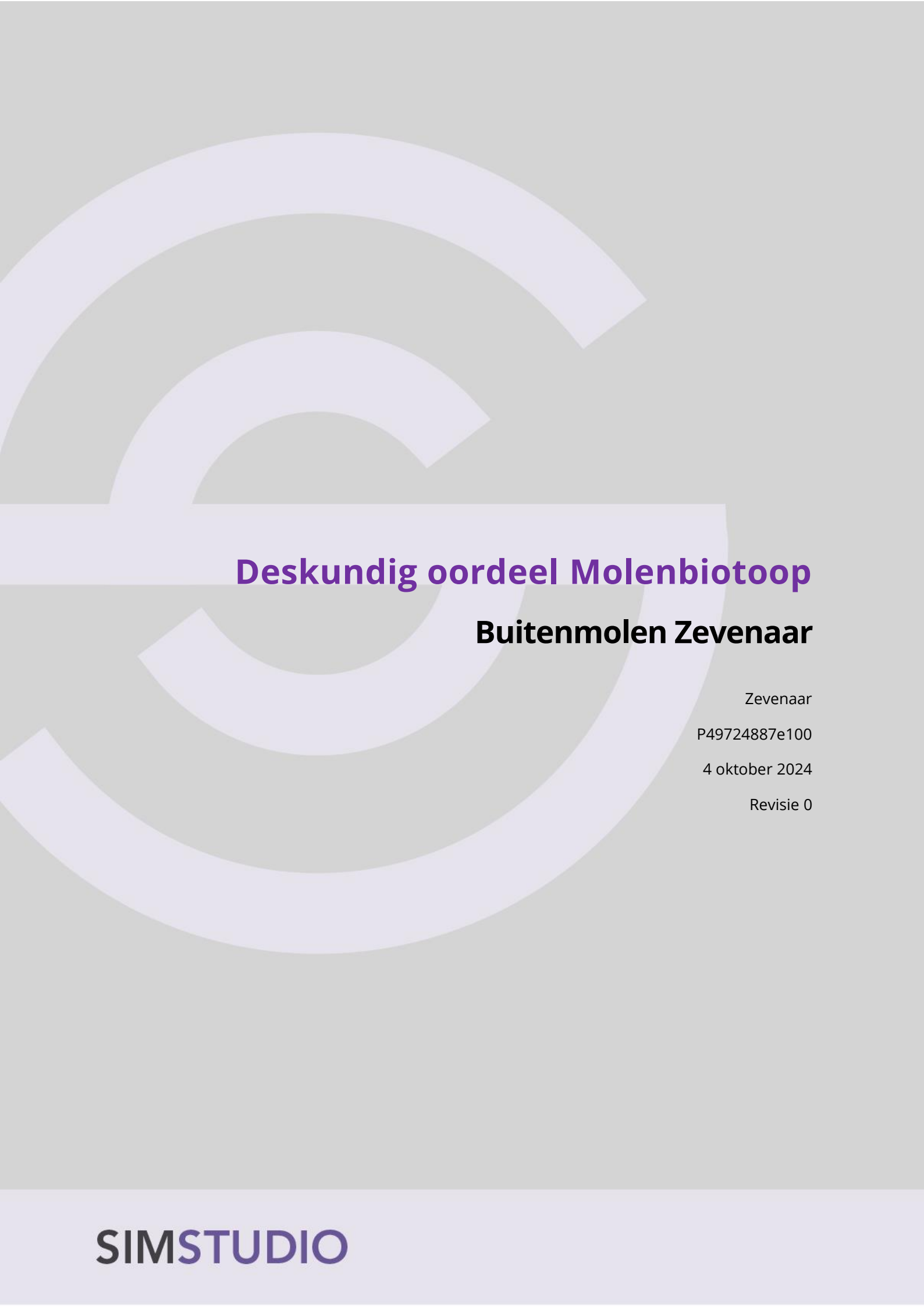




Deskundig oordeel Molenbiotoop

Buitenmolen Zevenaar

Zevenaar

P49724887e100

4 oktober 2024

Revisie 0

Project	Buitenmolen Zevenaar
Locatie	Zevenaar
Onderwerp	Deskundig oordeel Molenbiotoop
Document	P49724887e100
Revisie	0
Datum	4 oktober 2024
Status	Definitief
Opdrachtgever	Gemeente Zevenaar
	Kerkstraat 27 6901 AA Zevenaar
CFD-expert	SIMSTUDIO International Consultants
	Baron de Coubertinlaan 6 2719 EL Zoetermeer info@simstudio-ic.com www.simstudio-ic.com

