

Hoe betrouwbaar zijn de windverwachtingen van de verschillende weersites ?

Robbert van der Eijk, Groningen juli 2011

Inleiding

Voor kanoërs en watersporters in het algemeen is het weer een belangrijke factor bij de besluitvorming om al dan niet het water op te gaan. Temperatuur en regen spelen daarbij een ondergeschikte rol en bepalen eerder of de omstandigheden meer of minder plezierig zijn en welke kleding je moet meenemen. Ze zijn in het algemeen niet bepalend voor het al dan niet doorgaan van een tocht op het water. De verwachtingen van de windsterkte en op onweer kunnen echter van doorslaggevend belang zijn bij het besluit om uit te varen of niet.

Om ook op de langere termijn een verwachting te hebben van het komende weer verlaten velen zich op de verschillende weersites die internet rijk is. Daarbij heeft iedereen zo zijn favoriete site.

Om uit te zoeken hoe betrouwbaar de verwachtingen van de verschillende sites zijn, heb ik tussen 12 mei en 6 juni op zoveel mogelijk dagen van zeven verschillende weersites de weersverwachtingen overgenomen. Bovendien zijn zo veel mogelijk dagelijks en op verschillende uren per dag de actuele weersomstandigheden zoals vermeld bij door het KNMI (actuele weerwaarnemingen) genoteerd tot 22 juni. Omdat voor zeekanoërs op het Wad Lauwersoog een belangrijk vertrekpunt is, heb ik er voor gekozen steeds de verwachtingen en de actuele weerwaarnemingen van Lauwersoog over te nemen. De verwachtingen van alle weergegevens zijn overgenomen, maar in dit artikel beperk ik mij tot de verwachtingen van de windsterkte omdat dat de belangrijkste weerfactor is bij het plannen van een vaartocht. De andere weergegevens worden wellicht later geanalyseerd.

Samenvattende resultaten

In het algemeen onderschatten de sites de windsterkte voor de komende dagen en de onderschatting neemt toe tot meer dan 1Bft verschil bij een verwachting voor meer dan 6 dagen vooruit. De sites Windfinder, Windguru en Buienradar geven over 6 dagen de beste voorspellingen met een gemiddelde marge van +/- 0,5 Bft. KNMI, Meteoconsult en Paulusma geven de grootste afwijkingen tussen hun verwachtingen van de windsterkte en de actuele metingen van de windsterkte gemeld door het KNMI. Windfinder, Windguru en Paulusma voorspellen wel vaker correct dat de wind zal toenemen of afnemen, terwijl dat bij KNMI, Meteoconsult, Weeronline en Buienradar minder het geval is.

Methode

De volgende weersites zijn gevolgd:

1. Windfinder: <http://www.windfinder.com/forecast/lauwersoog>
2. Windguru: <http://www.windguru.cz/nl/index.php?sc=48251>
3. Meteoconsult: <http://www.weer.nl/nl/home/weer/wereldweer/actueel-en-verwacht-weer/stad/31X7665/lauwersoog.html>
4. Buienradar: <http://www.buienradar.nl/weersverwachting-per-plaats.aspx?naam=lauwersoog&cni=Nederland&c=Nederland&lat=6.2&lon=53.4167>
5. Weeronline: <http://www.weeronline.nl/Europa/Nederland/Lauwersoog/4056679>
6. KNMI: http://www.knmi.nl/waarschuwingen_en_verwachtingen/
7. Piet Paulusma: <http://www.weerstationuithuizermeeden.nl/Het-Weer-Piet-Paulusma.htm>

De actuele weersituatie werd genoteerd van: KNMI: <http://www.knmi.nl/actueel/>

De verwachtingen van KNMI en Piet Paulusma geven de verwachting van de volgende dagen; alle andere sites geven ook voor de actuele dag de weerverwachting. In het algemeen werden de gegevens 's morgens voor 10 uur van de sites overgenomen, zodat de weergegevens van die dag nog de verwachting voor die dag geven en niet zo zeer de actuele situatie. Alleen de actuele metingen die het KNMI elke 10 minuten van Lauwersoog opgeeft, zijn vaak een paar keer per dag als de werkelijke, actuele windsterktes genoteerd.

Het aantal dagen dat de sites vooruit een weersverwachting geven verschilt: Paulusma kijkt tot 5 dagen vooruit, Windfinder, Windguru en KNMI geven tot 6 dagen vooruit een verwachting, Meteoconsult, Buienradar en Weeronline geven weersverwachtingen tot 13 dagen vooruit.

Windfinder en Windguru zijn het uitgebreidst met weergegevens om de drie uren verdeeld over de hele dag. Weeronline en KNMI geven een verwachting voor de hele dag in één getal. Meteoconsult, Buienradar en Paulusma) geven minimum - maximum waarden voor de wind. Windfinder en Windguru geven wel

waarden voor windstoten, maar die heb ik in de vergelijking niet meegenomen omdat toe- of afname van de windsterkte al blijkt uit de verwachtingen om de drie uur. Voor de vergelijking van de minimum-maximum verwachtingen zijn de gemiddelde waarden per verwachting genomen. Lastig is daarbij wel dat bij de onduidelijk is van welke actuele windsterktes het gemiddelde moet worden genomen. Ik heb er voor gekozen om alleen van de windsterktes tussen 8.00 uur en 20.00 uur het gemiddelde te nemen voor de vergelijking met de dagverwachtingen van de verschillende sites.

De verschillende sites geven de windsterkte in verschillende eenheden; Windfinder en Windguru werken met knopen, buienradar met km/uur en KNMI actueel met m/s, terwijl KNMI verwachting, Meteoconsult, Paulusma en Weeronline de wind in Bft opgeven.

Om een vergelijking tussen de verschillende sites mogelijk te maken, zijn alle waarden omgezet naar Bft-waarden, in feite de onnauwkeurigste weergave, zoals in onderstaande tabel te zien is.

Omreken tabel windsterkte eenheden			
Beaufort	Knopen	m/s	km/h
0	1	0 - 0.2	1
1	1 - 3	0.3 - 1.5	1 - 5
2	4 - 6	1.6 - 3.3	6 - 11
3	7 - 10	3.4 - 5.4	12 - 19
4	11 - 15	5.5 - 7.9	20 - 28
5	16 - 21	8.0 - 10.7	29 - 38
6	22 - 27	10.8 - 13.8	39 - 49
7	28 - 33	13.9 - 17.1	50 - 61
8	34 - 40	17.2 - 20.7	62 - 74
9	41 - 47	20.8 - 24.4	75 - 88
10	48 - 55	24.5 - 28.4	89 - 102
11	56 - 63	28.5 - 32.6	103 - 117
12	64 - 71	32.7 - 36.9	118 - 133

Voordat hieronder de uitkomsten worden gepresenteerd, moet ik nog één voorbehoud maken: de waarnemingen zijn in een aaneengesloten periode in mei en begin juni gedaan en zijn misschien niet geheel representatief voor het algemene beeld. Het zou goed zijn als de waarnemingen in een ander deel van het jaar nog eens herhaald worden om te zien of de uitkomsten consistent blijven. Ook kan het zijn dat voor andere plekken dan Lauwersoog andere uitkomsten worden verkregen.

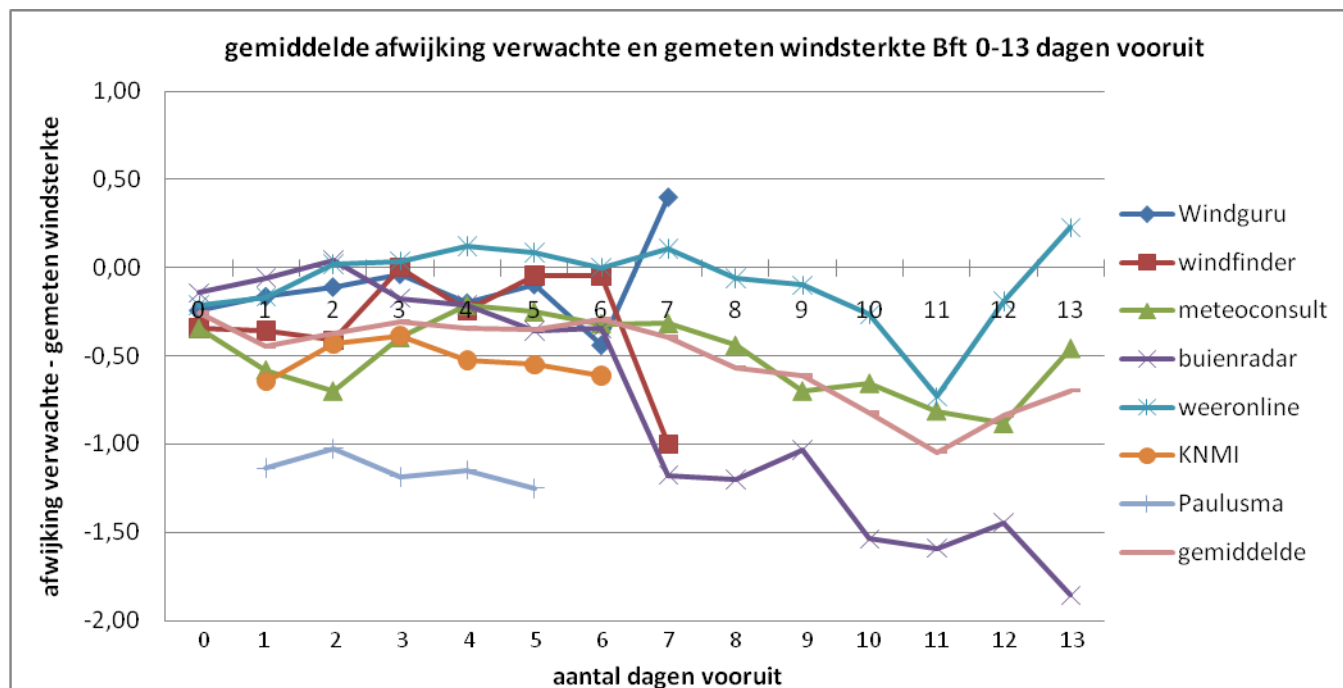
De resultaten moeten daarom met het nodige voorbehoud gebruikt worden.

