

Bosch & van Rijn

Franz-Lisztplantsoen 220
3533 JG Utrecht
030 – 677 6466

Auteurs

S. Woninck
M. ter Huurne
J.J. Wesselink

Opdrachtgever

Gemeente Haarlem

Energielandschap Haarlem Oost

(Circulaire) windturbines op Schoteroog



Bosch & van Rijn
experts in duurzame energie



Energielandschap Haarlem Oost

(Circulaire) windturbines op Schoteroog

Datum	18 april 2023
Versie	1.0
Auteur	S. Woninck
Tweede lezer	M. ter Huurne J.J. Wesselink

Bosch & Van Rijn
Franz-Lisztplantsoen 220
3533 JG Utrecht

Tel: 030-677 6466
Mail: info@boschenvanrijn.nl
Web: www.boschenvanrijn.nl

© Bosch & Van Rijn 2023

Behoudens hetgeen met de opdrachtgever is overeengekomen, mag in dit rapport vervatte informatie niet aan derden worden bekendgemaakt. Bosch & Van Rijn BV is niet aansprakelijk voor schade door het gebruik van deze informatie

Inhoudsopgave

HOOFDSTUK 1	INLEIDING	3
1.1	<i>Aanleiding</i>	3
1.2	<i>Onderzoeksvragen</i>	5
1.3	<i>Leeswijzer</i>	5
HOOFDSTUK 2	KADERS VOOR PLAATSING WINDTURBINES	6
2.1	<i>Voorgaand onderzoek</i>	6
2.2	<i>Te onderzoeken opstellingsvarianten</i>	8
2.3	<i>Stelling van Amsterdam/ Bijzonder provinciaal landschap</i>	9
2.4	<i>Bouwhoogte beperking</i>	13
2.5	<i>Overige kaders</i>	15
2.6	<i>Tweedehands windturbines</i>	16
2.7	<i>Effecten afvalberg</i>	17
HOOFDSTUK 3	ONDERZOEKEN WINDTURBINES	18
3.1	<i>Geluid</i>	18
3.2	<i>Slagschaduw</i>	26
3.3	<i>Externe veiligheid</i>	31
3.4	<i>Ecologie</i>	38
HOOFDSTUK 4	BUSINESSCASE BEREKENING	46
4.1	<i>Inleiding</i>	46
4.2	<i>Uitgangspunten</i>	47
4.3	<i>Rendabiliteit</i>	49
4.4	<i>Resultaten</i>	50
4.5	<i>Gevoeligheidsanalyse</i>	51
HOOFDSTUK 5	ONDERZOEK POTENTIE ZON	53
5.1	<i>Ruimtelijke analyse zonne-energie</i>	53
HOOFDSTUK 6	CONCLUSIE	58
6.1	<i>Algemeen</i>	58
6.2	<i>Geluid</i>	59
6.3	<i>Slagschaduw</i>	59
6.4	<i>Externe veiligheid</i>	59
6.5	<i>Ecologie</i>	60
6.6	<i>Business case</i>	60
6.7	<i>Potentie zon</i>	60
BIJLAGE A	MEMO REGELGEVING	62
BIJLAGE B	SAVE W UITKOMSTEN	63

Hoofdstuk 1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De gemeente Haarlem wil onderzoeken in hoeverre er mogelijkheden zijn om de bestaande vier windturbines op Schoteroog te verwijderen om daarvoor in de plaats enkele nieuwe (hogere) turbines te plaatsen. Daarnaast heeft Hoogheemraadschap Rijnland aangegeven eventueel ook interesse te hebben om één of meerdere windturbines op haar terrein te plaatsen. De gemeente heeft de intentie om mee te werken aan de vergunningverlening voor de vervanging van bestaande windturbines, de nieuwe windturbines en de eventuele ontwikkeling van een zon-project. Voorafgaand hieraan zijn er enkele aspecten die nader onderzocht moeten worden. De gemeente Haarlem heeft Bosch & van Rijn gevraagd dit onderzoek op zich te nemen als vervolg van het eerder uitgevoerde onderzoek in 2021.

Dit onderzoek richtte zich op ruimtelijke en financiële haalbaarheid van windenergie binnen de gemeente Haarlem, waarbij is gekeken naar drie zoekgebieden, opgenomen in de Regionale Energiestrategie 1.0 Noord-Holland Zuid. Met dit onderzoek is inzichtelijk gemaakt waar de (on)mogelijkheden zitten voor de verdere ontwikkeling van windenergie. Hierbij is vooral geconstateerd dat het gebied Schoteroog de meest kansrijke locatie lijkt voor het opwekken van duurzame energie voor het behalen van de gemeentelijk doelstellingen.

Volgens de gemeente dient de vervanging van de windturbines onderdeel te worden van een integraal plan voor een EnergieLandschap, ook wel genoemd EnergieLandschap Haarlem Oost. Een integraal plan voor het gebied lijkt een oplossing om energie op te wekken doormiddel van wind en zonne-energie.

Op basis van voorgaand onderzoek zijn er enkele aspecten die nader onderzocht moeten worden, voordat er locatiekeuzes kunnen worden gemaakt. Denk hierbij aan de geluidseffecten en veiligheid van circulaire windturbines, de impact op de Stelling van Amsterdam en de business case van de opwektechnieken. In de volgende hoofdstukken worden hiervan de resultaten gepresenteerd.

Figuur 1 Plangebied Schoteroog, inclusief de vier bestaande windturbines.



1.1.1 Betrokken partijen

Bij de ontwikkeling van een energielandschap in Haarlem Oost zijn momenteel meerdere partijen betrokken, elk met hun eigen rol. Hieronder zijn de belangrijkste stakeholders benoemd waar later in het rapport naar verwezen wordt.

- **Gemeente Haarlem;** vergunningverlener en aanjager van het behalen van de duurzaamheidsdoelstellingen.
- **Initiatiefnemer de heer Kaan;** Initiatiefnemer heeft interesse om, circulaire, windturbines te plaatsen op Schoteroog en is hierover met de gemeente in contact.
- **Hoogheemraadschap Rijnland;** het hoogheemraadschap wil onderzoeken in hoeverre er op hun terrein mogelijkheden zijn voor windenergie.
- **Ontwikkelaar zonnepark (Afvalzorg N.V.);** Initiatiefnemer voorgenomen zonnepark op Schoteroog.
- **Kennemer Kracht;** lokale energie coöperatie.
- **Omwonenden;** omwonenden die mogelijk negatieve effecten ondervinden van de voorgenomen ontwikkeling. Twee omwonenden hebben op persoonlijke titel zitting in de projectgroep – daarmee vertegenwoordigen zij niet alle omwonenden.

1.2 Onderzoeksvragen

Voorliggend onderzoek is een verdere uitwerking van het uitgevoerde onderzoek uit 2021. In dit onderzoek zijn een aantal aanvullende kaders onderzocht die mogelijk van belang zijn bij de verdere ontwikkeling van windenergie. Dit betreft onderstaande kaders:

- Mogelijkheden binnen eerder in kaart gebrachte belemmeringen: Stelling van Amsterdam, Bijzonder Provinciaal Landschap (BPL) en Natuurnetwerk Nederland (NNN).
- Uiterste toegestane bouwhoogte vanuit Schiphol (contact met ILT).
- Circulaire windturbines en bijbehorende effecten, vergeleken met moderne windturbines. Denk hierbij aan veiligheid en certificering, geluidsproductie en business case.
- Effecten op ecologische waarden, ook in relatie tot verantwoord bouwen op een afvalberg.

Aanvullend is specifiek voor enkele windturbine locaties¹ onderzocht wat de mogelijk effecten zijn op de omgeving voor de volgende onderwerpen:

- Geluid
- Slagschaduw
- Externe veiligheid
- Ecologie

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 start met een overzicht van de kaders voor het onderzoek. De kaders komen deels voort uit het vorige onderzoek uit 2021 en bevatten deels aanvullingen specifiek voor dit onderzoek. In Hoofdstuk 3 worden de te verwachten effecten op de omgeving voor twee opstellingsvarianten in kaart gebracht. Om dieper inzicht te geven in de aspecten die van invloed zijn op de financiële haalbaarheid is in Hoofdstuk 4 de businesscase van verschillende formaten windturbines berekend. Tot slot is in Hoofdstuk 5 gekeken naar de mogelijkheden voor zonne-energie binnen het onderzoeksgebied.

¹ Deze locaties zijn indicatief en enkel bedoeld om effecten in beeld te brengen. Er is nog geen sprake van vastgestelde windturbine posities.

Hoofdstuk 2 Kaders voor plaatsing windturbines

2.1 Voorgaand onderzoek

In het onderzoek uit 2021 *‘Ruimtelijke en financiële haalbaarheid windenergie gemeente Haarlem’* is destijds met drie verschillende afmetingsklassen (klein, middel en middelgroot) gerekend om financiële effecten in kaart te brengen:

- Klein: 21 meter tiphoogte
- Middel: tot 100 meter tiphoogte
- Middelgroot: tot 150 meter tiphoogte

Daarnaast zijn voor middelgrote windturbines (100 meter tip) en kleine windturbines (21 meter tip) de ruimtelijke effecten in kaart gebracht. In Figuur 2 en Figuur 3 zijn hiervan de ruimtelijke resultaten gepresenteerd.

In voorliggend vervolgonderzoek wordt enkel gekeken naar de mogelijkheden voor een middelgrote windturbine (tiphoogte maximaal 100 meter).

Figuur 2 Uitkomsten ruimtelijke haalbaarheid vorig onderzoek: harde en zachte belemmeringen voor kleine windturbines (tiphoogte 21m) in het zoekgebied Schoteroog gemeente Haarlem. Belemmeringen van Bijzonder provinciaal landschap en Stelling van Amsterdam zijn niet weergegeven in de figuur.



Figuur 3 Uitkomsten ruimtelijke haalbaarheid vorige onderzoek: harde en zachte belemmeringen voor middelgrote windturbines (tiphoogte 100m) in het zoekgebied Schoterog gemeente Haarlem. Belemmeringen van Bijzonder provinciaal landschap en Stelling van Amsterdam zijn niet weergegeven in de figuur.



2.2 Te onderzoeken opstellingsvarianten

Om de mogelijke effecten van windturbines op de omgeving te kunnen beoordelen is het noodzakelijk dat er mogelijke opstellingen gekozen worden. Deze opstellingen dienen enkel om een representatief beeld van de te verwachte effecten in kaart te kunnen brengen. De gekozen opstellingsvarianten zijn niet al reeds vastgestelde locaties voor de ontwikkeling van windenergie. Ook is dit geen uitputtende lijst van mogelijke opstellingen, er zijn nog meerdere opstellingen mogelijk. Om echter in dit stadium onderscheidende effecten te kunnen aantonen is voor deze drie mogelijke opstellingen gekozen. Ten behoeve van voorliggend onderzoek heeft Bosch & van Rijn een voorstel gedaan van de volgende drie mogelijke opstellingen (Figuur 4):

- Opstelling 1 (geel): 3 turbines in lijn van de afvalberg naar de RWZI
- Opstelling 2 (blauw): 4 turbines in cluster vorm, 2 op bestaande posities, 2 op de RWZI
- Opstelling 3 (rood): 4 turbines glooiend met 'Mooie Nel', waarvan 1 op de RWZI

Samen met de gemeente Haarlem is gekeken naar de verschillende opstellingen en de kansrijkheid hiervan. Op voorspraak van de gemeente is de meest zuidelijke positie op de RWZI toegevoegd. Deze zal vermoedelijk overdraaien boven een

woonhuis behorende bij de manage. Dit dient in verder onderzoek opgenomen te worden.

In overleg met de gemeente is besloten om enkel opstelling 2 en opstelling 3 op te nemen in voorliggend onderzoek en nader uit te werken. Opstelling 1 is minder onderscheidend ten opzichte van de andere twee opstellingen, aangezien alle windturbineposities aanwezig zijn binnen de andere twee opstellingsvarianten. De te verwachten effecten zijn in het volgende hoofdstuk onderzocht voor opstellingsvarianten 2 en 3.

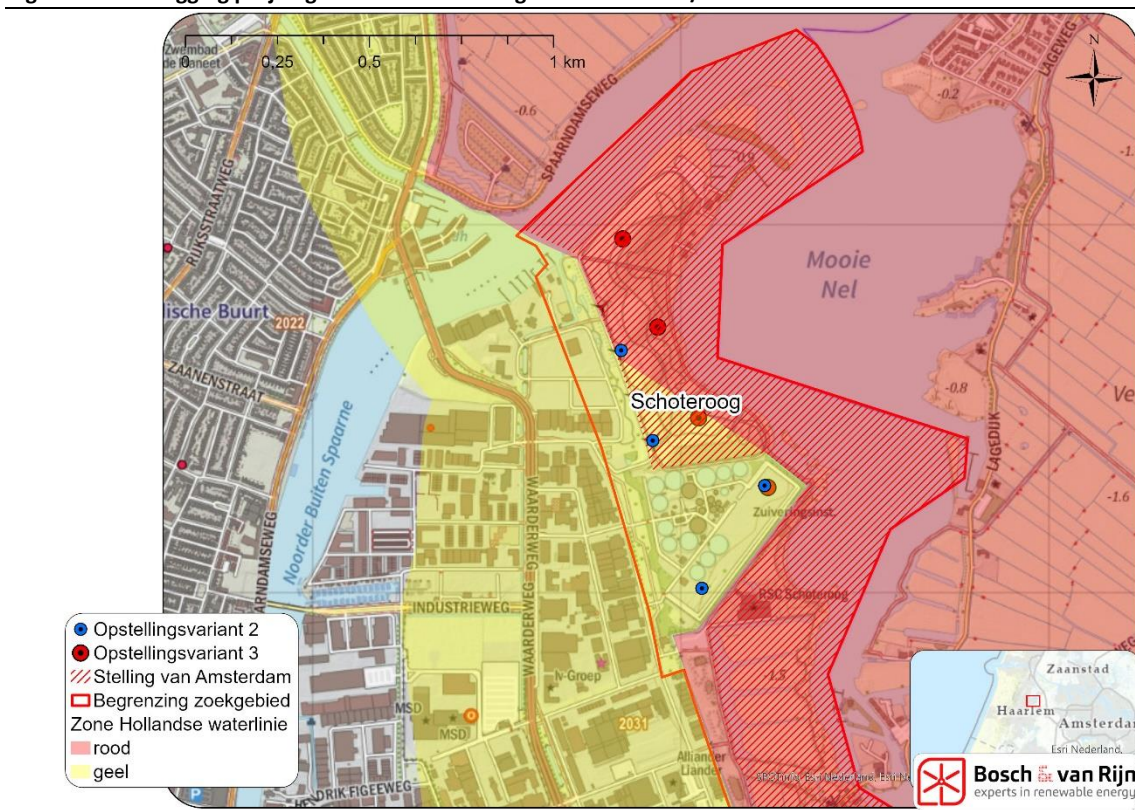
Figuur 4 Ligging van de drie opstellingsvarianten binnen plangebied Schoteroog.



2.3 Stelling van Amsterdam/ Bijzonder provinciaal landschap

Het projectgebied bevindt zich in een zone van de Nieuwe Hollandse Waterlinie/de Stelling van Amsterdam (Figuur 5).

Figuur 5 Ligging projectgebied binnen Stelling van Amsterdam/Nieuwe Hollandse Waterlinie



Zowel de Stelling van Amsterdam (Werelderfgoed) als de Nieuwe Hollandse Waterlinie zijn aangewezen als Erfgoederen van uitzonderlijke universele waarde op grond van artikel 2.13.2, lid 1 van het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening voor de provincie Noord-Holland. Voor de gebieden gelden regels volgens het planologisch beschermingsregime. In de Omgevingsverordening Noord-Holland 2020 (OV NH2020) en toekomstige Omgevingsverordening Noord-Holland 2022- (OV NH2022) zijn regels vastgesteld met het oog op de uitwerking en bescherming van de essentiële landschappelijke en cultuurhistorische kenmerken van de erfgoederen van uitzonderlijke universele waarde.

De kernkwaliteiten van de erfgoederen (UNESCO) (OV NH2022) zijn opgenomen in de Leidraad Landschap en Cultuurhistorie, waarin het Afwegingskader Energietransitie Hollandse Waterlinies is opgenomen.

In het Afwegingskaders is aan de hand van ontwerp onderzoek onderzocht of er wel of geen aantasting van de kernkwaliteiten plaatsvindt. Het Afwegingskader bestaat uit vier stappen, waarbij eerst op hoofdlijnen wordt gekeken naar de locatie van het initiatief en daarna met meer detail ingaat op de inpassing en vormgeving.

Elk initiatief dient te starten met de eerste stap en doorloopt daarna de opeenvolgende stappen. Bij elke stap kan het initiatief doorgaan of afvallen. Wanneer het initiatief afvalt is er aanpassing aan het plan nodig om wel aan de voorwaarden te voldoen. Hoe eerder het initiatief afvalt hoe ingrijpender de aanpassing is. Naarmate het initiatief verder komt beperken de aanpassingen zich op het aanscherpen van het plan in vormgeving en inrichting. De afwegingsstappen zijn:

1. Zonering ten behoeve van borging kernkwaliteiten
2. Laadvermogen (enkel geldend voor oranje zone)
3. Ontwerp
4. Waardecreatie

De eerste stap betreft de 'zonering ten behoeve van borging van kernkwaliteiten'. De zonering is de eerste stap van het afwegingskader en is bepaald aan de hand van het ontwerpend onderzoek waarin is gekeken op welke afstand er wel of geen een aantasting van de kernkwaliteiten plaats vindt. De zonering bestaat uit drie zones; de rode zone, oranje zone en de gele zone.

Om bovengenoemde stap uit te zoeken zijn voor de verschillende opstellingsvarianten de zoneringen in kaart gebracht, zie ook Figuur 5.

Voor opstellingsvariant 3 geldt:

- drie windturbines liggen binnen de Stelling van Amsterdam;
- alle windturbines binnen Nieuwe Hollandse Waterlinie
 - twee windturbines binnen zone rood
 - twee windturbines binnen zone geel

Voor opstellingsvariant 2 geldt:

- twee windturbines liggen binnen de Stelling van Amsterdam;
- alle windturbines binnen Nieuwe Hollandse Waterlinie
 - een windturbine binnen zone rood
 - drie windturbines binnen zone geel

Gezien de windturbines binnen zone geel en rood gelegen zijn, wordt enkel op deze zones ingegaan.

Zone geel

De gele zone geeft aan dat ontwikkelingen mogelijk zijn wanneer wordt aangetoond dat het uitstralingseffect van de ontwikkeling wordt voorkomen (negatieve effecten visuele integriteit moeten worden voorkomen). Dit kan door toevoegen van een onderbouwing waar gebruik is gemaakt van advies Visuele Integriteit Waterlinies. Voor de gele zone gelden een aantal uitgangspunten op basis van de specifieke locatie.

Zone rood

Deze zone geldt alleen voor het werelderfgoed gebied zelf. De rode zone geeft aan dat het risico groot is dat de ontwikkeling een significant negatief effect heeft op de kernkwaliteiten. Dit betekent niet dat er binnen deze zone geen mogelijkheden zijn, maar geeft enkel een risico van aantasting aan. Voor de rode zone gelden afstandsregels.

Daarnaast zijn er enkele uitzonderingen, waarin vormen van energie mogelijk zijn, indien wordt aangetoond dat de nieuwe ontwikkeling bijdraagt aan de versterking en kwaliteitsimpuls van het Linielandschap. Dit betreffen transformatie gebieden, waaren vervanging van oude energievormen, zoals zonnevelden of windturbines.

Vervanging van oude windturbines is mogelijk indien de ruimtelijke impact onveranderd blijft. De impact op de Linie dient specifiek te moeten bepaald.

Heritage Impact Assessment

Aangezien van beide opstellingsvarianten windturbine(s) binnen de rode zone gelegen zijn, is een specifieke impact analyse van het Linielandschap noodzakelijk. Gezien de ligging en grootschaligheid van de windturbines wordt een effect verwacht op het beeld of zicht van de werelderfgoederen. Daarnaast zouden de windturbines de specifieke attributen of Outstanding Universal Value (OUV) en omgeving kunnen beïnvloeden.

Om bovengenoemde in kaart te brengen en nader te onderzoeken is een Heritage Impact Assessment (HIA) een geschikt instrument. Een HIA is inzetbaar voor grote ruimtelijke ontwikkelingen en betreft een hulpmiddel om de effecten te beoordelen en impact inzichtelijk te maken. Hierdoor kan een afgewogen besluit worden genomen, in dit geval ingaande op de passendheid van windturbines in het landschap. De uitslag van een HIA is niet bindend voor het definitieve besluit.

Te beoordelen kernkwaliteiten

Bij het beoordelen van de windturbines moet worden gekeken naar de specifieke landschappelijke kernkwaliteiten. Deze kwaliteiten kunnen worden aangetast of worden versterkt door de komst van windturbines. Deze kwaliteiten zijn door de provincie of de gemeente opgesteld en zijn per locatie verschillend.

Wanneer het projectgebied op een grens van verschillende landschapstypen is gelegen dan dienen alle betreffende kernkwaliteiten benoemd te worden. Hierdoor wordt inzichtelijk gemaakt welke kernkwaliteiten onderzocht moeten worden. Doordat de specifieke kernkwaliteiten duidelijk benoemd zijn kan er onderzocht worden wat de specifieke effecten zijn van windturbines op deze kernkwaliteiten.

Alternatieven

Bij het onderzoeken of er windturbines mogelijk zijn in een projectgebied worden er verschillende alternatieven bedacht. Voor elk alternatief geldt dat de effecten anders kunnen uitpakken op de aanwezige beschermde erfgoederen. Elk alternatief zal dan ook tijdens de HIA moeten worden beoordeeld om inzichtelijk te krijgen wat de specifieke effecten zijn. Het kan daarnaast ook zijn dat er een alternatief wordt bedacht die het erfgoed zo min mogelijk aantast of juist de kwaliteiten van het erfgoed versterkt.

Advies Bosch & van Rijn

Vanuit Bosch & van Rijn raden wij het aan om een Heritage Impact Assessment (HIA) uit te laten voeren. De gevolgen voor de Nieuwe Hollandse Waterlinie/Stelling van Amsterdam worden dan goed inzichtelijk gemaakt, waardoor een passend advies kan worden gegeven over de effecten van windturbines op deze beschermde erfgoederen.

De uitkomst van de effecten onderzocht in de HIA kunnen zowel positief of negatief zijn. Een grote, ruimtelijke ingreep moet verplicht, via het Rijk, gemeld worden aan UNESCO. Wanneer een HIA met een positieve uitkomst aan deze melding ten grondslag ligt, biedt dat een goede onderbouwing van de beperkte effecten. Een

negatieve uitkomst geeft aan dat de status van het werelderfgoed wordt aangetast, maar biedt kansen om het plan te herzien of om tijdig voldoende maatregelen te treffen.

Na deze eerste stap (afhankelijk van de uitkomst van de HIA) kan doorgegaan worden naar de stappen 3 en 4 van het Afwegingskader.

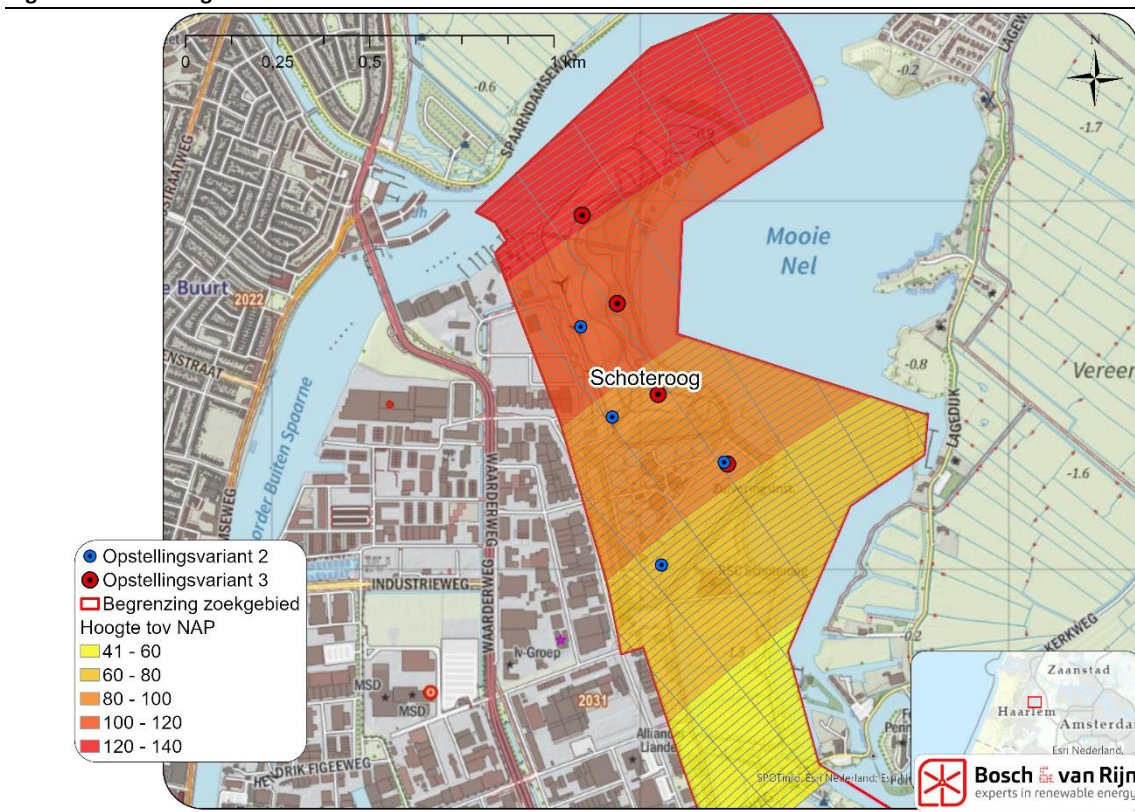
2.4 Bouwhoogte beperking

Het zoekgebied Schoterroog is gelegen in de nabijheid van Schiphol. Door deze ligging gelden er beperkingen² ten aanzien van de bouwhoogte voor de beoogde windturbines. Ten aanzien van de bouwhoogte wordt in dit onderzoek rekening gehouden met het resultaat van onderzoeksbureau TO70³. In opdracht van de RES-regio Noord-Holland Zuid is er gekeken naar de maximale bouwhoogte in relatie tot Schiphol. Hieruit volgt een maximale bouwhoogte ten opzichte van NAP. In Figuur 6 is zichtbaar welke hoogteklassen er zijn en hoe deze schalen over het gehele zoekgebied. Elke kleur betreft een gebied van 20 meter, beginnend op 40 meter in het zuiden. In de legenda is te zien wat de waarde onderaan de klasse is en de waarde aan de noord kant van de klasse. De waardes lopen op vanuit het zuiden. In Figuur 7 is de hoogte van het NAP weergegeven voor het gehele gebied. Dit is van invloed op de maximale bouwhoogte.

