



Aanvulling op Notitie ruimtelijke inpassing wind Spoordriehoek Haarlemmermeer

18 januari 2023

Kenmerk R001-1287340BEM-V01-lir-NL

Verantwoording

Titel	Aanvulling op Notitie ruimtelijke inpassing wind Spoordriehoek Haarlemmermeer
Opdrachtgever	Provincie Noord-Holland
Projectleider	Martijn Horstman
Auteur(s)	Ellen Wilms, Joep Kelderman, Martijn Brinkman
Tweede lezer	Ellen Wilms
Uitvoering meet- en inspectiewerk	
Projectnummer	1287340
Aantal pagina's	26
Datum	18 januari 2023
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking.

Colofon

TAUW bv
Handelskade 37
Postbus 133
7400 AC Deventer
T +31 57 06 99 91 1
E info.deventer@tauw.com

Inhoud

1	Inleiding	4
2	Zoekgebied wind en uitgangspunten beleid en ecologie.....	5
3	Landschappelijke uitgangspunten windopstellingen.....	6
3.1	Uitgangspunten schetsen.....	6
3.2	Hoogtevergelijking landschapselementen.....	6
3.3	Lijnopstelling	8
3.4	Parallele lijnopstelling	9
3.5	Beëindiging lijnen	9
3.6	Zelfde oriëntatie opstelling	10
3.7	Uitbreiden opstelling.....	10
3.8	Afstand tot opstelling A4	11
4	Beperkingen veiligheid, geluid en hoogte.....	12
4.1	Contouren windturbines	12
4.2	Toetshoogtes LIB Schiphol	14
5	Denkrichtingen wind	17
5.1	Denkrichting 1 Landmark	19
5.2	Denkrichting 2 A4 en A4 plus.....	20
5.3	Denkrichting 3 Midden	21
5.4	Denkrichting 4: Infra	22
	Bronnen	23

Bijlage 1 Contourenkaarten op luchtfoto

Bijlage 2 Hoogtebeperkingen Schiphol

1 Inleiding

TAUW heeft in maart 2021 de Notitie ruimtelijke inpassing wind Spoordriehoek Haarlemmermeer opgesteld. Hierin is verkend welke mogelijkheden er binnen het aangewezen zoekgebied wind zijn voor grote windturbines, rekening houdend met beperkingen vanuit provinciaal beleid (met name natuur en landschap), veiligheids- en geluidscontouren voor diverse functies en met hoogtebeperkingen vanuit Schiphol. Vanwege een aantal nieuwe ontwikkelingen is er de vraag vanuit de gemeente Haarlemmermeer de notitie te actualiseren. Tevens is er behoefte aan nieuwe tekeningen. Deze notitie geeft een weergave van de actualisatie. Deze aanvullende notitie en haar voorloper dienen door de gemeente verankerd te worden in een (ruimtelijk) toetsingsinstrument.

Nieuwe ontwikkelingen

De ontwikkelingen bestaan uit:

1. Nieuwe afstandsnorm van Provincie Noord-Holland 300 m in plaats van 600 m. Deze wijziging heeft geen direct effect op de opstellingen voor wind omdat de 600 m afstand in de eerdere notitie van maart 2021 reeds was losgelaten en de grootte van de contouren voor wind bepaald waren aan de hand van het *Handboek Risicozonering Windturbines (2014)*
2. Door Bureau To70 is een verkenning uitgevoerd naar hogere windturbines in de omgeving van Schiphol. De mogelijkheden die hieruit volgen voor de diverse denkrichtingen voor windopstellingen zijn onderzocht
3. Mogelijk strengere milieunormen vanuit het rijk; een aanpassing van de geluidsnorm van 47 naar 45 dB(A)

De nieuwe ontwikkelingen en de gevolgen daarvan voor de uitgangspunten voor windturbines zijn gecheckt. Tevens worden in het onderzoek ook mogelijkheden hogere windturbines onderzocht. De toetsing van hogere windturbines ten aanzien van veiligheidscontouren is verricht door Bureau Pondera. De figuren uit het onderzoek van Pondera zijn door ons grafisch aangepast en met bronvermelding opgenomen in deze notitie.

Leeswijzer

In deze notitie is in de inleiding de aanleiding voor de actualisatie van de Notitie ruimtelijke inpassing wind Spoordriehoek Haarlemmermeer, maart 2021 beschreven. In hoofdstuk 2 zijn aanvullende uitgangspunten vanuit het provinciaal beleid voor de windopstellingen binnen het zoekgebied opgenomen en wordt verwezen naar een uitgevoerd ecologisch onderzoek. In hoofdstuk 3 is een set tekeningen opgenomen om landschappelijke randvoorwaarden mee te geven aan mogelijke opstellingen van windturbines in het landschap van de Haarlemmermeer. Hoofdstuk 4 gaat in op aanvullende beperkingen vanuit veiligheid en geluid en hoogtebeperkingen van Schiphol. Hoofdstuk 5 geeft de resultaten van de toetsing van zes denkrichtingen op de mogelijkheden voor windopstellingen met in achtneming van zwaardere veiligheids- en geluidscontouren en / of voor hogere windturbines.

2 Zoekgebied wind en uitgangspunten beleid en ecologie

Zoekgebied wind

In hoofdstuk 2 Zoekgebied wind van de eerdere notitie uit maart 2021 is het zoekgebied omschreven, de aandachtsgebieden van het zoekgebied, de landschapskenmerken en de landschaps- en natuurregimes. Binnen de landschaps- en natuurregimes zijn enkele wijzigingen opgetreden. Deze zijn hieronder vermeld. Tevens is een ecologisch onderzoek uitgevoerd.

Wijzigingen in het provinciale beleid ten aanzien van NNN, BPL en UNESCO werelderfgoed

Voor een drietal provinciale beschermingsregimes (NNN, Bijzonder Provinciaal Landschap en UNESCO,) zijn de regels voor windenergie aangepast:

- Voor windenergie in NNN is in plaats van een saldobenadering een meerwaardebenadering geïntroduceerd
- In de toelichting van Bijzondere provinciale landschappen (BPL) is beargumenteerd dat windenergie van groot openbaar belang is
- Het oorspronkelijk verbod op zon en wind in UNESCO werelderfgoed is opgeheven. In plaats daarvan is een Afwegingskader opgenomen, waaraan initiatieven getoetst worden

Ecologisch onderzoek

In de tussentijd is het Natuuronderzoek windzoekgebied Haarlemmermeer- inventarisatie van vogels en vleermuizen – uitgevoerd door Natuurlijke zaken. Het onderzoeksrapport is nog niet volledig afgerond en is daarom nog niet openbaar. Mogelijke nieuwe opstellingen dienen aan dit onderzoek getoetst te worden.

3 Landschappelijke uitgangspunten windopstellingen

In hoofdstuk 4 in de eerdere notitie van 2021 zijn de Aandachtspunten wind ten aanzien van de plaatsing in het landschap behandeld. Deze zijn nu in het verlengde van de Ruimtelijke handreiking Wind op land (provincie Noord-Holland, 2021) specifiek gemaakt voor het landschap van de Haarlemmermeer.

Aanvulling leidende ontwerpprincipes:

- Er wordt alleen uitgegaan van lijnopstellingen (geen cluster of solitair)
- Bij voorkeur rotordiameter en ashoogte in verhouding met elkaar

3.1 Uitgangspunten schetsen

Deze tekeningen geven een lokale uitwerking van de principes die zijn opgenomen in de provinciale Handreiking wind op land.

De schetsen gaan uit van windturbines met een maximale hoogte van 150m, omdat nieuwe windturbines van 214m niet in lijnopstellingen over de gehele lengte haalbaar zijn in verband met hoogtebeperkingen vanuit Schiphol. Dit wordt nader gemotiveerd in hoofdstuk 4.

