

Middengebied Zuidplaspolder

Deelrapport duurzaamheid
bij het milieueffectrapport



Sweco Nederland B.V.

Onderwerp:

Projectnummer:

Klant:

Datum:

Auteur:

Handelsregister 30129769

Middengebied Zuidplas

51007971

Gemeente Zuidplas

07-07-2023

Eveline Stroink, Marieke Koomen

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	4
1.1	Aanleiding en doel.....	4
1.2	Leeswijzer	6
2.	Uitgangspunten	8
2.1	Studiegebied	8
2.2	Kaders wet- en regelgeving, beleid en richtlijnen	8
2.3	Beoordelingskader en ingreep-effectrelaties	12
2.4	Aannames en uitgangspunten	12
2.5	Methodiek.....	13
3.	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	14
3.1	Inleiding	14
3.2	Huidige situatie.....	14
3.3	Autonome ontwikkelingen	15
4.	Effectbeoordeling alternatieven.....	17
4.1	Beoordelingscriteria	17
4.2	Criterium klimaatmitigatie.....	20
4.3	Criterium circulariteit	26
4.4	Conclusie en aanbevelingen voor VKA.....	31
5.	Effectbeoordeling VKA	37
5.1	Inleiding	37
5.2	Effectbeoordeling VKA	37
5.3	Conclusies, aanbevelingen en maatregelen	42
5.4	Leemten in kennis	42
6.	Referenties	43

Bijlagen:

Bijlage 1: Globale verkenning energieconcept

Bijlage 2: Globale verkenning mogelijkheden windenergie

Bijlage 3: Analyse zandtransport

Bijlage 4: Houtbouw Zuidplaspolder

Bijlage 5: Quickscan hoogtebeperkingen voor windturbines

Bijlage 6: Radarhinderonderzoek

1. Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

1.1.1 Bestemmingsplan en milieueffectrapportage Middengebied

De gemeente Zuidplas werkt aan de ontwikkeling van het Middengebied Zuidplaspolder. Het gaat om een integrale gebiedsontwikkeling waarin ruimte wordt geboden aan woningen, bedrijvigheid, (maatschappelijke) voorzieningen, infrastructuur en natuur. De kern van de ontwikkeling wordt gevormd door de realisatie van een nieuw dorp van 8.000 woningen. Tevens is een uitbreiding beoogd van de industrieterreinen Doelwijk en Gouwe Park. Het Middengebied ligt in de oksel van de A12 en de A20, tussen de kernen Nieuwerkerk a/d IJssel, Moordrecht en Zevenhuizen. De ligging van het plangebied is weergegeven in figuur 1.1.



Figuur 1.1 | Plangebied ontwikkeling Middengebied

Om de ontwikkeling van het Middengebied mogelijk te maken, moet een nieuw bestemmingsplan opgesteld worden. Het bestemmingsplan moet de planologische mogelijkheden bieden voor de ontwikkeling van het Middengebied. Bij de ontwikkeling van het Middengebied zijn belangrijke

(milieu)effecten niet op voorhand uit te sluiten. De gemeente Zuidplas heeft daarom besloten om bij het bestemmingsplan een milieueffectrapportage (m.e.r.) uit te voeren. Als onderdeel van de m.e.r. wordt een Milieueffectrapport (MER) opgesteld.

1.1.2 Doel voorliggend rapport

In het MER worden de effecten van de ontwikkeling van het Middengebied beschreven. Dit gebeurt voor alle relevante thema's die een relatie hebben met de fysieke leefomgeving. Een van de thema's waar in het MER aandacht aan wordt besteed is duurzaamheid. Voorliggend rapport levert de input voor de effectbeschrijving en -beoordeling van de voorgenomen ontwikkeling voor dit thema.

Dit rapport heeft in het proces van het MER op twee momenten input geleverd:

1. Een effectanalyse voor vijf alternatieven met als doel input leveren voor het samenstellen van een voorkeursalternatief.
2. Een effectanalyse van het voorkeursalternatief.

1. Vijf alternatieven

In de eerste stap zijn de effecten onderzocht van vijf alternatieven:

- Basisalternatief;
- Alternatief 'maximaal klimaatrobuust';
- Alternatief 'Duurzame mobiliteit';
- Alternatief 'Circulair / duurzame energie';
- Alternatief 'Groen-blauw raamwerk'.

De alternatieven worden uitgebreid beschreven in Bijlage 4 van het MER (Alternatievenbeschrijving). Het basisalternatief is de ontwikkeling van het Middengebied zoals beschreven in het Masterplan Middengebied Zuidplaspolder (maart 2021), vastgesteld in de Bestuurlijke Overeenkomst voor de Ontwikkeling Middengebied Zuidplaspolder (juli 2021) en verder uitgewerkt in het Stedenbouwkundige Casco Middengebied Zuidplaspolder (januari 2022).

Dit basisalternatief bevat uitgangspunten voor het programma van de woningbouw, het bedrijventerrein en de voorzieningen. Verder zijn in het basisalternatief uitgangspunten en ambities beschreven voor de invulling van de thema's

- natuur/groen;
- waterhuishouding;
- klimaatadaptatie;
- mobiliteit;
- circulariteit en energie.

In het basisalternatief zit als het ware het basis ambitieniveau van de gemeente voor het Middengebied.

De vier overige alternatieven kennen in beginsel dezelfde uitgangspunten als het basisalternatief. Per alternatief is daar bovenop voor het betreffende thema een maximaal ambitieniveau uitgewerkt. Bijvoorbeeld: in het alternatief 'maximaal klimaatrobuust' is maximaal invulling gegeven aan maatregelen die er toe leiden dat de ontwikkeling van het Middengebied zo klimaatrobuust mogelijk is. Om het effect hiervan goed te kunnen onderscheiden blijven overige ambities gelijk aan het basisalternatief. En zo is in het alternatief

'duurzame mobiliteit' maximaal invulling gegeven aan het thema duurzame mobiliteit.

Voorliggend rapport levert input voor de effectanalyse van de vijf alternatieven voor het thema duurzaamheid.

Hoe verhoudt het thema klimaatmitigatie zich tot andere klimaatrelevante onderwerpen zoals droogte, hitte en wateroverlast?

In het MER is onderscheid gemaakt tussen klimaatmitigatie en klimaatadaptatie. Bij maatregelen ter vermindering van klimaatverandering is er sprake van mitigatie. Dit draait om het verminderen van de uitstoot van broeikasgassen. Bij maatregelen ter aanpassing aan klimaatverandering die desondanks toch optreedt, is er sprake van adaptatie. Hierbij gaat men uit van de effecten van klimaatverandering (droogte, hitte, wateroverlast) en bereidt zich daarop voor. Vanwege de grote overlap met de thema's water en bodem wordt klimaatadaptatie meegenomen in het deelrapport Water, bodem en klimaat. Voorliggend deelrapport Duurzaamheid gaat in op klimaatmitigatie.

Voorkeursalternatief

Op basis van de effectanalyse van de vijf alternatieven is in het MER een Voorkeursalternatief (VKA) samengesteld. Dit VKA bestaat uit een combinatie van onderdelen/maatregelen uit de verschillende alternatieven. Daarnaast zijn ook zaken meegenomen die niet in het MER zijn meegenomen, maar wel van belang zijn in de keuzevorming. Denk bijvoorbeeld aan zaken als economische haalbaarheid, technische uitvoerbaarheid, risico's, etc. De elementen waaruit het VKA bestaat zijn beschreven in Bijlage 4 van het MER (Alternatievenbeschrijving). Voor dit VKA is vervolgens gekeken of dit leidt tot andere effecten dan reeds in beeld gebracht bij de vijf bovengenoemde alternatieven. In voorliggend rapport worden de effecten van het VKA beschreven voor het duurzaamheid.

1.2 Leeswijzer

In [hoofdstuk 2](#) worden de uitgangspunten beschreven die zijn gehanteerd bij het onderzoek. Er wordt onder meer ingegaan op het studiegebied, de relevante kaders vanuit wet- en regelgeving en beleid, het beoordelingskader en de manier waarop het onderzoek is uitgevoerd.

De effecten van de planontwikkeling worden onderzocht ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie wordt gevormd door de huidige situatie, aangevuld met de autonome ontwikkelingen. Een beschrijving van de voor het voorliggend onderzoek relevante referentiesituatie is opgenomen in [hoofdstuk 3](#).

In [hoofdstuk 4](#) worden de effecten van de vijf alternatieven beschreven. In dat hoofdstuk wordt eerst stil gestaan bij de beoordelingscriteria die worden gehanteerd. Vervolgens worden per criterium de effecten beschreven en beoordeeld. Het hoofdstuk eindigt met een samenvatting en een conclusie van de effecten en de onderscheidende verschillen tussen de alternatieven.

Tot slot wordt in [hoofdstuk 5](#) in beeld gebracht wat de effecten zijn van het voorgestane voorkeursalternatief. Daarbij wordt ook aangegeven of er op dit moment nog sprake is van leemten in kennis.

De volgende bijlagen horen bij dit deelrapport:

- Energieconcepten
- Windenergie
- Grondbalans

MER herziening omgevingsbeleid Provincie Zuid-Holland

Op het moment van opstellen van het MER voor het Middengebied heeft de provincie Zuid-Holland een deel van haar beleid herzien, zodat de ontwikkeling van het Middengebied zoals opgenomen in de Bestuurlijke Overeenkomst Middengebied van 1 juni 2021 hier binnen past. Provinciale Staten van Zuid-Holland hebben op 12 oktober 2022 de Herziening van het provinciale omgevingsbeleid voor het Middengebied van de Zuidplaspolder vastgesteld. Deze is daarna op 1 november in werking getreden. Voor de Herziening is begin 2022 een provinciaal MER opgesteld (MER Herziening provinciaal omgevingsbeleid, Witteveen+Bos, maart 2022). In juli 2022 is een aanvulling opgesteld naar aanleiding van het toetsingsadvies van de Commissie m.e.r. Bij het MER voor het Middengebied is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van de resultaten van dit provinciaal MER. Daaruit beschikbare informatie is ook meegenomen in voorliggend deelrapport.

2. Uitgangspunten

2.1 Studiegebied

De mate van duurzaamheid is afhankelijk van keuzes binnen de gehele keten van producten en diensten, van productie tot (afval-)verwerking. Van veel producten en diensten ligt deze keten grotendeels buiten het plangebied. Als we kijken naar het emitteren van broeikasgassen of het uitputten van grondstofvoorraden, dan heeft dat effect over landgrenzen heen. Het is daarnaast belangrijk om verder te kijken dan het plangebied om een vorm van afwenteling te voorkomen. Het MER wordt opgesteld ten behoeve van het vaststellen van een bestemmingsplan. In dit MER beperken we ons daarom tot de duurzaamheidskeuzes die binnen het planvoornemen in het kader van het vaststellen van het bestemmingsplan worden gemaakt en die invloed hebben op klimaat en circulariteit.

Bij de beoordelingscriteria is het daarom van belang dat hoe meer er binnen het plangebied kan worden opgelost (energie opwekking, omgang met materiaal, verwerking van afval), hoe beperkter de effecten. Enerzijds omdat op lokale schaal gebruik zal moeten worden gemaakt van duurzame energie-, water-, en materiaalstromen, anderzijds omdat transport van goederen voor de bouw een grote factor is in de belasting van het milieu. Door maatregelen binnen het plangebied is minder transport naar elders nodig, wat een positief effect heeft op de ruimere omgeving.

2.2 Kaders wet- en regelgeving, beleid en richtlijnen

Een aantal documenten zijn geanalyseerd op voor dit thema relevante kaders. De kaders zijn kort beschreven, waarna in is gegaan op hoe de ontwikkeling er wel of niet aan voldoet. De volgende documenten zijn geanalyseerd:

- Klimaatakkoord
- Gemeentelijk afvalbeleid
- Structuurvisie Zuidplas 2030
- Regionale Energie Strategie
- Bouwbesluit
- Uitvoeringsprogramma Circulaire Economie

- Provinciaal omgevingsbeleid
 - o Omgevingsvisie Zuid-Holland
 - o Omgevingsverordening Zuid-Holland

- Provinciale Uitvoeringsagenda klimaatadaptatie 2021-2023
- Bedrijventerreinenstrategie
- Programma Duurzaamheid en Klimaatadaptatie 2019-2025
- Beheerplan Watergangen en Bermen gemeente Zuidplas 2017-2030
- Bomenbeleidsplan 2016 en Bomenbeheerplan 2016
- Beleidsnota Snippergroen [2013]

Tabel 1 | Relevante kaders

Gemeentelijk afvalbeleid	Het college heeft de ambitie om in Zuidplas nog maar 75kg restafval per inwoner per jaar te hebben. In 2020 was dit 119 kg. Het is hierbij van belang om afval goed te scheiden.
Structuurvisie Zuidplas 2030	<p>Voor het thema milieu en duurzaamheid wordt ingegaan op energiezuinige gebouwen, het gebruik van duurzame energie en een inrichting van het openbare gebied met een minimale impact op het milieu. Daarnaast wordt een waterbergingsopgave gecreëerd in het plangebied waar de Vierde Tocht wordt verbreed, waardoor ze een waterbergende functie krijgen.</p> <p>Met de voorgenomen ontwikkeling zal worden aangesloten bij dit streven, waarbij voldaan dient te worden aan de normen van Bijna Energieneutrale Gebouwen (BENG). De woningen worden dan ook gasloos uitgevoerd en voorzien van duurzame installaties en een goede isolatie. De watergangen rond het plangebied blijven behouden en worden verbreed en aanzienlijk uitgebreid. Om deze redenen kan gesteld worden dat het plan in lijn is met de ambities op het gebied van duurzaamheid van de gemeente Zuidplas.</p>
Regionale Energiestrategie	<p>In de RES zijn zoekgebieden voorgesteld voor het opwekken van zonne- en windenergie in Midden-Holland zodat de doelstelling van 0,435 TWh aan hernieuwbare elektriciteit gerealiseerd kan worden. Op gemeentelijk niveau betekend dit een opwek van 0,096 TWh voor de gemeente Zuidplas. Een groot deel van het Middengebied in de Zuidplaspolder is aangewezen als 'zon in transitiegebied', dit zijn gebieden in die de komende tijd gaan veranderen door de ontwikkeling van woningbouw in combinatie met recreatie en natuurontwikkeling, verduurzaming en energieopwek. Daarnaast zijn een aantal kleinere delen van het gebied aangewezen als 'als 'zon langs infrastructuur (onder andere de restruimtes bij A12, A20 en N207, en de Gouweknoop).</p> <p>In de RES wordt daarnaast gesteld dat het belangrijk is vroegtijdig inwoners, bedrijven en verenigingen te betrekken bij locatiekeuzes voor grootschalige duurzame opwek, bij het ontwerp en de uitvoering van het project en de ruimtelijke inpassing.</p>
Bouwbesluit	<p>Het plan voldoet aan het bouwbesluit Artikel 5 door Bijna Energieneutrale gebouwen te bouwen. Daarnaast wordt in het Bouwbesluit gesteld dat nieuwbouw zodanig gebouwd moet zijn dat de belasting op het milieu door de gebruikte materialen wordt beperkt (MPG). Deze MPG waarde heeft nu een maximum van 0,8, maar zal tot 2030 stapsgewijs gehalveerd worden.</p> <p>Er moet ingezet worden op voldoende laadinfrastructuur voor elektrische voertuigen.</p>
Uitvoeringsprogramma Circulaire Economie	Een van de drie doelstellingen die geformuleerd zijn in het Rijksbrede programma Circulaire Economie is van toepassing op het Middengebied Zuidplaspolder. Er wordt bedoeld op dat wanneer nieuwe grondstoffen nodig zijn, zoveel mogelijk gebruikgemaakt wordt van duurzaam geproduceerd, hernieuwbare (onuitputtelijke) en algemeen beschikbare grondstoffen. Ook dient er ingezet te worden op circulariteitsstrategieën als hergebruik, circulair ontwerp, delen, lenen en reparatie.

<p>Omgevingsvisie Zuid-Holland</p> <p><i>De Omgevingsvisie van Zuid-Holland biedt een strategische blik op de lange(re) termijn voor de gehele fysieke leefomgeving en bevat de hoofdzaken van het te voeren integrale beleid van de provincie Zuid-Holland.</i></p>	<p>Onderhavige planontwikkeling sluit aan bij de volgende duurzaamheid gerichte ambities die gesteld zijn in de omgevingsvisie van Zuid-Holland: 'schone energie voor iedereen' en 'gezond en veilig Zuid-Holland'. Er wordt invulling gegeven aan de energietransitie door uit te gaan van een ontwikkeling van het Middengebied dat als geheel energieneutraal is. Daarbij wordt o.a. ingezet op energiezuinig bouwen, energiegebruik van mobiliteit zoveel mogelijk beperken en inzet van technieken voor de kleinschalige opwek van duurzame energie (bijvoorbeeld zonnepanelen op daken of gevels).</p> <p>Het Middengebied wordt gezond en veilig ingericht door de beperking van het autogebruik en het inzetten op een modal shift. Ook ligt er grote nadruk op het klimaat- en toekomstbestendig bouwen van de woningen, waardoor er rekening gehouden wordt met klimaatadaptatie. Dit wordt onder andere gedaan door voldoende groen en water op te nemen in het plan.</p>
<p>Omgevingsverordening Zuid-Holland</p> <p><i>Alle provinciale regels over de fysieke leefomgeving staan bij elkaar in de Zuid-Hollandse omgevingsverordening. Naast een omgevingsvisie moet de provincie vanuit de Omgevingswet ook één omgevingsverordening vaststellen voor haar grondgebied.</i></p>	<p>Voor het plangebied (of een deel daarvan) en de beoogde ontwikkeling zijn de volgende thema's van belang voor duurzaamheid:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschermen van de gezondheid en milieu; • Beheer van watersystemen; • Natuurbescherming; • Bescherming van landschappelijke en stedenbouwkundige waarden; • Ruimte voor (toekomstige) functies; • Behoud van cultureel erfgoed; • Windenergie; <p>Het planvoornemen past binnen de provinciale afspraken en thema's. Uit de verordening volgt een aandachtspunt. De locaties waar in de onderzochte alternatieven wordt gekeken naar windenergie, in de Omgevingsverordening niet zijn aangewezen als 'Locatie windenergie'. Daarmee passen de onderzochte locaties niet binnen het vigerende omgevingsbeleid van de provincie.</p>
<p>Provinciale Uitvoeringsagenda klimaatadaptatie 2021-2023</p> <p><i>Deze uitvoeringsagenda markeert de start van de volgende fase in de klimaatadaptatie-aanpak van de Provincie Zuid-Holland: nu wordt klimaatadaptatie concreet in de inrichting 'buiten'.</i></p>	<p>Het plan wordt klimaatbestendig en waterrobuust ingericht. Hierdoor vormt deze uitvoeringsagenda geen belemmering voor de beoogde ontwikkeling.</p>
<p>Bedrijventerreinenstrategie</p> <p><i>Deze strategie is een verdere uitwerking van het coalitieakkoord 2019 – 2023 en geeft richting aan de provinciale inzet voor de komende jaren op het gebied van bedrijventerreinen. Vervolgens leidt het (op termijn) tot aanpassing van onderdelen van en integratie in het provinciale Omgevingsbeleid, waaronder de Omgevingsverordening.</i></p>	<p>Voor het bedrijventerreinen beleid wordt er één uitgangspunt gehanteerd gericht op duurzaamheid en gaat in op het verduurzamen en voorbereiden op de toekomst. Door het bedrijventerrein op een duurzame manier te ontwikkelen wordt hier invulling aan gegeven.</p>

<p>Omgevingsvisie Zuidplas [2021]</p> <p><i>In de omgevingsvisie staan de ambities voor de lange termijn, tot 2040. Met de omgevingsvisie wordt richting gegeven aan toekomstige ontwikkelingen die plaatsvinden in een veilige en gezonde fysieke leefomgeving met een goede omgevingskwaliteit voor inwoners. De fysieke leefomgeving gaat over bijna alles buiten, dus: gebouwen, bodem, water, natuur, lucht, maar ook wegen en duurzame opwek van energie.</i></p>	<p>In de Omgevingsvisie wordt ingegaan op enkele duurzaamheidsthema's, waar de beoogde ontwikkeling binnen past. Er wordt bijvoorbeeld ingezet op het energieneutraal en klimaatadaptief uitbreiden van de bestaande woningvoorraad. Ook wordt rekening gehouden met een gezonde en veilige leefomgeving. Zo wordt er voldoende recreatie gelegenheid gerealiseerd.</p>
<p>Programma Duurzaamheid en Klimaatadaptatie 2019-2025</p> <p><i>De gemeente Zuidplas heeft in het programma Duurzaamheid & Klimaatadaptatie 2019 – 2025 het doel gesteld om in 2050 een duurzame en toekomstbestendige gemeente te zijn. De gemeente Zuidplas wil echter verder kijken dan de energietransitie. Er wordt ook gekeken naar het veranderende klimaat en hoe gemeente Zuidplas een aantrekkelijke leefomgeving kan ontwikkelen en behouden.</i></p>	<p>In het programma Duurzaamheid & Klimaatadaptatie 2019-2025 wordt beschreven hoe de gemeente Zuidplas naar duurzame ontwikkelingen streeft aan de hand van vier thema's: energie en warmte, klimaatadaptatie, circulaire economie en leefomgeving. Met de voorgenomen ontwikkeling zal worden aangesloten bij dit streven, waarbij voldaan dient te worden aan de normen van Bijna Energieneutrale Gebouwen (BENG). De woningen worden dan ook gasloos uitgevoerd en voorzien van duurzame installaties en een goede isolatie. Daarnaast wordt het plangebied klimaatadaptief ingericht. Er zal sprake zijn van voldoende mogelijkheden om het regenwater op te vangen bij zware weersomstandigheden. De watergangen rond het plangebied blijven behouden en worden verbreed en aanzienlijk uitgebreid. Om deze redenen kan gesteld worden dat het plan in lijn is met de ambities op het gebied van duurzaamheid van de gemeente Zuidplas.</p>
<p>Beheerplan Watergangen en Bermen gemeente Zuidplas 2017-2030</p> <p><i>Dit beheerplan beschrijft het beheer voor watergangen en bermen in de periode 2017-2030.</i></p>	<p>Tijdens de beoogde ontwikkeling dient rekening te worden gehouden met de doelen vanuit dit beheerplan. Deze doelen gaan onder andere in op het versterken van ecologie en beleving. Aangezien er binnen de ontwikkeling ingezet wordt op het versterken van groen en de beleving van ecologie en natuur is de beoogde ontwikkeling in lijn met het beheerplan Watergangen en Bermen van de gemeente Zuidplas.</p>
<p>Bomenbeleidsplan 2016 en Bomenbeheerplan 2016</p> <p><i>Binnen de gemeente kent de publieke buitenruimte een grote dynamiek, waarbij diverse voorzieningen een claim leggen op de beperkte beschikbare ruimte. Hierdoor staat het behoud van het gemeentelijk bomenkapitaal permanent onder druk.</i></p>	<p>Bomen dragen bij aan een betere leefomgeving en klimaatbestendigheid van het gebied. De beoogde ontwikkeling dient rekening te houden met voldoende ruimte voor bomen. Daarnaast dient een doordacht, duurzaam en efficiënt bomenbeheerplan opgesteld te worden.</p>

<p>Beleidsnota Snippergroen [2013]</p> <p><i>Omdat de gemeente regelmatig verzoeken van burgers ontvangt inzake het aankopen, huren of gebruiken van gemeentelijke percelen die zijn ingericht als openbaar groen, ziet de gemeente het als taak om eenduidig beleid vast te stellen. Hierdoor wordt transparantie en uniformiteit in de wijze van behandeling van soortgelijke situaties gewaarborgd.</i></p>	<p>De beoogde ontwikkeling zorgt voor een bestemmingsplanwijziging en een geheel nieuw bestemmingsplan. Voor deze ontwikkeling wordt de verdeling van te voren gemaakt, zodat vragen over Snippergroen niet zullen ontstaan.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.3 Beoordelingskader en ingreep-effectrelaties

Voor het MER is op basis van de NRD en het advies van de Commissie m.e.r. een beoordelingskader vastgesteld. Voor het aspect duurzaamheid geldt het volgende beoordelingskader:

Thema	Aspecten
Duurzaamheid	Klimaatmitigatie Circulariteit

2.4 Aannames en uitgangspunten

Anno 2022 is aardgasvrij en BENG bouwen voor nieuwbouw (in het specifiek woningen en kleinverbruikers) de standaard en wordt daarom niet meegewogen als maatregel binnen de beoordeling van duurzaamheid. Voor het uitrekenen van de (aardgasvrije) energiebehoefte en duurzame opwek zijn algemene parameters, gemiddelden en versimpelde situaties gebruikt. Enige marge zit er wel in, maar het energiesysteem op plangebied niveau (woningen, bedrijvigheid, elektrische mobiliteit en infrastructuur) is eerder overgedimensioneerd dan ondergedimensioneerd. Dit in het kader van de worstcase benadering wat in de MER wordt gehanteerd.

Het bedrijventerrein is daarin een uitzondering. Vanwege de sterke afhankelijkheid van het soort bedrijven en mogelijk ook industrie, is een inschatting maken van de energiebehoefte lastig. Daarbij komt dat het alternatief 'circulair / duurzame energie' de uitwisseling tussen reststromen van bedrijven wordt gestimuleerd. Het effect daarvan op de energiebehoefte is niet in zicht. Om toch rekening te houden met de gebieden aangewezen voor bedrijvigheid, zijn utiliteitsgebouwen als substitutie meegenomen.

Specifiek gehanteerde aannames en uitgangspunten zijn verder toegelicht in de bijlages energieconcept, windenergie en grondbalans.

2.5 Methodiek

Informatie over energiebehoefte en -opwek en grondaanvoer zijn kwantitatief benaderd gebruik makende van bovenstaande aannames en uitgangspunten. De methode die is gehanteerd op de thema's energie en grondbalans zijn onderdeel van de respectievelijke bijlages. De resultaten van deze bijlages zijn vervolgens opgenomen in de alternatiefbeschrijving. Deze alternatieven worden kwalitatief beoordeeld op duurzaamheidsprincipes in dit rapport.

3. Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

3.1 Inleiding

De huidige situatie is de feitelijke situatie zoals het nu is. Autonome ontwikkelingen zijn ontwikkelingen die er ook zijn als het plan niet doorgaat. In het MER wordt dit samen normaal gesproken de referentiesituatie genoemd. De effecten van het voornemen worden normaal gesproken vergeleken met de referentiesituatie. Voor het thema Duurzaamheid is echter gekozen voor een referentiesituatie die niet overeenkomt met de huidige situatie + autonome ontwikkeling. Dit wordt verder toegelicht in paragraaf 4.1. Om dit reden wordt in dit hoofdstuk (in tegenstelling tot de andere deelrapporten bij het MER) gesproken van huidige situatie en autonome ontwikkelingen in plaats van referentiesituatie.

3.2 Huidige situatie

3.2.1 Klimaatmitigatie

Duurzame energieopwekking gaat over de maatregelen en mogelijkheden bij de ontwikkelingen, zoals mogelijkheden voor bodemenergie, windenergie, zonne-energie e.d. Ook in haar ruimtelijke structuurvisie geeft de gemeente aan in te willen zetten op energiebesparing en duurzame energie. Een zeer belangrijke pijler is het energiebeleid. Het Klimaatprogramma gaat uit van een klimaatneutrale gemeente per 2050, voor de gebouwde omgeving al per 2035.

Binnen de huidige situatie wordt in het plangebied op één locatie duurzame energie opgewekt door middel van zonnepanelen (circa 16,5 ha en 13 MW, zie figuur 3.1). Verder zijn er net buiten het plangebied vier windturbines aanwezig, op het bedrijventerrein Doelwijk, langs de A12.



Figuur 3.1. Aanduiding locatie zonnepanelen.

3.2.2 Circulariteit

In het beleid van de gemeente wordt geschetst dat de weg naar een duurzame(re) samenleving zich in ruimtelijke zin steeds meer in de richting van een duurzame aanleg / bouw, inrichting en beheer ontwikkelt. Zuinigheid met schaarse grondstoffen zal langzamerhand worden gecombineerd met inzet van biobased materialen en hoogwaardig hergebruik van materialen.

Binnen de huidige situatie is hergebruik van materialen en biobased bouwen niet aan de orde.

Het agrarisch gebied kent verschillende afvalstromen, afhankelijk van de teelt. Teeltafval van bijvoorbeeld suikerbieten en aardappelen is verwaarloosbaar. Bij granen is er niet of nauwelijks sprake van afval. Teeltafval blijft in principe op de bedrijven. Een deel blijft op het land achter (geen afval) en een deel wordt gecomposteerd (wel afval). Andere afvalstromen als gevolg van het agrarisch gebruik zijn acryldoek, folie en plastic voor het afdekken van de grond. De afvalstromen binnen de huidige situatie zijn beperkt.

Het afvalwater uit het Middengebied wordt gezuiverd door de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) Kortenoord. Deze bevindt zich aan de noordoostkant van Nieuwerkerk aan den IJssel tussen de provinciale weg N219 en de Hollandsche IJssel. De RWZI zit in de huidige situatie aan de maximale capaciteit.¹

3.3 Autonome ontwikkelingen

In het vastgestelde provinciaal omgevingsbeleid is generiek beleid opgenomen voor energie en klimaatadaptatie. Dit beleid geldt voor heel Zuid-Holland en is niet specifiek voor het Middengebied.

¹ Besproken in eerste overleg bespreking MER-alternatieven, Sweco (21 maart 2022)

In de huidige situatie is er in het Middengebied een tijdelijk veld met zonnepanelen aanwezig met een opgesteld vermogen van circa 13 MW. Deze zal uiterlijk in 2039 verwijderd worden en maakt daardoor geen onderdeel uit van de autonome situatie. Behalve voor zonnepanelen is er in het plangebied ook ruimte voor windenergie op basis van het provinciaal beleid. Op de onderstaande afbeelding is het gebied te zien dat aangeduid is voor windenergie. Zoals beschreven in paragraaf 3.1 is dit dus al deels benut, deels gelegen in het plangebied. Hier zouden dus mogelijk windturbines geplaatst kunnen worden. Het provinciaal beleid wordt momenteel herzien, waarin mogelijkheden voor windenergie langs hoofdinfrastructuur worden genoemd.



Figuur 3.2. Plekken bestemd voor windenergie (bron: provinciaal omgevingsbeleid (nader te benoemen)).

Autonome ontwikkeling van een transformatorstation

Binnen het plangebied zal in de oksel van het spoor Gouda-Den Haag (zuidzijde) en de N219 (oostzijde) een nieuw transformatorstation worden gerealiseerd op een terrein van circa 4 hectare om de energielevering in het Middengebied en de regio voor nu en in de toekomst te kunnen garanderen.

Dit betreft een autonome ontwikkeling omdat reeds in de huidige situatie de netbeheerders hebben aangegeven dat de capaciteit van het hoogspanningsnet dusdanig ontoereikend is dat nieuwe bedrijven (onder andere bedrijventerrein/ glastuinbouwgebied GlasparelPlus in Waddinxveen) niet meer kunnen worden aangesloten of dat maatwerkafspraken moeten worden gemaakt met bedrijven met betrekking tot de stroomafname. Deze autonome ontwikkeling wordt op zichzelf beoordeeld.

Afvalwaterinzameling

De huidige RWZI in het Middengebied, genaamd Kortenoord, is op capaciteit. De capaciteit van RWZI Kortenoord moet vergroot worden om de extra hoeveelheden afvalwater van nieuwe woningbouwontwikkelingen in de regio waaronder ook het Middengebied te kunnen verwerken. Hiervoor zijn nog geen concrete plannen en dit hangt ook af van de ontwikkeling in het Middengebied².

² Besproken in eerste overleg bespreking MER-alternatieven, Sweco (21 maart 2022)

4. Effectbeoordeling alternatieven

4.1 Beoordelingscriteria

In het MER zitten 'reguliere' (milieu)thema's, waaraan in het kader van een duurzame leefomgeving in de brede zin wordt getoetst. Los van deze thema's, zijn in dit MER twee specifieke beoordelingscriteria meegenomen die de relevantie van duurzaamheid binnen een plan extra benadrukken. Deze duurzaamheidsbeoordelingscriteria zijn:

- Klimaatmitigatie
- Circulariteit

Hoe verhoudt het thema klimaatmitigatie zich tot andere klimaat-relevante onderwerpen zoals droogte, hitte en wateroverlast?

In het MER is onderscheid gemaakt tussen klimaatmitigatie en klimaatadaptatie. Bij maatregelen ter vermindering van klimaatverandering is er sprake van mitigatie. Dit draait om het verminderen van de uitstoot van broeikasgassen. Bij maatregelen ter aanpassing aan klimaatverandering die desondanks toch optreedt, is er sprake van adaptatie. Hierbij gaat men uit van de effecten van klimaatverandering (droogte, hitte, wateroverlast) en bereidt zich daarop voor. Vanwege de grote overlap met de thema's water en bodem wordt klimaatadaptatie meegenomen in het deelrapport Water, bodem en klimaat. Voorliggend deelrapport Duurzaamheid gaat in op klimaatmitigatie.

De criteria klimaatmitigatie en circulariteit zijn inhoudelijk zodanig anders, dat ze om een specifiek beoordelingskader vragen. Hieronder wordt per criterium beschreven welk beoordelingskader is gehanteerd.

Klimaatmitigatie

Klimaatmitigatie duidt op maatregelen die de omvang of snelheid van de opwarming van de aarde beperken. Als het om mitigerende maatregelen gaat, wordt in het algemeen bedoeld op het verminderen van de door mensen veroorzaakte emissies van broeikasgassen (koolstofdioxide, methaan, lachgas en waterdamp). Van alle broeikasgassen die de mens uitstoot, is CO₂ het belangrijkste. Ruim de helft van het versterkte broeikaseffect wordt veroorzaakt door CO₂. Methaan staat met 16% op de tweede plaats. Waterdamp is ook een belangrijk broeikasgas, maar de mens brengt dit niet zelf in de lucht (Milieucentraal.nl). Om het uitstoten (emitteren) van broeikasgassen te verminderen, is op internationaal niveau erkend dat de energievoorziening

fossielvrij gemaakt moet worden. Nieuwbouw zonder gasaansluiting is al een goede eerste stap naar een fossielvrije energievoorziening. Daarnaast is in Nederland op dit moment de elektriciteitsvoorziening voor 33,4% fossielvrij [[Productie hernieuwbare energie groeit 13 procent | Nieuwsbericht | Klimaatakkoord, Energieopwek.nl - Inzicht in de actuele \(near-realtime\) opwekking van duurzame energie in Nederland](#)]. Door elektrificeren van onder andere verwarming van gebouwen en vervoer zal de vraag naar elektriciteit in eerste instantie toenemen.

Referentiesituatie klimaatmitigatie

Binnen deze beoordeling wordt gekeken in hoeverre het plan minder of meer afhankelijk is van energie uit fossiele bronnen. De totale energievoorziening in Nederland komt voor 12,5% uit hernieuwbare bronnen. Omdat voor het plangebied geen specifieke gegevens beschikbaar zijn, wordt in de referentiesituatie uitgegaan van een fossiele afhankelijk van 87,5% van de energievraag.

	Afhankelijkheid van energie uit niet-hernieuwbare bronnen ³
++	0% +
Het plan is erop gericht om niet alleen te voorzien in de eigen energievraag (energieneutraal) maar ook om duurzame energie te leveren aan de nabije omgeving (energieleverend). Daarnaast worden fluctuaties in het net opgevangen door een opslagvoorziening, wat de afhankelijkheid van energie uit niet-hernieuwbare bronnen nog verder vermindert.	
+	0%
Het plan is erop gericht om volledig te voorzien in de eigen energievraag op een duurzame manier (energieneutraal).	
0/+	Tussen 0% en 87,5%
Het plan is erop gericht om voor een groot deel te voorzien in de eigen energievraag op een duurzame manier. Het blijft hiermee afhankelijk van fossiele energie, maar minder dan de referentiesituatie.	
0	87,5%
Er verandert niets of weinig t.o.v. de referentiesituatie: de al aanwezige functies in het gebied zijn afhankelijk van fossiele energie.	
0/-	87,5 - 100%
Het plan zorgt voor een verhoogde (totale/netto) energievraag, ondanks enkele duurzaamheidsmaatregelen. De afhankelijkheid van fossiele energie is groter dan de referentiesituatie.	
-	100%
Het plan zorgt voor een verhoogde energievraag welke nagenoeg volledig van buiten het plangebied moet worden aangeleverd. Het plangebied is daarmee sterk afhankelijk van fossiele energie.	
--	/

³ De afhankelijkheid van energie uit niet-hernieuwbare bronnen is als een "netto" waarde benaderd (energieneutraal). Dat betekent dat de energieopwekking op papier correspondeert met de vraag naar energie in het plangebied. Maar in de praktijk kan het voorkomen dat op bepaalde momenten energie van buiten het plangebied nodig is om aan de vraag te voldoen. Dit is een andere benadering dan de off-grid definitie van afhankelijkheid, waarbij het uitgangspunt is dat energie 100% binnen het plangebied zelf wordt opgewekt. Dit wordt als niet realistisch gezien op de schaal van het Middengebied.

Circulariteit

Circulariteit kan gemeten worden aan de hand van drie doelen aangaande circulair bouwen (Platform CB23, 2020):

- Beschermen van materiaalvoorraden
- Beschermen van het milieu
- Beschermen van bestaande waarde

Materiaalvoorraden beschermen betekent zorgen dat materiaalvoorraden niet worden uitgeput, zodat deze ook door volgende generaties gebruikt kunnen blijven worden. Hierbij kan gedacht worden aan gebruik van biobased materialen, hergebruik van materialen en recycling.

Milieu beschermen betekent zorgen dat de leefomgeving van mens en dier van goede kwaliteit blijft. Zo kan het beperken van uitstoot van CO₂ en fijnstof bij productieprocessen van bouwmaterialen en transport of het stimuleren van lokale kringlopen hier een bijdrage aan leveren.

Bestaande waarde beschermen betekent dat (deel)objecten zo lang mogelijk behouden blijven, van zo goed mogelijke kwaliteit blijven en zo goed mogelijk gebruikt blijven worden. Met name flexibel bestemmen, meervoudig ruimtegebruik en modulair bouwen zijn hierbij relevant. Deze maatregelen zorgen er namelijk alle drie voor dat het gebied in de toekomst nog steeds aan een veranderende woningvraag kan voldoen, zonder dat daarvoor (volledige) sloop van gebouwen of bouwwerken nodig is. Door flexibel bestemmen kan worden ingespeeld op behoefte aan een andere mix van wonen, werken en voorzieningen. Door meervoudig ruimtegebruik wordt leegstand van openbare of private ruimte voorkomen. En door modulair bouwen ontstaan de technische mogelijkheden om woningen uit te breiden of juist kleiner te maken, of te splitsen in meerdere woningen en het toevoegen van de hiervoor benodigde voorzieningen.

Referentiesituatie circulair

In de basis heeft het bouwen van een woonwijk per definitie een negatieve impact op materiaalvoorraden, milieu-impact en behoud van waarde. De effecten op de drie doelen vinden daarnaast plaats op een veel grotere schaal dan waarop reguliere MER-onderdelen worden getoetst. Voor deze specifieke effectbeoordeling nemen we aan dat de woningbehoefte vast staat en dus óf in het Middengebied, óf elders zal plaatsvinden. We nemen daarom als referentiesituatie het scenario waarin een 'traditionele' woonwijk wordt gebouwd met beperkt oog voor circulaire doelen, zoals vastgelegd in bijvoorbeeld het Bouwbesluit en de huidige norm voor MPG (Milieuprestatie Gebouwen).

De effecten op de drie doelen worden elk apart beschreven maar in samenhang met elkaar voorzien van een beoordeling volgens onderstaande tabel. Een sterk negatief effect kan een positief effect hierbij teniet doen, en een sterk positief effect kan opwegen tegen een negatief effect. Dit gebeurt op basis van expert judgement.

- + + Voor alle drie de doelen worden uitputtend maatregelen getroffen die bescherming bieden op de materiaalvoorraden, het milieu en bestaande waarde.
- + Het plan behaalt een betere bescherming op twee van de drie doelen (bescherming van materiaalvoorraden, milieu of bestaande waarden) ten opzichte van een traditioneel uitgangspunt.

- 0/+ Het plan behaalt een betere bescherming op één van de drie doelen (bescherming van materiaalvoorraden, milieu of bestaande waarden) ten opzichte van een traditioneel uitgangspunt.
- 0 Er verandert weinig t.o.v. referentiesituatie (bouw vindt op 'traditionele' wijze plaats).
- 0/- Het plan is minder circulair dan de referentiesituatie omdat er meer grondstofvoorraden worden aangebroken, meer belasting op het milieu plaatsvindt of verspilling van waarde plaatsvindt ten opzichte van een traditionele woonwijk.
- n.v.t.⁴
- n.v.t.

4.2 Criterium klimaatmitigatie

4.2.1 Basisalternatief

Aanlegfase

In de aanlegfase is het energieverbruik door de bouwwerkzaamheden hoog. De geplande energielandschappen zijn nog niet gerealiseerd wanneer de bouw van de woningen start. Afhankelijk van de eisen die gemeente Zuidplas stelt aan de bouwmethode, zal de energievraag dus vervuld worden door een combinatie van fossiele brandstoffen via brandstofmaterieel, en elektriciteitsvraag van het net voor elektrisch materieel.

Voor zowel brandstofmaterieel als elektrisch materieel geldt dat de energievraag maar een klein deel hernieuwbaar is. Voor elektriciteit geldt dat een groter aandeel hernieuwbaar is. Gemeente Zuidplas kan op duurzaam brandstofverbruik en hernieuwbare elektriciteit sturen bij de selectie van bouwpartijen. Wanneer de energielandschappen vooruitlopend kunnen worden gerealiseerd, of op een andere wijze wordt voorzien in hernieuwbare energie (indien mogelijk in combinatie met opslag), kan dit effect verkleind worden. In alle gevallen geldt dat de verhoogde energievraag tijdelijk is, maar van significante impact.

Binnen het basisalternatief wordt 50% hout toegepast in de bouw van de tweede fase. Hout is een hernieuwbaar product en duurzaam wanneer het uit een productiebos komt met een PEFC of FSC certificaat. Een verschuiving van regulier bouwmetaal naar houtbouw in de markt stimuleert het vergroten van de omvang van duurzaam beheerde bossen. Deze bossen zijn een belangrijk element in het opslaan van CO₂ uit de lucht. Bouwen met hout draagt daarom bij aan de CO₂ opslag.

In hoeverre houtbouw bijdraagt aan CO₂-opname is een veel bediscussieerd onderwerp⁵. TNO heeft de koolstofopslag in hout aan de hand van levenscyclusanalyse (LCA) berekend. In een LCA wordt ook rekening gehouden met de verwerking van hout tot een bouwproduct en het benodigde transport. Daaruit concludeerden zij dat over een periode van 100 jaar, bouwen

⁴ Theoretisch gezien is het mogelijk om negatiever te scoren naarmate het plan minder circulair is ingericht dan traditioneel. Dit valt echter lastig te onderbouwen. Daarom is 0/- de meest haalbare negatieve score. Een wijk met een 0/- score heeft een sterk negatieve impact op de circulaire economie.

