



# Monitoringsplan Geluid en Slagschaduw Windplan Blauw

1 december 2021

Auteurs R.S. van Schie (IX Renewables)  
R. Stammis (IX Renewables)

Opdrachtgever Windplanblauw

Versie 2.0

## Inhoudsopgave

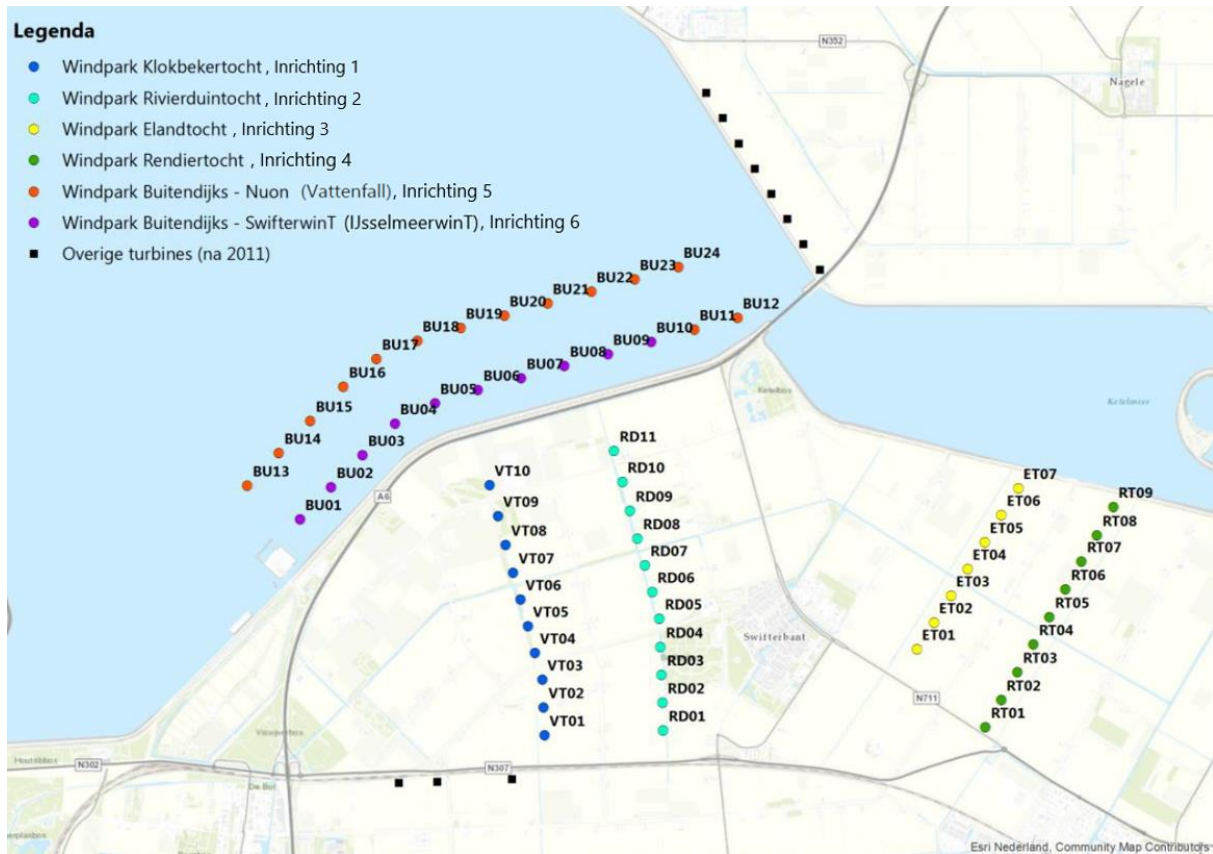
1.	Inleiding.....	3
	Project Windplan Blauw .....	3
2.	Regelgeving .....	5
3.	Geluid.....	7
4.	Slagschaduw.....	8
	Werking van een Stilstandvoorziening .....	9
	Monitoringsrapportage .....	11
5.	Communicatie met bevoegd gezag.....	12
6.	Bijlage 1 - Bedrijfswoningen .....	13
7.	Bijlage 2 – Lichtsensoren .....	14

