719183
18-03-2020

Haalbaarheidsstudie
Windenergie
Noord en Noorder IJplas

Gemeente Amsterdam

Definitief

Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

Postbus 579
7550 AN Hengelo
Telefoon (074) 248 99 40

Documenttitel	Haalbaarheidsstudie Windenergie Noord en Noorder IJplas
Soort document	Definitief
Datum	18-03-2020
Projectnummer	719183
Opdrachtgever	Gemeente Amsterdam
Auteur	Joost Sissingh, Pondera Consult
Vrijgave	Martijn ten Klooster, Pondera Consult

INHOUDSOPGAVE

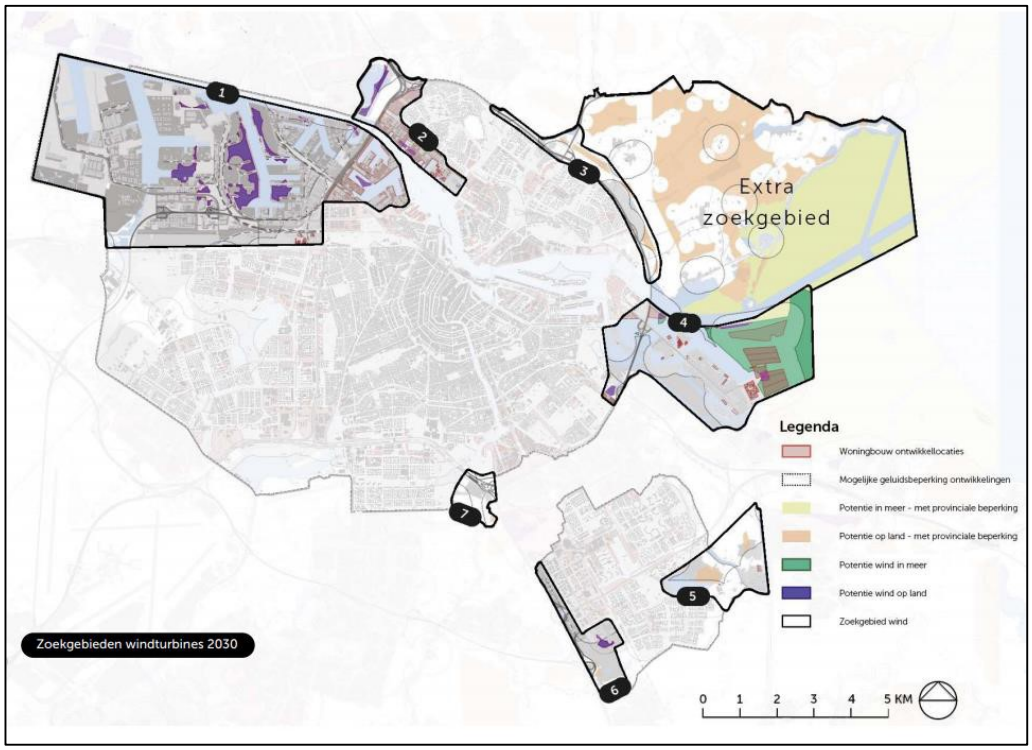
1	**Inleiding**	**1**
1.1	Aanleiding	1
1.2	Projectgebied	2
1.3	Aanpak	2
1.4	Leeswijzer	5
2	**Ruimtelijke analyse**	**6**
2.1	Hinder	6
2.2	Externe veiligheid & Infrastructuur	9
2.3	Luchtvaart	12
2.4	Ecologie	17
2.5	Recreatie	18
2.6	Cultuurhistorie en landschap	19
2.7	Archeologie	22
2.8	Overige belemmeringen	24
2.9	Netaansluiting	26
2.10	Samenvatting ruimtelijke belemmeringen	27
3	**Potentie windenergie**	**30**
3.1	Harde belemmeringen en windturbineposities	30
3.2	Energieopbrengst	32
3.3	Kansrijkheid en aandachtspunten	33
4	**Samenvatting en Conclusies**	**37**

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

De gemeente Amsterdam verkent de mogelijkheden voor inzet van grootschalige windenergie. In de Routekaart Amsterdam Klimaatneutraal 2050 is de doelstelling opgenomen om 50 MW extra opgesteld vermogen windenergie te realiseren op het grondgebied van Amsterdam[1]. Dit komt neer op 17 windturbines in de 3 MW-categorie of meer in de 2 MW-categorie. Dezelfde ambitie is ook opgenomen in de concept RES Amsterdam[2]. In de concept RES zijn zeven zoekgebieden aangewezen waar in eerste instantie naar wordt gekeken voor het behalen van de ambitie (zie Figuur 1.1).

Figuur 1.1 Zoekgebieden windenergie gemeente Amsterdam



Bron: concept RES Amsterdam (januari 2020)

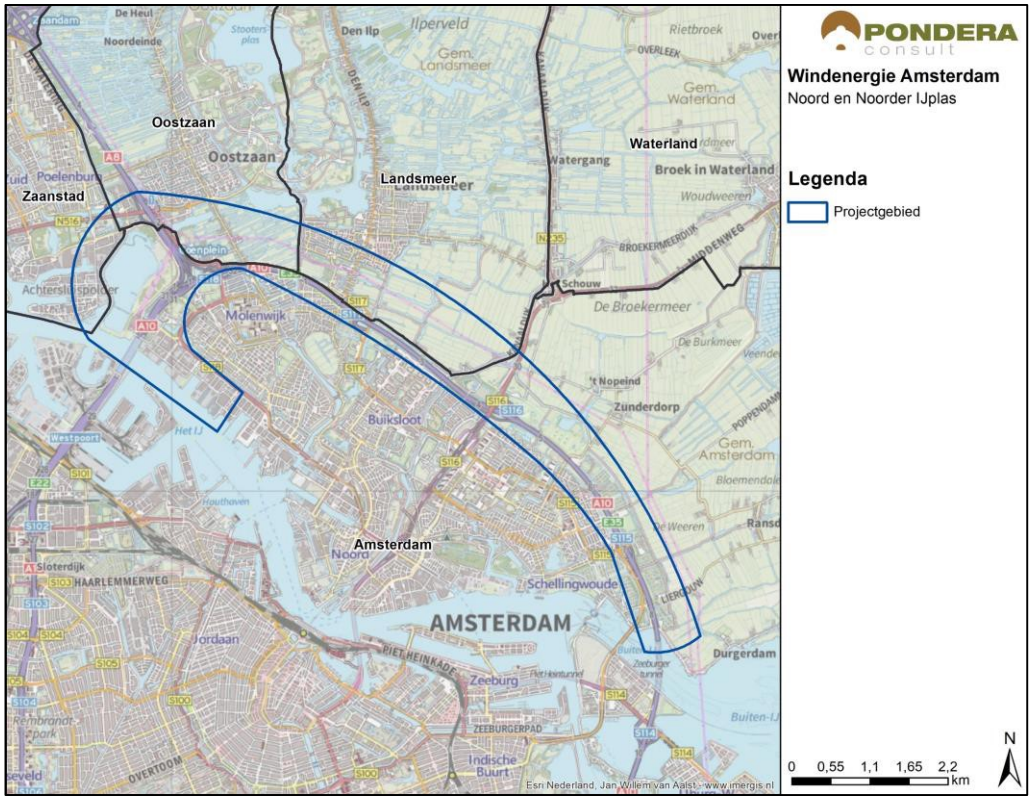
Pondera Consult is gevraagd om voor Noorder IJplas (zoekgebied 2), stadsdeel Noord langs de A10 (zoekgebied 3) en het omliggende gebied een ruimtelijk-technische analyse uit te voeren naar mogelijkheden voor windturbines. Er is gekeken naar de maximale mogelijkheden voor het realiseren van windenergie in het gebied[3]. Met de resultaten van deze technische analyse kan de gemeente vervolgstappen bepalen (beleidskader/ faciliteren/ prioritering locaties etc.).

[1] Voor dit onderzoek wordt er ook buiten de gemeentegrenzen van Amsterdam gekeken, zodat eventueel het gesprek met de omliggende gemeenten kan worden aangegaan.
[2] Versie uit januari 2020. Dit document is onderdeel van de Regionale Energiestrategie van regio Noord-Holland Zuid.
[3] Er wordt in deze verkennende fase bijvoorbeeld niet gekeken naar de landschappelijke inpassing van windmolens in het projectgebied.

1.2 Projectgebied

In Figuur 1.2 is het projectgebied Noord, Noorder IJplas en omgeving weergegeven. Het projectgebied valt binnen de gemeentegrenzen van Amsterdam en deels binnen de gemeente Zaanstad, Oostzaan en Landsmeer. Deze omliggende gemeenten zijn meegenomen in dit onderzoek zodat eventueel het gesprek met ze kan worden aangegaan over de mogelijkheden voor windenergie in het gebied. Het projectgebied ligt rondom de ring A10 in het noorden van Amsterdam. Tevens betreft de projectgebied de Noorder IJplas en het Cornelis Douwes terrein. De Noorder IJplas is een zandwinplas met een oppervlakte van ca. 65 hectare water en ca. 56 hectare land. Het Cornelis Douwesterrein is een bedrijventerrein langs het IJ ten noordwesten van de NDSM werf.

Figuur 1.2 Projectgebied Amsterdam Noord en Noorder IJplas



1.3 Aanpak

Belemmeringen

Doel van deze studie is om voor dit projectgebied de ruimtelijke mogelijkheden voor grootschalige windenergie inzichtelijk te maken. Middels een GIS[4]-analyse is informatie verzameld over relevante gebiedskenmerken en bestaande functies die niet of moeilijk

[4] Geographical Information Software; programma voor het verzamelen, analyseren en bewerken van ruimtelijke en project-specifieke gegevens.

verenigbaar zijn met windenergie (potentiële belemmeringen). Gegevens zijn verzameld via de database van Pondera of vanuit online beschikbare bronnen[5].

Hierbij gaat het om de volgende aspecten:

- Woningen en bebouwing;
- Externe veiligheid en infrastructuur;
- Ecologie;
- Straalpaden, luchtvaart en radar;
- Archeologie;
- Landschap en cultuurhistorie.

In het projectgebied is de beschikbare ruimte voor windenergie bepaald. Dit is gedaan op basis van vuistregels en toetsafstanden die volgen uit wet- en regelgeving, beleid en expert judgement. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen 'harde' en 'zachte' belemmeringen. Bij 'harde' belemmeringen is sprake van aan te houden afstanden waarbinnen windenergie niet en waarbuiten windenergie doorgaans wel mogelijk is. Dit geldt bijvoorbeeld voor infrastructuur, risicovolle objecten en woningen. Zachte belemmeringen zijn belemmeringen die randvoorwaarden / aandachtspunten geven en waar combinatie met windenergie (in bepaalde gevallen) mogelijk is. Voor deze meer zachte belemmeringen is op basis van de aanwezige gebiedskenmerken in deze fase een (kwalitatieve) inschatting gemaakt van de risico's en aandachtspunten. Nader onderzoek in een volgende fase kan meer inzicht geven in de uiteindelijke randvoorwaarden. Deze technisch-ruimtelijke analyse heeft als doel om de mogelijkheden voor windenergie in beeld te brengen en waar verschillende keuzes ten aanzien van windenergie kunnen worden gemaakt. Een nadere afbakening op basis van een landschappelijke analyse is geen onderdeel van deze verkenning.

Windturbinecategorieën

Een aantal afstandscontouren wordt bepaald door de afmetingen van windturbines en zijn daarmee 'turbine-specifiek'. Om de mogelijkheden voor windenergie breed inzichtelijk te maken is uitgegaan van drie verschillende windturbinecategorieën. Voor de bepaling van de windturbinecategorieën is aansluiting gezocht met de hoogtebeperkingen voor windturbines rondom luchthaven Schiphol. Er zijn in het Luchthavenindelingbesluit Schiphol[6] (LIB) voor de omgeving van de luchthaven maximale bouwhoogtes vastgesteld voor gebouwen en overige bouwwerken. Deze hoogtebeperkingen zijn nodig voor een veilig en obstakelvrij vliegverkeer en betreffen ook het projectgebied van deze verkenning. In paragraaf 2.3 worden voor het projectgebied de verschillende hoogtebeperkingen of toetshoogtes uit het LIB nader beschreven en in kaart gebracht. De gekozen windturbinecategorieën staan in Tabel 1.1.

- In categorie 1 wordt rekening gehouden met twee toetsingsvlakken in verband met radar met een hoogte van maximaal 84 en 90 meter (+NAP).
- In categorie 2 wordt rekening gehouden met de zogenaamde 'Outer Horizontal Surface' met een toetshoogte van maximaal 146 meter (+NAP).
- In categorie 3 wordt geen rekening gehouden met bovengenoemde hoogtebeperkingen rondom Schiphol.

[5] Er wordt onder andere gebruikt gemaakt van de volgende bronnen: Kadaster (BAG), Risicokaart.nl, https://lib-schiphol.nl/, provincie Noord-Holland en gemeente Amsterdam.
[6] https://wetten.overheid.nl/BWBR0014329/2018-01-01

De drie windturbinecategorieën hebben gangbare afmetingen (en verhoudingen tussen ashoogte en rotordiameter) zoals toegepast in Nederland en zijn vergelijkbaar met huidige windturbines die op de markt verkrijgbaar zijn. Over het algemeen hebben grotere windturbines een hogere elektriciteitsproductie per euro investeringskosten. Daarnaast wordt daalt de subsidie (SDE+(+)) voor windmolens ieder jaar, waardoor de businesscase van kleine windturbines (kleiner dan 150 meter) onder druk staat.

Tabel 1.1 Gekozen windturbinecategorieën in dit onderzoek

Categorie	Windturbine				Aansluiting met LIB
	Vermogensrange (MW)*	Ashoogte (in m)	Rotordiameter (in m)	Tiphoogte (in m)	
Categorie 1 - Klein	< 1	50	60	80	Toetsingsvlakken radar (zie Figuur 2.9 en bijlage 4a LIB)
Categorie 2 - Gemiddeld	2 – 3	90	110	145	Outer Horizontal Surface (zie Figuur 2.8) en Bijlage 4 LIB)
Categorie 3 - Groot	3 – 5	130	140	200	-

* De vermogensrange is een indicatie. In de praktijk kunnen er windturbines beschikbaar zijn met een vermogen dat buiten de voorgestelde vermogensrange valt.

Windturbineposities

Na het inzichtelijk maken van de revelante milieuaspecten, zijn middels kansenkaarten potentieel kansrijke posities geïdentificeerd voor plaatsing van windturbines. Deze kansenkaarten met gebiedskenmerken en afstandscontouren maken duidelijk waar potentiële ruimte is en waar ruimtelijke belemmeringen gelden. Binnen de (vooronderstelde) beschikbare ruimte zijn vervolgens voorbeeldopstellingen ingetekend op basis van de volgende uitgangspunten:

1. Een onderlinge windturbineafstand van 4 x de rotordiameter (4D). Een minimale onderlinge windturbineafstand wordt aangehouden om de onderlinge beïnvloeding te beperken, zoals windafvang en zog[7]. Aan de ene kant treden hierdoor minder productieverliezen op en anderzijds bevordert dit de te verwachten levensduur van windturbines. Een minimale onderlinge windturbineafstand van 4D als vuistregel is een gebruikelijke afstand voor windturbines op land in Nederland. Het is bij nader onderzoek onder voorwaarden echter mogelijk hiervan beperkt af te wijken en de windturbines op iets kortere afstand van elkaar te plaatsen.
2. Gevoeligheidsanalyse afstanden tot infrastructuur, objecten en woningen. In het projectgebied geldt een relatief hoge concentratie van infrastructuur en woningen. Daarom is het de moeite waard om te onderzoeken of er plaatsing van additionele windturbines mogelijk is door minder afstand aan te houden tot infrastructuur of woningen.
3. Maximale invulling van windenergie. Indien mogelijk worden de windturbines gepositioneerd in logische opstellingen (lijnopstelling, cluster of aansluiting met infrastructuur).

[7] Afname van de windsnelheid en toename van de turbulentie achter de windturbine(bladen).

Naast informatie over positionering en het aantal windturbines is ook een inschatting gemaakt van de (maximale) opwekcapaciteit in opgesteld vermogen per windturbinecategorie. Bovendien wordt voor elke locatie een indicatie gegeven van mogelijke aandachtspunten bij de ontwikkeling van windenergie. Om dit inzichtelijk te maken zijn de windturbines van een kleurcodering voorzien om de kansrijkheid visueel weer te geven.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 1 is een korte inleiding gegeven met een beschrijving van de aanleiding van dit onderzoek en de gehanteerde methodiek. In hoofdstuk 2 wordt kort toegelicht welke uitgangspunten zijn gehanteerd voor het bepalen van de potentiële ruimtelijke belemmeringen. Vervolgens zijn in hoofdstuk 2 ook de voornaamste belemmeringen in kaart gebracht in het projectgebied. In hoofdstuk 3 wordt er per windturbinecategorie een voorbeeldopstelling uitgewerkt en de verschillende aandachtspunten beschreven. Hoofdstuk 4 sluit af met een samenvatting.

