



Uitwerking mitigerende maatregelen windturbine Oudenrijn

25 april 2025

Verantwoording

Titel	Uitwerking mitigerende maatregelen windturbine Oudenrijn
Opdrachtgever	Rijnenburg Wind B.V.
Projectleider	5.1.2.e 5.1.2.e
Auteur(s)	5.1.2.e 5.1.2.e
Tweede lezer	5.1.2.e
Uitvoering meet- en inspectiewerk	
Kenmerk	R0001-1231259LHX-V01
Aantal pagina's	10 (exclusief bijlagen)
Datum	25 april 2025
Status	CONCEPT
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

TAUW bv
Australiëlaan 5
Postbus 3015
3502 GA Utrecht
T +31 30 28 24 82 4
E info.utrecht@tauw.com

Inhoud

1	Inleiding	4
2	Uitgangspunten	4
3	Mitigerende en aanvullende maatregelen	5
3.1	Verwijderen bosschage	5
3.2	Portaal voorzien van achtergrondpanelen	6
3.3	Aanbrengen van lamellen op de geleiderail	7
3.4	Zwart/witblokkenpatroon op geleiderail	7
3.5	Plaatsen van populieren	8
4	Bronvermelding	10

1 Inleiding

Rijnenburg Wind B.V. is voornemens om een viertal windturbines in de polder Rijnenburg te realiseren (zie figuur 1.1). De plaatsing van de meest oostelijke windturbine zorgt voor een visuele afleiding voor het verkeer op de verbindingsboog van de A2 noord richting A12 oost (Amsterdam – Arnhem) wat een negatief effect heeft op de verkeersveiligheid.



Figuur 1.1: Locatie van de windturbine nabij knooppunt Oudenrijn

In opdracht van de Gemeente Utrecht en Rijkswaterstaat is door ARCADIS onderzocht wat de negatieve effecten zijn van de windturbine en welke mitigerende maatregelen er genomen kunnen worden. Aan TAUW is gevraagd om de benoemde mitigerende maatregelen verder uit te werken in een ontwerp en op basis van dit ontwerp een kostenraming op te stellen waarbij niet alleen gekeken wordt naar de realisatiekosten, maar ook naar de instandhoudingskosten. In deze rapportage zijn de uitgangspunten voor de verdere uitwerking van de mitigerende maatregelen beschreven. Het bijbehorende ontwerp (Bijlage 1) en kostenraming (Bijlage 2) zijn als bijlage aan deze rapportage toegevoegd.

2 Uitgangspunten

De uitgangspunten bij deze rapportage inclusief het ontwerp zijn hieronder weergegeven:

- Verkeersveiligheidsonderzoek windturbine Oudenrijn – ARCADIS – 25-11-2024;
- CROW-richtlijnen
- ROA 2019

Er zijn geen extra mitigerende maatregelen toegevoegd ten opzichte van het Verkeersveiligheidsonderzoek.

Uitgegaan is van de originele locatie van de windturbine en niet van de eventuele alternatieve locatie zoals beschreven in het verkeersveiligheidsonderzoek.

3 Mitigerende en aanvullende maatregelen

In het verkeersveiligheidsonderzoek van Arcadis zijn in hoofdstuk 4 enkele mitigerende en optionele maatregelen beschreven. In de conclusie (hoofdstuk 5) van de rapportage van Arcadis staan de mitigerende en optionele maatregelen die worden aanbevolen.

In de voorliggende rapportage wordt per maatregel een verdere technische uitwerking beschreven. Daarbij is uitgegaan van de originele mastpositie. De uitgewerkte mitigerende maatregelen zijn:

1. Het verwijderen van bosschage aan de binnenzijde van de verbindingsweg
2. Het aanbrengen van achtergrondpanelen op het portaal
3. Het aanbrengen van lamellen op de geleiderail van de verbindingsweg
4. Het aanbrengen van zwart/witblokken op de geleiderail van de verbindingsweg
5. Het plaatsen van populieren aan de teen van het talud van de verbindingsweg

3.1 Verwijderen bosschage

Als mitigerende maatregel wordt de bosschage aan de binnenzijde van de verbindingssboog verwijderd (zie figuur 3.1). Hierdoor ontstaat continue zicht op het verloop van de verbindingssboog Amsterdam - Arnhem en blijft de windturbine de gehele boog in het zicht. Dit zorgt ervoor dat de windturbine zich niet meermaals ineens in het blikveld van het verkeer bevindt en extra afleidend is.



