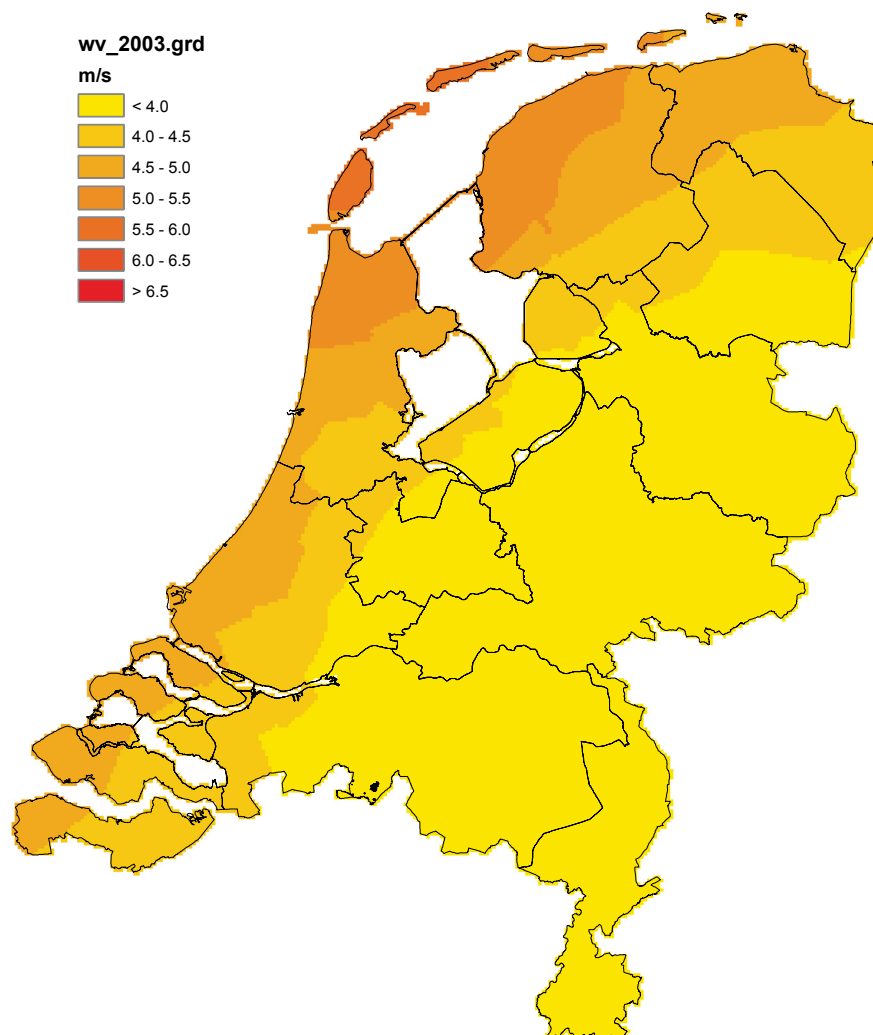
Mooibroek D. en Wesseling J.P., 2008, Geïnterpoleerde meteorologie voor SRM-1: toepassing in 2007, RIVM-rapport 680705006.

Bijlage 1 Resultaten voor SRM-1

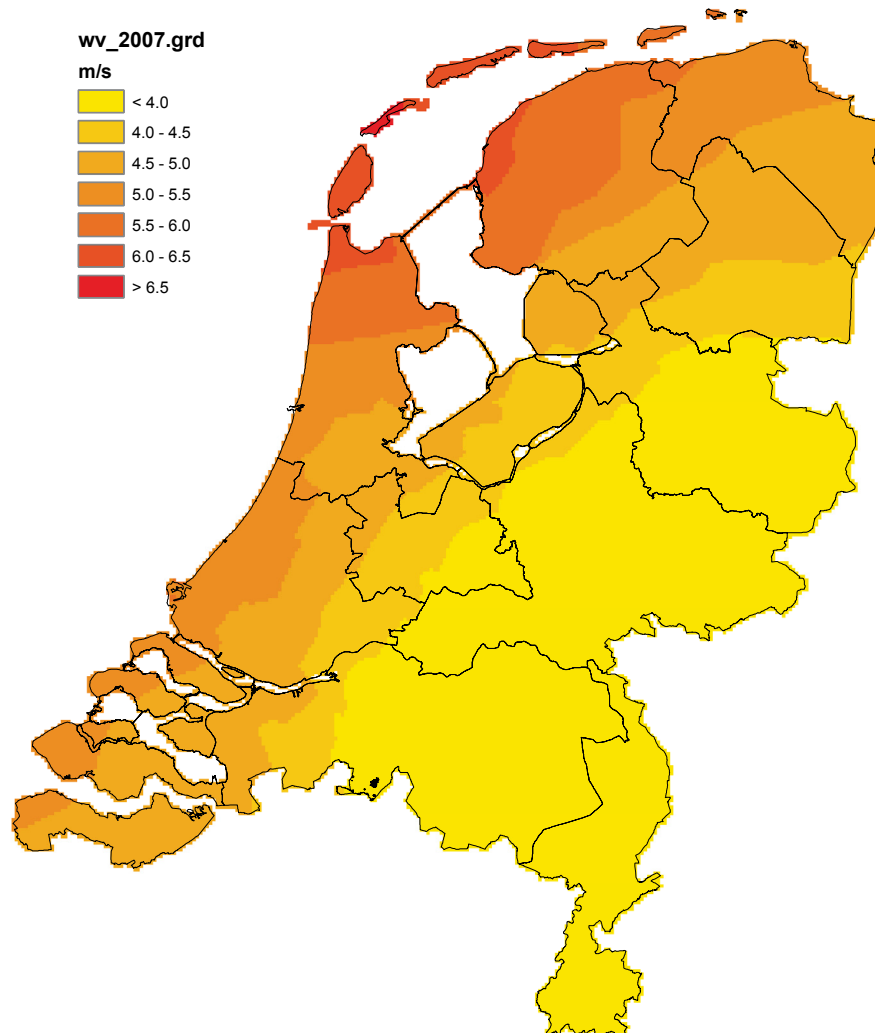
Geïnterpoleerde jaargemiddelde windsnelheid
in 1995 - 2004