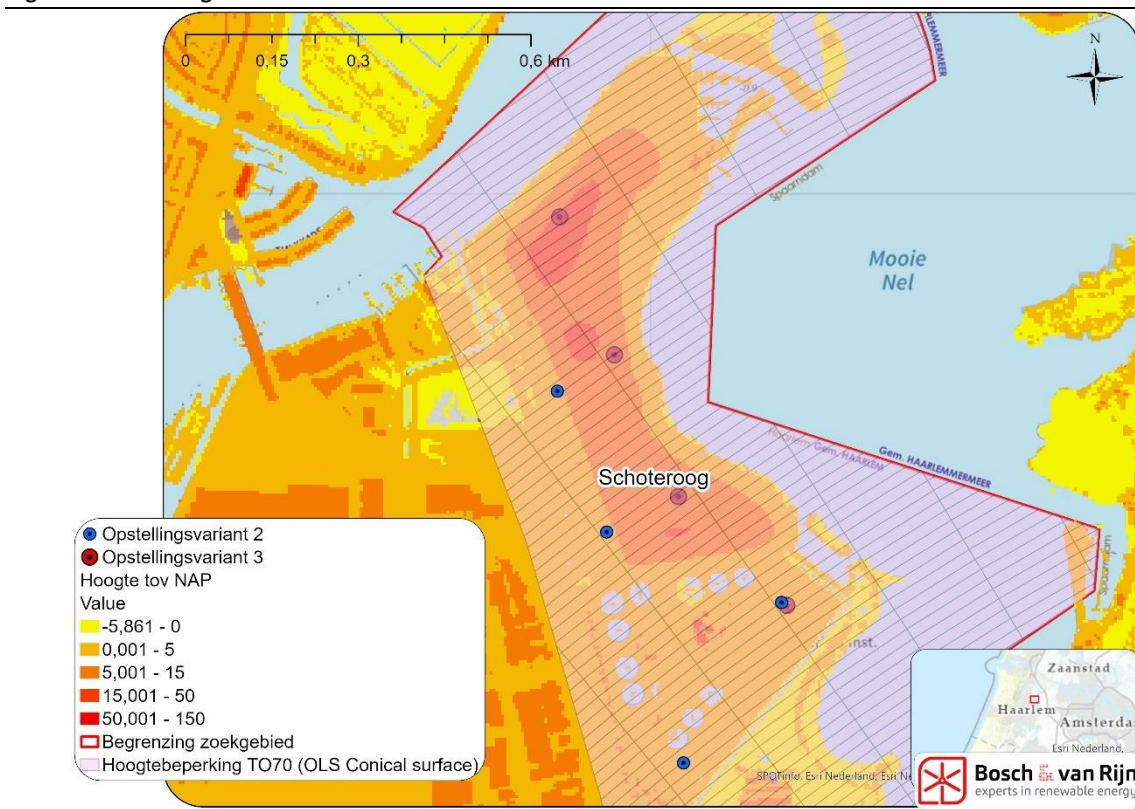
² Deze bouwhoogte beperkingen zijn algemeen en gelden niet enkel voor windturbines.

³ In het onderzoek van TO70 is rekening gehouden met alle relevant wettelijke bepaling die in Nederland gelden. ILT blijft de beoordelende instantie om initiatieven binnen het toetsingsvlak goed te keuren.

Figuur 6 Hoogteklassen TO70



Figuur 7 Hoogte NAP



Met de informatie uit de vorige twee afbeeldingen valt te herleiden wat, op de voorgenomen posities, de maximale tiphoogte van een windturbine zou kunnen zijn. De maximale bouwhoogte is ten opzichte van NAP, doordat hier echter sprake is van een vuilnisbelt is er al een bepaalde verhoging in het landschap. De maximale tiphoogte is berekend door te kijken naar de maximale bouwhoogte en hier de bestaande hoogte t.o.v. NAP van af te halen.

Opstellingsvariant	Turbine	Max bouwhoogte (m)	NAP (m)	Maximale tiphoogte (m)
2 (blauw)	1 (Noord)	110	1.7	108.3
2	2 (Midden)	97	2.3	94.7
2	3 (Zuid RWZI)	77	0.3	76.4
2	4 (Oost RWZI)	83	0.2	82.8
3 (rood)	1 (Noord)	122	16.5	105.5
3	2	110	9.6	100.4
3	3	96	10.4	85.6
3	4 (Zuid)	83	0.2	82.8

De gemeente heeft reeds een pre-toets laten uitvoeren door ILT met daarin indicatief enkele afmetingen van windturbines. Hierbij zijn zij uitgegaan van de meest noordelijk en meest zuidelijke positie van de huidige windturbines. De uitkomst van deze pre-toets laat zien dat een windturbine met een tiphoogte van 125 meter ten opzichte van NAP een overschrijding is van 7 meter van de toegestane bouwhoogte, zo noordelijk mogelijk gepositioneerd. ILT verwacht dat deze overschrijding op deze locaties mogelijk bespreekbaar is. Exacte coördinaten en voorgenomen windturbine types moeten uitwijzen in hoeverre hier een vergunning voor kan worden afgegeven.

2.5 Overige kaders

Recreatie

Momenteel is Schoteroog een locatie waar op verschillende wijzen gerecreëerd wordt. Het gebied wordt momenteel gebruikt voor recreatie op water, als wandelgebied en als startplek voor paragliden. In voorliggend onderzoek is hier geen specifieke rekening mee gehouden, dit omdat het niet per se als belemmerende factor voor de ontwikkeling van windenergie gezien hoeft te worden. Wel is het zo dat de uiteindelijke posities van de windturbines negatieve effecten kunnen hebben op bepaalde vormen van recreatie. Gemeente en initiatiefnemer moeten hier in volgende fases van het proces rekening mee houden en eventueel concessies doen aan de mogelijk recreatie opties op Schoteroog.

Molenaarswoning (manage)

Ten zuiden van het onderzoeksgebied is een manage gelegen waarbij twee objecten met een woonfunctie horen. Ten behoeve van dit onderzoek zijn deze twee woningen niet als 'beschermde objecten' beschouwd. Dit om de scope van het onderzoek zo groot mogelijk te houden. Gemeente en initiatiefnemer dienen echter in overweging te nemen dat, indien deze objecten onderdeel uitmaken van het

uiteindelijke plan, er aanvullend overleg en onderzoek nodig is. Objecten met een woonfunctie kunnen onderdeel uitmaken van de inrichting van een windturbine, een zogenoemde molenaarswoning. Hiervoor dient de eigenaar van het object hier wel akkoord mee te gaan en dient aangetoond wat de maximale negatieve effecten zijn die vallen op het object.

Randvoorwaarden voor een landschapsplan

Aan de hand van de resultaten van het onderzoek (de uit te voeren HIA) ingaande op de effecten zijn van windturbines op de Nieuwe Hollandse Waterlinie/Stelling van Amsterdam kunnen er landschappelijke randvoorwaarden worden gesteld. Er wordt dan inzichtelijk onder welke voorwaarden de ontwikkeling van een zonne- en windpark hier mogelijk is. Deze randvoorwaarden zijn locatie specifiek en zorgen ervoor dat het ontwerp passend is in het landschap. Bij het bepalen of het ontwerp passend is wordt er gekeken in hoeverre het ontwerp aansluit bij bestaande landschappelijke structuren, hoe de bestaande kernkwaliteiten van het landschapstype kunnen worden beschermd of versterkt en of er nieuwe landschappelijke dan wel ecologische meerwaarde kan worden gecreëerd.

2.6 Tweedehands windturbines

Initiatiefnemer (de heer Kaan) heeft momenteel twee windturbine types op het oog voor de ontwikkeling op Schoteroog. Eén van deze types betreft de Micon NM54 welke initiatiefnemer tweedehands kan verkrijgen.

In Nederland zijn niet of nauwelijks projecten bekend waarbij tweedehands windturbines zijn geplaatst. Als gevolg hiervan is er geen informatie voorhanden over de veiligheidseffecten, levensduur en onderhoudskosten. Bosch & van Rijn heeft contact opgenomen met een leverancier van tweedehands windturbines. Deze leverancier verkoopt in Nederland en Duitsland gebruikte windturbines voor een tweede leven, hoofdzakelijk in Oost-Europa.

De ervaring leert dat er bij tweedehands turbines niet significant meer onderhoud of effecten zijn dan bij bestaande turbines. Voordat tweedehands turbines geplaatst worden zullen deze gereviseerd moeten worden om te voldoen aan dezelfde standaarden als nieuwe turbines. Hierdoor mag de gemeente en omgeving verwachten dat er geen aanvullende negatieve effecten optreden.

Tweedehands turbines hebben voor de initiatiefnemer als voordeel dat deze in aanschaf significant goedkoper zijn en dat daarmee de kans op een positieve businesscase op deze uitdagende locatie groter is.

Gezien het formaat windturbines waarmee op Schoteroog rekening gehouden dient te worden is het niet de aanname dat een nieuwe windturbine significant meer zal opwekken dan een tweedehands windturbine.

2.7 Effecten afvalberg

De windturbines dienen geplaatst te worden op een gedegen fundering. In alle varianten zijn nieuwe funderingspalen benodigd. Hergebruik van de bestaande funderingspalen lijkt niet reëel. Op een aantal posities doorkruisen de nieuwe funderingspalen de bestaande afvalberg.

De afvalberg is aangebracht op “kale grond” en niet voorzien van een bodembeschermende laag. Hiertoe wordt de bodem reeds gemonitord op ontoelaatbare bodemverontreinigingen vanuit het opgeslagen afval. Aan de bovenzijde van de afvalberg is wel een afdichtende laag aangebracht.

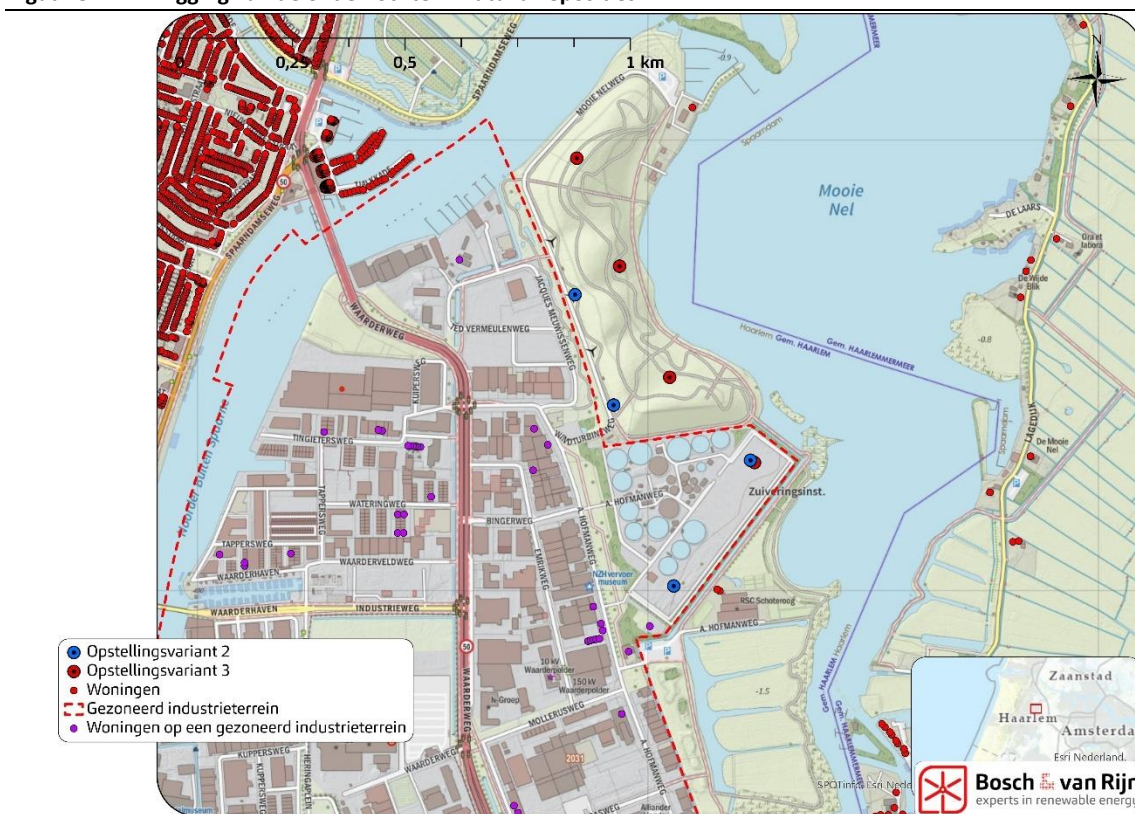
Bij het aanbrengen van de funderingspalen wordt zodoende alleen de afdichtende laag aan de bovenzijde doorkruist. Bij het doorkruisen van deze laag dient de afdichtingslaag opnieuw en goed te worden afgedicht om te voorkomen dat water doorsijpelt. Door de initiatiefnemer dient specifiek te worden onderzocht in hoeverre dieperliggende ondoordringbare bodemlagen worden doorkruist bij het aanbrengen van de fundering en welke effecten dit eventueel heeft ten aanzien van bodemverontreinigingen. De kosten voor deze fundering zijn significant meer (c.a. 3x) dan bij een reguliere fundering voor windmolens op land. De afvalberg dient te worden beschouwd als een berg “vloeibaar” materiaal.

Hoofdstuk 3 Onderzoeken windturbines

3.1 Geluid

Als onderdeel van het onderzoek is een akoestische studie uitgevoerd naar de geluidsemissie van twee windturbineopstellingen op geluidsgevoelige objecten⁴ in de gemeente Haarlem.

Figuur 8 Ligging van de onderzochte windturbineposities.



Tabel 1 bevat de coördinaten van de windturbineopstellingen.

Tabel 1

Coördinaten windturbines

Windturbineopstelling 2		Windturbineopstelling 3	
x-coördinaat	y-coördinaat	x-coördinaat	y-coördinaat
105.838	49.0658	105.842	49.0961

⁴ Onder geluidsgevoelige objecten worden verstaan: woningen, onderwijsgebouwen, ziekenhuizen, verpleeghuizen, verzorgingstehuizen, psychiatrische inrichtingen, kinderdagverblijven, woonwagengstandplaatsen en ligplaatsen voor woonschepen. Vanaf 1 januari 2016 geldt deze norm niet voor geluidsgevoelige objecten op gezoneerd industrieterrein. Er is op de locatie sprake van een gezoneerd industrieterrein.

105.923	49.0413	105.937	49.0721
106.227	49.0290	106.048	49.0475
106.057	49.0011	106.236	49.0285

3.1.1 *Wettelijke norm*

Tot 30 juni 2021 waren er rechtstreeks geldende geluidsnormen voor windparken opgenomen in het Activiteitenbesluit milieubeheer: 47 dB L_{den} en 41 dB L_{night} . De Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State (ABRvS) heeft toen uitgesproken dat de landelijke milieunormen voor windturbines op het gebied van geluid, slagschaduw, lichtschittering en externe veiligheid niet langer worden toegepast op windparken van 3 of meer windturbines⁵. Dit omdat het Activiteitenbesluit niet voldeed de Europese Mer-richtlijn (Bijlage II van de Europese Mer-richtlijn). Dit tegen de tegen de achtergrond van het ‘Nevele-arrest’ van het Europees Hof kunnen.

In de uitspraak wordt expliciet door de ABRvS genoemd dat een gemeenteraad niet verplicht is aan te sluiten bij de normen uit het Activiteitenbesluit en de Activiteitenregeling. De gemeente kan ook kiezen om eigen normen te hanteren. Die normen moeten dan zijn voorzien van een actuele, deugdelijke, op zichzelf staande en op de aan de orde zijnde situatie toegesneden motivering. In paragraaf 3.1.7 van dit rapport is uitgegaan van de oude normen waarbij de 47 dB L_{den} contouren van beide windturbineopstellingen weergegeven.

Een uitgebreidere beschrijving van de huidige (ontbrekende) wet- en regelgeving is in de bijlage als separate memo opgenomen.

3.1.2 *Toelichting vaktermen*

In de volgende paragrafen worden diverse termen genoemd.

- $L_{W,max}$ betreft de maximale bronsterkte van een windturbine, zoals opgegeven door de fabrikant.
- $L_{E,den}$ is de jaargemiddelde bronsterkte, berekend volgens de L_{den} -methodiek. Ook de geluidsnorm voor (onder andere) wegverkeer is uitgedrukt in L_{den} . ‘den’ staat hierbij voor Day-Evening-Night. Dit is een jaargemiddelde bronsterkte, waarbij de avond- en nachtperiode zwaarder meetellen door een straffactor van respectievelijk 5 en 10 dB.

⁵ Uitspraak ABRvS over bestemmingsplan ‘Windpark Delfzijl Zuid, Uitbreiding’ (ECLI:NL:RVS:2021:1395)

3.1.3 Eigenschappen windturbines

Het onderzoek beschouwt twee windturbintypen. De eigenschappen van de windturbines staan in onderstaande tabel.

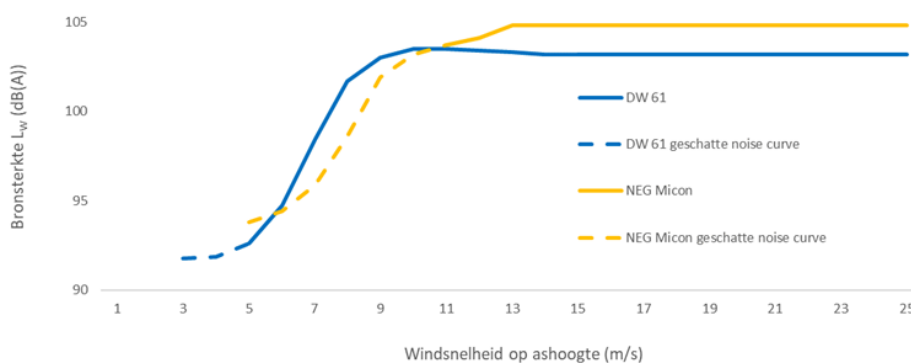
Tabel 2 Eigenschappen windturbintypen

Fabrikant	Type	MW	Diameter	Ashoogte	Tiphoogte	L _w max	L _{Eden}
Direct wind	DW61	1	61	65	95,5	103,5	104,8
NEG Micon	NM54	0,95	54,5	65	92,25	105,2	104,6

Het geluid dat windturbines maken varieert met de windsnelheid. Doorgaans geldt: hoe harder het waait, des te meer geluid maakt een windturbine, tot een bepaalde windsnelheid waarop de windturbine op vol vermogen draait en maximaal geluid produceert. Doorgaans is dit vanaf ca. 9-10 m/s (op ashoogte; aan de grond waait het meestal minder hard).

Onderstaande figuur toont het geluidsniveau van de onderzochte windturbintypes bij verschillende windsnelheden. Omdat de NEG Micon een relatief oud windturbintype is, is de geluidsproductie niet voor alle windsnelheden bekend. Voor de NEG Micon zijn geen geluidsgegevens beschikbaar voor windsnelheden van lager dan 11 m/s. Om deze reden is er op basis van expert judgement een inschatting van het geluidsniveau gemaakt waar geen data voor is (stippellijn in Figuur 9).

Figuur 9 Zogeheten 'noise curve' van de twee onderzochte types. De noise curve laat zien hoeveel geluid een windturbine produceert bij elke windsnelheid.



3.1.4 Meten en rekenen

Voor wat betreft het meten en berekenen van geluid wordt verwezen naar afdeling 3.2.3 van het Activiteitenbesluit milieubeheer en artikel 3.2.3 van de Activiteitenregeling milieubeheer, inclusief bijlage 4 daarbij (Reken- en meetvoorschrift windturbines).

Figuur 10 Berekening LE_{den}, met het meetellen van de straffactoren in de avond en nacht

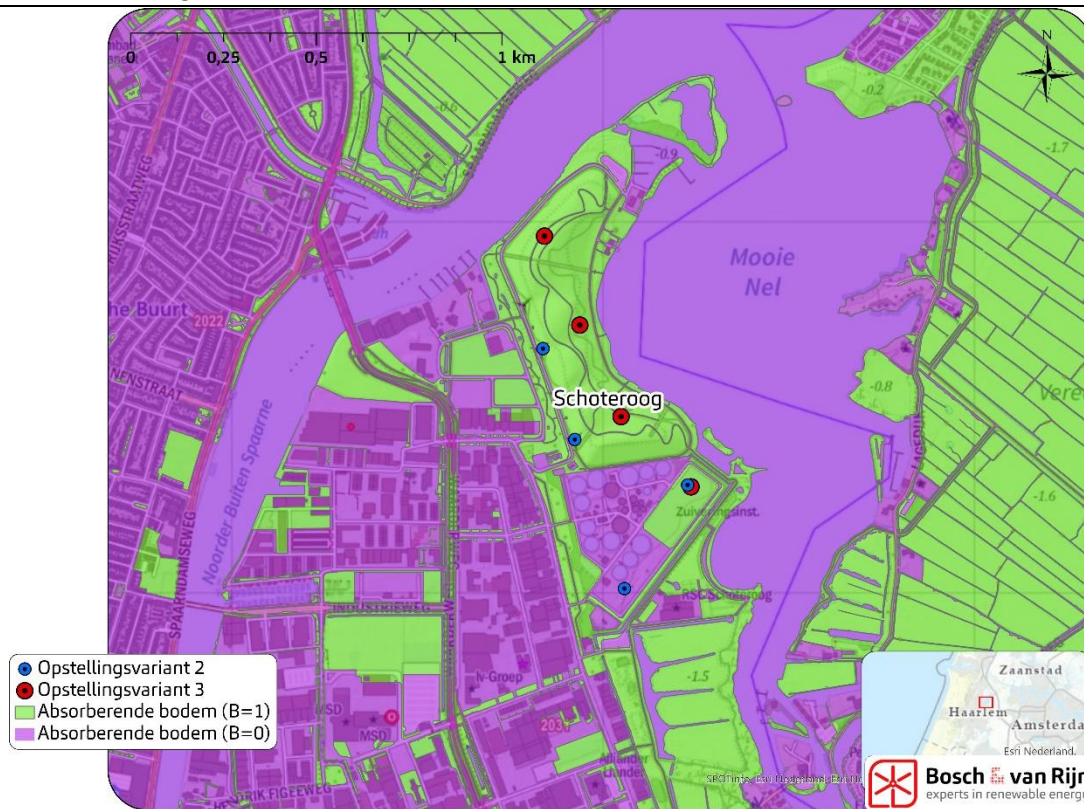
Periode		Straffactor
Dag	7 - 19 uur	0
Avond	19 - 23 uur	+5dB
Nacht	23 - 7 uur	+10dB

De jaargemiddelde bronsterkte hangt af van de 'geluidscurve' van de windturbine (hoeveel geluid de windturbine produceert bij elke windsnelheid) en het lokale windaanbod en is berekend met het softwarepakket GeoMilieu. De geluidscurve verschilt van type tot type.

3.1.5 Bodemabsorptie en -reflectie

De bodem van de onderzochte locatie is te kenmerken als industriegebied met polderlandschap en recreatiegebied. Het gebied is omgeven door de woonkernen Haarlem. Een reflecterende bodem, zoals water of verharding, heeft een bodemfactor van 0. Een zachte bodem in de vorm van bijvoorbeeld grasveld in het model zijn gekenmerkt als absorberende bodem en hebben in het Reken- en meetvoorschrift Windturbines een bodemfactor van 1 (Reken- en meetvoorschrift windturbines, paragraaf 3.11.2). Onderstaande afbeelding toont de bodemfactor in de omgeving van het projectgebied.

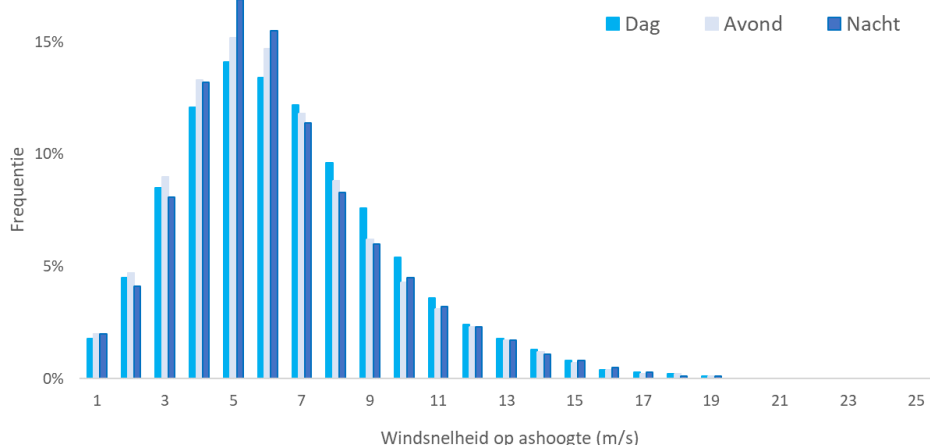
Figuur 11 Bodemgebied rondom de windturbines



3.1.6 Windaanbod

Om de geluidscontouren op een specifieke locatie te berekenen, is informatie benodigd over de windsnelheidsverdeling op de desbetreffende locatie. Ten behoeve van de berekeningen is de meest recente KNMI-dataset toegepast met het windsnelheidsaanbod op basis van langjarige gemiddelden, voor zowel dag, avond en nacht. Dit is conform het Reken- en Meetvoorschrift Windturbines.

Figuur 12 Windsnelheidsverdeling op de projectlocatie gedurende de dag, avond en nacht op 65 meter hoogte.

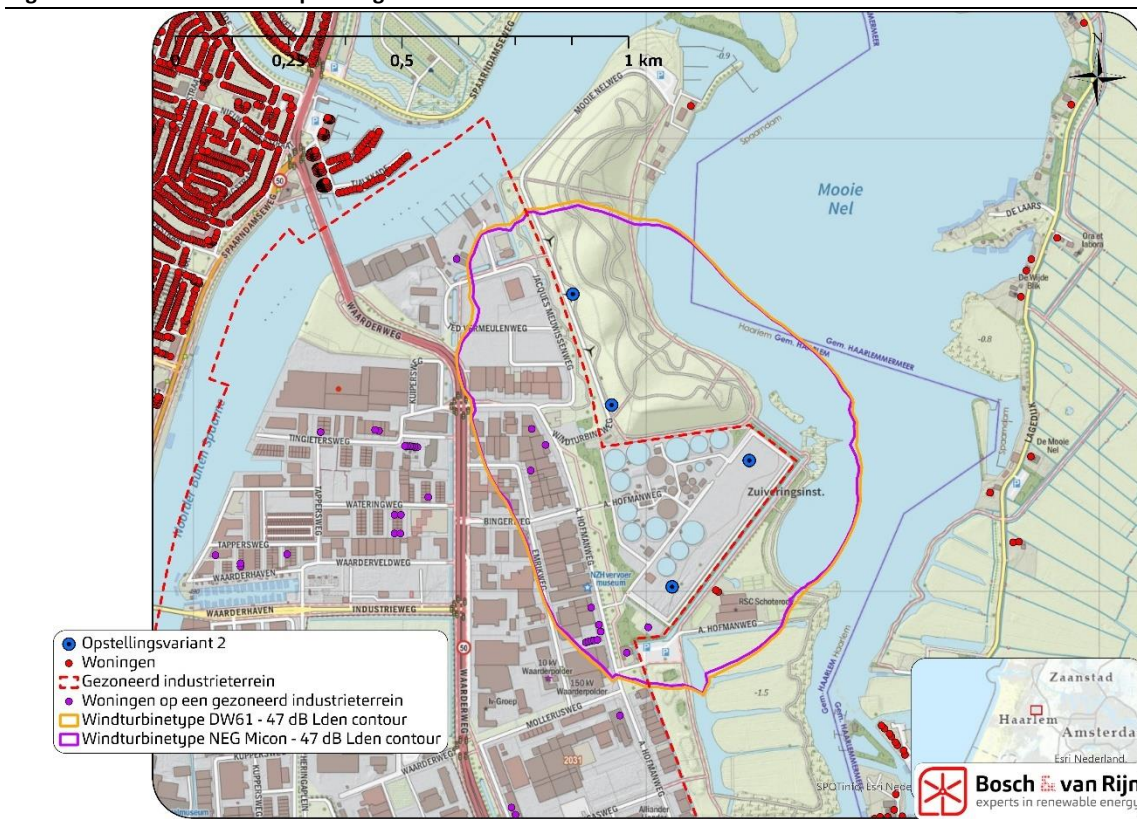


3.1.7 Geluidscontour

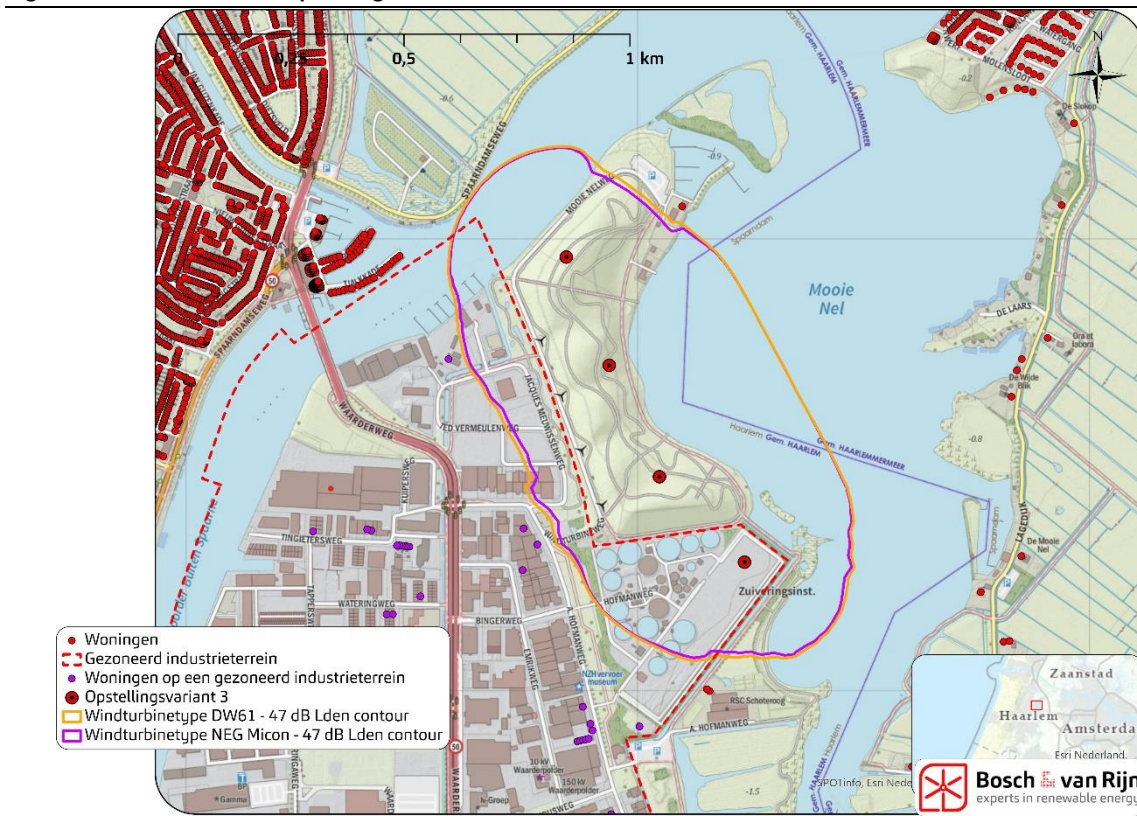
In deze paragraaf worden ter illustratie de 47 dB L_{den} contouren weergegeven van de windturbineopstelling. Dergelijke contouren geven grafisch weer hoe hoog de jaargemiddelde geluidsbelasting is op elke plek rondom de onderzoeksofstellingen. Een 47 dB L_{den} -contour wil zeggen dat de jaargemiddelde L_{den} -geluidsbelasting binnen de contour hoger is dan 47 dB en erbuiten 47 dB of lager.

Als er een norm van 47 dB L_{den} wordt gesteld betekent het dat bij de objecten binnen de contour de norm wordt overschreden. De meeste van deze woningen op een gezoneerd industrieterrein. Sinds 1 januari 2016 geldt deze norm niet voor geluidsgevoelige objecten op gezoneerd industrieterrein. Bij opstelling 2 liggen er 2 woningen binnen de 47 dB L_{den} contour en bij opstelling 3 liggen er geen woningen binnen de 47 dB L_{den} contour. Bij opstelling 2 is het mogelijk om mitigatie toe te passen waardoor de geluidsbelasting wordt gereduceerd om mogelijk wel aan de norm te voldoen. Echter gaat dit wel ten koste van de energieopbrengst.

Figuur 13 Windturbineopstelling 2 - 47 dB Lden contour



Figuur 14 Windturbineopstelling 3 - 47 dB Lden contour



3.1.8 Tonaal/ laagfrequent geluid

Een gedeelte van het geluid dat windturbines produceren, heeft een frequentie van 4-160 Hz en wordt geclassificeerd als laagfrequent geluid. Uit eerdere windprojecten is gebleken dat de vrees bestaat dat laagfrequent geluid mensen ziek maakt en dat de Nederlandse geluidsnorm hier onvoldoende bescherming voor biedt. Deze zorg komt voort doordat bij de vaststelling van de voorheen voor windturbinegeluid geldende norm van 47 dB op basis van L_{den} met deze informatie geen rekening zou zijn gehouden.

Om deze reden heeft de Staatssecretaris van I&M in 2014 een brief aan de Tweede Kamer gestuurd⁶ met twee onderzoeken van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) en een literatuurstudie naar laagfrequent geluid door Bureau LBP/Sight. Op grond van de inzichten uit deze onderzoeken concludeerde de Staatssecretaris dat de omgeving bij toepassing van een norm van 47 dB L_{den} voldoende is beschermd tegen laagfrequent geluid.

3.1.9 Vercammen curve

Om iets te kunnen zeggen over de hinderlijkheid van het laagfrequente geluid van de windturbines worden voor een aantal woningen de laagfrequente geluidsbelasting vergeleken met de zogenaamde “Vercammen 3-10%-curve”. In 1990 is er in opdracht van het ministerie van VROM een rapport samengesteld waarin normen worden voorgesteld die gehanteerd zouden kunnen worden bij vergunningverlening. In dit rapport werd door Martijn Vercammen een grenswaarde voorgesteld waarbij 3 tot 10% van de doorsnee bevolking hinder zou kunnen ondervinden. De Vercammen-curve is een normstelsel voor binnenshuis. Door bij de waarden van de curve een waarde behorende bij een standaard gevel op te tellen vind je een Vercammen-curve voor buitenshuis.⁷ Onderstaande tabel laat de curves voor binnen en buiten zien.

Tabel 3 Vercammen-curve binnen- en buitenshuis

Frequentie [Hz]	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	83	100	125
Vercammen binnengrenswaarde	86	82	76,7	70,5	64,7	59,4	54,6	50,2	46,2	42,5	39,1	36,1
Geluidwering standaard gevel	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17
Vercammen gevelwaarde	91	88	83,7	78,5	73,7	69,4	65,6	62,2	59,2	56,5	54,1	53,1

Omdat GeoMillieu de immissiewaarden alleen in octaafvorm presenteert, is gekozen om deze immissiewaarden om te zetten in tertswaarden. Als voorbeeld wordt de geluidsimmissie van de 31,50 Hz band gelijkmatig verdeeld onder de 25, 31,5 en 40 Hz banden. Omdat het spectrum van windturbines een bolling heeft (lagere niveaus bij hoge en lage tonen, hogere niveaus bij gemiddelde tonen) zal dit in een overschatting bij de (lager frequente) 25 Hz band en een lichte onderschatting bij de (hoger frequente) 40 Hz band resulteren. De immissie wordt vergeleken met

⁶ kenmerk brief: IENM/BSK-2014/44564

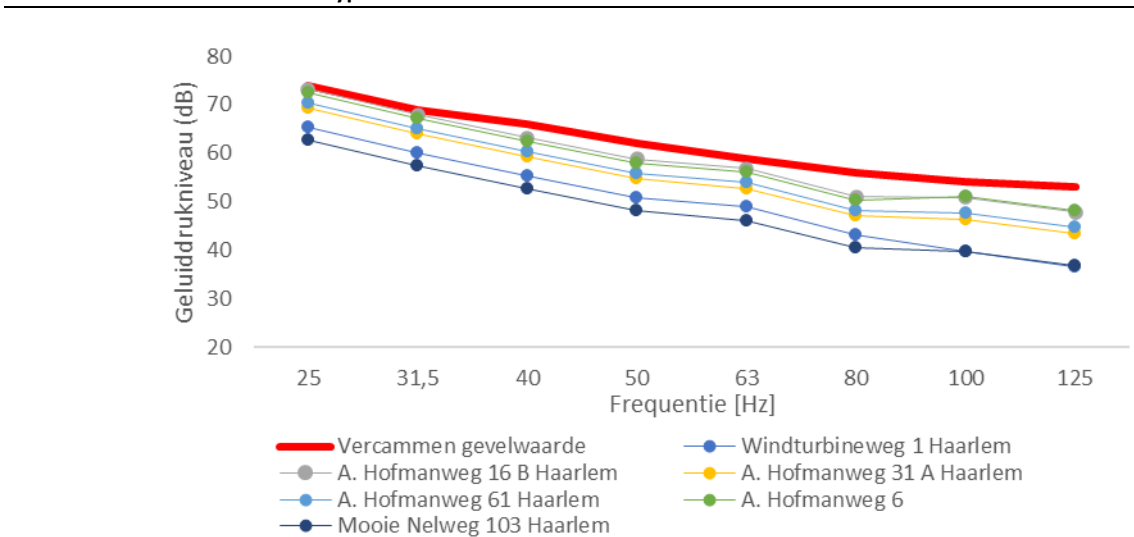
⁷ Royal HaskoningDHV, 2017, Laagfrequent geluid in het kader van het MER HHTT

deze waarden. Het laagfrequente geluidsniveau bij de maatgevende woningen is per alternatief in Figuur 16 weergegeven, evenals de Vercammen-curve voor buitenshuis. Voor de maatgevende woningen is de instantane geluidsbelasting berekend en in onderstaande figuren afgezet tegenover de Vercammen-curve. De geluidsbelasting in onderstaande figuur betreft opstelling 2 met het windturbintype DW61. Dit is de opstelling en het type met de hoogste (laagfrequente) geluidsbelasting op de meeste maatgevende woningen.

Figuur 15 **Maatgevende woningen laagfrequent geluid**



Figuur 16 **Vergelijking Vercammen-curve en geluidrukniveau maatgevende woningen - Opstellingsvariant 2 met windturbintype DW61**



Ondanks dat de jaargemiddelde geluidsbelasting op enkele maatgevende woningen ruim boven de 47 dB Lden ligt blijkt uit de grafiek blijkt de maatgevende woningen niet boven de Vercammen-curve komt. Gegeven de ligging van de maatgevende woningen en de mate waarin het geluidniveau onder de Vercammen-curve blijft kunnen we ook stellen dat er in de opstellingen geen woningen zijn waar *wel* een overschrijding van de Vercammencurve plaatsvindt.

3.2 Slagschaduw

Slagschaduw van een windturbine is de schaduw van de draaiende wieken. Als slagschaduw op het raam van een gevoelig object valt, kan dat als hinderlijk worden ervaren. Als onderdeel van het haalbaarheidsonderzoek zijn de slagschaduw effecten van de beoogde opstellingen in kaart gebracht.

3.2.1 Slagschaduw en gezondheid

Slagschaduw van een windturbine kan als hinderlijk worden ervaren als het op een raam van een woning of kantoor valt. Het menselijk oog is namelijk gevoelig voor optredende verschillen tussen licht en donker en snelle bewegingen. Dit trekt de aandacht en leidt af, waardoor slagschaduw door de waarnemer als hinderlijk kan worden ervaren. De mate van hinder van een passerende schaduw wordt onder meer bepaald door de frequentie van het passeren (rotortoerental), door de blootstellingsduur en door de intensiteit van de wisselingen in lichtsterkte (contrast). Herhaaldelijke of langdurige blootstelling aan slagschaduw kan leiden tot stress en concentratieverlies.

Uit Duits onderzoek dat in 1999 is verricht door de Universiteit van Kiel blijkt dat omwonenden van windturbines die een netto slagschaduwduur van meer dan 15 uur per jaar ervaren een hogere mate van dagelijkse hinder ervaren in hun leefomgeving⁸. In deze laboratoriumstudie is een duidelijke relatie tussen blootstellingsduur aan slagschaduw en de ervaren hinder voor de test-personen aangetoond. Uit de resultaten komt specifiek naar voren dat in de eerste 20 minuten dat contrastrijke slagschaduw optreedt een fysieke reactie wordt veroorzaakt. Bij een langere blootstelling na deze eerste 20 minuten wordt deze reactie door het lichaam gecompenseerd. Deze compensatie kost het lichaam veel energie. In het onderzoek wordt daarom aanbevolen om slagschaduwduur te beperken om langetermijneffecten te voorkomen.

Bij frequenties hoger dan 2,5 Hz (aantal passeringen per seconde) kan als gevolg daarvan sprake zijn een fysiologisch effect in de vorm van een kans op een epileptische aanval bij personen die gevoelig zijn voor licht⁹. Flikkerfrequenties tussen 2,5 Hz en 14 Hz kunnen daarnaast als erg storend worden ervaren. Bij grote moderne

⁸ Pohl, J., et al.(1999). Belästigung durch periodischen schattenwurf von Windenergieanlagen.

⁹ Brinckerhoff, P (2006). Update of UK Shadow flicker Evidence Base.

windturbines treedt dit effect echter niet op, aangezien de frequentie lager is dan 2,5 Hz (veelal beneden de 1 Hz). Dit is het geval omdat de rotorbladen relatief weinig omwentelingen per minuut maken. Er is geen bewijs dat directe blootstelling aan slagschaduw bij frequenties beneden de 2,5 Hz gezondheidseffecten veroorzaakt.

In de periode na bovengenoemd laboratoriumonderzoek zijn in Europa vele duizenden windturbines gerealiseerd. Op basis van wetenschappelijk onderzoek zijn er geen vastgestelde gevallen van gezondheidseffecten als gevolg van slagschaduw bekend. Ook zijn tot op heden geen wetenschappelijke onderzoeken gepubliceerd die tot een andere conclusie leiden. Directe gevolgen voor de gezondheid als gevolg van blootstelling aan slagschaduw – mits frequenties beneden 2,5 Hz blijven – zijn daarmee niet aannemelijk.

Om slagschaduwhinder te beperken kan een stilstandvoorziening op de windturbines worden aangebracht. De stilstandvoorziening kan zodanig worden ingeregeld dat, als (een mate van) slagschaduw optreedt op een van de nabijgelegen woningen, de windturbine uitschakelt. De voorziening wordt per schaduwgevoelige object vooraf ingeregeld, aangezien het gaat om specifieke momenten die van tevoren bepaald kunnen worden afhankelijk van de zonnestand. Daarnaast wordt gemeten of er daadwerkelijk voldoende zon (en dus slagschaduw) is op die momenten.

3.2.2 *Kaders*

Aangezien er momenteel nog geen normen zijn vastgesteld (zie paragraaf 3.1.1. en bijbehorende bijlage) is voor dit onderzoek uitgegaan van de laatst geldende norm uit het Activiteitenbesluit: 5 uur 40 norm (17 x 20 minuten = 340 minuten). In dit onderzoek zijn de 0 uur- en de 5 uur 40 minuten uur-contouren inzichtelijk gemaakt.

3.2.3 *Slagschaduwberekening*

Met behulp van het softwarepakket WindPRO is berekend hoeveel slagschaduw er in de omgeving van het windpark ondervonden kan worden, gebaseerd op langjarige gemiddelde windsnelheid en zonaanbod per maand (data afkomstig van dichtstbijzijnde meetpost: Meteostation De Bilt).

In dit onderzoek zijn de slagschaduwcontouren onderzocht van het worst-case windturbinetype voor beide opstellingsvarianten. Voor slagschaduw geldt in basis dat het bereik waarbinnen slagschaduw optreedt, toeneemt met toenemende ashoogte en rotordiameter. Het windturbinetype DW61 van EWT Direct wind heeft ten opzichte van de NM54 van NEG Micon een grotere rotordiameter en tiphoogte. Derhalve worden de effecten van dit windturbinetype onderzocht.

De afmetingen van de NEG Micon NM54 en EWT Direct Wind DW61 zijn als volgt:

Fabrikant	Type	MW	Diameter	Ashoogte	Tiphoogte	L _{w max}	L _{Eden}
EWT	DW61	1	61	65	95,5	103,5	104,8
NEG Micon	NM54	0,95	54,5	65	92,25	105,2	108,7

De berekening wordt uitgevoerd op de in de omgeving aanwezige gevoelige objecten¹⁰. In het kader van de leesbaarheid wordt in voorliggend rapport onder ‘woningen’ gevoelige objecten verstaan. In de berekening zijn alle woningen meegenomen die meer dan 0 minuten slagschaduw ontvangen. Dit zijn alle woningen die gelegen zijn binnen de 0-uur contour. Daarnaast is de slagschaduwcontour van 5 uur en 40 minuten in kaart gebracht. Binnen deze contour treedt meer dan 5 uur 40 minuten slagschaduw op, buiten de contour minder.

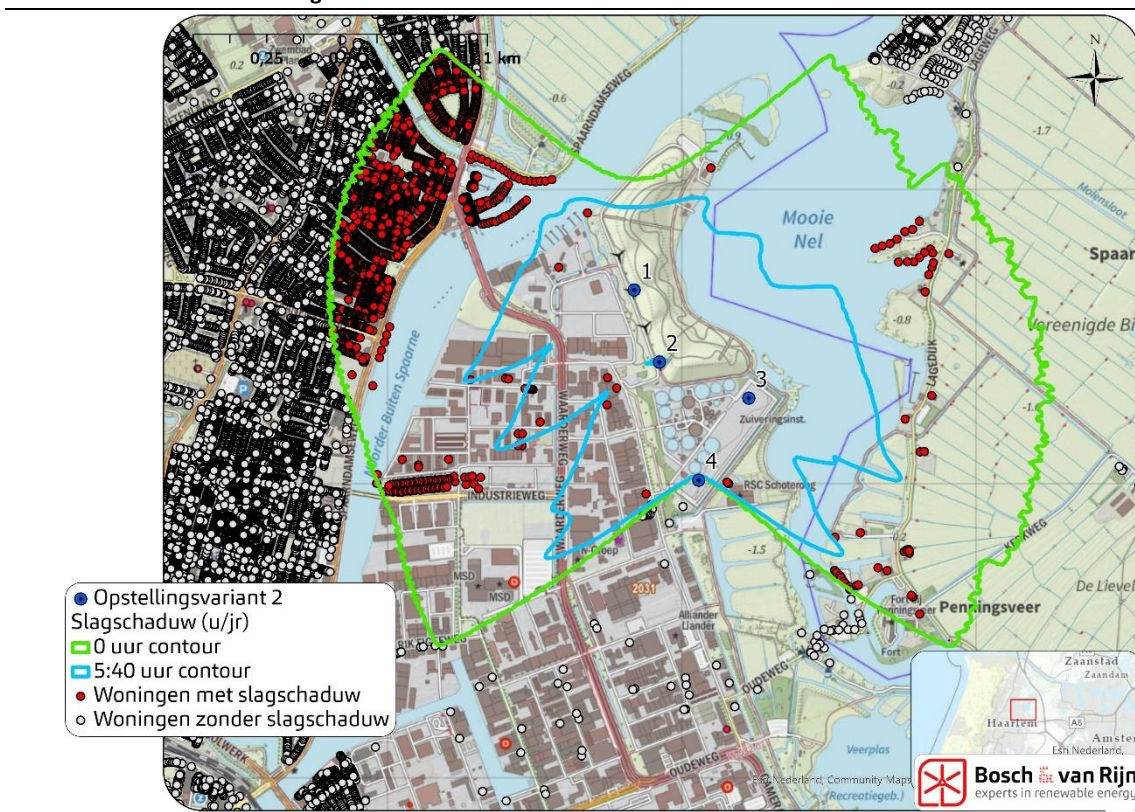
Naast een berekening van de contouren is voor alle objecten berekend hoeveel slagschaduw zij jaarlijks ondervinden en hoe lang de windturbines jaarlijks moeten worden stilgezet om de slagschaduw te voorkomen. Daarmee is de bovengrens van de stilstand in beeld gebracht. Wanneer per object een beperkte hoeveelheid slagschaduw per jaar wordt toegelaten (in dit geval in kaart gebracht voor 5 uur 40 minuten) neemt de vereiste stilstand af.

3.2.4 Resultaten

De volgende figuren tonen de slagschaduwcontouren van 0 uur en 5 uur 40 minuten per jaar, uitgaande van een realistische meteorologische situatie voor de opstellingsalternatieven 2 en 3. Op elke locatie binnen de 0 uur slagschaduwcontour kan naar verwachting een jaarlijkse hoeveelheid slagschaduw optreden van meer dan 1 minuut per jaar.

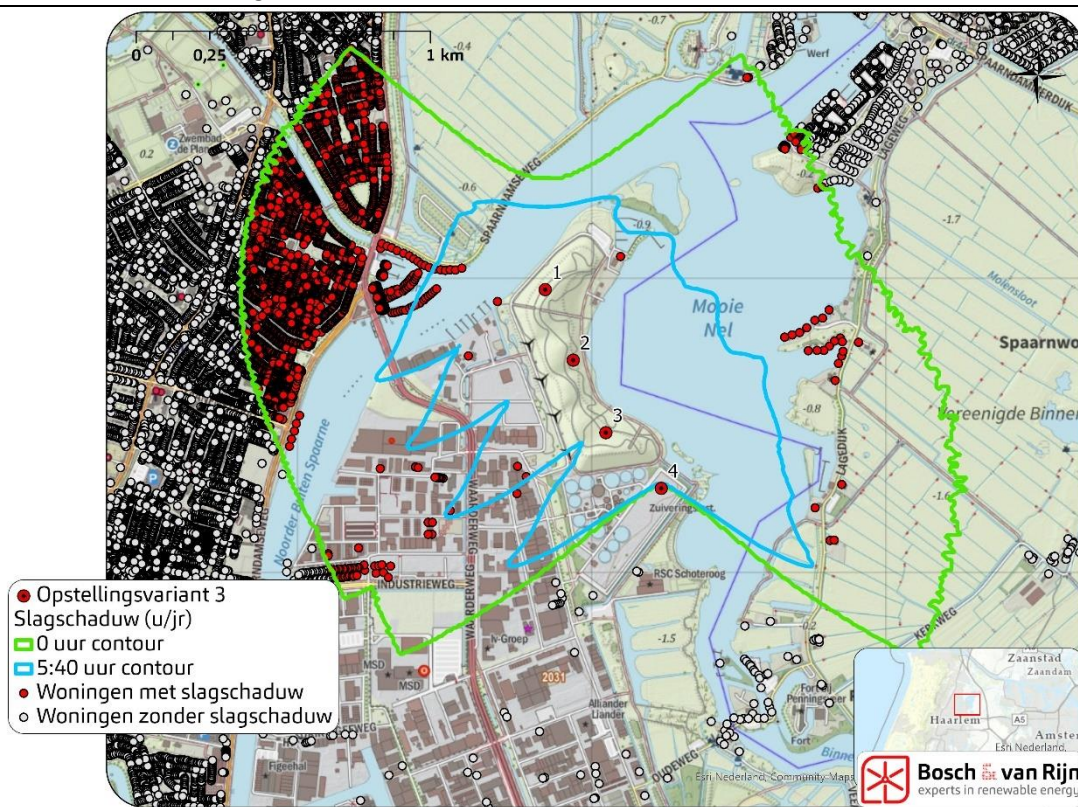
¹⁰ Onder gevoelige objecten worden verstaan: woningen, onderwijsgebouwen, ziekenhuizen, verpleeghuizen, verzorgingstehuizen, psychiatrische inrichtingen, kinderdagverblijven, woonwagenstandplaatsen en ligplaatsen voor woonschepen. Bron: Wet geluidhinder. Bron van locatie van gevoelige objecten: Basisadministratie Adressen en Gebouwen (BAG, december 2022).

Figuur 17 Slagschaduwcontouren (0 en 5:40 uur/jaar) van opstellingsvariant 2 en woningen die slagschaduw kunnen ontvangen.



Voor opstellingsvariant 2 geldt dat 2005 woningen binnen de 0 uur-contour gelegen zijn, waarvan 17 binnen de 5:40 uur-contour.

Figuur 18 Slagschaduwcontouren (0 en 5:40 uur/jaar) van opstellingsvariant 3 en woningen die slagschaduw kunnen ontvangen.



Voor opstellingsvariant 3 geldt dat 2640 woningen binnen de 0 uur-contour gelegen zijn, waarvan 22 binnen de 5:40 uur-contour.

Onderstaande tabellen tonen de slagschaduw die door elke individuele windturbine wordt veroorzaakt voor de opstellingsalternatieven 2 en 3. Tevens is hierbij berekend welk percentage van de draaitijd van de windturbines dit is. Hierbij is uitgegaan van 8.307 uur per jaar, waarin het zodanig waait dat de windturbines draaien (op basis van KNMI-windsnelheidsgegevens).

Tabel 4 Verwachte jaarlijkse stilstand per windturbine om *alle* slagschaduw op gevoelige gebouwen te voorkomen voor opstellingsalternatief 2.