Figuur 3.1: Verwijderen struweel in binnenzijde verbindingssboog (Bron: Verkeersveiligheidsonderzoek Arcadis)

De te verwijderen bosschage heeft een oppervlakte van circa 2000m² en bestaande uit diverse struiken en bomen.

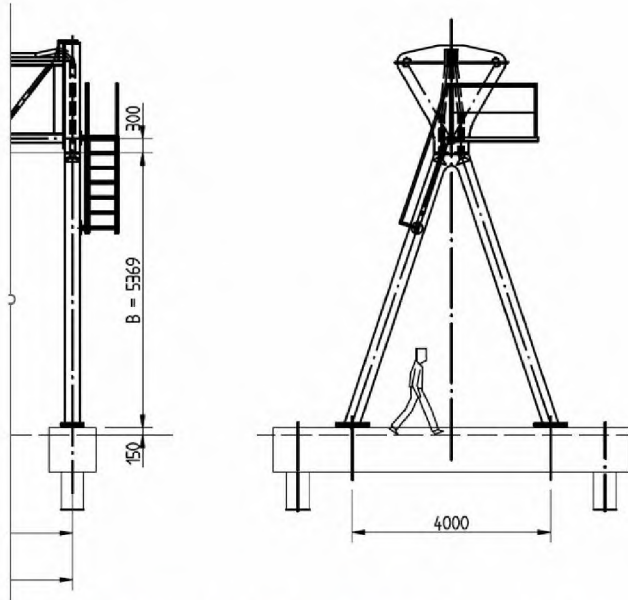
3.2 Portaal voorzien van achtergrondpanelen

De windturbine interfereert met de bewegwijzering op het portaal bij hectometreering 63.480 (zie figuur 3.2). Als mitigerende maatregel worden er achtergrondpanelen geplaatst op het portaal. Doordat de windturbine iets links van het bestaande portaal zichtbaar is worden de panelen verlengt ten opzichte van het bestaande portaal. De panelen zorgen voor een vergroot oppervlakte ten opzichte van de bestaande situatie waardoor de belasting op het portaal toeneemt. Om deze redenen is het uitgangspunt dat het bestaande portaal wordt vervangen door een langer en zwaarder type. Het nieuwe portaal heeft een lengte van ca. 28m. Als uitgangspunt is genomen dat de panelen een hoogte hebben van 4,25m. Uitgangspunt is dat het portaal van het type VDC CB25-40 is gezien de lengte en belasting.



Figuur 3.2: Nieuw portaal met bewegwijzering en achtergrondpaneel (Bron: Verkeersveiligheidsonderzoek Arcadis)

Het nieuwe portaal moet worden voorzien van een nieuwe funderingsconstructie. Op basis van een expert judgement berekening door een constructeur bestaat de fundering uit twee betonnen funderingsbalken van 10,8m x 1,1m x 1,2m met vier funderingspalen 400x400mm met een lengte van 15m. De lengte van de paal is gebaseerd op twee sonderingen uit het Dinoloket ter hoogte van het huidige portaal.



Figuur 3.3: Principedetail funderingsconstructie portaal RWS

3.3 Aanbrengen van lamellen op de geleiderail

Als mitigerende maatregel worden er groene kunststof lamellen bevestigd op de bestaande geleiderail aan de buitenzijde van de verbindingsoog Amsterdam – Arnhem. De lamellen worden geplaatst op een buis welke wordt gemonteerd aan de bestaande geleiderailconstructie. Deze lamellen hebben een hoogte van 1,50m en staan h.o.h. 0,666m. Hierdoor wordt de bocht meer geaccentueerd (zie figuur 3.4).