⁵ [Veel rumoer rond CO2-opslag bij houtbouw | BouwTotaal](#)

met hout netto 50% minder bijdraagt aan klimaatverandering (in kg CO₂ emissie equivalenten) dan in een scenario zonder CO₂-opname⁶.

Gebruiksfase

De ambitie in het basisalternatief is dat het plangebied als totaal energieneutraal is. Energieneutraal betekent dat er binnen de grenzen van het gebied net zoveel energie wordt opgewekt als verbruikt door woningen, utiliteitsgebouwen, infrastructuur (gemalen en verlichting) en elektrische mobiliteit.

Woningen en utiliteitsgebouwen dienen te voldoen aan de energieprestatie-eisen voor Bijna Energieneutrale Gebouwen (BENG). Daarnaast worden de gebouwen niet aangesloten op aardgas. Door middel van een warmtepomp die draait op buitenlucht worden de gebouwen voorzien in hun warmte- en koelingsbehoefte (Witteveen+Bos onderzoek naar WKO loopt). Hierdoor worden de gebouwen all electric: elektriciteit wordt gebruikt in het voorzien van verwarming, warm water en als kookbron (naast het gewone stroomverbruik).

Door deze maatregelen is de vraag naar energie uit niet-hernieuwbare bronnen geminimaliseerd, maar daar moet wel een (verhoogde) opwek van duurzame elektriciteit tegenover staan om energieneutraal te zijn. In het plan wordt de opwek van elektriciteit verzorgd door maximaal in te zetten op zonnepanelen op het dak en de resterende vraag op te vangen door middel van een zonneweide. De verdeling van het aantal zonnepanelen op het dak en in de weide is afhankelijk van de verdeling hoogbouw (weinig dakoppervlak) versus laagbouw (veel dakoppervlak).

In het basisalternatief wordt uitgegaan van 9 zonnepanelen per woning en een 80% bedekking van het dak van utiliteitsgebouwen. Dit is een haalbaar aantal, zonder een specifiek voor zonnepanelen ontworpen dak nodig te hebben. Optimalisatie van het ontwerp zou het aantal zonnepanelen kunnen vergroten.

In *bijlage Energieconcepten* is een globale verkenning opgenomen van het energieconcept voor het Middengebied. Uit deze bijlage blijkt ca 61 ha energielandschap nodig is om energieneutraal te zijn (zie tabel hieronder), zonder het gebruik van aquathermie. Er is echter maar ruimte voor 40 ha. Met de ontbrekende 21 ha aan zonneweide, is het projectgebied voor 23,5% afhankelijk van energie wat buiten het plangebied wordt opgewekt. Dit komt neer op een fossiele afhankelijkheid van 20,5%, rekening houdende met de energiemix van Nederland.

	Energie (minus is verbruik, plus is opwek)
Woningen	- 33 GWH/jaar
Utiliteitsgebouwen	- 10 GWH/jaar
Elektrische mobiliteit	- 43 GWH/jaar
Infrastructuur (gemalen, openbare verlichting)	- 4 GWH/jaar
Zon op dak (9 panelen)	+ 29 GWH/jaar
Zonneweides	+ 40 GWH/jaar
Netto/totaal	-20 GWH/jaar⁷

⁶ TNO (2021) Een verkenning van het potentieel van tijdelijke CO₂-opslag bij houtbouw. R10538.

⁷ Door naar boven af te ronden lijkt het totaal op -21 GWh/jaar uit te komen. Uit het achtergronddocument blijkt dat de berekening op +20 GWh/jaar uitkomt.

Door in het plangebied elektriciteit op basis van zonne-energie als enige energiedrager te gebruiken, is het des te belangrijker dat de elektriciteitsvoorziening (netaansluitingen) afgestemd is op mogelijke piekvermogens. Hoe groter het vermogen, hoe complexer dit voor de leverancier te realiseren is. Wanneer vraag en aanbod van energie niet op elkaar aansluiten, kan een zogenaamde blackout optreden (bij te weinig opwek) of wordt het elektriciteitsnet overbelast (bij te veel opwek). In het laatste geval kan het zijn dat zonnepanelen afschakelen. Dit leidt tot een lager rendement, met als gevolg dat de benodigde hoeveelheid elektriciteit op jaarbasis mogelijk niet duurzaam opgewekt wordt.

Om bovenstaande redenen moet kritisch worden gekeken naar de robuustheid en stabiliteit van het systeem. Elektriciteit opwekken door middel van zonnepanelen is duurzaam en efficiënt maar onregelmatig door de fluctuerende zonsterkte en het dag-nacht ritme. Deze onregelmatigheid sluit niet altijd aan met de vraag naar elektriciteit. Het netwerk moet de capaciteit hebben om dit verschil op te vangen. Het basisalternatief kent geen maatregelen om deze fluctuaties op te vangen. Daarmee biedt het basisalternatief nog geen robuuste oplossing voor energiezuikerheid in de toekomst.

De ambities op het gebied van energie zijn in het basisalternatief hoog. Er is echter niet genoeg ruimte in het plangebied om genoeg elektriciteit uit zon op te wekken als verwacht wordt dat er nodig is. Daarom krijgt het basisalternatief de 0/+ beoordeling voor het aspect klimaatmitigatie. Opgemerkt dient te worden dat wanneer de 61 ha zonneweide wel ingepast kan worden in het plangebied, de beoordeling + wordt. Ook de toevoeging van energieopslag om energiefunctuaties op te vangen kan leiden tot een hogere beoordeling.

Aspectnaam invullen	Basis alternatief
Klimaatmitigatie	0/+

4.2.2 Effecten alternatieven

Alternatief 'Maximaal klimaatrobuust'

In het alternatief Maximaal klimaatrobuust is het uitgangspunt dat in het energielandschap een vergelijkbare zonneweide wordt ontwikkeld als in het basisalternatief, daar is dan ook op getoetst. In dit alternatief is echter sprake van hogere waterpeilen en het toestaan van inundatie ter plekke van het energielandschap. Desondanks is het uitgangspunt hier dat deze principes gecombineerd kunnen worden met een zonnenveld. Wat deze combinatie van maatregelen betekent voor de waterkwaliteit wordt beschreven in het deelrapport water.

Daarnaast draagt een hoger waterpeil niet significant bij aan het reduceren van CO2 emissies als gevolg van veenoxidatie. Dit komt door de nog beperkte hoeveelheid aanwezig veen. Het alternatief 'maximaal klimaatrobuust' heeft verder geen andere maatregelen ten opzichte van het basisalternatief die de beoordeling op het gebied van klimaatmitigatie veranderen. Hierdoor is de beoordeling gelijk aan het basisalternatief.

Aspectnaam	Alternatief maximaal klimaatrobuust
Klimaatmitigatie	0/+

Alternatief 'Duurzame mobiliteit'

Het alternatief 'duurzame mobiliteit' gaat uit van een modal shift van 10% ten opzichte van het basisalternatief. Dit zorgt niet één op één voor een verminderde energievraag, omdat andere vervoersmodaliteiten ook elektriciteit nodig hebben. Het betekent wel dat door het gebruik van minder auto's minder energie wordt gevraagd, wat een positief effect heeft op de energiebalans. Omdat deze vermindering niet direct leidt tot een substantieel robuuster energiesysteem of een substantiële wijziging van energielevering vanuit het gebied, verandert de beoordeling ten opzichte van het basisalternatief niet.

Aspectnaam	Alternatief duurzame mobiliteit
Klimaatmitigatie	0/+

Alternatief 'Circulair / duurzame energie'

Aanlegfase

Het alternatief biedt een voordeel in de aanlegfase, doordat voor de bouwmethode volledig voor hout wordt gekozen. Door de lichtere eigenschappen van dit materiaal zijn er minder (zware) transporten⁸, minder zwaar bouwmaterieel⁹ en bovendien een kortere uitvoeringsperiode benodigd voor de bouw¹⁰. Dit resulteert in een lagere energievraag (en CO₂- en stikstofuitstoot) tijdens de bouw.

Door het toepassen van houtbouw in beide projectfasen is de CO₂ opslag gemaximaliseerd. Met als uitgangspunt dat één kuub hout 622 kg CO₂ opslaat, wordt bij benadering 100 miljoen kg CO₂ opgeslagen in het Middengebied. Vanwege de aanleg van een productiebos vindt deze carbon capture deels lokaal plaats.

Daarnaast worden de energielandschappen vooruitlopend op de bouwwerkzaamheden gerealiseerd, waardoor het elektrisch materieel van groene stroom kan worden voorzien.

Gebruiksfase

De ambitie van het alternatief Circulair / duurzame energie is dat het plangebied als totaal energieleverend is. Daarmee voldoet de opwekking van duurzame energie niet alleen aan de vraag binnen het plangebied, maar is het als het ware een energiebron voor de nabije omgeving daaromheen.

Het alternatief Circulair / duurzame energie omvat veel aanvullende maatregelen die het gebruik van energie afkomstig uit niet-hernieuwbare bronnen verminderen, dan wel volledig onnodig maken. De energiebehoefte wordt verder verminderd doordat grondgebonden woning niet alleen voldoen aan BENG, maar ook een score van BENG2 < 0 behalen. Ze zijn hiermee energieneutraal op perceelniveau.

⁸ Hout kan getransporteerd worden op volume in plaats van op gewicht. Dit betekent dat een vrachtwagen die beladen wordt met beton eerder de maximale laadcapaciteit bereikt, terwijl een vrachtwagen die beladen wordt met hout eerder het maximale volume bereikt. Hierdoor kan het transport veel efficiënter ingericht worden.

⁹ Er is veelal geen vaste hijskraan nodig, maar is een mobiele kraan al voldoende.

¹⁰ Veel elementen worden geprefabriceerd aangeleverd op de bouwplaats waarna het een kwestie is van monteren.

Aquathermie wordt gebruikt om de energiebehoefte voor warmte te vervullen. Voor het Middengebied wordt gebruik gemaakt van de drinkwaterleiding (BAL, Berg Ambacht Leiding) en een water/water warmtepomp om de lage temperatuur van de drinkwaterleiding te verhogen. Deze methode is efficiënter dan de lucht/water warmtepomp uit het basisalternatief. Daardoor is de elektriciteitsvraag lager.

In hoeverre houtbouw invloed heeft op de energievraag is afhankelijk van meerdere factoren. Hout reageert namelijk anders op temperatuur dan beton. Vanwege de lagere thermische massa, is de aanname dat een gebouw sneller opwarmt en sneller afkoelt (hogere warmtegeleidingscoëfficiënt). Dit vraagt om eerdere actieve koeling van het gebouw. Wanneer de muren gestuukt zijn, zal het thermische verschil echter minder zijn. Daarnaast ontstaat er geen koudebrug bij een houten constructie op het moment dat de constructie door de thermische schil heen moet (bijvoorbeeld bij een balkon). Vanwege het feit dat houten constructies vanwege brandwerendheid afgewerkt dienen te worden, zal in praktijk het klimaat in een houten gebouw vergelijkbaar zijn als in een betonnen gebouw.

Naast het maximaal inzetten op zon op het dak, maakt het alternatief ook gebruik van windenergie. De bijlage *Windenergie* inventariseert de mogelijkheden voor windturbines in het gebied. Hieruit blijkt dat de maximale opbrengst te realiseren is door een combinatie van de drie hoogste windturbines en één extra kleine windturbine. Dat betekent:

- In het energielandschap A12 1 turbine van 250m en 1 turbine van 150m.
- In de kruising van de A12 en A20 twee turbines van 250 m.
- Dit levert in totaal 61,8 GWh/jaar op.

Opbrengst per windmolen afhankelijk van locatie en tiphoogte		Tiphoogte Windmolen		
		150 m	200 m	250 m
Locatie windmolen	TenneT terrein / energielandschap A12	5,2 GWh/jaar	11,8 GWh/jaar	20,2 GWh/jaar
	Bos / kruising A12 – A20		10,7 GWh/jaar	18,2 GWh/jaar

De opbrengst daarvan is ruimschoots genoeg om het plangebied energieleverend te maken. Alles wat dan nog aan maatregelen wordt gedaan, zoals een zonneweide, is extra opwek van duurzame energie voor de nabije omgeving van het plangebied.

In de RES Midden-Holland (september 2020) is de ambitie geformuleerd om 0,435 TWh (1.567 TJ) aan hernieuwbare elektriciteit, opgewekt met wind- of zonne-energie te realiseren. Op gemeentelijk niveau betekent dit een opwek van 0,096 TWh voor de gemeente Zuidplas¹¹. Met het alternatief circulair / duurzame energie wordt 46 GWh, oftewel 0,046 TWh extra energieopwekking gerealiseerd, dus na aftrek van gebruik door het Middengebied. Hierdoor draagt het alternatief circulair / duurzame energie voor bijna 50% bij aan de RES-ambitie.

¹¹ [RES Midden-Holland – Stap voor stap naar duurzame energie en warmte \(resmiddenholland.nl\)](https://resmiddenholland.nl)

Energie

(minus is verbruik, plus is opwek)

Woningen (obv aquathermie)	- 28 GWh/jaar
Utiliteitsgebouwen	- 10 GWh/jaar
Elektrische mobiliteit	- 43 GWh/jaar
Infrastructuur (gemalen, openbare verlichting)	- 4 GWh/jaar
Zon op dak (9 panelen)	+ 29 GWh/jaar
Zonneweides	+ 40 GWh/jaar
Windmolens	+ 62 GWh/jaar
Netto/totaal	+ 46 GWh/jaar

Een andere toegevoegde maatregel van het alternatief Circulair / duurzame energie is de energieopslag waar op wordt ingezet. De bijlage *Energieconcepten* zet uiteen welke plussen en minnen de verschillende opslagvoorzieningen met zich meebrengen. Als meest rendabele optie gaan we in deze beoordeling uit van de mobiliteitshub. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de batterijtechniek van elektrische auto's die overschotten van duurzame energie kunnen opvangen en teruggeven. Deze technieken ontwikkelen snel, maar de mate waarin deze economisch rendabel kunnen worden toegepast ten tijde van de realisatie van het Middengebied is nog moeilijk in te schatten. De effectbeoordeling is gebaseerd op de aanname dat een effectieve opslagmethode (of methoden) wordt gebruikt die de pieken en dalen van de netbelasting goed opvangt. Hierdoor kan het elektriciteitsnet de wisselende opwek en vraag beter aan, en is het risico op netverstoren zeer klein.

Het alternatief circulair/ duurzame energie is energieleverend, daarnaast is er aandacht voor opslagvoorzieningen. Op basis hiervan krijgt het Alternatief 'Circulair / duurzame energie' de ++ beoordeling voor het aspect klimaatmitigatie.