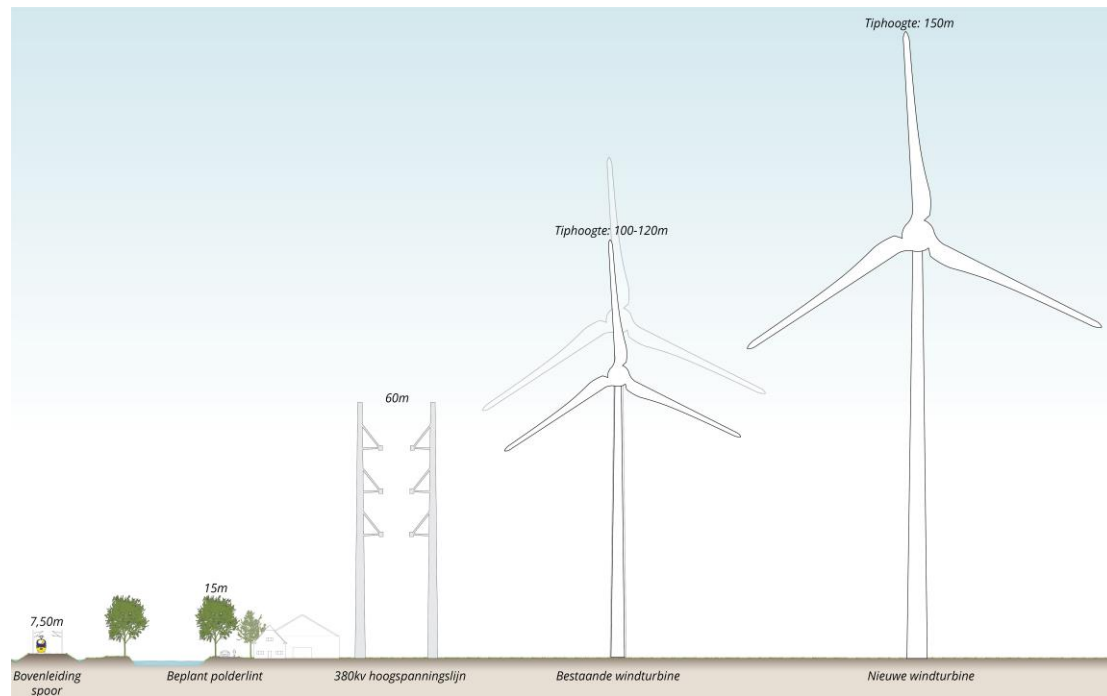
In deze schetsen zijn lijnen en elementen die vergeleken met de grote windturbines relatief laag zijn, zoals spoorlijnen, niet meegenomen.

3.2 Hoogtevergelijking landschapselementen

In figuur 2 is een schetsmatig profiel weergegeven waarin verschillende herkenbare landschapselementen in het zuiden van de Haarlemmermeerpolder worden vergeleken in hoogte. Deze vergelijking laat zien dat windturbines in deze omgeving qua hoogte niet geheel op zichzelf staan. Ook de 380kV hoogspanningslijnen, met haar moderne pylonen en verbindende draden vormen hoge opvallende elementen en lijnen in het landschap. Het visueel samenklonteren van verschillende lijnen (interferentie) moet worden voorkomen. Dit leidt anders tot een onrustig en rommelig beeld.



Figuur 1: Hoogspanningsmasten vanaf Lissersweg



Figuur 2: Hoogtevergelijking landschapselementen



Figuur 3: Hoogspanningsmasten en spoor vanaf Lissersweg

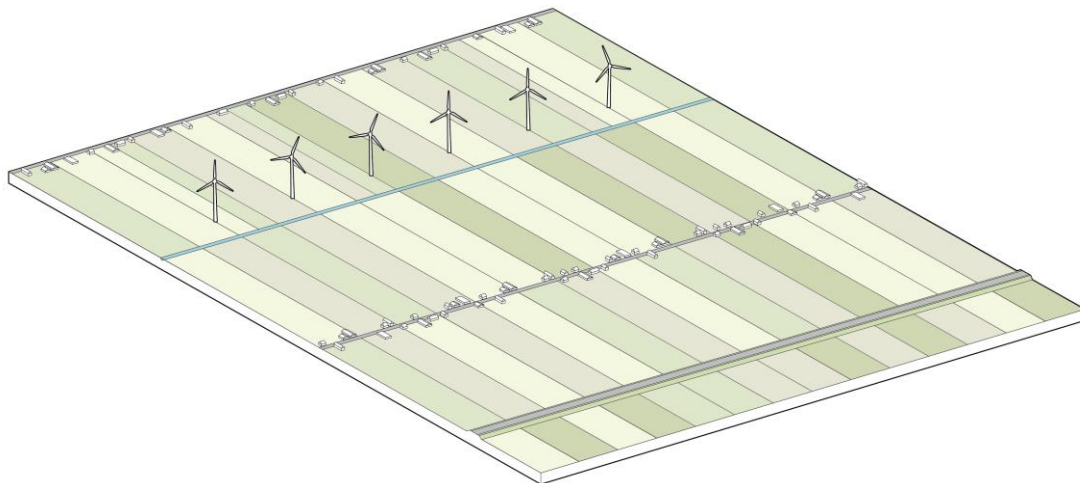
3.3 Lijnopstelling

Een lijnopstelling is een opstelling van minstens 3 windturbines op een lijn. Om een lijnopstelling zich helder en herkenbaar te laten manifesteren is het van belang dat:

- turbines identiek zijn wat betreft type, kleur, draairichting, as- en tiphoogte en rotordiameter. Wanneer dit door omgevingsfactoren niet mogelijk is, kan de hoogte van een enkele turbine afwijken tot 10%. Ook is het mogelijk de hoogte gelijk op te laten lopen
- turbines op dezelfde hartlijn staan. Dit is een rechte lijn geënt op het landschap van de polder. Er is nauwelijks ruimte voor incidentele afwijkingen buiten de hartlijn omdat dit al gauw tot een verstorend beeld leidt. Voor een enkele turbine is een afwijking mogelijk die kleiner is dan de mastdikte.
- Bij een onderbreking van een lijn dient er een opening te ontstaan van dusdanig formaat dat er twee losse lijnen ontstaan. Hiervoor is de minimale afstand 2,5 maal de stramienmaat (de onderlinge afstand van windturbines volgens eenzelfde ritmiek en op één hartlijn), bij voorkeur meer.

Bij meerdere lijnen naast elkaar kan al gauw een onrustig en rommelig beeld ontstaan. Om interferentie tegen te gaan gelden daarom de volgende aanvullende uitgangspunten:

- het onderscheid tussen twee verschillende lijnen moet herkenbaar zijn (ruimte minimaal 10x ashoogte)
- bij twee parallelle lijnopstellingen met korte onderlinge afstand tot 2 km. (of kleiner dan 10 x ashoogte) hebben de lijnen hetzelfde ritme, dezelfde onderlinge afstanden tussen windturbines. Dit is beschreven in 3.4

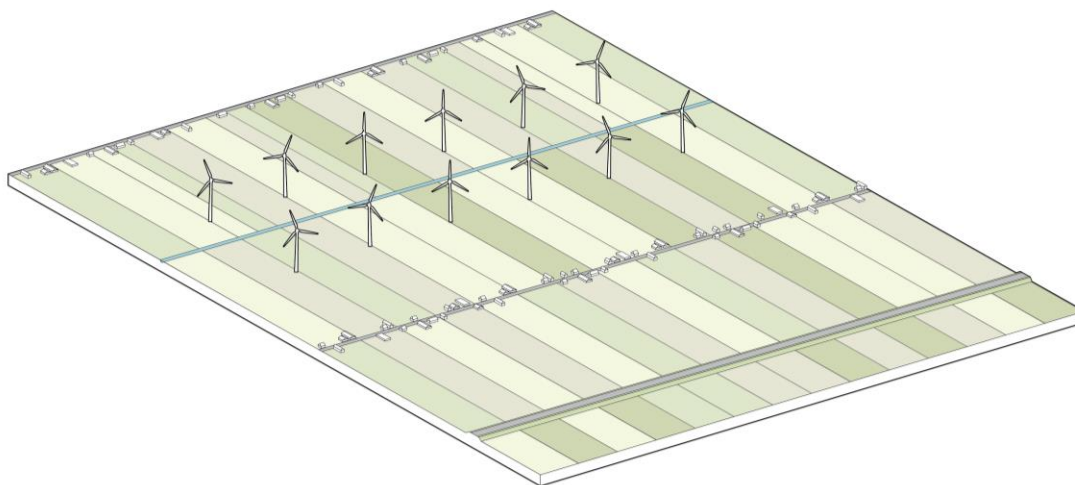


Figuur 4: Lijnopstelling

3.4 Parallele lijnopstelling

Een parallelle lijnopstelling bestaat uit 2 lijnopstellingen die evenwijdig aan elkaar lopen. Bij twee parallelle lijnopstellingen met korte onderlinge afstand (tot 10 x ashoogte) hebben de lijnen dezelfde onderlinge afstand tussen de windturbines. Ook de maat en verschijningsvorm (type mast, dimensies en kleurstelling) van de turbines is hetzelfde.

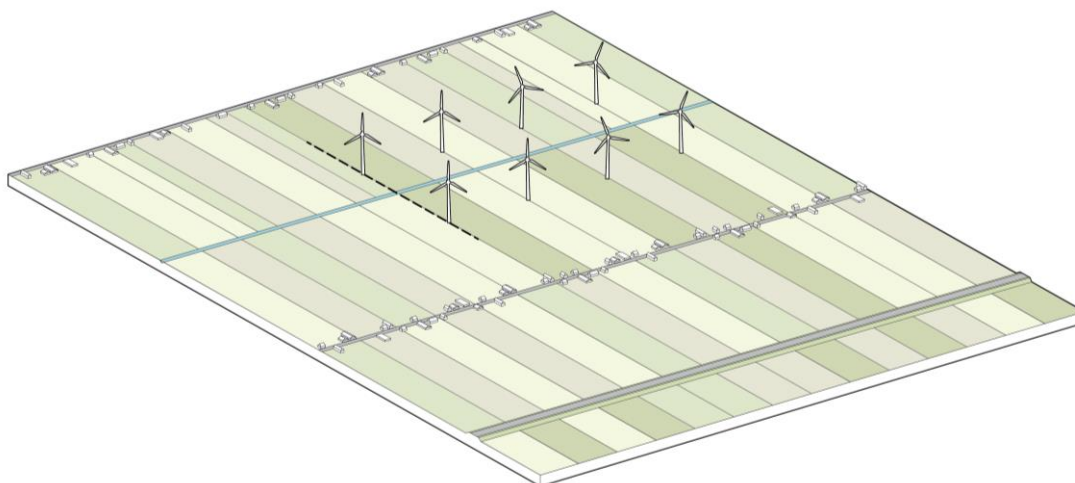
Bij een onderbreking van een lijn dient er een opening te ontstaan van dusdanig formaat dat er losse lijnen ontstaan. Hiervoor is de minimale afstand 2,5 maal de stramienmaat (de onderlinge afstand van windturbines volgens eenzelfde ritmiek en op één hartlijn), bij voorkeur meer.



Figuur 5: Parallele lijnopstelling

3.5 Beëindiging lijnen

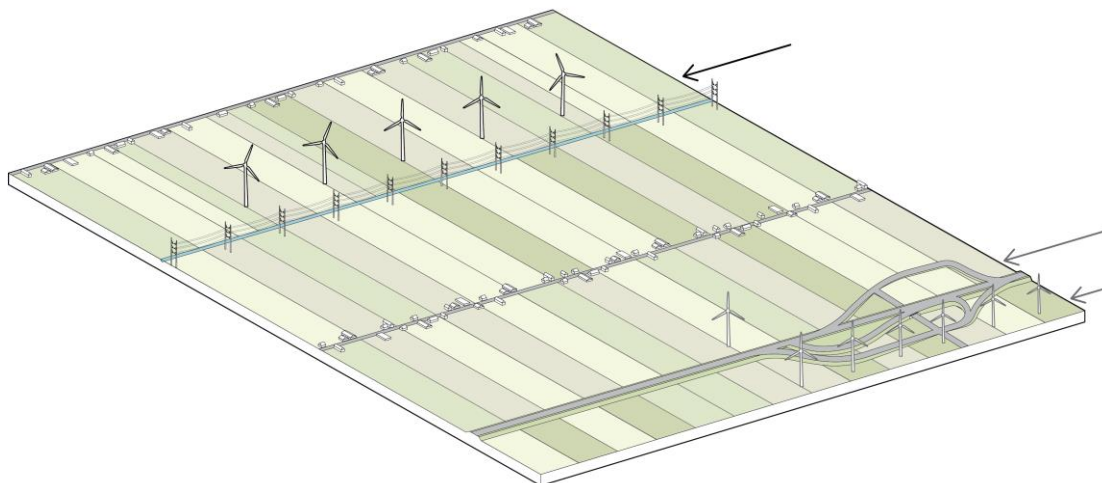
Een lijnopstelling die aan beide zijden gelijk eindigt, is passend bij het landschap van de Haarlemmermeerpolder. Het is mogelijk om hiervan af te wijken als zichtbare schuine elementen in het landschap hier aanleiding toe geven.



Figuur 6: Beëindiging lijnen

3.6 Zelfde oriëntatie opstelling

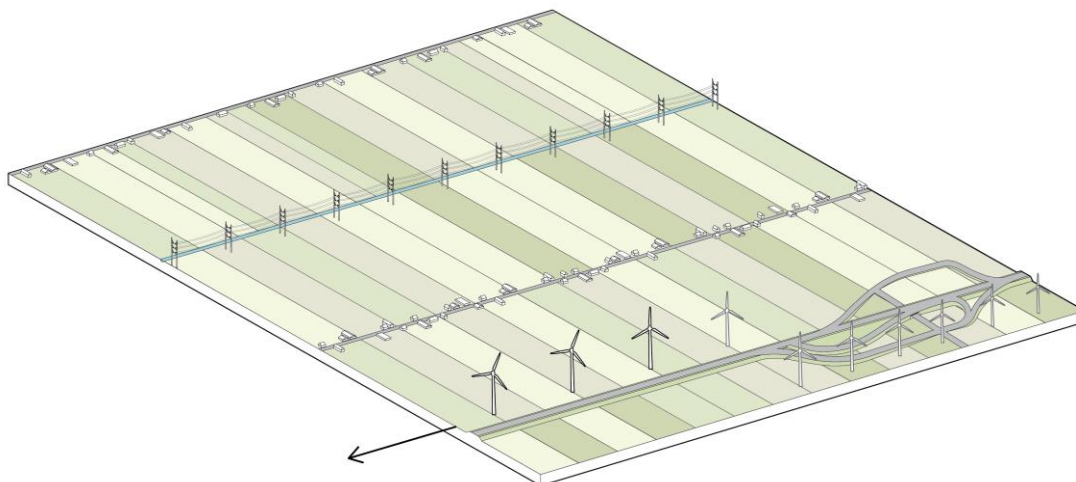
Het is belangrijk dat nieuwe turbines bijdragen aan een rustig en samenhangend beeld binnen de Haarlemmermeerpolder. Daarom hebben alle opstellingen dezelfde oriëntatie.



