

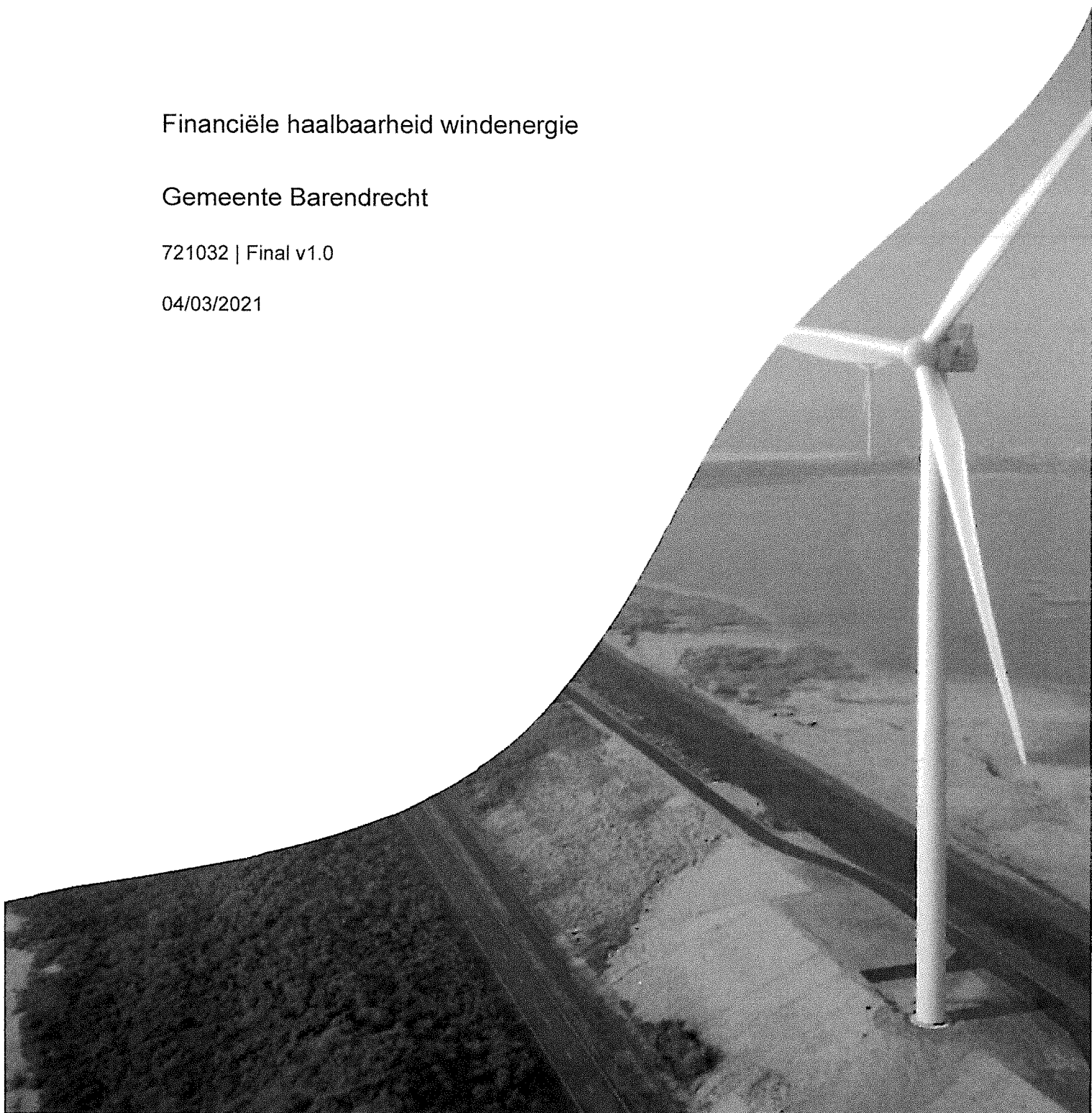


## Financiële haalbaarheid windenergie

Gemeente Barendrecht

721032 | Final v1.0

04/03/2021



## Pondera

Hoofdvestiging Nederland  
Amsterdamseweg 13  
6814 CM Arnhem  
088 – pondera (088-7663372)  
info@ponderaconsult.com

