

WINDENERGIE IN STAPHORST EN IMPACT OP DE OMGEVING

Datum	17-4-2018
Van	Wouter Pustjens en Martijn ten Klooster, Pondera Consult
Betreft	Windpark Staphorst
Projectnummer	718038

Inleiding

De kansen voor windenergie in Staphorst zijn afhankelijk van een aantal ruimtelijke aspecten die de plaatsing kunnen bepalen. In 'Verkenning potentie windenergie gemeente Staphorst' (Pondera Consult, 2017) zijn twaalf zoekgebieden geselecteerd die mogelijk ruimte bieden voor windenergie.

Het uitgangspunt van de coöperatie is het realiseren van een windpark met zo weinig mogelijk lasten en zo veel mogelijk lusten. Daarom wordt in de locatieselectie de voorkeur gegeven aan zoekgebieden waar windturbines weinig geluids-, slagschaduw- en visuele effecten veroorzaken op de bewoners en overige gebruikers van het gebied. Om inzicht te krijgen in de effecten in de twaalf zoekgebieden is het aantal gevoelige objecten (objecten met een woon-, onderwijs- of zorgfunctie) geteld op 1 kilometer afstand vanaf elk middelpunt van het zoekgebied.

Tabel 1 Aantal gevoelige objecten binnen 1 km van middelpunt zoekgebied

	Aantal gevoelige objecten		Aantal gevoelige objecten
Zoekgebied 1	29	Zoekgebied 7	114
Zoekgebied 2	26	Zoekgebied 8	6
Zoekgebied 3	77	Zoekgebied 9	20
Zoekgebied 4	13	Zoekgebied 10	28
Zoekgebied 5	230	Zoekgebied 11	61
Zoekgebied 6	14	Zoekgebied 12	54

Uit Tabel 1 blijkt dat in de nabijheid van zoekgebieden 8, 4 en 6 de minste gevoelige objecten liggen. Zoekgebied 4 is ecologisch gezien minder gunstig vanwege het Natura 2000-gebied direct ten noorden van het gebied en moet daarom rekening houden met de externe werking van ruimtelijke ontwikkelingen van buiten het gebied op het Natura 2000-gebied. Ook bevindt de woonkern van Hasselt zich in de nabijheid, wat een aandachtspunt zou vormen bij de verdere ontwikkeling. Zoekgebied 4 wordt daarom niet verder beschouwd, wat de gebieden 8 en 6 over houdt. Zoekgebied 8 heeft de voorkeur, zoekgebied 6 geldt als terugvaloptie.

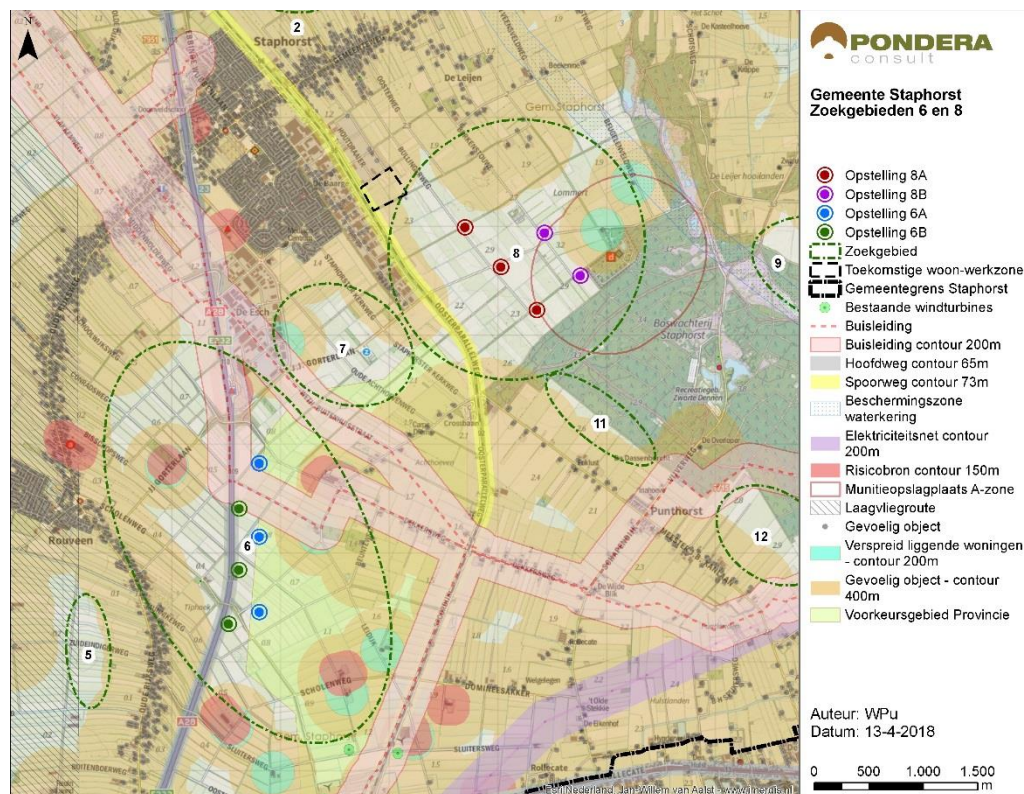
De zoekgebieden 8 en 6 worden gezien als het meest kansrijk voor de komst van een windpark. Om een concreter beeld te schetsen van de impact van Windpark Staphorst op de omgeving, worden de milieuthema's geluid, slagschaduw, visualisatie en energieopbrengst verder uitgewerkt voor vier verschillende opstellingen: twee opstellingen in zoekgebied 8 en twee opstellingen in zoekgebied 6. De zoekgebieden en opstellingen zijn weergegeven in figuur 1.