## 1. Inleiding

Windplan Blauw realiseert in de periode 2021 tot en met 2023 61 nieuwe windturbines in de noordwesthoek van de Flevopolder, waarvan 24 turbines in het IJsselmeer komen te staan. Tijdens de operationele fase zullen de windturbines geluid en slagschaduw produceren. In de onherroepelijke omgevingsvergunningen van de zes inrichtingen van Windplan Blauw is aangegeven dat de mate waarin geluid en slagschaduw toegestaan wordt conform de kaders uit het Activiteitenbesluit moesten zijn. Met deze kaders zijn door consultancybureau Witteveen en Bos geluid en slagschaduw rapportages opgesteld voor het volledige projectgebied, rekening houdend met een aantal reeds aanwezige turbines buiten het projectgebied. In dit monitoringsplan wordt beschreven hoe monitoring van geluidsniveaus en mate van slagschaduw plaats zal vinden en welke maatregelen er genomen zullen worden om te voorkomen dat normen worden overschreden.

### Project Windplan Blauw

Onderstaand figuur toont de zes lijnopstellingen binnen het project Windplan Blauw. De vier inrichtingen op land, genaamd van west naar oost de Klokbeke tocht, Rivierduintocht, Elandtocht en Rendiertocht, zullen allen geëxploiteerd worden door SwifterwinT bv. Voor de buitendijkse inrichtingen geldt dat windturbines BU01 tot en met BU10 geëxploiteerd zullen worden door IJsselmeerwinT bv, windturbines BU11 tot en met BU24 zullen geëxploiteerd worden door Vattenfall Duurzame Energie nv. Alle betrokken exploitanten dienen gezamenlijk een geluid en slagschaduw rapportage in, waarbij uitgegaan wordt van cumulatie van de verschillende inrichtingen van Windplan Blauw inclusief bestaande windturbines die zich buiten het projectgebied bevinden. Monitoring en mitigatie van geluid en slagschaduw wordt afgestemd tussen de exploitanten, waarbij het windpark als geheel wordt beschouwd met betrekking tot het in het volgende hoofdstuk besproken juridisch kader.



Figuur 1: Windplanblauw overzichtskaart.

In de geluid en slagschaduwonderzoeken wordt gerefereerd aan inrichting 1 tot en met 6. De afkorting VT is afkomstig van een eerdere naamgeving van deze inrichting, 'Vuursteentocht'. Deze inrichting is hernoemd naar Klokbeektocht, echter is de afkorting VT gebleven.

Afkorting	Inrichting	Betekenis
VT	1	Vuursteentocht → Klokbeektocht
RD	2	Rivierduintocht
ET	3	Elandtocht
RT	4	Rendiertocht
BU	5, 6	Buitendijks

## 2. Regelgeving

Het juridische kader, ofwel de relevante regelgeving voor dit windpark wordt in dit hoofdstuk omschreven.

### **Omgevingsvergunningen Windplan Blauw (24-05-2019)**

De omgevingsvergunningen van Windplan Blauw voorziet in de bouw en exploitatie van Windplan Blauw voor een periode van 25 jaar. In de vergunning wordt aanvullend ten aanzien van geluid en slagschaduw als voorwaarde gesteld dat 8 weken voor start bouw aanvullende onderzoeken geluid en slagschaduw aangeleverd dienen te worden bij het team Vergunningen, Handhaving en Veiligheid. Tevens dient uiterlijk 3 maanden voor aanvang van de bouwfase van het windpark de keuze van het type windturbine medegedeeld te worden aan het bevoegd gezag. Deze keuze wordt ondersteund met een definitief geluidsonderzoek welke aangeleverd moet worden ten behoeve van het maatwerkvoorschrift geluid 4.11, waaruit blijkt dat de cumulatie van alle lijnrichtingen van Windplan Blauw voldoet aan de normstelling uit het Activiteitenbesluit.

### **Rijksinpassingsplan (RIP), vastgesteld op 31-08-2018**

In het onherroepelijk vastgestelde Rijksinpassingsplan wordt de sanering van 74 bestaand windturbines en de ontwikkeling en realisatie van 61 nieuwe windturbines voorzien binnen het deelgebied Noord in de provincie Flevoland. De hierbij aangeleverde milieueffectrapportage is te vinden op de website van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland<sup>1</sup>.