Resultaten

De verwachte waarden heb ik vergeleken met de actuele waarnemingen van het KNMI en het verschil tussen verwachting en actuele meting in Bft berekend. In onderstaande tabel en grafiek zijn de gemiddelde verschillen van de verwachtingen 0 – 13 dagen vooruit met de actuele waarden weergegeven per site.

Gemiddelde afwijking verwachte en gemeten windsterkte in Bft 0 - 13 dagen vooruit

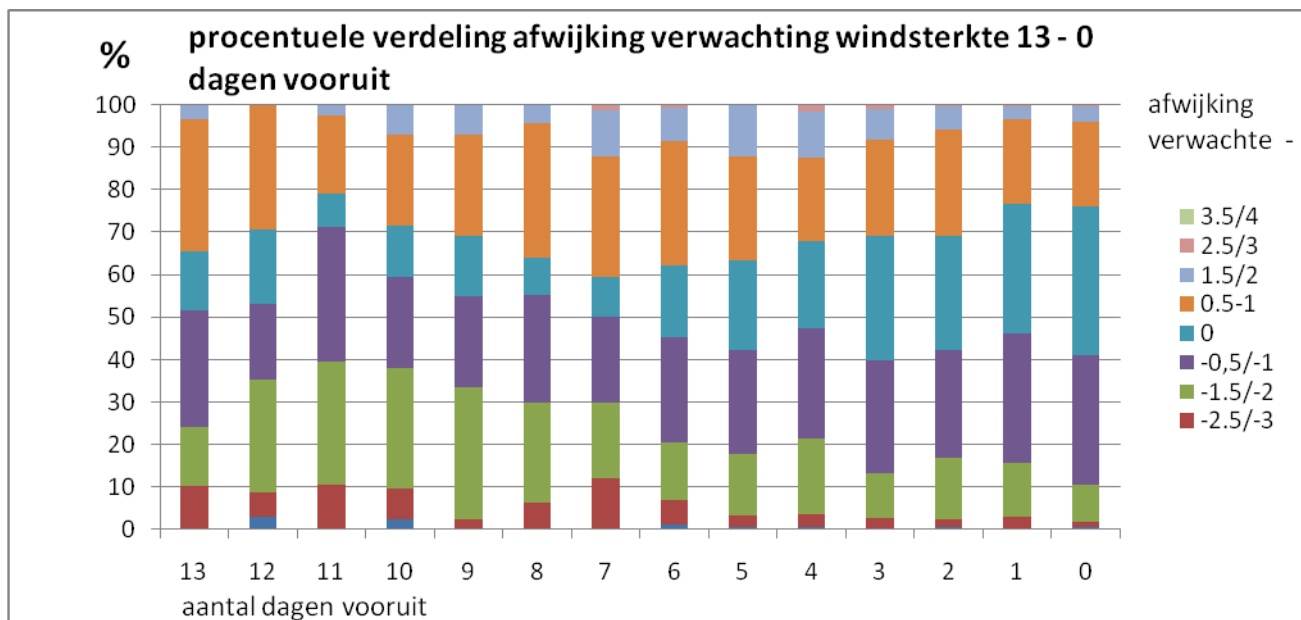
dagen vooruit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	gemiddelde
Windguru	-0,24	-0,16	-0,11	-0,04	-0,20	-0,10	-0,44	0,40							-0,11
windfinder	-0,34	-0,36	-0,41	0,00	-0,24	-0,05	-0,05	-1,00							-0,31
meteoconsult	-0,34	-0,58	-0,70	-0,40	-0,21	-0,25	-0,32	-0,32	-0,44	-0,70	-0,66	-0,81	-0,88	-0,46	-0,50
buienradar	-0,14	-0,06	0,04	-0,17	-0,21	-0,36	-0,34	-1,18	-1,20	-1,04	-1,54	-1,59	-1,44	-1,86	-0,31
weeronline	-0,21	-0,17	0,02	0,04	0,12	0,08	0,00	0,11	-0,06	-0,10	-0,27	-0,73	-0,19	0,23	-0,08
KNMI		-0,65	-0,43	-0,39	-0,52	-0,55	-0,61								-0,52
Paulusma		-1,14	-1,03	-1,18	-1,15	-1,25									-1,15
gemiddelde	-0,26	-0,44	-0,37	-0,31	-0,35	-0,35	-0,29	-0,40	-0,57	-0,61	-0,82	-1,04	-0,84	-0,70	-0,43



Opvallende uitkomst is dat in het algemeen de windsterkte onderschat wordt met gemiddeld -0,4 Bft, wat overeen komt met ca 2-3 knopen. Wat verder opvalt is dat de betrouwbaarheid van de verwachting voor de eerste zes dagen ongeveer gelijk blijft: de verwachting voor over een week is niet slechter dan voor de volgende dag (gemiddeld -0,35 Bft lager dan achteraf gemeten). De verwachtingen voor de windsterkte op langere termijn dan 6 dagen vooruit worden onzekerder en geven gemiddeld een onderschatting die gemiddeld oploopt tot 1 Bft te laag.

Opmerkelijk is nog dat de windverwachting 's morgens op de actuele dag zelf nog steeds een onderschatting van -0,26 Bft geeft van de actuele windsterkte zoals door KNMI actueel voor midden op de dag is opgegeven.

Bij het vergelijken van de gemiddelde afwijkingen van de actuele windsterkte komt in eerste instantie Weeronline als meest betrouwbare site uit de bus met tot 9 dagen vooruit gemiddeld slechts een -0,02 Bft afwijking. Voor de meeste dagen geeft Weeronline - als enige site - een (geringe) overschatting van de windsterkte. Windfinder en Windguru geven voor de eerste 7 dagen gemiddeld ongeveer eenzelfde onderschatting van -0,3 Bft. De verwachtingen van het KNMI en Meteoconsult tot een week vooruit geven een iets grotere onderschatting van de wind met -0,5Bft en die van Paulusma zelfs meer dan -1 Bft. De grotere betrouwbaarheid van Weeronline is vermoedelijk een schijnbare betrouwbaarheid en wordt voornamelijk veroorzaakt doordat in 85% van de gevallen Weeronline een windkracht 4 Bft voorspelt. Daardoor zijn de afwijkingen tussen de verwachte en de actuele windsterktes bij Weeronline relatief kleiner dan bij de andere weersites die een veel grotere spreiding in verwachte windsterktes geven. In onderstaande grafiek staat voor alle site samen procentueel uitgezet de gemiddelde afwijking van de verwachte windsterkte ten opzichte van de actueel gemeten windsterkte van 13 dagen vooruit tot aan de meting van de werkelijke windsterkte op de actuele dag. Daaruit kun je, zoals al te verwachten was, opmaken dat hoe verder vooruit de verwachting wordt gedaan, des te groter de kans is op een verkeerde verwachting van meer dan 1,5 Bft van met name een onderschatting van de windsterkte.



Samenvattend, denk ik dat de windverwachtingen van Windfinder, Windguru, Buienradar en misschien van Weeronline tot één week vooruit gebruikt kunnen worden als je maar rekening houdt met een marge van ca -0,5 Bft onderschatting. Het beste kun je denk ik afgaan op verschillende sites en kijken in hoeverre ze dezelfde soort verwachtingen voor de wind geven.

Analyse per weersite

Behalve bovengenoemde gemiddelde uitkomsten is het interessant om de verwachtingen per weersite nader te analyseren. Zo is het goed om te weten hoe vaak en hoe sterk de verwachtingen van de windsterkte bij de verschillende weersites afwijken van de actueel gemeten windsterkte.

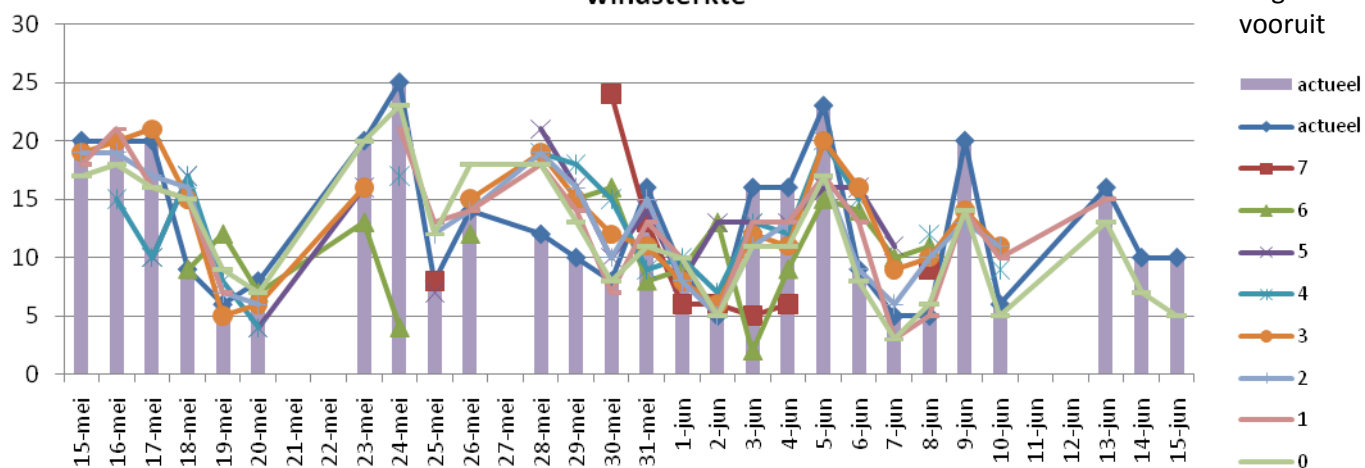
Eerst geef ik grafisch per weersite de verwachtingen en de actuele windsterkte en vervolgens de afwijkingen van de verwachtingen t.o.v. de actuele windsterkte.