Figuur 7: Zelfde oriëntatie opstelling

3.7 Uitbreiden opstelling

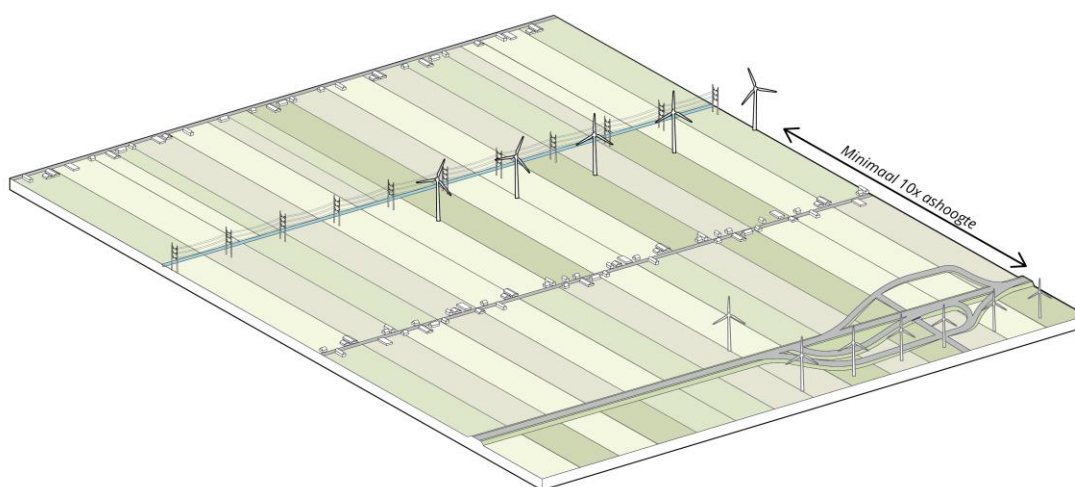
Indien een bestaande lijnopstelling met een aantal turbines verlengd wordt of gekozen wordt de lijn te verbreden door hier parallel een lijn naast te plaatsen (dubbele lijn), is het wenselijk dat de nieuwe turbines in maat en verschijningsvorm (type mast, dimensies en kleurstelling) aansluiten bij de windturbines van de al bestaande opstelling. En dat deze op eenzelfde hartlijn en in nagenoeg hetzelfde stramien geplaatst worden.



Figuur 8: Uitbreiden opstelling

3.8 Afstand tot opstelling A4

Om bestaande (en nieuwe) opstellingen van windturbines goed herkenbaar te houden is het van belang dat er voldoende onderlinge afstand wordt gehouden tussen de opstellingen. Anders bestaat het risico dat de opstellingen met elkaar gaan interfereren. Opstellingen zijn hierdoor niet meer als afzonderlijk te herkennen zijn, wat tot een onrustig beeld leidt. Een richtlijn die hierin aangehouden dient te worden is dat opstellingen die van elkaar verschillen in vormgeving (type opstelling) een minimale onderlinge afstand hebben van 10x de ashoogte (van de hoogste turbine van de reeds bestaande of de nieuwe te realiseren opstelling).



Figuur 9: Afstand tot bestaande opstelling A4

4 Beperkingen veiligheid, geluid en hoogte

In Hoofdstuk 3 Beperkingen veiligheid en geluid van de eerdere notitie waren de veiligheidscontouren weergegeven van een windturbine van 140m tiphoogte. Tevens was een contour voor slagschaduw aangegeven ten opzichte van kwetsbare bebouwing en de indicatieve toetshoogtes van het LIB Schiphol. Het onderzoek is nu uitgebreid met de volgende drie nieuwe onderdelen.

Type turbines

- Tiphoogte tot 145 m, rotordiameter tot 130m. Een tiphoogte van 145m ten opzichte van NAP staat gelijk aan een windturbine van 150m ten opzichte van maaiveld, omdat het maaiveld enkele meters onder NAP ligt. We beschouwen de tiphoogtes van 140-150m als één categorie. Windturbines kleiner dan 145m vallen ook binnen deze contouren
- Maximale tiphoogte 213 m, rotordiameter 150 m. Een tiphoogte van 213m ten opzichte van NAP staat gelijk aan een windturbine van 218m ten opzichte van maaiveld, omdat het maaiveld enkele meters onder NAP ligt. We beschouwen de tiphoogtes van 213-218m als één categorie

Milieu/geluid

- Kaarten met contouren van Bureau Pondera waarbij wordt uitgegaan van 47 dB(A) (400 m) en 45 dB(A) (550 m tot gebouwen). Deze afstandsnormen zijn indicatief en gebaseerd op vuistregels

(Vlieg)veiligheid

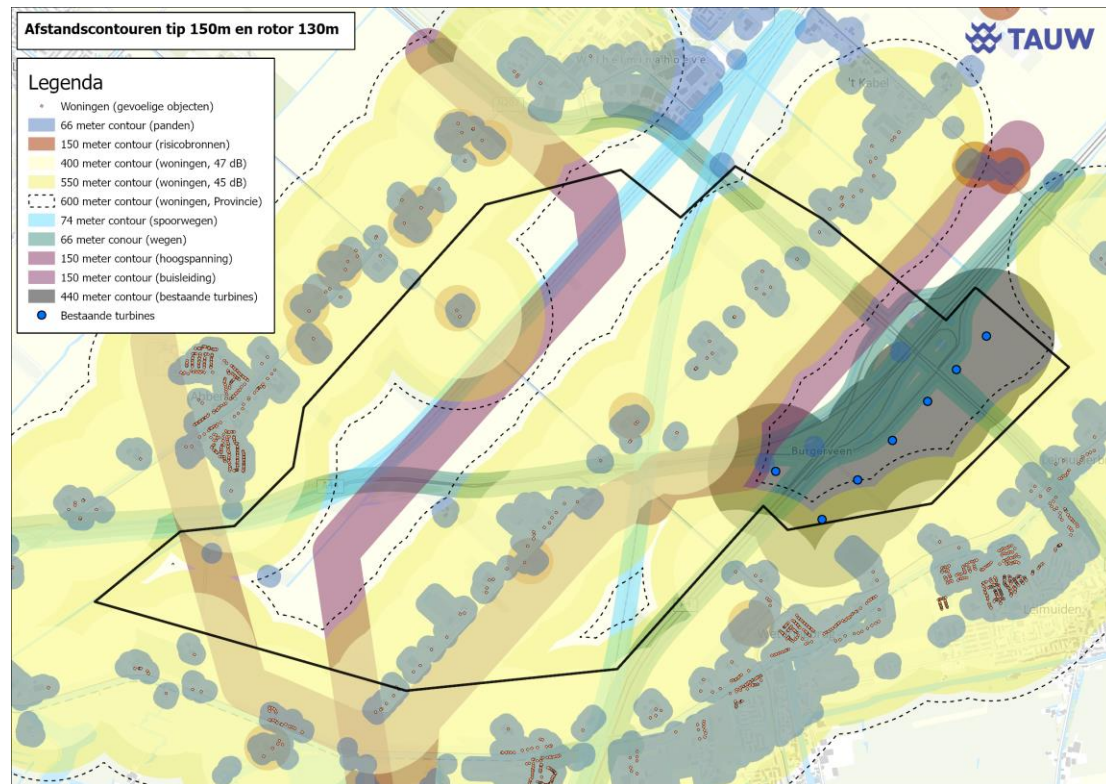
- Onderzoek van To70 met meer gedetailleerde uitgangspunten voor hoogtebeperkingen
- Rekening houden met externe veiligheid contouren (risicozonering)

4.1 Contouren windturbines

In de figuren 10 en 11 zijn de beperkingen voor veiligheid en geluid voor windturbines ten opzichte van andere functies grafisch weergegeven. De combinatie van alle veiligheids- en geluidsregels resulteert in een groot deel van de Spoordriehoek waar windenergie niet mogelijk is.

- De lichtgele kleur geeft een contour van 400m rond woningen aan, overeenkomend met 47dB
- De donkergele kleur geeft een contour van 550m ten opzichte van woningen aan, overeenkomend met 45 dB
- De gestippelde contour geeft een afstand van 600m tot woningen aan, dit was de afstand die de provincie eerder hanteerde en heeft losgelaten