### **Activiteitenbesluit en Activiteitenregeling**

In de onherroepelijke omgevingsvergunning van Windplan Blauw is verwezen naar het Activiteitenbesluit en de Activiteitenregeling. Met de gemeente is afgesproken dat, omdat er sprake is van een onherroepelijke vergunning, de geluid en slagschaduw rapportages getoetst worden aan de waarden uit het Activiteitenbesluit, ondanks dat de landelijke windturbinenormen uit het Activiteitenbesluit en de Activiteitenregeling niet meer gebruikt mogen worden vanwege een uitspraak van de Afdeling bestuursrechtspraak als gevolg van het Nevele-arrest van het Europees Hof van Justitie<sup>2</sup>.

Binnen artikel 3.2.3 van het Activiteitenbesluit betreffende 'Het in werking hebben van een windturbine' geldt voor geluid en slagschaduw:

#### Artikel 3.14a, lid 1

Een windturbine of een combinatie van windturbines voldoet ten behoeve van het voorkomen of beperken van geluidhinder aan de norm van ten hoogste 47 dB Lden en aan de norm van ten hoogste 41 dB Lnight op de gevel van gevoelige gebouwen, tenzij deze zijn gelegen op een gezondeerd industrieterrein, en bij gevoelige terreinen op de grens van het terrein.

<sup>1</sup> <https://www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/windparken/windpark-windplan-blauw/fase-1>

<sup>2</sup> **Nevele-arrest van Europees Hof van Justitie**

Het Nevele-arrest van het Hof van Justitie in Luxemburg vond plaats op 25 juni 2020. In dit arrest deed het Europese Hof uitspraak in een zaak over een Belgisch windmolenpark. Hier waren een aantal normen voor de milieueffecten van windturbines ten onrechte niet meegenomen in de vereiste milieubeoordeling in het kader van de Europese strategische milieubeoordelingsrichtlijn. Deze uitspraak van het Europese Hof werd geacht ook gevolgen te hebben voor de windturbinenormen in het Nederlandse Activiteitenbesluit en de Nederlandse Activiteitenregeling. Als gevolg van de Nevele-arrest heeft de Delfzijluitspraak op 30 juni 2021 in Nederland plaatsgevonden waarin is bepaald dat de plan-m.e.r.-plicht van toepassing is op windturbinenormen uit het Activiteitenbesluit milieubeheer en van de Activiteitenregeling milieubeheer. <https://www.raadvanstate.nl/actueel/nieuws/@125920/milieubeoordeling-voor-windturbinenormen>; <https://www.commissiener.nl/documenten/00000527.pdf>

Artikel 3.14, lid 4

Bij het inwerking hebben van een windturbine worden ten behoeve van het voorkomen of beperken van slagschaduw en lichtschildering de bij ministeriële regeling te stellen maatregelen toegepast.

Artikel 3.15, lid 2

De drijver van de inrichting registreert de bij ministeriële regeling te bepalen gegevens welke gedurende vijf kalenderjaren na dagtekening worden bewaard en ter inzage gehouden.

Binnen de Activiteitenregeling milieubeheer wordt vervolgens omschreven wanneer beperken van slagschaduw van toepassing is:

Artikel 3.12, lid 1

Ten behoeve van het voorkomen of beperken van slagschaduw en lichtschildering is de windturbine voorzien van een automatische stilstandvoorziening die de windturbine afschakelt indien slagschaduw optreedt ter plaatse van gevoelige objecten voorzover de afstand tussen de windturbine en de gevoelige objecten 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 en voorzover zich in de door de slagschaduw getroffen uitwendige scheidingsconstructie van gevoelige gebouwen of woonwagens ramen bevinden. De afstand geldt van een punt op ashoogte van de windturbine tot de gevel van het gevoelige object.

Artikel 3.14e, lid a

De drijver van de inrichting registreert de emissie-term  $L_E$ , bedoeld in onderdeel 3.4.1 van bijlage 4, gebaseerd op de effectieve werking gedurende het afgelopen kalenderjaar, en

Artikel 3.14e, lid b

De drijver van de inrichting registreert de voor de duur van een handhavingmeting als bedoeld in paragraaf 2.6 van bijlage 4 benodigde gegevens ter bepaling van de windsnelheid op ashoogte.