2 RUIMTELIJKE ANALYSE

2.1 Hinder

Windturbines kunnen hinder voor de leefomgeving veroorzaken in de vorm van geluid en slagschaduw. De mate van hinder is van verschillende factoren afhankelijk; voor een eerste verkenning van de mogelijkheden kan gebruik worden gemaakt van vuistregels. Een algemene vuistregel is dat een windturbine, met gangbare afmetingen (circa +140 meter tiphoogte) op een afstand van 400 meter van een geluidgevoelig object[8] kan worden geplaatst. Buiten deze afstand kan er, eventueel met beperkte mitigerende maatregelen, doorgaans aan de normen[9] voor windturbinegeluid worden voldaan. Er wordt voor de toetsafstand in dit stadium geen onderscheid gemaakt tussen windturbinecategorie 2 en 3, aangezien grotere windturbines niet automatisch meer geluid produceren. De geluidproductie verschilt voornamelijk tussen verschillende type windturbines. Ook voor slagschaduw wordt in een dergelijke eerste fase doorgaans uitgegaan van de 400 meter toetsafstand, met name omdat geluid over het algemeen het bepalende aspect van de twee is. Voor slagschaduw kan doorgaans met toepassing van mitigatie (en een minimale afstand van 400 meter) aan de normen[10] voor slagschaduw worden voldaan. Aangezien windturbinecategorie 1 aanzienlijk kleiner is dan windturbinecategorie 2 en 3 (tiphoogte 80 meter) wordt, op basis van expert judgement[11], gebruik gemaakt van een toetsafstand van 300 meter.

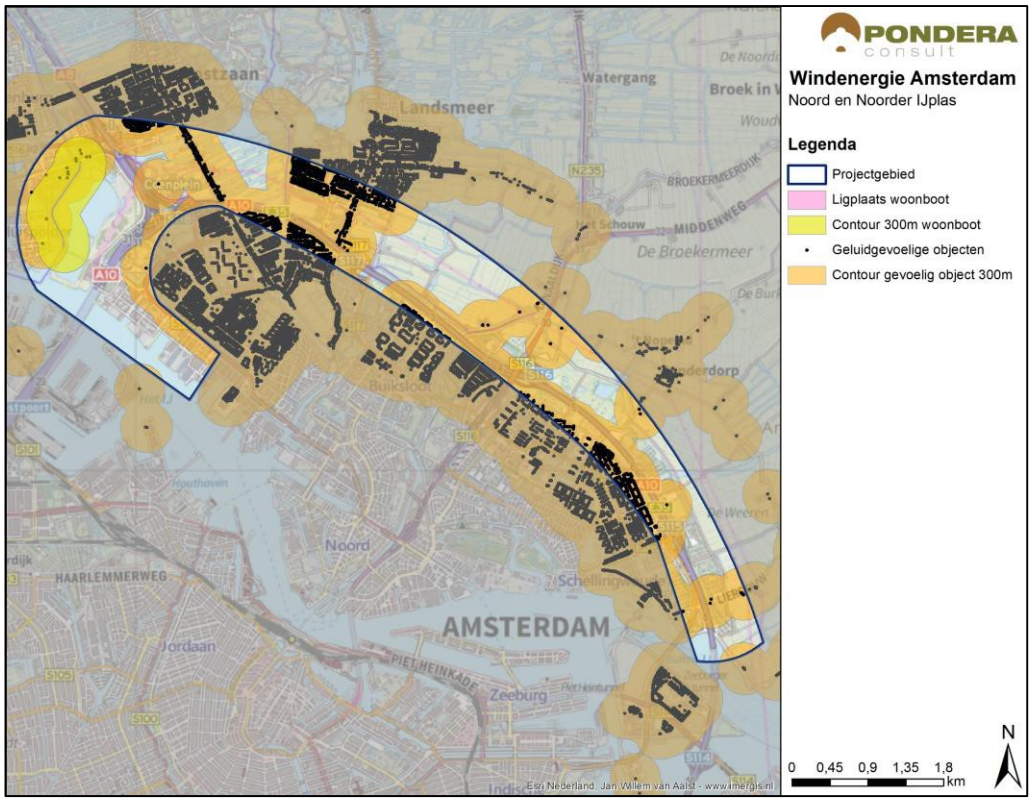
In Figuur 2.1 en Figuur 2.2 zijn de contouren om gevoelige objecten binnen en rondom het projectgebied weergegeven voor de verschillende windturbinecategorieën. De geluidgevoelige objecten zijn in beeld gebracht op basis van recente data van het Kadaster.

De woonschepen langs de Zijkanaal H-weg zijn ligplaatsen en aangewezen met de functieaanduiding ‘woonschepenligplaats’ in het bestemmingsplan “Noorder IJplas”[12]. Bestemde ligplaatsen voor woonschepen worden sinds 1 juli 2015 aangemerkt als geluidsgevoelig terrein in het kader van het Activiteitenbesluit. Daarom gelden de normen voor geluid en slagschaduw van windturbines ook voor deze woonschepen.

Conform verwachting zijn er in het projectgebied veel woningen met een gering aantal gebieden waar ruimte voor windenergie mogelijk is.

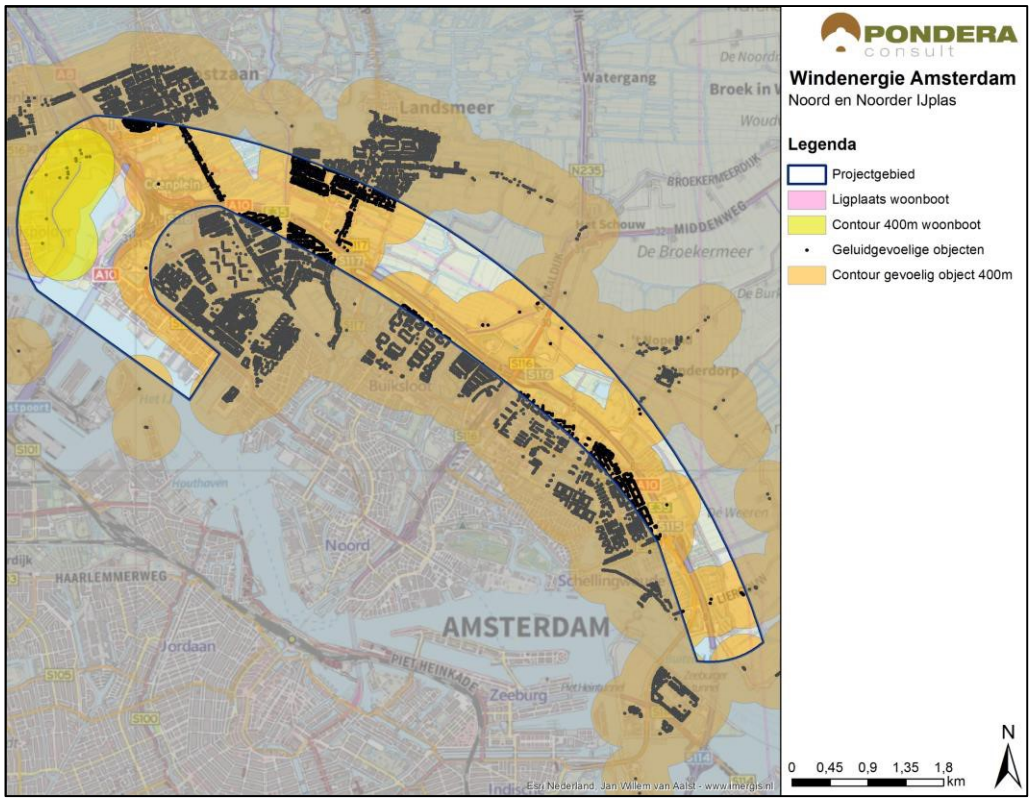
[8] Een geluidgevoelige object zijn onder andere gevoelige gebouwen (zoals woningen onderwijsgebouwen, ziekenhuizen, verzorgingstehuizen, psychiatrische inrichtingen en kinderdagverblijven), geluidgevoelige terreinen (zoals woonwagenstandplaatsen en bestemde ligplaatsen voor woonschepen). Zie ook: https://www.infomil.nl/onderwerpen/geluid/regelgeving/activiteitenbesluit/geluidsgevoelige/
[9] Lden = 47 dB en Lnight = 41 dB. Deze norm geldt voor geluidgevoelige objecten.
[10] Maximaal 17 dagen per jaar gedurende 20 minuten per dag slagschaduw op gevoelige bestemmingen.
[11] Voor enkele kleine windturbines met een tiphoogte van circa 80 meter zijn de geluidcontouren van Lden=47 dB(A) bepaald. Op basis van conservatieve uitgangspunten kwam de geluidcontour uit op 250 tot 350 meter.
[12] Vastgesteld op 19-06-2013

Figuur 2.1 Gevoelige objecten en 300 meter contouren (windturbine categorie 1)



Om de exacte effecten van het windturbinegeluid en slagschaduw op een specifieke locatie in beeld te brengen, is nader onderzoek vereist. Dit gebeurt op basis van specifieke windturbineposities en –afmetingen. Een dergelijke exercitie kan in een latere fase worden uitgevoerd. Dit onderzoek is tevens noodzakelijk in het kader van het Activiteitenbesluit en geeft de wettelijk toegestane geluid- en slagschaduwcontouren weer van het specifiek aan te vragen windturbinetype, evenals mogelijke voorzieningen die zijn benodigd om de eventuele hinder te reduceren. In deze verkenning naar windenergie is nog geen sprake van een specifiek windturbinetype of uitgekristalliseerde opstellingen. Er zijn dan ook geen specifieke berekeningen uitgevoerd.

Figuur 2.2 Gevoelige objecten en 400 meter contouren (windturbine categorie 2 & 3)



Molenaarswoningen

Molenaarswoningen zijn woningen die in tegenstelling tot gevoelige objecten onderdeel uitmaken van een windenergieproject en daarmee bij de 'inrichting' horen. Voor deze woningen geldt dat ze bij het windpark horen, zoals een agrariër die bij zijn/haar boerderij woont. Hier hoeft niet voldaan te worden aan de normen voor geluid en slagschaduw. Wel geldt dat er sprake dient te zijn van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat. Aan het aanmerken van molenaarswoningen of bedrijfswoningen zijn tevens regels verbonden. Op grond van de wet en de jurisprudentie dient er tussen woning en inrichting (het windpark) een onderling technische, organisatorische of functionele binding te bestaan en dienen woning en inrichting in elkaars onmiddellijke nabijheid te zijn gelegen[13] en dient er verband te zijn tussen het aantal turbines en aantal molenaarswoningen[14]. Verder heeft een recente uitspraak van de Afdeling Bestuursrecht van de Raad van State er toe geleid dat niet elke woning als molenaarswoning kan worden aangemerkt. De relatie tussen de betreffende molenaarswoningen en het windpark moet duidelijk en aantoonbaar aan de hiervoor genoemde voorwaarden voldoen. De aanwijzing van molenaarswoningen dient daarom zorgvuldig en per geval nader te worden onderzocht.

Of sprake is of kan zijn van molenaarswoningen zal op het niveau van een concreet project moeten worden bepaald. Bovendien zijn er in het projectgebied weinig solitaire of afgelegen woningen aanwezig, waardoor er in potentie beperkt ruimte is voor de aanwijzing van

[13] zie ABRvS 14 november 2012, ECLI:NL:RVS:2012:BY3038, r.o. 3.1 en ABRvS 16 september 2009, ECLI:NL:RVS:2009:BJ7747, r.o. 2.3.3
[14] Zie ABRvS, 19 december 2018, ECLI:NL:RVS:2018:4180

molenaarswoningen. Immers, er dient een verband te zijn tussen het aantal turbines en het aantal molenaarswoningen. Om die reden wordt de mogelijkheid van molenaarswoningen niet verder meegenomen in de analyse.

2.2 Externe veiligheid & Infrastructuur

Voor de afstanden van windturbines tot infrastructuur en overige externe veiligheidsobjecten is uitgegaan van de richtlijnen uit het Handreiking Risicozonering Windturbines (HRW[15], zie Tabel 2.1) en bijbehorende Handleiding Risicoberekening Windturbines[16]. De afstanden betreffen generieke toetsafstanden. Buiten de genoemde afstand is er in principe geen sprake van een (aanvullend) veiligheidsrisico. De praktijk leert dat windturbines soms geplaatst kunnen worden op kortere afstand dan de toetsingsafstand van objecten op basis van nader (veiligheids)onderzoek, mitigerende maatregelen en overleg met de eigenaar of beheerder van het object of de infrastructuur.

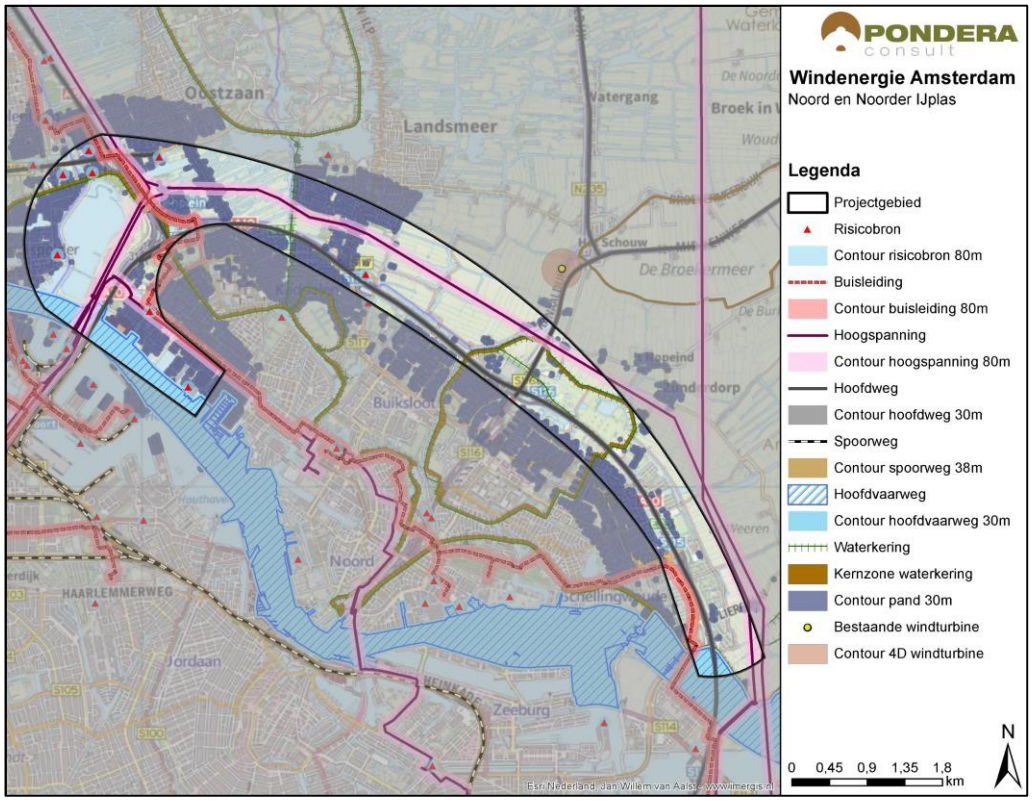
Tabel 2.1 Infrastructuur en overige objecten met bijbehorende toetsafstanden (conform HWR)

Object	Toetsafstand (in meter)			Richtlijn HWR
	Categorie 1: Klein	Categorie 2: Gemiddeld	Categorie 3: Groot	
Hoogspanning	80	145	200	Ashoogte + halve rotordiameter OF werpafstand bij nominaal toerental
Buisleidingen	80	145	200	Ashoogte + halve rotordiameter OF werpafstand bij nominaal toerental
Kwetsbare objecten	80	145	200	Ashoogte + halve rotordiameter OF werpafstand bij nominaal toerental
Beperkt kwetsbare objecten	30	55	70	Halve rotordiameter
Panden	30	55	70	Halve rotordiameter
Risicobronnen	80	145	200	Ashoogte + halve rotordiameter
Hoofdwegen	30	55	70	Halve rotordiameter
Spoorwegen	38	63	78	Halve rotordiameter + 7,85 meter (afgerond naar 8 meter)
Vaarwegen	30	55	70	Halve rotordiameter
Waterkeringen	Kernzone waterkering			Buiten de kernzone