Alle opstellingen bevatten drie windturbines met een nominaal vermogen à 4,0 MW. Op deze wijze wordt het aantal windturbines beperkt tot een minimum. In dit memo worden de effecten van deze opstellingen weergegeven.

Bij de ruimtelijke analyse is uitgegaan van windturbine met een rotordiameter van 140 meter en een ashoogte van 130 meter. Deze maatvoering is waar mogelijk aangehouden, maar kan verschillen per milieuthema. Voor geluid en energieopbrengst is echter gerekend met een bestaande windturbine die de maatvoering zo dicht mogelijk benadert. Voor zowel geluid als energieopbrengst is de Lagerwey L136-4.0 MW representatief als een gemiddeld windturbinetypet voor deze locatie.

In tabel 2 zijn de uitgangspunten per aspect weergegeven.

Figuur 1 Mogelijke opstellingen in zoekgebieden 6 en 8



Tabel 2 Overzicht gekozen windturbinetypes

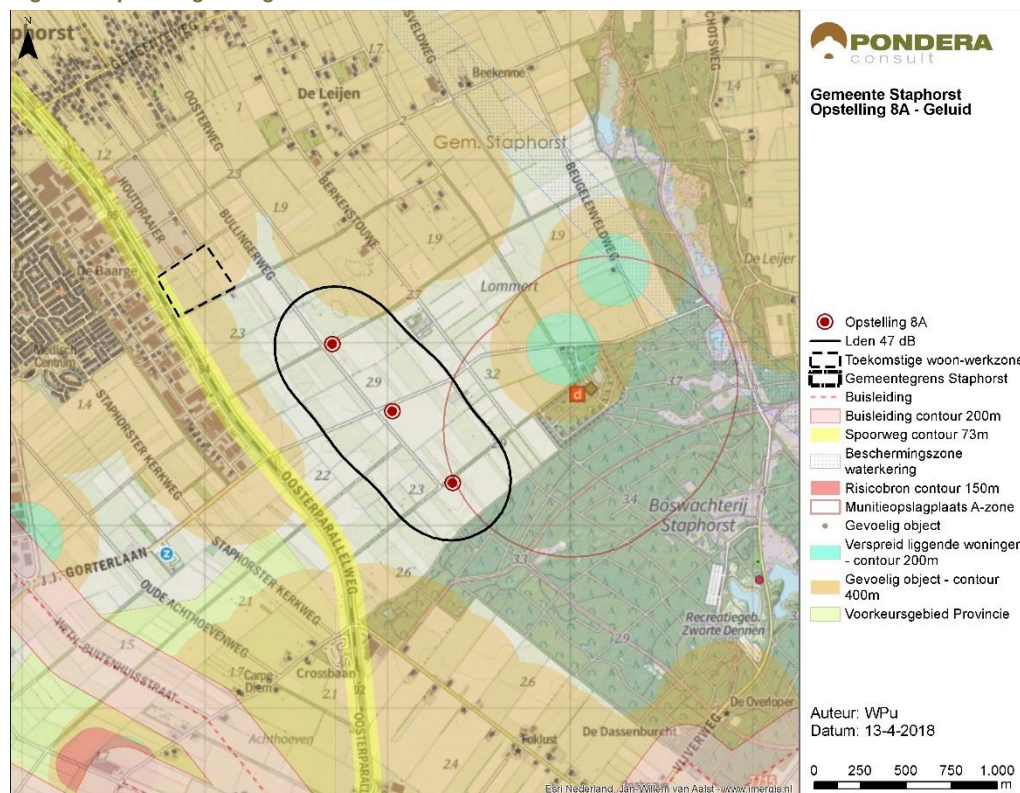
	Geluid	Slagschaduw	Visualisatie	Energieopbrengst
Rotordiameter	136 meter	140 meter	140 meter	136 meter
Ashoogte	130 meter	130 meter	130 meter	132 meter
Turbine type	Lagerwey L136-4.0MW	Algemene turbine - rotordiameter 140m en ashoogte 130m	Algemene turbine - rotordiameter 140m en ashoogte 130m	Lagerwey L136-4.0MW

Geluid

De bewegende rotorbladen van de windturbine produceren geluid. Het Activiteitenbesluit is het kader voor de toetsing van geluid van windturbines. In het Activiteitenbesluit wordt voor de normstelling van geluid getoetst aan de waarden $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB. Deze normen gelden voor geluidgevoelige objecten: dit zijn woningen van derden¹, scholen en ziekenhuizen. De L_{den} (Engels: *Level day-evening-night*) is een maat van geluidbelasting. Hierbij vindt een weging plaats van de momenten waarop geluidbelasting optreedt; de geluidsproductie tijdens de avond en nacht wordt zwaarder meegewogen dan het geluid overdag. In Nederland wordt tevens getoetst aan L_{night} om verstoring van nachtrust te voorkomen. Bij overschrijding van de normen kunnen geluidsvoorzieningen worden toegepast om het geluidsniveau te verlagen. Dit brengt ook energieopbrengstverliezen met zich mee.

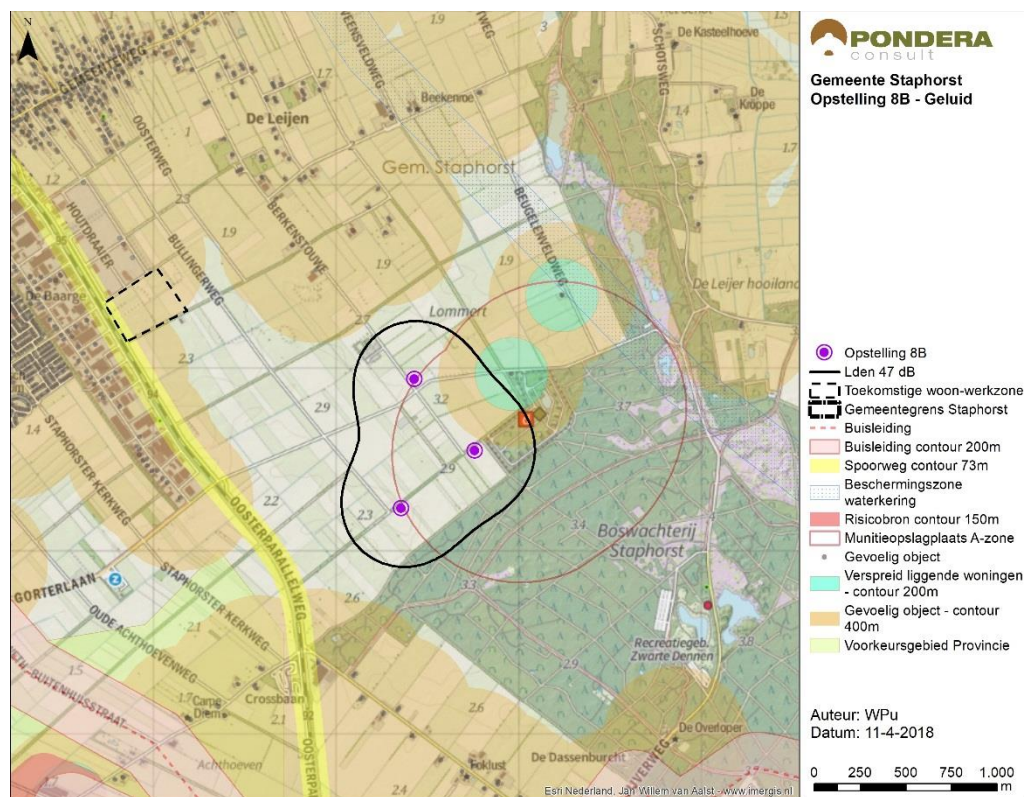
In de volgende figuren zijn de L_{den} 47-contouren op kaart weergegeven.

Figuur 2 Opstelling 8A – geluid

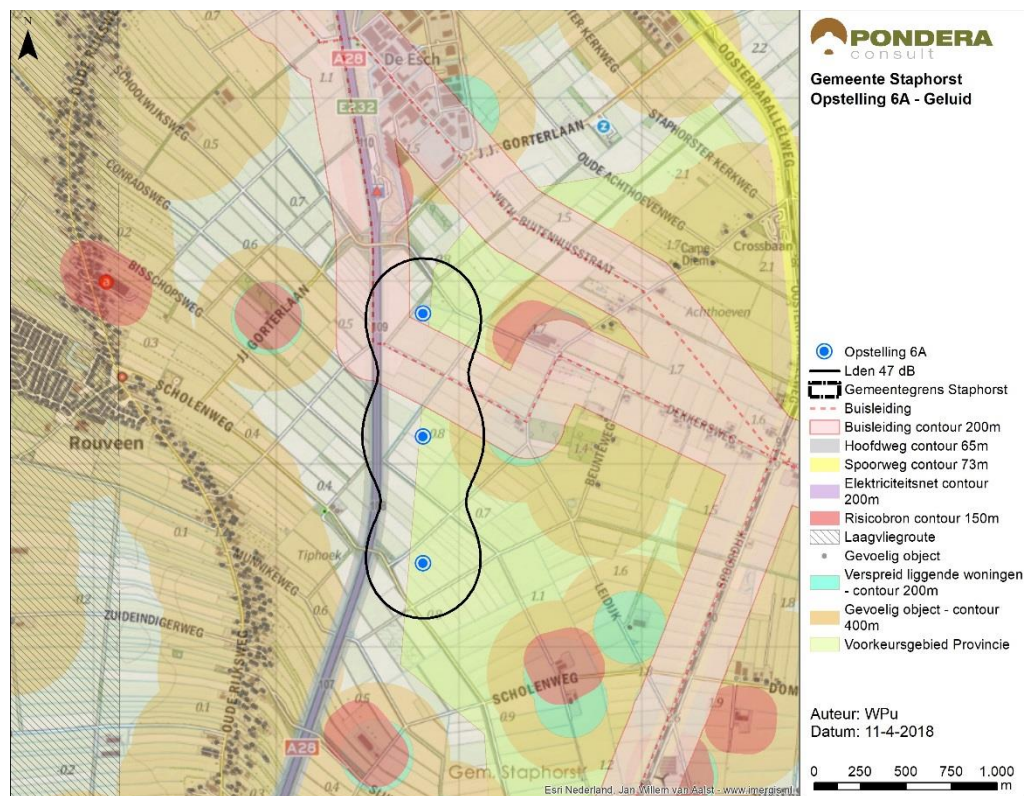


¹ Dit zijn woningen die niet behoren tot de inrichting waartoe de turbines behoren.