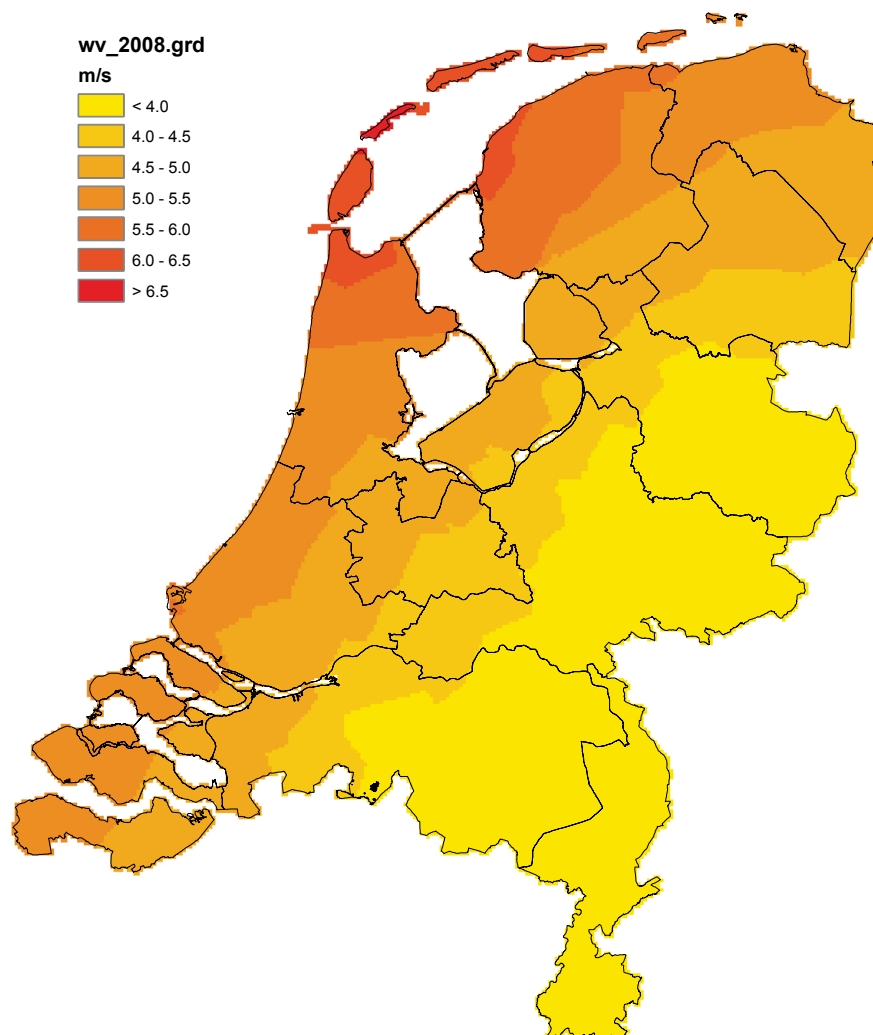
Geïnterpoleerde jaargemiddelde windsnelheid in 2003



Geïnterpoleerde jaargemiddelde windsnelheid in 2007



Geïnterpoleerde jaargemiddelde windsnelheid in 2008



RIVM

Rijksinstituut
voor Volksgezondheid
en Milieu

Postbus 1
3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl