

Pondera Consult.
T.a.v. [naam]
Nooitgedacht 2
3701 AN Zeist



Referentie: Windmolens Flevoland
Oosterbeek, 16 maart 2018

Geachte heer [naam],

Zoals door u gevraagd per email d.d. 14 maart 2018, ben ik nagegaan of de windmolens die zijn gepland in de Provincie Flevoland de (geur)concentraties in en nabij Ketelhaven negatief kan beïnvloeden. Dit is gedaan door na te gaan hoe de verspreiding van de nabijgelegen schoorsteenpluim van Komeco beïnvloed kan worden door de geplande windturbines.

In de bijlagen is dit onderzoek beschreven; de conclusie kan niet anders luiden dan dat de windmolens de verspreiding van de geur (en andere stoffen zoals NO_x) uit de schoorsteen van Komeco niet in ongunstige zin kan beïnvloeden.

Ik vertrouw erop dat ik u hiermee een dienst te hebben bewezen en ben graag bereid verdere vragen te beantwoorden.

Met vriendelijke groet,

[naam]

1. Inleiding

In de Provincie Flevoland wordt de bouw van windturbines voorzien. Enkele van deze windturbines zijn gepland in de nabijheid van Komeco. Dit bedrijf heeft een schoorsteen van 40 m hoogte, waar vanuit geur wordt verspreid in de omgeving. Uit een rapportage in opdracht van van de Provincie Flevoland (SGS, 2012) blijkt dat de geurcontouren van dit bedrijf over Ketelhaven kunnen lopen. In figuur 1 is weergegeven waar alle windmolens zijn gepland. Hoe de locatie rond Ketelhaven is, is in meer detail weergegeven in figuur 2.



Figuur 1 Google earth plaatje met de positie van geplande windmolens in de Provincie Flevoland.

In Figuur 2 zijn met groene stippen aangegeven waar de meest nabije windmolens zijn voorzien. Met een paarse stip is de locatie van de schoorsteen weergegeven.



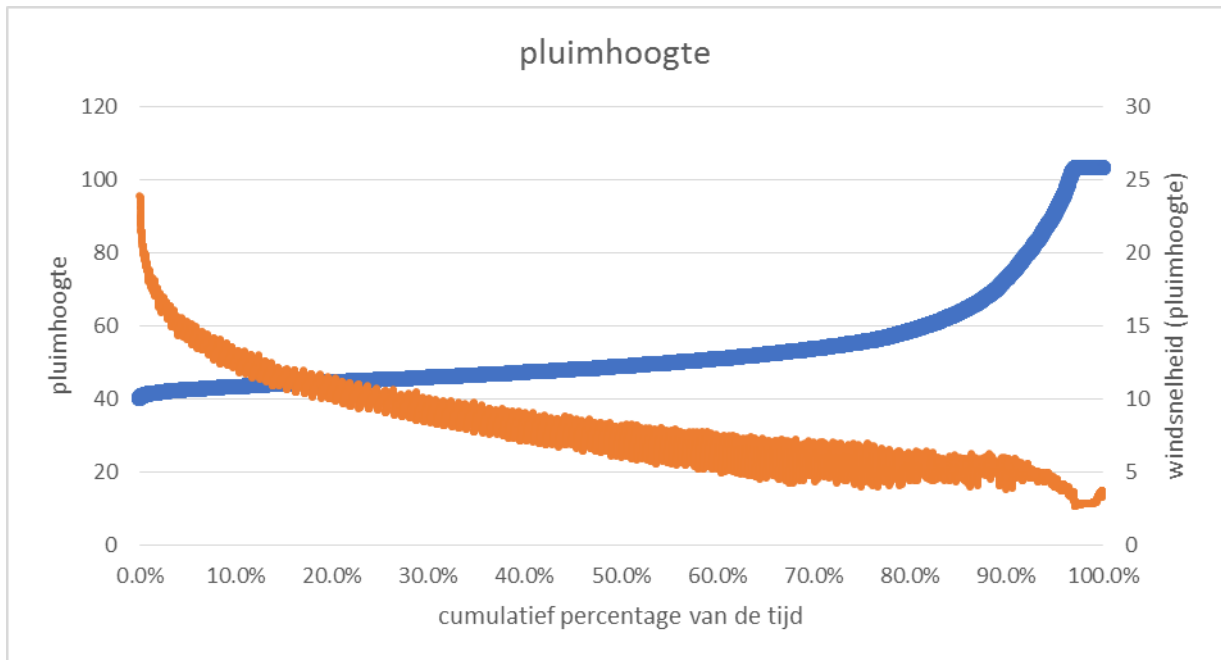
Figuur 2 Locatie van Ketelhaven, Komeco (paarse stip) en de windmolens (groene stippen) de positie van geplande windmolens.

Om beïnvloeding van de schoorsteenpluim door windmolens mogelijk te laten zijn, moet voldaan worden aan:

1. De pluimhoogte moet zodanig zijn dat deze in het zog van de windmolen opgenomen kan worden, met andere woorden; de schoorsteenhoogte, verhoogd met de pluimstijging door de warme afgassen moet duidelijk meer zijn dan de minimale tiphoogte.
2. Bij bovenwindse aanstroming, dit is wanneer de rookpluim naar de windturbine toe waait, moet de afstand van schoorsteen tot windturbine niet zo groot zijn dat de pluim al helemaal verdund is door atmosferische wervelingen.
3. Bij benedenwindse aanstroming, dit is wanneer de wind eerst door de turbine waait en dan langs de schoorsteen komt, dus wanneer de schoorsteen in het zog van de windturbine kan staan, moet de afstand van schoorsteen tot windturbine niet zo groot zijn dat het zog van de windturbine al uitgedempt is.
4. De gevoelige objecten(de ontvangers) moeten zodanig zijn gelegen dat de rookpluim eerst door de turbine gaat en dan bij de ontvangers aankomt. Of andersom: de ontvangers moeten zodanig zijn gelegen dat het zog eerst de rookpluim "oppakt" en dan bij de ontvangers aankomt.

Ad 1)

Met het rekenmodel STACKS is nagegaan hoe hoog de rookpluim in de lucht kan komen door de pluimstijging van de warme rook. In figuur 3 is in een plot weergegeven hoe vaak een bepaalde pluimhoogte (of hoger) voor kan komen. In tabel 1 is aangegeven hoe hoog de windturbines kunnen zijn en wat de minimale tiphoogte is (de onderzijde van de rotor dus).



Figuur 3. Cumulatieve verdeling van de pluimhoogte in de tijd (blauwe lijn). De oranje lijn geeft de bijbehorende windsnelheid aan.

Tabel 1. Hoogte gegevens van de windturbines.

type	Ashoogte	Rotordiameter	Max tiphoogte	min tiphoogte
1	120	152	196	44
2	166	166	249	83
3	94	124	156	32

Ten tijde van deze studie is nog geen definitieve keuze gemaakt voor welke turbine op welke locatie komt te staan. Duidelijk is echter wel, dat de pluimhoogte in veel gevallen hoger kan komen dan de minimale turbinehoogte, met andere woorden, de pluim kan op grond hiervan in het zog terecht komen.

Ad 2)

Als de rookpluim naar de turbine toe waait, waait deze eerst langs Ketelhaven. Als de pluim naar Ketelhaven toe waait kan geen der windturbines de pluim beïnvloeden; daarvoor staan de schoorsteen en windturbines niet in de juiste positie ten opzichte van elkaar. Wat wel mogelijk is, is dat geurconcentraties anders worden op de locatie van een enkel bedrijf die (ongeveer) in de lijn schoorsteen-windturbine(HVNG1)-ontvanger ligt. De vraag is dan of deze verandering negatief of positief zal zijn. Daar wordt in paragraaf 2 op in gegaan.

Ad 3)

Omgekeerd kan het zog naar de schoorsteen waaien en de rookpluim in zich opnemen. Een verandering van geurconcentraties is dan in theorie mogelijk als het zog van HVNG2 de rookpluim opneemt. Dan kunnen geurconcentraties anders worden op de locatie van bedrijven die (ongeveer) in de lijn windturbine-schoorsteen-ontvanger liggen. De vraag is dan of deze verandering negatief of positief zal zijn.

Ad 4)

Voor Ketelhaven is dit niet mogelijk: het ligt hiervoor gunstig: beïnvloeding is niet mogelijk. Dit kan iets anders zijn voor een enkel bedrijf (boerderij). De vraag is dan of beïnvloeding negatief kan zijn. Daar wordt in paragraaf 2 op in gegaan.

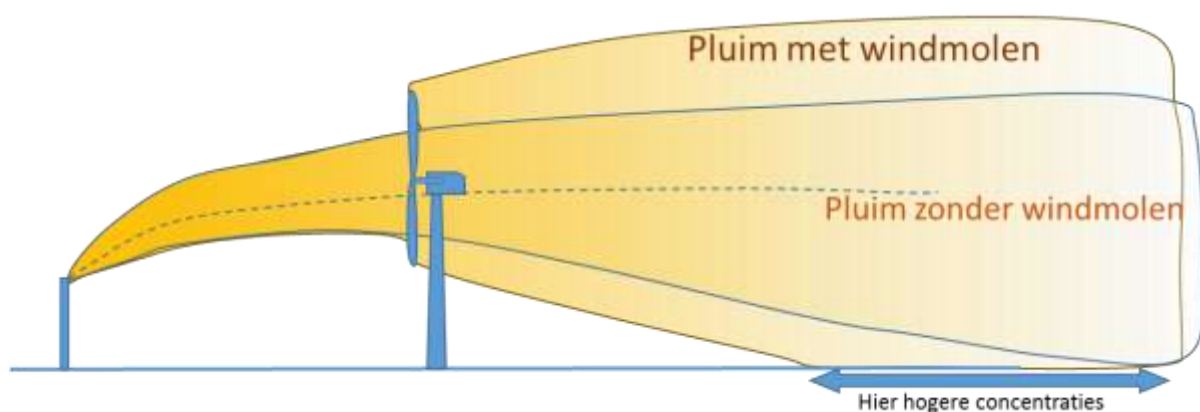
De vraag of een windmolen de luchtkwaliteit beïnvloedt en of deze invloed wellicht een verslechtering inhoudt, is op zich een gerechtvaardigde vraag. In eerdere studies is op een behoorlijk detailniveau nagegaan wat een windmolen voor een effect heeft op de verspreiding van stofpluimen (en andere stoffen in rookpluimen), zoals bij de energiecentrale van Fibroned in Apeldoorn (KEMA, 2008), de REC Harlingen (KEMA, 2010), de windparken bij Tata Steel (Erbrink 2016a en 2016b) en korte studies bij Rotterdam en Dordrecht (ESC, 2016c en 2016d).

In de eerste twee situaties was sprake van een merkbare invloed, en dan vooral op de geurconcentraties; in de situatie bij Tata Steel was er van een merkbare beïnvloeding nauwelijks sprake en de laatste twee studies laten consequent zien dat bij lage bronnen –indien er al invloed is- er alleen een lichte verbetering kan optreden. In het algemeen is het niet zonder meer te stellen dat windmolens nooit of juist altijd invloed zullen hebben. Bij Komenco staat een niet erg hoge schoorsteen.

In deze briefnotitie wordt daarom ingegaan op de kans dat er rond de windmolen een verslechtering van de luchtkwaliteit kan plaatsvinden. Dat wordt nagegaan door te beredeneren of deze bron van geur door de windmolen anders verspreid gaat worden en hoe deze verandering dan moet zijn.

2. Kan de windmolen een negatief effect hebben op de geurconcentraties?

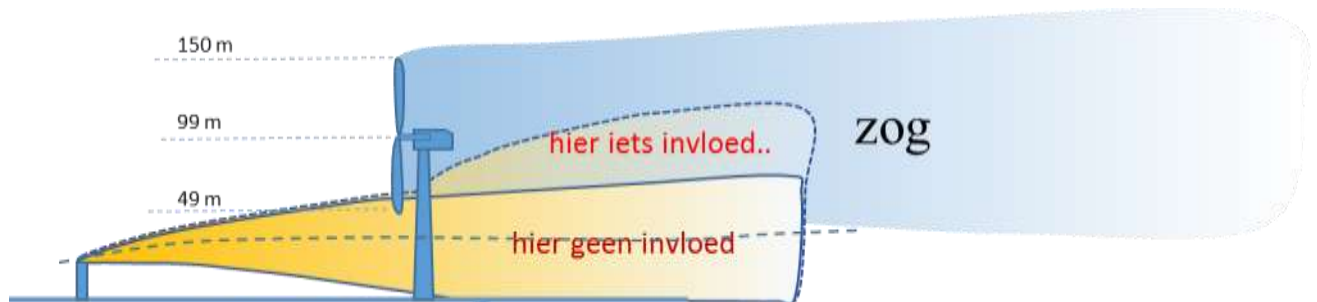
Een windmolen haalt energie uit wind en zet dat om in elektriciteit. Daarmee is het één van de belangrijkste duurzame energiebronnen die in Nederland ingezet worden om de broeikasgasemissies terug te dringen. De wind achter een windmolen (het zogenaamde zog) is daarom een stuk minder dan vòòr de windmolen. De windsnelheid direct achter de windmolen is ongeveer de helft van de windsnelheid ervòòr. Door het draaien van de wieken en door de verschillen in windsnelheid onder en boven dit zog, worden ook extra wervelingen opgewekt, de zogenaamde **turbulentie**. Deze turbulentie zorgt ervoor dat rook dat in het zog terecht komt sterker wordt verspreid dan buiten dit zog. Dit sneller verspreiden gaat naar boven en naar beneden. Kortweg komt het erop neer dat een rookpluim in het zog sneller verdund wordt (meer menging), maar ook langzamer weg waait omdat de windsnelheid direct achter de windmolen lager is, zie figuur 4.



Figuur 4. Rookpluim van een hoge schoorsteen wordt door windmolen beïnvloed. Gevolg: extra verdunning en hogere grondconcentraties in een beperkt gebied zijn mogelijk.

Figuur 4 geldt voor schoorstenen met rookpluimen met ongeveer dezelfde hoogte als de hoogte van de windmolen. De luchtkwaliteit kan dan lokaal verslechteren omdat de pluim (veel) eerder aan de grond komt dan wanneer de windmolen er niet is (zie de pijl met 'hogere concentraties'). Als bij schoorstenen of (meer

in het algemeen: de emissies) vrijkomen op lage hoogte (bijvoorbeeld vanaf een verkeersweg), kunnen deze rookpluimen ook nog iets beïnvloed worden, maar de extra verspreiding naar beneden is er dan niet (of bijna niet). De rookpluimen zijn immers al vlakbij of op de grond. Extra verspreiding kan wel plaatsvinden als de rookpluim in het onderste deel van het zog terecht komt, zie figuur 5. De rookpluim wordt dan extra verdund en wordt voornamelijk meer omhoog gemengd. Het gevolg zal zijn dat de concentraties achter (benedenwinds) de windmolen iets verlaagd kunnen zijn (maar dat zal in praktijk nauwelijks merkbaar zijn).



Figuur 5. Rookpluim van een lage schoorsteen wordt door de windmolen extra verdund: gevolg: mogelijk iets lagere concentraties aan de grond.

Nu kan de rookpluim van Komenco nog net de hoogte van de turbine-as halen, maar alleen bij type 1 (zie tabel 3 en alleen als de pluimstijging groot is. Met het rekenmodel STACKS is daarom ook nagegaan wat de windsnelheden zijn bij deze grote pluimstijgingen. Dit is ook in figuur 3 aangegeven (met de rechter as van de plot). Om de pluim tot de hoogte van de windturbine-as te laten stijgen, moeten de windsnelheden lager dan 5 m/s zijn. Met die lage windsnelheden is van een zog nauwelijks sprake, de aanspreksnelheden van windturbines beginnen bij 3 a 4 m/s.

Deze bovenstaande redenering maakt het aannemelijk dat de windmolens niet tot een slechtere luchtkwaliteit kunnen leiden; alleen wanneer er hogere schoorstenen in de buurt hadden gestaan zou dat het geval kunnen zijn.

Op Ketelhaven zal van beïnvloeding zeker geen sprake zijn, omdat de positie ten opzichte van elkaar dat onmogelijk maat.

Referenties

SGS, 2012. Geurmetingen bij KOMECO BV te Dronten, in opdracht van Provincie Flevoland. SGS rapport 12-EZGE-0149_rap.

KEMA, 2010. Luchtkwaliteit onderzoek REC Harlingen. Rapport 55106127-TOS/HSM 10-4410.

KEMA, 2008 (J.J. Erbrink en S.M.J. Houben). Interactie tussen windturbines en emissies van Fibroned: effecten op de luchtkwaliteit. Rapportnr. 59751399-TOS/MEC 08-9079.

Erbrink, 2016a. Impact windmolens op verspreiding van luchtverontreiniging Windmolens Spuisluis en de emissies van Tata Steel. Rapport ErbrinkStacksR2016001.

Erbrink, 2016b. Windpark Tata Steel en luchtkwaliteit. Rapport ErbrinkStacksR2016002.