Windturbine	verwachte slagschaduw per jaar (u/jr)	% van draaitijd
1	43:38	0,5%
2	56:49	0,7%
3	22:48	0,3%
4	125:41	1,5%
Totaal (u/jr)	248:56	0,74%

Tabel 5 Verwachte jaarlijkse stilstand per windturbine om *alle* slagschaduw op gevoelige gebouwen te voorkomen voor opstellingsalternatief 3.

Windturbine	verwachte slagschaduw per jaar (u/jr)	% van draaitijd
1	77:15	0,9%
2	31:19	0,4%
3	39:10	0,5%
4	22:32	0,3%
Totaal (u/jr)	170:16	0,51%

3.3 Externe veiligheid

Risico's van een windturbine voor de omgeving bestaan uit drie typen falen:

1. het afbreken van (het gedeelte van) een windturbineblad;
2. het omvallen van een windturbine door mastbreuk;
3. het naar beneden vallen van de gondelen/of rotor.

Om dit risico te voorkomen of te beperken zijn er vanuit beleid en richtlijnen bufferafstanden die aangehouden dienen te worden.

3.3.1 Kaders

Op basis van de voorgestelde types van de initiatiefnemer zijn op basis van generieke faalfrequenties (Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid – Module IV – Windturbines (versie oktober 2020), het kogelbaanmodel (Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid – Module IV – Windturbines (versie oktober 2020)) en parameters van de specifieke windturbintypes de werpafstanden en risicocontouren berekend. Uit de berekening met de windturbine types volgen de in

Tabel 6 getoonde risicocontouren en werpafstanden. De berekeningen zijn uitgevoerd met berekeningsmodule Save-W¹¹. De berekeningen staan gepresenteerd in Bijlage B. In paragraaf 3.1.1. en bijbehorende bijlage is e.e.a. opgenomen omtrent (het ontbreken van) wettelijk normen.

Tabel 6 Risicocontouren en maximale werpafstanden van onderzochte windturbintype

Wtb type	As-hoogte (m)	Rotor-diameter	Risicocontouren (m)		Max. werpafstand (m)	
			10 ⁻⁵ *	10 ⁻⁶	Bij nominaal toerental	Bij overtoeren
EWT DW61	65	61	30.5	96	127	370
NEG Micon NM54	65	54	27	100	99	269

* als worst-case benadering is bij het type windturbine als 10⁻⁵ contour een afstand gelijk aan de halve rotordiameter aangehouden

¹¹ <https://www.save-w.nl/>

Er is door de initiatiefnemer nog geen uitsluitsel gegeven over het te plaatsen type. Beide opties zijn nog mogelijk. Doordat de EWT DW61 een grotere rotordiameter heeft en een grotere werpafstand kent is in voorliggend onderzoek van dat type uitgegaan. Indien aangetoond wordt dat de EWT DW61 past binnen de gestelde beleidskaders kan worden aangenomen dat dit ook geldt voor de NEG Micon NM54. Het verschil in risico contour voor de PR 10^{-6} is dusdanig beperkt dat hiervoor niet gecorrigeerd wordt.

Voor het onderdeel externe veiligheid is er getoetst aan dezelfde onderwerpen als in het eerder uitgevoerde onderzoek¹². Meer achtergrondinformatie over de belemmeringen kan in dit rapport teruggezocht worden. Op basis van het type EWT DW61 zijn de volgende afstandseisen aangehouden:

Tabel 7 Aangehouden bufferafstanden

Belemmering	Afstand zachte belemmering	Afstand harde belemmering
Buiten de inrichting gelegen kwetsbare objecten	-	96
Buiten de inrichting gelegen beperkt kwetsbare objecten	-	30.5
Risicovolle installaties	96	-
Hoogspanning ondergronds	127	30.5
Buisleidingen	127	30.5
Vaarwegen	50	0
Rijkswegen	-	30.5
Spoorwegen	-	41

3.3.2 Risico-inventarisatie

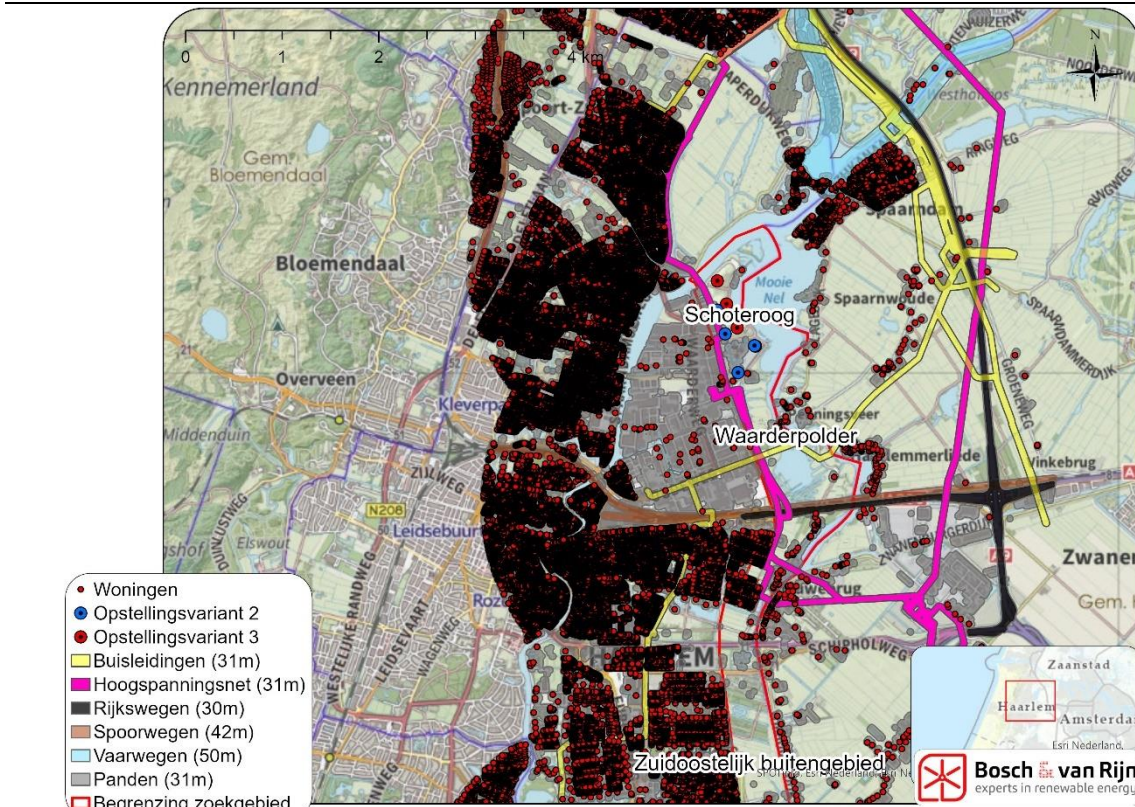
De beoogde windturbines kunnen een risico verhogend effect hebben op nabijgelegen gebouwen, installaties en infrastructuur. In voorliggend onderzoek is gekeken naar alle mogelijke relevante objecten die de ontwikkeling van windturbines zou kunnen belemmeren. Het gaat hierbij om de volgende objecten:

- ❖ **(Beperkt) kwetsbare objecten (bebouwing)**
- ❖ **Risicovolle installaties (industrie en inrichtingen)**
- ❖ **Buisleidingen & Hoogspanning**
- ❖ **Vaar-en Rijkswegen**
- ❖ **Spoorwegen**

Zoals in onderstaande figuur zichtbaar is gemaakt zijn niet alle van bovengenoemde objecten relevant binnen het zoekgebied van Schoteroog. Voor buisleidingen, vaarwegen, Rijkswegen en spoorwegen kan gesteld worden dat de afstand tot de voorgenomen posities dusdanig is dat deze geen belemmerende rol zullen spelen. Deze objecten zijn in het verdere onderzoek niet meegenomen.

¹² Ruimtelijke en financiële haalbaarheid windenergie gemeente Haarlem (2021)

Figuur 19 **Overzichtskaart ligging mogelijke belemmering voor externe veiligheid.**



3.3.3 Gebouwde omgeving

In het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) zijn definities voor kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten opgenomen. Dit zijn objecten die bij een externe veiligheidsbeoordeling bijzondere bescherming verdienen, omdat zij zijn bestemd voor het (langdurig) verblijf van kwetsbare of grote aantallen personen.

Welk extern veiligheidsrisico bij (beperkt) kwetsbare objecten als aanvaardbaar wordt beschouwd wordt in normen omschreven met het plaatsgebonden risico (PR). Hiermee wordt de kans omschreven dat een persoon die zich onafgebroken op een bepaalde locatie bevindt komt te overlijden als direct gevolg van een ongeval bij de te beoordelen inrichting. Een persoon die zich onafgebroken op de PR 10⁻⁶ contour rondom een inrichting bevindt heeft een kans op overlijden van 10⁻⁶ per jaar (één op de miljoen per jaar) als direct gevolg van een ongeval bij de te beoordelen inrichting. Op de PR 10⁻⁵ contour is de kans op overlijden één op de honderd-duizend per jaar.

In het Activiteitenbesluit milieubeheer waren normen voor het plaatsgebonden risico bij (beperkt) kwetsbare objecten opgenomen, veroorzaakt door een windturbine of combinatie van windturbines. Door een uitspraak van de Raad van State in het kader van windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding zijn deze normen in 2020 buiten werking verklaard.

De bescherming van (beperkt) kwetsbare objecten was echter niet alleen in het Activiteitenbesluit milieubeheer geregeld, maar ook in diverse andere externe veiligheidsbesluiten zoals het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi), Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) en Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt). Hierin wordt telkens een grenswaarde voor het PR gesteld van 10^{-6} per jaar, terwijl voor (geprojecteerd) beperkt kwetsbare objecten een richtwaarde voor het PR wordt gesteld van 10^{-6} per jaar. Nu de normen voor windturbines uit het Activiteitenbesluit buiten werking zijn verklaard, is in dit externe veiligheidsrapport gekozen bij deze normen aan te sluiten. Voor een uniforme berekening en vergelijking tussen de alternatieven is voor alle drie de alternatieven de grenswaarde gehanteerd.

Van een grenswaarde mag niet worden afgeweken, terwijl van de richtwaarde wel gemotiveerd mag worden afgeweken. Ten opzichte van beperkt kwetsbare objecten is daarom niet alleen beoordeeld of hier aan de richtwaarde voor het PR van 10^{-6} wordt voldaan, maar ook of hier aan een tienmaal zo hoog PR van 10^{-5} kan worden voldaan. Het hanteren van een normgrens voor het PR bij beperkt kwetsbare objecten van 10^{-5} per jaar wordt in externe veiligheidsbeoordelingen doorgegaan als gebruikelijk beschouwd.

3.3.3.1 Resultaten

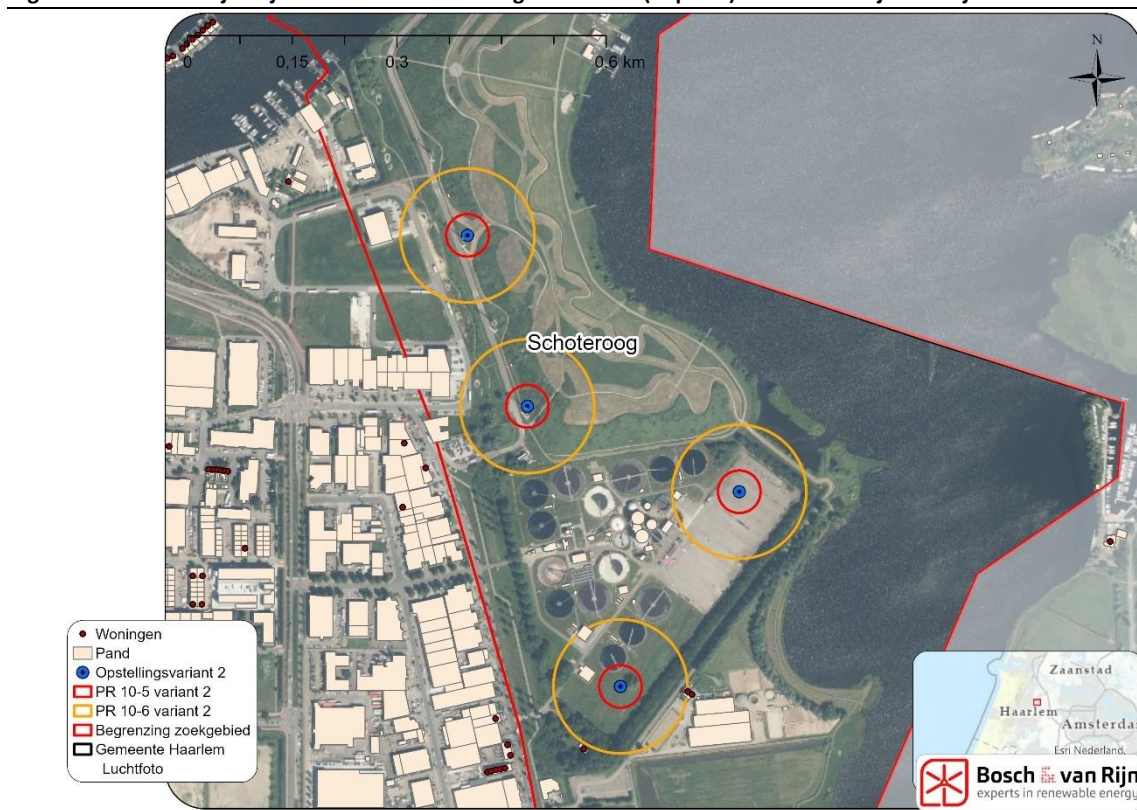
Voor de twee opstellingsvarianten is gekeken in hoeverre er (beperkt) kwetsbare objecten gelegen zijn binnen de PR 10^{-5} en PR 10^{-6} contour. De objecten die gelegen zijn op het RWZI-terrein zijn wel inzichtelijk gemaakt, maar worden verder niet beoordeeld. Het Hoogheemraadschap heeft namelijk aangegeven dat het terrein een andere indeling krijgt, de huidige ligging van de panden is daarmee niet representatief.

Bij opstellingsvariant 2 zijn enkele objecten gelegen binnen de PR 10^{-6} contour. Binnen de PR 10^{-5} contour zijn er geen objecten gelegen.

Tabel 8 Beschrijving en beoordeling van objecten binnen de PR 10^{-6} contour van de windturbines

Turbine	Beschrijving locatie	Kwetsbaar?
2	Groen gas installatie	Beperkt kwetsbaar
2	Elektriciteitshuisje	Beperkt kwetsbaar/niet kwetsbaar
3 (zuid)	Woning behorende bij manage	Kwetsbaar

Figuur 20 Verblijfsobjecten binnen de toetsingscontouren (beperkt) kwetsbare objecten bij variant 2



Bij opstellingsvariant 3 is er geen sprake van een (beperkt) kwetsbaar object binnen de getoonde contouren.

Figuur 21 Verblifsobjecten binnen de toetsingscontouren (beperkt) kwetsbare objecten bij variant 3



3.3.4 Hoogspanningsinfrastructuur

Er bestaat geen wettelijke kader voor de invloed van windturbines op hoogspanningsleidingen. TenneT heeft in het Handreiking Risicozonering Windturbines (HRW2020) een adviesafstand opgenomen voor het transportnetwerk van 110kV tot en met 380kV. Deze adviesafstand is gelijk aan de maximale werpafstand bij nominaal toerental of indien deze groter is, de ashoogte + $1/2$ rotordiameter.

Dit betreft echter geen wettelijke grenswaarde. Wanneer er niet wordt voldaan aan de afstandseis, vraagt TenneT om met hen in overleg te treden. TenneT zal op basis van het concrete geval bepalen welk risico voor de betreffende asset op dat moment aanvaard kan worden. Als eerste richtlijn kan gebruikt worden dat windturbine(s) de kans op falen van de verbinding met 10% mag verhogen. Deze additionele faalkans wordt gerelateerd aan de al aanwezige faalkans van de verbinding tussen de aangrenzende verdeel- of transformatorstations. Aangezien er geen standaard faalfrequentie van een hoogspanningsverbinding bestaat, dient in alle gevallen overleg en afstemming met TenneT plaats te vinden.

Voor windturbines die geplaatst worden binnen de adviesafstand dient het gesprek te het gesprek aan te worden gegaan met TenneT om de mogelijkheden te bespreken. Dit geldt voor zowel ondergrondse als bovengrondse kabels. Het is aanneembaar dat uit deze gesprekken blijkt dat windturbines op kortere afstand van

ondergrondse kabels sneller toelaatbaar zullen zijn dan windturbines op kortere afstand van bovengrondse kabels.

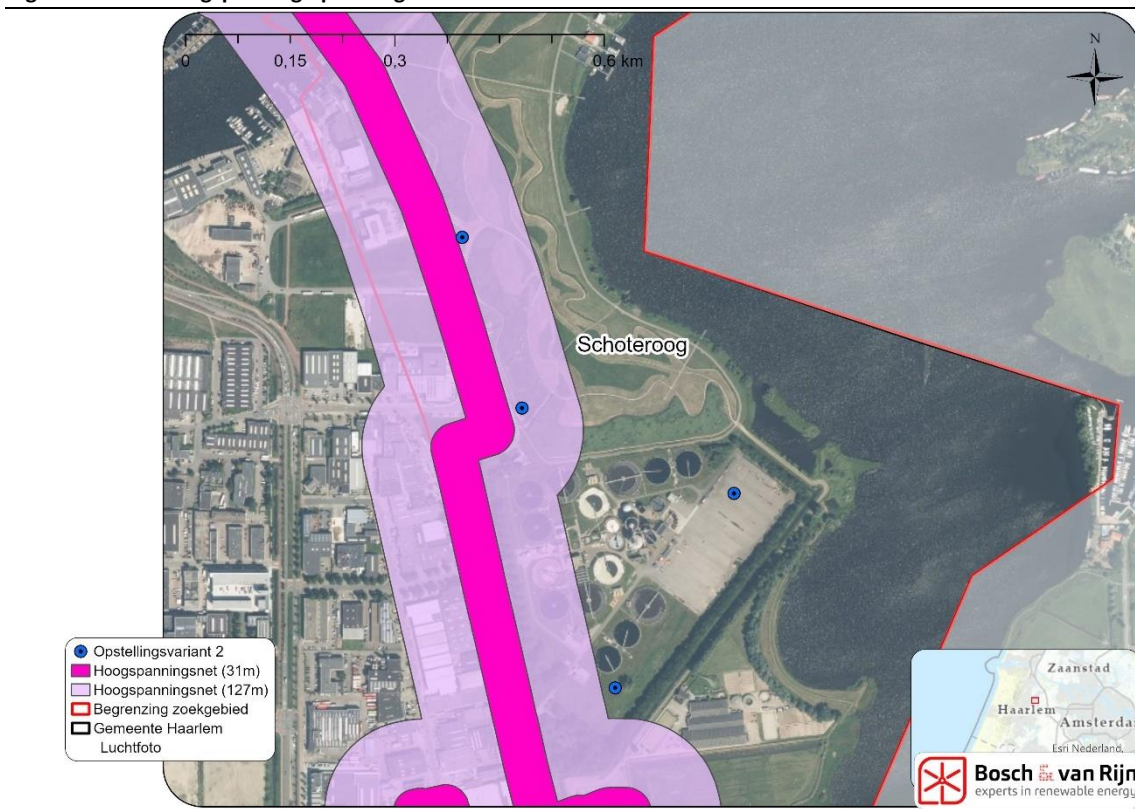
3.3.4.1 Resultaten

Voor beide opstellingsvarianten is gekeken hoe de voorgenomen windturbine posities zich verhouden tot de nabijgelegen hoogspanningsinfrastructuur. Hierin is inzichtelijk gemaakt of de posities gelegen zijn binnen de harde of zachte belemmering, of geheel erbuiten.

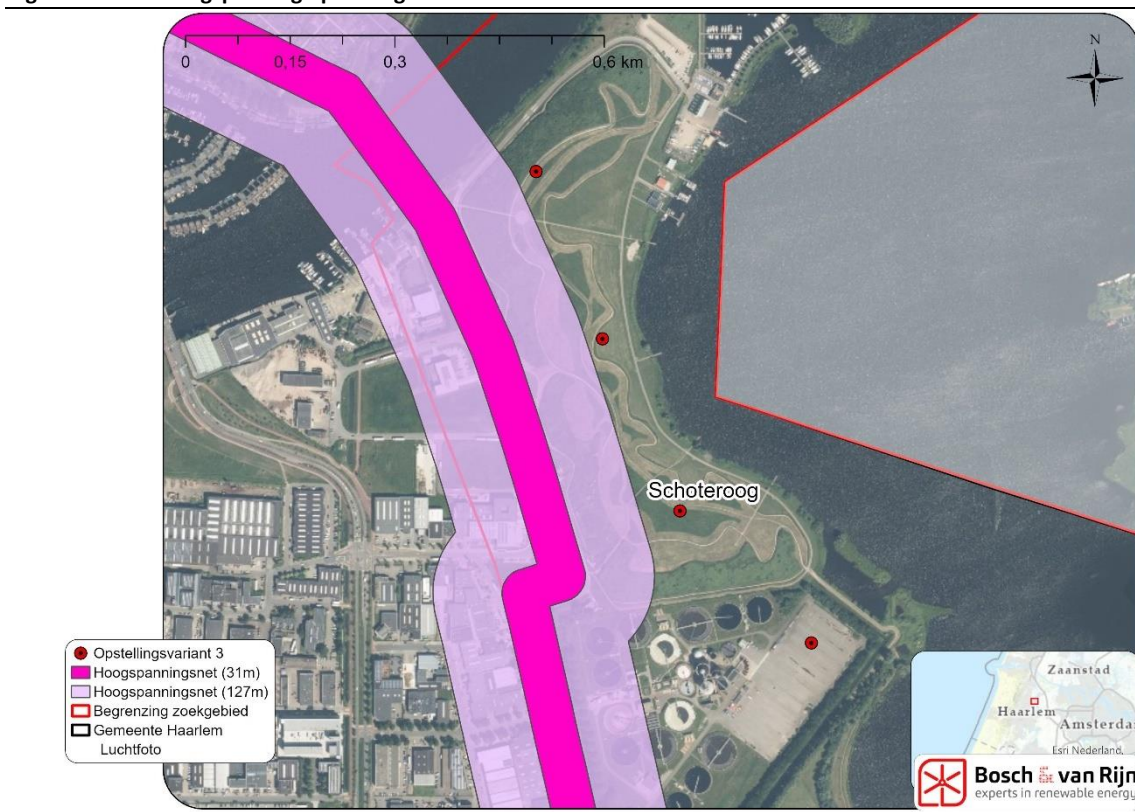
Bij opstellingsvariant 2 zijn twee turbines geheel gelegen buiten de adviesafstanden van TenneT en zullen zodoende geen probleem vormen. De twee overige turbines zijn gelegen buiten de wieklengte afstand (31 meter), maar binnen de werpafstand bij nominaal toerental (127 meter). Voor deze turbines dient het gesprek met TenneT aangegaan te worden om te beoordelen in hoeverre dit acceptabel wordt geacht. Mogelijkerwijs dient hiervoor een faalkans berekening uitgevoerd te worden.

Bij opstellingsvariant 3 zijn alle voorgenomen posities gelegen buiten de adviesafstand van TenneT. Hierbij zijn derhalve geen aandachtspunten.

Figuur 22 Hoogspanning opstellingsvariant 2



Figuur 23 Hoogspanning opstellingsvariant 3



3.4 Ecologie

De aanleg en het gebruik van windturbines kan effecten hebben op beschermde natuurwaarden. Als onderdeel van het haalbaarheidsonderzoek zijn de effecten op ecologie globaal in kaart gebracht.

3.4.1 Kaders

De Wet natuurbescherming (hierna: Wnb) bevat het juridisch kader voor het ecologische onderzoek. Hoofdstuk 2 van deze wet betreft de regels voor bescherming van de Natura-2000 gebieden en hoofdstuk 3 bevat de regels voor bescherming van soorten. Tevens geldt op basis van artikel 1.11 een algemene zorgplicht voor Natura 2000-gebieden, bijzondere nationale natuurgebieden en voor in het wild levende dieren en planten.

Gebiedsbescherming

Het onderdeel gebiedsbescherming is gericht op het beschermen en in stand houden van bijzondere gebieden in Nederland. Artikel 2.7 lid 2 van de Wnb bepaalt dat voor het realiseren van projecten een vergunning benodigd is, wanneer het project afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen heeft op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen (kortweg: IHD's) van

één of meer Natura 2000-gebieden. Wanneer significante effecten niet kunnen worden uitgesloten, dient de aanvrager van de vergunning een passende beoordeling op te stellen.

Voor Natura 2000-gebieden geldt externe werking, aangezien ook ingrepen die buiten deze gebieden plaatsvinden verstoring en/of effecten kunnen veroorzaken. Effecten door externe werking op leefgebieden en soorten dienen ook te worden getoetst. Voor cumulatieve effecten dienen alle activiteiten en plannen te worden betrokken, die op dezelfde instandhoudingsdoelstellingen voor de Natura 2000-gebieden negatieve effecten kunnen hebben als het eigen project/plan.

Natuurnetwerk Nederland

Het Natuurnetwerk Nederland (NNN) is het Nederlandse netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden. Het netwerk heeft als doel om natuurgebieden beter met het omringende agrarische gebied te verbinden. Provincies zijn verantwoordelijk voor het Natuurnetwerk Nederland op land. Voor de grote waren, zoals Noordzee, Waddenzee, Deltawateren, IJsselmeergebied en grote rivieren is het Rijk bevoegd gezag.

Op basis van Artikel 6.54 van de Omgevingsverordening Noord-Holland 2022 zijn geen nieuwe activiteiten mogelijk binnen het werkingsgebied Natuurnetwerk Nederland die mogelijk nadelige gevolgen kunnen hebben voor de wezenlijke kenmerken en waarden of die kunnen leiden tot een vermindering van de kwaliteit, oppervlakte of samenhang tussen de gebieden, tenzij sprake is van:

a. nieuwe activiteiten en wijziging van de bestaande activiteiten, voor zover:

1. er sprake is van groot openbaar belang;
2. er geen reële alternatieven zijn, en
3. de negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden, oppervlakte en samenhang worden beperkt en de overblijvende effecten gelijkwaardig en tijdig worden gecompenseerd.

b. nieuwe activiteiten en wijziging van bestaande activiteiten, voor zover:

1. de activiteiten die leiden tot aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden worden gecompenseerd;
2. de compensatie inhoudt dat de invoering van het geheel van de activiteiten gezamenlijk binnen 10 jaar leidt tot een duidelijk aantoonbare meerwaarde voor de werkingsgebieden NNN of natuurverbindingen voor wat betreft kwaliteit en samenhang.
3. de oppervlakte van het werkingsgebied Natuurnetwerk Nederland tenminste gelijk blijft;
4. rekening wordt gehouden met de omstandigheid dat de locatie waarop de activiteit plaatsvindt mogelijk gelegen is in een gebied van het NNN of natuurverbindingen dat omringt wordt door of grenst aan Bijzonder provinciaal landschap.
5. er een gebiedsvisie wordt opgesteld waarin wordt onderbouwd dat wordt voldaan het gestelde onder 1 tot en met 4 van dit onderdeel.

c. een beperkte toevoeging van nieuwe activiteiten aan of een beperkte wijziging van bestaande activiteiten, mits:

1. deze toevoeging of wijziging noodzakelijk is voor de instandhouding van de bestaande activiteit;
2. deze toevoeging of wijziging ondergeschikt is aan de bestaande activiteiten; en
3. de negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden, oppervlakte en samenhang worden beperkt en de overblijvende effecten gelijkwaardig en tijdig worden gecompenseerd.