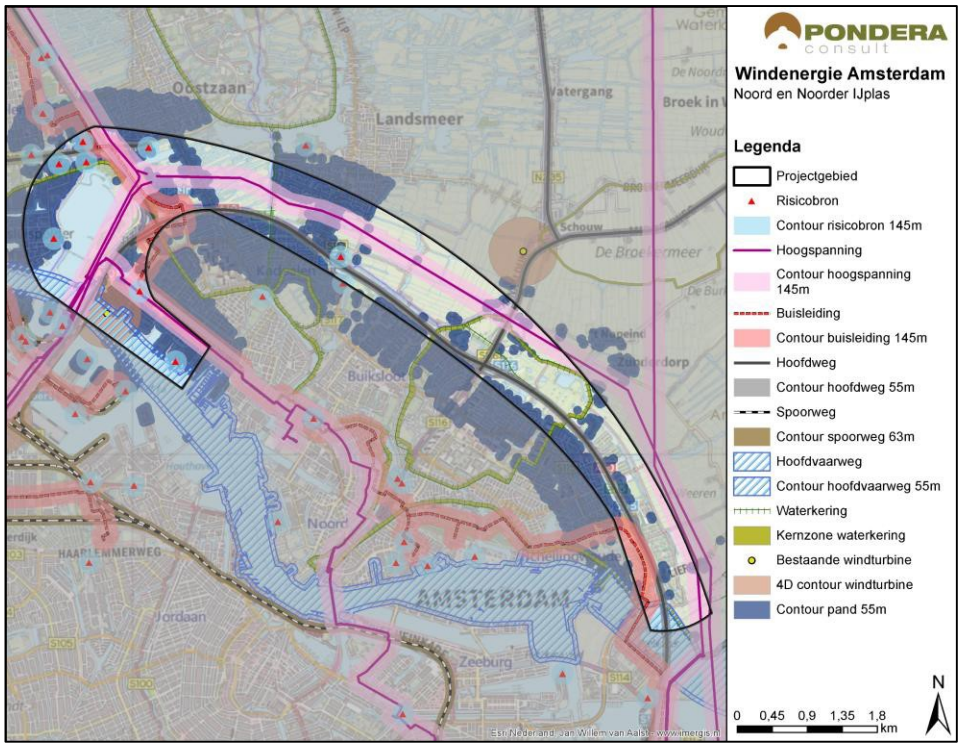
[15] versie januari 2020
[16] Versie oktober 2019

Voor kwetsbare objecten (woningen, ziekenhuizen, grote kantoren, scholen etc.) geldt dat het aanhouden van de 300 of 400 meter contour voor hinder (zie paragraaf 2.1) voldoende is om aan de eisen uit de HRW te voldoen. Beperkt kwetsbare objecten worden indirect ook meegenomen in de analyse door een contour van een halve rotordiameter om elk pand te trekken. Figuur 2.3, Figuur 2.4 en Figuur 2.5 geven een overzicht van de aanwezigheid van infrastructuur en overig relevante objecten in het projectgebied in relatie tot externe veiligheid voor respectievelijk windturbinecategorie 1, 2 en 3. Binnen het projectgebied bevinden zich meerdere risicobronnen en is er sprake van een hoge concentratie van verschillende infrastructuurnetwerken (snelwegen, hoogspanning, en buisleidingen) en panden.

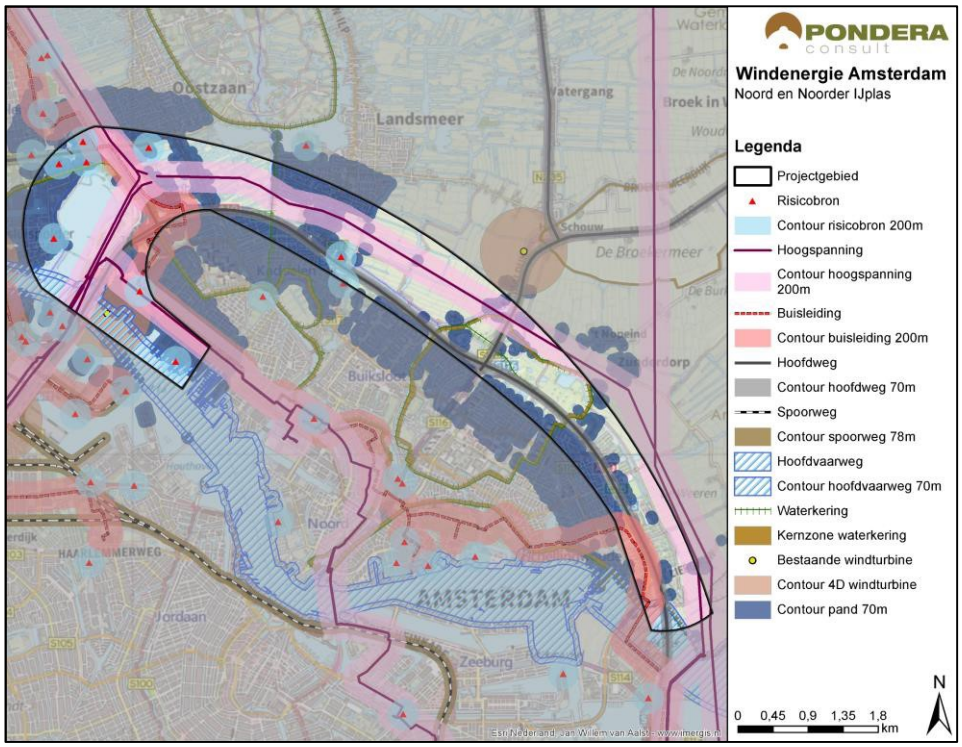
Figuur 2.3 Externe veiligheid & Infrastructuur windturbinecategorie 1



Figuur 2.4 Externe veiligheid & Infrastructuur windturbinecategorie 2



Figuur 2.5 Externe veiligheid & Infrastructuur windturbinecategorie 3



2.3 Luchtvaart

Schiphol

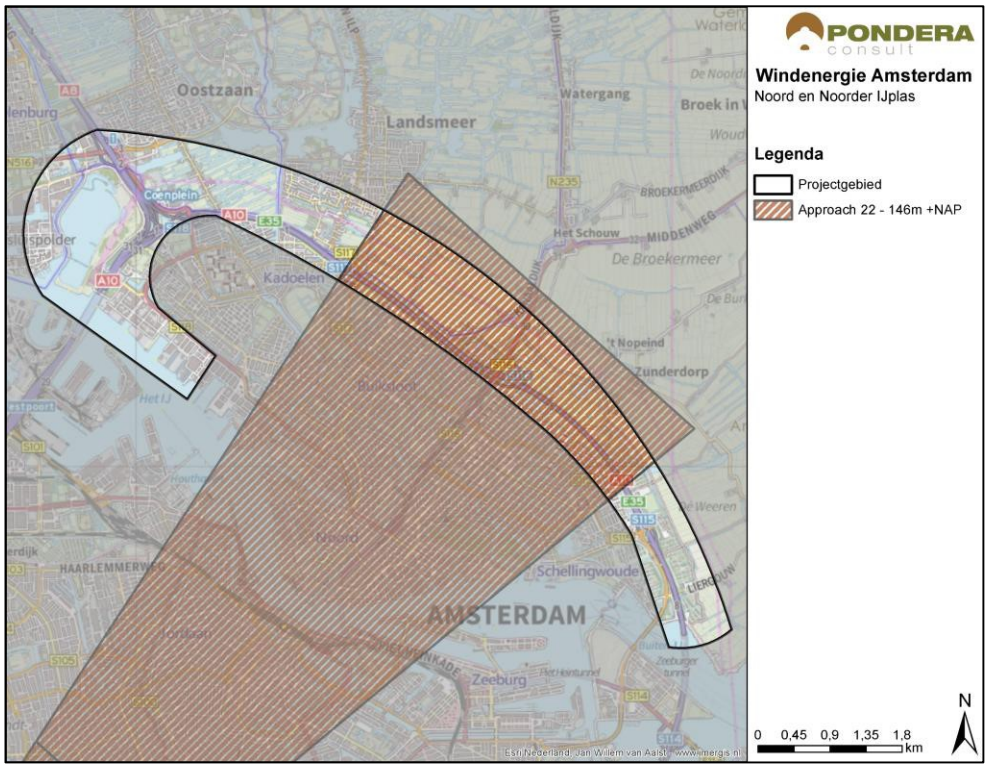
Het projectgebied ligt in de nabijheid van Luchthaven Schiphol. Ten behoeve van de veiligheid en geluidbelasting heeft de Rijksoverheid het Luchthavenindelingbesluit Schiphol (LIB) vastgesteld. De LIB regelt welk gebied bestemd is voor gebruik als luchthaven en voor welk gebied daaromheen beperkingen gelden, bijvoorbeeld in de vorm van bouwhoogtebeperkingen voor windturbines. In het projectgebied gelden de volgende toetsvlakken die zijn te vinden in de bijlagen van het LIB en meer gedetailleerd via de Webapplicatie LIB Schiphol[17]:

- Approach 22;
- Take-off 04;
- Outer Horizontal Surface;
- Toetsingsvlakken Radar (TAR1 en TAR 4).

Approach

Binnen het projectgebied ligt Approach 22. Dit is een naderingsvlak waar ter hoogte van het projectgebied een toetshoogte geldt voor bebouwing van 146 meter boven NAP. Approach 22 dekt het middelste deel van het projectgebied (zie onderstaand figuur). Dit toetsingsvlak wordt in deze analyse beschouwd als een harde belemmering voor windturbinecategorie 3 (200 meter tiphoogte). Doorsnijding van het naderingsvlak is in beginsel niet toegestaan.

Figuur 2.6 Approach vlak 22 – Luchthavenindelingbesluit Schiphol

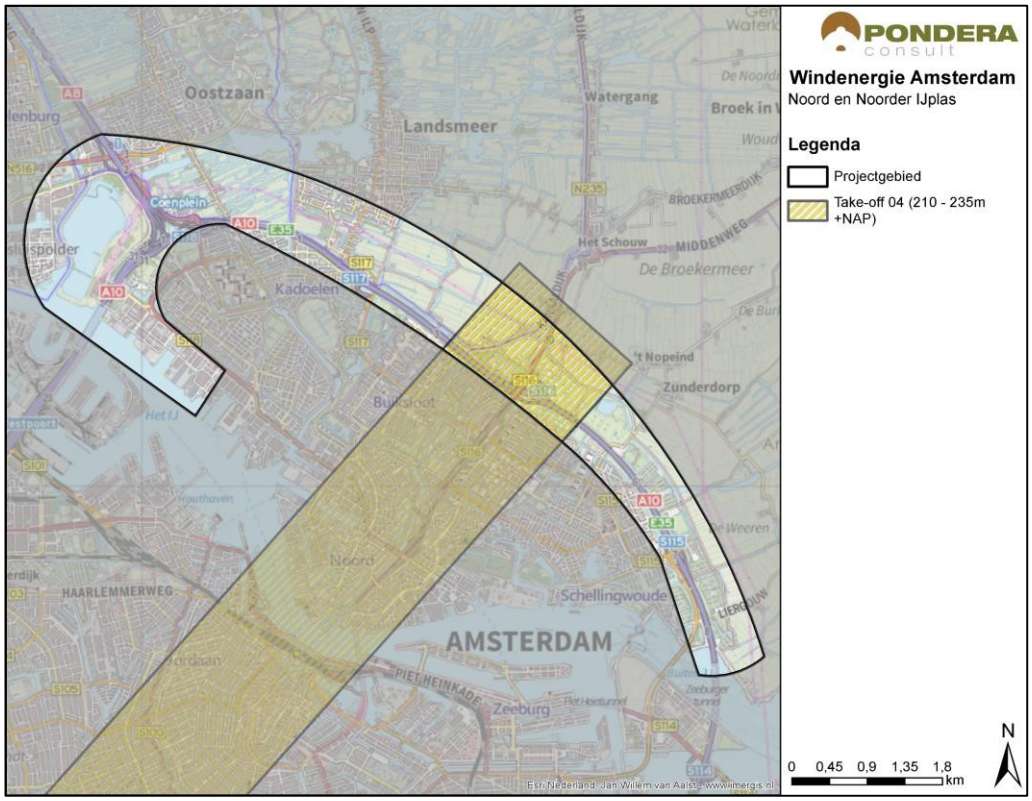


[17] https://lib-schiphol.nl/

Take-off

Binnen het projectgebied ligt Take-off 04. Dit is een opstijgvlak met een oplopende toetshoogte binnen het projectgebied van circa 210 tot 235 meter boven NAP. Take-off 04 dekt het middelste deel van het projectgebied (zie onderstaand figuur). Doorsnijding van het opstijgvlak is in beginsel niet toegestaan. In deze analyse gaan wij uit van windturbines met een tiphoogte van maximaal 200 meter (windturbinecategorie 3). Daarom wordt Take-off 04 niet verder meegenomen in de analyse.

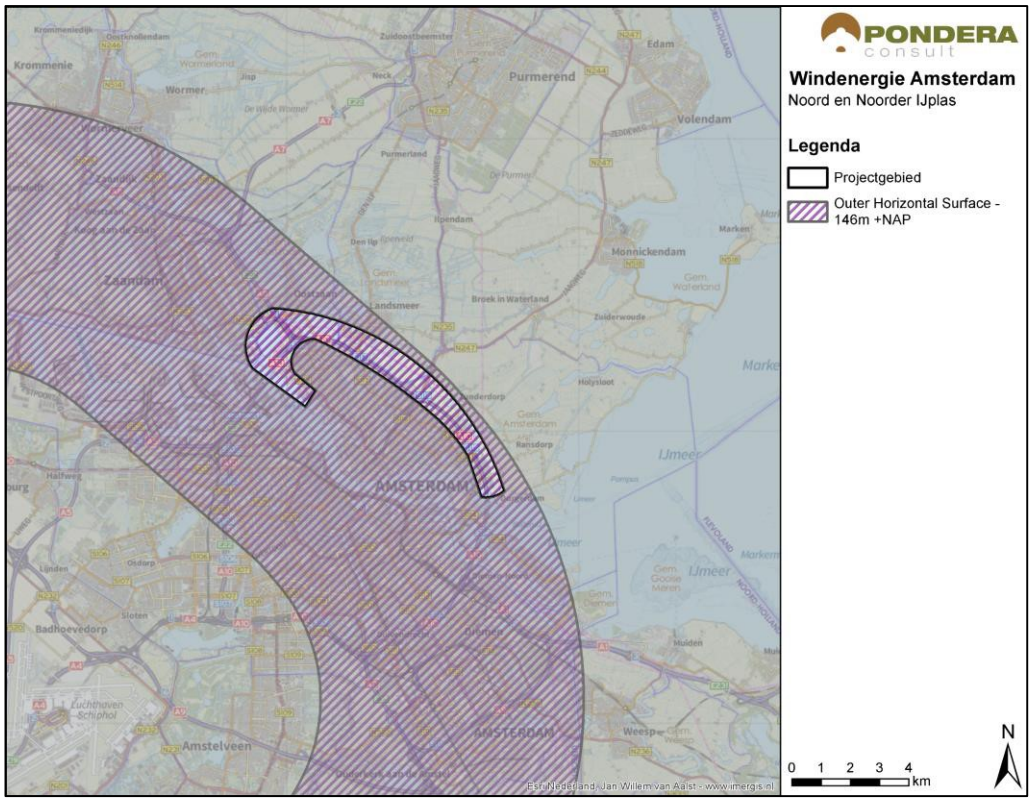
Figuur 2.7 Take-off vlakken 06 en 09 – Luchthavenindelingbesluit Schiphol



Outer Horizontal Surface

De Outer Horizontal Surface van Schiphol is er op gericht om een ruimer gebied rond de luchthaven vrij te houden van hoge objecten die het veilig gebruik van een luchthaven kunnen belemmeren. Dit toetsingsvlak is tevens opgenomen in bijlage 4 van het LIB (zie Figuur 2.8). Artikel 2.2.4, lid 1 van het LIB, stelt dat er binnen dit toetsingsvlak geen windturbines zijn toegestaan met een tiphoogte hoger dan de maatgevende toetshoogte. Ter hoogte van het projectgebied is dit 146 meter boven NAP. Van deze bepaling in het LIB kan worden afgeweken. Hiervoor is een verklaring van geen bezwaar van de Minister van Infrastructuur en Waterstaat vereist. Objecten die het vlak doorsnijden, zullen door de Inspectie Leefomgeving en Transport moeten worden getoetst op de vliegveiligheid of continuïteit van de vliegoperaties. Dit toetsingsvlak is een belangrijk aandachtspunt voor de plaatsing van windturbines van windturbinecategorie 3 (200 meter tiphoogte).

