

Aerius berekening tbv Wind op Zee – Hollandse Kust (west)

Uitgangspuntendocument

In kavel VI en VII in windenergiegebied Hollandse Kust (west) worden in de komende jaren maximaal 152 windturbines gerealiseerd, zo'n 50 km uit de kust van Zuid-Holland. Voor deze realisatie is onderzoek verricht naar stikstofdepositie, welke berekend is met behulp van de online rekentool van Aerius (*calculator.aerius.nl*).¹

Voordat deze tool wordt ingezet, worden eerst alle te gebruiken gegevens en uitgangspunten uiteengezet, zodat de berekening inzichtelijk en reproduceerbaar is. Het project kent een aanleg- en een gebruiksfase. Dit document gaat over de aanlegfase.

Aanname 1: De projectduur betreft 2 jaar, met beginjaar 2023.

Binnen de berekening wordt alleen rekening gehouden met de aanleg van het windpark zelf, inclusief bekabeling van de windturbines tot aan het platform van TenneT. (De aanleg van het netwerk tot aan de kust valt binnen een andere berekening.)

Een deel van de berekening betreft transport van materieel naar de bouwlocatie.

Aanname 2: De haven van IJmuiden wordt gebruikt voor het transport naar de bouwlocatie.

Vanaf deze locatie wordt het verkeer buiten het heersende verkeersbeeld meegerekend. Met andere woorden, van het moment dat de scheepvaartbewegingen buiten de standaard scheepvaartroutes vallen.

Het transport omhelst het vervoer van stortsteen, monopalen, transitiestukken, bladen, gondels etc.

Aanname 3: Transportemissies zijn berekend als:

$$\text{vermogen (kW)} \cdot \text{Duur inzet (uur)} \cdot \text{belasting (\%)} \cdot \text{efficiëntie (\%)} = \text{kWh}$$

Aanname 4: Voor de belasting (van het motorvermogen) is uitgegaan van 50%, aangezien de schepen alleen op de heenweg volgeladen zijn. Uitzonderingen hierop zijn support vessels en wachtschepen, waarbij is uitgegaan van 20-25% belasting en fall pipe vessels ten behoeve van kruisingen op een belasting van 70%. Voor de efficiëntie is een correctiefactor berekend op basis van eerdere Aerius berekeningen en expert judgment.

In tabel 1 zijn de waarden per scheepstype en inzet weergegeven.

Voor de inzet van materieel is onderscheid gemaakt op basis van de IMO-emissienormering. Binnen deze normering zijn de maximale emissiefactoren voor schepen 'in port operation' opgenomen. Voor TIER I is deze vastgesteld op 11.7 g/kWh en voor TIER II is deze 9.4 g/kWh.

Aanname 5: Werkschepen, gedefinieerd als type 2, hebben de volgende kenmerken:

- Schoorsteenhoogte: 6m
- Spreiding: 4 m²
- Warmte-emissie: 0.1 MW

¹ Eerder, op 18 maart 2020, is ook de stikstofdepositie bepaald van de aanleg van HKW en is een uitgangspuntendocument opgesteld. Ten opzichte van die berekening zijn in dit uitgangspuntendocument in **rood** enkele wijzigingen aangebracht ten opzichte van de eerdere versie.

- Voldoen aan emissienormering IMO TIER II

Aanname 6: Transportschepen hebben de volgende kenmerken:

- Schoorsteenhoogte: 6m
- Spreiding: 4 m²
- Warmte-emissie: 0.24 MW

Berekeningen die ten grondslag liggen van de invoer voor Aerius zijn tevens in tabel 1 opgenomen. Enkele overige aannames die gedaan zijn:

Aanname 7: Voor de aanleg van de parkbekabeling wordt getrenched en niet gebaggerd.

