



# **SARA CATHARINA | KERKDRIEL**

## **AANVULLENDE BEREKENING BIOTOOP**

**Rapportnummer: 521011**

**Datum: 11 JULI 2021**

**Opdrachtgever:**

[Redacted]

**Contactpersonen:**

[Redacted] *PlanW te Hoenzadriel*

[info@planw.nu](mailto:info@planw.nu)

**Datum rapportage:**

11 juli 2021

**Auteur:**

[Redacted]

EAG Monuments

06 412 908 53

**Status:**

Concept

**Kaarten:**

Alle kaarten in dit rapport zijn getekend door EAG Monuments. Als onderlegger is OSM Standard gebruikt. Ruimtelijke referentie systeem: WGS 84 / UTM zone 31N. Alle kaarten zijn zuiver noord georiënteerd.

Software: QGIS.

**NB:**

De berekeningen in dit rapport zijn een aanvulling op de molenbiotoopstudie 257.MB.01 d.d. 5-11-2019 van PLANW.

## 1. INLEIDING

### 1.1 Aanleiding voor het onderzoek

#### *Molen:*

In de gemeente Maasdriel staat molen de Sara Catharina, een ronde stenen stellingmolen in particulier eigendom. De molen is in 1846 gebouwd als korenmolen, met het slaan van olie als nevenfunctie. Ondanks dat er al jaren geen olie meer wordt geslagen is de oliekelder nog wel aanwezig.

De molen is in 2012 voor het laatst gerestaureerd. Er wordt geregeld gemalen met de molen.

#### *Ontwikkeling:*

Dhr. [REDACTED] is voornemens om ca. 50 meter ten noordoosten van de molen een nieuwe woning met bijgebouw te realiseren. De bouwhoogtes zijn 7,5 meter en 5 meter boven maaiveld, respectievelijk.

Het adviesbureau PlanW heeft ten behoeve van de aanvraag omgevingsvergunning voor de woningen een molenbiotoopstudie uitgevoerd.<sup>1</sup>

De nieuwe woning en het bijgebouw komen binnen een straal van 100 van de molen te staan. Beide gebouwen vallen daarmee binnen de molenbiotoopcirkel (400 meter). De provincie Gelderland beschermt de ruimte rondom molens zodat de molens binnen haar grenzen kunnen blijven draaien. Aanvragen die betrekking hebben op een plan binnen deze biotoopcirkel worden aanvullend getoetst door de provincie.

In de brief d.d. 25 maart 2021 van de provincie aan de gemeente Maasdriel geeft de provincie aan dat het effect van de ontwikkeling (het realiseren van de woning met bijgebouw) op de windvang niet duidelijk in beeld is gebracht.

Het plaatsen of verhogen van objecten (gebouwen, bomen, dijken, etc.) binnen een straal van 400 meter van een windmolen kan nadelige gevolgen hebben voor de windvang van een molen.