1	INLEIDING	3
1.1	Herontwikkeling Vestersbos 4	3
1.2	Onderzoeksdoel	3
1.3	Molenbiotoop	4
1.4	Achterliggende theorie	4
2	SITUATIE	5
2.1	De Buitenmolen	5
2.2	Huidige biotoop	5
2.3	Ligging	5
2.4	Geplande ontwikkeling	8
3	ANALYSE	9
3.1	Berekening biotoopformule	9
3.2	Winddata	10
3.3	Analyse	12
4	CONCLUSIE	13
A.	BIJLAGE WINDKLIMAAT PRINCIPES TOEGELICHT	14
B.1	Wind	14
B.2	Effect van gebouwen op de wind	15

1 Inleiding

1.1 Herontwikkeling Vestersbos 4

Voor de herontwikkeling aan de Vesterbos 4 in Zevenaar is een deskundig oordeel Molenbiotoop uitgevoerd. Op de ontwikkelingslocatie is één molenbiotoop van toepassing, die van de Buitenmolen.

Binnen de provincie Gelderland wordt maximale bouwhoogte bepaald door de molenbiotoop regeling. De rekenregel is afhankelijk van de omgevingsruwheid. De omgeving van de Buitenmolen wordt geclassificeerd als een 'stedelijk gebied', de hierbij behorende ruwheidsconstante voor de biotoopformule is 50. Vanaf 100m wordt de biotoopformule toegepast als richtlijn om de maximale hoogte van obstakels op een zekere afstand van de molen te berekenen. De biotoopformule schrijft daarmee het volgende voor:

- a. Voor obstakels binnen 100m gelden molen type specifieke eisen.
- b. Voor obstakels op een afstand groter dan 100m en kleiner dan 400m van de molen wordt de biotoopregel toegepast als richtlijn voor het bepalen van de maximale bouwhoogte, voor deze locatie gebaseerd op een ruwheidsconstante van 50.
- c. Voor obstakels op een afstand van meer dan 400m zijn geen beperkingen ten aanzien van de hoogte in relatie tot de molenbiotoop.

In de huidige situatie is de maximale hoogte 12m binnen het perceel van de ontwikkeling. Het voorgestelde bouwplan bestaat uit 3 bouwvlakken, waarvan 1 met een maximale bouwhoogte van 12m (op dezelfde plek als de huidige 12m) en 2 met een maximale bouwhoogte van 7m (waar nu circa 6,4m bebouwing is).

De minimale afstand tussen de Buitenmolen en huidige bebouwing is gelijk aan de geplande situatie. Het bouwdeel van 12 m staat op een afstand van circa 154m. De kortste afstand tot de bebouwing van 7m is 141m.

1.2 Onderzoeksdoel

Bebouwing kan een impact hebben op de door de molen ontvangen wind. Volgens wet en regelgeving betreffende de molenbiotoop, dient de impact van gebouwen binnen een invloedsfeer van 400 meter te worden onderzocht. De molenbiotoop houdt in dat de uitstraling, functie, locatie en omgeving als een geheel is wat niet uit balans mag komen. Het onderhavige onderzoek beschouwd enkel de door de molen ontvangen wind.

Het doel van het onderzoek is om het effect van de geplande ontwikkeling op de huidig door de molen ontvangen wind in te schatten. Verandering in ontvangen wind resulteert in verandering van potentiële draaiuren. Hierbij wordt voor de Buitenmolen de beschikbare wind uit noordnoordwestelijke richting onderzocht. Voor het bepalen van de potentiële draaiuren is rekening gehouden met een minimale windsnelheid van 3,4 m/s. Dit is gelijk aan windkracht 3.

1.3 Molenbiotoop

Voor het goed in stand houden van (historische) windmolens is, naast (onderhoud aan) de molen zelf, de molenbiotoop (de omgeving rondom een molen) van belang. De molenbiotoop heeft betrekking op de omgeving van de molen, voor zover die van invloed is op het functioneren van de molen als maalwerktuig en als monument. Aangezien molens "levende" monumenten betreffen, dienen zij regelmatig te draaien ten behoeve van instandhouding. Voor een goed functionerende molen is vrije windvang van essentieel belang; gebouwen, bouwwerken, solitaire bomen, boomgroepen en houtopstanden kunnen de windvang van een molen nadelig beïnvloeden. Bij windbelemmeringen in de molenbiotoop wordt de windtoevoer diffuus, onvoorspelbaar fluctuerend en turbulent en wordt de aan- en afvoer van wind negatief beïnvloed. Gevolgen hiervan zijn een verminderde draaivaardigheid, een toename van zeislagen en een sterk wisselende belasting van de wieken (roeden, hekwerk etc.) die grote schade kan veroorzaken. Daarnaast leidt een belemmerde afvoer van de wind tot drukopbouw van de wind tegen de achterzijde van de wieken, waardoor extra druk op het de wieken en het wiekenkruis ontstaat, wat schade aan de molen in de hand werkt.