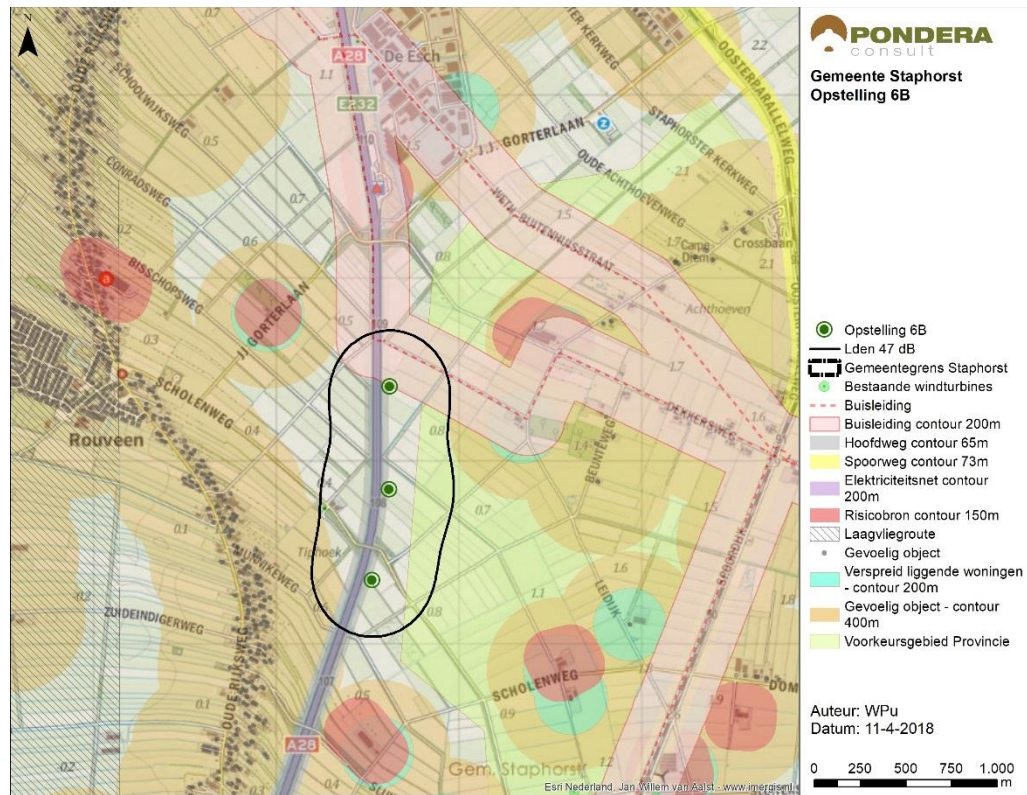
Figuur 3 Opstelling 8B - geluid



Figuur 4 Opstelling 6A - geluid



Figuur 5 Opstelling 6B - geluid



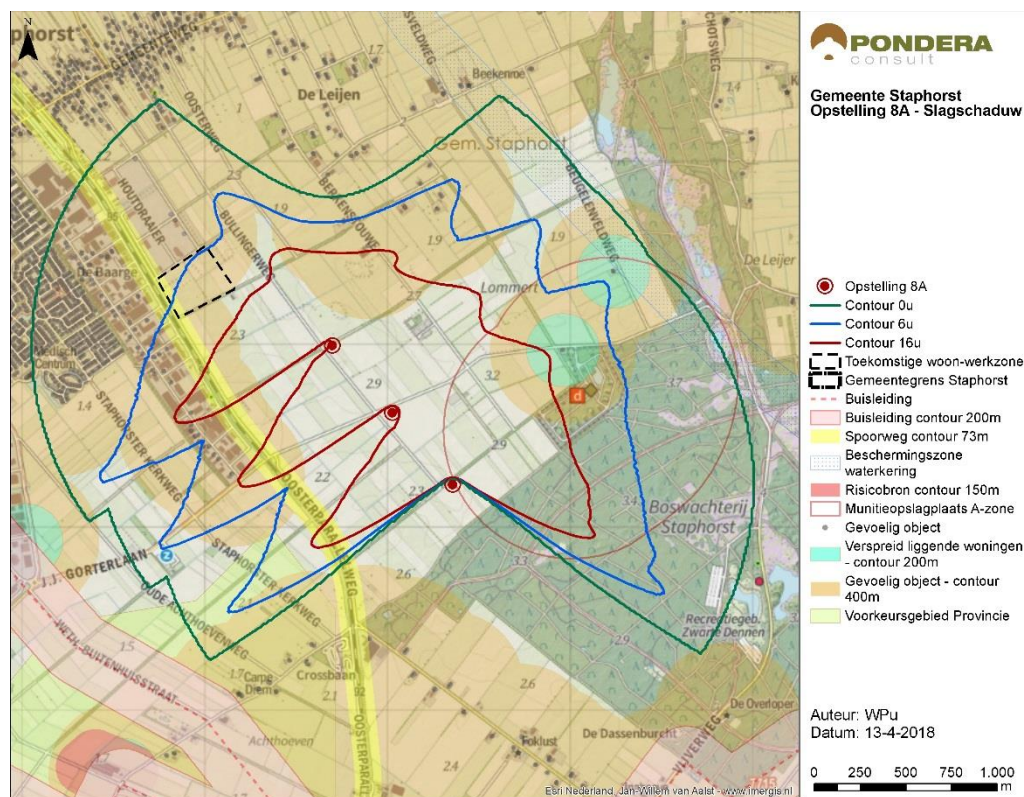
Slagschaduw

De draaiende rotorbladen van windturbines werpen een bewegende schaduw op hun omgeving als de zon schijnt. Deze zogenaamde slagschaduw kan onder bepaalde omstandigheden hinderlijk zijn doordat ze ervaren wordt als flikkering. De mate van hinder wordt onder meer bepaald door de frequentie en de intensiteit van de flikkering en de blootstellingduur. De afstand van de blootgestelde locatie tot de windturbine, de stand van de zon en het al dan niet draaien van de windturbine zijn daarbij bepalende aspecten.

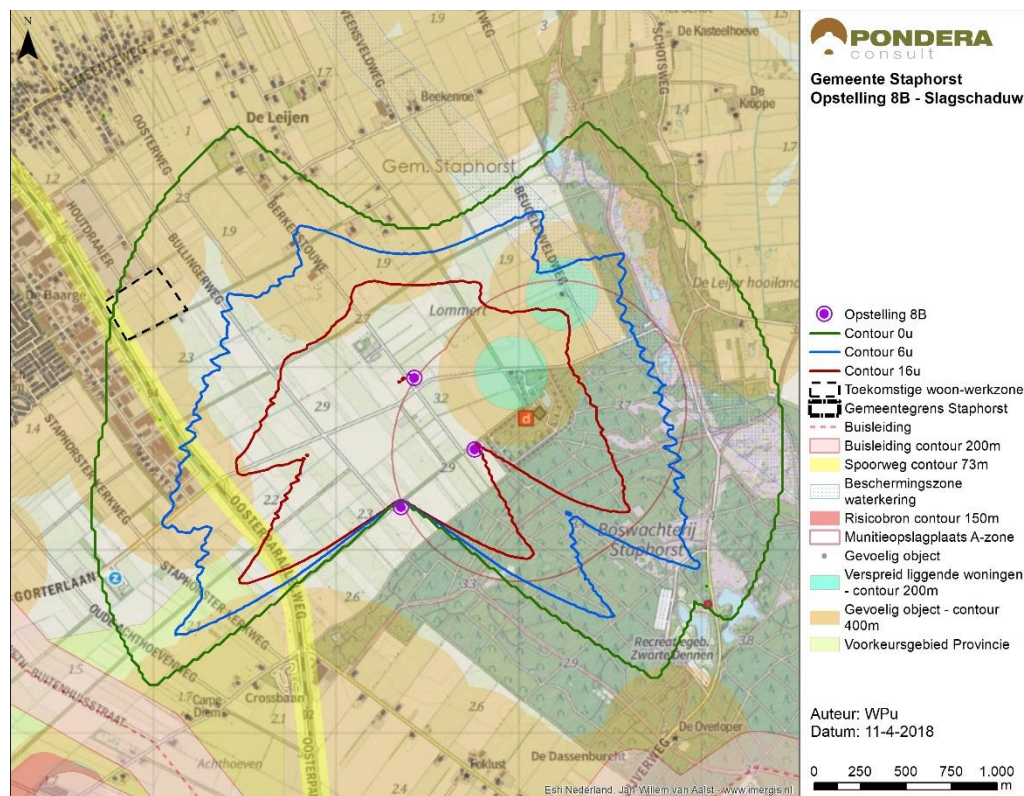
De “Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer” meldt dat windturbines een automatische stilstandvoorziening moeten bezitten indien slagschaduw optreedt ter plaatse van gevoelige objecten, voor zover de afstand tussen de woningen of andere geluidsgevoelige bestemmingen minder dan 12 maal de rotordiameter bedraagt en gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag slagschaduw kan optreden. Deze norm wordt vertaald in 17 dagen x 21 minuten per jaar = 5 uur en 57 minuten, afgerond 6 uur per jaar.

In de volgende figuren zijn de slagschaduwcontouren op kaart weergegeven. Om een goed beeld te krijgen van de reikwijdte en intensiteit van slagschaduw, zijn naast de 6 uren-contour ook de 0 uren- en 16 uren-contouren aangeduid. Met de 16 uren-contour wordt meer inzicht gegeven in het gebied waar de intensiteit van slagschaduw het hoogst is. Buiten de 0 uren-contour worden geen effecten van slagschaduw verwacht.