Figuur 3.4: Visualisatie geleiderails met lamellen, markering en populieren 20m hoogte (Bron: Verkeersveiligheidsonderzoek Arcadis)

3.4 Zwart/witblokkenpatroon op geleiderail

Als mitigerende maatregel wordt er zwart-wit geblokte markering toegevoegd aan de bestaande geleiderail aan de buitenzijde van de verbindingsoog Amsterdam - Arnhem. Hierdoor wordt het

verloop van de bocht extra geaccentueerd. Gekozen is voor een lengte van de markering van 2,00 – 2,00 meter (zie figuur 3.5) wat neer komt op de lengte van een geleiderailplank. In de CROW-richtlijnen of de Richtlijn Ontwerp Autosnelweg is geen nadere specificatie aan gegeven. Als voorbeeld is de geleiderail aan de buitenzijde van de verbindingsboog A12 – A18 bij knooppunt Oud-Dijk ter hoogte van Doetinchem gebruikt.



Figuur 3.5: Zwart/witblokkenpatroon knooppunt Oud-Dijk A12-A18 (Bron: Streetsmart by Cyclomedia)

3.5 Plaatsen van populieren

Een optionele maatregel om de windturbine af te schermen bestaat uit het plaatsen van een populierenrij aan de teen van het talud van de verbindingsboog, parallel aan de Heycopperkade.

In het schetsontwerp is gekozen voor het plaatsen van 50 stuks aan snelgroeiende Canada-populieren (*Populus xcanadensis*) met een hoogte van 6,00 - 8,00 meter in de noordelijke berm van de Heycopperkade. De bomen worden vanaf de Heycopperkade 10,00 meter uit elkaar geplant in boomvakken met bomengrond van 2,00 x 2,00 x 1,00 meter.

Of dat dit type populier past binnen de landschappelijke visie van het knooppunt Oudenrijn past en voldoet aan de ecologische eisen is nog niet nader onderzocht.

De bomen zijn in de teen van het talud van de verbindingsboog A2-A12 geplaatst. Hierdoor is er voldoende vrije bermbreedte langs de Heycopperkade. In deze berm zijn kabels en leidingen met een berschermingszone aanwezig. De bomen zijn door de plaatsing in de teen van het talud buiten deze berschermingszone geplaatst. Om de kabels en leidingen te berschermen kan er een wortelscherm worden aangebracht. Met de betreffende beheerder van de kabels en leidingen moet worden afgestemd wat de randvoorwaarden zijn om de haalbaarheid van deze maatregel te kunnen beoordelen.

De bomen zullen niet direct bij aanplant invloed hebben op de afscherming van de windturbine. Op het moment dat deze tot een hoogte van 20 meter zijn gegroeid is dit wel het geval (zie figuur 3.4). Vanaf een hoogte van 11 meter zijn de populieren zichtbaar boven de geleiderail.

4 Bronvermelding

De onderstaande bronnen zijn geraadpleegd bij het uitwerken van de mitigerende maatregelen;

Algemeen:

- Verkeersveiligheidsonderzoek windturbine Oudenrijn – ARCADIS – 25-11-2024;
- CROW-richtlijnen;
- Richtlijn Ontwerp Autosnelwegen (ROA) 2019

Portalen:

- CROW - Richtlijn bewegwijzering 2014
- DinoLoket

Geleiderail lamellen:

<https://eurorail.nl/antiverblindingslamellen/>

<https://eurorail.nl/wp-content/uploads/2022/02/Brochure-Antiverblindingslamellen.pdf>

<https://www.ri-traffic.com/nl/anti-verblindingscherm-120cm-hoog.html>

Geleiderail zwart-wit geblokte markering:

CROW - Richtlijnen voor de bebakening en markering van wegen 2024, Hoofdstuk 1.3 - Krappe horizontale bogen

Plaats van populieren:

<https://www.vdberk.nl/bomen/populus-canadensis/>

https://www.probos.nl/images/pdf/indepers/landleven_december2012_populier.pdf

<https://www.floravannederland.nl/planten/canadapopulier>

Bijlage 1 Overzichtstekening maatregelen

(Zie separaat bestand 1301259-TE-WEG-SO-0051)

Bijlage 2 Kostenraming mitigerende maatregelen

(Zie separaat bestand K001-1301259MOZ-V01 mitigerende maatregelen)