### **Geluid en Slagschaduw onderzoeksrapporten Windplan Blauw**

Op basis van het definitieve windturbintype voor zowel de 37 windturbines op land als de 24 turbines in het IJsselmeer zijn door Witteveen en Bos geluidsonderzoeken en slagschaduwonderzoeken uitgevoerd en uitgewerkt in rapportages. De conclusies zijn als volgt:

#### *Geluidsonderzoeken*

Met de gekozen windturbines voor zowel de landinrichtingen als de buitendijkse inrichtingen wordt voldaan aan de geluidnorm van 47 dB Lden en 41 dB Lnight bij woningen in het plangebied, met uitzondering van bedrijfswoningen. Dit betekent dat er geen mitigatie benodigd is om aan de normen uit de vergunning te voldoen.

#### *Slagschaduwonderzoeken*

Uit de slagschaduwonderzoeken blijkt dat er voor verschillende woningen een overschrijding wordt verwacht van de toetsingsnorm voor slagschaduw. Hiertoe dienen stilstandvoorzieningen geplaatst te worden op alle windturbines van de inrichtingen op land zodat gemitigeerd kan worden naar de voor deze vergunning geldende norm van maximaal 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag slagschaduw. In deze onderzoeken is tevens meegenomen dat de bovenwettelijke belofte is gemaakt dat op woningen in de bebouwde dorpskern van Swifterbant geen slagschaduw is toegestaan. Windturbines die slagschaduw op desbetreffende woningen geven, zullen altijd tot stilstand gebracht worden.

### 3. Geluid

Advies- en ingenieursbureau Witteveen en Bos heeft voor Windplan Blauw een definitief geluidsonderzoek<sup>3</sup> opgesteld op basis van de gekozen windturbinetypes en de posities uit de onherroepelijk vergunde omgevingsvergunningen. In de rapportage van dit geluidsonderzoek wordt de conclusie getrokken dat er geen geluidsmitigerende maatregelen nodig zijn.

Ten behoeve van rapportage en archivering zal er een keer per half jaar een geluidsrapportage opgesteld worden welke de gegevens van een voorgaand jaar omvat. In de geluidsrapportages worden geluidsemissietermen per windturbine gerapporteerd, welke vervolgens vergeleken worden met de gerapporteerde emissietermen in het geluidsrapport van Witteveen en Bos. Deze halfjaarlijkse geluidsrapportages zullen minimaal 5 kalenderjaren bewaard blijven voor inzage. Deze rapporten zullen tevens gedeeld worden met de Omgevingsdienst Flevoland & Gooi en Vechtstreek (OFGV).

Uit de Activiteitenregeling volgt dat elke windturbine exploitant verplicht is om de jaargemiddelde geluidsproductie  $L_{E,d}$  van elke individuele windturbine te registreren. Deze emissieterm dient bepaald te worden op basis van productiegegevens. Deze productiegegevens zijn afkomstig uit het bedieningssysteem van het windpark, SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition). De gemiddelde energieproductie van 10 minuten wordt hierbij gekoppeld aan de geluidscurve van het geplaatste type windturbine zoals opgegeven door de fabrikant, waaruit de gemiddelde geluidsproductie in dit tijdslot wordt bepaald. Vervolgens kan een jaarlijks gemiddelde geluid emissie per dagdeel bepaald worden, waarbij de dag periode loopt van 7:00 tot 19:00 uur, de avond periode van 19:00 tot 23:00 uur en de nachtperiode van 23:00 tot 7:00 uur. Er worden straffactoren toegepast in de avond en nachtperiode van +5 dB en +10 dB respectievelijk om uiteindelijk tot de jaargemiddelde emissieterm  $L_{E,den}$  (day-evening,-night) inclusief straffactoren te komen.