1.4 Achterliggende theorie

Het effect van de geplande ontwikkeling op het windklimaat ter hoogte van de betreffende molen wordt ingeschat gebaseerd op literatuur, kennis en ervaring. Een samenvatting van achterliggende theorieën zijn terug te vinden in bijlage B.

2 Situatie

2.1 De Buitenmolen

De Buitenmolen is een torenmolen in Zevenaar in de Nederlandse provincie Gelderland. De molen wordt wekelijks door een vrijwillig molenaar in bedrijf gesteld. De torenmolen heeft stalen roeden met een lengte van 24,40 meter.

De torenmolen is gepositioneerd op een verhoging (heuvel). De grond rondom de molen is 11,3m NAP. De heuvel waarop deze staat is circa 14,4m NAP.

Met behulp van AHN viewer is het hoogste punt van de molen 29m NAP. Ingeschat op basis van foto's en AHN viewer is de askophoogte 27m NAP.

In de verdere beschouwing van de biotoop wordt een askophoogte van 15,7m gehanteerd ten opzichte van het maaiveld.

2.2 Huidige biotoop

Op de website van de molen wordt het volgende vermeld met betrekking tot de huidige situatie met betrekking tot de biotoop:

Wat betreft de windvang is de biotoop van De Buitenmolen redelijk, alleen vanuit het zuiden en zuidoosten is er een grote belemmering door een rij bomen langs de Stationstraat. Ook wordt de landschappelijke waarde door deze bomen ernstig beperkt. Verderaf staan ook bomen die het zicht op de molen verstoren, met name het zicht op de molen vanaf de Heilige Huisjes en van de oorspronkelijke molenwegen is slecht. Recente aanplantingen aan de zuidzijde van de spoorlijn zullen in de toekomst het zicht verder belemmeren.

(bron: [Biotoop | zevenaarbuitenmolen](#))

In het rapport Molenbiotoop inventarisatie Gelderland 2009 scoort de Buitenmolen 347 punten en heeft een beoordeling matig.

2.3 Ligging

De ontwikkelingslocatie is gelegen aan de Vestersbos in Zevenaar. Het betreft een herontwikkeling van het gebied tussen de Pelgromstraat, Heldringstraat, Vestersbos en de Stationsstraat. Ten westen van de ontwikkeling ligt de Buitenmolen. De ligging van de ontwikkeling en de molen is aangegeven in Figuur 1.

Figuur 2 geeft de hoogte kaart weer voor het gebied van de molen voorbij de ontwikkeling. Figuur 3 geeft voor een aantal gebouwen de N.A.P hoogte weer in het gebied tussen de molen en de ontwikkeling en van de huidige bebouwing binnen het gebied van de ontwikkeling. Figuur 4 geeft de hoogtes van de woning verder ten oosten van de ontwikkeling.

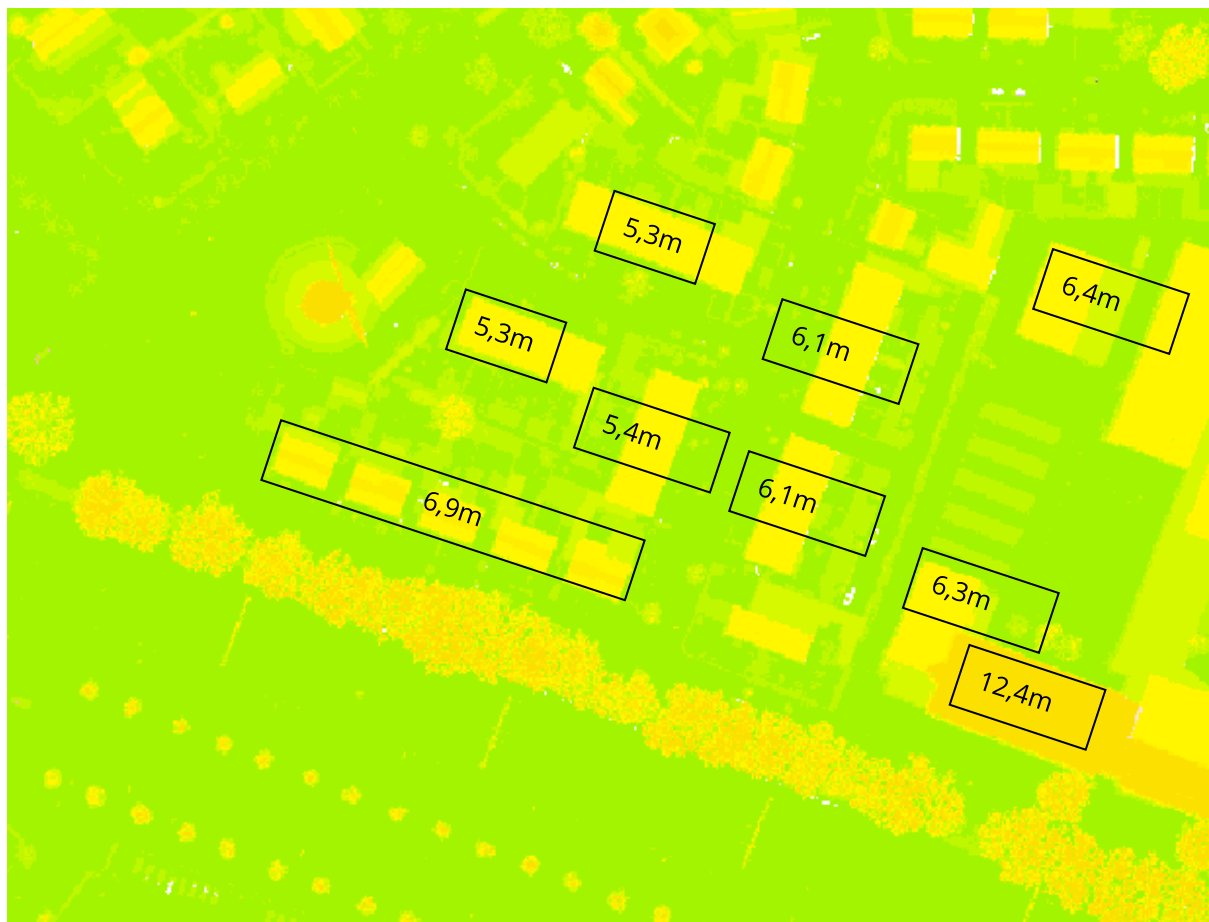
De molen staat in een klein stedelijk gebied. De bebouwing rondom de molen bestaat voornamelijk uit twee- tot drie verdiepingen woningen.