Soortenbescherming

Dit onderdeel is gericht op de bescherming van dier- en plantensoorten in hun natuurlijke leefgebied. De Wnb bevat onder meer verbodsbepalingen met betrekking tot het opzettelijk doden of vangen, het aantasten, verontrusten of verstoren van beschermde dier- en plantensoorten, hun nesten, holen en andere voortplantings- of vaste rust- en verblijfsplaatsen. De Wnb onderscheidt bij de bescherming van soorten drie beschermingsregimes, waarvoor verschillende verboden gelden: 'beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn' (§3.1 Wnb), 'beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn' (§3.2 Wnb) en het 'beschermingsregime andere soorten' (§3.3 Wnb).

Gedeputeerde staten kunnen vrijstelling en ontheffing verlenen van verboden, wanneer voor een project geen andere bevredigende oplossing voorhanden is, het project nodig is ter bescherming van een specifiek (per regime bepaald) algemeen belang en de maatregelen niet leiden tot verslechtering van de staat van instandhouding van de desbetreffende soort(en).

3.4.2 Resultaten

Natura 2000-gebieden

Geen van de opstellingsvarianten is gelegen binnen de begrenzing van Natura 2000-gebieden, zie Figuur 24. Er zal daarom geen sprake zijn van ruimtebeslag of areaalverlies en enkel sprake kunnen zijn van effecten door eventuele externe werking. Deze effecten worden onderverdeeld in effecten door afname kwaliteit of verlies van leefgebied, verstoring en stikstofdepositie.

Figuur 24 Windturbines van opstellingsvarianten 2 en 3 en omliggende Natura 2000-gebieden.



Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied is het Habitatrichtlijngebied Kennemerland-Zuid. Negatieve effecten als gevolg van optische verstoring, trillingen en geluidshinder tijdens de bouwphase zullen naar verwachting gezien de afstand tot het projectgebied niet optreden.

Bij het realiseren van windparken is sprake van een tijdelijke en relatief beperkte uitstoot van stikstof. Deze stikstof kan neerslaan in de habitatgebieden van een Natura 2000-gebied dat is aangewezen voor stikstofgevoelige habitattypen en/of van invloed zijn op aangewezen soorten die afhankelijk zijn van een stikstofgevoelig habitat. Binnen Natura 2000-gebied Kennemerland-Zuid liggen stikstofgevoelige habitattypen waarbij een aantal reeds een overschrijding hebben van de kritische depositie waarden (KDW)¹³.

Van stikstofdepositie is met name sprake in de aanlegfase van het windpark en de daarbij behorende voorzieningen. In de exploitatiefase betreft dit enkel incidentele verkeersbewegingen in het geval van onderhoud. Het is van belang in het voorstadium een stikstofberekening (AERIUS Calculator) uit te voeren. Op basis van de resultaten uit de AERIUS-berekening kunnen de effecten als gevolg van stikstofdepositie in kaart worden gebracht en kunnen significante effecten wel of niet worden uitgesloten. Afhankelijk van de berekende additionele stikstofdepositie kan een ecologische beoordeling of een vergunning en Passende Beoordeling in het kader van de Wet natuurbescherming aan de orde zijn.

¹³ [Gebiedsanalyse 088 Kennemerland-Zuid 2017](http://www.natura2000.nl) (www.natura2000.nl)

Natuurnetwerk Nederland

De windturbines zijn (gedeeltelijk) gelegen binnen Natuurnetwerk Nederland (NNN) 'Schoterog, Waarder- en Veerpolder, Mooie Nel en De Liede'. Voor opstellingsvariant 2 geldt dat er 2 windturbines binnen NNN staan en voor opstellingsvariant 3 geldt dat er 3 windturbines binnen NNN staan. Zie Figuur 25.

Figuur 25 Windturbines van opstellingsvarianten 2 en 3 en ligging ten opzichte van Natuurnetwerk Nederland.



De windturbines zijn gelegen binnen Natuurnetwerk Nederland gebied 'Schoterog, Waarder- en Veerpolder, Mooie Nel en De Liede'. Dit gebied de gebruiksfuncties natuur en recreatie. De ecologische kernkwaliteiten die de basis vormen voor het behoud van biodiversiteit zijn:

- Open wateren met water- en verlandingsvegetaties en aangrenzende extensieve graslanden
- Parkachtig landschap met recreatief gebruik.

Het NNN-beheertype waar de windturbines binnen liggen is N.12.02 Kruiden- en faunarijk grasland, zie onderstaande figuur. Kwalificerende soorten behorende bij dit beheertype zijn planten- en dagvlindersoorten. Deze soorten zijn niet gevoelig voor de komst van windturbines en de effecten hiervan. Wel is er een negatieve invloed op deze waarden en kenmerken tijdens de aanlegfase van de windturbines.

Figuur 26 Beheertypen Natuurnetwerk Nederland binnen projectgebied windturbines Schoteroog.



Op basis van de Omgevingsverordening NH2022 geldt dat er geen nieuwe activiteiten worden toegestaan die nadelige gevolgen kunnen hebben voor de wezenlijke kenmerken en waarden of leiden tot een vermindering van de kwaliteit, de oppervlakte of de samenhang tussen de gebieden.

Door de realisatie van windturbines neemt het oppervlak van Natuurnetwerk Nederland af, waardoor een compensatieverplichting optreedt. De compensatie voor het in beslag nemen van de ruimte binnen NNN dient fysiek te worden uitgevoerd op een locatie (buiten NNN) die bijdraagt aan de versterking en de samenhang van het netwerk. Dit dient in de nabijheid te zijn van het aangetaste gebied, tenzij kan worden aangetoond dat dit niet mogelijk is. De compensatie dient dezelfde oppervlakte te hebben als het aangetaste gebied en dient de aangetaste waarden en kenmerken te compenseren; voor een duur van 5 -10 jaar. Deze compensatieverplichting is voor opstellingsvariant 3 groter dan voor opstellingsvariant 2.

Ook geldt een meerwaarbepaling, waarbij moet worden aangetoond dat de nieuwe activiteit binnen 10 jaar kan leiden tot een duidelijk aantoonbare meerwaarde voor het Natuurnetwerk Nederland of de natuurverbindingen voor wat betreft kwaliteit en samenhang. Ten aanzien van de waarden van het gebied zijn mogelijkheden om de potentiële natuurwaarden nader te ontwikkelen. Door meer diversiteit in de beplanting te realiseren met (een nader uit te werken vorm van) extensief beheer kan de biodiversiteit worden gestimuleerd. De beplanting kan zodanig worden ingericht om leefgebied voor specifieke faunasoorten te realiseren.

Hekslootpolder en Dijkland

Ten noorden van de windturbines ligt NNN-gebied Heksloot, Westbroekplas en omgeving' en ten oosten is NNN-gebied 'Dijkland' gelegen. Het gebied 'Heksloot, Westbroekplas en omgeving' is in potentie geschikt voor vleermuizen. Daarnaast heeft het gebied, met name bij Het Landje van Gruijters, een grote aantrekkingskracht op doortrekkende steltlopers en weidevogels. 's Winters wordt dit gebied benut door watervogels. Het NNN-gebied 'Dijkland' heeft een belangrijke functie voor weidevogels. Het gehele gebied vormt broedgebied van verschillende weidevogels, waaronder de grutto. In de winter dienen de graslanden als pleisterplaats voor watervogels. Gezien de korte afstand tussen beide NNN-gebieden vindt uitwisseling van weidevogels plaats.

Beide onderzoeksalternatieven liggen op dermate grote afstand (ca. 500 meter) van beide NNN-gebieden dat effecten door verstoring kunnen worden uitgesloten. Geluid heeft namelijk een verstoringafstand van ca. 75-500 meter op vogels (Reichenbach 2003; Hötter et al., 2006; Steinborn et al. 2011; Pearce-Higgins et al. 2012; Steinborn & Steinmann 2014; Reichenbach, 2017). Dit betekent echter niet dat er geen significante negatieve effecten kunnen plaatsvinden buiten de afstand van 500 meter, omdat sterfte door aanvaringen niet is uit te sluiten. Nader ecologisch onderzoek is noodzakelijk naar het voorkomen, de verspreiding en het gedrag van de vogelpopulaties.

Soortenbescherming

In het projectgebied is reeds een Quickscan Wnb uitgevoerd voor de realisatie van zonnepark Schoteroog (Van der Goes & Groot, 2020). Dit onderzoek resulteerde in de volgende conclusies:

- Het plangebied biedt potentieel leefgebied voor de rugstreeppad.
- Het plangebied biedt potentieel leefgebied voor grondgebonden zoogdieren en kleine marterachtigen.
- Het plangebied is in potentie geschikt voor verschillende vogelsoorten, zowel voor vogels met jaarrond beschermde nesten als vogels met niet-jaarrond beschermde nesten als voor categorie 5 vogelsoorten.
- Het plangebied is in potentie geschikt voor vleermuizen.

Door Van der Goes & Groot is in 2022 een nader onderzoek naar rugstreeppad, kleine marterachtigen en vleermuizen uitgevoerd. Dit onderzoek heeft geresulteerd in de volgende conclusies:

- De rugstreeppad ontbreekt op de locatie en in de omgeving, dus negatieve effecten kunnen worden uitgesloten.
- Kleine marterachtigen ontbreken op de locatie en in de omgeving, dus negatieve effecten kunnen worden uitgesloten.
- Er zijn geen verblijfplaatsen van vleermuizen aangetroffen, dus negatieve effecten kunnen worden uitgesloten.
- Enkel langsvliegende, in vlucht baltsende en foeragerende vleermuizen zijn waargenomen.
 - Voor gewonde dwergvleermuis wordt niet uitgesloten dat de oeverzone en het water van de Mooie Nel essentieel leefgebied betreft. Meerdere vleermuissoorten zijn hier foeragerend vastgesteld.

- In het plangebied komen geen jaarrond beschermde nesten van vogels voor, maar wel broedvogels met niet-jaarrond beschermde nesten. Overtredingen van verbodsbepalingen kunnen worden voorkomen door buiten het broedseizoen te werken. Er wordt vanuit de Wnb geen vaste periode voor het broedseizoen gehanteerd, maar duurt ongeveer van half maart tot half augustus.

De uitgevoerde onderzoeken geven een beeld van het voorkomen van de beschermde soorten in het projectgebied. Echter brengen windturbines andere risico's met zich mee dan een zonnepark. De windturbines kunnen in de gebruiksfase namelijk sterfte van vogels en/of vleermuizen door aanvaringen met de windturbines veroorzaken. Dit is een overtreding van verbodsbepalingen van de Wet natuurbescherming (artikel 3.1 en 3.5). De effecten op vleermuizen en vogels dienen in een ecologisch vervolgonderzoek nader in kaart te worden gebracht. Het is met name relevant om te weten welke soorten in het projectgebied aanwezig zijn, de verspreiding van deze soorten en het gedrag van betreffende soorten.

Indien er aanvarings-slachtoffers worden verwacht onder vogels en/of vleermuizen is een ontheffing in het kader van de Wnb aan de orde. Hierbij dient te worden onderbouwd wat het effect is van deze sterfte op de staat van instandhouding van de betrokken populaties.

Het aantal slachtoffers van vogels en vleermuizen kan worden beperkt door gerichte stilstandvoorzieningen aan te brengen in de turbines. Dit is reeds op meerdere locaties effectief geïmplementeerd.

Hoofdstuk 4 Businesscase berekening

4.1 Inleiding

Om inzicht te verkrijgen in de aspecten die de financiële haalbaarheid van windturbines in de gemeente Haarlem beïnvloeden is in dit hoofdstuk het rendement berekend dat een ontwikkelaar van een windproject kan verwachten. In de eerder opgestelde rapportage genaamd *Ruimtelijke en financiële haalbaarheid windenergie gemeente Haarlem* was voor verschillende afmetingen windturbines de rendabiliteit berekend. In deze rapportage is een berekening uitgevoerd voor twee windturbineopstellingen met twee windturbintypen. De betreffende windturbintypen waarvoor de businesscaseberekening is uitgevoerd staan weergegeven in Tabel 9. Bij het type EWT DW61 gaat het om een nieuwe windturbintype en voor de NM54 wordt een tweedehands windturbintype doorgerekend. Op tweedehands turbines kan geen SDE subsidie worden gegeven. Ook wordt in dit scenario de tweedehands turbine voor 100% met eigen vermogen ("uit eigen zak") betaald.

De bruto elektriciteitsproductie van een windturbine is berekend door het windaanbod op ashoogte met de vermogenscurve van de windturbine te vermenigvuldigen. Om tot de netto elektriciteitsproductie te komen zijn vervolgens nog 15% energieverliezen in rekening gebracht. Dit resulteert in de volgende netto elektriciteitsproductie per windturbine (Tabel 9).

Tabel 9

Windturbineopstellingen

Windturbintype, Vermogen, Rotordiameter	Aantal windtur- bines	Ashoogte (m)	Tiphoogte (m)	Aantal windturbi- nes	Bruto produc- tie per turbine (MWh / jaar)	Netto produc- tie per turbine (MWh / jaar)
EWT DW61 , 1,0 MW, 61 meter (nieuw)	4	65	96	4	2584	2196
NM54 0,95 MW, 54 meter (twee- dehands)	4	65	92	4	2000	1700

Veel van de uitgangspunten baseren wij op het eindadvies SDE++ 2022 en het eindadvies SCE 2022, welke ten grondslag liggen aan de hoogte van de basisbedragen waar door windexploitanten aanspraak op kan worden gemaakt¹⁴. Waar dit het geval is wordt als bronvermelding (PBL, 2022) genoemd.

In paragraaf 4.4 zijn de resultaten van de business case berekening weergegeven, en wordt uitgelegd in welke scenario's windturbines wel of niet financieel haalbaar zullen zijn.

¹⁴ Het eindadvies SDE++ en het eindadvies SCE zijn te raadplegen op <https://www.pbl.nl/sde/publicaties>

Disclaimers: Omdat het in een scenario om tweedehands windturbines gaat kunnen bepaalde aannames afwijken van de aannames die PBL hanteert. De resultaten in dit hoofdstuk zijn dan ook met name bedoeld om meer inzicht te geven in de aspecten die voor de financiële haalbaarheid van een windproject van belang zijn, en niet om een doorslaggevende uitspraak over de financiële haalbaarheid van een specifiek windproject te doen.

De huidige elektriciteitsprijzen liggen momenteel aanzienlijk hoger dan de prijzen die in het eindadvies van PBL zijn aangenomen. Het is nog onduidelijk of deze prijsstijging tijdelijk is, of langer zal aanhouden. Een langdurige prijsstijging van elektriciteit zou de business case voor het windenergie verbeteren, met name wanneer de prijsstijging zo hoog is dat de marktprijs van elektriciteit boven het basisbedrag uitkomt. Gezien de volatiliteit is in de gevoeligheidsanalyse een scenario opgenomen met een verhoogde elektriciteitsprijs.

4.2 Uitgangspunten

Voor windturbines zijn verschillende subsidieregelingen beschikbaar. De reguliere SDE++ subsidieregeling en de Subsidieregeling Coöperatieve Energieopwekking (SCE). Voor energiecoöperaties en verenigen van eigenaars (VvE) is in 2021 de subsidieregeling coöperatieve energieopwekking (SCE) opgezet. De SCE vervangt de postcoderoosregeling waar energiecoöperaties en VvE's tot 2021 aanspraak op konden maken. De SCE-regeling is bedoeld voor kleinere windturbines dan de SDE++ regeling waardoor er ook een aanzienlijk hoger basisbedrag wordt toegekend. Binnen de SCE-regeling wordt onderscheidt gemaakt tussen windturbines met een kleinverbruikersaansluiting (tot 100 kW vermogen) en windturbines met een grootverbruikersaansluiting (tot 1000 kW vermogen). Windturbines met een aansluiting van meer dan 1000 kW komen niet in aanmerking voor de SCE-regeling. Omdat het in dit onderzoek om een aansluiting van meer dan 1000 kW gaat kan er geen gebruik worden gemaakt van de SCE-subsidie. De SDE++ subsidie waar wel gebruik van gemaakt kan worden is in de volgende paragraaf toegelicht. Tevens is het niet mogelijk om voor tweedehands turbines SCE of SDE++ subsidie aan te vragen. Voor een tweedehands NM54 kan dus geen gebruik van de subsidieregeling worden gemaakt.

4.2.1 SDE++ wind op land, regulier

Om de productie van duurzame energie te stimuleren kunnen exploitanten in Nederland aanspraak maken op subsidie vanuit de regeling Stimulering Duurzame Energieproductie en Klimaattransitie (SDE++). De regeling dekt de 'onrendabele top' van duurzame elektriciteitsopwekking; het verschil tussen de marktprijs en kostprijs van duurzame elektriciteit, met inbegrip van een marktconform rendement.

De marktprijs van elektriciteit wordt aan het eind van elk jaar bepaald en het *correctiebedrag* genoemd. De verwachte kostprijs van duurzame elektriciteitsproductie wordt jaarlijks opnieuw ingeschat en resulteert in het *basisbedrag*. Gedurende de eerste 15 jaar van de exploitatie van het windpark ontvangt de exploitant een bijdrage uit de SDE++, die per opgewekte MWh gelijk is aan het verschil tussen het basisbedrag dat aan het windpark is toegekend en het jaarlijks variërende correctiebedrag.

Rekenvoorbeeld

Een exploitant van een windpark heeft een SDE++ toekenning verkregen voor een basisbedrag van €57 per MWh. In een gegeven jaar is door het windpark 30.000 MWh aan elektriciteit uit windenergie opgewekt. Het correctiebedrag wordt dat jaar vastgesteld op €35 per MWh. De exploitant ontvangt dat jaar een bijdrage van $€30.000 * €22 / \text{MWh} = €660.000$ uit de SDE++.

Het basisbedrag waar exploitanten vanuit de SDE++ aanspraak op kunnen maken wordt jaarlijks vastgesteld in lijn met de kostprijs van elektriciteit opgewekt door moderne windturbines. Omdat deze kostprijs bij moderne windturbines voortdurend daalt, daalt ook het basisbedrag voortdurend. Er zijn dan ook steeds grotere windturbines nodig om een rendabele business case te behalen. Voor windturbines met een tiphoogte van minder dan ca. 200 meter geldt dat het reguliere basisbedrag inmiddels al onvoldoende is om een rendabele business case op te leveren. Door de bouwhoogtebeperkingen vanuit het LIB zijn windturbines van deze afmetingen in de gemeente Haarlem uitgesloten. Een SDE++ toekenning uit de categorie *wind op land, regulier* biedt voor moderne windturbines in de gemeente Haarlem dan ook onvoldoende inkomsten om de kostprijs van elektriciteitsopwekking te dekken.

4.2.2 Investeringskosten (CAPEX)

De investeringskosten die in de berekening als uitgangspunt zijn genomen zijn in Tabel 10 weergegeven. Deze bestaan voor het belangrijkste deel uit de aanschafprijs van de turbine, de netaansluitingskosten en de kosten voor de fundering, elektrische en civiele parkinfrastructuur.

Tabel 10

Aangenomen CAPEX

Scenario	Windturbine, fundering, (de)montage en verzekering (k€ / turbine)	Netaansluiting ² (€ / kW)	Gemeentelijke leges ³	Vorbereidingskosten (DEVEX) ² (€ / kW)	Onvoor-zien ⁴
EWT DW61	€1320 ²	€30	2,5% van de bouwkosten	€71	5,0% van de bouwkosten
NM54	€503 ¹				

1 In overeenstemming met opdrachtgever.

2 In overeenstemming met PBL, 2022.

3 Conform de leges op bouwactiviteiten volgens de verordening op de heffing en invordering van leges gemeente Haarlem, 2021

4 Eigen aanname

4.2.3 Operationele kosten (OPEX)

De operationele kosten bestaan voornamelijk uit operationele kosten met aanvullend uit de netinstandhoudingskosten en een grondvergoeding voor de eigenaar van het perceel waarop de windturbine is geplaatst. Deze operationele kosten baseren wij op de aannames van het PBL. Voor de windturbines van dit formaat vullen we de operationele kosten daarnaast nog aan met €0,50 / MWh ten behoeve van een omgevingsfonds. Naarmate de windturbines ouder worden zal de onderhoudslast toenemen; daarom brengen wij na 15 jaar 5% aanvullende O&M kosten in rekening.

Tabel 11 Aangenomen OPEX

Grondkosten (€ / windturbine) ¹	Variabele kosten (O&M / garantie- en onderhoudscontracten voor de turbines (€/MWh)) ¹	Opslag voor transactiekosten en basisprijspremie (€/MWh) ¹	Jaarlijkse vaste O&M kosten (€/kW) ¹	Omgevingskosten (richtbedrag NWEA) ¹
€ 12,5	€ 9,0	€ 2,9	€ 14	€ 0,5

¹ In overeenstemming met PBL, 2022

4.2.4 Financieringskosten

Een windpark vergt een grote investering die doorgaans niet geheel door de ontwikkelaar uit eigen zak (eigen vermogen) wordt betaald. Een deel van de investering kan worden geleend van een kredietverstrekker, zoals een bank. Deze lening (vreemd vermogen) wordt doorgaans in ca. 15 jaar terugbetaald. Over het openstaande bedrag wordt jaarlijks rente betaald. Over het bedrijfsresultaat moet vennootschapsbelasting worden betaald. In onderstaande tabel staat weergegeven welke uitgangspunten wij voor de financiering en vennootschapsbelasting hebben aangehouden:

Tabel 12 Uitgangspunten met betrekking tot de financieringskosten en vennootschapsbelasting

Formaat windturbine	Nieuwe turbine	Tweedehands turbine
Verhouding eigen vermogen / vreemd vermogen	25% / 75%	100% / 0%
Rente op vreemd vermogen	2,5%	2,5%
Aflossing	15 jaar, lineair	15 jaar, lineair
Vennootschapsbelasting	15%	15%

4.3 Rendabiliteit

Interne opbrengstvoet (IRR)

De belangrijkste resultante van de berekening is de interne opbrengstvoet (Internal Rate of Return, IRR) van het project, oftewel het netto rendement van de investering in het windproject. Hoe hoger de IRR, des te rendabeler het project.

Projectrendement (Project IRR)

Het project IRR is berekend door de interne opbrengstvoet te berekenen van een reeks getallen met in jaar 0 de totale investering, gevolgd door de brutowinst in de jaren daarop. Dit is dus het rendement zonder de (hefboom)effecten van financiering.

Rendement op eigen vermogen (Equity IRR)

Het rendement op eigen vermogen is berekend door de interne opbrengstvoet te berekenen van een reeks getallen met in jaar 0 dat deel van de investering dat met eigen vermogen is betaald, gevolgd door de kasstroom na belasting (EBITDA minus rente & aflossing, minus vennootschapsbelasting).

Investeerders hanteren een grenswaarde voor de IRR. Als een project een hogere interne opbrengstvoet heeft dan deze grenswaarde wil dat niet alleen zeggen dat het project winstgevend is (dat is al het geval bij een IRR van 0,1%), maar dat het ook *voldoende winstgevend* is naar de maatstaven van de investeerder. Projectontwikkelaars vereisen doorgaans een hoger grenswaarde voor de IRR dan energiecoöperaties en particulieren. Wij gaan uit van een vereist rendement van 9,5%.

Netto Contante Waarde (NPV)

De netto contante waarde (Engels: NPV, net present value) is een andere maat voor de rendabiliteit van het project. Om deze te berekenen is het nettoresultaat van jaar 0 t/m jaar 15 *netto contant gemaakt*, dat wil zeggen teruggerekend naar het jaar 0 tegen een disconteringsvoet. De disconteringsvoet volgt uit het gewenste rendement op eigen vermogen; in deze verkenning 9,5%

De verdisconteerde waarden zijn vervolgens opgeteld. Dit geeft een maat van de absolute waarde van het project. Een negatieve NPV betekent dat het project minder oplevert dan wanneer het geld in een andere investering een rendement van gelijk aan de disconteringsvoet kan genereren. Als het project dus een IRR heeft van 9,5%, en het gewenste rendement is ook 9,5%, dan is de NPV precies gelijk aan €0.

De NPV kan ook worden geïnterpreteerd als het bedrag dat nog aan extra kosten kan worden uitgegeven zonder dat dit tot een onrendabel project zou leiden (bij een positieve NPV) of als het bedrag dat zal moeten worden bijgelegd om het project rendabel te krijgen (bij een negatieve NPV).

4.4 Resultaten

Uit de resultaten blijkt dat vier nieuwe windturbines van het type EWT61 met een tiphoogte van 92 meter geen rendabele businesscase oplevert bij de gehanteerde (vrij conservatieve) elektriciteitsprijzen. Niet alleen het gewenste rendement wordt niet behaald maar ook wordt er jaarlijks verlies gemaakt. Kantekening dient te worden gemaakt dat het aan de initiatiefnemer(s) is om de haalbaarheid verder aan te tonen en eigen uitgangspunten te formuleren.

Dergelijke windturbines van 1 MW worden doorgaans door een coöperatie ontwikkeld met gebruik van de Subsidieregeling Coöperatieve Energieopwekking (SCE-subsidie). Aan de SCE-subsidie zijn voorwaarden verbonden waaronder dat een

grootverbruikersaansluiting maximaal vermogen van 1.000 kW mag hebben. Omdat de SCE-regeling is bedoeld voor kleinere windturbines dan de SDE++ regeling wordt ook een hoger basisbedrag toegekend. Omdat het hierbij gaat om een vermogen van groter dan 1.000 kW kan er geen gebruik worden gemaakt van de SCE-subsidie.

In dit scenario maken we gebruik van de SDE++ subsidie. Elk jaar stelt het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) per type installatie basisbedragen vast. Het basisbedrag is het bedrag per geproduceerde kWh, dat nodig is om de installatie rendabel te maken. Echter zijn deze bedragen gebaseerd op windturbines met een afmeting van ongeveer 150 meter tiphoogte. De productie van de EWT61 is aanzienlijk lager waardoor de subsidie niet voldoende is om tot een rendabele businesscase te komen (Tabel 13).