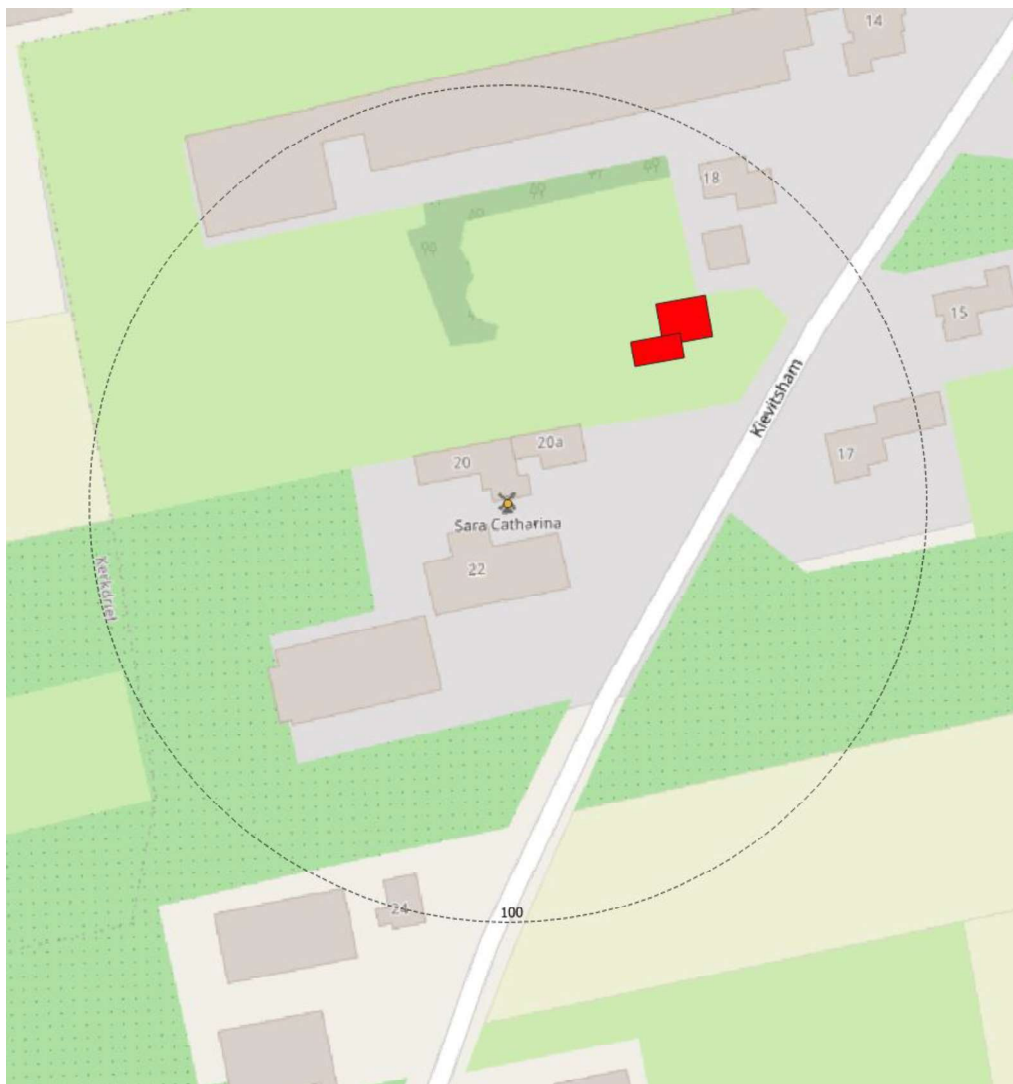
Op verzoek van [REDACTED], teammanager Programmering, Ruimte en Landschap bij de provincie Gelderland om de biotoop nauwkeuriger te onderzoeken, heeft de dhr. Van

---

<sup>1</sup> 'Molenbiotoopstudie'; PLANW; rapportnummer 257.MB.01; 5 november 2019

■■■■ opdracht gegeven aan EAG Monuments om aanvullende berekeningen uit te voeren.

Dit rapport betreft uitsluitend de resultaten van de aanvullende berekeningen. Het rapport wordt afgesloten met een conclusie.



*Kaart 1: In het rood het grondvlak van de woning en het bijgebouw (woning boven, bijgebouw onder). Getekend en gepositioneerd op basis van de .shp bestanden van PLANW. De gebouwen zijn gesitueerd tussen 37° en 50° met de molen als middelpunt. De zwarte stippellijn duidt een straal van 100 meter aan, eveneens met de molen als middelpunt. De kaart is zuiver noord georiënteerd.*

## 1.2 Aanpak

Het behoud van de windvang heeft bij een oude molen een directe relatie met het behoud van cultuurhistorische waarde. Een molen is een machine en deze moet in werking blijven om te kunnen voortbestaan.

Op basis van bestaande documentatie, windgegevens, tekeningen en berekeningen, kan hiervan een redelijk beeld verkregen worden.

In dit rapport wordt de windvang van molen de Sara Catharina in de werkelijke situatie en de situatie na realisatie van de woning met bijgebouw onderzocht. Allereerst wordt gekeken hoeveel dagen per jaar de molen in de ideale situatie kan malen – d.w.z. een situatie zonder bomen, bebouwing of andere obstakels binnen een straal van 800 meter rondom de molen (gebied tussen 400-800 meter vanaf de molen wordt berekend op basis van ruwheidslengte). Hierna worden de huidige situatie en de toekomstige situatie na realisatie van de woning met bijgebouw berekend.

Aangezien het bij dit onderzoek om een zeer specifiek object (molen de Sara Catharina) in een zeer beperkt oppervlak gaat, zijn de windgegevens van het dichtstbijzijnde KNMI-weerstation (Herwijnen) gebruikt voor dit onderzoek. De verkregen resultaten hebben een indicatief karakter.

Omdat er in dit geval meerdere situaties met elkaar vergeleken worden, zijn de verschillen belangrijker dan de absolute waarden. Het uitrekenen van de windreductie volstaat hierbij.

Het plangebied bestrijkt niet de gehele windroos maar uitsluitend het gebied tussen 30°-50°; ca. 6% van de windroos. Er wordt daarom uitsluitend naar de windhoek gekeken tussen 30°-50° met de molen als middelpunt. Hiervoor zijn alle wind belemmerende objecten in deze hoek, binnen een straal van 400 meter, geïnventariseerd. Deze hoek vormt het rekengebied. Om een accuraat beeld te verkrijgen van de effecten op de windvang is het rekengebied verdeeld in 2 sectoren van 10°.