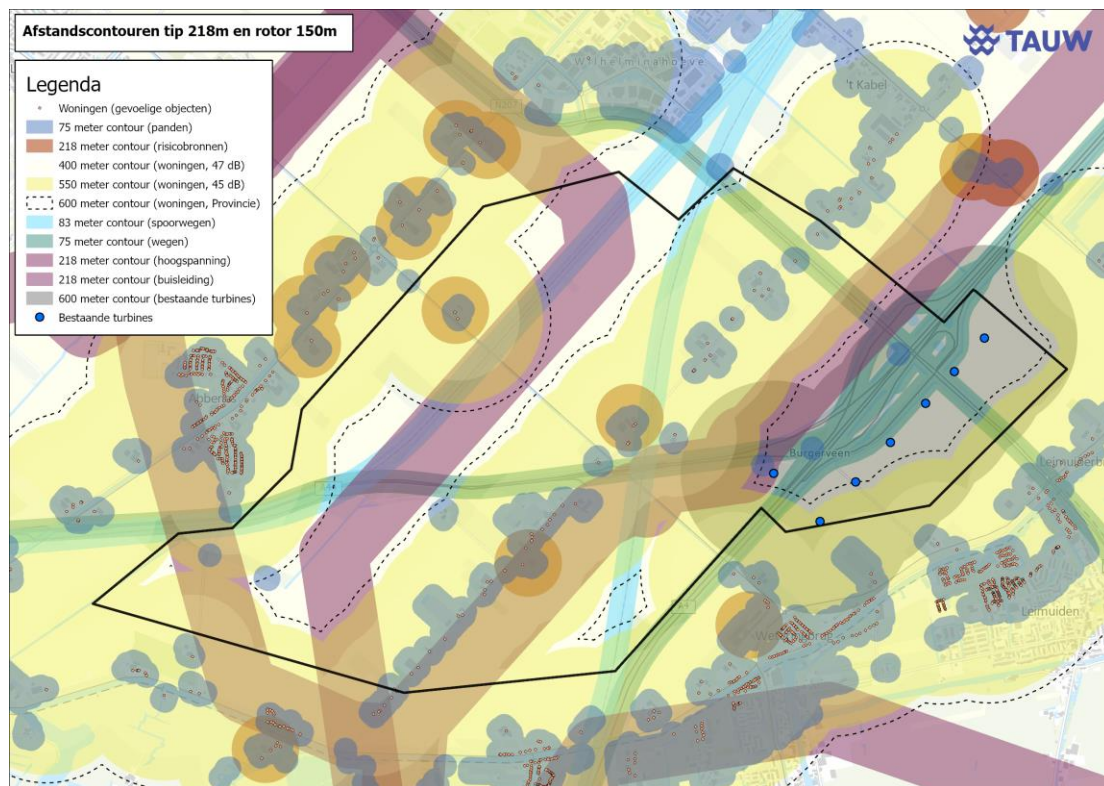
De eerste kaart (figuur 10) gaat uit van een windturbine met een tiphoogte van 150m en een rotordiameter van 130m. De tweede kaart (figuur 11) gaat uit van een tiphoogte van 218m en een rotordiameter van 150m.



Figuur 10: Diverse afstandscontouren voor een windturbine met tiphoogte 150m en rotor 130m ten opzichte van verschillende functies, Bron data Pondera

Figuur 10 en 11 tonen de witte gebieden waar geen contouren aanwezig zijn vanuit veiligheid en geluid vanuit diverse functies voor het plaatsen van windturbines. Het verschil tussen beide figuren ontstaat door de grotere veiligheidsafstanden bij een hogere windturbine met een grotere rotordiameter.

In Bijlage 1 zijn de kaarten weergegeven op een luchtfoto als achtergrond.



Figuur 11: Diverse afstandscontouren voor een windturbine met tiphoogte 218m en rotor 150m ten opzichte van verschillende functies, Bron data Pondera

In hoofdstuk 5 worden de zes ruimtelijke opstellingen voor windturbines getoetst aan deze contouren.

4.2 Toetshoogtes LIB Schiphol

Er zijn twee nadere onderzoeken ten aanzien van hoogtebeperkingen rond Schiphol. Het Globaal onderzoek RES-zoekgebieden Noord-Holland Zuid is opgesteld door To70 in maart 2021. De Oplegnotitie dateert uit april 2022, eveneens door To70 opgesteld. Hierin is inzicht verschaft in effecten van hoogtebeperkingen vanuit verschillende luchtvaartactiviteiten, zoals radarsystemen LVNL en Defensie, vliegveiligheid burgerluchtvaarthavens en luchtverkeersleidingssystemen LVNL (CNS).

Het is mogelijk van de hoogtebeperkingen af te wijken. Er moet dan aangetoond worden dat er geen (significante) gevolgen zijn voor de drie bovenstaande functies. Vrijwel altijd vereist dit een studie voor de specifieke locatie. De bouwplannen worden dan beoordeeld door drie verschillende instanties op verschillende hoogtebeperkingen met bijbehorende toetsvlakken.

Tabel 1 Instantie en contactadres per type toets.

Bron: Oplegnotitie effecten luchtvaart zoekgebied RES Noord-Holland, To70, april 2022

Toets	Belanghebbende	Contactadres
 Vliegveiligheid burgerluchthavens	Inspectie	obstakels@ilent.nl
 Goede werking verkeersleidingssystemen (CNS)	Luchtverkeersleiding	cnstoetsing@lvnl.nl
 Goede werking landsdekkende radarsystemen	Defensie/TNO	postbus.rvb.omgevingsmanagement@rijksoverheid.nl

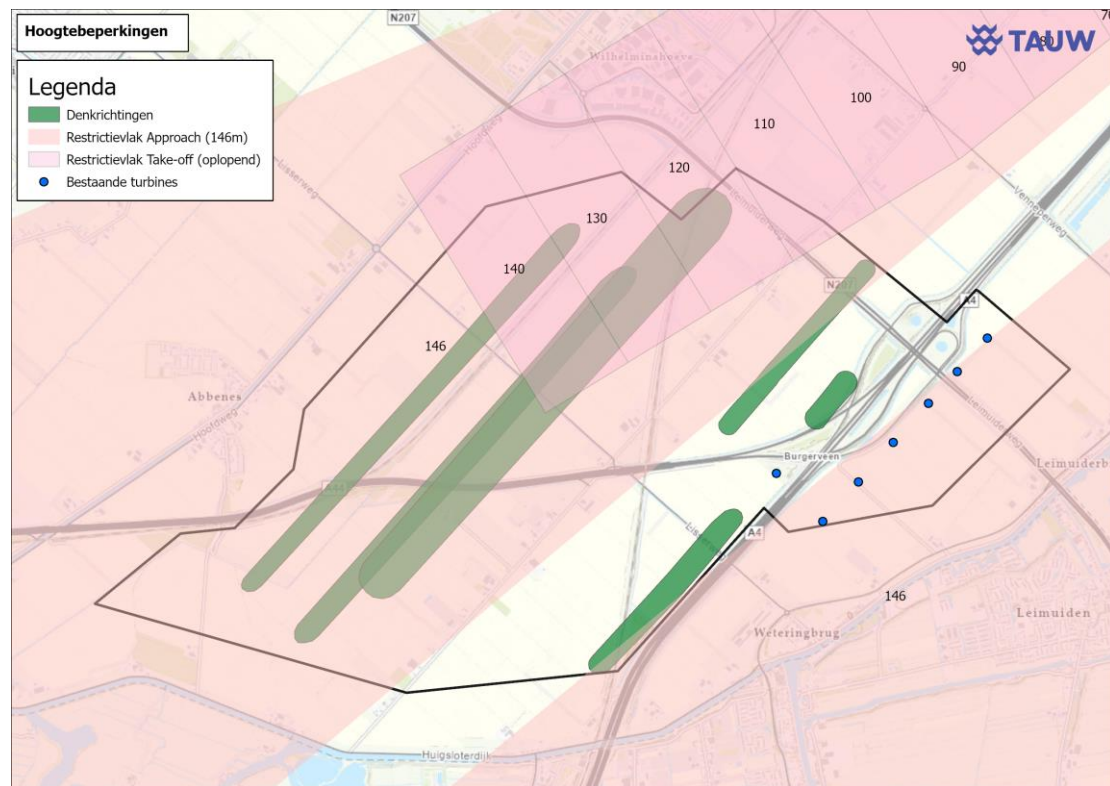
Tabel 2 Kansrijkheid op verklaring geen bezwaar voor verschillende toetsingsvlakken.

Bron: Oplegnotitie effecten luchtvaart zoekgebied RES Noord-Holland, To70, april 2022

Toets	Toetsingsvlak	Kansrijkheid
 Vliegveiligheid burgerluchthavens	Obstakel limitatievlakken luchthaven (starts en naderingen)	Geen tot zeer kleine kans
	Obstakelvrije vlakken vliegprocedures	Zeer kleine kans
	Obstakel limitatievlak luchthaven 'Conical' (manoeuvreren nabij luchthaven)	Kleine kans
	Obstakel limitatievlak luchthaven 'Outer horizontal' (manoeuvreren nabij luchthaven)	Kansrijk
 Goede werking verkeersleidingssystemen (CNS)	CNS-systemen	Middelgrote kans
 Goede werking landsdekkende radarsystemen	Windturbines	Kansrijk

Er is een verschil tussen restrictievlakken en beoordeling toetsingsvlakken. Voor het zoekgebied van de Spoordriehoek Haarlemmermeer zijn de restrictievlakken hieronder op kaart aangegeven (figuur 12).