Tabel 13 Resultaten businesscase 4x EWT61

Levensduur windturbines	15 jaar	20 jaar	25 jaar
Project IRR	-	-	-
Equity IRR	-	-	-
Equity NPV	€ -2.589.587	€ -2.674.290	€ -2.744.288

Uit de resultaten blijkt dat vier tweedehands windturbines van het type NEG Micon met een tiphoogte van 92 meter ook geen rendabele businesscase oplevert bij gehanteerde (conservatieve) elektriciteitsprijzen. Hier wordt ook niet alleen het gewenste rendement niet behaald maar ook jaarlijks verlies gemaakt. Net als de EWT61 is de NM54 een windturbine die doorgaans wordt ontwikkeld met de Subsidieregeling Coöperatieve Energieopwekking (SCE-subsidie). Deze subsidie komt te vervallen omdat het om een tweedehands turbine gaat en ondanks de lage kostprijs van de tweedehands turbine is dit niet voldoende voor een rendabel project (Tabel 14).

Tabel 14 Resultaten businesscase 4x NM54

Levensduur windturbines	15 jaar	20 jaar	25 jaar
Project IRR	0,7%	-0,3%	-7,1%
Equity IRR	-	-	-
Equity NPV	€ -189.616	€ -226.324	€ -260.479

4.5 Gevoeligheidsanalyse

Hoewel de elektriciteitsprijzen de komende tijd erg onzeker zijn is hiertoe een nieuw extra scenario onderzocht. In deze paragraaf is onderzocht bij welke elektriciteitsprijs de business case wel tot een rendabel project leidt. Bij een elektriciteitsprijs van € 95 per MWh gedurende de hele exploitatieperiode resulteert dat in een rendabele businesscase voor 4 nieuwe EWT61 turbines (Tabel 15).

Tabel 15 Resultaten businesscase 4x EWT61 met een hoge elektriciteitsprijs

Levensduur windturbines	15 jaar	20 jaar	25 jaar
Project IRR	4,0%	6,0%	7,0%
Equity IRR	6,6%	10,4%	11,7%
Equity NPV	€ -232.451	€ 111.612	€ 316.407

Dezelfde exercitie is gedaan voor 4 tweedehands NM54 turbines. Hierbij geldt dat een elektriciteitsprijs van €70 gedurende de hele exploitatieperiode nodig is voor een rendabele businesscase (Tabel 16).

Tabel 16 Resultaten businesscase NM54 met een hoge elektriciteitsprijs

Levensduur windturbines	15 jaar	20 jaar	25 jaar
Project IRR	6,3%	8,0%	8,8%
Equity IRR	-	-	-
Equity NPV	€ 359.451	€ 517.266	€ 608.303

Geconcludeerd kan worden dat de businesscase voor het herplaatsen van nieuwe windturbines niet vanzelfsprekend financieel haalbaar te krijgen is. Zodoende is het niet vanzelfsprekend om vanuit de gemeente afdrachten op te leggen ten aanzien van bijvoorbeeld gebieds- en omgevingsfondsen.

Hoofdstuk 5 Onderzoek potentie zon

Om tot de ontwikkeling van een Energielandschap te komen wil de gemeente naast de mogelijkheden voor windenergie ook de mogelijkheden voor zonneparken in het projectgebied in beeld hebben.

5.1 Ruimtelijke analyse zonne-energie

De ruimtelijke beperkingen voor zonneparken zijn een gevolg van het feit dat er objecten en bestemmingen binnen de gemeente aanwezig zijn die niet gecombineerd/verenigbaar zijn met een zonnepark. Het gaat hierbij dus niet zozeer om bufferafstanden rondom belemmeringen, maar om de belemmeringen zelf.

Onderstaande lijst bevat de belemmeringen en bijbehorende buffers. Deze bufferafstanden zijn gebaseerd op vuistregels.

➤ Panden (50m)	➤ Vaarwegen (50m)
➤ Buisleidingen (10m)	➤ Rijkswegen (13m)
➤ Hoogspanningsinfrastructuur (10m)	➤ Spoorwegen (10m)
	➤ Overige wegen (10m)

Aanvullend op bovengenoemde belemmeringen zijn de volgende zachte belemmeringen meegenomen in de ruimtelijke analyse

➤ Natuurnetwerk Nederland	➤ Recreatie
➤ Bijzonder provinciaal landschap	➤ Netaansluiting
➤ Stelling van Amsterdam	

Voor een eerste scan zien de belemmeringen voor het gehele plangebied (Schoter-
oog, Waarderpolder en Zuidoostelijk buitengebied) er als volgt uit. In de figuren
laten de groene vlakken (onbelemmerd gebied) en de solarcarports potentiële ge-
bieden voor zonne-energie zien.

Figuur 27 Projectgebied deel Schoterroog met harde en zachte belemmeringen voor zonne-energie.



Figuur 28 Projectgebied deel Waarderpolder met harde en zachte belemmeringen voor zonne-energie.



Figuur 29 Projectgebied deel Zuidoostelijk buitengebied met harde en zachte belemmeringen voor zonne-energie.



Op bovenstaande kaarten is te zien dat er relatief weinig onbelemmerd gebied binnen het projectgebied aanwezig is. Aanvullend op bovenstaande kaarten zijn voor de drie deelgebieden binnen het projectgebied kanskaarten voor zonne-energie gemaakt (zie Figuur 30, Figuur 31 en Figuur 32).

Binnen het projectgebied worden solarcarports, panden en het RWZI aangemerkt als kansrijke locaties. Solarcarports zijn met zonnepanelen bedekte overkappingen op parkeerplaatsen of terreinen¹⁵. Hierdoor wordt de combinatie gemaakt met overdekt parkeren en het opwekken van duurzame energie. Op deze manier wordt op de locatie meervoudig ruimtegebruik toegepast, omdat de locatie twee functies vervuld. De opgewekte energie kan terug geleverd worden, tijdelijk worden opgeslagen of direct worden gebruikt voor het opladen van elektrische auto's.

Binnen het gedeelte Schoteroog liggen drie potentiële solarcarports met een oppervlakte van totaal 10.350 m². Binnen het gedeelte Waarderpolder betreft dit een oppervlakte van 7.760 m² en binnen het gedeelte Zuidoostelijk buitengebied betreft dit een oppervlakte van 1.140 m². Bij de totstandkoming van deze oppervlakten is uitgegaan van 100% bedekking met zonnepanelen.

Daarnaast zijn alle panden binnen het zoekgebied in kaart gebracht. In totaal hebben deze panden een oppervlakte van 45.500m². Nader onderzoek dient uit te wijzen of deze daken geschikt zijn voor zonne-energie (ligging, onderhoud, draagkracht etc.).

Het RWZI terrein wordt komende jaren herontwikkeld. Waar mogelijk kunnen zonnepanelen worden ingepast.

¹⁵ [Park the Sun \(Sobolt B.V. 2021\).](#)

Figuur 30 Kansenkaart zonne-energie deel Schoterog.



Figuur 31 Kansenkaart zonne-energie deel Waarderpolder



Figuur 32 Kansenkaart zonne-energie deel Zuidoostelijk buitengebied.



Hoofdstuk 6 Conclusie

In voorliggend onderzoek is gekeken naar de mogelijke effecten en (financiële) haalbaarheid van het plaatsen van windturbines op Schoteroog te Haarlem. Dit is een verdiepend onderzoek naar aanleiding van het eerdere onderzoek uit 2021¹⁶.

Op basis van dit verdiepende onderzoek kunnen een aantal conclusies getrokken worden. Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de conclusies voor de verschillende onderdelen van het verdiepende onderzoek. Veel van deze conclusies hebben echter ook betrekking op vervolgonderzoek dat nog benodigd is, voordat een oordeel gevormd kan worden het project haalbaar en uitvoerbaar is.

6.1 Algemeen

Naast de specifiek onderzochte thema's is de onderzoekslocatie gelegen op een plek waar al een aantal externe factoren spelen die de ontwikkeling van windenergie uitdagender maken.

- Grote delen van de locatie Schoteroog zijn onderdeel van de Stelling van Amsterdam / Bijzonder provinciaal landschap. Hierdoor dient er een Heritage impact Assessment uitgevoerd te worden om te toetsen of plaatsing van windturbines mogelijk wordt geacht.
- Schoteroog is gelegen binnen de Conical surface van Schiphol. Hierdoor geldt een maximale bouwhoogte, waar de beoogde windturbines aan dienen te voldoen. Onderzoek door TO70¹⁷ en een uitgevoerde pre-toets door ILT geven mogelijkheden voor plaatsing van windturbines. Echter zal niet op alle onderzochte locaties de gewenste tiphoogte gehaald kunnen worden. Verder overleg met ILT en Schiphol is hiervoor benodigd.
- Met wat er bekend is over circulaire turbines kan gesteld worden dat circulaire turbines geen aanvullende geluidsemissie of veiligheidsrisico voor de omgeving geven. Circulaire turbines voldoen ten alle tijden aan dezelfde milieu en veiligheidseisen als nieuwe turbines.
- Eerdere ervaringen in Nederland tonen aan dat plaatsing van windturbines op een afvalberg geen grote milieurisico's met zich meebrengt. Wel dient een project specifiek milieuonderzoek te worden uitgevoerd naar de te verwachte effecten.

¹⁶ Ruimtelijke en financiële haalbaarheid windenergie gemeente Haarlem, Bosch & van Rijn (2021)

¹⁷ 'Globaal onderzoek RES zoekgebieden Noord-Holland Zuid', TO70 (maart 2021)

6.2 Geluid

Voor het onderdeel geluid is gekeken naar de geluidsgevoelige objecten binnen 47 dB L_{den}-contour¹⁸. Hierbij kan geconcludeerd worden dat bij opstellingsvariant 2 2 objecten binnen de contour gelegen zijn, en dus meer dan de voorheen toegestane geluidsemissie (47 dB L_{den}) ontvangen. Hierbij geldt dat het mogelijk is om mitigatie toe te passen, waardoor de geluidsbelasting wordt gereduceerd om mogelijk wel aan de norm te voldoen. Dit gaat ten koste van de energieopbrengst. Voor opstellingsvariant 3 zijn er geen objecten gelegen binnen de 47 dB L_{den} contour.

In beide opstellingsvarianten is er geen sprake van hinder van laagfrequent geluid op basis van de Vercammen curve.

6.3 Slagschaduw

Voor het onderdeel slagschaduw is gekeken naar de gevoelige objecten die meer dan 0 minuten slagschaduw ontvangen. Daarnaast is de slagschaduwcontour van 5 uur en 40 minuten¹⁹ in kaart onderzocht.

Hierbij kan geconcludeerd worden dat de totale verwachte slagschaduw per jaar hoger is voor opstellingsvariant 2 dan voor opstellingsvariant 3. Wel geldt voor opstellingsvariant 2 dat er minder woningen slagschaduw ontvangen (2005 woningen) dan in het geval van opstellingsvariant 3 (2640 woningen).

6.4 Externe veiligheid

Voor het onderdeel externe veiligheid kan geconcludeerd worden dat opstellingsvariant 3 minder belemmeringen opwerpt dan opstellingsvariant 2. Bij opstellingsvariant 2 zijn namelijk enkele objecten gelegen binnen de PR 10-6 contour. Binnen de PR 10-5 contour zijn er geen objecten gelegen. Bij opstellingsvariant 3 is er geen sprake van een (beperkt) kwetsbaar object binnen beide contouren.

Bij opstellingsvariant 2 liggen twee windturbines buiten de wieklengte afstand (31 meter), maar binnen de werpafstand bij nominaal toerental (127 meter). Voor deze turbines dient het gesprek met TenneT aangegaan te worden om te beoordelen in hoeverre dit acceptabel wordt geacht. Mogelijkerwijs dient hiervoor een faalkans berekening uitgevoerd te worden. Voor opstellingsvariant 2 dient ook nader overleg te worden gevoerd met de eigenaren van de nabijgelegen woning behorende bij de manege. Bij opstellingsvariant 3 zijn alle voorgenomen posities gelegen buiten de adviesafstand van TenneT. Hierbij zijn derhalve geen aandachtspunten.

¹⁸ Dit is de oude norm die opgenomen was in het Activiteitenbesluit. Het Activiteitenbesluit is momenteel buiten werking gesteld. De gekozen norm is enkel gebruikt om inzicht te verkrijgen. Wanneer de nieuwe landelijk normen bekend zijn dient hier in vervolgonderzoek mee gerekend te worden.

¹⁹ Zie toelichting hierboven (

6.5 Ecologie

Geen van de beide opstellingsvarianten is gelegen binnen Natura 2000-gebieden. Er zal daarom geen sprake zijn van ruimtebeslag of areaalverlies en enkel sprake kunnen zijn van effecten door eventuele externe werking. Van stikstofdepositie is met name sprake in de aanlegfase van het windpark en de daarbij behorende voorzieningen. Het is van belang in het voorstadium een stikstofberekening (AERIUS Calculator) uit te voeren om effecten door eventuele stikstofdepositie in kaart te brengen. Op basis van de uitkomst van de berekening dienen de vervolgstappen te worden bepaald. Vervolgstappen kunnen bestaan uit: ecologische beoordeling, Passende Beoordeling en vergunning Wet natuurbescherming.

Voor opstellingsvariant 2 geldt dat er 2 windturbines binnen Natuurnetwerk Nederland staan en voor opstellingsvariant 3 geldt dat er 3 windturbines binnen Natuurnetwerk Nederland staan. Hierdoor is de compensatieverplichting en meerwaardebepaling groter voor opstellingsvariant 3 dan voor opstellingsvariant 2. Daarnaast is bekend dat er binnen de nabijgelegen Natuurnetwerk Nederland-gebieden vleermuizen, steltlopers, weidevogels en watervogels voorkomen. Nader aanvullend onderzoek (in de vorm van een natuurtoets) is noodzakelijk om het voorkomen, de verspreiding en het gedrag van de betreffende populaties in kaart te brengen.

Indien er aanvaringsslachtoffers worden verwacht onder vogels en/of vleermuizen is een ontheffing in het kader van de Wnb aan de orde. Hierbij dient te worden onderbouwd wat het effect is van deze sterfte op de staat van instandhouding van de betrokken populaties.

6.6 Business case

Voor beide type windturbines die door initiatiefnemer zijn aangedragen is gekeken naar de businesscase. Door de beperkte hoogte, en het geen gebruik kunnen maken van de SCE-subsidie is er voor beide types geen rendabele businesscase over de looptijd van het project. Indien de energieprijzen consequent hoger blijven dan dat het PBL heeft meegenomen in haar richtlijnen kan wel sprake zijn van een financieel gezond project. Het is echter geen garantie dat dit daadwerkelijk zo zal zijn.

Doordat de financiële haalbaarheid niet vanzelfsprekend is, is er op dit moment geen ruimte om extra kosten voor lokaal profijt op te nemen (omgevingsfonds, compensatie molenaarswoning) buiten de reeds bestaande 50ct/MWh als omgevingskosten.

6.7 Potentie zon

Op basis van de belemmeringsanalyse voor zonne-energie kan worden gesteld dat er binnen het plangebied relatief weinig onbelemmerd gebied aanwezig is. Binnen het projectgebied worden solarcarports, panden en het RWZI aangemerkt als kansrijke locaties.

Solarcarports zijn met zonnepanelen bedekte overkappingen op parkeerplaatsen of terreinen, waardoor de combinatie wordt gemaakt met overdekt parkeren en het opwekken van duurzame energie. Binnen het gedeelte Schoteroog liggen drie solarcarports met een oppervlakte van totaal 10.350 m². Binnen het gedeelte Waarderpolder betreft dit een oppervlakte van 7.760 m² en binnen het gedeelte Zuidoostelijk buitengebied betreft dit een oppervlakte van 1.140 m². Bij de totstandkoming van deze oppervlakten is uitgegaan van 100% bedekking met zonnepanelen.

Daarnaast zijn alle panden binnen het zoekgebied in kaart gebracht. In totaal hebben deze panden een oppervlakte van 45.500m². Nader onderzoek dient uit te wijzen of deze daken geschikt zijn voor zonne-energie (ligging, onderhoud, draagkracht etc.).

Bijlage A Memo Regelgeving

Bijlage B Save W uitkomsten



Bosch & van Rijn
experts in duurzame energie

Franz-Lisztplantsoen 220
3533 JG Utrecht
www.boschenvanrijn.nl



Titel **Regelgeving Wind Schoteroog te Haarlem**

Datum v 1.0 05-05-2023

Auteur Berber Koopmans

Inleiding

Het college van B en W van Haarlem wil weten of het mogelijk is om op de locatie Schoteroog windenergie te realiseren. Gedacht wordt aan een windpark van 3 of 4 windturbines met een gezamenlijk vermogen van circa 1,2 MW. Bosch en van Rijn de mogelijkheden voor de mogelijkheden voor de ontwikkeling van windenergie op deze locatie te onderzoeken. Doel van dit memo is de gemeente Haarlem te informeren over de scenario's voor ruimtelijke besluitvorming, zowel in de huidige situatie waarin wordt gewerkt met de Wabo en de Wro als onder de Omgevingswet. Voor elk scenario wordt ingegaan op de bijbehorende procedures en bevoegdheidsverdeling tussen college en gemeenteraad.

In de zomer van 2021 heeft de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State (ABRvS) uitgesproken dat de landelijke milieunormen voor windturbines op het gebied van geluid, slagschaduw, lichtschittering en externe veiligheid niet langer worden toegepast op windparken van 3 of meer windturbines¹, omdat een planMER ontbreekt. De Minister voert momenteel een planMER uit en bereidt nieuwe landelijke windturbinebepalingen voor. Totdat de nieuwe normen in werking treden hebben bevoegde gezagen de mogelijkheid om zelf, per project, specifieke normen te stellen en te motiveren.

Dit memo gaat in op de regelgeving voor de ontwikkeling van windenergie op de locatie Schoteroog. Eerst wordt het juridisch kader geschetst en wordt ingegaan op de vraag wie het bevoegd gezag is. Daarna wordt ingezoomd op de milieuregelgeving voor windparken onder het Activiteitenbesluit en het vervolg daarop. Vervolgens worden de scenario's voor ruimtelijke besluitvorming over windenergie besproken. Daarbij wordt ingegaan op de m.e.r.-(beoordelings)plicht en de plan-m.e.r.-plicht. Tot slot wordt de regelgeving en procedures voor windenergie onder de Omgevingswet beschreven. Aan de hand van de uiteenzetting in dit memo kan een keuze voor een ruimtelijke procedure worden gemaakt.

Bevoegd gezag

Het voornemen bestaat uit de ontwikkeling van relatief kleine windturbine met een gezamenlijk vermogen van circa 1,2 MW. Bij een dergelijk opgesteld vermogen bestaat geen twijfel over het bevoegd gezag; dat ligt bij de gemeente Haarlem.

¹ Uitspraak ABRvS over bestemmingsplan 'Windpark Delfzijl Zuid, Uitbreiding' (ECLI:NL:RVS:2021:1395)

Voor het opwekken van windenergie tot 5 MW is het college van b en w bevoegd om de vergunningen te verlenen. Dit volgt rechtstreeks uit de Elektriciteitswet 1998 (Ew)². Indien de plannen leiden tot een capaciteit boven de 5 MW zijn GS van Noord-Holland bevoegd gezag voor de vergunningen.

De inwerkingtreding van de Omgevingswet (Ow) is voorzien op 1 januari 2024. Ook onder de Ow blijft de gemeente Haarlem bevoegd gezag voor opwekking van duurzame elektriciteit door windenergie met een capaciteit tot 5 MW³.

Onder de omgevingswet moet voor projecten vanaf 5 MW de zogeheten 'project-procedure' worden doorlopen. De projectprocedure moet ook worden gevolgd worden als de provincie het bevoegde gezag overdraagt aan de gemeente. Omdat het er naar uitziet dat de grens van 5 MW gezamenlijk opgesteld vermogen niet wordt overschreden, wordt de projectprocedure in dit memo verder buiten beschouwing gelaten.

Lokale normen of landelijke milieunormen windparken

Tot 30 juni 2021 waren er rechtstreeks geldende milieunormen voor windparken opgenomen in het Activiteitenbesluit milieubeheer. De Afdeling Bestuursrecht-spraak van de Raad van State (ABRvS) heeft toen in de zaak 'Bestemmingsplan Windpark Delfzijl Zuid' uitgesproken dat de landelijke milieunormen voor windturbines op het gebied van geluid, slagschaduw, lichtschittering en externe veiligheid niet langer worden toegepast op windparken van 3 of meer windturbines. Dit omdat het Activiteitenbesluit niet voldeed de Europese M.e.r.-richtlijn (Bijlage II van de Europese M.e.r.-richtlijn). Deze uitspraak was in lijn met het 'Nevele-arrest' van het Europese Hof. Deze uitspraak ziet niet op de landelijke normen voor 1 of 2 turbines.

De regering is na de vernietiging van de algemene regels in het Activiteitenbesluit voor windparken met een nationaal actieprogramma Windturbine bepalingen gestart. Inmiddels is het onderzoek naar de milieueffecten voor windparken ten behoeve van nieuwe nationale regels in volle gang. De uitkomsten van het milieueffectrapport en het Ontwerp nationale windturbinebepalingen leefomgeving worden medio 2023 verwacht.

In de brief van 23 december 2022 over de voortgang van de Regionale Energiestrategieën (RES'en), bericht de minister van Klimaat en Energie ook over de stand van zaken over voorgang landelijke milieunormen windparken. De minister geeft aan dat de staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) aan landelijke milieunormen werkt.[...] *"Diverse procedurele stappen vragen meer tijd dan voorzien, waardoor verwacht wordt dat de landelijke milieunormen begin 2024 gereed zijn."*⁴ Vooralsnog is voorzien dat nieuwe windturbinebepalingen begin 2024 inwerking zullen treden.⁵

² Dit staat in art. 9c, lid 1, Ew 1998.

³ Mocht tegelijkertijd met de inwerkingtreding van de Omgevingswet ook de Energiewet van kracht worden, dan is de gemeenten tot 15 MW bevoegd gezag voor windenergie. Echter verwacht ik dat de aanpassing van de Energiewet later in werking treedt.

⁴ Kamerbrief 23 december 2022, nr. 32 813 - 1166 [Kabinetssamenpak Klimaatbeleid | Tweede Kamer der Staten-Generaal](#)

⁵ [Nationale windturbinebepalingen leefomgeving | Platform Participatie](#)

Totdat de er nieuwe landelijk normen zijn vastgesteld voor windparken kan het bevoegd gezag zelf lokale normen vaststellen. Inmiddels zijn verscheidene gemeenten hiermee aan de slag gegaan. Zij hebben zelf normen gesteld en gemotiveerd in bestemmingsplannen en omgevingsvergunningen voor afwijken van het bestemmingsplan. Zo heeft ook de gemeente Delfzijl lokale normen opgesteld voor het 'Bestemmingsplan Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding'. Het gewijzigde bestemmingsplan voor het Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding, inclusief met lokale normen, is in december 2022 besproken tijdens een zitting bij de ABRvS. Dit is het eerste plan met lokale normen dat bij de ABRvS voor ligt. De uitspraak hierover wordt eind maart 2023 verwacht. Deze uitspraak zal ongetwijfeld meer inzicht geven in de eisen die de ABRvS stelt aan lokale normen.

Indien gekozen wordt voor de ontwikkeling van een plan bestaande uit ten hoogste 2 windturbines is geen sprake van een windpark in de zin van het Besluit m.e.r. (en de Uitspraak van de ABRvS). In dat geval gelden de regels van het Activiteitenbesluit nog wel en hoeven geen lokale normen te worden gesteld en gemotiveerd.

M.e.r.-beoordelingsplicht en planMER-plicht windenergie

Huidige regelgeving in Wro en Wabo

Onder de huidige regelgeving geldt voor de omgevingsvergunning voor windenergie een m.e.r.-beoordelingsplicht voor de oprichting, wijziging of uitbreiding van een windpark met tussen 3 tot 20 windturbines⁵. Bij meer dan twee windturbines is sprake van een windpark. Voor een inrichting bestaande uit 1 of twee windturbines geldt geen m.e.r.-beoordelingsplicht, er is immers geen sprake van een windpark in de zin van het Besluit m.e.r.

Voor zowel windturbines (t/m 2 windturbines) als een windpark (3 tot 20 windturbines) geldt een milieumeldingsplicht op grond van het Activiteitenbesluit, tenzij vrijwillig (voor 3 tot 20 windturbines) of verplicht (20 windturbines of meer) een projectMER wordt uitgevoerd.

Op het voornemen in Haarlem is volgens het Besluit m.e.r. alleen de m.e.r.-beoordelingsplicht van toepassing; voor een voornemen bestaande uit 4 windturbines moet een m.e.r.-beoordeling worden uitgevoerd. De aanmeldingsnotitie voor de m.e.r.-beoordeling kan samen met de aanvraag⁶ worden ingediend. Voor het voornemen dient tevens de activiteit 'Omgevingsvergunning beperkte milieutoets' (OBM) te worden aangevraagd. De m.e.r.-beoordeling loopt dan parallel met de behandeling van de omgevingsvergunningaanvraag.

Omgevingswet

Onder de Omgevingswet geldt een m.e.r.-beoordelingsplicht voor windparken (vanaf 3 windturbines). De aanmeldingsnotitie voor de m.e.r.-beoordeling kan met de omgevingsvergunningaanvraag worden ingediend.

⁶ Sinds 1 januari 2021 geldt het m.e.r.-beoordelingsbesluit niet langer als indieningsvereiste, het besluit op de m.e.r.-beoordeling wordt tijdens de behandeling van de aanvraag genomen met de (ontwerp) omgevingsvergunning ter inzage gelegd.

Geldende planologische situatie

Bestemmingsplan 'Penningsveer'

Het huidige bestemmingsplan 'Penningsveer' is op 22 juni 2017 vastgesteld door de gemeenteraad van Haarlem. In dit plan zijn 4 windturbines juridisch-planologisch mogelijk gemaakt.