Per turbine zullen de volgende gegevens opgenomen worden in de geluidsrapportages:

- Turbine ID
- Turbine type
- Ashoogte
- $L_{E,d}$ , gemiddelde geluidsemissie in de dag periode van het betreffende jaar
- $L_{E,e}$ , gemiddelde geluidsemissie in de avond periode van het betreffende jaar
- $L_{E,n}$ , gemiddelde geluidsemissie in de nacht periode van het betreffende jaar
- $L_{E,den}$ , gemiddelde geluidsemissie inclusief straffactoren van het betreffende jaar

Indien de gerapporteerde emissieterm  $L_{E,den}$  van het betreffende jaar lager is dan de in het geluidsrapport van Witteveen en Bos gerapporteerde emissieterm, worden er geen geluidsnormen overschreden. In het geval de gerapporteerde emissieterm  $L_{E,den}$  van het betreffende jaar hoger is, dient er een Geomilieu berekening uitgevoerd te worden om met de gemeten geluidsemissietermen te controleren of er geluidsnormen op gevels van gevoelige objecten worden overschreden. Indien er geluidsnormen overtreden zijn, zullen er extra geluid-mitigerende maatregelen getroffen moeten worden bij de betreffende windturbine(s). Wanneer een windturbine teveel geluid produceert, wordt deze in een stillere modus gezet door de bladen uit de wind te pitchen. Hierdoor neemt het bronvermogen, alsmede de geluidsbelasting op gevoelige objecten in de invloedssfeer van de windturbine af.

---

<sup>3</sup> UT615-46-21-018.100-rapd-Akoestisch onderzoek Windplan Blauw - Hoofdrapport (verificatie)\_ZOEJ2

## 4. Slagschaduw

Advies- en ingenieursbureau Witteveen en Bos heeft voor Windplan Blauw per inrichting en cumulatief een definitief slagschaduwonderzoek<sup>4</sup> opgesteld op basis van de gekozen windturbintypes en de posities uit de onherroepelijk vergunde omgevingsvergunning. In de rapportage van dit slagschaduwonderzoek wordt de conclusie getrokken dat er op verschillende gevoelige objecten met ramen de slagschaduwnorm zoals gesteld in de Activiteitenregeling naar verwachting wordt overschreden. In het RIP staan de uitgangspunten voor berekeningen op basis van de normstelling van slagschaduw nader toegelicht:

*Bij de normstelling ten aanzien van schaduwwerking wordt aangesloten bij de Activiteitenregeling. In deze Regeling is opgenomen dat een windturbine moet zijn voorzien van een automatische stilstandvoorziening indien de afstand tussen de windturbine(s) en woningen of andere slagschaduwgevoelige objecten minder dan 12x de rotor diameter bedraagt en indien gemiddelde schaduw meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten valt op een raam van een gevoelig object. Deze regelgeving kan in de modelberekening niet goed worden getoetst. Daarom wordt in het onderzoek gewerkt met een indicatieve contour. Hiervoor is de maximale duur van slagschaduw (20 minuten per dag gedurende gemiddeld 17 dagen per jaar) vertaald naar een slagschaduwduur op jaarbasis. Dit betekent een totale slagschaduwduur van 5 uur en 40 minuten per jaar (17 dagen x 20 minuten = 340 minuten of 5 uur en 40 minuten). Deze contour is dus niet de norm maar een gekozen uitgangspunt (de toetsingsnorm) ten behoeve van het onderzoek.*

Uit de slagschaduwrapportage van Witteveen en Bos blijkt dat er 573 gevoelige objecten binnen de toetsingsnorm vallen. Een overzichtstabel van deze gevoelige objecten is opgenomen in Bijlage 3 van de inrichtingsrapporten van Witteveen en Bos. Witteveen en Bos concludeert dat alle vier de inrichtingen op land voorzien moeten worden van een stilstandvoorziening. Voor de buitendijkse inrichtingen valt er geen enkel object binnen de toetsingsnorm van 17 dagen per jaar, 20 minuten per dag. Met stilstandvoorzieningen zal de jaarlijkse slagschaduw op ieder gevoelig object met ramen, met uitzondering van bedrijfswoningen, teruggebracht worden tot binnen de geldende norm van maximaal 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag uit de Activiteitenregeling.

Met de bebouwde dorpskern van Swifterbant is een near-to-zero afspraak gemaakt voor slagschaduw. Dit betekent concreet dat de windturbines altijd stilgezet zullen worden wanneer er slagschaduw zou optreden op de gevels van gevoelige objecten binnen de bebouwde dorpskern. Hiervoor wordt de, tijdens het onherroepelijk worden van de vergunning, geldende norm van 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag dus niet toegepast. Een overzichtskaart met een omtrek van de bebouwde dorpskern van Swifterbant is weergegeven in figuur 2.