- Voor restrictievlakken worden geen uitzonderingen gemaakt. Hier onder vallen Take-off OLS en Approach OLS
- Voor beoordeling toetsingsvlakken worden wel uitzonderingen gemaakt. Hieronder vallen overige vlakken zoals Radar, Outer horizontal OLS
- Zie ook : <https://lib-schiphol.nl/app/applicatie#nl>
- Zie ook nadere informatie in bijlage 2



Figuur 12: Zoekzones denkrichtingen wind op kaart met hoogtebeperkingen Schiphol.

In hoofdstuk 5 wordt op basis van hierboven beschreven informatie gekeken wat het effect is van deze toetsingsvlakken voor de denkrichtingen.

5 Denkrichtingen wind

Voor wind in de spoordriehoek zijn in de notitie van maart 2021 op basis van de analyse van beleid, de beperkingen qua veiligheid en geluid, de sessie met experts en de sessie met stakeholders een viertal technisch mogelijke denkrichtingen naar voren gekomen binnen het zoekgebied wind:

1. Landmark: met rasteropstelling rondom knooppunt A4 / A44
2. A4; verlenging bestaande opstelling westzijde A4
3. Midden; een lange lijn ten oosten van hoogspanning
4. Infra; dubbele lijn rond spoor en hoogspanning

Voor de denkrichtingen A4 en Infra is in deze aanvullende notitie tevens een verlengde variant, 'plus' onderzocht;

- Variant A4 plus: uitbreiding van de eerdere denkrichting met een verlenging ten zuiden van het spoor
- Variant Infra plus: uitbreiding van de eerdere denkrichting met een verlenging ten zuiden van de A44

In deze aanvullende notitie is voor deze zes denkrichtingen onderzocht of ze ook mogelijk zijn met een strengere geluidsnorm van 45 Ldn/d(BA) en / of met hogere windturbines van 213m. De resultaten hiervan zijn opgenomen in onderstaande tabel. Hierbij is nog geen rekening gehouden met de landschappelijke uitgangspunten die in hoofdstuk 3 zijn genoemd. Tevens dienen de opstellingen nog getoetst te worden aan het Natuuronderzoek zoekgebied wind Haarlemmermeer, opgesteld door Natuurlijke Zaken.

Kenmerk

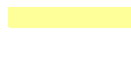
R001-1287340BEM-V02-lir-NL

Tabel 3: Toetsing ruimtelijke concepten op veiligheids- en geluidcontouren en op hoogtebeperkingen Schiphol

Denk-richtingen	Tiphoogte in m	Geluidcontour tot woningen in m	Restrictievlakken hoogte (deels) van toepassing (m NAP)	Eindresultaat contouren + hoogtebeperking	Restrictievlakken zones (To70) ter plaatse van denkrichting	Indicatie verklaring geen bezwaar radarsysteem (m)	Opstelling mogelijk in aantal turbines	Opmerking opstelling
1 Landmark	150	400	146-213		zone 3	69-76	5	4 in zeer smalle strook, 1 in hoek knooppunt
	150	550	146-213		zone 3	69-76	1	In hoek knooppunt
	150	600	146-213		zone 3	69-76	1	In hoek knooppunt
	218	400	146-213		zone 3	69-76		
	218	550	146-213		zone 3	69-76		
	218	600	146-213		zone 3	69-76		
2 A4	150	400	213		zone 3	69-76	2	Opstelling niet in rij met bestaande
	150	550	213		zone 3	69-76	2	Opstelling niet in rij met bestaande
	150	600	213		zone 3	69-76	2	Opstelling niet in rij met bestaande
	218	400	213		zone 3	69-76	1	Opstelling niet in rij met bestaande
	218	550	213		zone 3	69-76	1	Opstelling niet in rij met bestaande
	218	600	213		zone 3	69-76	1	Opstelling niet in rij met bestaande
2 A4 plus	150	400	146-213		Onderste zone 2 / bovenste zone 3	69-83	1 extra (t.o.v. A4)	Afhankelijk van opstelling
	150	550	146-213		Onderste zone 2 / bovenste zone 3	69-83		
	150	600	146-213		Onderste zone 2 / bovenste zone 3	69-83		
	218	400	146-213		Onderste zone 2 / bovenste zone 3	69-83	1 extra (t.o.v. A4)	Afhankelijk van opstelling
	218	550	146-213		Onderste zone 2 / bovenste zone 3	69-83		
	218	600	146-213		Onderste zone 2 / bovenste zone 3	69-83		
3 Midden	150	400	110-146		zone 1 / onderste deel zone 2	69-83	8 of 9	
	150	550	110-146		zone 1 / onderste deel zone 2	69-83	8 of 9	
	150	600	110-146		zone 1 / onderste deel zone 2	69-83	8 of 9	
	218	400	146		zone 1	69-83		
	218	550	146		zone 1	69-83		
	218	600	146		zone 1	69-83		
4 Infra	150	400	110-146		zone 1	69-83	8	3 links, 5 rechts
	150	550	110-146		zone 1	69-83	8	3 links, 5 rechts
	150	600	110-146		zone 1	69-83	8	3 links, 5 rechts
	218	400	146		zone 1	69-83		
	218	550	146		zone 1	69-83		
	218	600	146		zone 1	69-83		
4 Infra plus	150	400	110-146		zone 1 / zone 2	69-83	13	5 links, 8 rechts
	150	550	110-146		zone 1 / zone 2	69-83	11	5 links, 6 rechts
	150	600	110-146		zone 1 / zone 2	69-83	10	4 links, 6 rechts
	218	400	146		zone 1	69-83		
	218	550	146		zone 1	69-83		
	218	600	146		zone 1	69-83		



Niks mogelijk
Mogelijkheid met restrictie
Mogelijkheid zonder restrictie



Middelgrote kans op verklaring geen bezwaar bij doorsnijding toetsingsvlak

5.1 Denkrichting 1 Landmark



Deze denkrichting benadrukt het knooppunt van de snelwegen A4 en A44 als een Landmark. Aansluitend op de bestaande windturbines worden nieuwe windturbines geplaatst in een raster binnen het zoekgebied, dat aansluit bij het bestaande patroon van windturbines en de verkavelingsrichtingen van de Haarlemmermeer.

Direct langs het knooppunt is ruimte voor 1 windturbine. In de westelijke rij is ruimte voor 4 windturbines.

Deze opstelling is alleen mogelijk met een geluidcontour van 400m. Bij een geluidcontour van 550 of 600m is alleen de windturbine aan de westkant van het knooppunt mogelijk.

Bij alle windturbines geldt een hoogtebeperking vanuit Schiphol. De 2 noordelijke windturbines hebben een hoogtebeperking van 146m. De 2 zuidelijkste windturbines kunnen vanwege veiligheidscontouren niet hoger worden dan 146m. Het plaatsen van windturbines in het knooppunt zelf is vanwege verkeersveiligheid niet mogelijk.

5.2 Denkrichting 2 A4 en A4 plus



De bestaande opstelling van windturbines rond het knooppunt van de A4 en A44 wordt met een lijnopstelling uitgebreid ten westen van de A4. Direct langs het knooppunt is ruimte voor 1 windturbine met een hoogtebeperking vanuit Schiphol.

Naar het zuiden toe is ruimte voor 1 windturbine, hier geldt vanuit de voorwaarden van Schiphol een maximale hoogte van 213m. Ten opzichte van de nabij gelegen drie woningen ten oosten van de snelweg kan een geluidcontour van 600m aangehouden worden.