In artikel 3 staan de bouwregels voor windturbines. Binnen de bestemming 'Bedrijf' mogen bouwwerken worden opgericht onder de volgende voorwaarden:

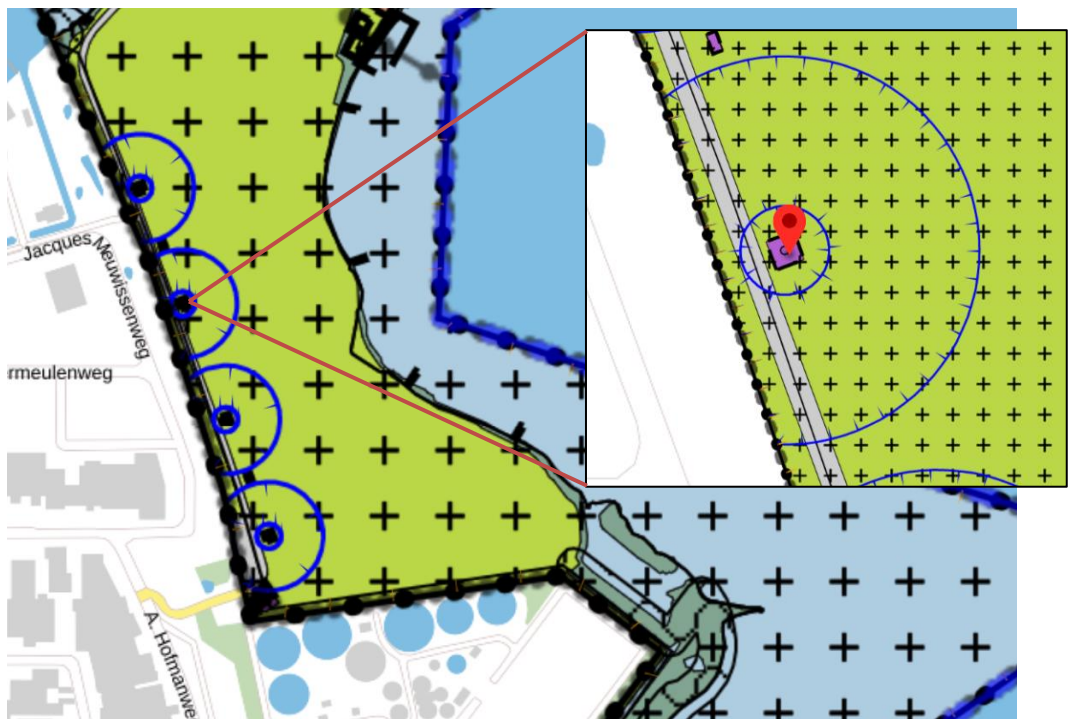
"3.2.1 Gebouwen

- a. [...]
- b. van een windturbine mag:
 - 1. de ashoogte niet meer dan 44 m bedragen;
 - 2. de rotordiameter niet meer dan 13 m bedragen;
- c. [...]

De tiphoogte is hiermee maximaal 50,5 meter. Zie figuur 1 voor een uitsnede van de windturbinebestemmingen en bijbehorende aanduidingen in het bestemmingsplan 'Penningsveer'.

Om de bestemming 'Bedrijf' heen zijn 'veiligheidszone - windturbine 1' (kleine blauwe cirkel) en 'veiligheidszone - windturbine 2' (grote blauwe cirkel) aangeduid. Deze gronden (binnen de aanduiding) zijn mede bestemd voor de bescherming van het woon- en leefklimaat in verband met de aanwezigheid van één of meerdere windturbines en op deze gronden zijn geen nieuwe kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten toegestaan.

Afbeelding 1: Uitsnede bestemmingsplan 'Penningsveer', met locaties windturbines en veiligheidszone



Bij de vaststelling van het bestemmingsplan Penningsveer is eveneens ingegaan op de m.e.r.-beoordelingsplicht en de plan-m.e.r.-plicht voor het bestemmingsplan.. Hierover is in de toelichting opgenomen:

“Mede gelet op wat elders in deze toelichting is opgemerkt over de afzonderlijke milieuaspecten, heeft het bestemmingsplan geen belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu in de zin van het Besluit milieueffectrapportage en de Europese richtlijn.”

Provinciaal ruimtelijk beleid

Het huidige zoekgebied komt overeen met het zoekgebied wind uit het RES 1.0. Dit is overgenomen in de geconsolideerde Omgevingsverordening NH2020. Wat dat betreft voldoet het zoekgebied aan de Omgevingsverordening NH2020.

Het is een optie om voor vervanging van de 4 turbines te kiezen, of een kleiner aantal van turbines. In verband met de bouw van de windturbines en binnenplannen afwijken van is voor vervanging een omgevingsvergunning nodig op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo). Het betreft een omgevingsvergunning voor in ieder geval de volgende activiteiten:

- Binnenplannen afwijken bestemmingsplan;
- Bouwen (artikel 2.1 lid 1 aanhef onder a Wabo);
- OBM (artikel 2.2 lid 1 onder i Wabo).

Ruimtelijke procedures onder Wabo en Wro

Voor de (her)ontwikkeling van windenergie op locatie Schoteroog zijn onder de huidige regelgeving enkele opties mogelijk voor ruimtelijke besluitvorming en het doorlopen van bijbehorende procedures. Deze opties zijn onderstaand beschreven. De optie ‘vervanging’ waarbij windturbines met exact dezelfde afmetingen worden geplaatst is niet in de beschrijving opgenomen omdat dit niet als een reële optie wordt beschouwd. Verder is voor alle opties aangenomen dat het gezamenlijk opgesteld vermogen minder dan 5 MW bedraagt, in dat geval ligt het bevoegd gezag bij het college b en w van Haarlem.

De opties zijn als volgt:

1. Repowering van de huidige 4 turbines, gebruik makend van de binnenplanse afwijkmogelijkheid in bestemmingsplan ‘Penningsveer’, zodat een vergunning kan worden aangevraagd voor afwijkende bouwhoogte ten opzichte van de afmetingen uit artikel 3.2.1 van bestemmingsplan ‘Penningsveer’.
2. Omgevingsvergunning met buitenplannen afwijken van het bestemmingsplan ‘Penningsveer’ waarmee op andere locaties windturbines kunnen worden geplaatst. Tevens kan worden afgeweken van de afmetingen uit het bestemmingsplan Penningsveer.
3. Gedeeltelijke herziening van bestemmingsplan ‘Penningsveer’ (of niet bestemmingsplan), gecoördineerd met omgevingsvergunningen milieu en bouwen.

Voor alle opties geldt dat wanneer sprake is van de voorbereiding van een plan of besluit voor 3 of meer windturbines, het college lokale normen voor geluid, slagschaduw en externe veiligheid (Plaatsgebonden Risico) moet stellen en motiveren.

1. Binnenplans afwijken bestemmingsplan Penningsveer

Om af te kunnen wijken van deze bouwregels voor windturbines is in het bestemmingsplan Penningsveer een binnenplanse afwijkingsbevoegdheid overgenomen (zie artikel 3.4):

“Het bevoegd gezag kan met een omgevingsvergunning afwijken de maximale bouwhoogtes en toestaan dat een windturbine wordt gerealiseerd met een afwijkende ashoogte en rotordiameter, mits:

- a. de afwijking voldoet aan het gestelde in de Provinciale Ruimtelijke Verordening en het Luchthavenindelingbesluit Schiphol zoals die gelden ten tijde van de ontvangst van de aanvraag;*
- b. de afwijking er niet toe leidt dat:*
 - er kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aanwezig zijn binnen de risicocontour 10^{-5} voor het plaatsgebonden risico;*
 - er kwetsbare objecten aanwezig zijn tussen de risicocontour 10^{-5} en de risicocontour 10^{-6} voor het plaatsgebonden risico;*
 - de geluidsbelasting op de gevel van gevoelige gebouwen, tenzij deze staan op een gezoneerd industrieterrein, en bij gevoelige terreinen op de grens van het terrein, meer bedraagt dan 47 dB L_{den} en 41 dB L_{night} .”*

Voor de omgevingsvergunningsaanvraag voor binnenplans afwijken geldt de reguliere voorbereidingsprocedure (8 weken). Na verlening van de vergunning staat bezwaar bij de gemeente, vervolgens beroepsprocedure bij de rechtbank en hoger beroep bij de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State (hierna: de Afdeling) open.

Indien gekozen wordt voor repowering van ten hoogste 2 windturbines kan een m.e.r.-beoordeling achterwege blijven en hoeft geen vergunning te worden aangevraagd en verleend voor de activiteit OBM.

2. Vergunning met afwijken bestemmingsplan (Wabo)

Indien ervoor wordt gekozen om turbines op andere locatie te plaatsen dan de huidige bestemming kan dit door een omgevingsvergunning voor afwijken van het bestemmingsplan aan te vragen. De volgende activiteiten moeten dan in ieder geval aangevraagd te worden:

- Buitenplans afwijken (artikel 2.1 lid 1 aanhef onder c Wabo);
- Bouwen (artikel 2.1 lid 1 aanhef onder a Wabo);
- OBM (artikel 2.1 lid 1 onder i)

Tijdens de omgevingsvergunningprocedure moet de gemeenteraad van Haarlem een verklaring van geen bedenkingen afgeven.

Op de omgevingsvergunningaanvraag voor de activiteiten ‘afwijken’, ‘bouwen’ en OBM is de uitgebreide Wabo procedure van toepassing (die is gebaseerd op de uniforme openbare voorbereidingsprocedure (UOV) uit de Algemene wet bestuursrecht. Hiervoor geldt een termijn van 26 weken (termijn van orde. De procedure voor de OBM en de m.e.r.-beoordeling lopen samen op.

kenmerk van de uitgebreide procedure is dat eerste een ontwerp omgevingsvergunning ter inzage wordt gelegd voordat een definitieve vergunning wordt verleend. Daarop volgt de zienswijzeperiode (6 weken). Na beantwoording zienswijzen wordt een definitieve vergunning afgegeven. Hiertegen staat beroep bij de rechtbank en hoger beroep bij de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State open.

In het geval initiatiefnemer twijfelt aan de uitkomst van de m.e.r.-beoordeling (wel of geen projectMER noodzakelijk) kan vrijwillig een projectMER opgesteld worden. Hiermee kan tijd worden bespaard (niet eerst een m.e.r.-beoordelingsprocedure en daarna toch nog een m.e.r.-procedure) als het bevoegd gezag laat blijken dat een projectMER gewenst is. Daarvoor is alleen aanleiding als op voorhand duidelijk is dat belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu kunnen optreden.

Overgangsrecht omgevingswet

In het geval de omgevingsvergunningaanvraag vóór inwerkingtreding van de Ow wordt ingediend (verwacht 1 januari 2024), wordt de aanvraag onder het overgangsrecht gebracht (en daarmee onder de huidige wetgeving afgehandeld).

3. Bestemmingsplanwijziging en gecoördineerde omgevingsvergunning

Tot slot kan er ook voor gekozen worden om een bestemmingsplan op te stellen. De omgevingsvergunning voor bouwen en milieu kunnen dan gecoördineerd doorlopen worden. Hiervoor moet eerst een coördinatiebesluit genomen worden. Voor het wijzigen van een bestemmingsplan (al dan niet gecoördineerd met omgevingsvergunning) geldt de uitgebreide voorbereidingsprocedure van 26 weken. Met dat verschil, met de afwijkvergunning, dat nu enkel beroep bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State tegen het besluit open staat.

Tot slot kan de gemeente er voor kiezen om het wijzigen van het bestemmingsplan niet te coördineren met de omgevingsvergunning. Het spreekt voor zich dat de termijn van het verlenen van de omgevingsvergunning pas gaat lopen nadat het bestemmingsplan in werking is getreden (het bestemmingsplan hoeft niet onherroepelijk te zijn).

Overgangsrecht Omgevingswet

In het geval een ontwerp bestemmingsplan herziening vóór inwerkingtreding van de Ow wordt gepubliceerd, wordt de procedure onder het overgangsrecht gebracht (en daarmee onder de huidige wetgeving afgehandeld).

Procedure onder de Omgevingswet

Indien de procedure voor de aanvraag wordt gestart na 1 januari 2024 moet worden voldaan aan de regels uit de Omgevingswet. Als ervoor wordt gekozen om te wachten tot de nieuwe landelijke normen voor windturbines van kracht zijn, is het aannemelijk dat op dat moment de Omgevingswet in werking is getreden.

Bij inwerkingtreding van de Ow, zal het huidige bestemmingsplan (inclusief overige lokale regels voor de fysieke leefomgeving) bij wet worden omgezet in een (tijdelijk)omgevingsplan. Onder de omgevingswet zijn de volgende opties mogelijk:

- A. Omgevingsvergunning met buitenplanse afwijkactiviteit, bouwen en milieu;
- B. Wijzigen omgevingsplan, gecoördineerd met omgevingsvergunning voor bouwen en milieu.

De optie 'binnenplans afwijken met een omgevingsvergunning' (repowering 4 turbines) vervalt onder de Omgevingswet. Van de binnenplanse afwijkmogelijkheid die nu in het bestemmingsplan Penningsveer is opgenomen, kan geen gebruik meer worden gemaakt. Indien de bouwaanvraag ook maar licht afwijkt van de regels van het (tijdelijk) omgevingsplan, wordt de aanvraag automatisch aangemerkt als een verzoek voor buitenplans afwijken van het omgevingsplan (BOPA).

A. Omgevingsvergunning buitenplanse omgevingsplan activiteit (BOPA)

Als ervoor wordt gekozen te wachten op de landelijke normen voor windenergie kan worden volstaan met een omgevingsvergunning voor afwijken van het omgevingsplan. Het gaat dan om een buitenplanse omgevingsplanactiviteit (BOPA).

Aan de BOPA gelden de volgende eisen:

1. Omgevingsvergunning voor een BOPA enkel verlenen met het oog op een evenwichtige toedeling van functies aan locaties;
2. Deze moet voldoen aan instructieregels Bkl;
3. Deze moet voldoen aan Instructieregels provincie;
4. Regels die gelden voor maatwerkregels, als het gaat om omgevingsvergunning over een maatwerkregel.

De vergunning BOPA moet vervolgens binnen 5 jaar in het omgevingsplan opgenomen worden. Dit lijkt me geen probleem, aangezien de gemeente Haarlem in die periode vast wel een eigen omgevingsplan vast zal stellen. Voor 2029 moeten immers alle gemeentes voor het hele grondgebied een omgevingsplan vastgesteld hebben die voldoet aan de eisen van de Ow.

Onder de Ow geldt voor omgevingsvergunningen BOPA en voor de activiteiten bouwen en milieu dat het college bevoegd gezag is. Wel kan er een Adviesrecht door raad zijn. De raad moet dan windenergie daarvoor wel hebben aangewezen. Het ligt voor de hand dat gemeenteraden daarvoor een besluit nemen zodat zij het adviesrecht kunnen uitoefenen.

Onder de Omgevingswet ontstaat voor windparken vanaf 3 windturbines een omgevingsvergunningplicht voor de milieuactiviteit.

De reguliere voorbereidingsprocedure uit de Awb is standaard van toepassing voor omgevingsvergunningen BOPA (8 weken, waarbij deze indien er sprake is van adviesrecht verlengt kan worden). Na verlening van de omgevingsvergunning staat bezwaar bij de gemeente, vervolgens beroepsprocedure bij de rechtbank en hoger beroep bij de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State (hierna: de Afdeling) open.

Het college heeft de bevoegdheid om op verzoek van aanvrager of eenzijdig de uitgebreide procedure van toepassing te verklaren, ter vervanging van de reguliere procedure.

Onder de Ow vervalt de Omgevingsvergunning beperkte milieutoets (OBM) en blijft enkel de m.e.r.-beoordeling voor het project over. De m.e.r.-beoordelingsplicht geldt vanaf 3 windturbines.

B. Wijziging Omgevingsplan gecoördineerd met omgevingsvergunning

Onder de Ow kan natuurlijk ook worden gekozen voor het opstellen van een nieuw omgevingsplan(deel), waarin de windturbines mogelijk worden gemaakt. Dit wordt aangeduid als een gedeeltelijke herziening van het omgevingsplan. Ook dan moet

worden voldaan aan de eisen die de Ow aan een omgevingsplan stelt (gemeente heeft wel de ruimte om alleen lokale regels te verwerken in de herziening die relevant zijn voor de ontwikkeling).

Ook als het landelijke toetsingskader windenergie van kracht is, is er naar verwachting nog ruimte voor lokale afwegingen. Het is nu echter nog niet bekend welke ruimte dat precies is.

De gemeenteraad van Haarlem is bevoegd gezag voor het vaststellen en herzien van een omgevingsplan. Op de voorbereiding van de herziening van het omgevingsplan is uitgebreide openbare voorbereidingsprocedure van toepassing. Als voor deze optie gekozen wordt, kan de gemeente kiezen om tegelijkertijd de omgevingsvergunningen voor te bereiden en te verlenen. Hiervoor moet gebruik gemaakt worden van de coördinatieregeling onder de Omgevingswet.

Tot slot kan de gemeente er voor kiezen om het wijzigen van het omgevingsplan niet te coördineren met de omgevingsvergunning. Het spreekt voor zich dat de termijn van het verlenen van de omgevingsvergunning pas gaat lopen nadat het omgevingsplan van kracht is.

Samenvatting opties

Hieronder heb ik in een tabel de opties onder de huidige regelgeving en onder de Omgevingswet op een rij gezet.

Tabel 1: Overzicht procedure mogelijkheden realisatie windpark Schoteroog.

Optie huidige regelgeving	Procedure	Termijn
Vervanging 4 turbines binnenplanse afwijken bestemmingsplan	Omgevingsvergunning: Binnenplans afwijken Bouwen OBM / Milieu	Regulier 8 weken
Buitenplans afwijken Bestemmingsplan Adviesrecht raad	Omgevingsvergunning Buitenplans afwijken + VVGB bouwen OBM/ Milieu	UOV 26 weken
Herziening Bestemmingsplan coördineren vergunning	Vaststellen Bp + Omgevingsvergunning: Bouwen Milieu (coördinatieregeling)	UOV 26 weken
Optie onder de Ow	Procedure	Termijn
Omgevingsvergunning BOPA	Omgevingsvergunning: Afwijken Bouwen (+ milieu, vanaf 3 windturbines) (adviesrecht raad)	Regulier 8 weken
Wijzigingen omgevingsplan gecoördineerd met omgevingsvergunning	Vaststellen herziening omgevingsplan + Omgevingsvergunning: Bouwen Milieu	UOV 26 weken

(coördinatieregeling)

Mogelijke voordelen om te wachten tot dat de Omgevingswet van kracht is:

- Voor een omgevingsvergunning BOPA geldt in beginsel de reguliere voorbereidingsprocedure van 8 weken.

Mogelijke nadelen zijn:

- Onder de Omgevingswet moet worden getoetst aan een evenwichtige toedeling van functies aan locaties, in plaats van aan een goede ruimtelijke ordening. Hiermee is nog niet veel ervaring opgedaan en daarmee is nu nog niet bekend wat daar precies onder wordt verstaan.
- Er kan nu nog niets vergund worden, want de Ow is nog niet van kracht. En het is nog steeds onzeker of de Omgevingswet daadwerkelijk 1 januari 2024 in werking treedt.

Optie met zo kort mogelijke doorlooptijd

Tot slot wil ik er op wijzen dat het ook mogelijk is om onder de huidige regelgeving voor ten hoogste 2 windturbines een plan of besluit voor te bereiden zonder lokale normen te hoeven stellen en te motiveren. Voor inrichtingen die bestaan uit ten hoogste twee windturbines gelden nog steeds de normen uit het Activiteitenbesluit. Je hebt voor een plan bestaande uit twee windturbine ook geen m.e.r.-beoordeling nodig. Het college is bevoegd gezag en zowel onder de huidige regelgeving als Omgevingswet is de reguliere voorbereidingsprocedure van toepassing (8 weken). Het voordeel van deze optie is dat waarschijnlijk relatief snel tot de bouw van beoogde windturbines op de bestaande locaties kan worden overgegaan.



Bosch & Van Rijn
Franz-Lisztplantsoen 220
3533 JG Utrecht

Tel: 030 - 677 64 66
Mail: info@boschenvanrijn.nl
Web: www.boschenvanrijn.nl

© Bosch & Van Rijn 2023

Behoudens hetgeen met de opdrachtgever is overeengekomen, mag in dit rapport vervatte informatie niet aan derden worden bekendgemaakt. Bosch & Van Rijn BV is niet aansprakelijk voor schade door het gebruik van deze informatie.

SAVE-W



Haarlem



Algemene Informatie

Basisgegevens

Projectnaam	Haarlem
Type windturbine(s)	EWT DW61
Locatie	
Berekening uitgevoerd door	



1. Inhoud

2. Kader	2
3. Save-W	4
4. Gehanteerde invoerparameters	6
5. Resultaten risicoberekening	7
6. Disclaimer	8

Save-W is een online rekenmodel dat gratis beschikbaar wordt gesteld door:

- Het ministerie van Infrastructuur en Milieu
- Gasunie
- Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland (RVO)
- Velin
- Nederlandse Windenergie Associatie (NWEA)
- Antea Group

Save-W is een productie van Antea Group en gevalideerd door het RIVM.



2. Kader

Windturbines en externe veiligheid

Windturbines hebben een extern veiligheidseffect voor de omgeving als gevolg van mechanisch falen. In de wetgeving zijn hiervoor normen en richtlijnen gesteld. De belangrijkste hiervan zijn de normen ten aanzien van het plaatsgebonden risico uit het Activiteitenbesluit (artikel 3.15a). De norm voor kwetsbare objecten is PR 10-6/jaar, de norm voor beperkt kwetsbare objecten PR 10-5/jaar.

Naast de normen voor het plaatsgebonden risico uit het Activiteitenbesluit, geldt ook dat het domino-effect¹ dat windturbines hebben op insluitsystemen in acht moet worden genomen. Deze normen vloeien onder meer voort uit het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi), het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) en het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt).

Naast de wettelijke kaders op gebied van externe veiligheid hanteren bedrijven zoals Gasunie en TenneT ook eigen adviesafstanden. Deze adviesafstanden hebben geen juridische status. Wel kunnen ze in het kader van een goede ruimtelijke ordening in acht genomen worden.

Handboek Risicozonering Windturbines

Het Handboek Risicozonering Windturbines (HRW) is in het jaar 2000 opgesteld door ECN in opdracht van SenterNovem (nu RVO.NL). Het HRW is vervolgens geactualiseerd in 2005 en 2014. Het HRW bevat een globale omschrijving van wet- en regelgeving, maar heeft geen juridische status. Daarnaast bevat het HRW bijlagen waarin de faalkansen van windturbines zijn bepaald (bijlage A) en een bijlage (bijlage C) waarin methodieken zijn omschreven voor het uitvoeren van risicoberekeningen van windturbines.

Deze risicoberekeningen zijn onder te verdelen in het berekenen van veiligheidsafstanden (risicocontouren en effectafstanden) en het berekenen van trefkansen op objecten (domino-effecten).

Beleid TenneT

TenneT heeft eigen beleid opgesteld met advies aangaande de plaatsing van windturbines in de nabijheid van boven- en ondergrondse objecten:

Ten aanzien van zowel bovengrondse- als ondergrondse hoogspanningskabels adviseert TenneT de volgende afstand tussen de windturbines en haar infrastructuur aan te houden:

- De grootste waarde van de tiphoogte en de werpafstand bij nominaal toerental.

Indien het niet mogelijk blijkt de windturbines buiten deze afstand te realiseren, adviseert TenneT het toegevoegd risico te berekenen voor haar infrastructuur en contact op te nemen met TenneT, om vast te stellen of dit risico voor TenneT al dan niet acceptabel is.

Beleid Gasunie Transport Services (GTS)

Naast de juridische kaders heeft GTS eigen beleid opgesteld met advies aangaande de plaatsing van windturbines in de nabijheid van boven- en ondergrondse objecten:

Ten aanzien van ondergrondse leidingen:

De grootste afstand van de werpstand bij nominaal toerental of de high impact zone als afstand aan houden óf;

zodanige afstand aanhouden dat het toegevoegde risico voor de leiding en niet toe leidt dat er bij de leiding een PR 10-6 contour buiten de belemmeringenstrook van 5 meter ontstaat.

¹ Effect waarbij een windturbineonderdeel een insluitsysteem met gevaarlijke stoffen in de omgeving dusdanig beschadigt dat de gevaarlijke stoffen vrijkomen.



3. Save-W

Berekeningsmethodiek

Save-W berekent veiligheidsafstanden (plaatsgebonden risicocontouren en effectafstanden) op basis van een ballistisch model zonder luchtkrachten zoals omschreven in bijlage C van het HRW. Dit betekent dat:

- Geen rekening wordt gehouden met luchtkrachten (luchtweerstand, windsnelheid, windrichting). Deze geavanceerdere berekeningsmethode geeft een nauwkeuriger beeld van de risico's, maar is complex (zowel modelmatig als qua invoerparameters).
- Trefkansen op objecten niet met Save-W berekend kunnen worden.

Plaatsgebonden risico

Het model berekent per scenario het plaatsgebonden risico per vierkante meter en telt de risico's van de verschillende scenario's bij elkaar op. Hierdoor ontstaat een plaatsgebonden risicocurve op basis waarvan de plaatsgebonden risicocontouren bepaald worden.

Scenario bladafworp

Save-W berekent het plaatsgebonden risico van het scenario bladbreuk in drie stappen:

- Het blad breekt af bij de bladwortel, met als gevolg dat het volledige blad inclusief aanhechting afgeworpen wordt.
- Op basis van het nominaal toerental, de azimuthhoek van het blad en de valversnelling berekent het model vervolgens de kogelbaan van het zwaartepunt van het rotorblad en de vierkante meter waarop deze de grond raakt. Deze berekening wordt uitgevoerd voor 10.000 verschillende rotorstanden.
- Het model berekent vervolgens het plaatsgebonden risico per vierkante meter door de trefkans van het zwaartepunt te vermenigvuldigen met het kritiek bladoppervlak en een schaduwfactor van 1,5.

De effectafstand van dit scenario is de maximale werpafstand waarop het zwaartepunt van het blad terecht kan komen.

Mastbreuk

Bij het scenario mastbreuk wordt er vanuit gegaan dat de mast bij de voet afbreekt en windturbine volledig omvalt. De richting van het vallen van de mast is aangenomen uniform verdeeld te zijn (geen voorkeursrichting). Save-W rekent met verschillende valrichtingen.

Met het mastbreukscenario wordt zowel het effect van de mast, de gondel en de rotor berekend. Zo ontstaan er drie verschillende risicogebieden:

- een cirkelvormig gebied met de straal H (H = masthoogte) rondom de turbine, waar de mast terecht kan komen;
- een cirkelschijf met binnenstraal $H-h/2$ (h = gondelhoogte) en buitenstraal $H+h/2$, waar de gondel terecht kan komen;
- een cirkelschijf met binnenstraal $H-D/2$ (D = Rotordiameter/2 of bladlengte) en buitenstraal $H+D/2$, waar de rotor terecht kan komen. De effectafstand van dit scenario is de tiphoogte van de windturbine.

Gondel/rotor afworp

Bij het scenario gondel/rotorafworp wordt er vanuit gegaan dat de volledige gondel + rotor afgeworpen wordt, waarbij de mast blijft staan. De trefkanslocatie van de gondel is, conform het HRW, gemaximaliseerd tot de bladlengte. Dit betekent dat de maximale afstand waar het zwaartepunt van de gondel terecht komt gelijk is aan de lengte van het blad. De daadwerkelijke locatie is vervolgens met een kansdichtheidsverdeling verdeeld middels een normaalverdeling in zowel de X als de Y richting.



Invoerparameters

Om een berekening uit te voeren vraagt Save-W de invoer van een aantal parameters:

- ashoogte;
- rotordiameter;
- nominaal toerental²;
- gemiddelde diameter van de toren;
- zwaartepunt van het blad³;
- maximale waarde van de lengte en breedte van de gondel.