### Postadres

Postbus 919  
6800 AX Arnhem

### Vestiging South East Asia

Jl. Mampang Prapatan XV no 18  
Mampang  
Jakarta Selatan 12790  
Indonesia

### Vestiging North East Asia

Suite 1718, Officia Building 92  
Saemunan-ro, Jongno-gu  
Seoul Province  
Republic of Korea

## Colofon

### Soort document

Financiële haalbaarheid windenergie

### Projectnaam

Financiële haalbaarheid windenergie Gemeente  
Barendrecht

### Versienummer

Final v1.0

### Datum

4-3-2021

### Project nummer

721032

### Opdrachtgever

Gemeente Barendrecht

### Auteur

██████████

### Nagekeken door

██████████

## Disclaimer

In het onderzoek is gebruik gemaakt van algemeen geaccepteerde uitgangspunten, modellen en informatie die ten tijde van het opstellen van dit rapport ter beschikking stonden. Aanpassingen in de uitgangspunten, modellen of gebruikte gegevens kunnen leiden tot andere uitkomsten. De aard en de nauwkeurigheid van de gebruikte gegevens voor het onderzoek bepalen in belangrijke mate de nauwkeurigheid en de onzekerheden van de berekende uitkomsten. Pondera is niet aansprakelijk voor gederfde inkomsten of schade die wordt geleden door opdrachtgever(s) en/of derden uit conclusies die gebaseerd zijn op gegevens die niet van Pondera afkomstig zijn. Deze rapportage is opgesteld met de intentie dat deze alleen gebruikt wordt door de opdrachtgever en slechts voor het doel waarvoor de rapportage is opgesteld. Er mag geen beroep worden gedaan op de informatie uit deze rapportage voor andere doeleinden zonder schriftelijke toestemming van Pondera. Pondera is niet verantwoordelijk voor de consequenties die kunnen voortvloeien uit het oneigenlijk gebruik van de rapportage. De verantwoordelijkheid voor het gebruik van (de analyse, resultaten en bevindingen in) de rapportage blijft bij de opdrachtgever. De Rechtsverhouding opdrachtgevers – architect, ingenieur en adviseur conform DNR 2011 is te allen tijde van toepassing.

## Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Uitgangspunten	1
2.1	WTG-locaties en netaansluiting	1
2.2	WTG en energieopbrengst	2
2.3	Financiën en ontwikkelscenario's	4
3	Resultaten businesscases	7
3.1	Gevoeligheidsanalyse	8
4	Conclusies en aanbevelingen	10
	Bijlage 1 Mogelijk kabeltracé	11

## 1 Inleiding

Om invulling te geven aan de ambities op het gebied van de opwekking van duurzame energie, onderzoekt Gemeente Barendrecht of een windpark ten noorden van knooppunt Vaanplein haalbaar is. Om deze haalbaarheid te onderzoeken worden onder andere financiële modellen (businesscases) opgesteld waarmee een inschatting kan worden gemaakt van de te verwachten financiële resultaten. Hierin speelt de financieringsconstructie een rol in de ontwikkeling; de gemeente kan de ontwikkeling aan een marktpartij overlaten of kan zelf als ontwikkelaar optreden.

In deze rapportage wordt uiteengezet wat de financiële kansen en risico's zijn omtrent het (laten) ontwikkelen van een windpark. Er worden 2 scenario's opgesteld en doorgerekend waarvoor geldt dat er bij scenario 1 een marktpartij wordt gevonden om het windpark te ontwikkelen en bij scenario 2 de gemeente zelf als ontwikkelaar optreedt. Hiermee wordt inzicht verschaft in de financiële haalbaarheid van het windpark.

In hoofdstuk 2 worden uitgangspunten van het windpark, de financieringsconstructie en de businesscases omschreven, waarna in hoofdstuk 3 de resultaten van de businesscases worden weergegeven. Vervolgens wordt er een gevoeligheidsanalyse omschreven (hoofdstuk 4) om ten slotte af te sluiten met de conclusie en aanbevelingen.

## 2 Uitgangspunten

Het windpark bevat 3 windturbine generatoren (WTG's) welke een maximale tiphoogte van 150m hebben als gevolg van eisen vanuit het luchthavenbesluit RTHA. Er is gekozen om een Vestas V126 toe te passen met een ashoogte van 87m en een vermogen van 3,45 MW als referentie WTG. Dit is naar verwachting een efficiënt windturbinetype voor het heersende windklimaat en de geldende hoogtebeperking.

### 2.1 WTG-locaties en netaansluiting

#### 2.1.1 WTG-locaties

De locatie van het windpark is gelegen direct ten noorden van knooppunt Vaanplein zoals omschreven in het rapport van Arcadis<sup>1</sup>, zie figuur 1. Dit betreft een bosrijk gebied waardoor er relatief veel bomenkap zal moeten plaatsvinden om de WTG's te kunnen bouwen. De bomenkap is niet alleen het gevolg van de permanente opstelling van de WTG's (waaronder de direct naastgelegen kraanopstelplaats en de toegangswegen), ook ten behoeve van de realisatiefase is er veel ruimte benodigd (denk aan kraanopbouw en opslag van WTG onderdelen).

Merk op dat de exacte locatie weliswaar kan afwijken van deze figuur, maar dat dit geen significante gevolgen heeft voor deze haalbaarheidsstudie in deze fase van het project.

<sup>1</sup> Windenergie Vaanplein, 9 september, Arcadis

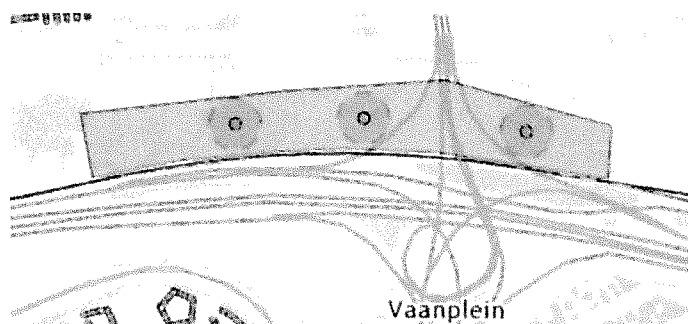


Figure 1 Locaties WTG's. Bron: Windenergie Vaandplein, 9 september, Arcadis

### 2.1.2 Netaansluiting

Om het windpark aan te sluiten op het net zal er gebruik gemaakt worden van een aansluiting op een onderstation. In deze fase van het project is er geen informatie beschikbaar omtrent de beschikbaarheid en capaciteit van de onderstations in de omgeving. Er zal daarom worden uitgegaan van het aansluiten van het windpark op onderstation Rotterdam Zuidwijk (kruising Slinge – Vaanweg). Het kabeltracé heeft een lengte van ca. 1,6 km.

Zie bijlage 1 voor het mogelijke kabeltracé.

## 2.2 WTG en energieopbrengst

De hoeveelheid energie die het windpark levert hangt samen met het windklimaat, de afmetingen van de WTG's (m.n. tiphoogte en rotordiameter) en het vermogen. Op basis van ervaring en expert judgement is gekozen voor de Vestas V126 met een vermogen van 3,45 MW. Dit type WTG is geschikt voor dit windklimaat en heeft afmetingen welke binnen de restricties vallen, waaronder de maximale tiphoogte van 150m als gevolg van luchtvaartseisen. Merk op dat de tiplaaagte relatief laag is doordat de rotordiameter van 126m resulteert in een tiplaaagte van  $(150 - 126 =) 24$  m. Een eventuele grotere diameter, zoals de V136 heeft, zal dan nog lager uitkomen en dit wordt als niet wenselijk beschouwd en wordt daarom niet onderzocht.

### Energieopbrengst

Middels een WindPro berekening is bepaald wat de verwachtingswaarde is van de energieopbrengst aan de hand van het aantal vollasturen en het vermogen van de WTG's. Hiervoor worden de zogenoemde P50-waarde en de P90-waarde gehanteerd, wat betekent dat met een kans van respectievelijk 50% en 90% de betreffende energieopbrengst wordt overschreden. Met andere woorden, de P90 waarde is een energieopbrengst met een hogere zekerheid dan de P50 waarde. Deze opbrengstberekening is gebaseerd op langjarige modeldata waarbij geen locatie specifieke data is gebruikt. Hierbij wordt de omgeving van de WTG's gemodelleerd op basis van beschikbare hoogte- en ruwheidsmodellen. Door de onzekerheid die dit met zich meebrengt is er een relatief grote spreiding tussen de P50 en P90 waarde. Meer zekerheid kan verkregen worden door op locatie windmetingen te verrichten.

### WTG's

De tabellen hieronder geven nadere informatie en uitgangspunten weer met betrekking tot de Vestas V126 – 3.45.

vanwege complexere besluitvormingsprocessen en de extra kosten die hiermee gemoeid zijn. Voor de businesscase is aangehouden dat deze het dubbele bedraagt van de ontwikkelkosten door een marktpartij.

Tabel 2.1 WTG-type-specifieke uitgangspunten

Windturbine specificatie	Vestas V126 – 3.45
Fabrikant	Vestas
Ashoogte	87 meter
Rotordiameter	126
Tiphoogte	150 meter
Vermogen	3,45 MW

Investeringskosten (CAPEX)	Kosten per WTG	Bron
Windturbine en bijbehorende werken (boskap, fundering, wegen, parkbekabeling etc.)		Inschatting o.b.v. referentieprojecten
Netaansluiting		+/- 1,6 8km tot onderstation Rotterdam Zuidwijk
Ontwikkelkosten scenario 1 markt		Inschatting Pondera
Leges <sup>2</sup>		Legesverordening
Onvoorzien		10 % van CAPEX
<b>Totale investeringskosten per WTG scenario 1</b>		
Ontwikkelkosten scenario 2		Inschatting Pondera
<b>Totale investeringskosten per WTG scenario 2</b>		

<sup>2</sup> Verordening van de gemeenteraad van de gemeente Barendrecht houdende regels omtrent de heffing en invordering van leges (Legesverordening Barendrecht 2021) (overheid.nl).

## 2.3 Financiën en ontwikkelscenario's

Om te bepalen of het windpark financieel haalbaar is zijn er 2 scenario's beschouwd. De 2 scenario's hebben betrekking op de financieringsconstructie en de rol die de gemeente of een marktpartij hierin speelt als ontwikkelaar. Het is waardevol om inzicht te krijgen in de situatie waarin de markt (bijvoorbeeld een projectontwikkelaar) het project financiert en de situatie waarin de gemeente het project ontwikkelt en financiert. Dit resulteert in de volgende scenario's:

- Scenario 1: marktpartij ontwikkelt windpark
- Scenario 2: gemeente ontwikkelt windpark

### 2.3.1 SDE++

Omdat een windpark onder de huidige omstandigheden doorgaans elektriciteit produceert tegen een kostprijs welke hoger is dan de (huidige) marktprijs, zal het noodzakelijk zijn subsidie aan te vragen. De SDE++ (Stimulering duurzame energieproductie en klimaattransitie) is van toepassing op windparken<sup>3</sup> en bestaat uit een categorisering op basis van de locatie van het windpark en een categorisering op basis van de windsnelheid.

De categorieën voor de locaties betreffen de volgende:

- Wind op land
  - Regulier
  - Hoogtebeperkt
- Wind op waterkering
- Wind in meer

Voor de situatie van gemeente Barendrecht is er sprake van Wind op land, hoogtebeperkt. Omdat er eisen vanuit het luchthavenbesluit RTHA zijn met betrekking tot de maximale tiphoogte (maximaal 150 m) geldt er een gunstigere regeling (hoogtebeperkt) dan wanneer deze eis er niet is.

Naast de categorisering op basis van de locatie geldt er ook een windsnelheidscategorie. Gemeente Barendrecht valt onder windsnelheidscategorie V wat inhoudt dat de gemiddelde windsnelheid (op 100 m hoogte) tussen 6,75 en 7,00 m/s bedraagt.

Het bijhorende basisbedrag bedraagt € 58,3 / MWh en er geldt een subsidietermijn van 15 jaar. Het basisbedrag is de minimale vergoeding voor de opgewekte elektriciteit en zal tezamen met de subsidietermijn als basis dienen voor de businesscase. Merk op dat de minimale levensduur van de WTG's 20 jaar bedraagt en er dus nog 5 jaar na de subsidietermijn inkomsten worden gegenereerd. Van belang hierbij is dat een (commerciële) lening een aflossingstermijn heeft die gelijk is aan de subsidietermijn van 15 jaar. Dit betekent dat de businesscase voldoende gunstig moet zijn om in 15 jaar de aflossingsverplichtingen na te kunnen komen.

<sup>3</sup> [Eindadvies basisbedragen SDE++ 2021 \(pbl.nl\)](#)

In de onderstaande tabellen worden de verdere uitgangspunten gepresenteerd met betrekking tot de subsidieparameters en financiering.