Windfinder

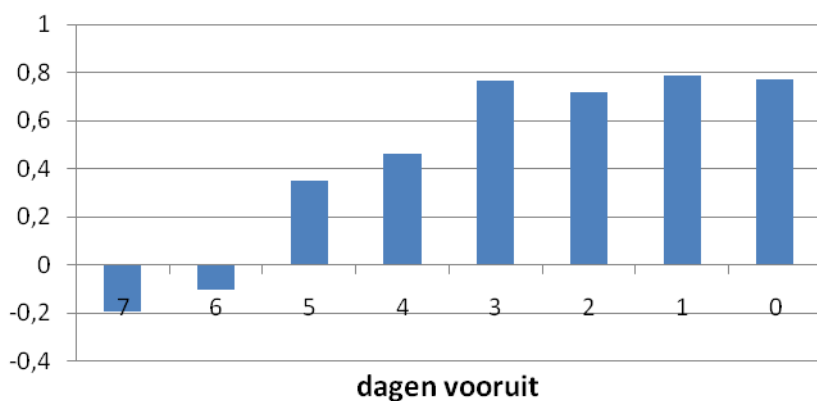
In onderstaande figuur geven de roze staven en de donkerblauwe lijn de actueel gemeten windsterkte in knopen weer en de overige lijnen de verwachte windsterkte 0 tot 7 dagen vooruit. In het algemeen volgen de verwachtingen hetzelfde patroon als de actuele waarden: toenemende en afnemende windsterkte worden meestal juist voorspeld. In de tabel daaronder en de grafische voorstelling van de frequentieverdeling van het verschil tussen de verwachte en de actuele windsterkte in Bft is echter te zien dat de verwachtingen een steeds groter afwijking gaan geven ten opzichte van de gemeten actuele windsterkte naarmate de verwachting meer dagen van tevoren is gegeven. Zoals al bij de algemene beschrijving aangegeven geeft Windfinder vaker een onderschatting van de komende windsterkte dan een overschatting. De correlatie tussen de verwachtingen en de actuele is tot drie dagen vooruit boven de 0,6 en zakt bij meer dagen vooruit tot onder de 0,5. Bij 6 en 7 dagen vooruit is er zelfs een negatief verband tussen verwachting en actueel.

knopen

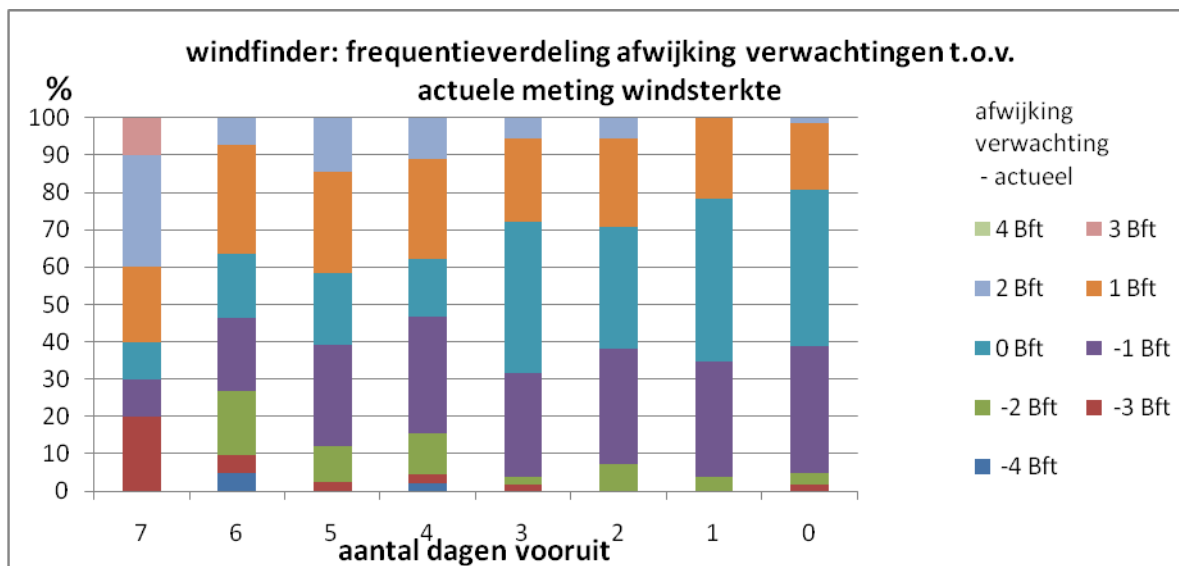
Windfinder: verwachtingen tot 7 dagen vooruit en de actuele meting van de windsterkte



correlatiecoëfficiënten van actuele metingen met de verwachtingen 0-7 dagen vooruit van Windfinder

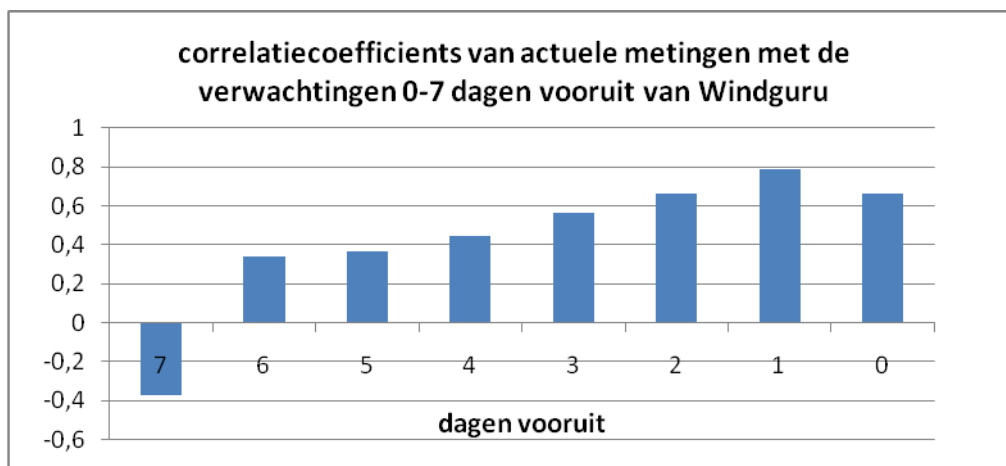
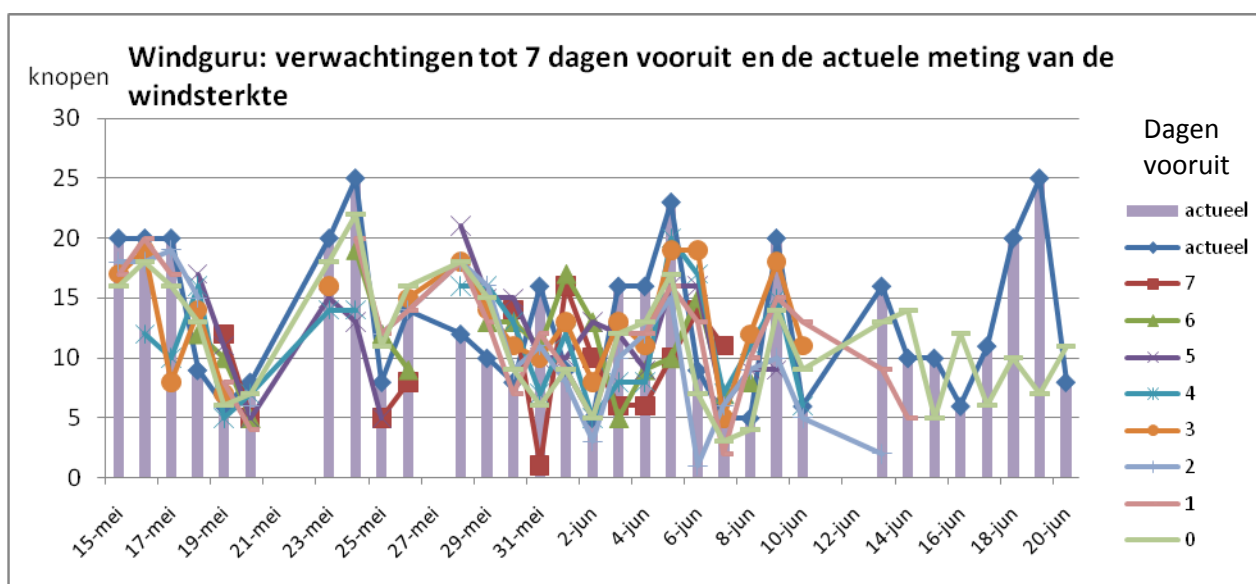


dagen vooruit	Windfinder: afwijking verwachting windsterkte 7- 0 dagen vooruit t.o.v. meting op actuele dag											
	-4 Bft	-3 Bft	-2 Bft	-1 Bft	0 Bft	1 Bft	2 Bft	3 Bft	4 Bft	Σ	gemiddeld:	stdev
7	0	2	0	1	1	2	3	1	0	10	0,40	2,12
6	2	2	7	8	7	12	3	0	0	41	-0,44	1,60
5	0	1	4	11	8	11	6	0	0	41	-0,10	1,53
4	1	1	5	14	7	12	5	0	0	45	-0,20	1,42
3	0	1	1	15	22	12	3	0	0	54	-0,04	0,99
2	0	0	4	17	18	13	3	0	0	55	-0,11	1,03
1	0	0	2	17	24	12	0	0	0	55	-0,16	0,81
0	0	1	2	21	26	11	1	0	0	62	-0,24	0,90