Figuur 2.8 Outer Horizontal Surface – Luchthavenindelingbesluit Schiphol



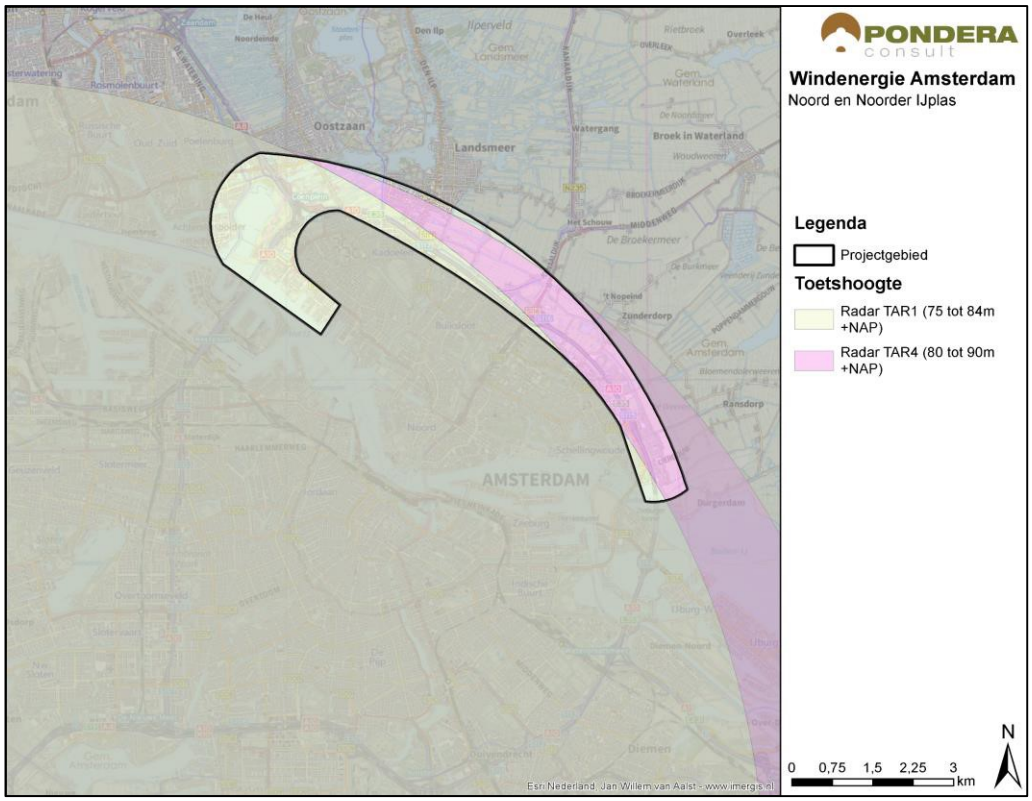
Toetsingsvlakken radar

In bijlage 4a van het LIB is een kaart opgenomen met toetshoogtes in verband met radar (zie ook Figuur 2.9). Deze toetshoogtes zijn vastgelegd ten behoeve van het functioneren van radarapparatuur van Schiphol met het oog op veilig luchtverkeer. Ter hoogte van het projectgebied gelden twee toetsingsvlakken voor radar:

- Radar TAR 1: met binnen het projectgebied een oplopende toetshoogte van 75 tot 84 meter boven NAP;
- Radar TAR 4: met binnen het projectgebied een oplopende toetshoogte van 80 tot 90 meter boven NAP.

Artikel 2.2.4, lid 2 van het LIB, stelt dat de plaatsing van windturbines zijn toegestaan met een tiphoogte hoger dan de maatgevende toetshoogte, mits uit een advies van de Inspectie Leefomgeving en Transport blijkt dat de windturbine geen belemmering vormt voor het functioneren van radarapparatuur met het oog op veilig luchtverkeer. Deze toetsingsvlakken zijn belangrijke aandachtspunten voor de plaatsing van windturbines van alle windturbine-categorieën.

Figuur 2.9 Toetshoogte i.v.m. radar - Luchthavenindelingbesluit Schiphol



Luchtverkeersleiding Nederland

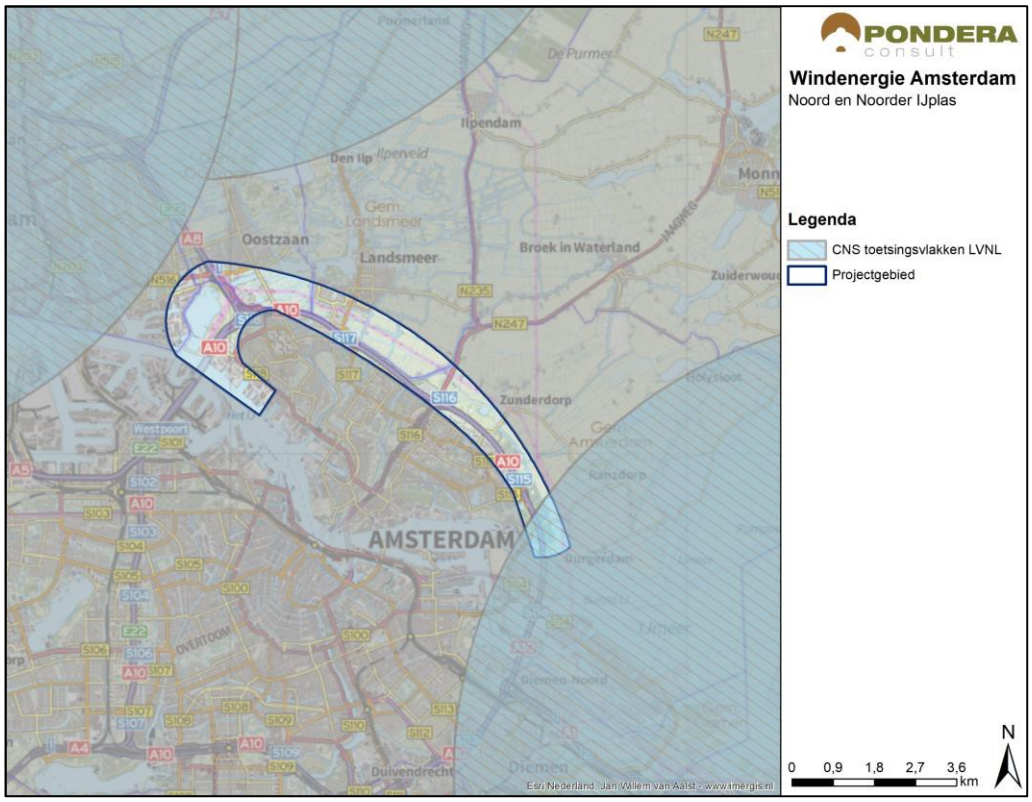
Windturbines kunnen een verstorende werking hebben op Communicatie-, Navigatie- en Surveillance (CNS)-apparatuur van de luchtverkeersleiding. Het zuidoostelijke deel van het projectgebied overlapt met het toetsingsvlak van de radarpost VOR/DEM Pampus, gelegen tussen Muiden en Muiderberg. VOR/DME Pampus is een gecombineerd systeem; een DME en een VOR, beiden onderdeel van de navigatie infrastructuur van Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL).

Het toetsingsvlak van VOR/DME Pampus kent een oplopende toetshoogte tot een hoogte van 51,56 m (NAP) op een afstand van 3km; binnen dit gebied toetst LVNL zowel vaste obstakels (gebouwen en windmolens) als mobiel die het toetsingsvlak doorsnijden. Vanaf 3 km loopt het toetsingsvlak horizontaal gelijk op een hoogte van 51,56 m (NAP); dit toetsingsgebied geldt enkel voor windturbines (en dus geen andere bouwwerken) en loopt tot 10 km rondom de antenne. In Figuur 2.10 is het toetsingsvlak en het projectgebied weergegeven. Windturbineprojecten zullen ter toetsing moeten worden voorgelegd aan LVNL. In principe geldt dat er minder verstoring zal optreden wanneer de afstand van de windturbines ten opzichte van radarpost groter wordt.

LVNL is momenteel bezig met de uitwerking van een nieuwe inrichting van haar navigatie infrastructuur waarbij VOR Pampus, in de toekomst, geen onderdeel meer van zal uitmaken. Het gebruik van de DME zal wel gehandhaafd blijven. Dit betekent dat de straal van het toetsingsvlak zal eindigen op een afstand van 3 km. Echter, zolang VOR Pampus operationeel

in gebruik is, geldt het toetsingsvlak tot 10 km. LVNL heeft aangegeven dat met de werking van de VOR Pampus in ieder geval nog minstens een jaar rekening moet worden gehouden[18].

Figuur 2.10 CNS toetsingsvlakken LVNL



Bron: LVNL

Defensie

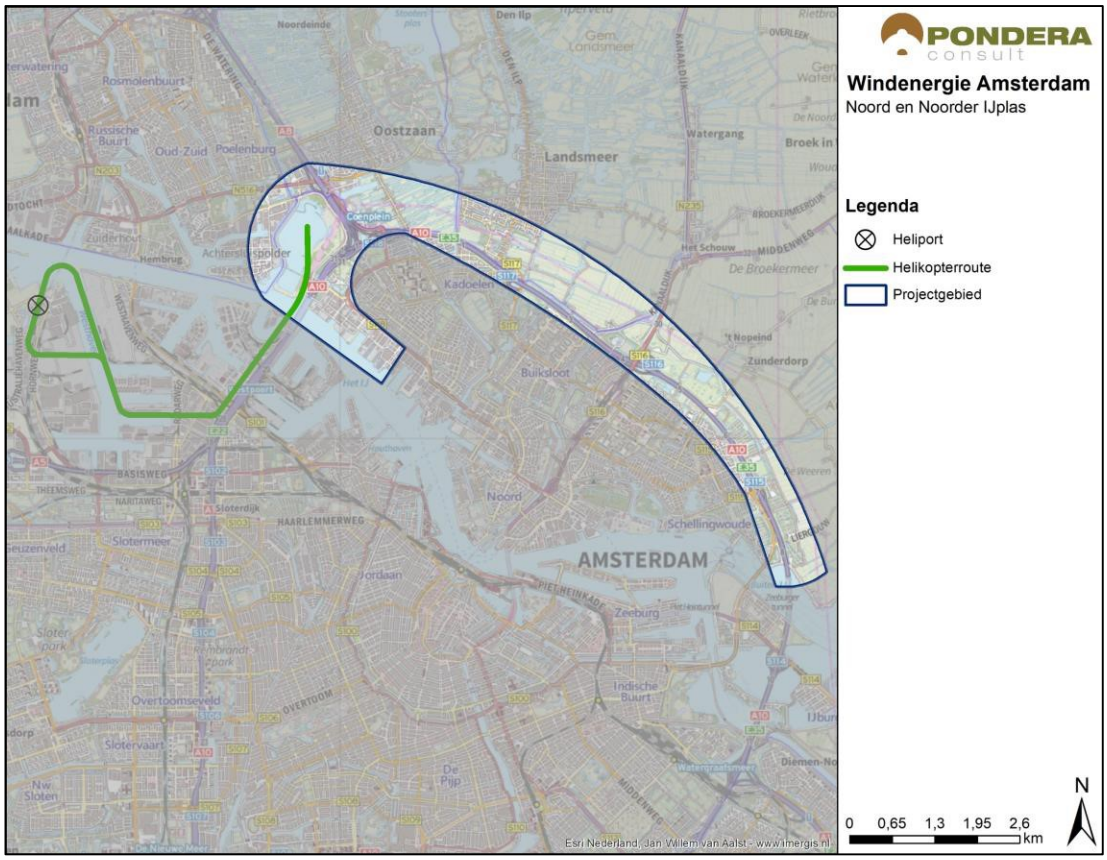
Laagvlieggebieden en laagvliegroutes van Defensie kennen bouwhoogtebeperkingen waarmee rekening gehouden dient te worden. Hierbij is van belang dat de windturbine de route fysiek niet 'doorsnijdt'. Er liggen geen laagvlieggebieden en laagvliegroutes in de omgeving van het projectgebied waarop de windturbines eventueel een negatief effect kunnen veroorzaken.

Amsterdam Heliport

Ten zuidwesten van het projectgebied ligt Amsterdam Heliport, een helikopterhaven in het westelijk havengebied van Amsterdam. Momenteel wordt er een Luchthavenbesluit opgesteld door de provincie Noord-Holland. In dit besluit wordt naar verwachting de helikopterroute vastgelegd zoals weergegeven in Figuur 2.11. Deze route loopt door het westelijke deel van het projectgebied (Noorder IJplas) en eindigt in het Luchthavenbesluit tot de grens van de CTR 1 (controlled traffic region) van Schiphol Amsterdam. Specifiek voor het gebied Noorder IJplas is overleg met het bevoegd gezag aan te bevelen om na te gaan of er een belemmering uit gaat van de heliroute en/of dat specifieke beperkingen aan de exploitatie worden gesteld.

[18] Berichtgeving LVNL op 16 oktober 2019

Figuur 2.11 Heliport Amsterdam



Bron: provincie Noord-Holland

2.4 Ecologie

Windturbines kunnen effect hebben op de ecologische waarden van natuurgebieden en op specifieke flora & fauna. De bescherming van natuur komt voort uit de Wet natuurbescherming. In deze verkenning is bepaald in hoeverre er ecologische waardevolle gebieden in of in de nabijheid van het projectgebied aanwezig zijn en in hoeverre effecten op de waarden van deze gebieden te verwachten zijn. In een volgend stadium zal specifieker moeten worden gekeken naar de effecten van windturbines op soorten (met name vogels en vleermuizen) die zich binnen en buiten het projectgebied bevinden. Deze natuurtoets zal moeten worden uitgevoerd op basis van specifieke turbineposities en afmetingen en op basis van gedetailleerde informatie over het voorkomen en gebiedsgebruik van soorten in het gebied.

Zoals te zien in Figuur 2.12 liggen er enkele Natura 2000-gebieden in de nabijheid van het projectgebied. Het gaat om de volgende gebieden: Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske, Markermeer en IJmeer. Natura 2000-gebieden kennen een beschermingsregime met een externe werking, dit betekent dat ook windturbines buiten deze gebieden van invloed kunnen zijn op de natuurlijke waarden waarvoor deze gebieden zijn aangewezen. In een vervolgfase zal nader onderzoek moeten worden gedaan naar de effecten op nabijgelegen Natura 2000-gebieden.

Tevens liggen er enkele Natuurnetwerk Nederland (NNN)-gebieden rondom het projectgebied en zeer beperkt binnen het projectgebied. De provincie Noord-Holland heeft regels vastgelegd in de Provinciale Ruimtelijke Verordening (PRV), waarin de begrenzing en de bescherming van de NNN-gebieden zijn opgenomen. In het NNN geldt het 'nee, tenzij'-principe. Dit houdt in dat ingrepen waarbij de oppervlakte of de wezenlijke kenmerken en waarden van NNN significant worden aangetast, niet zijn toegestaan, tenzij er geen alternatieven zijn en er sprake is van een groot openbaar belang. Het NNN kent geen externe werking.

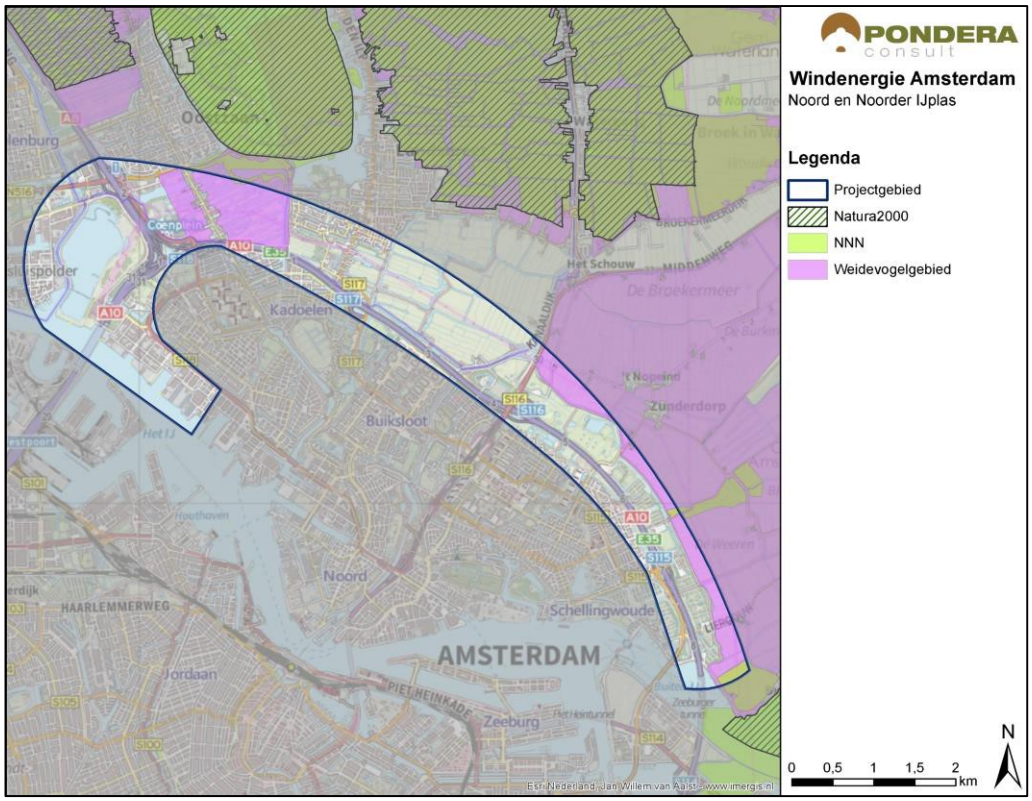
Daarnaast is te zien in de figuur dat er verschillende weidevogelgebieden liggen binnen het projectgebied. Weidevogels zijn vogels die in uitgestrekte en kruidige graslanden broeden. De provincie Noord-Holland heeft regels vastgelegd in de Provinciale Ruimtelijke Verordening (PRV), waarin de begrenzing en de bescherming van de weidevogelgebieden zijn opgenomen. Over het algemeen kan worden gesteld dat er sprake is van een afname van weidevogels in Nederland en dat weidevogels kwetsbaar zijn voor windmolens. Het is mogelijk om verloren weidevogelgebied te compenseren[19].