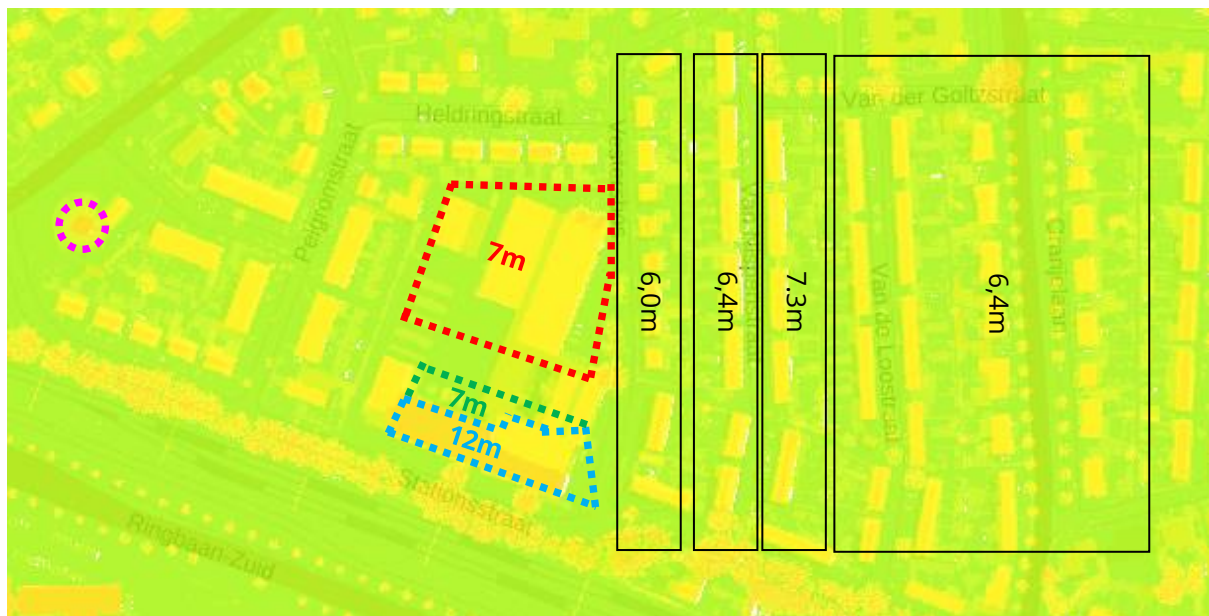
Figuur 1: Ligging ontwikkelingsplan en de Buitenmolen, magenta gestippelde lijn locatie molen, Google Earth.



Figuur 2: Hoogtekaart Zevenaar, Algemeen Hoogtebestand Nederland (AHN).