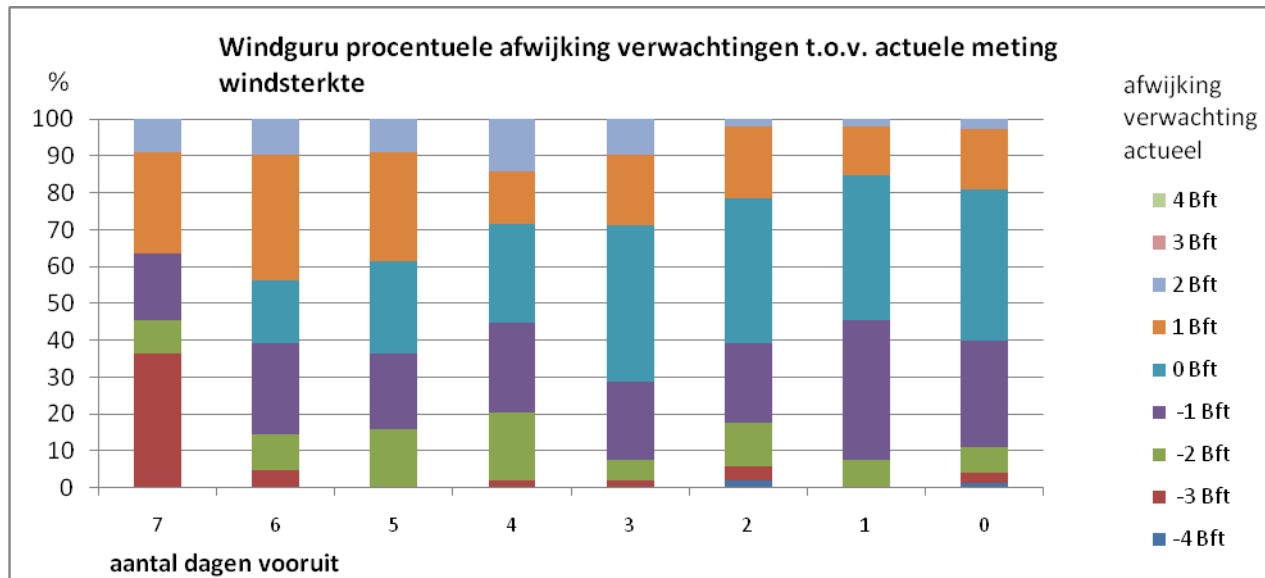


Windguru

Voor Windguru gelden ongeveer dezelfde conclusies als voor Windfinder: de trend van de actuele windsterkte wordt in de verwachtingen goed aangegeven, maar de tabel en de grafiek van de frequentieverdeling laten zien dat er zelfs voor dag 0 aanzienlijke afwijkingen tussen verwachtingen werkelijke windsterkte kunnen optreden, met name door onderschatting van de windsterkte.

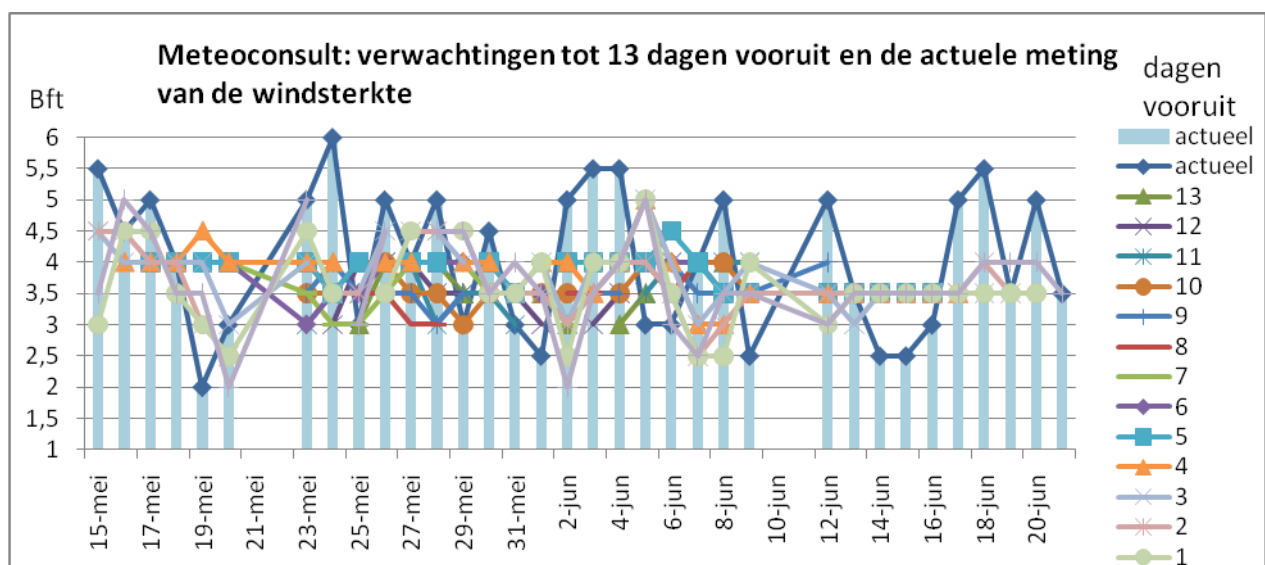


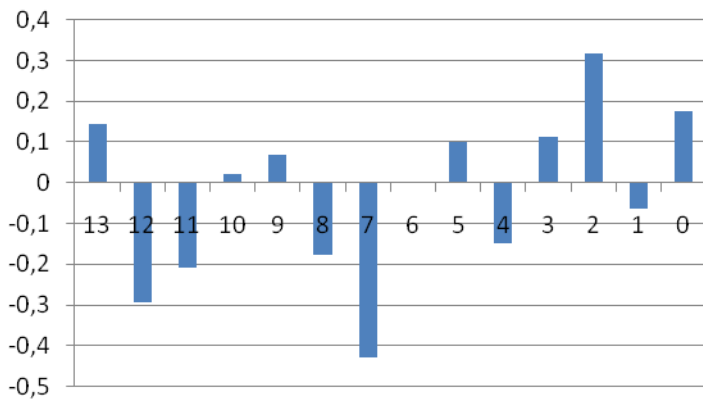
dagen vooruit	Windguru: afwijking verwachting windsterkte 7- 0 dagen vooruit t.o.v. meting op actuele dag										gemiddeld:	std
	-4 Bft	-3 Bft	-2 Bft	-1 Bft	0 Bft	1 Bft	2 Bft	3 Bft	4 Bft	Σ		
7	0	4	1	2	0	3	1	0	0	11	-1,00	1,95
6	0	2	4	10	7	14	4	0	0	41	-0,05	1,36
5	0	0	7	9	11	13	4	0	0	44	-0,05	1,24
4	0	1	9	12	13	7	7	0	0	49	-0,24	1,36
3	0	1	3	11	22	10	5	0	0	52	0,00	1,10
2	1	2	6	11	20	10	1	0	0	51	-0,41	1,22
1	0	0	4	20	21	7	1	0	0	53	-0,36	0,88
0	1	2	5	21	30	12	2	0	0	73	-0,34	1,10



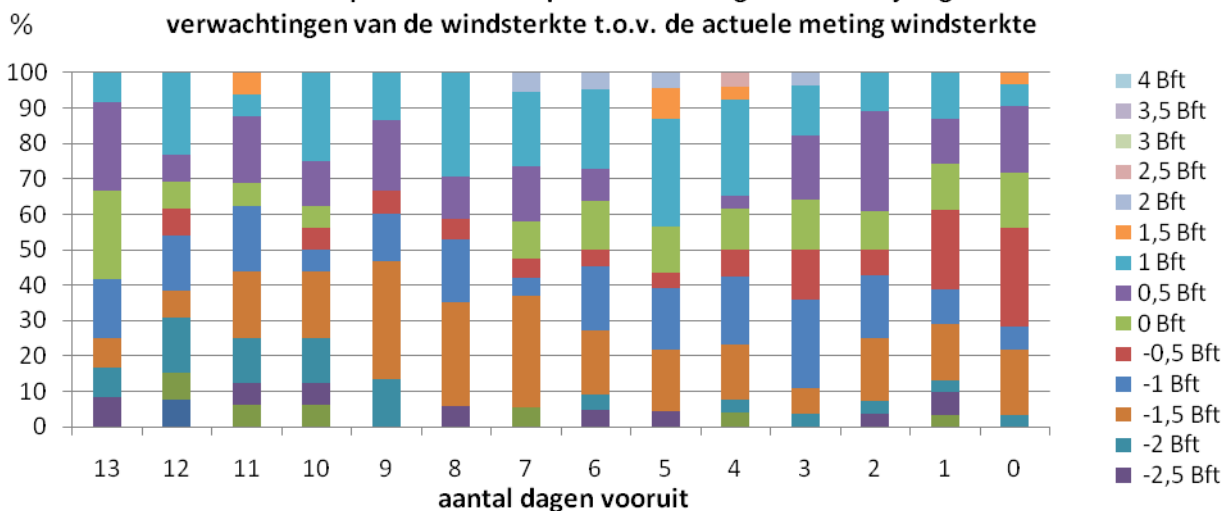
Meteoconsult

In tegenstelling tot de vorige twee sites is er bij Meteoconsult in onderstaande figuur geen of maar een zwakke relatie tussen de trends van de verwachtingen en de trend van de actuele windsterktes te zien. De correlatiecoëfficiënten tussen de verwachte en de actuele windsterktes zijn laag of zelfs negatief.