2.5 Recreatie

Het Noorder IJplas is een gebied dat zich ontwikkelt tot een stadspark en ook als zodanig bekeken wordt in het kader van het Programma Haven-Stad[20]. Dit park dat bestaat uit water en groen en zal een verbindende schakel vormen tussen de wijken en van Amsterdam, Zaanstad en Oostzaan.

[19] Ten tijden van schrijven van dit document heeft de provincie Noord-Holland de ontwerp Omgevingsverordening NH2020 ter inzage gelegd[19]. In de Omgevingsverordening NH2020 is een artikel opgenomen over Bijzonder Provinciaal Landschap. Het Bijzonder Provinciaal Landschap omvat gebieden in Noord-Holland die landschappelijk, aardkundig, ecologisch of cultuurhistorisch van bijzondere waarde zijn. Weidevogelgebieden vallen hier onder.
[20] https://www.amsterdam.nl/projecten/haven-stad/

Figuur 2.12 Ecologie



2.6 Cultuurhistorie en landschap

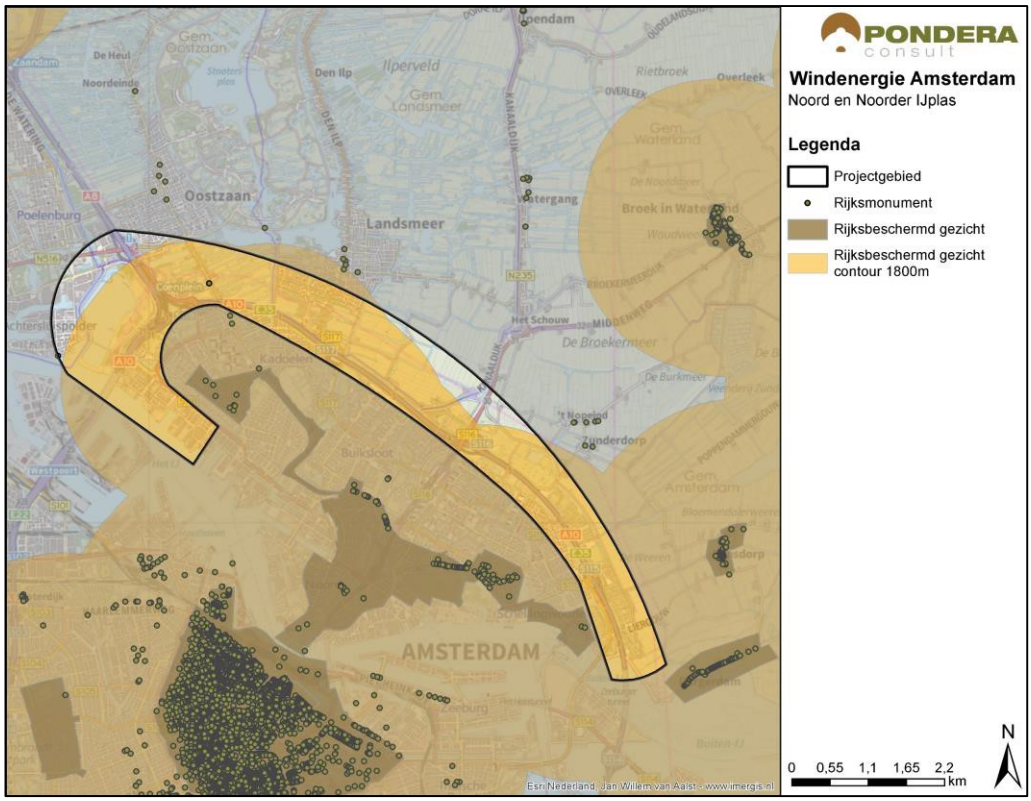
In deze verkenning is voor het aspect landschap cultuurhistorie gekeken naar de aanwezigheid van Rijksmonumenten en Rijksbeschermde dorps- en stadsgezichten en relevante aspecten en gebieden uit de Informatiekaart Landschap en Cultuurhistorie van de provincie Noord-Holland[21].

Rijksmonumenten en Rijksbeschermde gezichten

Figuur 2.13 geeft de verschillende Rijksmonumenten en Rijksbeschermde dorps- en stadsgezichten weer. Binnen en rondom het projectgebied ligt een beperkt aantal Rijksmonumenten. De dichtstbijzijnde Rijksbeschermde gezichten buiten het projectgebied zijn Amsterdam-Noord en Durgerdam. De Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed[22] (RCE) adviseert een afstand tot windturbines van 1.800 meter, zodat het contrast tussen de windturbines en het beschermde dorpsgezicht wordt afgezwakt. Dit is geen voorgeschreven norm en vormt daarom geen ‘harde belemmering’, echter wel een belangrijk aandachtspunt. Aantasting dient vermeden te worden maar ook de nabijheid kan afbreuk doen aan de cultuurhistorische waarde en zal derhalve beoordeeld moeten worden.

[21] https://maps.noord-holland.nl/WebViewer/index.html?viewer=ilc
[22] https://erfgoedenruimte.nl/energie/windenergie

Figuur 2.13 Rijksmonumenten en Rijksbeschermde gezichten



Bron: Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

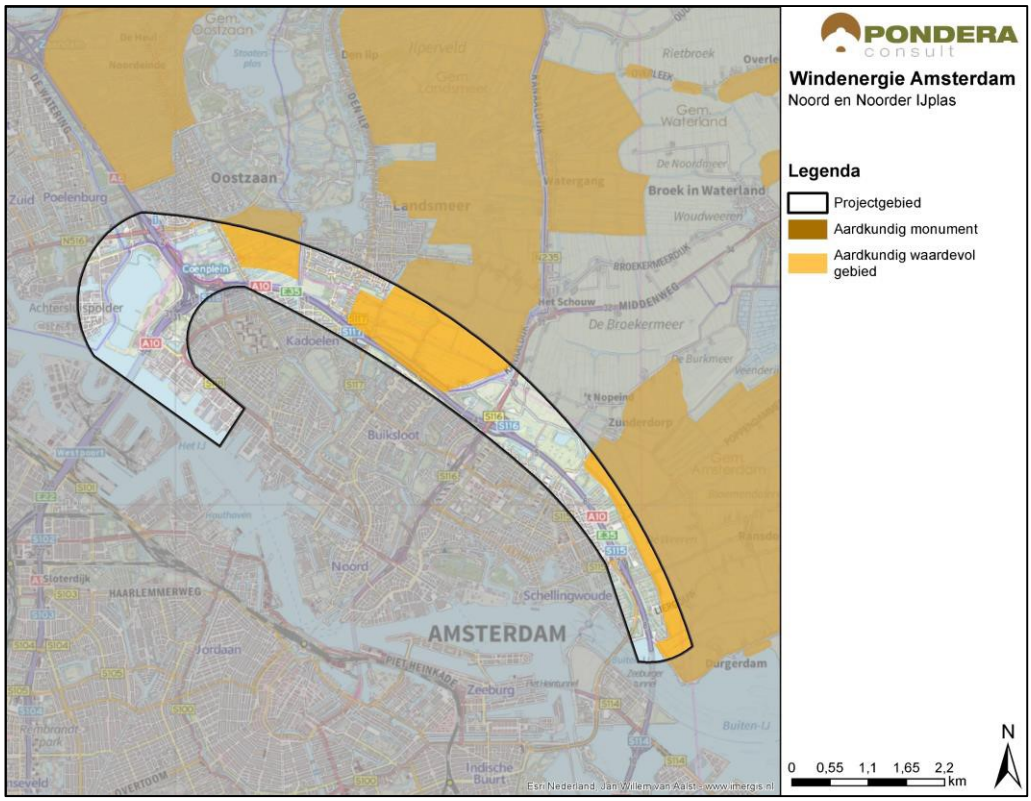
Aardkundige waarden

Aardkundige waarden zijn waarden die iets vertellen over de manier waarop het landschap is ontstaan. Aardkundige waarden, waaronder 'aardkundige monumenten', hebben te maken met de geologische opbouw, de geomorfologie (landvormen) en de bodem van een gebied. Voorbeelden van aardkundige waarden zijn stuifzandgebieden en stuwwallen. Aardkundige monumenten worden beschermd tegen ontgrondingen in de Provinciale Milieuverordening (PMV) van Noord-Holland[23]. Figuur 2.14 geeft de verschillende aardkundige monumenten en aardkundige waardevolle gebieden weer. Zoals te zien in de figuur liggen er geen aardkundige monumenten binnen het projectgebied. Wel liggen er enkele aardkundig waardevolle gebieden binnen het projectgebied.

Over het algemeen kan het thema aardkunde beschouwd worden als een relatief zachte belemmering. De belangrijkste functie van aardkundige waarden is de leesbaarheid van de ontstaansgeschiedenis van de ondergrond. Windturbines in aardkundig waardevol gebied hebben effect op relatief ondiepe en kleine schaal, waardoor de functie en leesbaarheid van de grootschalige aardkundige waarden niet of beperkt wordt aangetast.

[23] Ten tijden van schrijven van dit document heeft de provincie Noord-Holland de ontwerp Omgevingsverordening NH2020 ter inzage gelegd[23]. In de Omgevingsverordening NH2020 is een artikel opgenomen over Bijzonder Provinciaal Landschap. Het Bijzonder Provinciaal Landschap omvat gebieden in Noord-Holland die landschappelijk, aardkundig, ecologisch of cultuurhistorisch van bijzondere waarde zijn. Aardkundige waarden vallen hier onder.

Figuur 2.14 Aardkundige waarden



Bron: Informatiekaart Landschap en Cultuurhistorie, Provincie Noord-Holland

Stelling van Amsterdam

Nabij het projectgebied en voor een zeer beperkt deel binnen het projectgebied ligt de Stelling van Amsterdam. De verdedigingslinie is Unesco Werelderfgoed en het enige voorbeeld van fortificatie die gebaseerd is op het principe van waterbeheer. Het midden van het land werd beschermd tegen een invasie door een netwerk van 45 bewapende forten in combinatie met het (tijdelijk) onderwater zetten van polders en een ingewikkeld systeem van kanalen en sluizen. Tot de bouwstenen van de waterlinies behoren: de militaire werken (hoofdverdedigingslijn, forten en liniedijken), het strategisch landschap (schootsvelden, accessen, verboden kringen en Kringenwetwoningen) en het watermanagementsysteem (inundatievelden, dijken, inlaatsluizen en dammen). De provincie Noord-Holland is verantwoordelijk voor een goed behoud en beheer van deze objecten en het tussenliggende gebied van dit UNESCO Werelderfgoed. Naast bescherming van de forten, dijken, dammen en sluizen, wordt ingezet op het behoud van het open landschap rondom de Stelling van Amsterdam. Figuur 2.15 laat verschillende elementen van de Stelling van Amsterdam zien.

Windturbines mogen niet zonder meer worden geplaatst binnen de begrenzing van de Stelling van Amsterdam (zie ‘buitenring Stelling van Amsterdam’ in de figuur). Overige elementen die van belang zijn voor de plaatsing van windturbines in het projectgebied zijn de forten, met bijbehorende zichtlijnen en schootcirkels. Bij de doorsnijdingen (accessen) van de linie en op zichtafstand van elkaar werden forten gebouwd, van waar ook de geïnundeerde vlakte onder vuur genomen kon worden. Naastgelegen forten konden elkaar flankerend vuur geven. In de schootsvelden van de forten golden dan ook ‘verboden kringen’ (300, 600, 1000 m) als zones

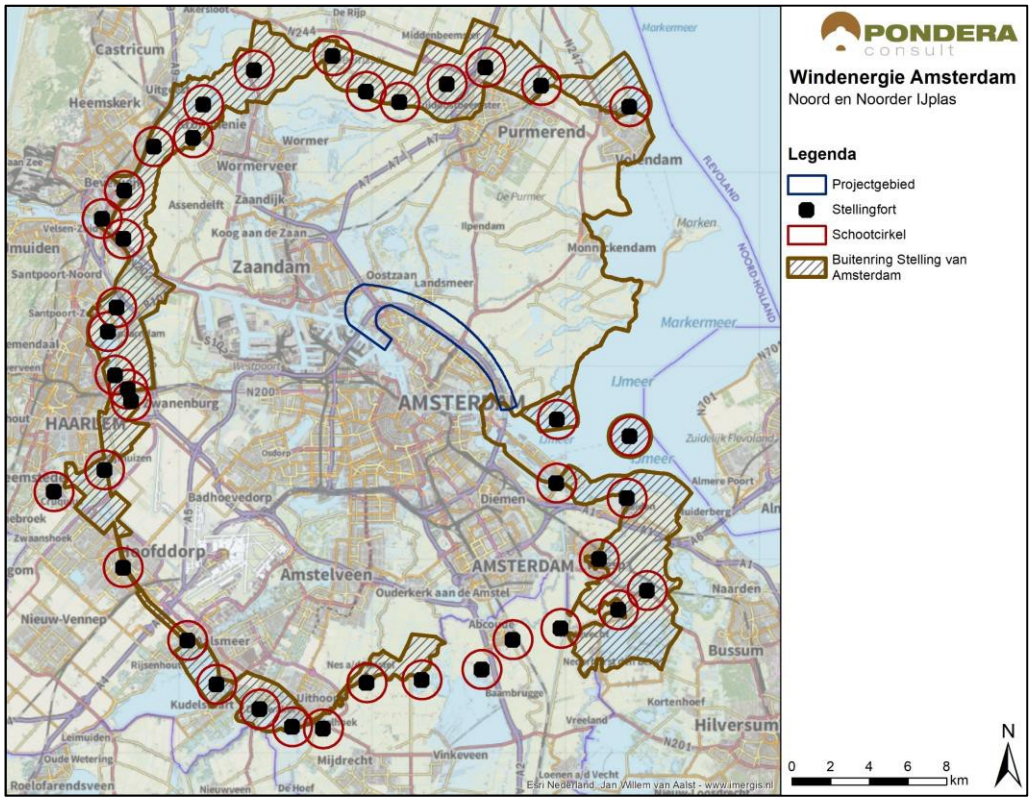
met beperkingen ten aanzien van bebouwing en beplanting. De Leidraad Landschap en Cultuurhistorie (2018)[24] geeft voor deze elementen als specifiek beleid:

- Behoud van bestaande zichtlijnen tussen de forten en doorzichten op de forten;
- Openhouden van schootcirkels rond de forten in de nog open landschappen;

Wanneer windturbines binnen of in de nabijheid van de Stelling van Amsterdam of elementen daarvan (schootcirkel of zichtlijnen) worden gepositioneerd zal er een Heritage Impact Assessment (HIA) moeten worden uitgevoerd. De HIA geeft inzicht in de mogelijk effecten van de windturbines op het UNESCO werelderfgoed. De HIA heeft als doel om de totale omvang van de effecten (impact) te beoordelen op de kernwaarden (Outstanding Universal Value), de bijbehorende kernkwaliteiten en de samenhang daartussen.

Het projectgebied ligt buiten de verschillende elementen (forten, zichtlijnen, schootcirkels en inundatiezones) van de Stelling van Amsterdam.