Aspectnaam	Alternatief circulair/ duurzame energie
Klimaatmitigatie	++

Alternatief 'Groen-blauwe raamwerk'

De focus van het Groen-blauwe raamwerk ligt op de landschappelijke inpassing van water en natuur. Daarom zal bij toepassing van windenergie het oppervlak zonneweides worden verminderd. Er zullen dan ook minder of zelfs geen zonnepanelen in het energielandschap voorkomen zodat het water-, natuur- en recreatie- ontwikkelingen optimaal plaats kunnen vinden. Het uitgangspunt blijft echter wel energieneutraal. Dat leidt tot een energievoorziening met name gebaseerd op windenergie en zon op het dak. Uit onderstaande tabel blijkt dat energieneutraal op deze manier bereikt kan worden. Er wordt in dit alternatief geen gebruik gemaakt van opslag. De beoordeling van het Groen-blauwe raamwerk is daarom +.

Energie
(minus is verbruik, plus is opwek)

Woningen	- 33 GWh/jaar
Utiliteitsgebouwen	- 10 GWh/jaar
Elektrische mobiliteit	- 43 GWh/jaar
Infrastructuur (gemalen, openbare verlichting)	- 4 GWh/jaar
Zon op dak (9 panelen)	+ 29 GWh/jaar
Windmolens	+ 62 GWh/jaar
Netto/totaal	+ 2 GWh/jaar

Aspectnaam	Alternatief Groen-blauwe raamwerk
Klimaatmitigatie	+

4.3 Criterium circulariteit

4.3.1 Basisalternatief

Aanlegfase

Voor de aanlegfase beschouwen we in eerste instantie de drie grootste 'materiaalverbruikers' van de gebiedsontwikkeling: Grondwerken, bouw materiaal en infrastructuur en inrichting.

- Grondwerken: Aanvoer van 2,1 miljoen m³ grond en 2,3 miljoen m³ zand (*Van Gelderen, Grondbalans Zuidplas*). Grondwerk is impactvol door de grote hoeveelheid en het nodige transport. Een grove indicatie van deze impact is de schatting dat 220 vrachtwagenritten per dag nodig zijn om over een periode van 10 jaar 4,4 miljoen m³ grond en zand te transporteren naar het plangebied (bijlage *Grondbalans*). Omdat nauwelijks valt te beoordelen of deze hoeveelheid meer of minder is dan op andere 'traditionele' gebiedsontwikkelingen, gaan we er vanuit dat deze hoeveelheid grondwerk niet afwijkt van normaal.
- Bouw materiaal: Het basisalternatief gaat uit van een vrij reguliere materiaalkeuze¹². Enige uitzondering is de keuze om in fase 2 voor ongeveer 50% houtbouw toe te passen (dit komt neer op 1.870 woningen). Hout is een hernieuwbaar product en duurzaam wanneer het uit een productiebos komt met een PEFC of FSC certificaat. Door hout toe te passen in plaats van niet-hernieuwbare materialen, worden materiaalvoorraden beschermd.
- Infrastructuur en inrichting: Traditioneel (conform DIOR, [DIOR - Zuidplas \(hior.nl\)](#)). In het basisalternatief worden slechts beperkt ontwerpkeuzes gemaakt die (toekomstig) waardebehoud nastreven van de nieuwe te bouwen gebouwen/bouwwerken. Er wordt namelijk uit gegaan van slechts een beperkt deel houtbouw, en de rest traditioneel. Zonder aanvullende maatregelen lenen traditionele bouwmethoden zich niet goed voor modulair bouwen. Mogelijk levert prefab bouwen hier een besparing op in transporten en bouw tijd, maar dit maakt de

¹² Het convenant klimaatadaptief bouwen gaat niet over circulaire materiaalkeuzes, maar over ontwerpkeuzes van het gebied rekening houdende met klimaateffecten zoals bodemdaling en neerslag (zie deelrapport water, bodem en klimaat).

woningen uiteindelijk niet meer adaptief. Hierdoor loopt de grootschalige gebiedsontwikkeling bij in de toekomst veranderende ontwikkelingen in de woningmarkt, veranderend klimaat en overige onvoorziene ontwikkelingen het risico dat de gebouwde wijk niet meer voldoet en dus aangepast, uitgebreid of gesloopt moet worden. Gevolg is dat het doel ‘beschermen van bestaande waarde’ niet wordt geborgd.

Gebruiksfase

Circulariteit in de gebruiksfase hangt veel samen met gedrag van inwoners. In deze fase van de planvorming zijn nog geen maatregelen voorzien om circulair gedrag te beïnvloeden. Naast gedrag kan ook de infrastructuur bijdragen aan een circulaire gebruiksfase. Hierin worden de volgende aspecten meegenomen:

- Het huishoudelijk afval inzamelingsysteem
- Het systeem ten behoeve van bedrijfsafvalstromen
- Het afvalwater systeem
- Consumentengoederen worden niet meegenomen in de effectbeoordeling.

Op dit moment wordt in de gemeente Zuidplas afval gescheiden door middel van PMD-zakken, GFT en grijs klike's en ondergrondse containers. Afval wordt gemeentebreed ingezameld en verwerkt, en het afvalbeleid maakt weinig onderscheid in lokale afvalstromen (naast enkele pilots). In het basisalternatief zijn geen maatregelen opgenomen die leiden tot een afvalinzamelingsstelsel dat afwijkt van de huidige manier van afvalinzameling en -verwerking. Hetzelfde geldt voor bedrijfsafvalstromen. Eventuele extra oplossingen met betrekking tot afval zullen op ontwerpniveau moeten worden doorgevoerd en komen daarom niet voor in de beoordeling van het basisalternatief.

Voor zuivering van afvalwater wordt uit gegaan van een uitbreiding van de RWZI Kortenoord en de aanleg van een persleiding van het gebied naar de installatie. De uitbreiding van de RWZI Kortenoord is een autonome ontwikkeling. Wanneer deze uitbreiding plaatsvindt, kan direct rekening worden gehouden met de extra aanvoer vanuit het Middengebied. De impact van deze uitbreiding maakt geen onderdeel uit van dit MER.

Samenvattend levert het basisalternatief in de aanlegfase een positieve bijdrage één doel (beschermen van materiaalvoorraden dankzij 50% houtbouw in de tweede fase). In de aanleg- en gebruiksfase worden verder geen maatregelen getroffen die een verbetering (of verslechtering) op de overige twee doelen (beschermen van materiaalvoorraden en beschermen van het milieu) behaalt ten opzichte van een traditionele ontwikkeling. Daarmee krijg het basisalternatief de 0/+ beoordeling voor het aspect circulariteit.

Aspectnaam invullen	Basis alternatief
Circulariteit	0/+

4.3.2 Effecten alternatieven

Alternatief ‘Maximaal klimaatrobuust’

Op het gebied *circulariteit* heeft dit alternatief geen andere aanpak in vergelijking met het basisalternatief. Ondanks de klimaatadaptieve maatregelen is de grondbalans niet heel afwijkend van het basisalternatief, namelijk 3,5

miljoen m3 grond en 2,5 miljoen m3 zand. De beoordeling op circulariteit is daarom hetzelfde als het basisalternatief.

Aspectnaam	Alternatief maximaal klimaatrobuust
Circulariteit	0/+

Alternatief 'Duurzame mobiliteit'

Op het gebied van *circulariteit* biedt dit alternatief geen wezenlijk andere aanpak in vergelijking met het basisalternatief, ook de grondbalans is hetzelfde als het basisalternatief. Inzetten op meer deel-mobiliteit valt binnen het concept circulariteit in die zin dat er in een deeleconomie minder geproduceerd hoeft te worden (bescherming materiaalvoorraden). Dit gaat echter wel samen met de aanname dat er daadwerkelijk minder auto's in het gebied komen. De mate waarin "minder auto's" zich verhoudt tot de totale grondstof benodigdheden wordt klein geacht. Daarom is verandert de beoordeling van het alternatief 'duurzame mobiliteit' niet ten opzichte van het basisalternatief te veranderen.

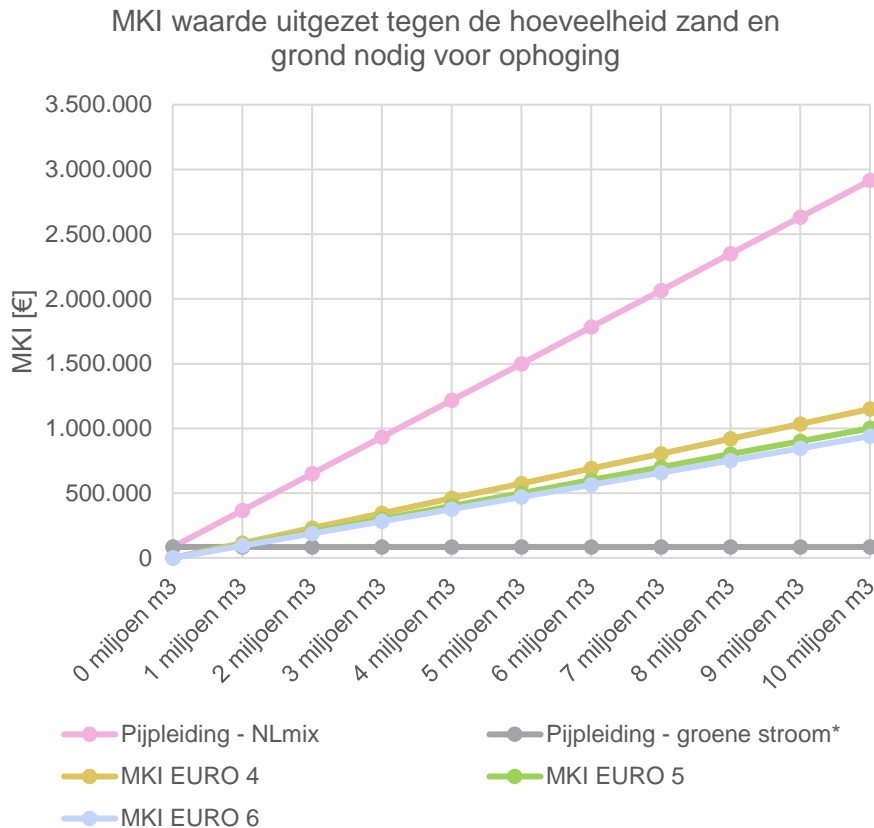
Aspectnaam	Alternatief duurzame mobiliteit
Circulariteit	0/+

Alternatief 'Circulair / duurzame energie'

Aanlegfase

In het alternatief worden uiteenlopende maatregelen getroffen om de circulariteit te vergroten ten opzichte van het basisalternatief.

- Grondwerken: Aanvoer van 0,8 miljoen m3 grond en 1,9 miljoen m3 zand. Het uitgangspunt van dit alternatief is dat minder ophoging plaatsvindt dan in het basisalternatief. Besparing op de hoeveelheid op te hogen grond en zand is gunstig voor zowel de materialenvorraden als de impact op het milieu. Daarnaast wordt het ophoogmateriaal per pijpleiding aangevoerd. In figuur 4.3 is de manier van aanvoer (zand vs. trucks) uiteengezet tegenover de MKI (Milieu Kosten Indicator). De MKI-waarde is een maat voor diverse milieubelastende stoffen die tijdens de gehele levenscyclus vrijkomen, omgerekend naar een fictief geldbedrag. Ook wel de financiële waarde van milieuschade. Een gesloten grondbalans of hergebruik van grond is gezien de omstandigheden in het gebied niet mogelijk.



*Figuur 4.3: MKI waarde uitgezet tegen de hoeveelheid zand en grond nodig voor ophoging. De pijpleiding heeft een horizontale grafiek omdat de elektriciteit wordt opgewekt door middel van zonne-energie, de aanleg van de pijpleiding geeft echter wel milieu-impact. De gekleurde lijnen zijn de verschillende emissieclassen van vrachtwagens.
* groene stroom dient geborgd te worden door een certificaat of door eigen opwek.*

- **Bouwmateriaal:** Het doel “beschermen van materiaalvoorraden” speelt een significante rol door 100% biobased¹³ materialen toe te passen. De circulaire gedachte wordt daarbij nog tastbaarder gemaakt door de aanleg van een productiebos binnen het plangebied (Koning Willem I bos). Voor het bouwen met hout wordt doorgaans naaldhout gebruikt, bijvoorbeeld van de fijnspar (vurenhout). De douglasspar is één van de snelst groeiende en productiefste houtsoorten in het Nederlandse bos¹⁴. Douglas wordt veelal geteeld in omlopen van 40 tot 100 jaar, na 40 jaar kan (zwaarder) zaaghout worden geoogst. Voor een gemiddelde grondgebonden woning heb je 50m³ hout nodig¹⁵. Ter referentie: elk jaar groeit er gemiddeld in Nederland 8m³ per ha aan hout bij¹⁶. Vanwege de groeitijd van het productiebos, zal praktisch gezien alleen de laatste fase van de ontwikkeling met het lokale hout gerealiseerd kunnen worden (afhankelijk van de aanleg en

¹³ Effectief betekent dit 70 tot 85% houtbouw en toevoeging biobased materialen voor bijvoorbeeld gevels en afwerking

¹⁴ [Douglas, Nederlands naaldhout met brede toepassingsmogelijkheden \(robinia.nl\)](https://robinia.nl)

¹⁵ [Biobased bouwen: de sleutel tot duurzame gebiedsontwikkeling | BPD.nl](https://bpd.nl)

¹⁶ Stichting Probos (2012) Kerngegevens Bos en Hout in Nederland [boekje2012_A \(probos.nl\)](https://probos.nl)

projectplanning). Het productiebos zal daarom met name voor andere projecten in Nederland dienst kunnen doen. Eventueel is het nodig om het waterpeil verder te laten zakken om geschikt te zijn voor een naaldbomenproductiebos.

- Infrastructuur en inrichting: Kiezen voor duurzamere materialen op basis van laagste MKI (Milieu Kosten Indicator). MKI borgt dat de minst milieubelastende materialen gekozen kunnen worden. Het circulaire doel 'behoud van bestaande waarde' gaat er vanuit dat alle objecten (economisch of anderszijds) waarde hebben. Waar mogelijk blijven daarom bestaande woningen behouden en worden onderdelen van bestaande bedrijven verplaatst.