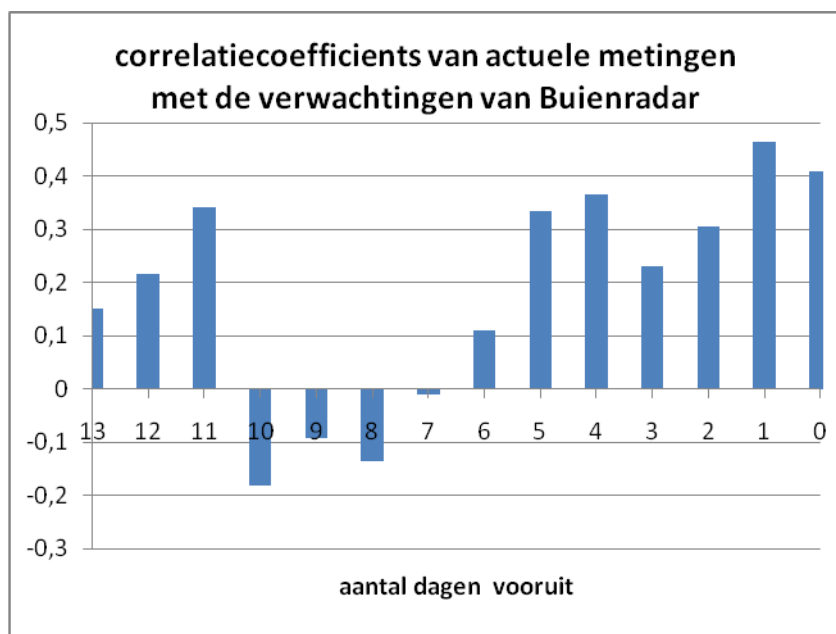
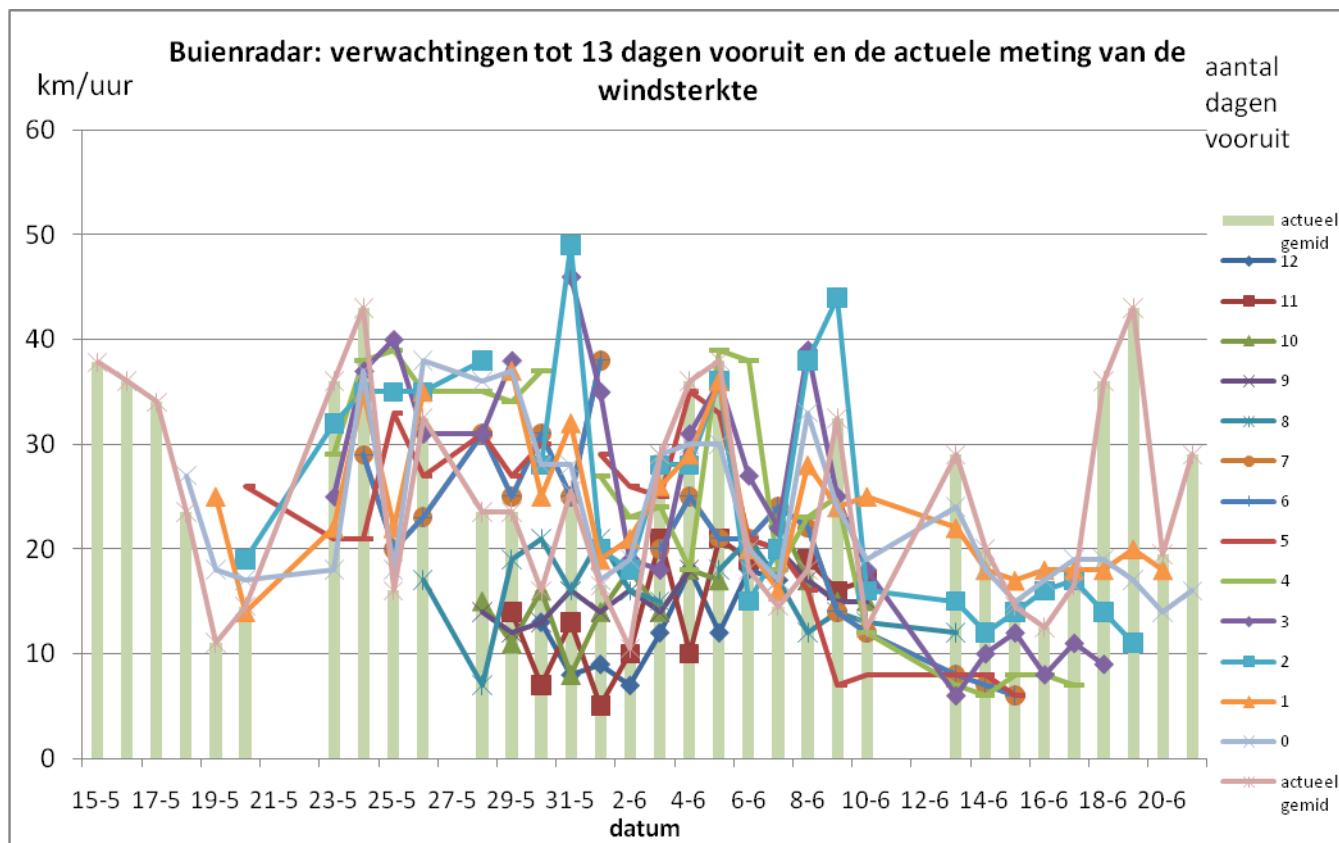


dagen vooruit	-4 Bft	-3,5 Bft	-3 Bft	-2,5Bft	-2 Bft	-1,5Bft	-1Bft	-0,5 Bft	0 Bft	0,5 Bft	1 Bft	1,5Bft	2 Bft	2,5 Bft	3 Bft	,5Bft	4 Bft	Σ
13	0	0	0	1	1	1	2	0	3	3	1	0	0	0	0	0	0	12
12	1	0	1	0	2	1	2	1	1	1	3	0	0	0	0	0	0	13
11	0	0	1	1	2	3	3	0	1	3	1	1	0	0	0	0	0	16
10	0	0	1	1	2	3	1	1	1	2	4	0	0	0	0	0	0	16
9	0	0	0	0	2	5	2	1	0	3	2	0	0	0	0	0	0	15
8	0	0	0	1	0	5	3	1	0	2	5	0	0	0	0	0	0	17
7	0	0	1	0	0	6	1	1	2	3	4	0	1	0	0	0	0	19
6	0	0	0	1	1	4	4	1	3	2	5	0	1	0	0	0	0	22
5	0	0	0	1	0	4	4	1	3	0	7	2	1	0	0	0	0	23
4	0	0	1	0	1	4	5	2	3	1	7	1	0	1	0	0	0	26
3	0	0	0	0	1	2	7	4	4	5	4	0	1	0	0	0	0	28
2	0	0	0	1	1	5	5	2	3	8	3	0	0	0	0	0	0	28
1	0	0	1	2	1	5	3	7	4	4	4	0	0	0	0	0	0	31
0	0	0	0	0	1	6	2	9	5	6	2	1	0	0	0	0	0	32

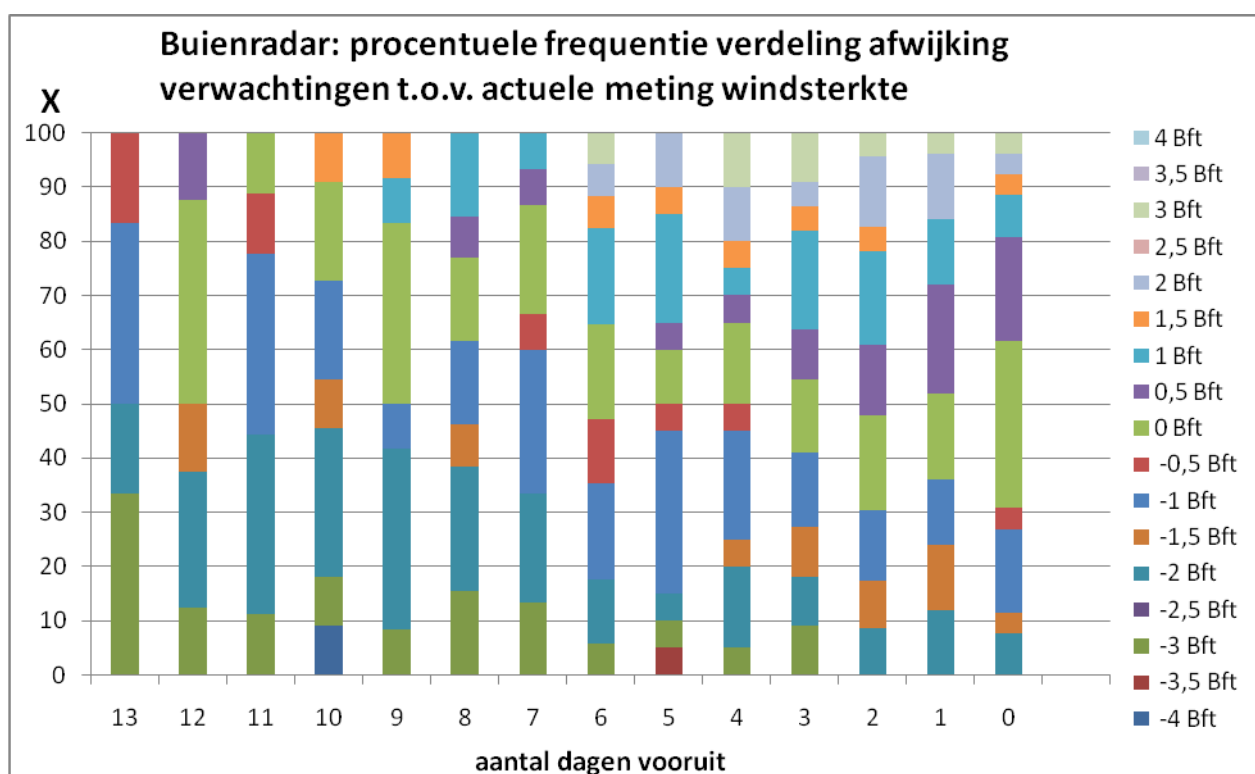


Buienradar

Globaal volgen de verwachtingen van de windsterkte redelijk hetzelfde patroon als de actuele metingen van de windsterkte (roze lijn en staven), maar de correlatiecoëfficiënten zijn met 0,3 - 0,4 voor verwachtingen tot 5 dagen vooruit lager dan bij Windguru en Windfinder.