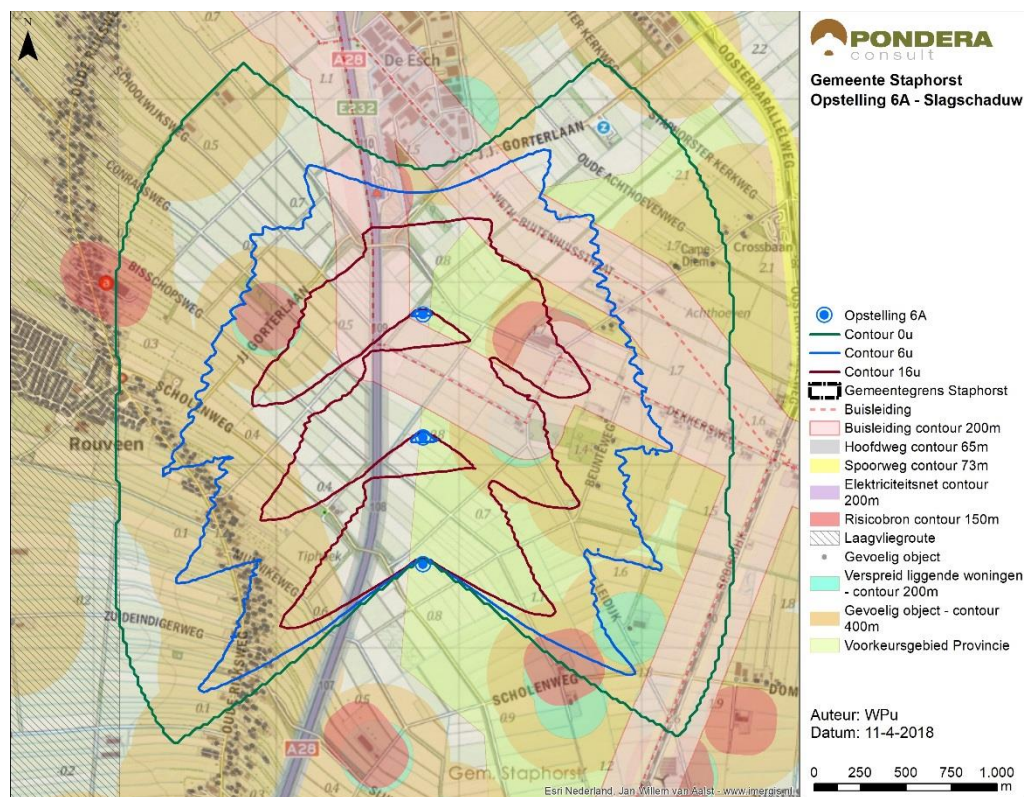
Figuur 6 Opstelling 8A – Slagschaduw



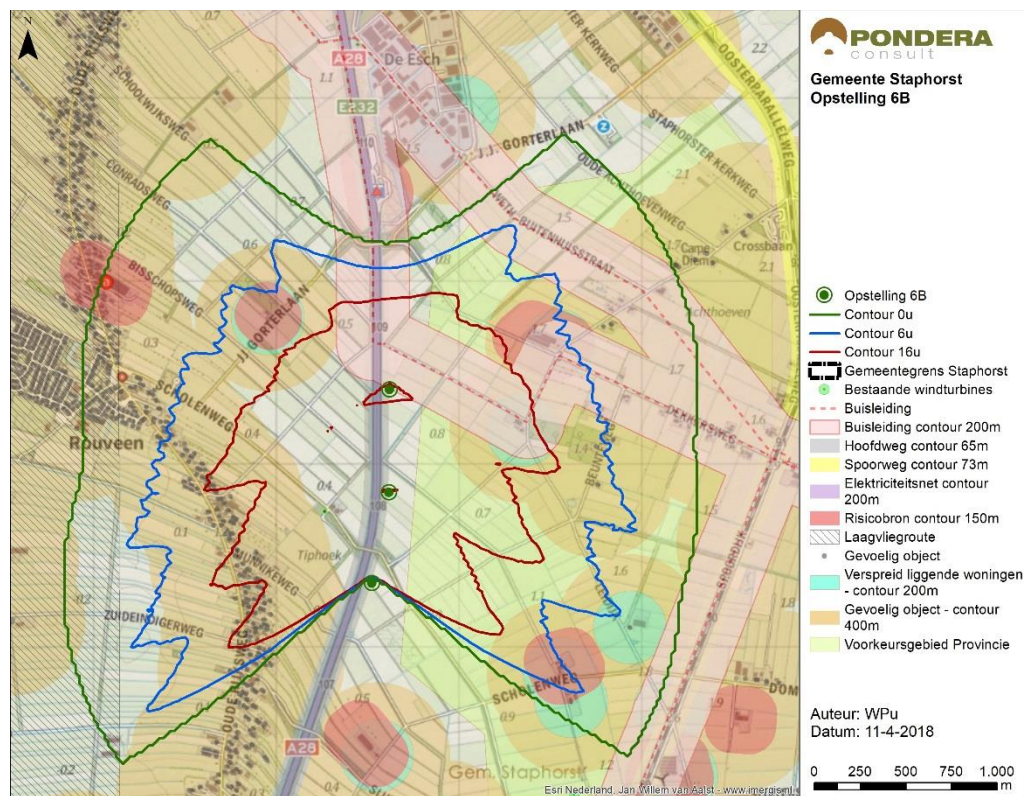
Figuur 7 Opstelling 8B – Slagschaduw



Figuur 8 Opstelling 6A – Slagschaduw



Figuur 9 Opstelling 6B – Slagschaduw

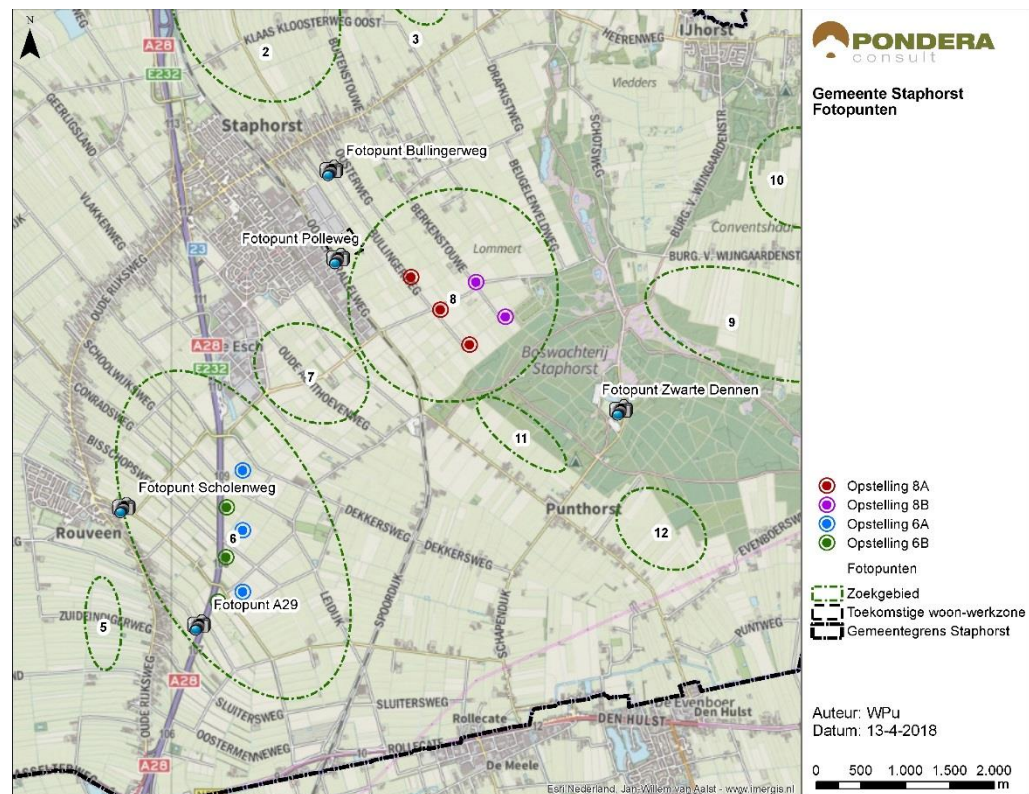


Visualisaties

Windturbines zijn zichtbaar in het landschap, maar de beleving is afhankelijk van het perspectief. Om inzicht te krijgen in de beleving, zijn de vier opstellingen vanaf verschillende punten gevisualiseerd. Met deze visualisaties wordt de relatie tussen het windpark en de omgeving getoond.

De visualisaties zijn gegroepeerd per zoekgebied. De locaties van de fotopunten zijn opgenomen in figuur 10.

Figuur 10 Fotopuntenkaart



Zoekgebied 8

De figuren 11 en 12 zijn visualisaties op de T-splitsing van de Polleweg en de Oosterparallelweg, die parallel aan het spoor ligt. Dit fotopunt ligt aan de rand van Staphorst op de scheidslijn tussen agrarisch en industrieel landschap. Bedrijventerrein De Baarge ligt aan de overzijde van het spoor. Er zijn weinig woningen in de nabijheid, dus dit punt wordt voornamelijk beleefd door passanten in de auto, in de trein of op de fiets.

Figuur 11 Fotopunt Polleweg, opstelling 8A (900 m tot dichtstbijzijnde windturbine)



Figuur 12 Fotopunt Polleweg, opstelling 8B (1,6 km tot dichtstbijzijnde windturbine)



De figuren 13 en 14 zijn visualisaties aan de kruising tussen de Bullingerweg en de Akkerweg. De Bullingerweg is een zijstraat van de Gemeenteweg, die het centrum vormt van de noordzijde van de lintbebouwing van Staphorst. Aan de Bullingerweg liggen woningen en industriële gebouwen. Het