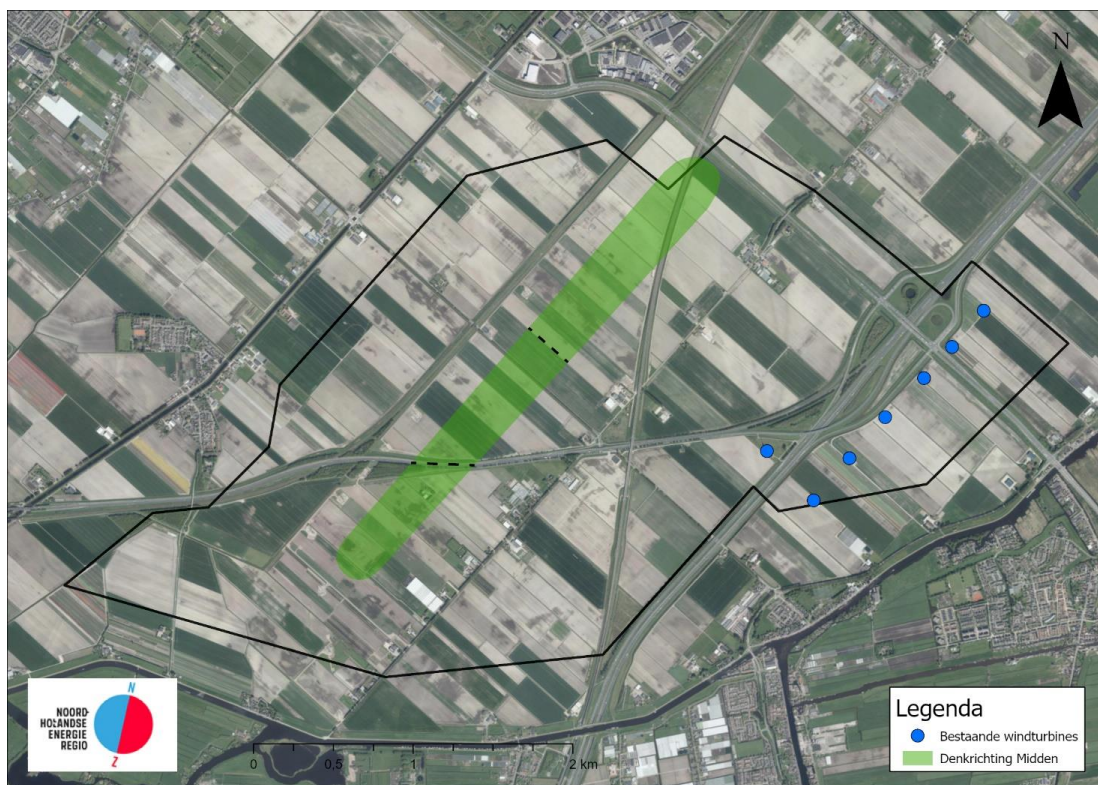
Tussen het zuidelijk deel van de lijn en de bestaande turbine direct onder het knooppunt kan geen windturbine staan vanwege twee veiligheidscontouren: één voor de bestaande turbine en één voor een aanwezige buisleiding. De afstand van de nieuwe turbine tot de bestaande turbine zal daardoor zeer groot zijn en afwijken van het oplopende ritme aan de oostzijde van de snelweg.

De opstelling staat in lijn met de bestaande windmolen ten westen van snelweg. Bij toevoeging van één windturbine is er geen sprake van een lijnopstelling (minimaal drie).

A4 plus

Bij verlenging van de opstelling ten zuiden van het spoor is één extra windturbine mogelijk, met een geluidcontour van 400m en een maximale hoogte van 213m. Deze kan echter niet goed in lijn staan met de hierboven genoemde windturbine.

5.3 Denkriching 3 Midden



Deze denkriching biedt ruimte aan één lange rechte lijn van maximaal 8 of 9 windturbines.

In de meest noordelijke zone is er ruimte voor 3 windturbines. Deze hebben een hoogtebeperking vanuit Schiphol tussen circa 110 en 146m. In het middendeel is ruimte voor 3 turbines met een maximale hoogte van 146m. Ten zuiden van de A44 is ruimte voor 2 windturbines met een maximale hoogte van 146m.

Voor alle windturbines kan een geluidscontour van 600m worden aangehouden.

Windturbines hoger dan 146m zijn niet mogelijk.

Landschappelijk aandachtspunt is de plaatsing van de opstelling niet ver ten oosten van de hoogspanningslijn en de visuele interferentie tussen beide.

5.4 Denkriching 4: Infra



Deze denkriching biedt ruimte aan een lijnopstelling aan weerszijden van de bundel van het spoor en de hoogspanningslijn. In de oostelijke zone biedt de bovenste helft ruimte aan 2 windturbines met een hoogtebeperking van circa 110-146m. Ten zuiden daarvan is ruimte voor 3 windturbines met een maximale hoogte van 146m.

In de westelijke zone biedt het noordelijk deel ruimte voor 1 windturbine met een hoogtebeperking van circa 110-146m. In het middendeel dient rekening te worden gehouden met contouren vanuit geluid en slagschaduw rond een woning. Het zuidelijk deel biedt ruimte aan 2 windturbines met een maximale hoogte van 146m.

Voor alle windturbines kan een geluidscontour van 600m worden aangehouden. Het plaatsen van windturbines hoger dan 146m is niet mogelijk vanwege de hoogtebeperkingen van Schiphol. Landschappelijk aandachtspunt is de plaatsing van de opstelling naast de hoogspanningslijn en de visuele interferentie tussen de verschillende lijnen.

Infra plus

Bij het doortrekken van windturbines ten zuiden van de A44 biedt dit ruimte aan extra windturbines, afhankelijk van de aangehouden geluidscontour ten opzichte van woningen. Bij een geluidscontour van 400m kunnen 2 extra windturbines aan de westzijde en 3 aan de oostzijde worden geplaatst. Bij een geluidscontour van 550m 2 extra windturbines aan de westzijde en 1 aan de oostzijde. Bij een geluidscontour van 600m 1 extra windturbine aan de westzijde en 1 aan de oostzijde. Het plaatsen van windturbines hoger dan 146m is ook hier niet mogelijk vanwege de hoogtebeperkingen van Schiphol. Bij het doortrekken van de lijn over de A44 dient een rommelig beeld vanwege de kruising van diverse lijnen voorkomen te worden.

Bronnen

Ruimtelijke handreiking wind op land, provincie Noord-Holland, augustus 2021

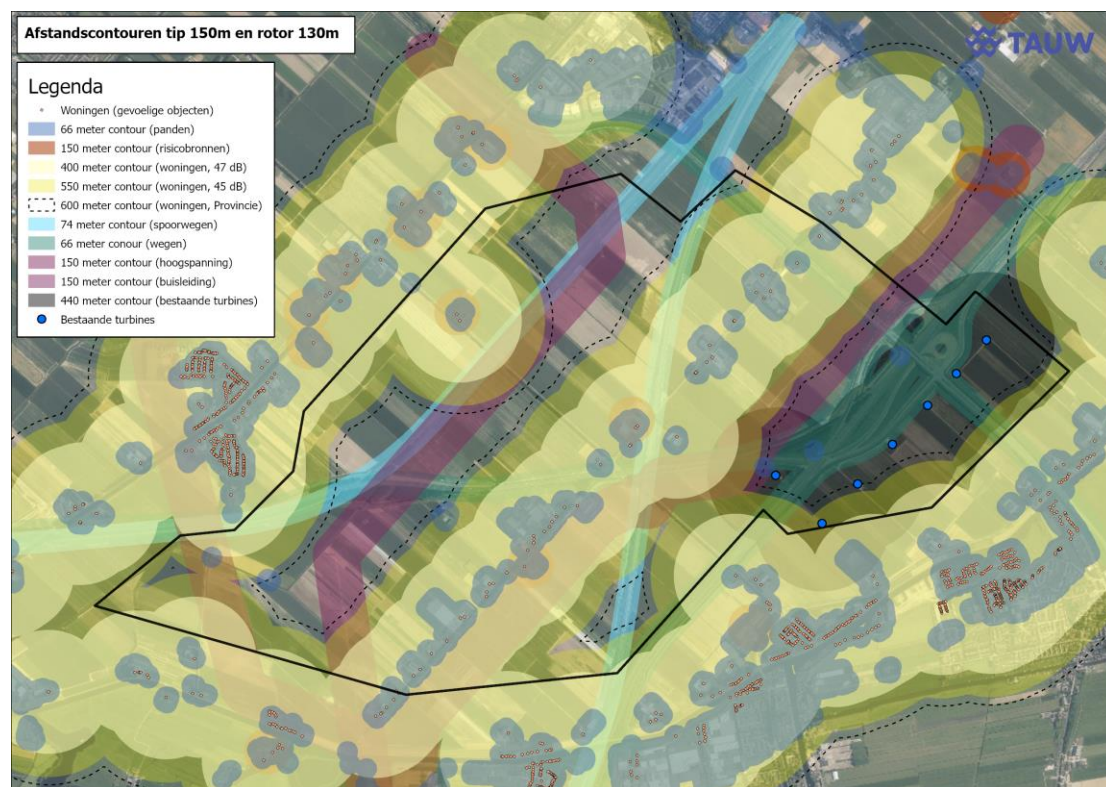
Kaarten Pondera, geluidscontouren voor windturbines met tiphoogte 150m en 218m