## 2. WINDREGIME KERKDRIEL

Als basis voor de berekeningen zijn de wind-technische gegevens van het dichtstbijzijnde KNMI-weerstation (Herwijnen) gebruikt. Aan de hand van de metadata zijn de gemiddelde windsnelheden per dag over een periode van 10 jaar (1-1-2011 t/m 31-12-2020) gecalculeerd. Ten behoeve van dit onderzoek wordt de tijd tussen 08.00 en 18.00 aangehouden als periode waarin de molenaar(s) met de molen zullen draaien. Alleen de windsnelheden tussen de uren van 08.00 en 18.00 worden gebruikt voor het berekenen van een windregime omdat het afkoelen van de lucht in de avonduren de windsnelheid/richting kan veranderen – dit zou een vertekend beeld geven als deze snelheden worden meegerekend om het windregime voor een molen te berekenen.

Het KNMI-weerstation meet de windsnelheid op een hoogte van 10 meter boven maaiveld. De hoogte van de askop van de Sara Catharina is 16,89 meter boven maaiveld (straatniveau). Windsnelheden in de oppervlakte laag (de onderste 1/5 van de planetaire grenslaag) verschillen aanzienlijk op verschillende hoogtes. De windsnelheid op 10 meter hoogte is het dubbele van de windsnelheid op 3,3 meter hoogte.

Omdat de askop 6,89 meter hoger is dan de meethoogte is er gebruik gemaakt van het logaritmische windprofiel om de juiste de windsnelheid te berekenen.

Tevens is er gekeken naar de overheersende windrichting per dag. Hieruit wordt er een accuraat beeld verkregen van de gemiddelde windsnelheid en windrichting per dag over een periode van een jaar. In dit geval worden de windrichtingen uitgedrukt in 2 sectoren van 10°:

Tabel 1

| Sectoren (graden/sector #) |   |
|----------------------------|---|
| 30°-40°                    | 1 |
| 40°-50°                    | 2 |

Vervolgens wordt het aantal 'maaldagen' berekend. Een dag is een maaldag indien de gemiddelde windsnelheid tussen 08.00 en 18.00 hoger is dan, of gelijk is aan 3,5 m/s ter hoogte van de askop. De maaldagen worden vervolgens per windsector gecategoriseerd.

Op basis van deze gegevens wordt het totaal aantal maaldagen, per windsector, in de ideale situatie berekend. De resultaten worden in tabel 2 weergegeven.

Tabel 2

| Wind V > Vmin rekengebied 2011-2020 |   |           |             |           |  |
|-------------------------------------|---|-----------|-------------|-----------|--|
| Sector                              |   | DG        | %           | gem/jaar  |  |
| 30-40                               | 1 | 25        | 26%         | 3         |  |
| 40-50                               | 2 | 70        | 74%         | 7         |  |
| <b>Totaal</b>                       |   | <b>95</b> | <b>100%</b> | <b>10</b> |  |

Uit de bovenstaande tabel kunnen de volgende relevante conclusies worden getrokken:

- φ De molen kan in de ideale situatie 10 dagen per jaar malen vanuit het rekengebied.\*
- φ De meest voorkomende windrichting in het rekengebied is sector 2 met 74% van het totaal.

Volgens de metadata van het KNMI kan de Sara Catharina gemiddeld 252 dagen per jaar malen (0°-359°).\*

Het rekengebied telt voor 6% van de gehele windroos. Met gemiddeld 10 maaldagen, ofwel 3,8% van alle maaldagen, is de hoeveelheid maalwind niet in verhouding tot de grootte van het rekengebied. Welbekend is dat de voornaamste windrichting in Nederland het zuidwesten is. Dit komt overigens overeen met de windgegevens van het KNMI-weerstation te Herwijnen.<sup>2</sup>

\* Afronding

<sup>2</sup> Modus windrichting Herwijnen 2011-2020 = 240°

## 3. BEREKENINGEN

### 3.1a Werkwijze en variabelen

Om inzicht te krijgen op de invloed die een obstakel uitoefent in de lijwaartse richting, worden de afstanden van dit obstakel tot het te beschouwen object en de hoogte van het te beschouwen object uitgedrukt in obstakelhoogten. De hoogte van het obstakel wordt hierbij op 1 gesteld. De molenhoogte wordt hierbij aangeduid met de askophoogte. De askophoogte is gerekend als de helft van het wiekenkruis (hellingshoek van de as meegerekend) plus de vrije ruimte tussen onderste tip van de wiek plus het verschil in hoogte tussen het beschouwde terrein en het de stelling. De onderlinge afstand van obstakel en molen wordt ook uitgedrukt in obstakelhoogten.

In het rekenmodel wordt rekening gehouden met de hoek in de windroos die de objecten bestrijken. Dit wordt uitgedrukt in graden. De uiterste punten van het object bepalen het begin en eindgraad van het object gezien vanuit het hart van de molen. Tevens wordt er rekening gehouden met de variërende maaiveldhoogtes. Vervolgens wordt er gekeken naar voor- en achterliggende (vanuit de molen gezien) objecten. Op basis hiervan wordt bepaald of het object een directe belemmering veroorzaakt.

De gekozen methode is te onnauwkeurig om windreductie tot achter de komma uit te kunnen rekenen. De vermelde getallen zijn zuiver indicatief en uitsluitend bedoeld om de ene situatie met de andere te kunnen vergelijken.

### 3.1b Hoogtes

Er is zoveel als mogelijk gebruik gemaakt van de bestaande gegevens in het rapport van PLANW. Ontbrekende gegevens zijn opgehaald van de Actuele Hoogtebestand Nederland (AHN).<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> <https://www.ahn.nl/>

De relevante hoogtes van de molen:

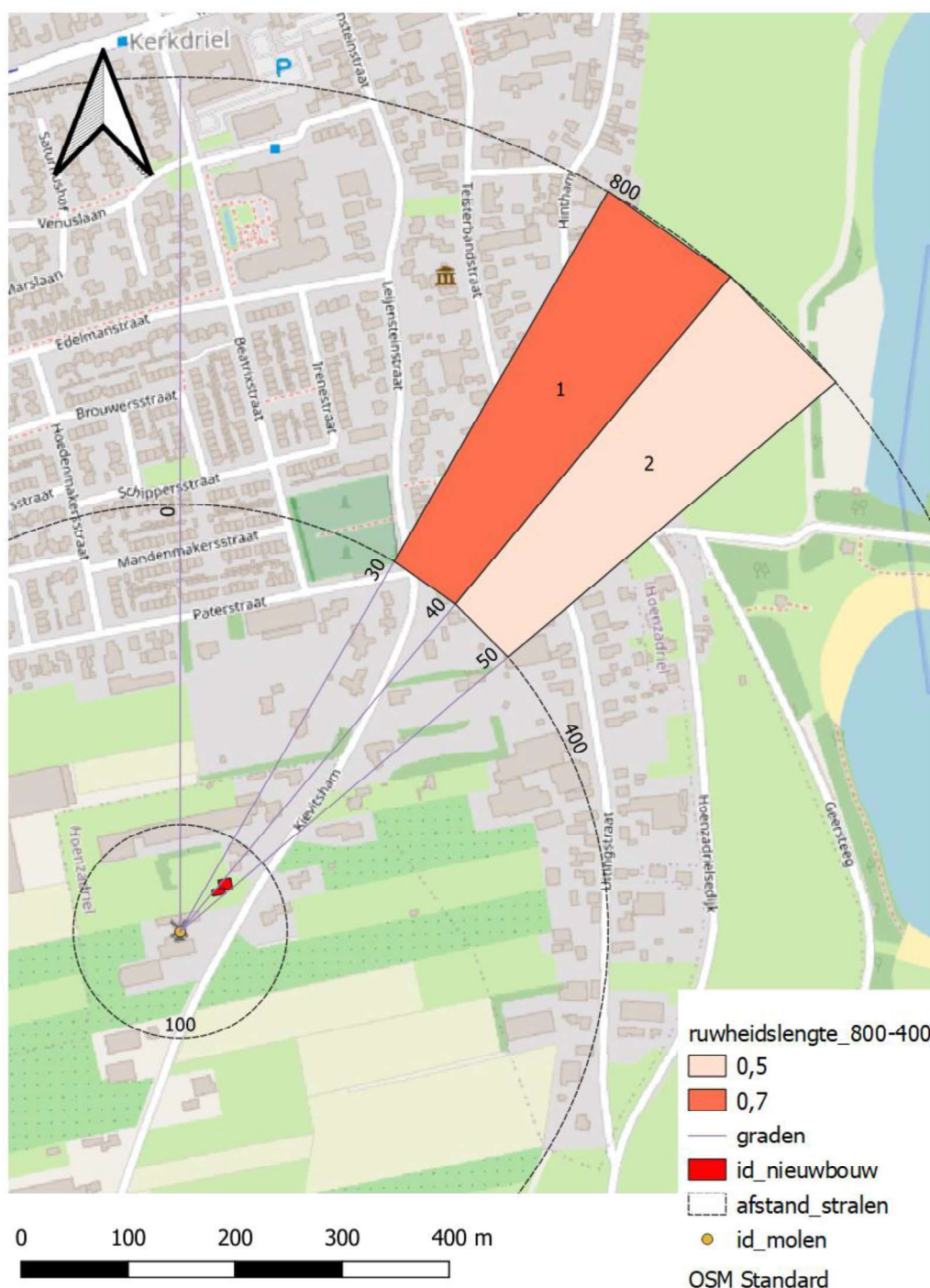
|                                |            |          |        |
|--------------------------------|------------|----------|--------|
| Minimale windsnelheid          |            | 3,49 m/s |        |
|                                |            |          |        |
| VARIABELEN                     |            |          |        |
|                                | Lengte     | Eenheid  |        |
| Gevlucht                       |            | 24,50    | m1     |
| Gevlucht / 2                   |            | 12,25    | m1     |
| Hoek bovenas t.o.v. horizon    |            | 14,00    | graden |
| 90 graden - hoekθ              |            | 76,00    | graden |
| Onderste roetop tot stelling   |            | 0,40     | m1     |
| Verticale hoogte 1/2 gevlucht  |            | 11,89    | m1     |
| Askop tot stelling = B39 + B38 |            | 12,29    | m1     |
| Bovenste roetop tot stelling   |            | 24,17    | m1     |
| Stellinghoogte                 |            | 4,60     | m1     |
|                                |            |          |        |
| HOOGTE                         |            |          |        |
|                                | Boven NAP* | Relatief |        |
| Straatniveau                   |            | 3,72     | 0,00   |
| Stelling                       |            | 8,32     |        |
| Onderste roetop                |            | 8,72     |        |
| Askop                          |            | 20,61    | 16,89  |
| Bovenste roetop                |            | 32,49    |        |

### 3.1.c Ruwheidslengtes

Na een obstakel kan de wind zich herstellen. De afstand die wind nodig heeft om na een obstakel weer op gelijke snelheid te waaien als voor het obstakel is ongeveer 400 meter. Om een accuraat beeld te verkrijgen van de windsnelheid binnen een straal van 400 meter tot de molen moet er gekeken worden naar de ruwheidslengte (effectieve maat voor de hoeveelheid en hoogte van obstakels op de grond) tussen 800 meter en 400 meter. Hoe hoger het getal, des te meer de wind aan de grond wordt afgeremd.

Ruwheidslengte sector 1: 0,7

Ruwheidslengte sector 2: 0,5



Kaart 2: Weergave ruwheidslengtes tussen 400 – 800 meter vanaf de molen.

### 3.2.a. Overzichtskaart



10

### 3.2.b Resultaten

| EXPORTBLAD                      |                                 |                                |    |        |                              |                |                              |                |                        |                         |                         |                       |                                |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|----|--------|------------------------------|----------------|------------------------------|----------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------|--|
| Sector                          | Object                          | Straatnaam, positie of variant | ID | SECTOR | Weegfactor totaal (bestaand) | Afstand (gem.) | Hoogte object boven stelling | Reductie askop | Reductie zomer (askop) | Reductie winter (askop) | Reductie askop (gecom.) | Reductie onderste end | Reductie onderste end (gecom.) | Reductie bovenste end (gecom.) | Reductie bovenste end (gecom.) | Maaldagen ideale situatie | Maaldagen bestaande situatie | Maaldagen nieuwe situatie |  |
| SECTOR 1                        | BESTAAND                        |                                |    |        |                              |                |                              |                |                        |                         |                         |                       |                                |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | gb_bs                           | Kievitsham 20a                 | 1  | 95%    | 10                           | 1,81           | 0%                           |                |                        |                         |                         | 60%                   | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | gb_bs                           | Kievitsham 18, schuur          | 1  | 0%     | 73                           | 1,83           | 0%                           |                |                        |                         |                         | 0%                    | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | gb_bs                           | Kievitsham                     | 18 | 1      | 0%                           | 90             | 2,83                         | 0%             |                        |                         |                         | 0%                    | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | gb_bs                           | Kievitsham                     | 14 | 1      | 0%                           | 140            | 3,13                         | 0%             |                        |                         |                         | 0%                    | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | gb_bs                           | Kievitsham                     | 12 | 1      | 0%                           | 175            | 1,98                         | 0%             |                        |                         |                         | 0%                    | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | gb_bs                           | Kievitsham                     | 10 | 1      | 0%                           | 212            | 1,90                         | 0%             |                        |                         |                         | 0%                    | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | gb_bs                           | Kievitsham                     | 8  | 1      | 0%                           | 275            | 0,18                         | 0%             |                        |                         |                         | 0%                    | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | gb_bs                           | Kievitsham                     | 6  | 1      | 0%                           | 311            | -0,20                        | 0%             |                        |                         |                         | 0%                    | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | gb_bs                           | Kievitsham                     | 4  | 1      | 0%                           | 345            | 2,28                         | 0%             |                        |                         |                         | 0%                    | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | gb_bs                           | Kievitsham                     | 2  | 1      | 0%                           | 362            | 3,98                         | 0%             |                        |                         |                         | 0%                    | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | gb_bs                           | Kievitsham                     | 1  | 1      | 0%                           | 391            | 4,28                         | 0%             |                        |                         |                         | 0%                    | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | bm_bs                           | groep                          | 1  | 1      | 0%                           | 200            | 4,68                         | 0%             |                        |                         |                         | 0%                    | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | bm_bs                           | solitair                       | 2  | 1      | 30%                          | 50             | 2,68                         | 0%             |                        |                         |                         | 6%                    | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | bm_bs                           | groep                          | 4  | 1      | 0%                           | 62             | 1,68                         | 0%             |                        |                         |                         | 0%                    | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | bm_bs                           | solitair                       | 7  | 1      | 0%                           | 150            | 2,68                         | 0%             |                        |                         |                         | 0%                    | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | bm_bs                           | solitair                       | 8  | 1      | 0%                           | 160            | 4,68                         | 0%             |                        |                         |                         | 0%                    | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | bm_bs                           | groep                          | 12 | 1      | 0%                           | 310            | 9,68                         | 0%             |                        |                         |                         | 0%                    | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | bm_bs                           | solitair                       | 14 | 1      | 0%                           | 392            | 4,68                         | 0%             |                        |                         |                         | 0%                    | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | bm_bs                           | solitair                       | 16 | 1      | 0%                           | 329            | 8,18                         | 0%             |                        |                         |                         | 0%                    | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | bm_bs                           | groep                          | 17 | 1      | 0%                           | 280            | 9,18                         | 0%             |                        |                         |                         | 0%                    | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | bm_bs                           | solitair                       | 18 | 1      | 0%                           | 356            | 11,18                        | 0%             |                        |                         |                         | 0%                    | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | Totale reductie bestaand        |                                |    |        |                              |                |                              |                |                        | 0%                      | 0%                      | 0%                    |                                | 66%                            | 0%                             |                           |                              |                           |  |
|                                 | NIEUW                           |                                |    |        |                              |                |                              |                |                        |                         |                         |                       |                                |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | gb_nw                           | WONING X                       | 1  | 40%    | 57                           | 3,03           | 0%                           |                |                        |                         |                         |                       | 12%                            |                                | 0%                             |                           |                              |                           |  |
|                                 | gb_nw                           | BIJGEBOUW X                    | 1  | 0%     | 46                           | 0,53           | 0%                           |                |                        |                         |                         |                       | 0%                             |                                | 0%                             |                           |                              |                           |  |
|                                 |                                 |                                |    |        |                              |                |                              |                | 0%                     | 0%                      | 0%                      |                       |                                | 12%                            | 0%                             |                           |                              |                           |  |