fotopunt biedt perspectief op het open gebied aan de zuidkant van Staphorst. De zichtbaarheid van de windturbines wordt bepaald door de positie ten opzichte van de aanwezige woningen en bomenrijen. Naar verwachting zijn de windparkopstellingen minder goed zichtbaar vanuit het dorpslint.

Figuur 13 Fotopunt Bullingerweg, opstelling 8A (630 m tot dichtstbijzijnde windturbine)



Figuur 14 Fotopunt Bullingerweg, opstelling 8B (1,2 km tot dichtstbijzijnde windturbine)



De figuren 15 en 16 zijn visualisaties bij de zwembijver Zwarte Dennen in Boswachterij Staphorst. De gebied wordt voornamelijk door recreanten beleefd. Enkele turbines van de opstellingen 8A en 8B zijn vanaf de ashoogte tot de tip zichtbaar achter de bomen. De turbines zijn hoofdzakelijk zichtbaar vanuit het open gebied in het bos. Vanwege de dichte begroeiing zijn de windturbines vanuit elders in het bos niet zichtbaar.

Figuur 15 Fotopunt Zwarte Dennen, opstelling 8A (1,8 km tot dichtstbijzijnde windturbine)



Figuur 16 Fotopunt Zwarte Dennen, opstelling 8B (1,7 km tot dichtstbijzijnde windturbine)



Zoekgebied 6

De figuren 17 en 18 zijn visualisaties vanaf de A28 ten zuiden van de opstellingen 6A en 6B. Dit fotopunt wordt uitsluitend beleefd door gebruikers van de snelweg, wat betekent dat er een groot aantal waarnemers zijn die de windturbines een korte periode beleven. Opstelling 6B ligt op een halve rotordiameter afstand van de rand van de snelweg en zijn daardoor beter zichtbaar dan opstelling 6A. In opstelling 6A staan de windturbines in een rechte lijn, de windturbines van opstelling 6B staan in een bocht parallel aan de A28.