Tabel 2.2 Gehanteerde tijdlijn

Tijdlijn	Uitgangspunt
SDE++ jaargang	2021
Start bouwfase	Juli 2023
Duur bouwfase	6 maanden
Start operationele fase	Januari 2024
Levensduur project	20 jaar

Tabel 2.3 Gehanteerde subsidieparameters

SDE+ parameters	Uitgangspunt	Bron
Windcategorie SDE++	V: > 6,75 - < 7,00 m/s	Windsnelheidscategorie gemeente Barendrecht <sup>4</sup>
Basisbedrag SDE++	58,3 €/MWh (Wind op Land, hoogtebeperkt)	PBL Eindadvies Basisbedragen SDE++ 2021
Looptijd subsidie	15 jaar	RVO

Tabel 2.4 Gehanteerde financiële parameters

Financieel	Uitgangspunt	Bron
Rente banklening Vreemd vermogen t.b.v. scenario 1 – markt		
Rente BNG t.b.v. scenario 2 - gemeente		
Looptijd banklening	15 jaar	PBL
Afschrijftermijn	15 jaar	PBL
Stroomprijs jaar 1	37 EUR/MWh	Definitieve correctiebedrag 2019
Meerwaarde Garanties van Oorsprong <sup>5</sup>	0 EUR/MWh	Inschatting Pondera
Vennootschapsbelasting	25%	Belastingdienst 2021
Indexatie Operationele kosten	1,50%	PBL
Indexatie energieprijs	1,00%	Inschatting Pondera
Variant 1 "markt" vreemd vermogen : eigen vermogen		
Variant 2 "gemeente" vreemd vermogen : eigen vermogen		

<sup>4</sup><https://www.rvo.nl/sites/default/files/2018/12/Windsnelheid%20per%20gemeente%20SDE%20december%202018.pdf>

<sup>5</sup> Het definitieve advies van PBL voor de SDE++ geeft aan dat de GvO waarde meegenomen moet worden in berekening van het correctiebedrag, waardoor de aangenomen meerwaarde van een GvO €0 per MWh is.



Operationele kosten	Uitgangspunt	Bron
Variabele Onderhoudskosten		Inschatting o.b.v. referentieprojecten
Vaste kosten (Verzekeringen, netkosten, OZB)		PBL Eindadvies Basisbedragen SDE++ 2021
Grondkosten (pacht) <sup>6</sup>		PBL Eindadvies Basisbedragen SDE++ 2021
Afdracht gebiedsgebonden bijdrage		Gedragscode NWEA
Sloopkosten einde levensduur	-	Aanname kostenneutraal o.b.v. restwaarde

<sup>6</sup> De grond wordt gepacht van Staatsbosbeheer. Er is uitgegaan van een pachtconstructie waarbij jaarlijkse kosten zijn gemoeid conform het PBL rapport "Eindadvies SDE++ 2021 windenergie op land.

### 3 Resultaten businesscases

De energieopbrengst businesscases met bovenstaande uitgangspunten geven de volgende resultaten wat betreft financiële haalbaarheid.



#### Scenario 1 - Markt

De resultaten van de businesscases laten zien dat deze niet onverdeeld gunstig zijn. Voor scenario 1 (marktpartij ontwikkelt) is er een relatief lage IRR te verwachten



#### Scenario 2 - Gemeente

Voor scenario 2 waarin de gemeente als ontwikkelaar optreedt zijn de resultaten op het eerste gezicht evenmin gunstig.



<sup>7</sup> De Internal rate of return (IRR) is de "interne opbrengstvoet" en zegt iets over de winstgevendheid van het project voor de ontwikkelaar. Als uitgangspunt voor commerciële projecten hanteren wij doorgaans 10-15% om het project als financieel haalbaar te kwalificeren in deze fase van het project.

<sup>8</sup> De minimale DSCR zegt wat over de mate van het in staat zijn de verplichtingen van de bancaire lening na te komen. Hiervoor wordt veelal een waarde van 1,20 als minimum gesteld voor de gemiddelde DSCR gedurende de looptijd van de lening. Voor de BNG Bank is deze eis minder streng; hiervoor wordt vaak een lager ratio vereist, bijvoorbeeld 1,0. Voor de berekening van de DSCR wordt niet de P50 waarde gehanteerd maar de P90 waarde wat wil zeggen dat de energieopbrengst met een waarschijnlijkheid van 90% (minimaal) behaald wordt.