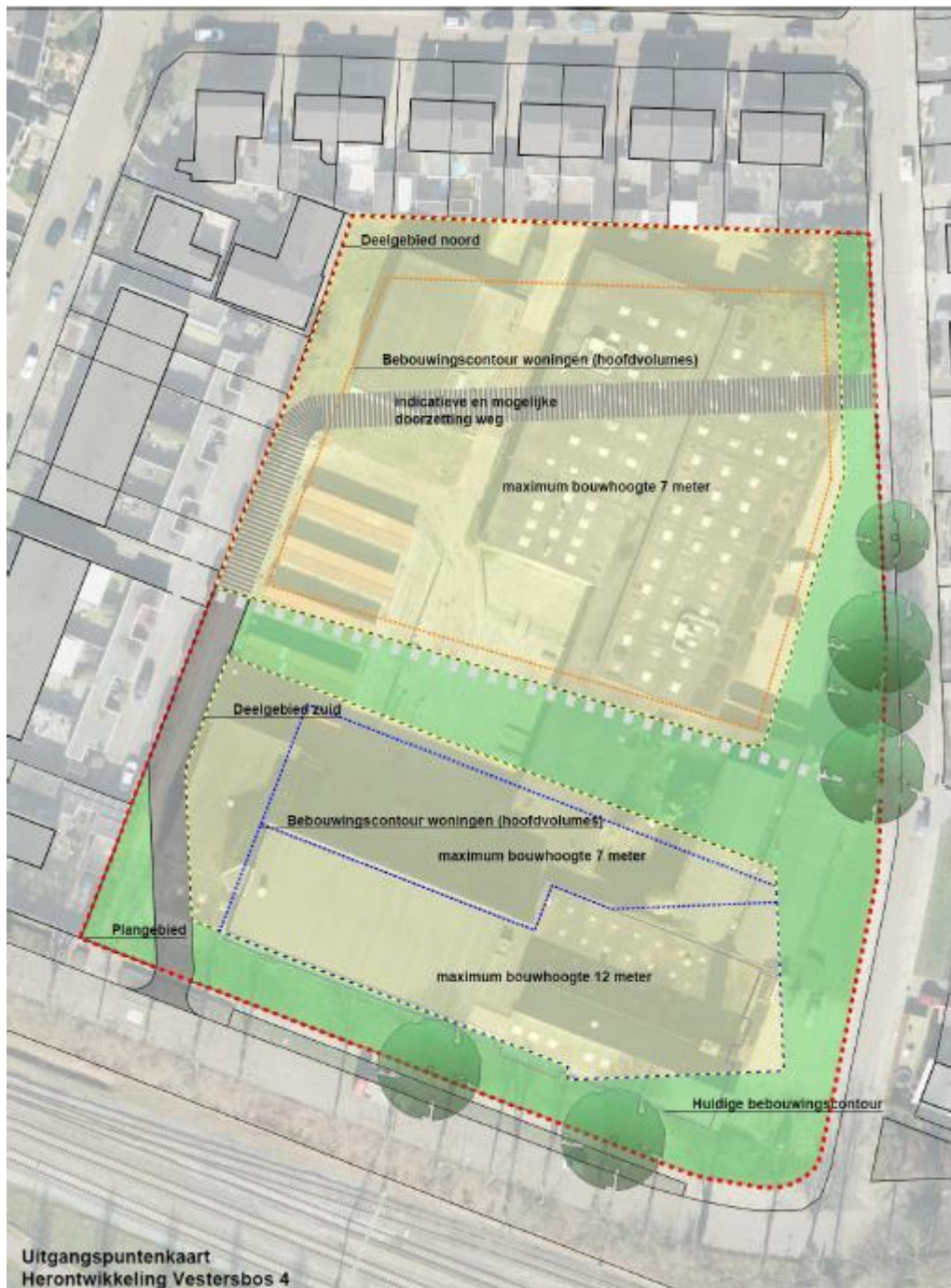
Figuur 3: Hoogtekaart Zevenaar, hoogte N.A.P., Algemeen Hoogtebestand Nederland (AHN).



Figuur 4: Hoogtekaart Zevenaar, hoogte N.A.P., Algemeen Hoogtebestand Nederland (AHN).

2.4 Geplande ontwikkeling

De voorgestelde ontwikkeling kent een drie bouwvlakken. Waarbij een deel 12m hoog is (waar huidig een gebouw van 12m staat) en twee bouwvlakken van 7m (waar huidig bebouwing staat tot circa 6,4m hoog). Figuur 5 geeft het voorgestelde bouwplan weer.



Figuur 5: Bouwhoogtes binnen het voorgestelde ontwikkelingsplan.

3 Analyse

3.1 Berekening biotoopformule

Binnen de provincie Gelderland als richtlijn van de maximale bouwhoogte biotoopformule gehanteerd, waarbij geldt:

- Voor obstakels binnen 100m gelden molen type specifieke eisen.
- Voor obstakels op een afstand groter dan 100m en kleiner dan 400m van de molen wordt de biotoopregel toegepast als richtlijn voor het bepalen van de maximale bouwhoogte, voor deze locatie gebaseerd op een ruwheidsconstante van 50.
- Voor obstakels op een afstand van meer dan 400m zijn geen beperkingen ten aanzien van de hoogte in relatie tot de molenbiotoop.