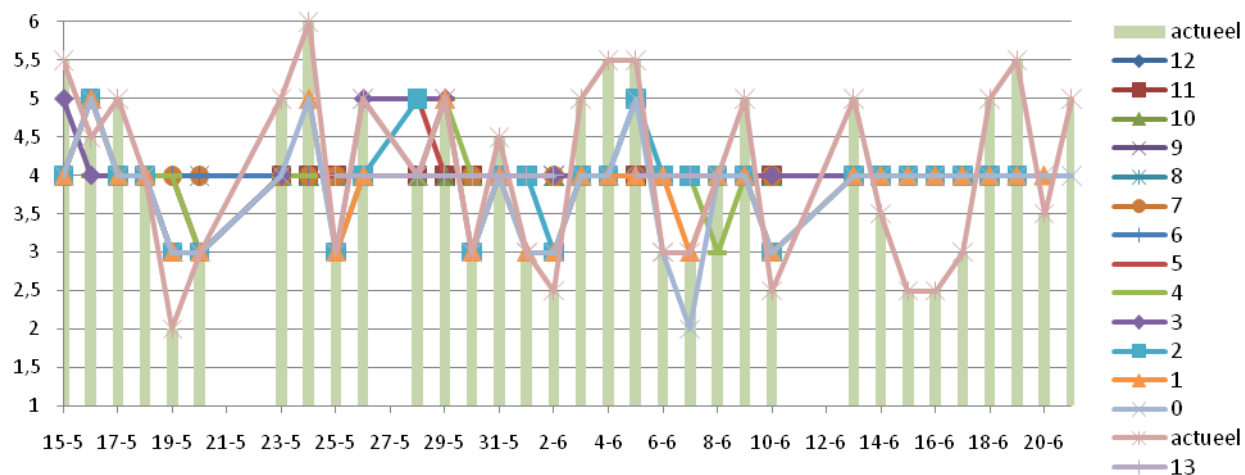
dagen vooruit	Verschil tussen de verwachte windsterkte door Buienradar en de actuele windsterkte (Bft) 13 tot 0 dagen vooruit																		
	-4 Bft	-3,5Bft	-3 Bft	-2,5 Bft	-2 Bft	-1,5 Bft	-1 Bft	-0,5 Bft	0 Bft	0,5 Bft	1 Bft	1,5 Bft	2 Bft	2,5 Bft	3 Bft	3,5 Bft	4 Bft	Σ	
13	0	0	2	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
12	0	0	1	0	2	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	8	
11	0	0	1	0	3	0	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9	
10	1	0	1	0	3	1	2	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	11	
9	0	0	1	0	4	0	1	0	4	0	1	1	0	0	0	0	0	12	
8	0	0	2	0	3	1	2	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	13	
7	0	0	2	0	3	0	4	1	3	1	1	0	0	0	0	0	0	15	
6	0	0	1	0	2	0	3	2	3	0	3	1	1	0	1	0	0	17	
5	0	1	1	0	1	0	6	1	2	1	4	1	2	0	0	0	0	20	
4	0	0	1	0	3	1	4	1	3	1	1	1	2	0	2	0	0	20	
3	0	0	2	0	2	2	3	0	3	2	4	1	1	0	2	0	0	22	
2	0	0	0	0	2	2	3	0	4	3	4	1	3	0	1	0	0	23	
1	0	0	0	0	3	3	3	0	4	5	3	0	3	0	1	0	0	25	
0	0	0	0	0	2	1	4	1	8	5	2	1	1	0	1	0	0	26	



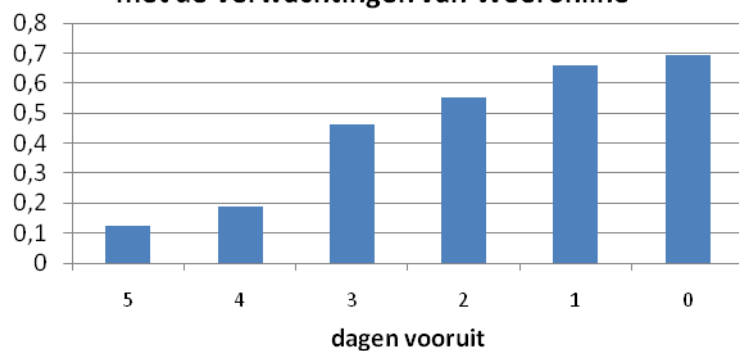
Weeronline

Wat opvalt aan de scores van Weeronline is dat er relatief vaak een windsterkte 4 Bft wordt voorspeld; 249 (85%) van de 294 verwachtingen, terwijl slechts 7 (21%) van de 33 actuele metingen van KNMI een waarde tussen 3,5 en 4,5 Bft heeft. De correlatiecoëfficiënten liggen tot 2 dagen vooruit boven de 0,5, maar ligt bij verwachtingen 4 dagen vooruit al onder de 0,2. De tabel en de grafiek met de frequentieverdeling bevestigen niet de eerdere indruk op grond van de gemiddelde waarden dat Weeronline een betrouwbare voorspeller zou zijn van de windsterkte. Al bij een paar dagen vooruit is de voorspellende waarde gering en wordt de afwijking van meer dan 0,5 Bft al meer 40%. Anderzijds zijn er maar weinig verwachtingen die meer dan 1 Bft afwijken van de latere actuele windsterkte.

Weeronline: verwachtingen tot 13 dagen vooruit en de actuele meting van de windsterkte

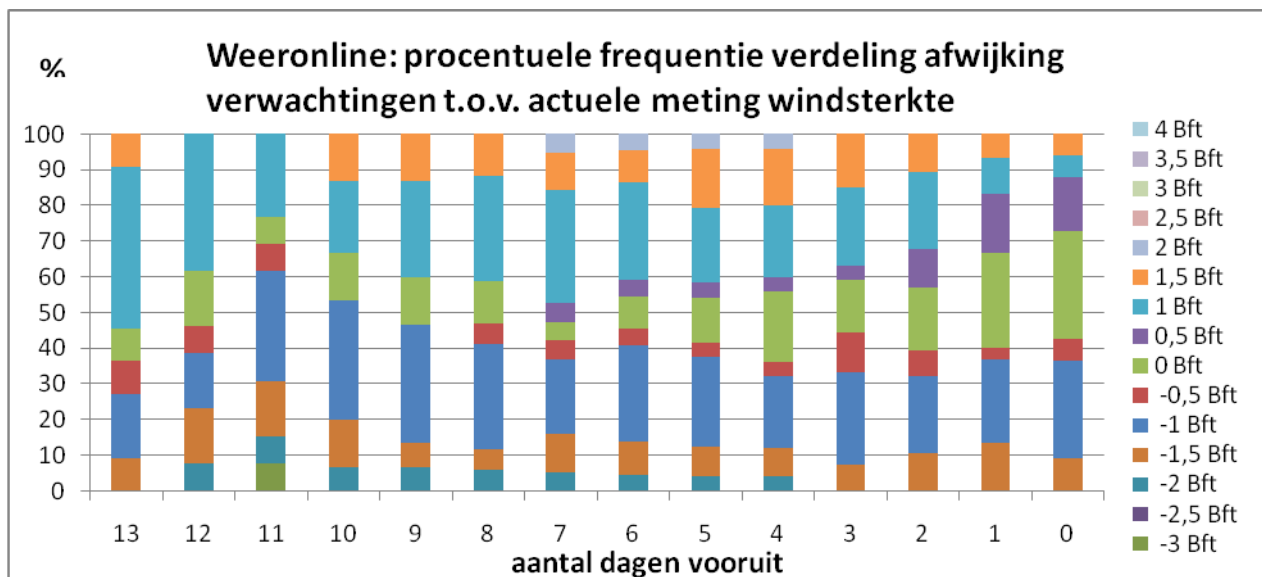


correlatiecoëfficiënten van actuele metingen met de verwachtingen van Weeronline



Verskil tussen de verwachte windsterkte door Weeronline en de actuele windsterkte 13 tot 0 dagen vooruit

dagen vooruit	-4 Bft	-3,5 Bft	-3 Bft	-2,5 Bft	-2 Bft	-1,5 Bft	-1 Bft	-0,5 Bft	0 Bft	0,5 Bft	1 Bft	1,5 Bft	2 Bft	2,5 Bft	3 Bft	3,5 Bft	4 Bft	Σ
13	0	0	0	0	0	1	2	1	1	0	5	1	0	0	0	0	0	11
12	0	0	0	0	1	2	2	1	2	0	5	0	0	0	0	0	0	13
11	0	0	1	0	1	2	4	1	1	0	3	0	0	0	0	0	0	13
10	0	0	0	0	1	2	5	0	2	0	3	2	0	0	0	0	0	15
9	0	0	0	0	1	1	5	0	2	0	4	2	0	0	0	0	0	15
8	0	0	0	0	1	1	5	1	2	0	5	2	0	0	0	0	0	17
7	0	0	0	0	1	2	4	1	1	1	6	2	1	0	0	0	0	19
6	0	0	0	0	1	2	6	1	2	1	6	2	1	0	0	0	0	22
5	0	0	0	0	1	2	6	1	3	1	5	4	1	0	0	0	0	24
4	0	0	0	0	1	2	5	1	5	1	5	4	1	0	0	0	0	25
3	0	0	0	0	0	2	7	3	4	1	6	4	0	0	0	0	0	27
2	0	0	0	0	0	3	6	2	5	3	6	3	0	0	0	0	0	28
1	0	0	0	0	0	4	7	1	8	5	3	2	0	0	0	0	0	30
0	0	0	0	0	0	3	9	2	10	5	2	2	0	0	0	0	0	33