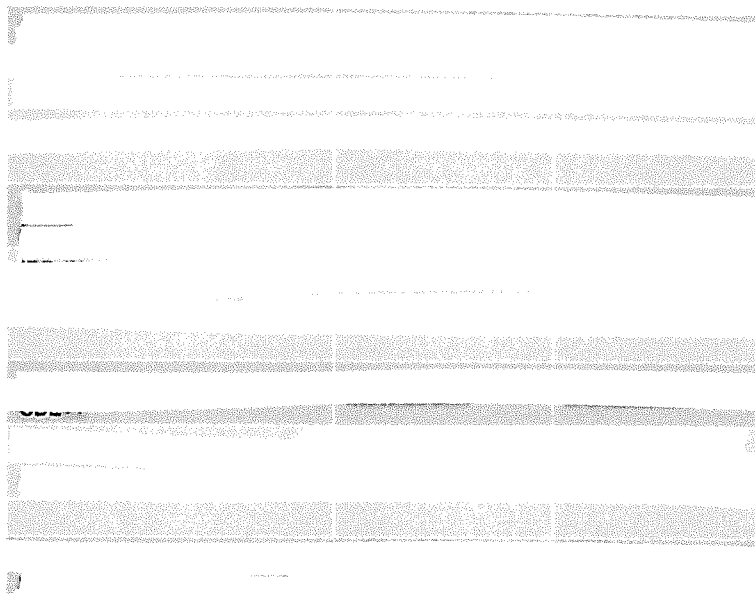
### 3.1 Gevoeligheidsanalyse

In deze fase van het project zijn er nog veel en grote onzekerheden die zowel gunstig als ongunstig kunnen ontwikkelen in volgende fases van het project. Deze onzekerheden bevinden zich voornamelijk in de energieopbrengst, de investeringskosten en de hoogte van het (toekomstige) SDE++ Basisbedrag. Omdat er onzekerheid is omtrent de inbreng van eigen vermogen wil de gemeente, naast de genoemde aspecten, inzicht verkrijgen in de resultaten bij een afwijkende verhouding “vreemd vermogen : eigen vermogen” van niet 80:20. Deze onzekerheden zullen nader worden toegelicht in de gevoeligheidsanalyse. Door deze analyse wordt een beter inzicht verkregen in de (on)zekerheid van de businesscase resultaten.

Op dit moment is er nog geen zekerheid met betrekking tot het windklimaat, maar is er ook nog een post van 10,0% aan onvoorzien kosten opgenomen in de investeringskosten. Ook gaan we nu uit van het Eindadvies Basisbedrag SDE++ 2021. Omdat onzeker is wanneer de subsidie daadwerkelijk aangevraagd wordt kan het Basisbedrag nog significant wijzigen. In deze paragraaf worden de resultaten gepresenteerd voor de hiervoor genoemde onzekerheden om inzicht te krijgen in de impact op de resultaten.

- Windklimaat: -10% en +10% energieopbrengst
- Investeringskosten: -10% en +10%
- SDE++ Basisbedrag: -10% en +10%
- Vreemd vermogen : eigen vermogen van 90 : 10 en 70 : 30

De resultaten van de gevoeligheidsanalyse zijn hieronder weergegeven.



Scenario	IRR (%)	DSCR
Baseline	12.5	1.1
Windklimaat	13.2	1.2
Investeringkosten	11.8	1.0
SDE++	14.1	1.3

In de gevoeligheidsanalyse is te zien dat bij de drie onzekerheden de resultaten dermate wijzigen dat er een significante invloed op de businesscases ontstaat. Zowel het windklimaat, de investeringskosten en de SDE++ zijn van grote invloed op de resultaten. Deze onzekerheden kunnen derhalve de businesscases zowel significant haalbaarder als onhaalbaarder maken.