De biotoopformule is hieronder weergegeven.

$$H(x) = x/n + c * z$$

Waarin:

H(x)	=	maximale hoogte van een obstakel op afstand x
x	=	horizontale afstand tot de molen
n	=	constante (open gebied: n=140; ruw gebied: n=75; gesloten gebied: n=50)
c	=	constante = 0,2
z	=	askop hoogte = 15,7m

De constante 'n' geeft de omgevingsruwheid aan. De Buitenmolen staat in stedelijk gebied wat betekend dat n=50.

Tabel 1 geeft de huidige en nieuwe bouwhoogten aan en hoe deze zich verhouden tot de biotoop formule.

Opgemerkt dient te worden dat op de locatie waar 12m hoog gebouwd wordt deze bebouwing nu ook aanwezig is. Dit zal dus geen verandering opleveren ten opzichte van de huidige situatie.

Afstand	Bouwhoogte huidig	Bouwhoogte nieuw	Biotoop formule	Overschrijding huidig	Overschrijding huidig
159	6.4	7	6.3	0.1	0.7
141	2.7	7	6	0	1.0
154	6.4	7	6.2	0.2	0.8
154.5	12	12	6.2	5.8	5.8
155	12	12	6.2	5.8	5.8

Tabel 1: Bouwhoogten en afwijkingen ten opzichte van biotoop formule.

3.2 Winddata

Ter indicatie is een windklimaat onderzoek uitgevoerd voor de betreffende locatie. Hiermee wordt inzicht gegeven op hoeveel uren per jaar de overschrijding effect zou kunnen hebben.

Voor de analyse is gebruik gemaakt van winddata van Meteoblue voor Zevenaar. De data is op basis van 16 windrichtingen. De windrichtingen bestaan elk uit een windbereik van $22,5^\circ$. Voor de noordelijke windrichting geldt dat de wind tussen $358,75^\circ$ tot $11,25^\circ$ is samen geclusterd voor deze windrichting.

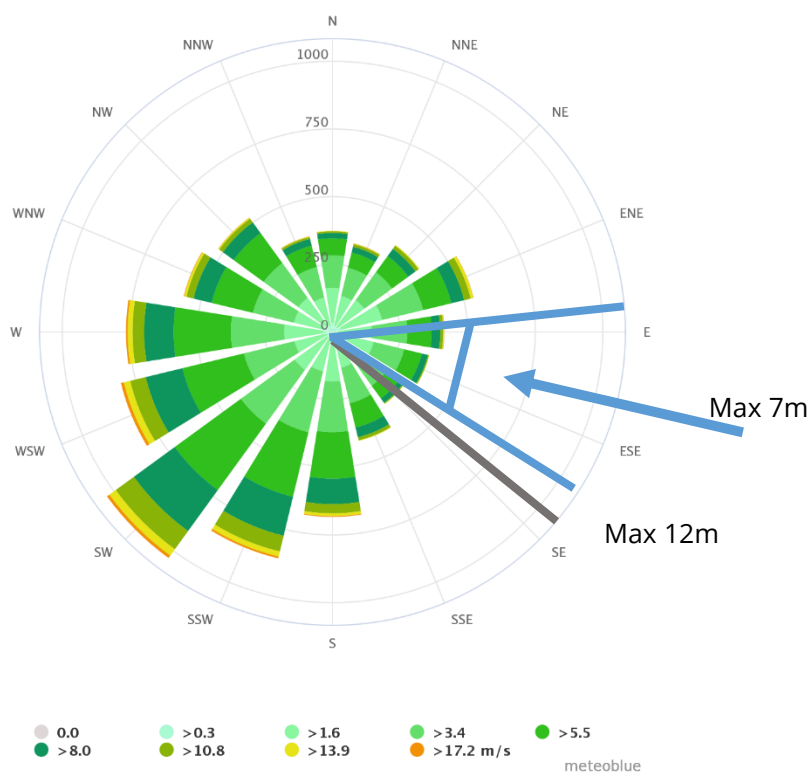
Er is geen weerstation in Zevenaar, vandaar wordt gebruik gemaakt van een gesimuleerd windklimaat gebaseerd op verschillende meetstations in de omgeving. Bij het construeren van het windklimaat worden lokale ruwheidslengte van de omgeving meegenomen. Op deze wijze wordt een goede voorspelling gemaakt van de weersomstandigheden. Voor dit onderzoek wordt aangenomen dat molens kunnen draaien bij een minimale windsnelheid van 3,4 m/s (windkracht 3).

De ontwikkeling ligt ten opzichten van het centrum van de molen tussen 86° en 126° . Uit deze richting komt circa voor 10.8% van de tijd wind, waarvan circa 6,7% bruikbaar voor de molen (minimaal 3bft).