| Totale reductie nieuwe situatie |                                 |                                |    |        |                              |                |                              |                | 0%                     | 0%                      | 0%                      |                       | 73%                            | 0%                             |                                |                           |                              |                           |  |
| SECTOR 2                        | BESTAAND                        |                                |    |        |                              |                |                              |                |                        |                         |                         |                       |                                |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | gb_bs                           | Kievitsham 20a                 | 2  | 40%    | 10                           | 1,63           | 0%                           |                |                        |                         |                         | 22%                   | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | gb_bs                           | Kievitsham 18, schuur          | 2  | 0%     | 73                           | 1,83           | 0%                           |                |                        |                         |                         | 0%                    | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | gb_bs                           | Kievitsham                     | 7  | 2      | 0%                           | 230            | 3,93                         | 0%             |                        |                         |                         | 0%                    | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | gb_bs                           | Kievitsham                     | 5  | 2      | 0%                           | 290            | 8,18                         | 0%             |                        |                         |                         | 0%                    | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | gb_bs                           | Kievitsham                     | 3  | 2      | 0%                           | 343            | 5,58                         | 0%             |                        |                         |                         | 0%                    | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | bm_bs                           | groep                          | 1  | 2      | 0%                           | 220            | 4,68                         | 0%             |                        |                         |                         | 0%                    | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | bm_bs                           | solitair                       | 3  | 2      | 40%                          | 30             | 6,68                         | 4%             |                        |                         |                         | 23%                   | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | bm_bs                           | groep                          | 4  | 2      | 0%                           | 65             | 1,68                         | 0%             |                        |                         |                         | 0%                    | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | bm_bs                           | solitair                       | 5  | 2      | 50%                          | 110            | 5,68                         | 5%             |                        |                         |                         | 3%                    | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | bm_bs                           | solitair                       | 6  | 2      | 10%                          | 145            | -1,32                        | 0%             |                        |                         |                         | 0%                    | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | bm_bs                           | groep                          | 9  | 2      | 60%                          | 165            | 6,68                         | 7%             |                        |                         |                         | 9%                    | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | bm_bs                           | groep                          | 10 | 2      | 60%                          | 220            | 12,68                        | 13%            |                        |                         |                         | 18%                   | 8%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | bm_bs                           | groep                          | 11 | 2      | 80%                          | 325            | 12,68                        | 8%             |                        |                         |                         | 8%                    | 7%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | bm_bs                           | solitair                       | 13 | 2      | 20%                          | 267            | 13,68                        | 4%             |                        |                         |                         | 4%                    | 2%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | bm_bs                           | solitair                       | 15 | 2      | 0%                           | 360            | 7,18                         | 0%             |                        |                         |                         | 0%                    | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | bm_bs                           | groep                          | 19 | 2      | 0%                           | 297            | 7,68                         | 0%             |                        |                         |                         | 0%                    | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | bm_bs                           | groep                          | 20 | 2      | 0%                           | 263            | 7,18                         | 0%             |                        |                         |                         | 0%                    | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | bm_bs                           | solitair                       | 21 | 2      | 20%                          | 110            | 5,68                         | 2%             |                        |                         |                         | 4%                    | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | bm_bs                           | solitair                       | 22 | 2      | 20%                          | 104            | 5,68                         | 2%             |                        |                         |                         | 4%                    | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | bm_bs                           | solitair                       | 23 | 2      | 20%                          | 132            | 6,68                         | 3%             |                        |                         |                         | 4%                    | 0%                             |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | Totale reductie bestaand        |                                |    |        |                              |                |                              |                | 0%                     | 47%                     | 15%                     | 34%                   |                                | 78%                            | 12%                            |                           |                              |                           |  |
|                                 | NIEUW                           |                                |    |        |                              |                |                              |                |                        |                         |                         |                       |                                |                                |                                |                           |                              |                           |  |
|                                 | gb_nw                           | WONING X                       | 2  | 45%    | 53                           | 3,03           | 0%                           |                |                        |                         |                         |                       | 16%                            |                                | 0%                             |                           |                              |                           |  |
|                                 | gb_nw                           | BIJGEBOUW X                    | 2  | 0%     | 45                           | 0,53           | 0%                           |                |                        |                         |                         |                       | 0%                             |                                | 0%                             |                           |                              |                           |  |
|                                 |                                 |                                |    |        |                              |                |                              |                | 0%                     | 0%                      | 0%                      |                       |                                | 16%                            | 0%                             |                           |                              |                           |  |
|                                 | Totale reductie nieuwe situatie |                                |    |        |                              |                |                              |                |                        | 47%                     | 15%                     | 34%                   |                                | 94%                            | 12%                            |                           |                              |                           |  |
| Totaal                          |                                 |                                |    |        |                              |                |                              |                |                        |                         |                         |                       |                                |                                | 10                             | 7                         | 7                            |                           |  |

