

Trends en variaties in het Nederlandse windaanbod

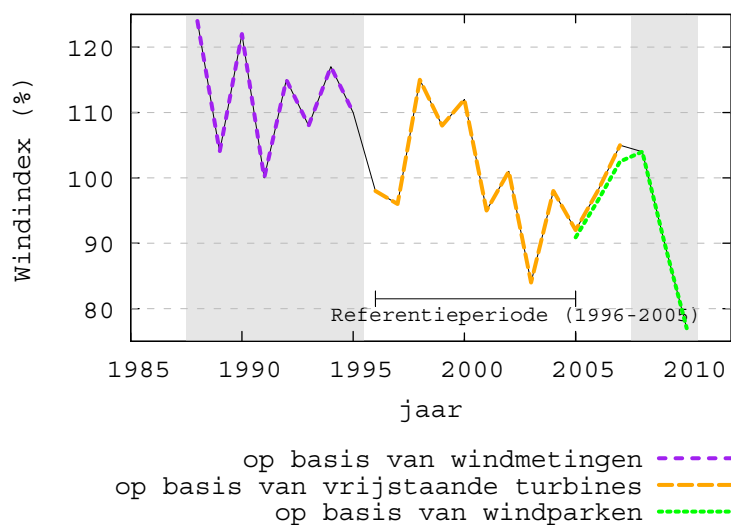
Alexander Bakker, KNMI

Noordwest Europa kampte in 2009 en 2010 met relatief weinig wind. Voor 2010 rapporteerde het CBS zelfs het laagste windaanbod in Nederland sinds het begin van de systematische registratie eind jaren tachtig. Hiervoor maakt het CBS gebruik van een windindex ofwel windex, afgeleid van productiegegevens van windturbines, Windex-CBS. Deze relatieve maat geeft de maandelijkse/jaarlijkse elektriciteitsproductie ten opzichte van het langjarige gemiddelde, onafhankelijk van het geïnstalleerde vermogen. De lage waarden van deze Windex-CBS passen zeer goed in het beeld van de dalende trend van ongeveer 1% per jaar die al ruim twee decennia wordt waargenomen. Ook Nederlandse windmetingen wijzen op steeds kalmere windomstandigheden. Het is echter de vraag of de trend en de zeer lage waarden van de gerapporteerde Windex-CBS volledig zijn toe te schrijven aan de kalmere windomstandigheden. Voor het schatten van toekomstig windaanbod is het van essentieel belang om inzicht te hebben in de oorzaken van de waargenomen trends en variatie.

Windex-CBS en Windex-WSH

Tot en met 2008 was de Windex-WSH waarschijnlijk de bekendste maat voor het windaanbod in Nederland. In 2009 is weliswaar op basis van een nieuwe methodiek de rapportage overgenomen door het CBS. De Windex-WSH en Windex-CBS zijn zogenaamde productie-indices. Dat wil zeggen dat de index is afgeleid van werkelijk gerapporteerde windenergieopbrengsten. De productie-index geniet vaak de voorkeur boven op windmetingen gebaseerde indices, omdat de niet-lineariteit tussen windsnelheid en windopbrengst automatisch verdisconteerd wordt en omdat windmetingen op turbinehoogte nauwelijks beschikbaar zijn.

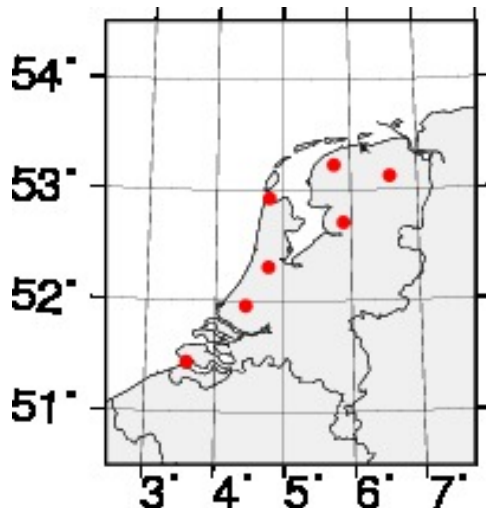
Aan de andere kant zijn productie-indices mogelijk gevoelig voor methodologische en andere niet-klimatologische factoren. De Windex-WSH/CBS wordt bijvoorbeeld mogelijk beïnvloed door het verouderen van windturbines of veranderingen in de nabije omgeving van de turbines. Bovendien zijn in de loop van de tijd de turbinetypes die aan de basis van de index staan, sterk veranderd. In het begin werd de index vooral afgeleid van lage turbines (ashoogte van ongeveer 35 meter) ten opzichte van turbines met een ashoogte van ongeveer 90-100 meter nu. Tenslotte is de methode om de Windex-WSH/CBS te construeren tweemaal drastisch veranderd. Tot en met 1995 werd de index afgeleid van windmetingen. Vanaf 1996 tot en met 2008 baseerde WSH de index op opbrengsten van ongeveer 60 individueel vrijstaande turbines en sinds 2009 leidt het CBS de index af van de opbrengsten van een groot aantal windparken in Nederland. Hoewel er veel aandacht besteed is aan het zo goed mogelijk aan elkaar plakken van de indices, kunnen dergelijke inconsistenties leiden tot artificiële trends in de Windex-WSH/CBS.



Figuur 1 Jaarlijkse waarden voor Windex-WSH/CBS. De onderbroken paarse (korte streepjes) is de Windex-WSH gebaseerd op windmetingen (1988-1995), de onderbroken oranje lijn (lange strepen) is de Windex-WSH gebaseerd op windturbine-opbrengsten en de gestippelde groene lijn is de Windex-CBS gebaseerd op windparkopbrengsten.

Vergelijking met windex op basis van windmetingen

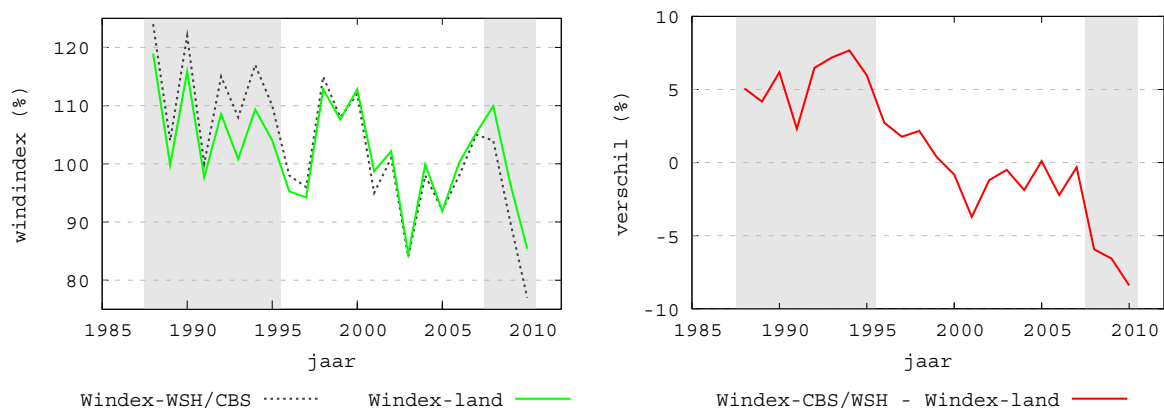
Om het effect van deze methodologische factoren te kwantificeren hebben we een alternatieve index, windex-land, gedefinieerd, die is gebaseerd op windmetingen. Zoals eerder gezegd, is het aantal windmetingen in Nederland op typische ashoogte (35-100 meter) te beperkt om een windindex op te baseren. Daarom is uitgegaan van metingen op 10m-hoogte op zeven locaties in Nederland. Hierbij is uitgegaan van het concept van potentiële wind. Dit is een theoretische wind zoals die gemeten zou zijn onder optimale omstandigheden – op 10 meter hoogte en over open grasland. Dit betekent dat potentiële wind zo goed als vrij is van trends door ruwheidsveranderingen in de nabije omgeving (200-500m). Dit is gewenst, omdat de Windex-WSH/CBS ook nauwelijks wordt beïnvloed door lokale ruwheidsveranderingen.



Figuur 2 Meetlocaties 10-meter wind, waar windex-land op is gebaseerd

De wind op ashoogte wordt vervolgens geschat op basis van een logaritmisch windprofiel, uitgaande van een neutrale atmosfeer. Daarna wordt deze wind op ashoogte gebruikt om de energieopbrengsten te schatten. De wind op ashoogte en de afgeleide opbrengsten worden via deze methoden iets onderschat, omdat het onderste gedeelte van de atmosfeer gemiddeld genomen licht stabiel is. Deze kleine onderschatting heeft echter weinig invloed op de analyse, omdat windex-land vervolgens nog gedeeld wordt door het langjarige gemiddelde.

Op maand- en jaarbasis blijken windex-land en Windex-WSH/CBS zeer goed overeen te komen. De dalende trend in windex-land (0,5%/jaar) is echter maar de helft van de daling in Windex-WSH/CBS. Dit verschil kan niet verklaard worden op basis van een steeds groter aandeel van relatief grote windturbines. Een index op basis van lage windturbines (ongeveer 35 meter) leidt tot een bijna identieke index als wanneer gebruik gemaakt wordt van turbines met een ashoogte van 90-100 meter. Ook ruwheid is een onwaarschijnlijke verklaring. De zeer beperkte invloed van lokale ruwheidsveranderingen kan bij lange na het verschil in trend niet verklaren en het effect van veranderingen in mesoschaal ruwheid (effect op de omliggende 3 tot 8 km) is voor beide indices ongeveer gelijk; hoewel de invloed van deze laatste term van plaats tot plaats aanzienlijk kan verschillen.



Figuur 3 Verloop van verschillende windindices in de tijd (linker paneel) Verschil in Windex-WSH/CBS en Windex-land (rechter paneel)

Het verschil tussen beide indices moet dan ook zeer waarschijnlijk gezocht worden in eerder genoemde methodologische factoren bij de constructie van Windex-WSH/CBS. Veroudering of de plaatsing van nieuwe turbines in de nabijheid (wake-effect) zouden een grote rol kunnen spelen, maar ook de overgang van methode naar methode heeft mogelijk een grote invloed.

De invloed van methodologische factoren bij de constructie van windex-land is waarschijnlijk klein. Eventuele stabiliteitsveranderingen van de atmosfeer en dus veranderingen in het werkelijke windprofiel zijn bijvoorbeeld veel te klein om een dergelijk verschil tussen de indices te verklaren. Veranderingen in de meetketen zullen ook weinig invloed hebben, omdat de cup-anemometers regelmatig geherkalibreerd worden en ook de afleiding van de potentiële wind regelmatig opnieuw beschouwd wordt om inconsistenties te compenseren.

Conclusies

Windex-WSH/CBS is een goede maat voor de evaluatie van nieuwe projecten op korte termijn. Voor de evaluatie van lange termijn variaties en trends is windex-land geschikter. De dalende trend van 0,5% per jaar blijft echter aanzienlijk en het is de vraag wat deze trend veroorzaakt heeft?

Trends in het Noordwest Europese windklimaat worden tot op vandaag regelmatig onderzocht. Meerjarige variaties in de grootschalige atmosferische circulatie en ruweheidsveranderingen zijn verreweg de belangrijkste verklaringen. Invloed van globale klimaatverandering is niet aangetoond en ook voor de toekomst is deze invloed erg onzeker. Voor een typische investeringstermijn van 10-20 jaar voor nieuwe turbines of windparken is de invloed van globale klimaatverandering waarschijnlijk zeer klein ten opzichte van de natuurlijke meerjarige variaties. Welk van beide factoren, meerjarige variatie of ruweheidsveranderingen, dominant is, hangt sterk af van de locatie en onderzochte periode. Sinds het begin van het de systematische registratie van het Nederlandse windaanbod in 1989 moet ongeveer 80% van de dalende trend in windex-land toegeschreven worden aan meerjarige variatie en 20% aan toegenomen mesoschaal ruweheid.