Gebruiksfase

Het beschermen van bestaande waarde speelt een significante rol door modulair te bouwen, flexibel te bestemmen en meervoudig ruimtegebruik toe te passen. Doordat de woningen én het dorp zelf steeds opnieuw kunnen worden ingedeeld en uitgebreid of juist verkleind, ontstaat een adaptief dorp dat kan inspelen op veranderende omstandigheden (zoals klimaat) en behoeftes (bijvoorbeeld vergrijzing). Op deze manier kan dat wat er gebouwd wordt, zo lang mogelijk behouden blijven. Het verlengen van de levensduur van gebouwen (ook als dit betekent dat het gebouw wordt verplaatst naar een andere locatie) is een van de eerste stappen om de bestaande waarde van het plan te beschermen. De ontwikkelingen hierin gaan snel en verschillende marktpartijen bieden hier oplossingen voor aan. Gemeente Zuidplas kan hier op sturen in de keuze van ontwikkelaars en bouwpartijen. Ook in de koopovereenkomsten dienen maatregelen te worden opgenomen die bewoners verplichten het modulaire karakter van de woning te behouden.

Er zijn nog geen plannen voor een nieuwe wijze van afvalinzameling voor het gebied. Qua huishoudelijk afval, is het alternatief Circulair/ duurzame energie daarom gelijk aan het basisalternatief. Het systeem ten behoeve van bedrijfsafvalstromen berust op 'industrial symbiosis'. Binnen dit concept worden reststromen van het bedrijventerrein nuttig gebruikt. Er vindt een uitwisseling van reststromen plaats. Omdat de beoogde bedrijvigheid nog niet vast staat en er daarom nog geen concrete maatregelen zijn geformuleerd, is het nog onzeker hoe haalbaar dit is. Aanbeveling hierbij is om dit concept vanaf het begin af aan door de gemeente in de uitgifte van de gronden mee te laten nemen als uitgangspunt.

De voorgenomen uitbreiding van de RWZI geeft de kans om nieuwe sanitatie-technieken toe te passen. In het plangebied betekent dit het scheiden van verschillende stromen afvalwater. Dit heeft circulaire voordelen zoals de mogelijkheid om water dat niet sterk vervuild is, in de woning te hergebruiken. Daarnaast bieden geconcentreerde en specifieke afvalstromen de mogelijkheid om hier grondstoffen uit te winnen. De mate waarin dit centraal of meer decentraal georganiseerd wordt speelt minder een rol op gebied van duurzaamheid. Nieuwe sanitatie behoeft echter wel verdere uitwerking en is afhankelijk van keuzes die worden gemaakt ten aanzien van de bestaande RWZI.

Samenvattend treft het alternatief "Circulair/ duurzame energie" uitputtend maatregelen voor de drie doelen:

- beschermen van materiaalvoorraden:
 - o 100% inzet op biobased bouwen.
 - o Het Koning Willem I bos inrichten als productiebos.

- verlaagde grondbalans door minimale ophoging van het plangebied.
- circulaire omgang afvalwater en bedrijfsmatige afvalstromen.
- beschermen van het milieu
 - materiaalkeuze op basis van laagste MKI.
 - zandtransport via een pijpleiding i.c.m. direct aanleggen (deel van) zonneweide.
- beschermen van bestaande waarde:
 - borging van levensduurverlenging tijdens de gebruiksfase door modulair bouwen en flexibel bestemmen.

Met deze opsomming van maatregelen wordt bescherming van de drie doelen gewaarborgd. Daarmee krijg het plan de ++ beoordeling voor het aspect circulariteit.

Aspectnaam	Alternatief circulair/ duurzame energie
Circulariteit	++

Alternatief 'Groen-blauwe raamwerk'

Op het gebied *circulariteit* heeft het alternatief 'groen-blauwe raamwerk' geen wezenlijk andere aanpak in vergelijking met het basisalternatief. Er zijn twee verschillen: de aanleg van een voedselbos en de grondbalans. De mate van circulariteit van een voedselbos is als neutraal beschouwd, omdat aangenomen wordt dat het doel van het voedselbos vooral recreatief en educatief is. Indien het voedselbos voor een significant deel (bijvoorbeeld 10%) kan voorzien in de consumptie van bewoners van het dorp, kan deze maatregel als positief worden beschouwd.

Als gevolg van de benodigde ophoging is er echter wel significant meer grond en zand nodig dan het basisalternatief, namelijk 3,1 miljoen m³ grond en 2,5 miljoen m³ zand. De in totaal 5,6 miljoen m³ zand en grond wordt daarbij per as vervoerd. Het alternatief 'groen-blauw raamwerk' heeft dusdanig veel extra ophoging nodig dat hiermee materiaalvoorraden minder beschermd zijn dan een traditionele ontwikkeling. Ook leidt het transport van deze extra hoeveelheid grond en zand tot meer impact op het milieu. Hierdoor scoort het alternatief 'groen-blauwe raamwerk' slechter dan een traditionele ontwikkeling. Het krijgt daarmee de score 0/-

Aspectnaam	Alternatief Groen-blauwe raamwerk
Circulariteit	0/-

4.4 Conclusie en aanbevelingen voor VKA

Het basisalternatief is op het gebied van klimaatmitigatie goed op weg. Er zijn verschillende opties om de ambitie energieneutraal en zelfs energieleverend te kunnen realiseren. Voor het behalen van een positievere beoordeling, zal de oplossing liggen in het creëren van een robuust energiesysteem door middel van opslagvoorzieningen en het gebruik maken van windenergie. Dit gebeurt in het alternatief Circulair / duurzame energie, waardoor dat alternatief positiever scoort. Het resteffect is afhankelijk van het type opslagvoorziening, deze staan beschreven in de bijlage *Energieconcepten*.

Op het gebied van circulariteit scoort het basisalternatief licht negatief. Ondanks enkele maatregelen, weegt toch de omvang van het project negatief op het beschermen van bestaande waarde. Voor het behalen van een positievere beoordeling, wordt gekeken naar het alternatief Circulair/ duurzame energie waarin maximaal wordt ingezet op houtbouw en nadrukkelijker aandacht is voor circulariteit in de ontwerpfase.

Aspectnaam	Basis	Klimaat-robust	Duurzame mobiliteit	Circulair/ energie	Groen-Blauwe raamwerk
Klimaatmitigatie	0/+	0/+	0/+	++	+
Circulariteit	0/+	0/+	0/+	++	0/-

Aanbevelingen energie

Voor het energiesysteem zijn er meerdere maatregelen die komen tot een hogere of lagere energievraag. Daar staat tegenover dat er ook maatregelen zijn die in verschillende mate bijdrage aan de opwek van duurzame energie. Hierin kan geschoven worden om tot een ideaalbeeld te komen. De onderstaande tabellen geven daarin de variabelen weer. Tabel 1 geeft het overzicht waarmee het vertrekpunt voor de benodigde hoeveelheid energie kan worden benaderd. Tabel 2 geeft het overzicht van de verschillende manieren waarmee de energiebehoefte vervuld kan worden om te voldoen aan de ambitie energieneutraal.

Tabel 2: Verschillende maatregelen die invloed hebben op de energievraag.

	Maatregelen	Energievraag maximaal	Energievraag minimaal	Energievraag VKA
Energievraag woningen	lucht/water warmtepomp	33 GWH/jaar (= 120 TJ/jaar)		
	Aquathermie met water/water warmtepomp		28 GWH/jaar (= 100 TJ/jaar)	28 GWH/jaar
Energievraag utiliteitsgebouwen		10 GWH/jaar (=36 TJ/jaar)	10 GWH/jaar	10 GWH/jaar
Mobiliteit	5% modal shift	43 GWH/jaar (=153 TJ/jaar)		
	15% modal shift		38 GWH/jaar (=135 TJ/jaar)	38 GWH/jaar
Infrastructuur (verlichting, gemalen, riolering, etc.)		4 GWh/jaar (= 13 TJ/jaar)	4 GWh/jaar	4 GWh/jaar
Totaal		90 GWh/jaar	80 GWh/jaar	80 GWh/jaar

Aanvullend op de levering van zonne-energie zoals in de voorgaande hoofdstukken beschreven kunnen ook de mobiliteithubs van zonnepanelen worden voorzien. Hierbij wordt een overkapping van het parkeerterrein gebruikt om zonnepanelen op te plaatsen. Voor een parkeerplek geldt dat een oppervlak van 2,5m² volledig benut kan worden door zonnepanelen. Voor 8.000 woningen, met elk 1 auto, waarvan 80% op dit terrein komt te staan is de berekening als volgt:

- $200 \text{ Wp/m}^2 * 2,5\text{m}^2 = 500\text{Wp}$ per parkeerplaats, oftewel 0,5kWp
- $8.000 \text{ woningen} * 0,8 * 0,5\text{kWp} = 3200 \text{ kWp} * 893 \text{ kWh/kWp} = 2.857.600 \text{ kWh} = 2,9 \text{ GWh/jaar}$

Tabel 3: Verschillende maatregelen die bijdragen aan de opwek van duurzame energie. Het totaal aan opwek is afgestemd op de energievraag (zie tabel 2).

	Maatregelen	Opwek	Optie energieneutraal "mix van bronnen"	Voorstel VKA "maximaal energieleverend"	Voorstel VKA 2 "energieneutraal met wind"
Zon op het dak	9 zonnepanelen per woning	30 GWh/jaar	30 GWh/jaar	30 GWh/jaar	30 GWh/jaar
Zon op mobiliteitshub	1,6 ha parkeerplaats	2,9 GWh/jaar		2,9 GWh/jaar	
Zonneweide	20 ha	20 GWh/jaar			
	40 ha	40 GWh/jaar	40 GWh/jaar	40 GWh/jaar	
	60 ha ¹⁷	60 GWh/jaar			
Wind-energie (niet alle combinaties mogelijk)	150m turbine op energie-landschap A12	5,2 GWh/jaar per turbine		5,2 GWh/jaar	
	200 m turbine op energie-landschap A12	11,8 GWh/jaar per turbine	11,8 GWh/jaar		
	250 m turbine op energie-landschap A12	20,2 GWh/jaar per turbine		20,2 GWh/jaar	20,2 GWh/jaar
	200 m turbine op kruising A12 – A20	10,7 GWh/jaar per turbine			
	250 m turbine op kruising A12 – A20	18,2 GWh/jaar per turbine		2 x 18,2 GWh/jaar	2 x 18,2 GWh/jaar
Totaal			82 GWh/jaar	134,7 GWh/jaar	86 GWh/jaar

¹⁷ In het masterplan is nu niet genoeg ruimte gereserveerd voor een zonneweide van 60ha.

Aanbevelingen circulair

In het alternatief 'circulair/ duurzame energie' worden maatregelen genoemd die een significante bijdrage hebben op het onderdeel circulair ten opzichte van het basisalternatief. Vanwege de positieve impact lichten we deze hier uit:

- Materiaalkeuze op basis van MKI
- Maximaal inzetten op biobased/hout bouwen
- Ontwerpen met oog voor veranderende behoefte voor de toekomst (modulair en demontabel bouwen, flexibel bestemmen, meervoudig ruimtegebruik)
- Grondaanvoer via pijpleiding, mits elektriciteit groen opgewekt is.

Omdat het alternatief 'Circulair/duurzame energie' op alle drie de circulaire doelen toonaangevende maatregelen noemt, scoort deze in deze effectbeoordeling maximaal. Dit betekent dat het alternatief zich sterk positieve onderscheidt van traditionele gebiedsontwikkeling. Er zijn echter nog meer maatregelen mogelijk waardoor het dorp nog meer zou kunnen bijdragen aan een circulaire economie. Deze zijn hieronder opgesomd:

- Indien mogelijk, is het meest circulair wanneer bestaande gebouwen behouden blijven. Als dit niet mogelijk blijkt is het waardevol om zoveel mogelijk materiaal te hergebruiken in het gebied
- Hergebruik station / materiaalwissellocatie, waar materiaal kan worden opgeslagen voor hergebruik.
- In verband met de hoge energievraag tijdens de uitvoering: De energielandschappen vooruitlopend op de bouwwerkzaamheden realiseren (indien mogelijk in combinatie met energieopslag) of op een andere wijze voorzien in hernieuwbare energie (groen inkopen). Wanneer gebruik wordt gemaakt van grondtransport via een pijpleiding, dan zal daar naar schatting 2,3 hectare zonneweide voor nodig zijn.
- Gebruik maken van een grondstoffenpaspoort / materialenpaspoort
- Eisen stellen ten aanzien van (her)gebruik materiaal en gebruik gerecycled materiaal
- Stimuleren van een deeleconomie
- Grondstoffen lokaal inkopen of produceren, bijvoorbeeld voor gevelafwerking of straatmeubilair
- Het toevoegen van een herenboerderij, voedselbos en/of andere voorzieningen die bewoners van het dorp faciliteren om lokaal te consumeren
- Het concept industrial symbiosis concreet maken door vanaf het begin af aan door de gemeente in de uitgifte van de gronden circulaire uitgangspunten mee te laten nemen.

Aanbevelingen bestemmingsplan

Wanneer er wordt gebouwd met hout, heeft dit invloed op de maatvoering van de gebouwen. Dat betekent dat het bestemmingsplan rekening moet houden met de overspanningsbreedte en bouwhoogte van houtbouw, deze zijn namelijk anders dan de standaard.

Een voorbeeld: Stel in het bestemmingsplan kan maximaal gebouwd worden tot 30 meter hoogte. Binnen reguliere bouw, waar één verdieping 3 meter is, kunnen er 10 verdiepingen worden gebouwd. Wanneer je met hout bouwt, is één verdieping 3,2 meter hoog. Dat betekent dat er nog maar 9 verdiepingen mogelijk zijn. Dit is voor een ontwikkelaar een reden om voor traditionele bouw te gaan, want dit zorgt voor meer woonoppervlak. Door een hoogte van 32

meter aan te houden in het bestemmingsplan, wordt bouwen met hout aangemoedigd.

Advies: Pas het bestemmingsplan aan door voor woningen in verdiepingen van 3,2 meter te denken en rekening te houden met een overspanningsbreedte van 5,4 meter. Voor utiliteitsgebouwen dient rekening te worden gehouden met een hoogte van 3,6-3,7 meter per verdieping en in rasters van 7,2 meter breed.

Afwegingen voor het VKA

Ter verduurzaming van het plangebied kunnen zich meer kansen en maatregelen voordoen dan hier besproken, zoals elementen in de openbare ruimte en gevelbekleding. Deze zijn echter niet nader beoordeeld omdat in deze fase wordt gekeken naar maatregelen die ruimtelijke impact hebben en in beeld dienen te zijn voor het bestemmingsplan. Veel van de materialisatie en andere maatregelen komen daarom aan bod in de volgende fase.