Het wijzigen van de verhouding "vreemd vermogen : eigen vermogen" heeft tot gevolg dat er geschoven wordt in de indicatoren (IRR en DSCR) van de financiële haalbaarheid. Bij meer vreemd vermogen is er een betere IRR te verwachten met een slechtere DSCR en vice versa. Wanneer overwogen wordt een coöperatie met eigen vermogen mee te laten participeren, zijn er wellicht mogelijkheden omtrent de IRR. De gewenste IRR kan mogelijk lager zijn bij een coöperatie in vergelijking met een commerciële ontwikkelaar

## 4 Conclusies en aanbevelingen

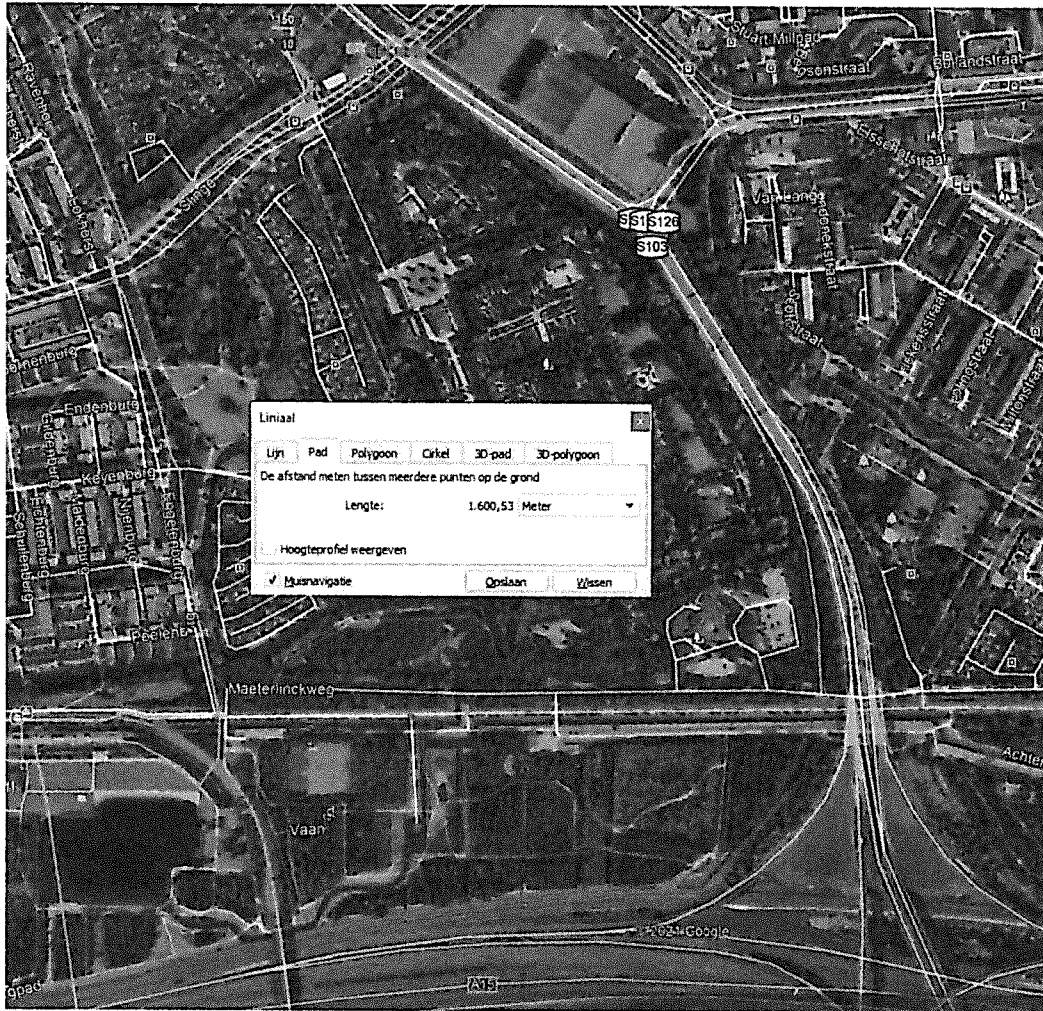
De resultaten van de businesscases voor het windpark laten zien dat er voor scenario 1 (marktpartij ontwikkelt) er een matige IRR is te behalen, wat betekent dat het moeilijk is om het project gefinancierd te krijgen middels een (commerciële) lening.

Indien de gemeente zelf ontwikkelt (scenario 2) is er weliswaar winst te verwachten en

t

Bovenstaande resultaten hebben alles te maken met de hoogtebeperking van het windpark van 150m. Indien er mogelijkheden bestaan om de maximale tiphoogte te verhogen dan zal dit resulteren in een grotere energieopbrengst en een gunstigere financiële haalbaarheid.

## Bijlage 1 Mogelijk kabeltracé



Figuur 1 Mogelijk kabeltracé onderstation - windpark. Bron Google earth, 2021