Figuur 2.15 Stelling van Amsterdam



Bron: Informatiekaart Landschap en Cultuurhistorie, Provincie Noord-Holland

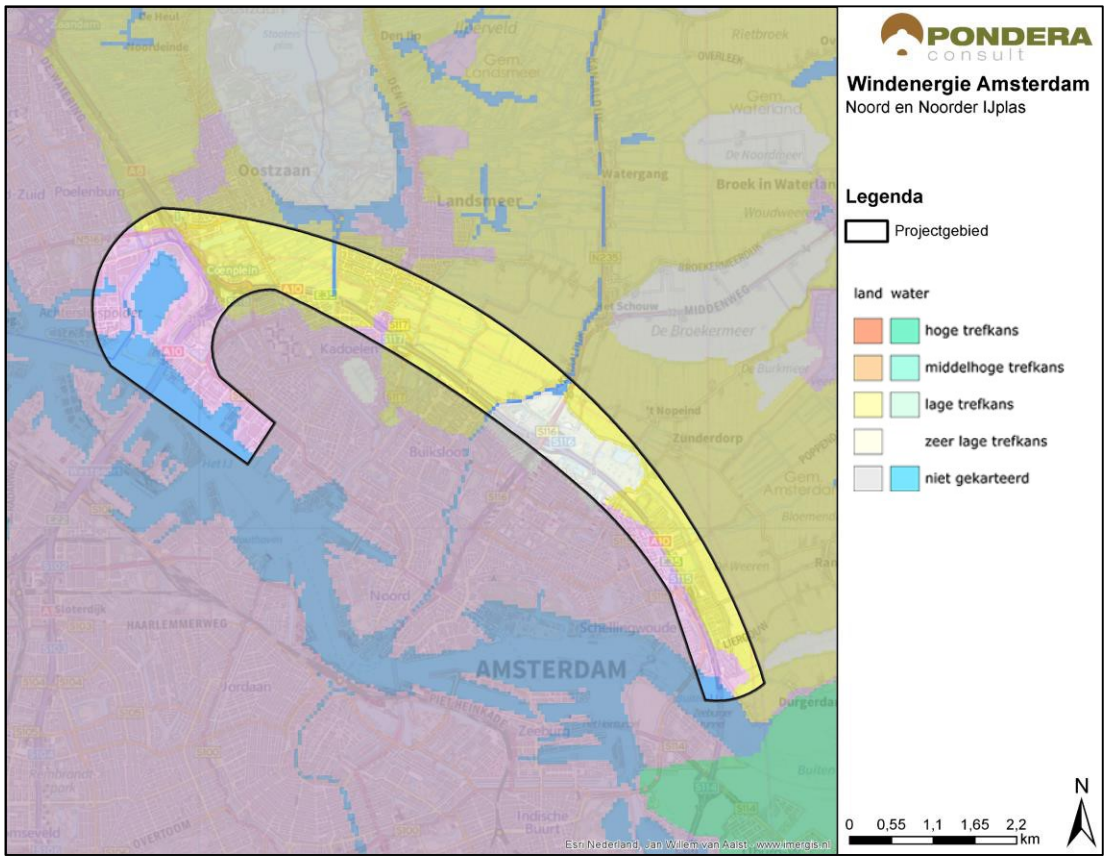
2.7 Archeologie

Voor het aspect archeologie is de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) geraadpleegd[25]. Deze IKAW laat voor heel Nederland zien hoe groot de 'trefkans' is om iets

[24] Vastgesteld door de Gedeputeerde Staten van Noord-Holland op 10 april 2018.
[25] https://archeologieinnederland.nl/bronnen-en-kaarten/amk-en-ikaw

archeologisch waardevols aan te treffen. In Figuur 2.16 is een uitsnede van deze archeologische waardenkaart weergegeven. Zoals te zien op de kaart is een aanzienlijk gedeelte ‘niet gekarteerd’ (lichtpaars op land en blauw op water). Dit betreft het stedelijke gebied en de wateren. Voor de rest heeft het gebied op land een lage trefkans (geel) op archeologische waarden.

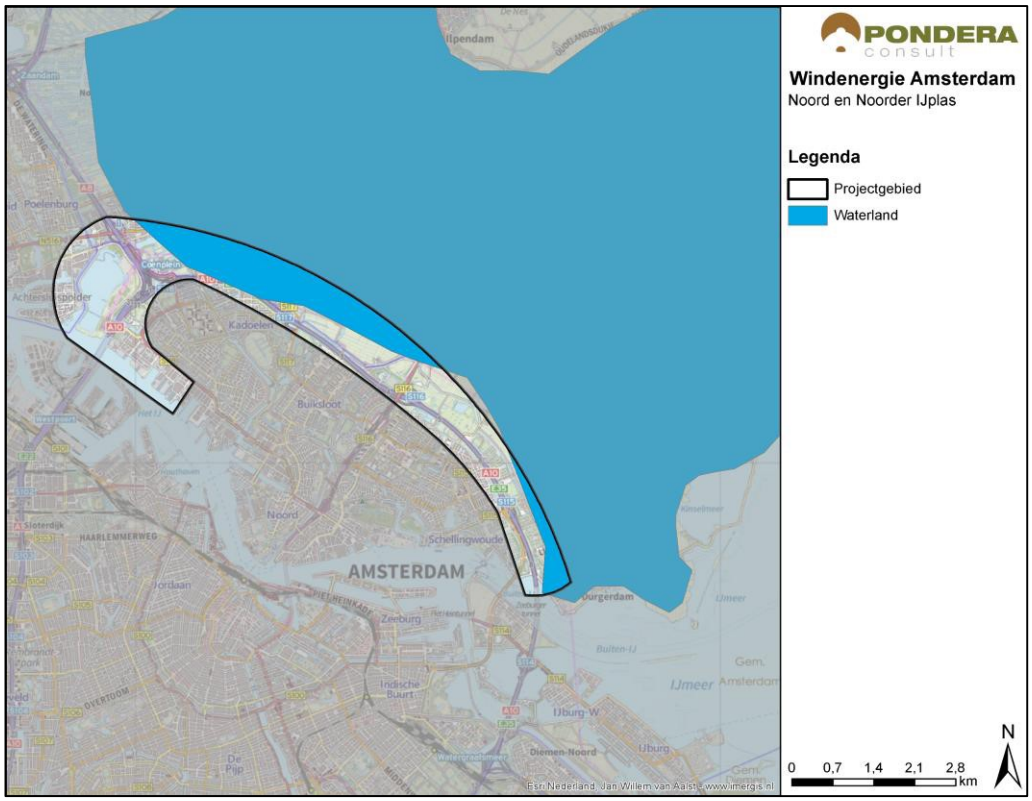
Figuur 2.16 Archeologische trefkansen



Bron: IKAW (bewerking door Pondera)

Volgens de Informatiekaart Landschap en Cultuurhistorie liggen er geen archeologische monumenten binnen het projectgebied. Wel heeft de provincie 10 regio’s aangewezen van archeologische belang. De regio Waterland is aangewezen als een dergelijke regio en valt binnen het projectgebied (zie Figuur 2.17).

Figuur 2.17 Regio's met archeologisch belang



Bron: Informatiekaart Landschap en Cultuurhistorie, Provincie Noord-Holland

Over het algemeen kan het thema archeologie beschouwd worden als een relatief zachte belemmering. In de uitvoeringsfase kan doorgaans goed rekening worden gehouden met eventuele archeologische waarden door het verplaatsen van een windturbine, zodat de archeologische vindplaats of object niet wordt aangetast, of door het onder professionele begeleiding opgraven van het betreffende object.

2.8 Overige belemmeringen

2.8.1 Defensieradar

Windturbines kunnen van invloed zijn op de goede werking van de radarsystemen van Defensie. In Nederland bevinden zich zeven radarposten met militaire of civiele functies. Plannen voor windenergie binnen een afstand van 75 kilometer van een radarpost moeten door TNO worden getoetst en vervolgens ter goedkeuring worden voorgelegd aan het ministerie van Defensie. Het projectgebied bevindt zich binnen de toetsingsvlakken van de radarposten Soesterberg, Herwijnen en Nieuw Milligen. Een toetsing van TNO zal uit moeten wijzen of het daadwerkelijke effect op de radars aanvaardbaar is. Het feit dat het projectgebied binnen drie toetsingsvlakken van radarposten valt, heeft als voordeel dat de radarverstoring van één post mogelijk door de dekking van een andere post kan worden ondervangen. Een hoger aantal posten betekent doorgaans een hogere kans op acceptatie door Defensie. Alhoewel een onaanvaardbare radarverstoring een uitsluitingsfactor kan zijn, wordt in dit stadium Defensieradar meegenomen als een aandachtpunt. Bovendien zijn er mogelijkheden voor

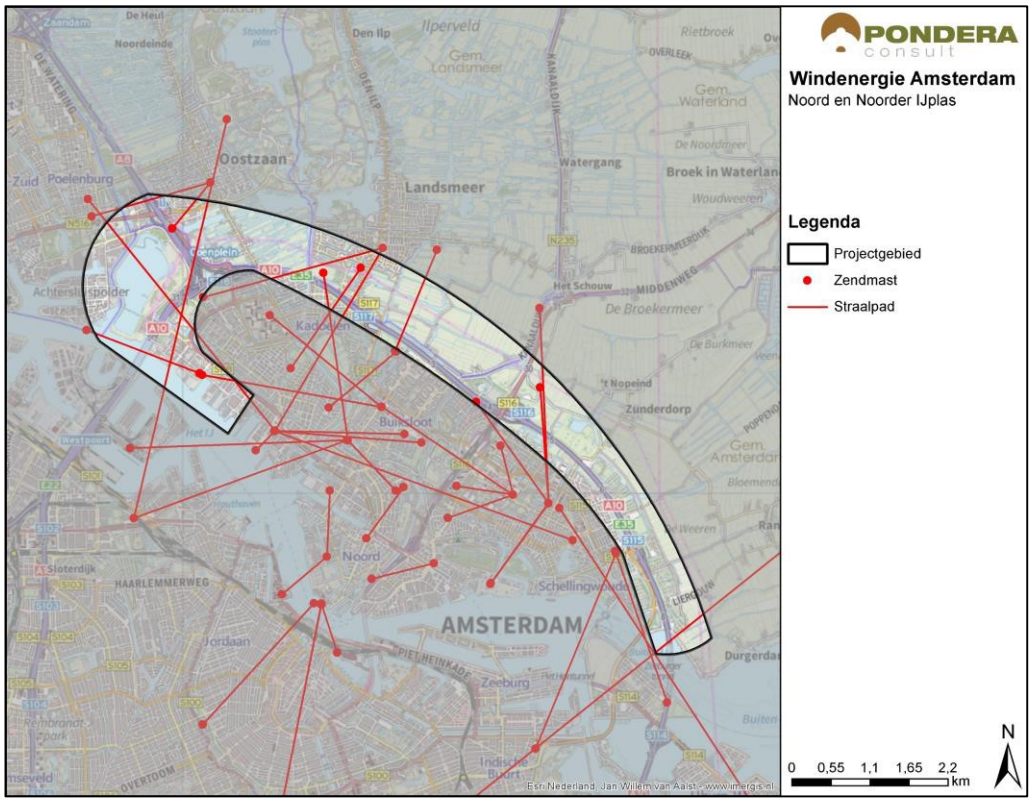
handen om de radarverstoring te mitigeren, door het aanpassen van het windturbinetype, de opstelling of de afmetingen.

2.8.2 Straalpaden

Een straalpad is een draadloze verbinding tussen twee plaatsen, waartussen transport van spraak-, data-, radio- en tv-signalen plaatsvindt. De twee connectiepunten van een dergelijke verbinding moeten ‘in zicht’ van elkaar staan. Dat betekent dat het pad vrij moet zijn van fysieke obstakels. De aanwezigheid van windturbines kan de signaaloverdracht van straalpaden verstoren of verzwakken. Er is sprake van een effect op straalpaden indien de mast van een windturbine in een straalpad wordt geplaatst, of wanneer er wiekoverdraai met het straalpad plaatsvindt. In het laatste geval is er alleen sprake van een effect als de hoogte van het straalpad tussen de tiphoogte en tiplaagte van de windturbine bevindt.

Via Agentschap Telecom is op 27 november 2019 een overzicht ontvangen van de zendmasten en straalpaden die momenteel in de omgeving zijn vergund. In Figuur 2.18 zijn de aanwezige zendmasten en straalpaden weergegeven in of rondom het projectgebied.

Figuur 2.18 Straalpaden



Bron: Agentschap Telecom

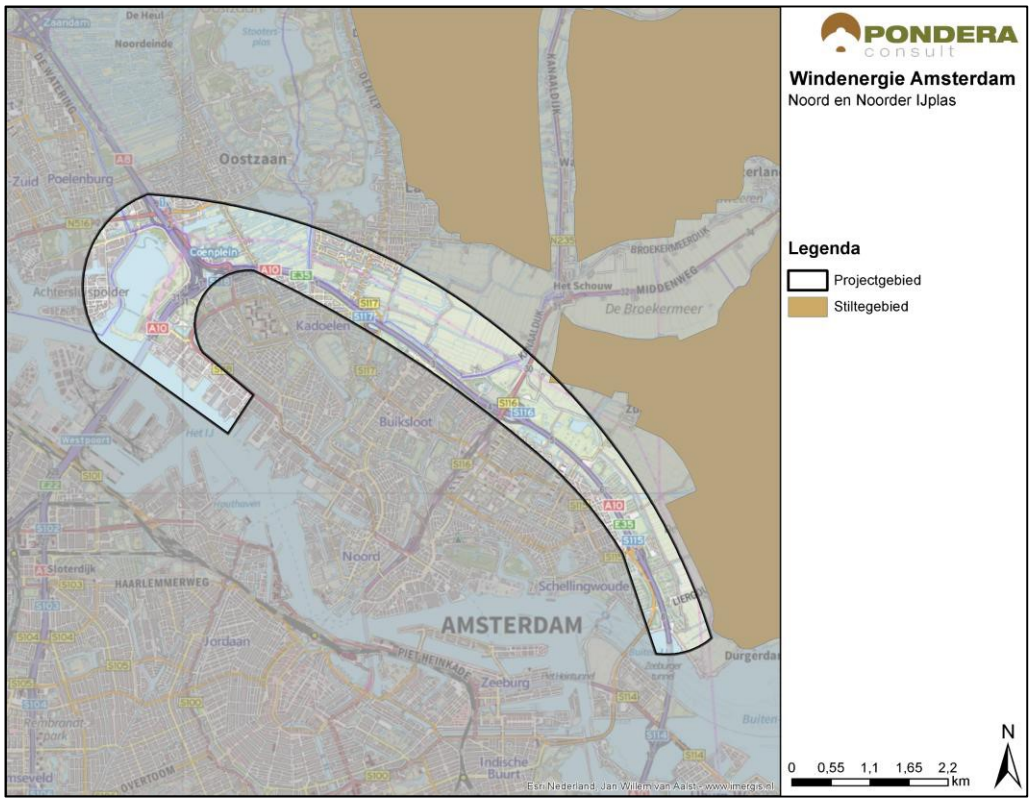
Er liggen diverse straalverbindingen in en rondom het projectgebied. Indien plannen voor windturbines op een locatie nader uitgewerkt worden, dient uitgezocht te worden of er daadwerkelijk verstoring van het signaal optreedt. Hierbij dient tevens onderzocht te worden of het betreffende straalpad planologisch beschermd is.

Overigens blijkt uit ervaring bij eerdere windenergieprojecten dat er mogelijkheden zijn om eventuele verstoring van straalverbindingen door windturbines te voorkomen. Dit kan bijvoorbeeld door kleine verschuivingen in de positionering van windturbines of door toevoeging van extra apparatuur ten behoeve van de versterking of verplaatsing van straalpaden. Dit aspect wordt daarom als aandachtspunt meegenomen in deze analyse.

2.8.3 Stiltegebieden

De Provincie Noord-Holland voert een beleid om de aangewezen stiltegebieden te beschermen en waar mogelijk flora en fauna te beschermen. Figuur 2.19 laat zien dat er drie stiltegebieden nabij het projectgebied liggen. Binnen deze gebieden gelden regels en richtwaarden om geluidhinder te beperken of te voorkomen. Deze regels zijn vastgelegd in de Provinciale Milieuverordening (PMV) van Noord-Holland. Dit vormt echter geen uitsluitingscriterium voor de plaatsing van windenergie. Dit aspect wordt daarom als aandachtspunt meegenomen in deze analyse.