Exportblad van de resultaten.

Alternatieve weergave resultaten:

| Sector        | Maaldagen ideale situatie | Maaldagen bestaande situatie | Maaldagen nieuwe situatie |
|---------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------|
| 1             | 3                         | 3                            | 3                         |
| 2             | 7                         | 5                            | 5                         |
| <b>TOTAAL</b> | <b>10</b>                 | <b>7</b>                     | <b>7</b>                  |

### Sector 1:

#### Bestaande situatie

Totale reductie op het onderste end van het wiekenkruis, winter en zomer: 66%<sup>†</sup>

Totale reductie op de askop, winter en zomer: 0%<sup>†</sup>

Totale reductie op het bovenste end van het wiekenkruis, winter en zomer: 0%<sup>†</sup>

#### Nieuwe situatie

Totale reductie op het onderste end van het wiekenkruis, winter en zomer: 73%<sup>†</sup>

Totale reductie op de askop, winter en zomer: 0%<sup>†</sup>

Totale reductie op het bovenste end van het wiekenkruis, winter en zomer: 0%<sup>†</sup>

### Sector 2:

#### Bestaande situatie

Totale reductie op het onderste end van het wiekenkruis, winter en zomer: 78%<sup>†</sup>

Totale reductie op de askop, winter en zomer: 34%<sup>†</sup>

Totale reductie op het bovenste end van het wiekenkruis, winter en zomer: 12%<sup>†</sup>

#### Nieuwe situatie

Totale reductie op het onderste end van het wiekenkruis, winter en zomer: 94%<sup>†</sup>