Figuur 6 toont de windroos met windsnelheden in kilometer per uur. De snelheidscategorieën in deze windroos zijn gebaseerd op de schaal van Beaufort (bft). Wind tussen 1 en 5 km/h is gelijk aan 1bft, daarboven per categorie 1bft hoger. Met licht blauw is aangegeven welke richtingen betrekking hebben op de Buitenmolen.

Uit de beschikbare windgegevens blijkt dat in Zevenaar 67.5% van de tijd de windkracht hoger of gelijk is aan windkracht 3. In Tabel 2 is het percentage wind per jaar per richting weergegeven en het percentage wind hoger of gelijk aan windkracht 3.

Bij de Buitenmolen komt wind met een kracht 3 of meer voor ongeveer 6.7% van het jaar uit de richting van de ontwikkeling. Met de overschrijding van maximaal 1m ten opzichte van de biotop formule is er daarmee geen effect verwacht.



Figuur 6: Windroos Meteoblue voor Zevenaar, inclusief onderzochte windrichting van de molen.

Windrichting		Percentage wind per jaar	Percentage Beschikbare wind per jaar	Onderzocht voor molen
Noord	0°	4.16%	2.31%	
Noordnoordoost	22,5	3.71%	1.86%	
noordoost	45°	4.50 %	2.47%	
Oostnoordoost	67,5°	5.01%	2.98%	
Oost	90°	5.95%	3.75%	de Buitenmolen
Oostzuidoost	112,5°	4.83%	2.96%	de Buitenmolen
Zuidoost	135°	3.93%	2.05%	
Zuidzuidoost	157,5°	3.80%	2.07%	
Zuid	180°	5.00%	3.01%	
Zuidzuidwest	202,5°	6.37%	4.44%	
Zuidwest	225°	10.39%	8.17%	
Westzuidwest	247,5°	13.22%	10.88%	
West	270°	10.86%	8.46%	
Westnoordwest	292,5°	7.46%	5.29%	
Noordwest	315°	6.09%	3.94%	
Noordnoordwest	337,5°	4.72%	2.88%	
Totaal		100%	67.50%	

Tabel 2: Beschikbare wind te Zevenaar voor de te onderzoeken windrichtingen.

3.3 Analyse

De analyse is opgedeeld in verschillende secties. De verschillende onderdelen zijn op basis van de aanstroom richting van de wind naar de molen.

3.3.1 Geometrische verandering

De bouwhoogte verandert slecht voor het bouwvlak waarbij de hoogte van 6,4m naar 7m opgehoogd wordt. Tussen de molen en de ontwikkeling staan al woningen met een hoogte van 6.1m hoogte. Hierdoor wordt een stedelijk dak gevormd. De aanstroming op de molen is niet afhankelijk van de nieuw ontwikkeling. Enkel van de bebouwing tussen de molen en de ontwikkeling. Er is daarom geen 'nieuwe' beperking verwacht ten aanzien van windvang uit de richting van de molen.

3.3.2 Aanstroming van wind op ontwikkeling

Het voorland van de ontwikkeling en heeft effect op het herstel van de wind na de ontwikkeling. Stroomopwaarts van de ontwikkeling bestaat voornamelijk woningbouw met een soortgelijke hoogte als de geplande ontwikkeling. Hiermee ligt de nieuw ontwikkeling beschut ten opzicht van de bebouwing voor de molen.

Er wordt geen effect van de nieuw geplande ontwikkeling op de draaiuren van de molen verwacht.

3.3.3 Effect windvang de Buitenmolen

Op basis van de voorgaande analyse wordt geconcludeerd dat de windvang van de Buitenmolen niet wordt beïnvloed door de geplande ontwikkeling. Dit komt doordat de bestaande bebouwing tussen de molen en de nieuwe ontwikkeling verder naar het oosten de aanstroming van de wind al bepaalt. De nieuwe ontwikkeling heeft daarom geen effect op de windvang van de molen.

4 Conclusie

Voor de toekomstige ontwikkeling in Zevenaar is een deskundig oordeel Molenbiotoop uitgevoerd. De ontwikkelingslocatie is gelegen aan de Vestersbos 4 in Zevenaar. Op de ontwikkelingslocatie is één molenbiotoop van toepassing, die van de Buitenmolen. Om deze reden is een onderzoek door de provincie verzocht.

Voor de Buitenmolen ligt de geplande ontwikkeling ten westen van de ontwikkeling. De toekomstige situatie valt binnen 400m radius van de molenbiotoop.

In de huidige situatie is de maximale hoogte 12m binnen het perceel van de ontwikkeling. Het voorgestelde bouwplan bestaat uit 3 bouwvlakken, waarvan 1 met een maximale bouwhoogte van 12m (op dezelfde plek als de huidige 12m) en 2 met een maximale bouwhoogte van 7m (waar nu circa 6,4m bebouwing is).