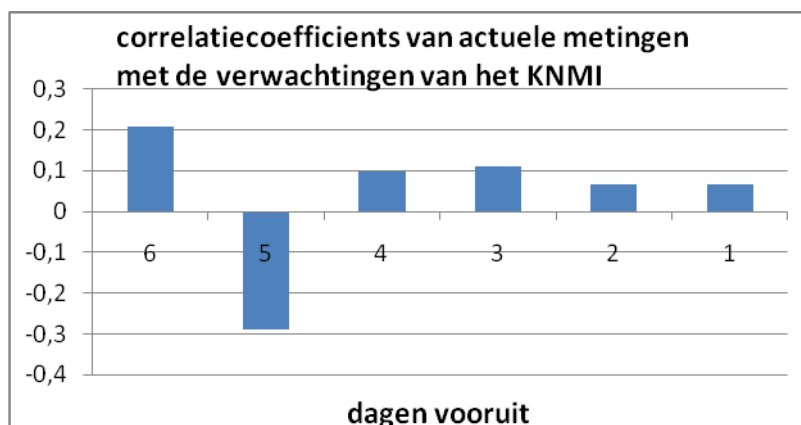
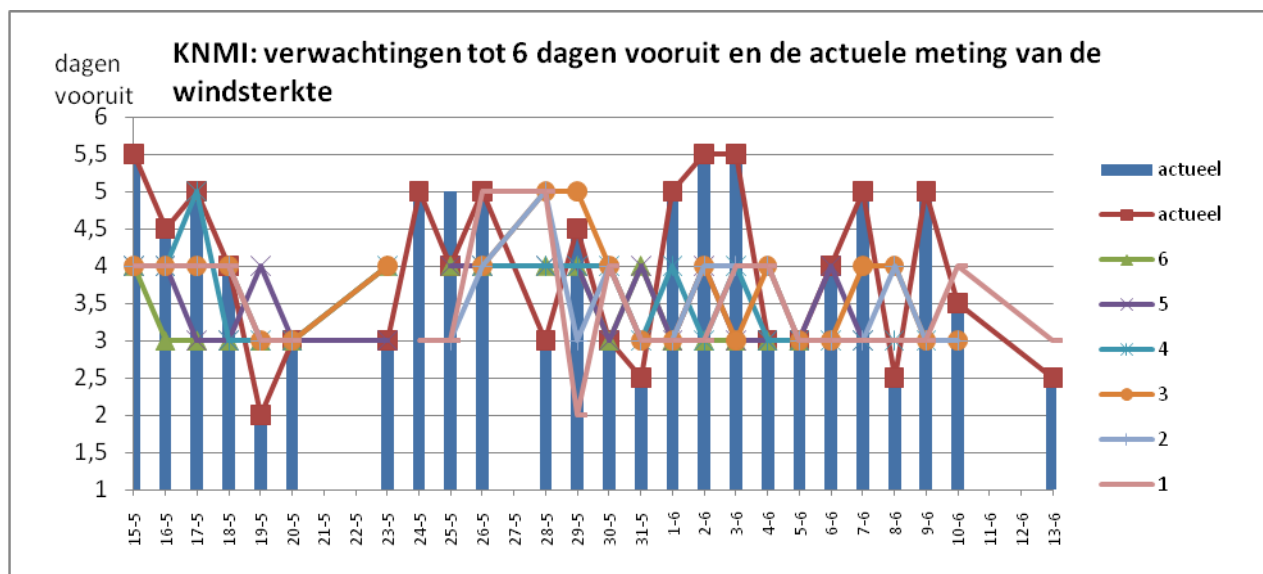


KNMI verwachtingen

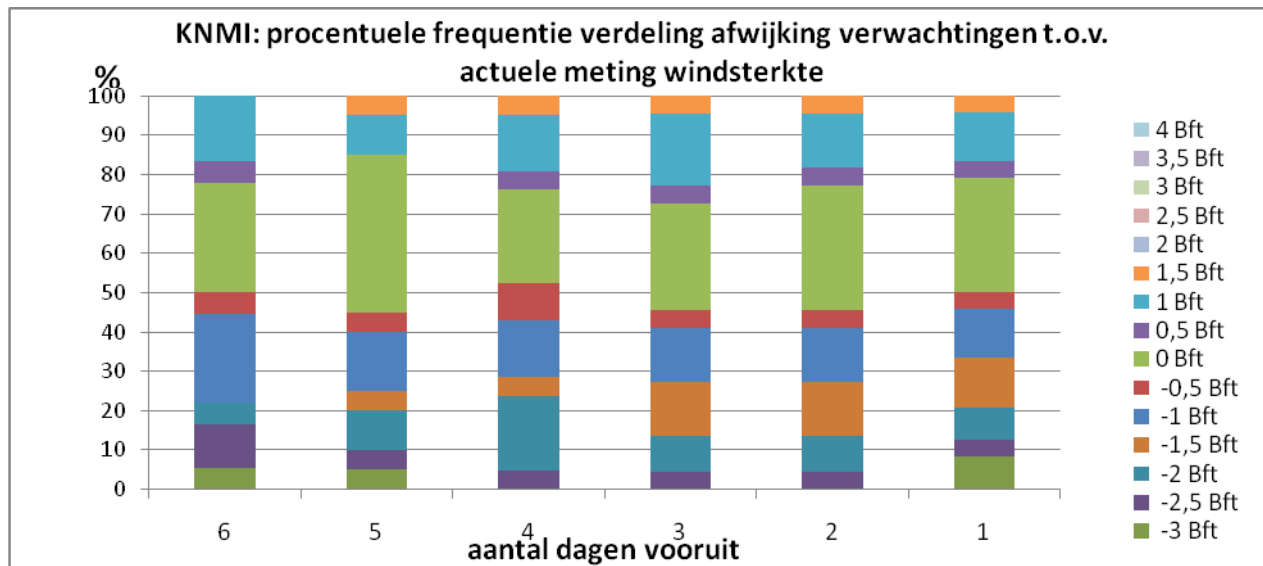
Net als we bij Weeronline zagen, geeft ook het KNMI een hoog percentage windverwachtingen van 3 en 4 Bft (resp 51 en 43%) en slechts 6% van de verwachtingen geeft lagere of hogere Bft-waarden. Bij de actuele windsterkte geeft slechts 40% een sterkte tussen 3 en 4 Bft en 60% tussen 2,5 en 4,5 Bft.

Ongeacht het aantal dagen vooruit dat de verwachting wordt gegeven is de afwijking met de actuele windsterktes in ca 60% van de gevallen groter dan 1 Bft.

De correlatiecoëfficiënten geven geen relatie tussen de verwachte en de actuele windsterktes.