Tot slot staan er in het projectgebied een aantal woningen die aangemerkt zijn als Bedrijfswoning. Dit betekent concreet dat de eigenaren/gebruikers van deze woningen een binding hebben met het windpark en de woningen daardoor niet als gevoelig object meer aangemerkt worden. Deze binding dient functioneel te zijn, waarbij de bewoner taken uitvoert om het windpark te dienen, alsmede organisatorisch van aard door middel van mede-eigenaarschap of grondeigendom onder de turbine of een gedeelde toegangsweg. Een tabel met bedrijfswoningen is

<sup>4</sup> De rapporten per inrichting: UT615-46-21-018.090-notd-Definitief slagschaduwonderzoek Windplan Blauw inrichting 1, UT615-46-21-018.093-notd-Definitief slagschaduwonderzoek Windplan Blauw inrichting 2, UT615-46-21-018.152-notd-Definitief slagschaduwonderzoek Windplan Blauw inrichting 3, UT615-46-21-018.155-notd-Definitief slagschaduwonderzoek Windplan Blauw inrichting 4, UT615-46-21-018.158-notd-Definitief slagschaduwonderzoek Windplan Blauw inrichting 5, UT615-46-21-018.161-notd-Definitief slagschaduwonderzoek Windplan Blauw inrichting 6



opgenomen in Bijlage 1 van dit monitoringsplan. Ondanks dat deze woningen hiermee niet langer als gevoelig object worden getoetst aan de normering uit het Activiteitenbesluit en de Activiteitenregeling, is ook voor deze woningen de slagschaduwduur inzichtelijk gemaakt.



**Figuur 2: Omtrek van bebouwde dorpskern van Swifterbant, waarvoor de Near-to-zero afspraak geldt.**

### Werking van een Stilstandvoorziening

Een stilstandvoorziening is een systeem dat geplaatst kan worden op een enkele turbine of op een volledig windpark, waarmee op afstand elke turbine stilgezet kan worden. Om te kunnen bepalen wanneer er slagschaduw op een gevoelig object optreedt en dus wanneer de stilstandvoorziening in werking moet treden, zijn de posities van de gevoelige objecten en de windturbines van belang. Er treedt pas slagschaduw op als aan de volgende opsomming van condities wordt voldaan:

- De rotor van de windturbine bevindt zich fysiek tussen de zon en de gevel van het gevoelige object, waardoor draaiing van de rotor een wisseling van schaduwwerking op de gevel teweeg brengt.
- Er is zoninstraling met een intensiteit van meer dan 12.000 Lux, hetgeen overeenkomt met daglicht zonder wolkendek.
- Verdeeld over het windpark worden 8 lichtsensoren<sup>5</sup> geïnstalleerd op de windturbines met een maximale onderlinge afstand van 1,5km. Door verspreide plaatsing van lichtsensoren kan het bedieningssysteem voor het gehele plangebied bepalen wat de lichtintensiteit op windturbinehoogte is, hetgeen bepaalt of schaduwwerking te verwachten is. Zodra op basis van de metrologische kalender en de ingemeten woningen daadwerkelijke slagschaduw optreedt, wordt de turbine stilgezet na maximaal 20 minuten per dag, of direct in het geval slagschaduw valt op de bebouwde dorpskern van Swifterbant.
- De windturbine moeten draaien in een bepaalde kruihoeck ten opzichte van het gevoelige object, ofwel er moet een bepaalde windsnelheid en windrichting plaatsvinden. Dit betekent concreet dat het gebied waar slagschaduw optreedt, beïnvloedt wordt door het totale rotoroppervlak dat zich bevindt tussen de zon en het gevoelige object. Dit gebied is het grootst wanneer de windturbine in een kruipositie staat die

<sup>5</sup> De lichtsensoren worden specifiek geplaatst op de volgende windturbines: VT03, VT08, RD03, RD09, ET01, ET05, RT03 en RT07. Hiermee wordt een goede dekking van het volledige projectgebied gewaarborgd. Zie bijlage 2 voor een overzicht.

haaks is ten opzichte van het lichtpad tussen de zon en het gevoelige object, en het kleinst wanneer de windturbine parallel staat aan het lichtpad.