De minimale afstand tussen de Buitenmolen en huidige bebouwing is gelijk aan de geplande situatie. Het bouwdeel van 12 m staat op een afstand van circa 154m. De kortste afstand tot de bebouwing van 7m is 141m.

Op basis van de voorgaande analyse wordt geconcludeerd dat de windvang van de Buitenmolen niet wordt beïnvloed door de geplande ontwikkeling. Dit komt doordat de bestaande bebouwing tussen de molen en de nieuwe ontwikkeling verder naar het oosten de aanstroming van de wind al bepaalt. De nieuwe ontwikkeling heeft daarom geen effect op de windvang van de molen.

A. Bijlage windklimaat principes toegelicht

B.1 Wind

Wind is een natuurlijke luchtbeweging van de atmosfeer. Deze ontstaat door horizontale luchtdrukverschillen. Hierbij stroomt lucht altijd van een hoogdrukgebied naar een laagdrukgebied (Wikipedia, n.d.). Het heersende windklimaat in het onderste gedeelte van de atmosfeer, waar in wij leven, wordt beïnvloed door de ruwheid (steden, bomen, bergen etc.) van het aardoppervlak. Ondanks deze ruwheid stroomt de wind altijd van A naar B. Dit betekent dat als er een stad of gebouw staat, de wind tegen of om het gebouw heen stroomt waarna het zich in de heersende windrichting zal vervolgen. De wind stopt dus niet met stromen.

Doordat wind altijd een uitweg zoekt om in de heersende windrichting verder te stromen zorgt dat in steden voor plekken met relatief meer wind. Hoe hoger het gebouw des te meer wind op grondniveau. Echter is de oorzaak van windhinder vaak niet eenduidig, maar een combinatie van verschillende oorzaken. Deze oorzaken zijn de reden waarom de wind in een bepaalde manier beweegt.

In de onderstaand hoofdstukken worden een aantal basisprincipes van wind, het effect van gebouwen op het lokale windklimaat en oplossingen voor het verminderen van slecht windklimaat besproken.

B.1.1 Atmosferische druk

Bebouwing heeft effect op het windklimaat in het onderste gedeelte van de atmosfeer. Het bewoonbare gedeelte van de atmosfeer heeft maar een geringe hoogte in vergelijking met de totale atmosfeer. Alle bovengelegen luchtlagen liggen als het ware op de onderste luchtlaag. Dit zorgt voor een grote drukkende kracht op de onderste luchtlaag. Wanneer wind tegen hoogbouw aan stroomt kan de wind daardoor niet (geheel) naar boven weg stromen. De wind wordt daardoor naar beneden geduwd.

B.1.2 Snelheidsprofiel

Wind stroomt met een snelheidsprofiel. Dit houdt in dat wind dicht bij het maaiveld minder snel stroomt dan op 60m hoog.

Dit snelheidsprofiel is afhankelijk van de ruwheid (bijv. gebouwen) op de grond. Een toename in ruwheid zorgt voor een verlaging van de snelheid op grondniveau. De mate van invloed op het snelheidsprofiel wordt beschreven door de ruwheidlengte (Troen & Petersen, 1991).

B.1.3 Zog

Bij aanstroming van wind op een object is aan de voorzijde veel wind en aan de achterkant weinig wind (lijzijde). Wind stroomt om het object heen, waarnaar het de originele windrichting weer aanneemt. Achter het gebouw ontstaat daardoor een gebied met weinig wind (lage druk). Dit heet een zog. Het zog achter het gebouw is afhankelijk van de afmetingen van het gebouw, maar ook afhankelijk van het dak en eventuele doorgangen.

B.2 Effect van gebouwen op de wind

B.2.1 Afstand gebouwen in windrichting

Het windklimaat tussen twee of meerdere gebouwen in is afhankelijk van de afstand tussen de gebouwen in. Bij een grote afstand tussen de gebouwen in (15 tot 20 keer de gebouwhoogte (H)), is het zog achter het gebouw als het waren opgelost. Wind van een hoger luchtlaag rijkt hierbij weer tot de grond. Ook heeft het daarmee effect op het volgende gebouw.

Bij een afstand van $5H$ tot $15H$ mengen het zog en de hogere luchtlagen zich in het tussengelegen gebied. De ongestoorde lucht heeft maar deels effect op het volgende gebouw.

Wanneer de afstand tussen de twee gebouwen kleiner is dan $5H$ stroomt de wind over de gebouwen heen. Hierbij hebben hogere luchtlagen weinig tot geen effect op het windklimaat tussen de gebouwen. In deze situatie wordt er gesproken van een stedelijk dek.

Bij een tussenliggende afstand die kleiner is dan $2H$ ontstaat er, aerodynamisch gezien, een aaneengesloten gebouw.