5. Effectbeoordeling VKA

5.1 Inleiding

In voorgaand hoofdstuk zijn de effecten beschreven van de alternatieven die in het MER Middengebied Zuidplaspolder zijn onderzocht. Op basis van de alternatievenvergelijking heeft het College van B&W een Voorkeursalternatief (VKA) vastgesteld. Het VKA bestaat uit elementen uit alle vier de onderzochte alternatieven. Daarnaast is in de periode na het alternatievenonderzoek nieuwe informatie beschikbaar gekomen die van invloed is op de samenstelling van het VKA. 25 november 2022¹⁸) en de aanvullende eisen die aan het convenant klimaatadaptief bouwen zijn toegevoegd. Met de resultaten van het alternatievenonderzoek en de nieuwe informatie heeft het College van B&W op 31 januari 2023 het VKA vastgesteld. De elementen waaruit het VKA bestaat zijn beschreven in hoofdstuk 8 van Bijlage 4 van het MER (Alternatievenbeschrijving).

In dit hoofdstuk worden in paragraaf 5.2 de effecten van het VKA beschreven. Paragraaf 5.3 vat de conclusies samen en geeft indien van toepassing aanbevelingen voor het vervolgtraject. Daarbij wordt waar mogelijk ook aangegeven of er nog extra maatregelen getroffen kunnen worden om effecten te voorkomen/beperken. In paragraaf 5.4 wordt beschreven of er nog relevante leemten in kennis zijn.

5.2 Effectbeoordeling VKA

5.2.1 Klimaatmitigatie

Voor het aspect klimaatmitigatie is voor het beoordelen van de effecten van het VKA gebruik gemaakt van hetzelfde beoordelingskader als beschreven in paragraaf 4.1.

Aanlegfase

In de aanlegfase is het energieverbruik door de bouwwerkzaamheden hoog. Eén van de grote CO₂-uitstoters tijdens de aanlegfase is het grondverzet. Daarom wordt het ophogen van maaiveld waar mogelijk geëlektrificeerd door middel van pompen of lopende banden. Door (een deel van) de geplande energielandschappen vooruitlopend op de bouwwerkzaamheden te realiseren, wordt de benodigde elektriciteit duurzaam opgewekt. De bouwfase stoot hierdoor minder CO₂ uit en ook is de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen

¹⁸ In bijlage 4 bij het MER is in hoofdstuk 4 een analyse opgenomen van de manier waarop dit MER aansluit bij deze brief

kleiner. Een bijkomend voordeel van deze methode is de verlaging van overlast op de omgeving.

Ook de bouwmethode – een volledig biobased (m.n. houten) constructie – biedt voordelen op het gebied van klimaatmitigatie. Door de lichtere eigenschappen van hout zijn er minder (zware) transporten¹⁹, minder zwaar bouwmaterieel²⁰ en een kortere uitvoeringsperiode benodigd voor de bouw²¹ ten opzichte van regulier bouw materiaal. Dit resulteert in een lagere energievraag (en CO₂- en stikstofuitstoot) tijdens de bouw. Door het toepassen van houtbouw in beide projectfasen is de CO₂ opslag gemaximaliseerd. Met als uitgangspunt dat één kuub hout 622 kg CO₂ opslaat, wordt bij benadering 100 miljoen kg CO₂ opgeslagen in het Middengebied.

Voor de verdere verduurzaming van de aanlegfase kan de Gemeente Zuidplas sturen op duurzaam brandstofverbruik en hernieuwbare elektriciteit bij de selectie van bouwpartijen. De markt en mogelijkheden rondom schoon en emissieloos bouwen ontwikkelen zich steeds verder. Het is aan te raden om emissieloos bouwen op te nemen als regel in het bestemmingsplan (als onderdeel van het BLVC-plan). Aandachtspunt bij het werken met elektrische materieel is de laadinfrastructuur en het vermogen van de laadpunten.

Gebruiksfase

De ambitie van het VKA is dat het plangebied als totaal energieneutraal is. Energieneutraal betekent dat er binnen de grenzen van het gebied net zoveel energie wordt opgewekt als verbruikt door woningen, utiliteitsgebouwen, infrastructuur (gemalen en verlichting) en elektrische mobiliteit.

De energievraag wordt met verschillende maatregelen geminimaliseerd, zoals bouwen volgens BENG, het toepassen van houtbouw en gebruik maken van warmte-uitwisseling. Met deze maatregelen is het zeer aannemelijk dat de energievraag verlaagt ten opzichte van een gangbare situatie. Zo draagt een houten bouwconstructie positief bij aan de energiehuishouding en vochtregulatie. Ook draagt het toepassen van warmte-uitwisseling bij aan het verlagen van de energievraag, omdat hiermee op een efficiëntere manier warmte en koude uit elektriciteit wordt gehaald dan bij een reguliere lucht/water warmtepomp.

Daarnaast wekken grondgebonden woningen hun eigen elektriciteit op. Van het gemiddelde van 9 zonnepanelen per dag zitten grondgebonden woningen zeer waarschijnlijk boven dat gemiddelde om te compenseren voor de gestapelde woningen. Hiermee is het mogelijk dat grondgebonden woningen een BENG2 < 0 behalen en een BENG3 van 100%. Dit houdt in dat de grondgebonden woningen energieneutraal zijn wat betreft gebouwgebonden energiegebruik (dus exclusief het gebruik van apparatuur)

Door deze maatregelen is de vraag naar energie uit niet-hernieuwbare bronnen geminimaliseerd, maar daar moet wel een (verhoogde) opwek van duurzame

¹⁹ Hout kan getransporteerd worden op volume in plaats van op gewicht. Dit betekent dat een vrachtwagen die beladen wordt met beton eerder de maximale laadcapaciteit bereikt, terwijl een vrachtwagen die beladen wordt met hout eerder het maximale volume bereikt. Hierdoor kan het transport veel efficiënter ingericht worden.

²⁰ Er is veelal geen vaste hijskraan nodig, maar is een mobiele kraan al voldoende.

²¹ Veel elementen worden geprefabriceerd aangeleverd op de bouwplaats waarna het een kwestie is van monteren.

elektriciteit tegenover staan om energieneutraal te zijn. In het VKA wordt de opwek van elektriciteit verzorgd door maximaal in te zetten op zonnepanelen op het dak en de resterende vraag op te vangen door middel van twee zonneweides (Tabel 4). Optimalisatie van het ontwerp zou het aantal zonnepanelen kunnen vergroten.

Tabel 4: Energiebalans van het voorkeusalternatief. Een nadere uitwerking van de energiebalans is opgenomen in bijlage 1 bij het Deelrapport Duurzaamheid.

	Energie (minus is verbruik, plus is opwek)
Woningen	- 33 GWh/jaar
Utiliteitsgebouwen	- 10 GWh/jaar
Elektrische mobiliteit	- 43 GWh/jaar
Infrastructuur (gemalen, openbare verlichting)	- 4 GWh/jaar
Zon op dak (9 panelen) en 80% op utiliteitsgebouwen	+ 30 GWh/jaar
Zonneweide energielandschap (35 ha)	+ 35 GWh/jaar
Zonneweide tussen A20, A12 en N457 (25 ha)	+ 25 GWh/jaar
Netto/totaal	0 GWh/jaar

Een andere toegevoegde maatregel van het VKA is de inzet op energieopslag op woningniveau. De bijlage 1 *Globale verkenning energieconcept* zet uiteen welke plussen en minnen de verschillende andere opslagvoorzieningen met zich meebrengen. Als meest rendabele optie gaan we in deze beoordeling uit van de mobiliteitshub. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de batterijtechniek van elektrische auto's die overschotten van duurzame energie kunnen opvangen en teruggeven. Deze technieken ontwikkelen snel, maar de mate waarin deze economisch rendabel kunnen worden toegepast ten tijde van de realisatie van het Middengebied is nog moeilijk in te schatten. Bij de effectbeoordeling is daarom uitgegaan van alleen opslag van energie in batterijen in woningen. Hierdoor kan het elektriciteitsnet de wisselende opwek en vraag beter aan, en is het risico op netverstoren kleiner.

Ten tijde van het samenstellen van het VKA is een nieuwe ontwikkeling ontstaan. De mogelijkheid doet zich voor om in of in de nabijheid van het plangebied een electrolyzer te realiseren. Electrolyzers zijn nodig voor de omzetting van de op zee middels windturbines opgewekte energie naar waterstof ten behoeve energie voorziening binnen Nederland. Bij de omzetting naar waterstof komt een grote hoeveelheid warmte vrij die beschikbaar gesteld kan worden voor woningen en bedrijven in de nabijheid. Bovendien is voor het transport van waterstof een geschikte buisleiding nodig. Het Middengebied voorziet in beide en is daarom een ideale vestigingsplaats. De electrolyzer kan invulling geven aan duurzame warmtevoorziening in het gebied. Deze ontwikkeling is echter afhankelijk van de initiatiefnemer. Om die reden is deze ontwikkeling niet opgenomen als onderdeel van het VKA. Het realiseren van deze ontwikkeling kan wel voor een extra positief effect zorgen op het aspect klimaatmitigatie.

Het VKA is energieneutraal, daarnaast is er in beperkte mate aandacht voor opslagvoorzieningen. Op basis hiervan krijgt het VKA de + beoordeling voor het aspect klimaatmitigatie.

5.2.2 Circulariteit

Voor het aspect circulariteit is voor het beoordelen van de effecten van het VKA gebruik gemaakt van hetzelfde beoordelingskader als beschreven in paragraaf 4.1.

Aanlegfase

Het circulaire doel ‘behoud van bestaande waarde’ gaat er vanuit dat alle objecten (economisch of anderszinds) waarde hebben. Waar mogelijk blijven daarom bestaande woningen behouden en worden onderdelen van bestaande bedrijven verplaatst.

Grondverzet beoordelen is niet alleen belangrijk vanwege de CO₂-uitstoot en benodigde hoeveelheid energie, maar ook vanuit circulair oogpunt. Een gesloten grondbalans of hergebruik van grond is gezien de omstandigheden in het gebied niet mogelijk. Besparing op de hoeveelheid op te hogen grond en zand is wel mogelijk en gunstig voor zowel de materialenvoorraden als de impact op het milieu. In het Vijfde Dorp ligt de focus op waterveiligheid, daar is besparing op grond en zand niet realiseerbaar. Besparing op de hoeveelheid grond en zand in de omliggende gebieden wel, zoals het Energielandschap, het Koning Willem 1 bos en het bedrijventerrein. In totaal vindt er dan alsnog een toevoer van 5,9 miljoen m³ grond en 2,5 miljoen m³ zand plaats. In het VKA wordt het ophoogmateriaal per pijpleiding vanaf de Hollandsche IJssel aangevoerd. Voor de overige infrastructuur en inrichting wordt voor duurzamere materialen gekozen op basis van laagste MKI (Milieu Kosten Indicator). MKI borgt dat de minst milieubelastende materialen gekozen kunnen worden.

Het doel “beschermen van materiaalvoorraden” speelt een significante rol door 100% biobased²² materialen toe te passen²³. Een constructie van hout is lichter en daarom is er minder materiaal nodig voor de fundering. Het borgen van circulair bouwen in beleidsregels dient verder uitgediept te worden. In het bestemmingsplan kunnen alleen zaken worden opgenomen waar het Bouwbesluit niet op toeziet. Wat wél kan worden opgenomen zijn niet-bouwwerken, proceselementen en vormgevingsrichtlijnen.

- Niet-bouwwerken: Dit betreft elementen die niet onder bouwwerken vallen, zoals infrastructuur en inrichting.
- Proceselementen: Bijvoorbeeld het verplichten van documenten bij vergunningaanvragen. Denk aan een circulair demonteerplan, een materiaalpaspoort of een verplicht gesprek met de gemeente over circulair bouwen.
- Vormgevingsrichtlijnen: In het bestemmingsplan regels opnemen over het uiterlijk van bouwwerken, waarbij verwezen wordt naar een op te stellen beeldkwaliteitsplan. In dit beeldkwaliteitsplan wordt dan richting gegeven aan bijvoorbeeld een natuurlijke uitstraling met biobased materialen of juist een uitstraling passend bij hergebruikte materialen.

²² Effectief betekent dit 70 tot 85% houtbouw en toevoeging biobased materialen voor bijvoorbeeld gevels en afwerking

²³ Stichting Probos (2012) Kerngegevens Bos en Hout in Nederland [boekje2012_A \(probos.nl\)](https://www.probos.nl/boekje2012_A)

Gebruiksfase

Het beschermen van bestaande waarde speelt een significante rol door modulair te bouwen, flexibel te bestemmen en meervoudig ruimtegebruik toe te passen. Doordat de woningen én het dorp zelf steeds opnieuw kunnen worden ingedeeld en uitgebreid of juist verkleind, ontstaat een adaptief dorp dat kan inspelen op veranderende omstandigheden (zoals klimaat) en behoeftes (bijvoorbeeld vergrijzing). Op deze manier kan dat wat er gebouwd wordt, zo lang mogelijk behouden blijven. Het verlengen van de levensduur van gebouwen (ook als dit betekent dat het gebouw wordt verplaatst naar een andere locatie) is een van de eerste stappen om de bestaande waarde van het plan te beschermen. De ontwikkelingen hierin gaan snel en verschillende marktpartijen bieden hier oplossingen voor aan. Gemeente Zuidplas kan hier op sturen in de keuze van ontwikkelaars en bouwpartijen. Ook in de koopovereenkomsten dienen maatregelen te worden opgenomen die bewoners verplichten het modulaire karakter van de woning te behouden.

Het systeem ten behoeve van bedrijfsafvalstromen op de bedrijventerreinen berust op 'industrial symbiosis'. Binnen dit concept worden reststromen van het bedrijventerrein nuttig gebruikt door reststromen van het ene bedrijf in te zetten in het productieproces van andere bedrijven. Er vindt een uitwisseling van reststromen plaats. Omdat de beoogde bedrijvigheid nog niet vast staat en er daarom nog geen concrete maatregelen zijn geformuleerd, is het nog onzeker in welke mate hieraan invulling gegeven kan worden. Aanbeveling hierbij is om dit concept vanaf het begin af aan door de gemeente in de uitgifte van de gronden mee te laten nemen als uitgangspunt.

De voorgenomen uitbreiding van de RWZI geeft de kans om op die plek nieuwe sanitatie-technieken toe te passen. In het plangebied wordt vooral ingezet op het scheiden van verschillende stromen afvalwater. Dit heeft circulaire voordelen zoals de mogelijkheid om water dat niet sterk vervuild is, in de woning te hergebruiken. Daarnaast bieden geconcentreerde en specifieke afvalstromen de mogelijkheid om hier grondstoffen uit te winnen. De mate waarin dit laatste centraal of meer decentraal georganiseerd wordt speelt minder een rol op gebied van duurzaamheid. Nieuwe sanitatie behoeft echter wel verdere uitwerking en is afhankelijk van keuzes die worden gemaakt ten aanzien van de bestaande RWZI.