Figuur 2.19 Stiltegebieden



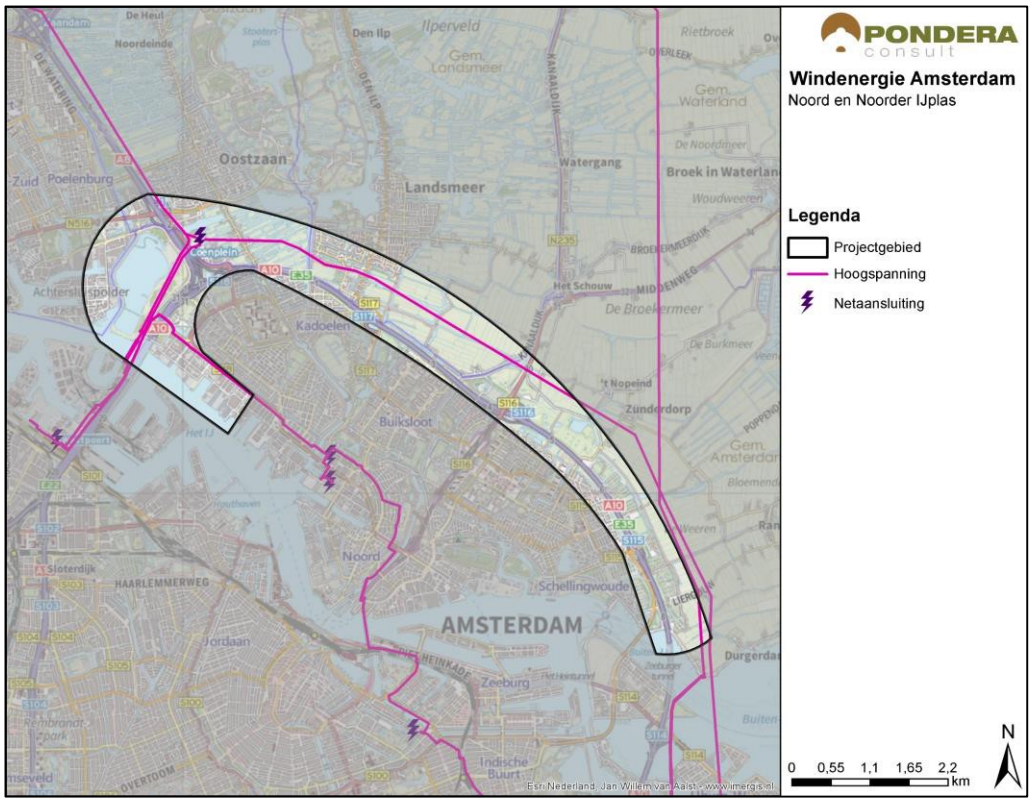
Bron: Informatiekaart Landschap en Cultuurhistorie, Provincie Noord-Holland

2.9 Netaansluiting

Voor de economische haalbaarheid van een windpark vormen de kosten van netaansluiting doorgaans een aandachtspunt. De afstand tot een netaansluitingspunt in relatie tot de omvang van het windpark kan bepalend zijn voor de businesscase. Figuur 2.20 laat zien dat er in en rondom het projectgebied diverse potentiële netaansluitingspunten aanwezig zijn. De

aanwezigheid van een potentieel netaansluitingspunt wil niet zeggen dat er ook daadwerkelijk capaciteit beschikbaar is. Eventueel kan er voor de potentiële windenergielocaties contact worden opgenomen met de netbeheerder om de mogelijkheden en kosten voor netaansluiting te inventariseren.

Figuur 2.20 Netaansluiting



2.10 Samenvatting ruimtelijke belemmeringen

Op basis van het voorgaande is in de volgende tabel per relevant aspect beschreven welk criterium wordt gehanteerd, waar dat criterium op is gebaseerd (bron) en de eventueel gehanteerde effectafstanden voor deze technisch-ruimtelijke analyse.

Hierbij is onderscheid gemaakt tussen ‘hardere’ en ‘zachtere’ belemmeringen. Bij ‘hardere’ belemmeringen is sprake van aan te houden afstanden waarbinnen windenergie niet en waarbuiten windenergie doorgaans wel mogelijk is. Dit geldt voor infrastructuur, risicovolle objecten en woningen. Voor wat betreft luchtvaart wordt het naderingsvlak Approach 22 Schiphol meegenomen als hardere belemmering (enkel van toepassing voor windturbinecategorie 3).

Zachte belemmeringen zijn belemmeringen die randvoorwaarden / aandachtspunten geven en waar combinatie met windenergie (in bepaalde gevallen) mogelijk is. Nader onderzoek in een volgende fase kan meer inzicht geven in de uiteindelijke randvoorwaarden. Nader onderzoek

van zachtere belemmeringen kan echter ook resulteren in uitsluiting van windenergie op bepaalde locaties.

Tabel 2.2 Overzicht hardere en zachtere belemmeringen

Aspect	Hard of zacht	Bron	Criterium	Effectafstand Categorie 1	Effectafstand Categorie 2	Effectafstand Categorie 3
Geluid	Hard	Activiteiten-besluit	Voor geluidgevoelige objecten[26]: L_{den} = 47 dB; L_{night} = 41 dB.	300 meter	400 meter	400 meter
Slagschaduw	Hard	Activiteiten-regeling	Voor gevoelige objecten[27] op minder dan 12x de rotordiameter die meer dan 17 dagen per jaar meer dan 20 minuten slagschaduw ondervinden.	300 meter	400 meter	400 meter
Panden	Hard	HRW (2020)	Halve rotordiameter	30 meter	55 meter	70 meter
Hoogspan-ningsleidingen	Hard	HRW (2020)	Ashoogte + halve rotordiameter OF werpafstand bij nominaal toerental wanneer dat groter is dan ashoogte + halve rotordiameter	80 meter	145 meter	200 meter
Buisleidingen	Hard	HRW (2020)	Ashoogte + halve rotordiameter OF werpafstand bij nominaal toerental wanneer dat groter is dan ashoogte + halve rotordiameter	80 meter	145 meter	200 meter
Risicobronnen	Hard	HRW (2020)	Ashoogte + halve rotordiameter OF werpafstand bij nominaal toerental wanneer dat groter is dan ashoogte + halve rotordiameter	80 meter	145 meter	200 meter
Hoofdwegen	Hard	HRW (2020)	Halve rotordiameter	30 meter	55 meter	70 meter
Spoorwegen	Hard	HRW (2020)	Halve rotordiameter + 7,85 meter	38 meter	63 meter	78 meter
Vaarwegen	Hard	HRW (2020)	Halve rotordiameter vanaf de rand van de vaargeul	30 meter	55 meter	70 meter
Waterkering	Hard	Keur waterschap	Buiten de kernzone van primaire en regionale waterkeringen	Kernzone	Kernzone	Kernzone
Natura 2000	Zacht	Wnb	Significante effecten op instandhoudingsdoelstellingen	-	-	-
NNN	Zacht	PRV	Significante effecten op wezenlijke kenmerken en waarden NNN-gebied	-	-	-
Weidevogelgebieden	Zacht	PRV	Verstoring weidevogelgebied	-	-	-
Approach 22	Hard	LIB	Toetshoogte 146 meter (+NAP)	-	-	-
Outer Horizontal Surface	Zacht	LIB	Toetshoogte 146 meter (+NAP)	-	-	-
Radar TAR 1	Zacht	LIB	Toetshoogte 75 tot 84 meter (+NAP)	-	-	-

[26] Geluidgevoelige objecten zijn woningen, maar ook onderwijsgebouwen, ziekenhuizen en verpleeghuizen, verzorgingstehuizen, psychiatrische inrichtingen en kinderdagverblijven
[27] Ook voor slagschaduw hanteren we dezelfde gevoelige objecten als die voor geluid, dus woningen, onderwijsgebouwen, etc.

Aspect	Hard of zacht	Bron	Criterium	Effectafstand Categorie 1	Effectafstand Categorie 2	Effectafstand Categorie 3
Radar TAR 4	Zacht	LIB	Toetshoogte 90 tot 90 meter (+NAP)	-	-	-
VOR/DME Pampus	Zacht	LVNL	Toetshoogte 51,56 meter (+NAP)	-	-	-
Rijksbeschermde gezichten	Zacht	RCE	1.800 meter van beschermde dorps- of stadsgezichten (adviesafstand)	1.800 meter	1.800 meter	1.800 meter
Aardkundige waarden	Zacht	Provincie Noord-Holland	Aandachtspunt, geen uitsluitingscriterium	-	-	-
Stelling van Amsterdam (SvA)	Zacht	UNESCO en provincie Noord-Holland	Voor windturbines in de nabijheid van SvA zal een HIA moeten worden uitgevoerd naar de impact op de kernwaarden van het UNESCO werelderfgoed	-	-	-
Archeologie	Zacht	Beleidswaarden archeologie	Aandachtspunt, geen uitsluitingscriterium	-	-	-
Radar defensie	Zacht	Regeling algemene regels ruimtelijke ordening	Toetsingsverplichting voor locaties binnen afstand van 75 kilometer van radarinstallaties. Kan uiteindelijk wel een hard uitsluitingscriterium zijn, maar dat kan pas worden bepaald na een berekening van TNO.	75 kilometer (toetsingsver-plichting)	75 kilometer (toetsingsver-plichting)	75 kilometer (toetsingsver-plichting)
Straalpaden	Zacht	Agentschap Telecom	Halve rotordiameter	30 meter	55 meter	70 meter
Netaansluiting	Zacht	TenneT en Hoogspanningsnetkaart	Afstand tot netaansluitingspunt kan bepalend zijn voor de businesscase van een windpark	-	-	-
Stiltegebieden	Zacht	PMV	Plaatsing van turbines in een stiltegebied is een aandachtspunt, geen uitsluitingscriterium	-	-	-

3 POTENTIE WINDENERGIE

In dit hoofdstuk zijn de plaatsingsmogelijkheden voor de drie windturbinecategorieën in beeld gebracht op basis van voorgaande ruimtelijk-technische analyse. Daarnaast wordt een indicatie van de elektriciteitsopbrengst gegeven. Vervolgens wordt middels het gebruik van kleuren de kansrijkheid in kaart gebracht en tot slot de belangrijkste aandachtspunten voor het vervolgtraject beschreven.

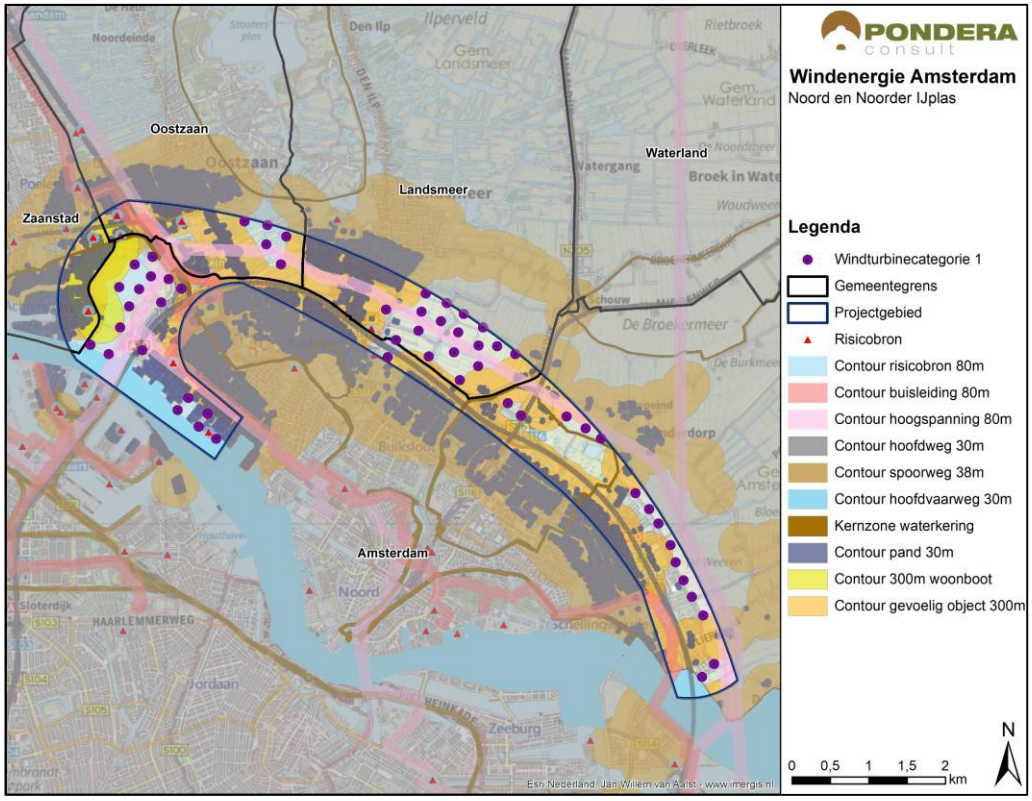
3.1 Harde belemmeringen en windturbineposities

Voor het identificeren van plaatsingsmogelijkheden voor windturbines zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

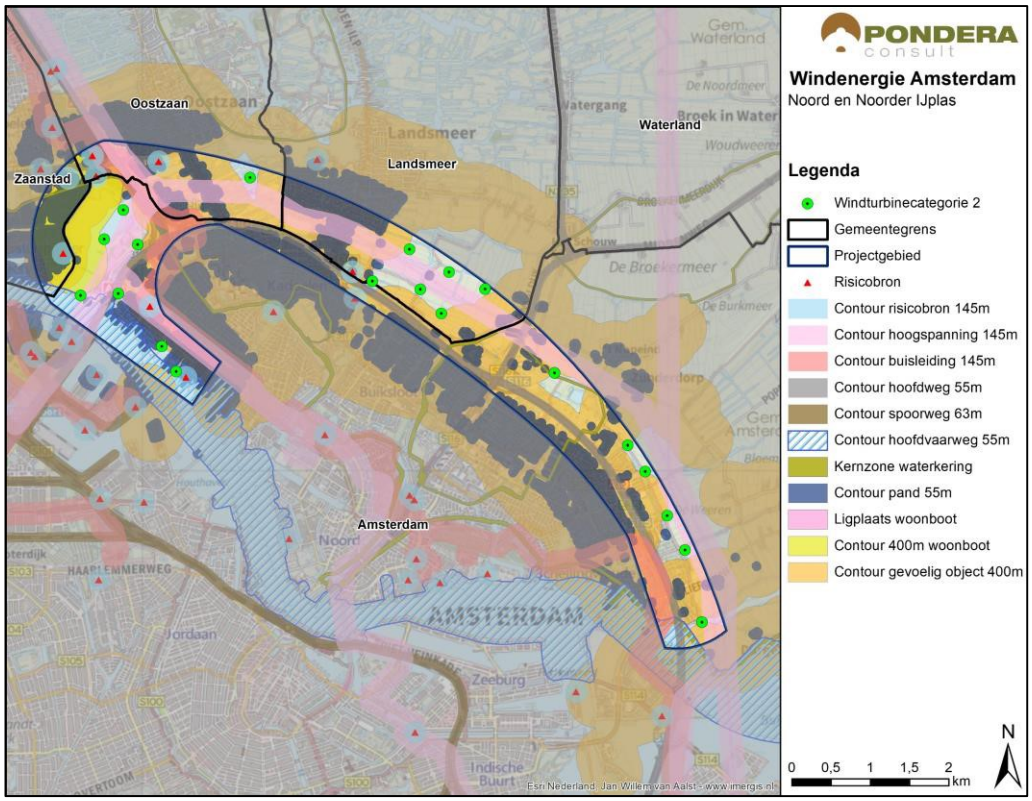
- In principe buiten de 'hardere' belemmeringen zoals beschreven in Tabel 2.2;
  - Gevoeligheidsanalyse of plaatsing van additionele windturbines mogelijk is door minder afstand aan te houden tot infrastructuur of woningen.
- Maximale invulling van windenergie in het projectgebied;
- Onderlinge windturbineafstand van circa 4 keer de rotordiameter;

In de onderstaande figuren zijn de windturbineposities per categorie weergegeven op basis van bovenstaande uitgangspunten.

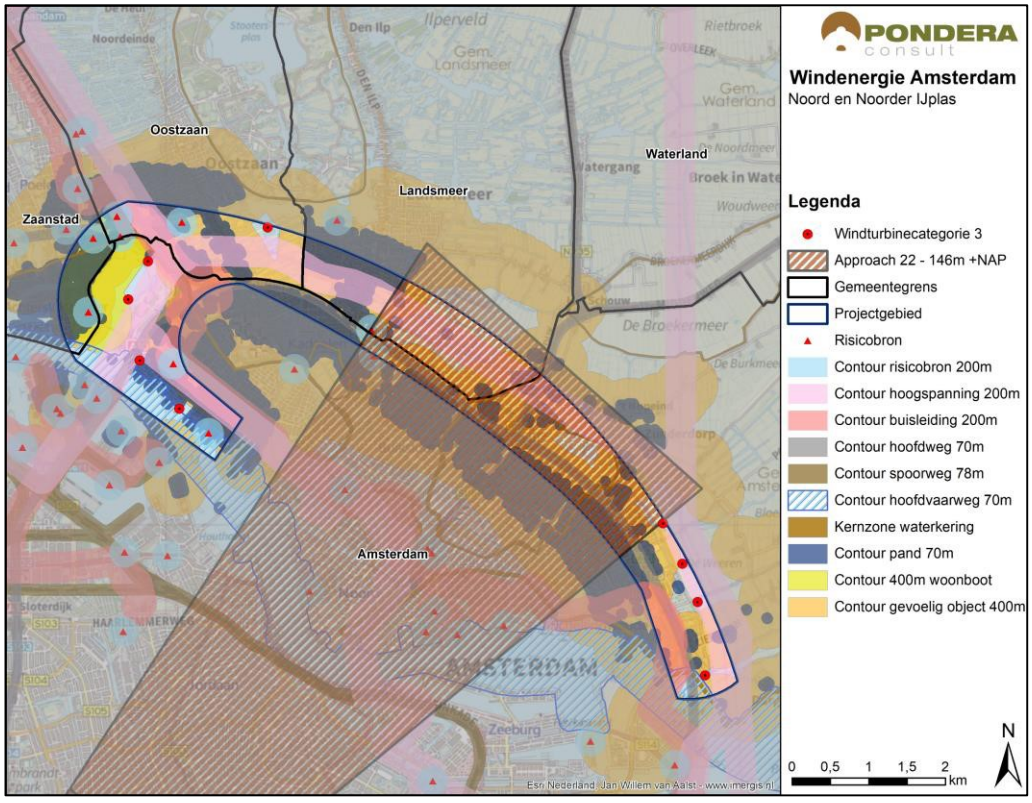
Figuur 3.1 Harde belemmeringen en windturbineposities categorie 1 (56 windturbineposities)



Figuur 3.2 Harde belemmeringen en windturbineposities categorie 2 (20 posities)



Figuur 3.3 Harde belemmeringen en windturbineposities categorie 3 (9 windturbineposities)



3.2 Energieopbrengst

Tabel 3.1 geeft een indicatie[28] van de elektriciteitsopbrengst per windturbinecategorie. De berekening is gebaseerd op gangbare windturbinetypes die op de Nederlandse markt verkrijgbaar zijn en passen binnen de afmetingen van de windturbinecategorieën, zoals weergegeven in Tabel 1.1. De gemiddelde windsnelheid op ashoogte is bepaald aan de hand van beschikbare gegevens op de Windviewer[29]. Voor de netto elektriciteitsproductie is uitgegaan van een standaard productieverlies van 10 procent[30]. Uit de tabel valt af te leiden dat een grote windturbine uit categorie 3 circa 7 keer zoveel elektriciteit produceert dan een kleine windturbine uit categorie 1. Geconcludeerd wordt dat er in het projectgebied meer elektriciteit kan worden geproduceerd door het plaatsen van windturbines die passen binnen categorie 2 & 3, vergeleken met windturbines uit categorie 1.