Totale reductie op de askop, winter en zomer: 34%<sup>†</sup>

Totale reductie op het bovenste end van het wiekenkruis, winter en zomer: 12%<sup>†</sup>

<sup>†</sup> Ten opzichte van de ideale situatie

## 7. CONCLUSIE & AANBEVELINGEN

### Conclusie effect woning en bijgebouw

In de huidige situatie wordt de windvang ter hoogte van de askop van molen de Sara Catharina gereduceerd met 34% ten opzichte van de ideale situatie (in het studie/rekengebied). Vanuit deze windhoek kan de molen in de ideale situatie 10 dagen per jaar malen, in de bestaande situatie is dit 7 dagen.

Deze reductie is de gemiddelde reductie gerekend over een gemiddeld jaar. In de zomermaanden is de reductie groter en in wintermaanden kleiner.

Het bouwen van een woning met een hoogte van 7,5 meter boven maaiveld op de voorgenomen locatie heeft volgens het theoretisch rekenmodel een negatief effect op de windvang van de molen.

Het aantal maaldagen wordt berekend op basis van de gemiddelde windvang op het gevlucht. In de nieuwe situatie is er sprake van een reductie van 18% op het onderste end ten opzichte van de bestaande situatie. Deze reductie wordt voornamelijk veroorzaakt in de wintermaanden (okt-mrt) als de bomen zonder blad staan. De gemiddelde reductie op het gevlucht is theoretisch gezien daarmee 6%. 6% op 7 maaldagen in de bestaande situatie is slechts een halve dag. De gekozen rekenmethode is te onnauwkeurig om het aantal maaldagen tot achter de komma uit te rekenen. In de afronding blijft het aantal maaldagen gelijk als in de bestaande situatie.

In de praktijk zal de reductie op de hoeveelheid maaldagen beperkt zijn. Daarentegen zal de reductie op het onderste end (18%) resulteren in een toename in turbulentie-intensiteit op het gevlucht (wiekenstelsel). Dit is in de praktijk wel merkbaar.

Turbulentie wordt gevormd door draaiingen in de wind die het gevolg zijn van onderdruk achter obstakels. Het vermogen van een molen zal hierdoor niet noemenswaardig afnemen. Wel is het zo dat de molen onregelmatiger gaat draaien. Bij het draaien op bedrijfssnelheid kan de molen door een windvlaag tijdelijk te hard gaan draaien. Turbulentie kan stootbelasting op de wieken en de constructie van de molen veroorzaken.

Het effect van het bijgebouw (5 meter) is verwaarloosbaar. Dit wordt geconcludeerd op basis van de resultaten van het theoretisch rekenmodel zowel als op basis van de richtlijn van De Hollandsche Molen.

De verhouding tussen de hoogte van de woning en de afstand van de woning tot de molen is te hoog. Deze verhouding bepaalt de afstand die de wind nodig heeft om te herstellen na een obstakel.

De werkelijke belemmering veroorzaakt door de woning is beperkt. Er zijn enkele factoren die dit bepalen:

1. De gebouwen bestrijken een relatief klein deel van de windroos.
2. De gebouwen staan in windhoeken van waaruit relatief weinig (harde) wind waait.

### **Aanbevelingen**

Indien de nieuwe gebouwen geen invloed mogen hebben voor het functioneren van de molen zal de maximale hoogte van de gebouwen moeten worden beperkt. Hiervoor geldt per gebouw een maximale bouwhoogte op basis van de afstand tot de molen. Volgens de richtlijn dienen alle gebouwen binnen een straal van 100 meter onder de top van het onderste end te blijven, in het geval van de Sara Catharina is dit ca. 5 meter boven het maaiveld van de molen.

Het advies voor het bijgebouw met een bouwhoogte van 5 meter is positief.

Het bouwplan (woning) heeft enige negatief effect op het functioneren van de van molen. Het is aan het bevoegd gezag om een uitzondering te maken op de verordening van de provincie. Gezien de bestaande bebouwing en de aanwezigheid van grote, wind belemmerende bomen rondom de molen is het raadzaam om met de gemeente in gesprek te gaan om te kijken welke bomen in de directe omgeving van de molen gekapt kunnen worden. Het dunnen van de bomen zou een aanzienlijke verbetering kunnen zijn voor de windvang van de molen. Geadviseerd wordt om dit nader te onderzoeken.

Momenteel staat de nokrichting van de woning op ca. 45° ten opzichte van de radiale lijn naar de molen. Het is mogelijk om de negatieve effect op de windvang te beperken door de nokrichting in het verlengde van de radiale lijn te zetten en de goothoogte onder stelling niveau te houden.