Deze parameters en de invoer worden beschreven in hoofdstuk 3.

Uitvoer

De berekende plaatsgebonden risico's van de scenario's worden opgeteld en gepresenteerd in een grafiek.

Op basis van deze grafiek wordt bepaald waar de plaatsgebonden risicocontouren liggen. Naast de plaatsgebonden risicocontouren wordt op basis van controle vragen getoetst aan relevante wet- en regelgeving. Daarnaast wordt indien van toepassing het toegevoegd risico inzichtelijk gemaakt



4. Gehanteerde invoerparameters

Kenmerken

Voor het project Haarlem is op basis van de rekenregels in het Handboek risicozonering windturbines, versie 3.1 de externe veiligheid berekend. De berekening is uitgevoerd voor een windturbine van het type EWT DW61, en heeft de volgende kenmerken.

Kenmerken turbine		Eenheid	Informatiebron
Ashoogte	65	meter	Eigen aanname
Rotordiameter	61	meter	Leveranciersinfo
Gemiddelde mastdiameter	5	meter	Eigen aanname
Hoogte gondel	5	meter	Eigen aanname
Maximale lengte gondel	15	meter	Eigen aanname
Maximale breedte gondel	5	meter	Eigen aanname
Afstand zwaartepunt	10.98	meter	Kengetal HRW
Nominaal toerental	24	RPM	Leveranciersinfo



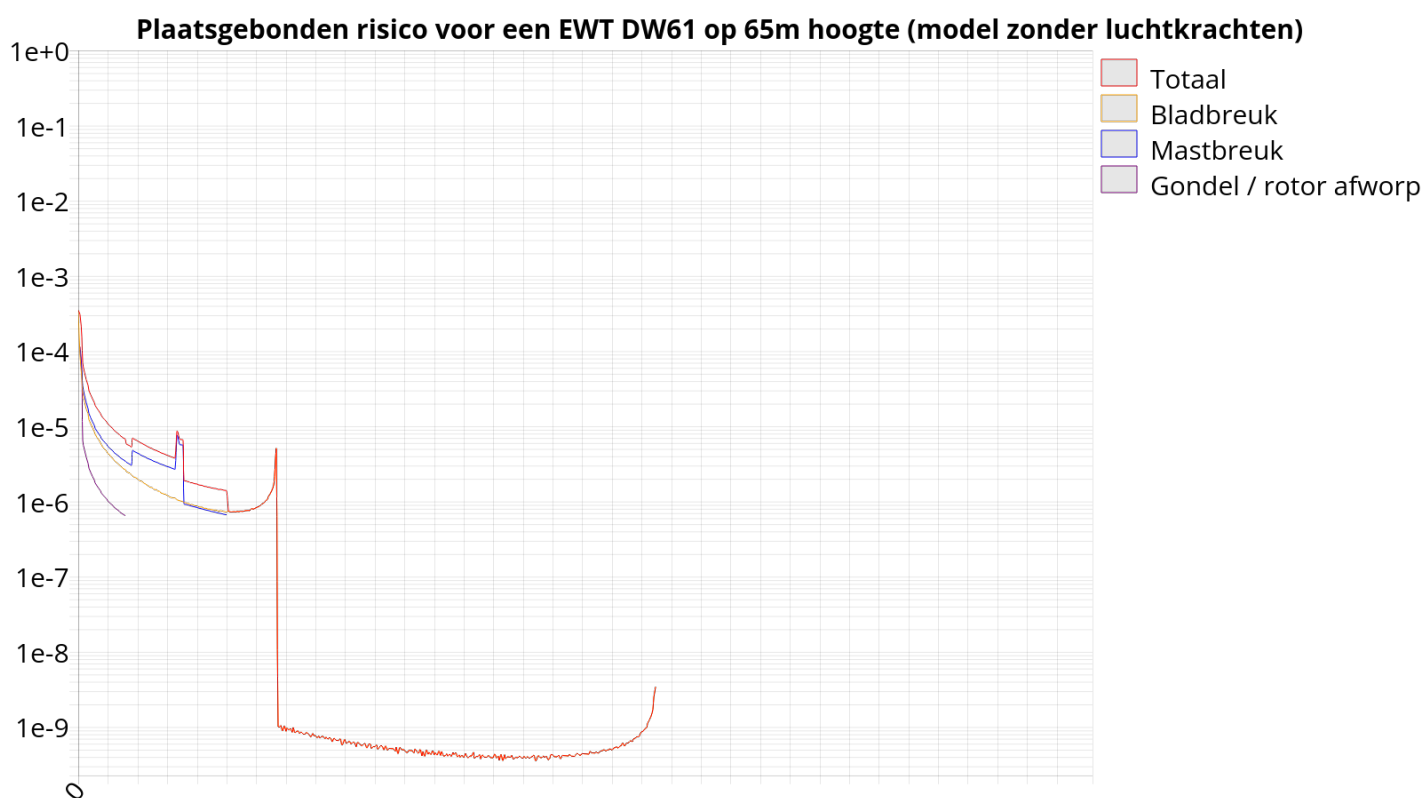
5. Resultaat risicoberekening

Rekenresultaat

Rekenresultaat model zonder luchtkrachten

PR 10^{-5} contour	21
PR 10^{-6} contour	96
Maximale werpafstand bij nominaal toerental	127
Maximale werpafstand bij overtoeren	370

Rekenresultaat grafiek





Normen plaatsgebonden risico

Bij de invoer van Save-W is aangegeven dat het onbekend is of er een beperkt kwetsbaar object binnen de 10^{-5} -contour ligt.

Bij de invoer van Save-W is aangegeven dat het onbekend is of er een beperkt kwetsbaar object binnen de 10^{-6} -contour ligt.

Bij de invoer van Save-W is aangegeven dat het onbekend is of het bestemmingsplan beperkt kwetsbare object toestaat binnen de 10^{-6} -contour.

Bij de invoer van Save-W is aangegeven dat het onbekend is of er een Bevi-bedrijf is gelegen binnen 370 meter van de geprojecteerde windturbine.



8. Disclaimer

SAVE-W biedt de mogelijkheid om het risico van een windturbine te berekenen op de wijze zoals beschreven in het Handboek Risicozonering Windturbines (versie 3.1). De wijze waarop de informatie uit het HRW zijn vertaald naar de berekeningsmethode is geaccordeerd door het RIVM en is afgestemd binnen de klankbordgroep van het HRW.

Save-W berekent veiligheidsafstanden (plaatsgebonden risicocontouren en effectafstanden) op basis van een ballistisch model zonder luchtkrachten zoals omschreven in bijlage C10 van het HRW. Dit betekent dat:

- Geen rekening wordt gehouden met luchtkrachten (luchtweerstand, windsnelheid, windrichting). Deze geavanceerdere berekeningsmethode geeft een nauwkeuriger beeld van de risico's, maar is complex (zowel modelmatig als qua invoerparameters).
- Trefkansen op objecten niet met Save-W berekend kunnen worden.

SAVE-W is de standaardrekenmethode

SAVE-W wordt als rekenmodel gratis beschikbaar gesteld door:

- Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
- Gasunie
- Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland (RVO)
- Velin
- Nederlandse Windenergie Associatie (NWEA)
- Tennet
- Antea Group

SAVE-W wordt gratis beschikbaar gesteld om eenheid in de berekening en beoordeling van het risico van windturbines mogelijk te maken. Het toepassen van andere rekenmethoden, uitgezonderd het rekenen met luchtkrachten, wordt door de betrokken overheden en leidingeigenaren en NWEA geaccepteerd indien het alternatieve rekenmodel aantoonbaar op een vergelijkbare wijze door het RIVM is geaccordeerd.

Betrouwbaarheid berekening

De berekening van SAVE-W is representatiever voor het risico dan de in het HRW gegeven generieke afstanden. Gebruik van het in de HRW beschreven meer geavanceerde berekeningsmodel met luchtkrachten kan ten opzichte van SAVE-W een verdere verfijning van de berekening geven.

De betrouwbaarheid van de berekening wordt beïnvloed door de betrouwbaarheid van de invoergegevens. Om deze reden worden in de rapportage van de berekening ook duidelijk de gebruikte invoergegevens vermeld. Ook is waar nodig verzocht om de herkomst van de gebruikte invoer aan te geven. Het is hierbij relevant dat specifieke informatie van leveranciers tot een betrouwbaarder resultaat leidt dan het gebruik van vuistregels of eigen aannames.

SAVE-W is gebaseerd op de kennis en inzichten zoals gegeven wordt het HRW versie 3.1. Eventuele nieuwe inzichten kunnen uitsluitend in SAVE-W worden geïntegreerd na instemming van het RIVM en de klankbordgroep van het HRW.

SAVE-W



Haarlem

Algemene Informatie

Basisgegevens

Projectnaam	Haarlem
Type windturbine(s)	Micon NM54
Locatie	
Berekening uitgevoerd door	



1. Inhoud

2. Kader	2
3. Save-W	4
4. Gehanteerde invoerparameters	6
5. Resultaten risicoberekening	7
6. Disclaimer	8

Save-W is een online rekenmodel dat gratis beschikbaar wordt gesteld door:

- Het ministerie van Infrastructuur en Milieu
- Gasunie
- Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland (RVO)
- Velin
- Nederlandse Windenergie Associatie (NWEA)
- Antea Group

Save-W is een productie van Antea Group en gevalideerd door het RIVM.



2. Kader

Windturbines en externe veiligheid

Windturbines hebben een extern veiligheidseffect voor de omgeving als gevolg van mechanisch falen. In de wetgeving zijn hiervoor normen en richtlijnen gesteld. De belangrijkste hiervan zijn de normen ten aanzien van het plaatsgebonden risico uit het Activiteitenbesluit (artikel 3.15a). De norm voor kwetsbare objecten is PR 10-6/jaar, de norm voor beperkt kwetsbare objecten PR 10-5/jaar.

Naast de normen voor het plaatsgebonden risico uit het Activiteitenbesluit, geldt ook dat het domino-effect¹ dat windturbines hebben op insluitsystemen in acht moet worden genomen. Deze normen vloeien onder meer voort uit het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi), het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) en het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt).

Naast de wettelijke kaders op gebied van externe veiligheid hanteren bedrijven zoals Gasunie en TenneT ook eigen adviesafstanden. Deze adviesafstanden hebben geen juridische status. Wel kunnen ze in het kader van een goede ruimtelijke ordening in acht genomen worden.

Handboek Risicozonering Windturbines

Het Handboek Risicozonering Windturbines (HRW) is in het jaar 2000 opgesteld door ECN in opdracht van SenterNovem (nu RVO.NL). Het HRW is vervolgens geactualiseerd in 2005 en 2014. Het HRW bevat een globale omschrijving van wet- en regelgeving, maar heeft geen juridische status. Daarnaast bevat het HRW bijlagen waarin de faalkansen van windturbines zijn bepaald (bijlage A) en een bijlage (bijlage C) waarin methodieken zijn omschreven voor het uitvoeren van risicoberekeningen van windturbines.

Deze risicoberekeningen zijn onder te verdelen in het berekenen van veiligheidsafstanden (risicocontouren en effectafstanden) en het berekenen van trefkansen op objecten (domino-effecten).

Beleid TenneT

TenneT heeft eigen beleid opgesteld met advies aangaande de plaatsing van windturbines in de nabijheid van boven- en ondergrondse objecten:

Ten aanzien van zowel bovengrondse- als ondergrondse hoogspanningskabels adviseert TenneT de volgende afstand tussen de windturbines en haar infrastructuur aan te houden:

- De grootste waarde van de tiphoogte en de werpafstand bij nominaal toerental.

Indien het niet mogelijk blijkt de windturbines buiten deze afstand te realiseren, adviseert TenneT het toegevoegd risico te berekenen voor haar infrastructuur en contact op te nemen met TenneT, om vast te stellen of dit risico voor TenneT al dan niet acceptabel is.

Beleid Gasunie Transport Services (GTS)

Naast de juridische kaders heeft GTS eigen beleid opgesteld met advies aangaande de plaatsing van windturbines in de nabijheid van boven- en ondergrondse objecten:

Ten aanzien van ondergrondse leidingen:

De grootste afstand van de werpstand bij nominaal toerental of de high impact zone als afstand aan houden óf;
zodanige afstand aanhouden dat het toegevoegde risico voor de leiding en niet toe leidt dat er bij de leiding een PR 10-6 contour buiten de belemmeringenstrook van 5 meter ontstaat.

¹ Effect waarbij een windturbineonderdeel een insluitsysteem met gevaarlijke stoffen in de omgeving dusdanig beschadigt dat de gevaarlijke stoffen vrijkomen.



Afstand tot bovengrondse installaties:

de werpstand bij overtoeren als afstand aan houden, óf; zodanige afstand aanhouden dat het toegevoegde risico voor de leiding en niet toe leidt dat er bij de installatie een PR 10-6 contour buiten het hekwerk ontstaat.

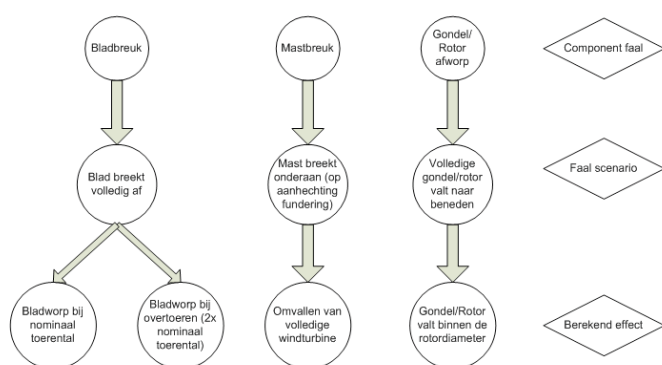
Het beleid van Gasunie /TenneT en het uiteindelijke oordeel is slechts een advies aan het bevoegd gezag. Het bevoegd gezag bepaald uiteindelijk of de plaatsing van de windturbines in de nabijheid van deze infrastructuur acceptabel is.

Faalscenario's

Om het risico van een windturbine te berekenen worden er in het HRW 3 soorten falen van een windturbine beschouwd:

- bladbreuk;
- mastbreuk;
- gondel/rotor afworp.

Deze drie soorten falen zijn vervolgens vertaald in faalscenario's waarbij per scenario een trefkans wordt berekend, zie de figuur 1 hieronder.



Figuur 1, Scenario's

Faalfrequenties

In bijlage A van het HRW is omschreven op welke wijze de faalfrequenties van de verschillende scenario's is bepaald. SAVE-W hanteert deze in het HRW omschreven faalfrequenties.

Scenario	Faalfrequentie / jaar
Bladbreuk nominaal toerental	$8,4 \times 10^{-4}$
Bladbreuk overtoeren	$5,0 \times 10^{-5}$
Mastbreuk	$1,3 \times 10^{-4}$
Gondel/rotor afworp	$4,0 \times 10^{-5}$



3. Save-W

Berekeningsmethodiek

Save-W berekent veiligheidsafstanden (plaatsgebonden risicocontouren en effectafstanden) op basis van een ballistisch model zonder luchtkrachten zoals omschreven in bijlage C van het HRW. Dit betekent dat:

- Geen rekening wordt gehouden met luchtkrachten (luchtweerstand, windsnelheid, windrichting). Deze geavanceerdere berekeningsmethode geeft een nauwkeuriger beeld van de risico's, maar is complex (zowel modelmatig als qua invoerparameters).
- Trefkansen op objecten niet met Save-W berekend kunnen worden.

Plaatsgebonden risico

Het model berekent per scenario het plaatsgebonden risico per vierkante meter en telt de risico's van de verschillende scenario's bij elkaar op. Hierdoor ontstaat een plaatsgebonden risicocurve op basis waarvan de plaatsgebonden risicocontouren bepaald worden.

Scenario bladafworp

Save-W berekent het plaatsgebonden risico van het scenario bladbreuk in drie stappen:

- Het blad breekt af bij de bladwortel, met als gevolg dat het volledige blad inclusief aanhechting afgeworpen wordt.
- Op basis van het nominaal toerental, de azimuthhoek van het blad en de valversnelling berekent het model vervolgens de kogelbaan van het zwaartepunt van het rotorblad en de vierkante meter waarop deze de grond raakt. Deze berekening wordt uitgevoerd voor 10.000 verschillende rotorstanden.
- Het model berekent vervolgens het plaatsgebonden risico per vierkante meter door de trefkans van het zwaartepunt te vermenigvuldigen met het kritiek bladoppervlak en een schaduwfactor van 1,5.

De effectafstand van dit scenario is de maximale werpafstand waarop het zwaartepunt van het blad terecht kan komen.

Mastbreuk

Bij het scenario mastbreuk wordt er vanuit gegaan dat de mast bij de voet afbreekt en windturbine volledig omvalt. De richting van het vallen van de mast is aangenomen uniform verdeeld te zijn (geen voorkeursrichting). Save-W rekt met verschillende valrichtingen.

Met het mastbreukscenario wordt zowel het effect van de mast, de gondel en de rotor berekend. Zo ontstaan er drie verschillende risicogebieden:

- een cirkelvormig gebied met de straal H (H = masthoogte) rondom de turbine, waar de mast terecht kan komen;
- een cirkelschijf met binnenstraal $H-h/2$ (h = gondelhoogte) en buitenstraal $H+h/2$, waar de gondel terecht kan komen;
- een cirkelschijf met binnenstraal $H-D/2$ (D = Rotordiameter/2 of bladlengte) en buitenstraal $H+D/2$, waar de rotor terecht kan komen. De effectafstand van dit scenario is de tiphoogte van de windturbine.

Gondel/rotor afworp

Bij het scenario gondel/rotorafworp wordt er vanuit gegaan dat de volledige gondel + rotor afgeworpen wordt, waarbij de mast blijft staan. De trefkanslocatie van de gondel is, conform het HRW, gemaximaliseerd tot de bladlengte. Dit betekent dat de maximale afstand waar het zwaartepunt van de gondel terecht komt gelijk is aan de lengte van het blad. De daadwerkelijke locatie is vervolgens met een kansdichtheidsverdeling verdeeld middels een normaalverdeling in zowel de X als de Y richting.



Invoerparameters

Om een berekening uit te voeren vraagt Save-W de invoer van een aantal parameters:

- ashoogte;
- rotordiameter;
- nominaal toerental²;
- gemiddelde diameter van de toren;
- zwaartepunt van het blad³;
- maximale waarde van de lengte en breedte van de gondel.

Deze parameters en de invoer worden beschreven in hoofdstuk 3.

Uitvoer

De berekende plaatsgebonden risico's van de scenario's worden opgeteld en gepresenteerd in een grafiek.

Op basis van deze grafiek wordt bepaald waar de plaatsgebonden risicocontouren liggen. Naast de plaatsgebonden risicocontouren wordt op basis van controle vragen getoetst aan relevante wet- en regelgeving. Daarnaast wordt indien van toepassing het toegevoegd risico inzichtelijk gemaakt



4. Gehanteerde invoerparameters

Kenmerken

Voor het project Haarlem is op basis van de rekenregels in het Handboek risicozonering windturbines, versie 3.1 de externe veiligheid berekend. De berekening is uitgevoerd voor een windturbine van het type Micon NM54, en heeft de volgende kenmerken.

Kenmerken turbine		Eenheid	Informatiebron
Ashoogte	65	meter	Eigen aanname
Rotordiameter	54	meter	Leveranciersinfo
Gemiddelde mastdiameter	5	meter	Eigen aanname
Hoogte gondel	5	meter	Eigen aanname
Maximale lengte gondel	15	meter	Eigen aanname
Maximale breedte gondel	5	meter	Eigen aanname
Afstand zwaartepunt	9.72	meter	Kengetal HRW
Nominaal toerental	22.4	RPM	Leveranciersinfo



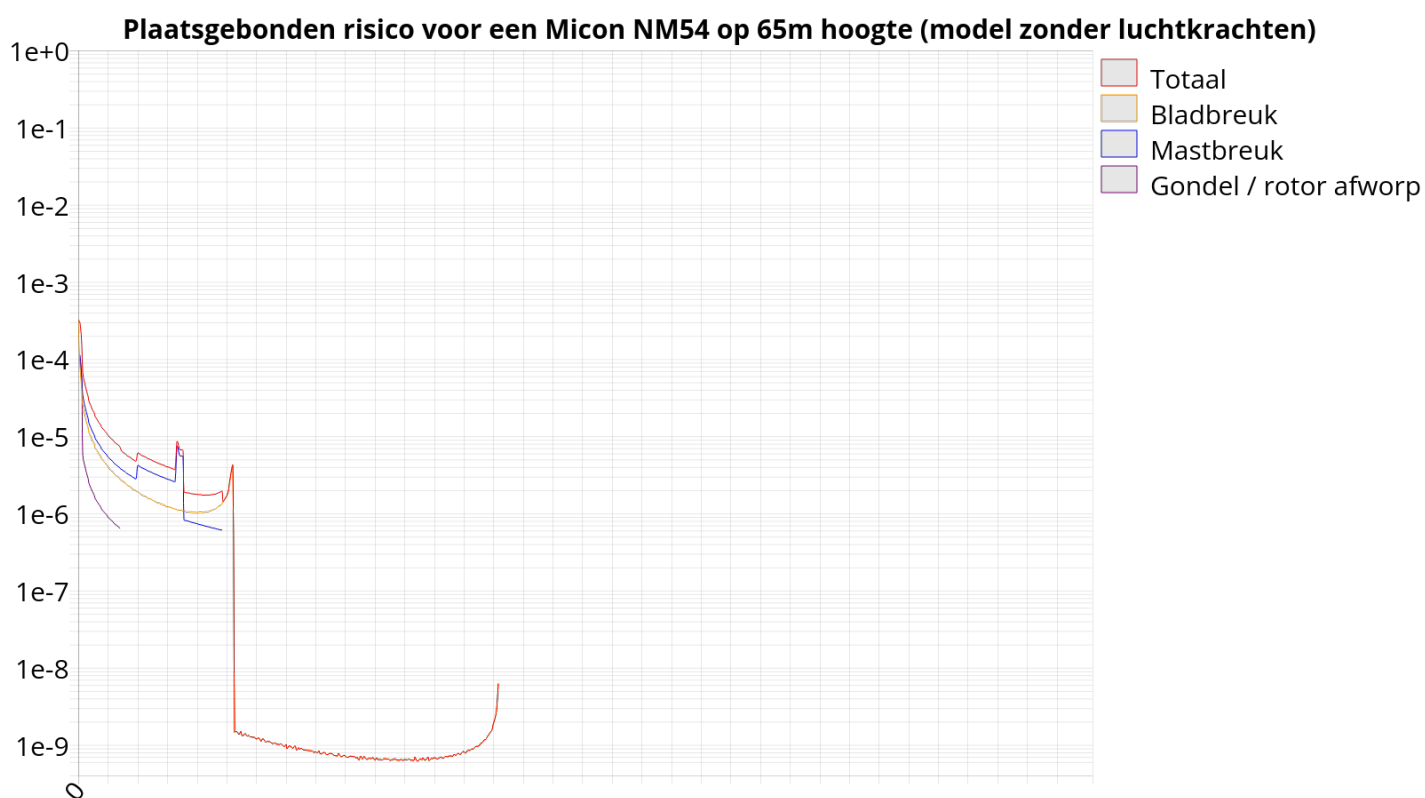
5. Resultaat risicoberekening

Rekenresultaat

Rekenresultaat model zonder luchtkrachten

PR 10^{-5} contour	20
PR 10^{-6} contour	100
Maximale werpafstand bij nominaal toerental	99
Maximale werpafstand bij overtoeren	269

Rekenresultaat grafiek





Normen plaatsgebonden risico

Bij de invoer van Save-W is aangegeven dat het onbekend is of er een beperkt kwetsbaar object binnen de 10^{-5} -contour ligt.

Bij de invoer van Save-W is aangegeven dat het onbekend is of er een beperkt kwetsbaar object binnen de 10^{-6} -contour ligt.

Bij de invoer van Save-W is aangegeven dat het onbekend is of het bestemmingsplan beperkt kwetsbare object toestaat binnen de 10^{-6} -contour.

Bij de invoer van Save-W is aangegeven dat het onbekend is of er een Bevi-bedrijf is gelegen binnen 269 meter van de geprojecteerde windturbine.



8. Disclaimer

SAVE-W biedt de mogelijkheid om het risico van een windturbine te berekenen op de wijze zoals beschreven in het Handboek Risicozonering Windturbines (versie 3.1). De wijze waarop de informatie uit het HRW zijn vertaald naar de berekeningsmethode is geaccordeerd door het RIVM en is afgestemd binnen de klankbordgroep van het HRW.

Save-W berekent veiligheidsafstanden (plaatsgebonden risicocontouren en effectafstanden) op basis van een ballistisch model zonder luchtkrachten zoals omschreven in bijlage C10 van het HRW. Dit betekent dat:

- Geen rekening wordt gehouden met luchtkrachten (luchtweerstand, windsnelheid, windrichting). Deze geavanceerdere berekeningsmethode geeft een nauwkeuriger beeld van de risico's, maar is complex (zowel modelmatig als qua invoerparameters).
- Trefkansen op objecten niet met Save-W berekend kunnen worden.

SAVE-W is de standaardrekenmethode

SAVE-W wordt als rekenmodel gratis beschikbaar gesteld door:

- Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
- Gasunie
- Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland (RVO)
- Velin
- Nederlandse Windenergie Associatie (NWEA)
- Tennet
- Antea Group

SAVE-W wordt gratis beschikbaar gesteld om eenheid in de berekening en beoordeling van het risico van windturbines mogelijk te maken. Het toepassen van andere rekenmethoden, uitgezonderd het rekenen met luchtkrachten, wordt door de betrokken overheden en leidingeigenaren en NWEA geaccepteerd indien het alternatieve rekenmodel aantoonbaar op een vergelijkbare wijze door het RIVM is geaccordeerd.

Betrouwbaarheid berekening

De berekening van SAVE-W is representatiever voor het risico dan de in het HRW gegeven generieke afstanden. Gebruik van het in de HRW beschreven meer geavanceerde berekeningsmodel met luchtkrachten kan ten opzichte van SAVE-W een verdere verfijning van de berekening geven.

De betrouwbaarheid van de berekening wordt beïnvloed door de betrouwbaarheid van de invoergegevens. Om deze reden worden in de rapportage van de berekening ook duidelijk de gebruikte invoergegevens vermeld. Ook is waar nodig verzocht om de herkomst van de gebruikte invoer aan te geven. Het is hierbij relevant dat specifieke informatie van leveranciers tot een betrouwbaarder resultaat leidt dan het gebruik van vuistregels of eigen aannames.

SAVE-W is gebaseerd op de kennis en inzichten zoals gegeven wordt het HRW versie 3.1. Eventuele nieuwe inzichten kunnen uitsluitend in SAVE-W worden geïntegreerd na instemming van het RIVM en de klankbordgroep van het HRW.