Tabel 3.1 Indicatie vermogen en elektriciteitsopbrengst

	Categorie 1	**Categorie 2**	**Categorie 3**
Windturbinetype	EWT DW-61	Vestas V110	Enercon E136 EP5
Vermogen (MW)	0,9	2.2	4.65
Rotordiameter (m)	61	110	136
Ashoogte (m)	46	95	132
Gemiddelde windsnelheid op ashoogte (m/s)	6,1	7,0	7,5
Netto elektriciteitsproductie (GWh/jaar) per turbine	**2,0**	**7,9**	**14,4**
Aantal windturbines	56	20	9
Totale vermogen (MW)	50,4	44,0	41,9
Totale elektriciteitsproductie (GWh/jaar)	**112**	**158,0**	**129,6**
Vergelijkbaar met jaarlijks elektriciteitsverbruik huishoudens[31]	32.000	45.000	37.000

[28] Disclaimer: de resultaten zijn indicatief. De productieverliezen zijn sterk afhankelijk van het project en de daadwerkelijke windsnelheden.
[29] https://windviewer.rvo.nl/Html5Viewer/Index.html?viewer=WindViewer
[30] De productieverliezen bestaan uit onderlinge beïnvloeding windturbines, onderhoud en eventuele mitigerende maatregelen.
[31] Het gemiddelde stroomverbruik van een huishouden in Nederland is ongeveer 3,5 MWh per jaar

3.3 Kansrijkheid en aandachtspunten

In deze paragraaf is de kansrijkheid van windturbinecategorie 2 en 3 in kaart gebracht[32] en zijn de aandachtspunten van de verschillende windturbineposities beschreven. Om dit inzichtelijk te maken zijn de windturbines van een kleurcodering voorzien om de kansrijkheid visueel weer te geven. De gehanteerde kleurcodering is zichtbaar in Tabel 3.2[33]. Bijlage 1 (Excel document) geeft een gedetailleerd overzicht van de windturbineposities, kansrijkheid, coördinaten en de aandachtspunten per windturbinepositie.

Tabel 3.2 Kleurcodering windturbineposities

Kleur windturbine	Indicatie kansrijkheid
Groen	Geen belemmeringen en aandachtspunten aanwezig
Geel	Beperkte aandachtspunten aanwezig, mitigatie mogelijk
Oranje	Veel aandachtspunten aanwezig, mitigatie (waarschijnlijk) mogelijk
Rood	Zeer veel aandachtspunten, mitigatie complex (juridisch, in tijd en/of geld)

Windturbinecategorie 2

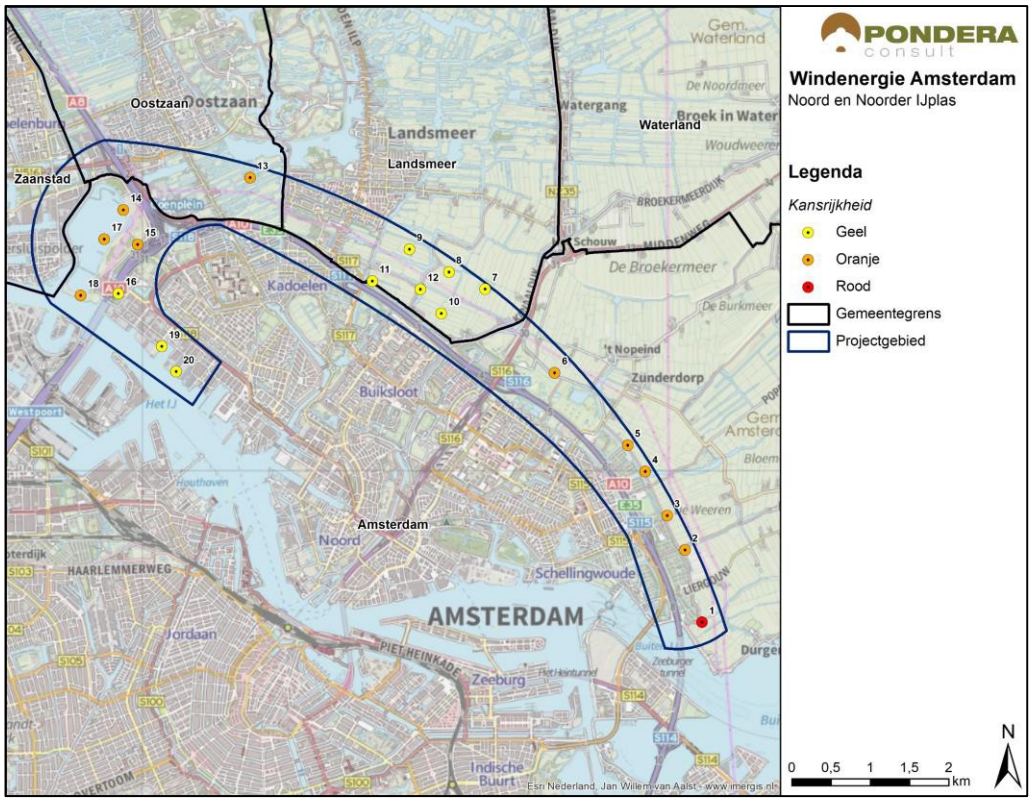
Zoals te zien in Figuur 3.4 zijn er geen windturbineposities geïdentificeerd zonder belemmeringen of aandachtspunten (groen) in categorie 2. Elke positie heeft te maken één of twee toetsingsvlakken van de radarsystemen van Schiphol en de nabijheid van Natura 2000-gebieden. Andere onderscheidende aspecten zijn;

- CNS VOR/DME Pampus (positie 1 & 2);
- Helikopterroute Heliport (positie 13 t/m 17);
- Grenzend aan Natuurnetwerk Nederland (positie 3, 4 & 12);
- Binnen weidevogelgebied (positie 1 t/m 6 & 12);
- Binnen recreatiegebied Noorder IJplas (positie 13, 14, 16 & 17);
- Nabij stiltegebied (positie 1 t/m 6);
- Stelling van Amsterdam (positie 1).

Effecten op overige aspecten zoals Rijksbeschermde dorpsgezichten, aardkundige waarden, archeologie en straalpaden zijn doorgaans eenvoudiger te mitigeren of minder onderscheidend voor het bepalen van de kansrijkheid.

[32] In overleg met de gemeente Amsterdam is besloten om de kansrijkheid alleen voor windturbinecategorie 2 en 3 in beeld te brengen, vanwege een geringe elektriciteitsproductie en businesscase voor categorie 1. Grotere windturbines hebben over het algemeen een hogere elektriciteitsproductie per euro investeringskosten. Bovendien is het SDE+ basisbedrag gebaseerd op een referentiewindturbine met ashoogte van 100 meter, terwijl windturbinecategorie 1 een ashoogte heeft van 50 meter.
[33] De kansrijkheid is enkel een reflectie van de technisch-ruimtelijke haalbaarheid. De kansrijkheid of haalbaarheid vanuit andere onderdelen zoals netaansluiting, business case, landschappelijke inpassing etc. is hierin niet meegenomen.

Figuur 3.4 Kansrijkheid windturbinecategorie 2



Windturbinecategorie 3

Ook voor categorie 3 zijn er geen windturbineposities geïdentificeerd zonder belemmeringen of aandachtspunten (groen). Elke positie overschrijdt de toetshoogte van één of twee toetsingsvlakken van de radarsystemen en de Outer Horizontal Surface van Schiphol. Daarnaast ligt elke positie in de bij nabijheid van Natura 2000-gebieden. Andere onderscheidende aspecten zijn;

- Binnen toetsafstand hoogspanning (positie 2 & 3)
- CNS VOR/DME Pampus (positie 1 & 2);
- Helikopterroute Heliport (positie 6 t/m 8);
- Grenzend aan Natuurnetwerk Nederland (positie 3 t/m 5);
- Binnen weidevogelgebied (positie 1 t/m 5);
- Binnen recreatiegebied Noorder IJplas (positie 6 & 7);
- Nabij stiltegebied (positie 1 t/m 4);
- Stelling van Amsterdam (positie 1).

Effecten op overige aspecten zoals Rijksbeschermde dorpsgezichten, aardkundige waarden, archeologie en straalpaden zijn doorgaans eenvoudiger te mitigeren of minder onderscheidend voor het bepalen van de kansrijkheid (zie Figuur 3.5).

Figuur 3.5 kansrijkheid windturbinecategorie 3



3.3.1 Belangrijkste aandachtspunten vervolgtraject

Luchtvaart

CNS VOR/DME Pampus

Het toetsingsvlak van VOR/DME Pampus kent een toetshoogte voor windturbines van 51,56 m (NAP). Windturbineprojecten moeten ter toetsing worden voorgelegd aan LVNL. Dit betekent dat dit een aandachtspunt is voor enkele windturbineposities in het zuidoosten van het projectgebied.

LVNL is momenteel bezig met de uitwerking van een nieuwe inrichting van haar navigatie infrastructuur waarbij VOR Pampus, in de toekomst, geen onderdeel meer van zal uitmaken. LVNL heeft aangegeven dat met de werking van de VOR Pampus in ieder geval nog minstens een jaar rekening moet worden gehouden[34]. In het vervolgtraject voor windenergie zal deze ontwikkeling goed gevolgd moeten worden.

Radar toetsingsvlakken Schiphol

Een groot deel van de in windturbineposities (voornamelijk categorie 2 en 3) doorsnijden de toetshoogtes van de radarsystemen van Schiphol. Plaatsing van windturbines zijn toegestaan met een tiphoogte hoger dan de maatgevende toetshoogte, mits uit een advies van de Inspectie Leefomgeving en Transport (IL&T) blijkt dat de windturbine geen belemmering vormt voor het functioneren van radarapparatuur met het oog op veilig luchtverkeer. Van belang is om tijdig

[34] Berichtgeving LVNL op 16 oktober 2019

contact op te nemen met IL&T en de mogelijkheden te bespreken voor de plaatsing van windturbines op de aangewezen posities. Eventueel is het mogelijk om een voortoets (pre-toets) uit te laten voeren om de kansrijkheid nader in beeld te brengen.

Outer Horizontal Surface (OHS) Schiphol

Alle windturbines uit categorie 3 doorsnijden de toetshoogtes van de OHS van Schiphol. Het Luchthavenindelingbesluit Schiphol stelt dat er binnen dit toetsingsvlak geen windturbines zijn toegestaan met een tiphoogte hoger dan de maatgevende toetshoogte (+146 NAP). Van deze bepaling in het LIB kan worden afgeweken in overeenstemming met een verklaring van geen bezwaar van de Minister van Infrastructuur en Waterstaat. Objecten die het vlak doorsnijden, zullen door de Inspectie Leefomgeving en Transport moeten worden getoetst op de vliegveiligheid of continuïteit van de vliegoperaties. Net als voor de radarsystemen is het van belang om voortijdig contact op te nemen met IL&T en eventueel een voortoets (pre-toets) te laten uitvoeren.

NNN en Natura 2000

Voor alle windenergieontwikkelingen in Nederland is het vereist om de effecten op natuurwaarden (beschermde gebieden en soorten) in beeld te brengen. Een belangrijk aandachtspunt zijn de effecten van de windturbines op de instandhoudingsdoelstellingen van de nabijgelegen Natura 2000-gebieden. Tevens zijn enkele windturbines gepositioneerd grenzend aan Natuurnetwerk Nederland en binnen weidevogelgebieden. Om op voorhand meer inzicht te verkrijgen in de kansrijkheid en de eventueel benodigde mitigerende of compenserende maatregelen wordt geadviseerd om een ecologische quick-scan uit te voeren door een ecologische onderzoeksbureau.

4 SAMENVATTING EN CONCLUSIES

De gemeente Amsterdam onderzoekt de mogelijkheden voor inzet van grootschalige windenergie. In de Routekaart Amsterdam Klimaatneutraal 2050 is de doelstelling opgenomen om 50 MW extra opgesteld vermogen te realiseren op het grondgebied van Amsterdam. In deze verkenning is onderzoek gedaan naar de mogelijkheden voor windenergie in Amsterdam Noord, Noorder IJplas en het omliggende gebied. Hiervoor is een milieutechnische analyse uitgevoerd die inzicht biedt in de verschillende belemmeringen en beschikbare ruimte voor windenergie in het projectgebied. Vervolgens zijn op basis hiervan mogelijke windturbineposities in beeld gebracht en de kansrijkheid en aandachtspunten beschreven.

In deze verkenning is uitgegaan van drie verschillende windturbinecategorieën (klein, gemiddeld en groot). Voor de bepaling van de windturbinecategorieën is aansluiting gezocht met de hoogtebeperkingen voor windturbines rondom luchthaven Schiphol. Geconcludeerd wordt dat er voor elke windturbinecategorie plaatsingsmogelijkheden zijn voor windmolens in het projectgebied. Er is gekeken naar de maximale mogelijkheden voor het realiseren van windenergie in het gebied. Op basis van de gehanteerde uitgangspunten in deze verkenning is per windturbinecategorie de volgende potentie voor windenergie bepaald:

- Windturbinecategorie 1 (klein): Maximaal 56 windturbines (<56 MW)
- Windturbinecategorie 2 (gemiddeld): Maximaal 19 windturbines (38 – 57 MW)
- Windturbinecategorie 3 (groot): Maximaal 9 windturbines (27 – 45 MW)

Dit betekent niet dat plaatsing van windturbines op overige locaties binnen het projectgebied is uitgesloten. Deze technisch-ruimtelijke analyse is uitgevoerd op basis van gehanteerde windturbinecategorieën en vuistregels, zoals bijvoorbeeld 400 meter afstand tot geluidgevoelige objecten en de afstanden tot infrastructuur. Uiteindelijk is het een kwestie van maatwerk, waarbij er bijvoorbeeld door toepassing van stillere windturbines, stilstandvoorzieningen of andere mitigerende maatregelen er een minder grote afstand tot woningen kan worden aangehouden waarbij toch voldaan kan worden aan de wettelijke geluid- en slagschaduwnormen.

Voor windturbinecategorie 2 en 3 zijn vervolgens per windturbinepositie de kansrijkheid en aandachtspunten beeld gebracht. Bijlage 1 (Excel document) geeft een gedetailleerd overzicht van de windturbineposities, kansrijkheid, coördinaten en de aandachtspunten per windturbinepositie. Voor alle windturbineposities zijn belemmeringen of aandachtspunten aanwezig. Dit heeft voornamelijk te maken met toetsingsvlakken behorende bij de radarsystemen van Schiphol en de Outer Horizontal Surface van Schiphol. In deze fase is met het bepalen van windturbineposities wel rekening gehouden met de verschillende opstijg- en naderingsvlakken van Schiphol (Approach 22). In een vervolgfase zal een luchtvaartstudie moeten uitwijzen wat de effecten van de windturbines zijn op de communicatiesystemen, radarsystemen en vliegveiligheid. Andere aandachtspunten zijn de effecten van de windturbines op de helikopterroute van Heliport Amsterdam, natuurwaarden (beschermde gebieden en soorten), stiltegebieden en de Stelling van Amsterdam. Om op voorhand meer inzicht te verkrijgen in de kansrijkheid en de eventueel benodigde mitigerende maatregelen is nader onderzoek vereist.