Oplegnotitie effecten luchtvaart zoekgebied RES Noord-Holland, To70, april 2022

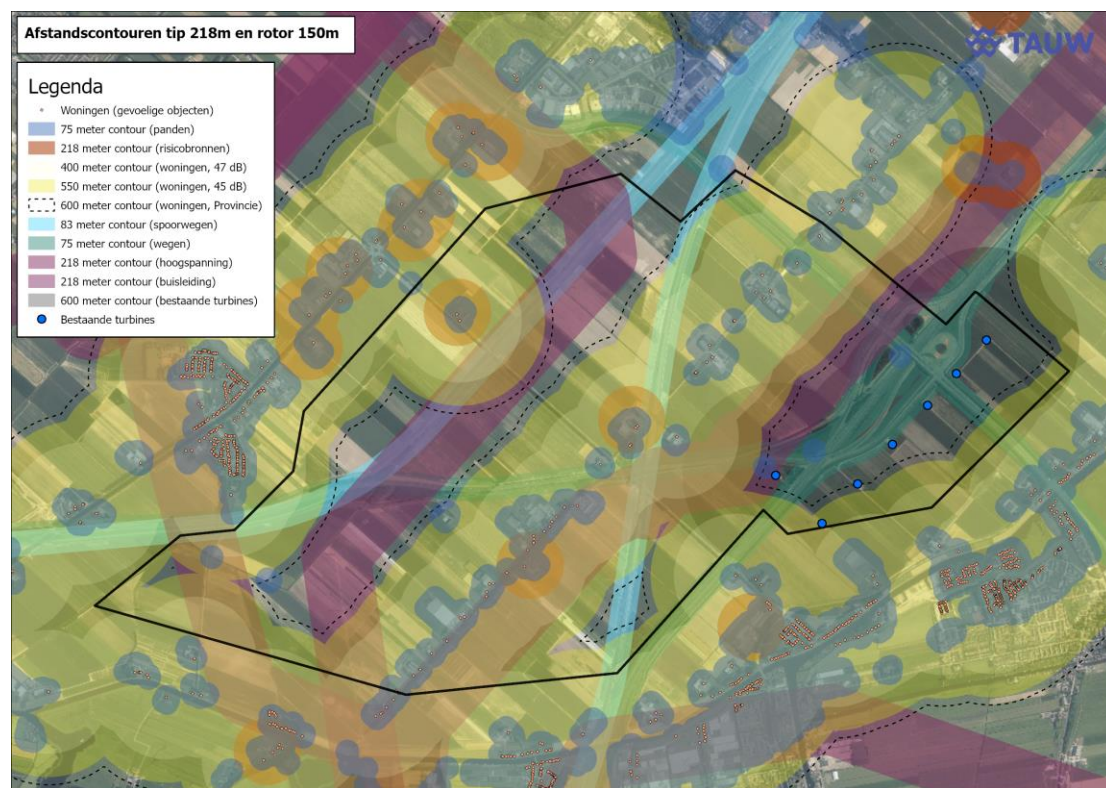
Globaal onderzoek RES-zoekgebieden Noord-Holland Zuid, To70, maart 2021

Natuuronderzoek windzoekgebied Haarlemmermeer, concept, inventarisatie van vogels en vleermuizen, Natuurlijke Zaken, januari 2023

Bijlage 1 Contourenkaarten op luchtfoto

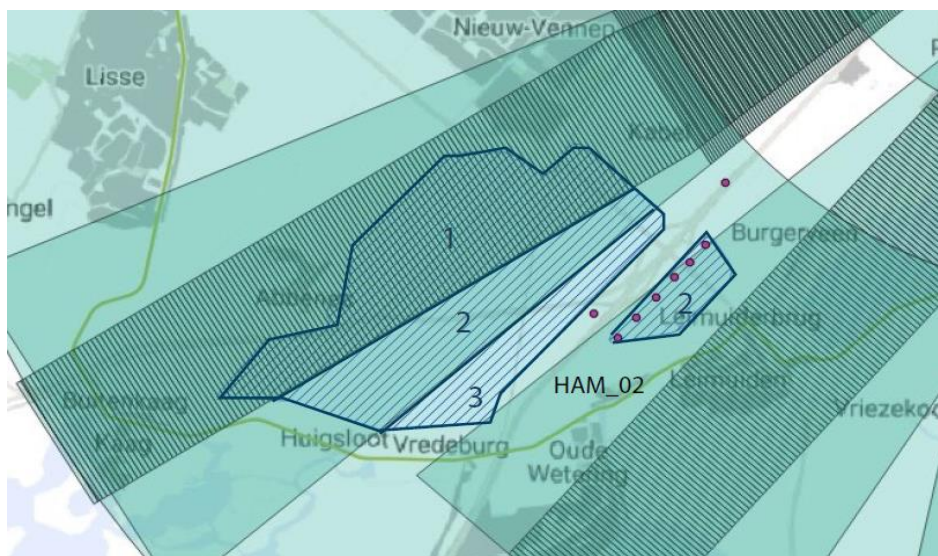


Figuur: Diverse afstandscontouren voor een windturbine met tiphoogte 150m en rotor 130m ten opzichte van verschillende functies op luchtfoto, Bron data Pondera



Figuur: Diverse afstandscontouren voor een windturbine met tiphoogte 218m en rotor 150m ten opzichte van verschillende functies op luchtfoto, Bron data Pondera

Bijlage 2 Hoogtebeperkingen Schiphol



Figuur: Resultaten voor zoekgebied Haarlemmermeer Spoordriehoek; zone 1 maximaal 114-146m NAP binnen zoekgebied; Zone 2 maximaal 146m NAP; Zone 3 goede kans op maximaal 213m NAP. Bron: Globaal onderzoek RES-zoekgebieden Noord-Holland Zuid, To70, maart 2021

Beperkend vlak	Hoogtebeperking (in m NAP)		
	1	2	3
Radar (CNS)	69 - 83	69 - 83	69 - 76
Take-off (OLS)	114 - 203		
Approach (OLS)	146	146	
Outer horizontal (OLS)	146	146	146
MVA (PANS-OPS)	213	213	213
RNP APCH (PANS-OPS)	280	280	280

Visualisatie resultaten tiphoogte (in m NAP)

- Beperking door restrictievlakken
- Zeer kleine kans op verklaring geen bezwaar bij doorsnijding toetsingsvlak
- Kleine kans op verklaring geen bezwaar bij doorsnijding toetsingsvlak
- Middelgrote kans op verklaring geen bezwaar bij doorsnijding toetsingsvlak
- Goede kans op verklaring geen bezwaar bij doorsnijding toetsingsvlak
- Meest beperkende vlak gemarkeerd met dikke rode rand

Figuur: Diverse hoogtebeperkingen voor de drie zones binnen zoekgebied Spoordriehoek Haarlemmermeer met kans op verklaring geen bezwaar van toetsvlakken. Bron: Globaal onderzoek RES-zoekgebieden Noord-Holland Zuid, To70, maart 2021