Figuur 17 Fotopunt A28, opstelling 6A (560 m tot dichtstbijzijnde windturbine)



Figuur 18 Fotopunt A28, opstelling 6B (300 m tot dichtstbijzijnde windturbine)



De figuren 19 en 20 zijn visualisaties vanaf de Scholenweg aan de rand van Rouveen. Aan deze weg bevinden zich enkele verspreid liggende woningen. Het fotopunt geeft het zicht op het open gebied richting het oosten. De windturbines zijn zichtbaar vanaf de rand van Rouveen. Dit zicht kan worden weggenomen door de bomenrijen die verspreid zijn.

Figuur 19 Fotopunt Scholenweg, opstelling 6A (1,2 km tot dichtstbijzijnde windturbine)



Figuur 20 Fotopunt Scholenweg, opstelling 6B (980 m tot dichtstbijzijnde windturbine)



Energieopbrengst

De locatie van het windpark kent een specifiek lokaal windklimaat, een bepaalde terreinhoogte en specifieke ruwheid. Deze factoren worden gemodelleerd om te komen tot een verwachting van de energieopbrengstberekening.

Het windklimaat beschrijft de verdeling van de windsnelheid en windrichting ter plaatse van de windturbines. Het windklimaat is opgebouwd aan de hand van KNMI-data van het KNMI-station Marknesse met data van 1 januari 1991 tot en met 26 maart 2018 op 10 meter hoogte. Met deze data kan een windklimaat ter plaatse van de windturbines worden bepaald. Hieruit volgt de berekening van de gemiddelde jaarlijkse bruto energieproductie die verwacht mag worden.

In de berekening zijn verliezen door windafvang meegenomen. In het model zijn tevens de bestaande windturbines van windpark Nieuwleusen verwerkt, evenals de geplande windturbines van windpark Spoorwind en de uitbreiding van windpark Nieuwleusen. Andere productieverliezen ontstaan door niet-beschikbaarheid van turbines (zoals bij storingen en onderhoud), netverliezen en bladdegradatie. Eventuele verliezen als gevolg van stilstand door geluid- of slagschaduwvoorzieningen zijn niet meegenomen.

Het meenemen van deze verliezen leidt tot de netto energieopbrengst. De netto energieproductie is gebaseerd op de P50-waarde, wat betekent dat deze waarde van de jaarlijkse energieproductie met een waarschijnlijkheid van 50% wordt behaald. De P50-waarde wordt gebruikt als input voor de SDE+ subsidieaanvraag en bepaalt de maximale subsidiehoeveelheid.

De P90-waarde wordt doorgaans gebruikt bij de projectfinanciering van windparken. Het geeft de energieopbrengst aan die met een waarschijnlijkheid van 90% wordt gehaald en is hiermee lager dan de P50-waarde. De P90-waarde wordt berekend door onzekerheden toe te kennen aan de beschikbaar gestelde meetdata, modelparameters en gehanteerde aannames. De resultaten van de opbrengstberekeningen zijn aangegeven in tabel 3.

Tabel 3 Resultaten energieopbrengstberekening

	Alt. 8A	Alt. 8B	Alt. 6A	Alt. 6B	Alt. 9
Gemiddelde windsnelheid [m/s]	7,5	7,5	7,6	7,6	7,4
Bruto energieopbrengst [MWh/jr]	48.281	48.200	48.920	48.923	47.567
Verliezen [%]	9,2	10,1	8,8	9,7	9,6
Netto P50-energieopbrengst [MWh/jr]	43.842	43.341	44.606	44.197	42.989
Vollasturen P50 [h/jr]	3.653	3.612	3.717	3.683	3.582
Onzekerheden [%]	10,5	10,5	10,1	10,1	11,4
Netto P90-energieopbrengst (langjarig) [MWh/jr]	37.949	37.516	38.812	38.456	36.729
Vollasturen P90 (langjarig) [h/jr]	3.162	3.126	3.234	3.205	3.061

In de tabel is eveneens een opstelling in zoekgebied 9 opgenomen (zie figuur 21). Dit is gedaan naar aanleiding van een opmerking van de beoordelingscommissie, die namens de gemeente Staphorst tijdens het gesprek bij de voortoets werd gesteld, dat de gemiddelde windsnelheid ter plaatse van zoekgebied 9 minder laag is dan de coöperatie had aangenomen.

Op basis van de doorgerekende opstellingen is de conclusie dat zoekgebied 9 minder potentie heeft qua energieproductie dan de andere zoekgebieden. De bruto productie ligt ruim onder de andere opstellingen; dit komt vanwege de ligging van Boswachterij Staphorst in de dominante windrichting (zuid-west). De bebossing remt de opbouw van het verticale windprofiel af. Ook moeten hogere onzekerheden worden toegekend in de horizontale vertaling van de windsnelheid van de brondata naar de site. Dit speelt overigens ook in mindere mate mee in zoekgebied 8, waardoor de onzekerheid enigszins hoger is dan in opstelling 6.

Figuur 21 Opstelling 9