Het windpark wordt uitgerust met een Northtec slagschaduwstelsel wat is ontwikkeld voor het monitoren van slagschaduw en het aansturen van windturbines met stilstandvoorziening. In het rekenmodel van Witteveen en Bos zijn alle turbineposities en locaties van gevoelige objecten op een kaart gezet. Deze gegevens worden overgenomen in het Northtec systeem van het windpark, waar alles tezamen een slagschaduwkalender vormt. Deze kalender vertelt het systeem op basis van de stand van de zon op ieder moment op welke gevoelige objecten slagschaduw kan optreden, onafhankelijk van of de windturbines daadwerkelijk draaien of de zon schijnt.

Tot slot dienen de productiegegevens van de windturbines, welke door het SCADA systeem ingevoerd worden, als input voor het Northtec systeem. Op basis hiervan kan gemonitord worden op totale tijdsduur van slagschaduwimpact op alle gevoelige objecten in Bijlage 3 van de inrichtingsrapporten van Witteveen en Bos die zich binnen de toetsingsnorm uit het slagschaduwonderzoek bevinden. Daarnaast zal op dagniveau bewaakt worden dat niet meer dan 20 minuten slagschaduw optreedt en wordt de near-to-zero afspraak met de bestaande bebouwde dorpskern van Swifterbant bewaakt. Indien er later woningen gebouwd worden, zal bij de ontwikkeling van deze woningen rekening gehouden moeten worden met de norm van 17 dagen, meer dan 20 minuten slagschaduw. Bij nieuwe woningbouwplannen welke een uitbreiding vormen op de in figuur 2 getoonde kaders van de bebouwde dorpskern van Swifterbant, zal geen near-to-zero beleid gevoerd worden.

Om te voorkomen dat de windturbines afgeschakeld worden bij kortstondig doorbreken van de zon bij een verder gesloten wolkendek, wordt een vertraging van 2 minuten toegepast vanaf het moment van overschrijden van de lichtintensiteit tot aan het tot stilstand brengen van betreffende windturbines. Dit zorgt ervoor dat de afspraak met de bebouwde dorpskern van Swifterbant niet volledig zero is, maar near-to-zero. Korte momenten van slagschaduw in dergelijke weersomstandigheden is niet te voorkomen.

Het afstellen en inregelen van het Northtec systeem is gecompliceerd aangezien de uitkomst van eventuele stilstand afhankelijk is van veel factoren en parameters. Uiteindelijk dient het systeem namelijk tot op seconden en minuten nauwkeurig in een logboek bij te houden hoeveel schaduwhinder er op ieder gevoelig object valt. Enkele parameters die mogelijk bijgesteld moeten worden na in gebruik name van de windturbines zijn:

- ingemeten gevelvlakken,
- instellen van de lichtsensoren,
- invoeren van maatgevende parameters per gevoelig object, afhankelijk van de windrichting en kruipositie van de turbines.

De daadwerkelijke stilstand wordt gemonitord. Mocht blijken dat de inregeling niet goed is, dan kan dat vrij eenvoudig aangepast worden.

### Monitoringsrapportage

Per gevoelig object zal een logboek bijgehouden worden in het Northtec systeem van zonsopgang tot zonsondergang. Hierin staan algemene gegevens zoals turbine ID, turbintype, datum en tijd. Status van de windturbine wordt bijgehouden in kolommen voor windsnelheid en windrichting op naafhoogte, rotatiesnelheid van de rotor en opbrengst. Daarnaast wordt een dagteller en jaarteller bijgehouden voor slagschaduwduur en wordt de status van de windturbine(s) bijgehouden op momenten van stilstand en weder opstarten van de windturbine. Het logboek zal halfjaarlijks verwerkt worden in rapportages, welke gedeeld zullen worden met de Omgevingsdienst Flevoland & Gooi en Vechtstreek (OFGV). Een voorbeeld van een dergelijk logboek voor een gevoelig object ziet er als volgt uit:

Datum	Tijd	Turbine ID	Dagteller	Jaarteller	Windsnelheid (m/s)	Windrichting (deg)	Rotatiesnelheid (rpm)	Opbrengst (kW)	Status
26-09	07:35:00		00:00:00	03:18:20	8.5	341°	7.2	3,327	Zonsopgang
26-09	08:11:16	000001	00:00:00	03:18:20	8.0	337°	6.7	2,832	Slagschaduw mogelijk
26-09	08:23:01	000001	00:00:00	03:18:20	8.0	332°	6.7	2,832	Slagschaduw niet meer mogelijk
26-09	10:03:38	000002	00:00:00	03:18:20	7.5	337°	6.3	2,353	Slagschaduw mogelijk
26-09	10:05:38	000002	00:00:00	03:18:20	7.0	342°	0	0	Slagschaduw opgetreden, turbine gestopt
26-09	10:16:12	000002	00:10:34	03:28:54	7.5	342°	6.3	2,353	Slagschaduw gestopt, Turbine opgestart
26-09	10:45:12	000002	00:10:34	03:28:54	7.0	341°	5.9	1,904	Slagschaduw niet meer mogelijk
26-09	19:32:00		00:10:34	03:28:54					Zonsondergang

## 5. Communicatie met bevoegd gezag

Gezamenlijke monitoringsrapportages van geluid en slagschaduw zullen halfjaarlijks gedeeld worden met de OFGV. Tevens zullen de exploitanten de monitoringsrapportages van de afgelopen 5 kalenderjaren bewaren ter inzage. Uit deze rapporten moet blijken dat de gestelde normen in het afgelopen half jaar niet zijn overschreden. Mocht hieruit blijken dat geluids- en/of slagschaduwnormen zijn overschreden, dan volgt een onderzoek naar de afwijking en worden er aanvullende mitigerende maatregelen ingesteld indien onderzoek uitwijst dat dit een oplossing is. Zodra blijkt dat er geluids- en/of slagschaduwnormen zijn overschreden, wordt het bevoegd gezag op de hoogte gebracht en zullen vervolgstappen gecommuniceerd worden.

Indien de gerapporteerde emissie-term  $L_{E,den}$  van het betreffende jaar lager is dan de in het geluidsrapport van Witteveen en Bos gerapporteerde emissie-term, worden er geen geluidsnormen overschreden. In het geval de gerapporteerde emissie-term  $L_{E,den}$  van het betreffende jaar hoger is, dient er een Geomilieu berekening uitgevoerd te worden om te controleren of er geluidsnormen worden overschreden. Indien er geluidsnormen overtreden zijn, zullen er extra geluid-mitigerende maatregelen getroffen moeten worden bij de betreffende windturbine(s). Wanneer een windturbine teveel geluid produceert, wordt deze in een stillere modus gezet door de bladen uit de wind te pitchen. Hierdoor neemt het bronvermogen, alsmede de geluidsbelasting op gevoelige objecten in de invloedssfeer van de windturbine af.

In het geval er in de praktijk meer slagschaduw op bepaalde gevoelige objecten valt dan er door het Northtec slagschaduwstelsel wordt geregistreerd, hetgeen kan blijken uit metingen op gevels van gevoelige objecten, zal er opnieuw een ijking moeten plaatsvinden van de ingevoerde parameters in het systeem. Denk hierbij aan instellingen van de lichtsensoren, inmeten van gevelvlakken van betreffende gevoelige objecten en het toetsen van maatgevende parameters per gevoelig object, afhankelijk van de windrichting en kruippositie van de windturbines.



## 6. Bijlage 1 - Bedrijfswoningen

Tabel met bedrijfswoningen.

Adres	Postcode	Plaats
Visvijverweg 22	8255 PG	Swifterbant
Visvijverweg 32	8255 PG	Swifterbant
Visvijverweg 34	8255 PG	Swifterbant
Swiferringweg 11	8219 PG	Lelystad
Swiferringweg 13	8219 PG	Lelystad
Klingeweg 1	8255 PH	Swifterbant



## 7. Bijlage 2 – Lichtsensoren

Overzichtskaart met slagschaduw lichtsensoren. Blauw cirkels hebben een straal van 1.5km, hetgeen als een goede dekking wordt beschouwd om turbines zonder lichtsensor die zich binnen deze straal bevinden onder gelijke condities te veronderstellen.