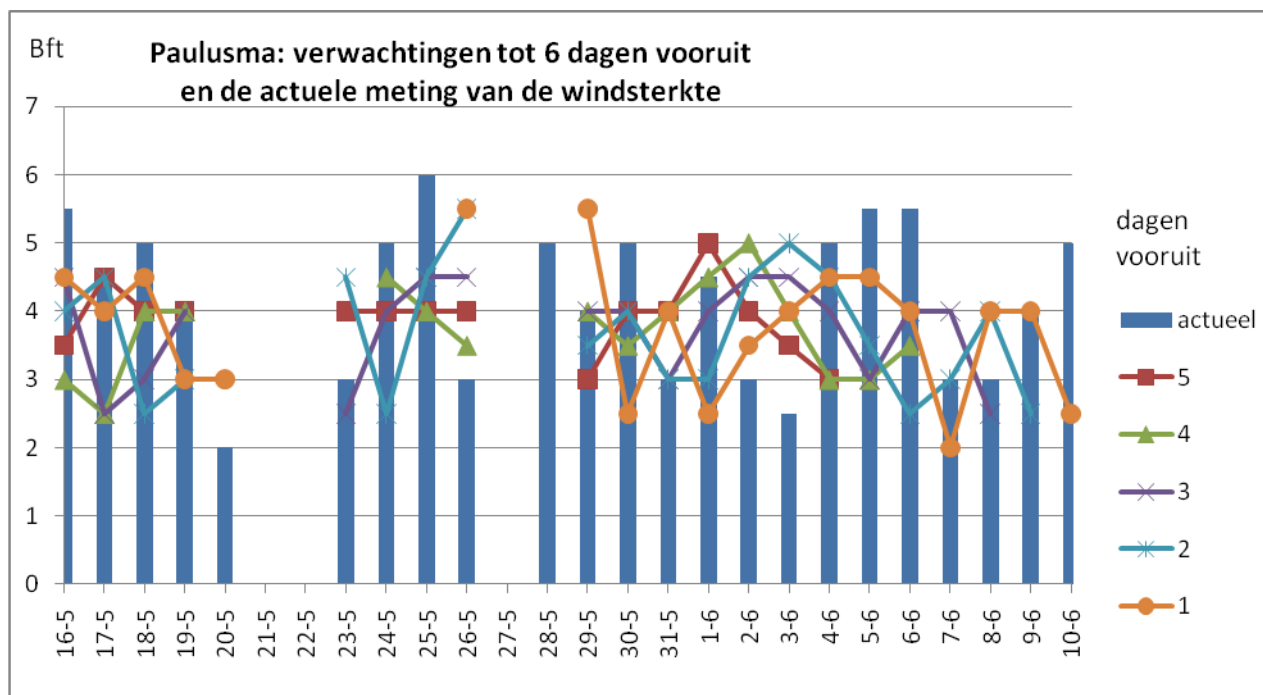


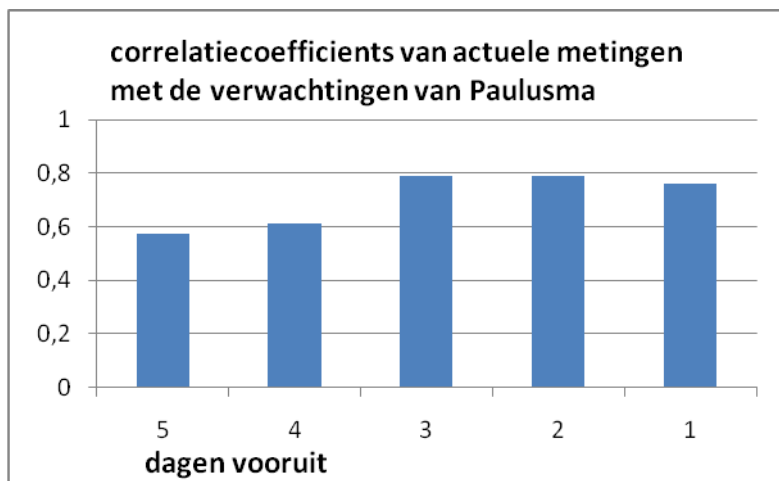
dagen vooruit	Verschil tussen de verwachte windsterkte door 't KNMI en de actuele windsterkte 6 tot 1 dagen vooruit																	
	Bft -4	-3,5	-3	-2,5	-2	-1,5	-1	-0,5	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	Σ
6	0	0	1	2	1	0	4	1	5	1	3	0	0	0	0	0	0	18
5	0	0	1	1	2	1	3	1	8	0	2	1	0	0	0	0	0	20
4	0	0	0	1	4	1	3	2	5	1	3	1	0	0	0	0	0	21
3	0	0	0	1	2	3	3	1	6	1	4	1	0	0	0	0	0	22
2	0	0	0	1	2	3	3	1	7	1	3	1	0	0	0	0	0	22
1	0	0	2	1	2	3	3	1	7	1	3	1	0	0	0	0	0	24



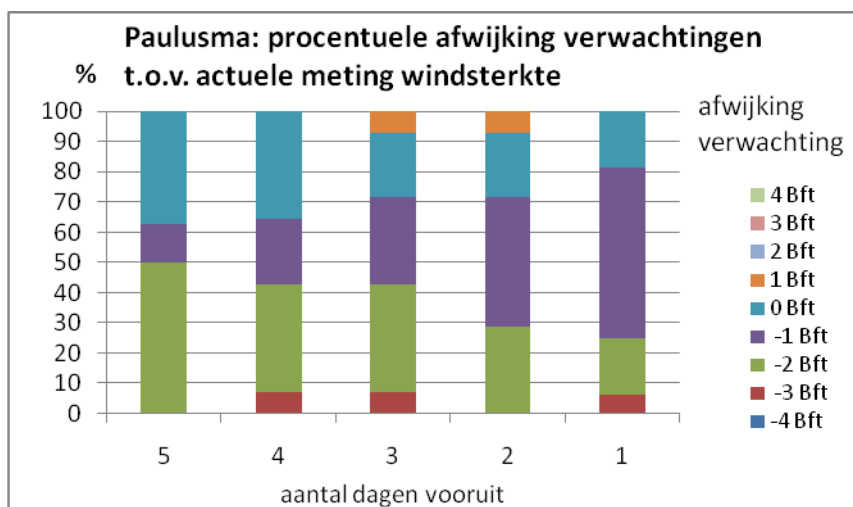
Paulusma

De weersite van Piet Paulusma geeft minimum en maximum verwachtingen voor de windsterkte die weinig relatie vertonen met de actueel gemeten windsterktes. Maar de gemiddelde waarden van de dagverwachtingen van de windsterkte en de actuele waarden geven een hoge correlatie. Eerder zagen we al wel dat Paulusma weliswaar vaak een te lage verwachting van de windsterkte geeft, maar wel een redelijke voorspelling geeft van de trend in de windsterkte bij 5 tot 1 dag vooruit; de correlatiecoëfficiënt loopt van bijna 0,6 bij 5 dagen vooruit op naar bijna 0,8 bij drie tot één dagen vooruit.





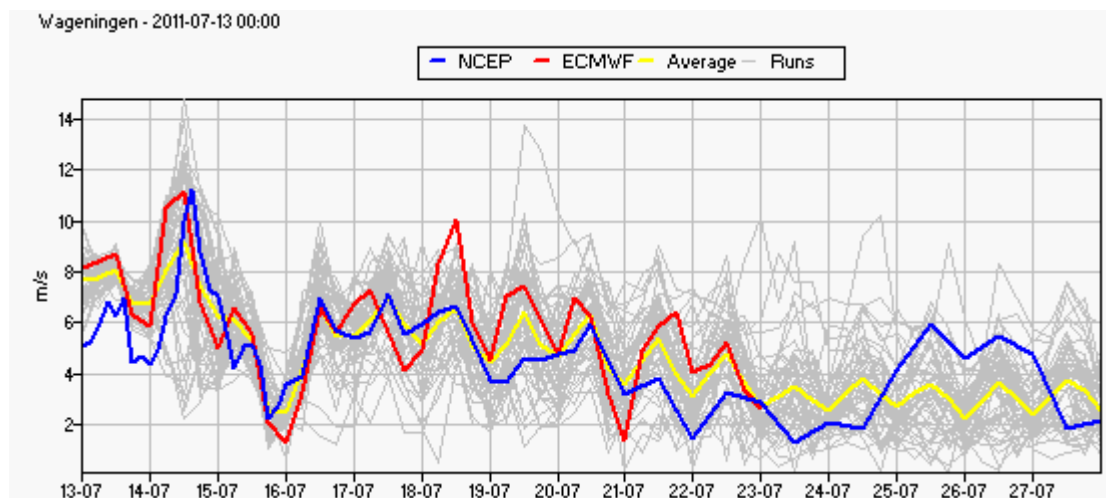
dagen vooruit	Paulusma: afwijking verwachting windsterkte 7- 0 dagen vooruit t.o.v. meting op actuele dag											
	-4 Bft	-3 Bft	-2 Bft	-1 Bft	0 Bft	1 Bft	2 Bft	3 Bft	4 Bft	Σ	gemidd	stdev
5	0	0	4	1	3	0	0	0	0	8	-1,25	0,92
4	0	1	5	3	5	0	0	0	0	14	-1,15	1,07
3	0	1	5	4	3	1	0	0	0	14	-1,18	1,12
2	0	0	4	6	3	1	0	0	0	14	-1,03	0,89
1	0	1	3	9	3	0	0	0	0	16	-1.14	0.90



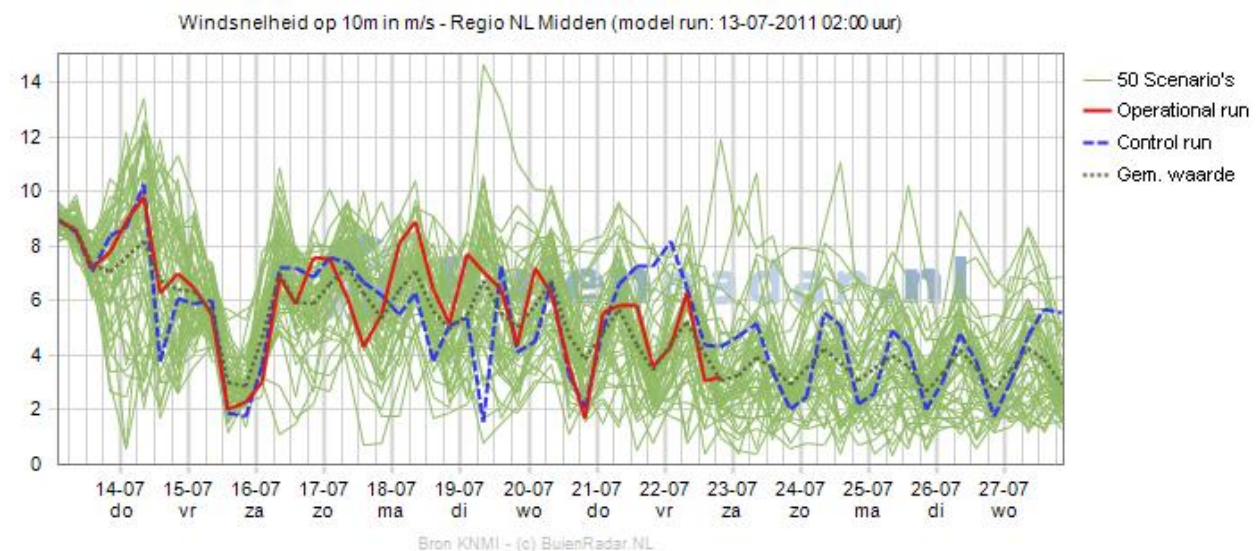
Ensemble- of pluimverwachtingen

Het KNMI (http://www.knmi.nl/waarschuwingen_en_verwachtingen/ensemble.html), Buienradar (<http://www.buienradar.nl/pluim.aspx?bron=3>) en Meteoconsult (<http://www.weer.nl/nl/home/weer/pluimverwachtingen.html>) geven ook zgn pluim- en/of ensembleverwachtingen waarmee de onzekerheid van de verwachting wordt geschat. Deze schattingen zijn afkomstig van het Ensemble Prediction System (EPS) van het European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF) in Reading (Engeland) en/of van het Amerikaanse GVS (Global Forecasting System) model van de Amerikaanse weerdienst NCEP. Bij het ECMWF wordt het weermodel met kleine verschillen in de uitgangspositie vijftig keer doorgerekend. Hoe meer deze verwachtingen uiteenlopen des te onzekerder de verwachting is. Het is dus verstandig ook de ensembleverwachtingen bij je inschatten van de windsterkte voor de komende 6 dagen mee te wegen. Hieronder voorbeelden van de grafische weergave van de ensembleverwachtingen bij Meteoconsult, Buienradar en KNMI.

Meteoconsult: Ensemble verwachtingen windsnelheid voor Wageningen



Buienradar:



Ensemble KNMI / Buienradar