Aanname 8: Er zijn geen supportschepen nodig bij de plaatsing van transitiedelen

Aanname 9: Er is gedurende de gehele installatie van de monopalen een schip met apparatuur voor een bellenscherm aanwezig

Het aantal schepen en de duur van installeren is gebaseerd op informatie afkomstig van windparkontwikkelaars, waarbij ruimte is aangehouden om effecten niet te onderschatten.

Memo 27 mei 2021 – Aerius berekening HKW 100% emissie - aanlegfase

Monopaalfundering	Locatie	Materieel	Type materieel	kW	Duur [uur]	Belasting [%]	Efficiëntie [%]	kWh [x1000]	Emissie-factor	uitstoot [ton]
Aanbrengen stortsteen	kavel	Fall pipe vessel	Bravenes (propulsion & thrusters)	10000	1995	50%	39%	3875	9.4	36.4
Transport stortsteen	transport	Fall pipe vessel	Bravenes (propulsion)	6200	44	50%	61%	540	9.4	0.8
Transport monopalen	transport	Kraanschip	Aeolus (propulsion)	10000	55	50%	44%	784	9.4	1.1
Heien van monopalen	kavel	Kraanschip	Aeolus (main engines)	9000	5872	50%	56%	14917	9.4	140.2
Support	kavel	CTV	Fast Crew Supplier 4008	6500	432	25%	100%	702	9.4	6.6
Wachtschip/Guardschip	kavel	Guard vessel	OFS Fenny	900	5872	20%	100%	1057	9.4	9.9
Bellenscherm	kavel	nvt	nvt	4000	5872	50%	100%	11744	9.4	110.4
Transitiestuk	Locatie	Materieel	Type materieel	kW	Duur [uur]	Belasting [%]	Efficiëntie [%]	kWh [x1000]	Emissie-factor	uitstoot [ton]
transport transitiestuk	transport	Kraanschip	Aeolus (propulsion)	10000	55	50%	44%	784	9.4	1.1
installatie transitiestukken	kavel	Kraanschip	Aeolus (main engines)	9000	4960	50%	56%	12600	9.4	118.4
Wachtschip/Guardschip	kavel	Guard vessel	OFS Fenny	900	4960	20%	100%	893	9.4	8.4
Support	kavel	CTV	Fast Crew Supplier 4008	6500	0	25%	100%	0	0	0.0
Installatie windturbines	Locatie	Materieel	Type materieel	kW	Duur [uur]	Belasting [%]	Efficiëntie [%]	kWh [x1000]	Emissie-factor	uitstoot [ton]
Vervoer onderdelen (IJmuiden)	transport	Kraanschip	Aeolus (propulsion)	10000	32	50%	39%	523	9.4	0.8
Plaatsen mast, gondel, bladen	kavel	Kraanschip	Aeolus (main engines)	9000	5354	50%	61%	14755	9.4	138.7
Support	kavel	CTV	Fast Crew Supplier 4008	6500	5354	25%	100%	8700	9.4	81.8
Wachtschip/Guardschip	kavel	Guard vessel	OFS Fenny	900	5354	20%	100%	964	9.4	9.1
Parkbekabeling	Locatie	Materieel	Type materieel	kW	Duur [uur]	Belasting [%]	Efficiëntie [%]	kWh [x1000]	Emissie-factor	uitstoot [ton]
Baggeren	kavel	Hopper	ref. TenneT		0	50%	100%	0	0	0.0
Aanleg kabel	kavel	Kabellegschip	Nexus	10948	768	50%	100%	4204	9.4	39.5
Aanleg kabel	kavel	Trenchingsupp.	HAM 602	4129	1536	50%	100%	3171	9.4	29.8
Wachtschip/Guardschip	kavel	Guard vessel	OFS Fenny	900	768	20%	100%	138	9.4	1.3
Support	kavel	CTV	Fast Crew Supplier 4008	6500	768	25%	100%	1248	9.4	11.7
Kruising kabels	kavel	Fall pipe vessel	Bravenes (propulsion)	10000	864	70%	100%	6048	9.4	56.9

Tabel 1: invoergegevens Aerius Calculator.