Samenvattend treft het VKA veel maatregelen voor de drie doelen:

- beschermen van materiaalvoorraden:
 - maximaal inzet op biobased bouwen.
 - Beperken grondbalans door minimale ophoging van delen van het plangebied.
 - deels circulaire omgang afvalwater en bedrijfsmatige afvalstromen.
- beschermen van het milieu
 - materiaalkeuze op basis van laagste MKI.
 - zandtransport via een pijpleiding i.c.m. direct aanleggen (deel van) zonneweide.
- beschermen van bestaande waarde:
 - borging van levensduurverlenging tijdens de gebruiksfase door modulair bouwen en flexibel bestemmen.

Met deze maatregelen wordt bescherming van de drie doelen gewaarborgd. Omdat dit niet op alle onderdelen 100% aansluit op wat eerder in het alternatief 'Circulariteit / duurzame energie' aan maatregelen was benoemd, wordt het VKA als + beoordeeld voor het aspect circulariteit.

5.3 Conclusies, aanbevelingen en maatregelen

Thema: Duurzaamheid	Voorkeursalternatief (VKA)	Basisalternatief	Maximaal klimaatrobust	Duurzame mobiliteit	Circulair/duurzame energie	Groen-blauw raamwerk
Aspect:						
Klimaatmitigatie	+	0/+	0/+	0/+	++	+
Circulariteit	+	0/+	0/+	0/+	++	0/-

Klimaatmitigatie

Het VKA scoort positief op klimaatmitigatie omdat het plan erop is gericht om volledig te voorzien in de eigen energievraag op een duurzame manier (energie neutraal). Groot verschil ten opzichte van de eerder beoordeelde alternatieven is dat in het VKA energieneutraliteit is bereikt zonder windturbines. Daarnaast biedt de mogelijkheid tot warmte-uitwisseling met de electrolyzer een kans om het energiesysteem robuuster te maken.

Circulariteit

Het VKA beschermt in betere mate de materiaalvoorraden, milieu en waarde dan een conventionele gebiedsontwikkeling. Daarom scoort het plan positief op circulariteit.

5.4 Leemten in kennis

Er zijn voor de aspecten klimaatmitigatie en circulariteit geen belangrijke leemten in kennis en/of informatie die een goede besluitvorming over het bestemmingsplan in de weg staan. Borging van de duurzaamheidsmaatregelen behoeft aandacht in de verdere uitwerking van beleid (uitwerking kan bijvoorbeeld via een puntensysteem in het bestemmingsplan of door gebruik te maken van materialenpaspoorten).

6. Referenties

- Stichting Probos (2014) Kerngegevens Bos en Hout in Nederland boekje (probos.nl)
- Stichting Robinia (2019) Douglas, Nederlands naaldhout met brede toepassingsmogelijkheden (robinia.nl)
- DPD (2022) Biobased bouwen: de sleutel tot duurzame gebiedsontwikkeling (BPD.nl)
- DuboCalc versie 6.0, Database met publicatiedatum tot en met 18-07-2022.
- Stuurgroep RES Midden-Holland (2021) Stap voor stap naar duurzame energie en warmte (resmiddenholland.nl)
- BouwTotaal (2022) Veel rumoer rond CO2-opslag bij houtbouw ([BouwTotaal.nl](https://bouw totaal.nl))
- TNO (2021) Een verkenning van het potentieel van tijdelijke CO2-opslag bij houtbouw. R10538.

Bijlage 1: Globale verkenning energieconcept

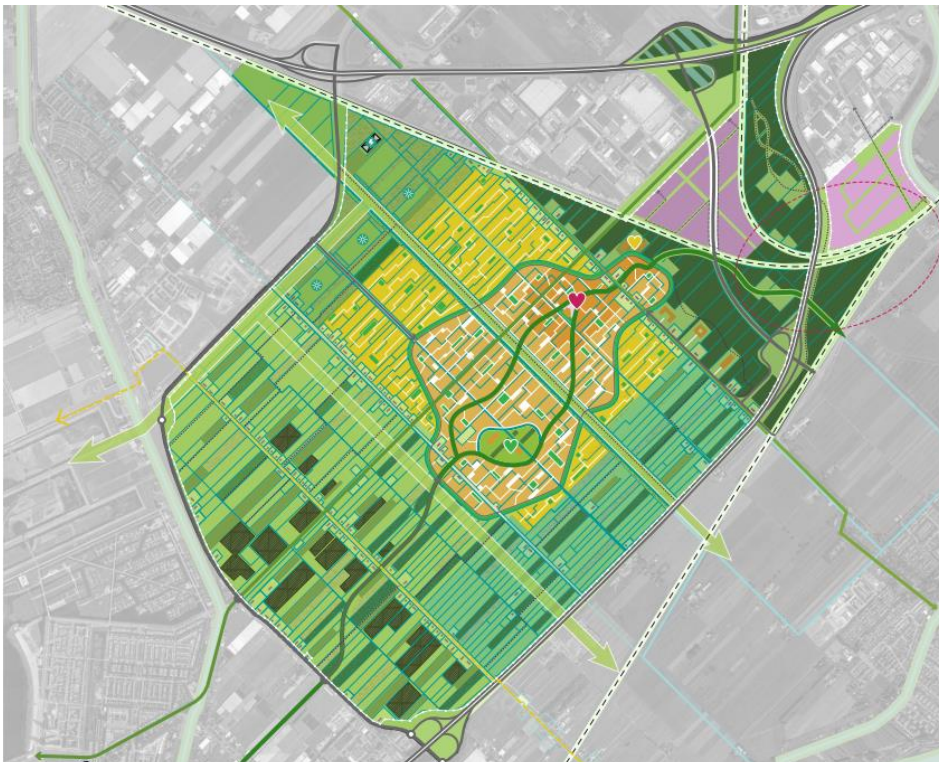
Globale verkenning energieconcept

Auteur: Thijs van Brakel

1 Algemeen

Deze notitie geeft een verdieping op het energieconcept van het Middengebied. De ambitie voor het Middengebied is dat het gebied energieneutraal wordt. Het volgende staat hierover in het Masterplan Middengebied Zuidplaspolder: *De doelstelling voor het nieuwe dorp is om minstens evenveel energie op te wekken via zon en aquathermie, als dat het dorp gebruikt en bij voorkeur nog iets meer. Daarbij moet rekening worden gehouden met een grootschalige elektrificatie van de mobiliteit in de nabije toekomst. Daarnaast zal het nieuwe dorp gebruikt worden om energiefleuctuaties op te vangen die ontstaan bij de opwek van hernieuwbare energie.*

Deze ambitie is in het MER opgenomen in het basisalternatief. Figuur 1.1 geeft een verbeelding van dit basisalternatief.



Figuur 1.1 Masterplan, tevens het basisalternatief in het MER

Vijf alternatieven

Voor het MER is naast het basisalternatief ook gekeken naar vier alternatieven. In twee van deze alternatieven zijn andere uitgangspunten gehanteerd ten aanzien van energie. In één alternatief is de mogelijkheid onderzocht om het gebied energieleverend¹ te maken. Om een energieleverende gebiedsontwikkeling te realiseren dienen de **energievraag, opwekking van**

¹ de definities energieneutraal en energieleverend hebben doorgaans betrekking op het jaargemiddelde energiegebruik. Dit betekent dat er momenten zijn dat de wijk netto energie naar het net terug levert en dat er momenten zijn dat de wijk netto energie van het net gebruikt. Door middel van opslag zijn deze pieken te verlagen of te voorkomen.

duurzame energie en **distributie** beschouwd te worden. In dit stadium van het planproces ligt de focus op de energievraag en opwekking. Daarnaast is **energieopslag** van belang. Door het opslaan van energie wordt het verschil tussen energievraag en energieopwekking in de tijd kleiner, waardoor deze beter op elkaar zijn afgestemd.

In een ander alternatief is weliswaar uitgegaan van een energieneutrale ontwikkeling, maar is wel de mogelijkheid meegenomen om daaraan te voldoen middels windenergie.

In deze memo wordt nadere invulling gegeven aan de volgende alternatieven:

- **Basisalternatief:** energieneutraal op gebiedsniveau, door middel van all electric oplossing met zon op dak en zonneweiden. Geen windenergie, geen energieopslag en geen aquathermie.
- **Blauw groen raamwerk:** energieneutraal op gebiedsniveau, door middel van all electric warmtepompen, zon op dak en windmolens.
- **Circulair en duurzame energie:** Energieleverend op gebiedsniveau, door middel van warmtepompen in combinatie met aquathermie, zon op dak, windmolens en zonneweiden en zo veel mogelijk energieopslag (waterstof of batterij).

Voorkeursalternatief

Op basis van de effectanalyse van de vijf alternatieven is in het MER een Voorkeursalternatief (VKA) samengesteld. Dit VKA bestaat uit een combinatie van onderdelen/maatregelen uit de verschillende alternatieven. Daarnaast zijn ook zaken meegenomen die niet in het MER zijn meegenomen, maar wel van belang zijn in de keuzevorming. Denk bijvoorbeeld aan zaken als economische haalbaarheid, technische uitvoerbaarheid, risico's, etc. De elementen waaruit het VKA bestaat zijn beschreven in Bijlage 4 van het MER (Alternatievenbeschrijving). Voor dit VKA is vervolgens gekeken of dit leidt tot andere effecten dan reeds in beeld gebracht bij de vijf bovengenoemde alternatieven. In voorliggend verkenning wordt in het laatste hoofdstuk ingegaan op het energieconcept zoals dat in het VKA wordt voorzien.

2 Energievraag Middengebied

De memo Energievraag en -opwek voor Zuidplas (26 april 2022) zegt het volgende:

Volgens berekeningen op basis van normering uit 2020 (of ouder als recente normeringen niet voorhanden waren) blijkt dat de energievraag van alle woningen, bedrijven, utiliteitsgebouwen, elektrisch vervoer, infrastructuur, gemalen en riolering etc. uitkomt op 289 TJ. Hierbij is er geen onderverdeling gemaakt tussen de elektriciteitsvraag en de warmtevraag, omdat de woningen gasloos gebouwd worden en warmte uit elektriciteit zou moeten komen.

De getallen zijn onderbouwd met een spreadsheet. Deze is samen met de gemeente besproken en geüpdatet. Dit leidt tot de volgende resultaten op basis van de afgesproken uitgangspunten:

- Geschatte energievraag woningen is 120 TJ per jaar bij toepassing van een all electric concept met water-luchtwarmtepompen;
- Geschatte energievraag woningen is 100 TJ per jaar bij toepassing van een concept met aquathermie. Het gemiddeld rendement is een inschatting, Witteveen en Bos doet momenteel een onderzoek naar de uitwerking van dit energieconcept; Dit verdient enige toelichting. Opwekking van warmte vindt bij beide varianten plaats via warmtepomptechniek. In beide gevallen kost dit

elektriciteit. Hoe gunstiger de bron, hoe efficiënter de warmteopwekking en hoe lager het gebruik van elektrische energie door de warmtepomp. Ofwel: hoe lager het gebruik van elektriciteit per woning.

Dit effect is gebaseerd op een inschatting van de verwachte COP (coëfficiënt of performance, maat voor efficiëntie) van de warmteopwekking. In de berekening is uitgegaan van een gemiddelde COP van 4 bij toepassing van aquathermie. Het werkelijke rendement moet volgen uit het haalbaarheidsonderzoek dat Witteveen en Bos uitvoert. Bij water-luchtwarmtepompen is op basis van praktijkdata een gemiddelde COP van 2,8 aangehouden.

- Geschatte energievraag utiliteitsgebouwen is 36 TJ per jaar;
- Geschatte energievraag elektrisch laden mobiliteit is 153 TJ per jaar op basis van uitgangspunten gemeente;
- De geschatte energievraag voor infrastructuur zoals verlichting, gemalen en riolering is 13 TJ per jaar. Uitgangspunt zijn de pompcapaciteiten die de gemeente heeft opgegeven. Voor de straatverlichting is van LED uitgegaan.

De totale geschatte energievraag is daarmee 322 TJ bij een energieconcept met water-lucht warmtepompen en 302 TJ bij toepassing van aquathermie. Let op: dit energiegebruik is een schatting op basis van aannamen en uitgangspunten die zijn gedaan op basis van de huidige stand van zaken. Verdere uitwerking van het energieconcept is nodig in het vervolgtraject.

3 Opwekking van duurzame energie

3.1 Opwekking warmte

Door de gemeente zijn al verschillende vormen van energieopwekking (warmte en elektriciteit) onderzocht. De volgende manieren van warmte-energieopwekking bleken in een eerder traject niet wenselijk / haalbaar:

- Restwarmte industrie (collectief)
- Geothermie (collectief)
- Warmtekoude opslag (WKO, collectief)
- Verticale bodemwisselaars (individueel danwel collectief).

Op dit moment wordt de variant aquathermie onderzocht door het bureau Wittenveen en Bos. Deze variant wordt gecombineerd met warmtepomptechniek in de woningen (collectief en/of individueel). Het gekozen concept heeft een substantieel effect op de hoeveelheid warmte die opgewekt moet worden.

3.2 Opwekking elektriciteit

Er is gefocust op de aspecten die een duidelijke relatie hebben met ruimtelijke impact dan wel het bestemmingsplan. Dit zijn:

- Opwekking door zonne-energie
- Opwekking door windenergie

3.2.1 Opwekking zonne-energie

Opmerkingen zonne-energie:

- De ingeschatte hoeveelheid zonne-energie die opgewekt kan worden door zon op dak is ingeschat op 105 TJ per jaar.

- Op dit moment is bij een zonnepark een gemiddelde opbrengst van 1 MWp per hectare ofwel 1.000 MWh/ha haalbaar.
- Alternatieve vormen van zonne-energie naast zon op het dak zijn nog te overwegen. Met name het benutten van gevels en solar parking kunnen interessant zijn. Zie onderstaande tabel ter illustratie.
- Vooralsnog is alleen uitgegaan van zon op dak en zon op veld.

Variant	Piekvermogen	Energieopbrengst	Opmerkingen
Zon op veld	120 W/m ²	102 kWh/m ² /jaar	Oost-west opstelling
Zon op dak	100 W/m ²	85 kWh/m ² /jaar	Oost-west opstelling
Zon op gevel	200 W/m ²	150 kWh/m ² /jaar	Relatief lage zoninstraling door verticale zonnepanelen, georiënteerd naar het zuiden
Zon op geluidsscherm	180 W/m ²	140 kWh/m ² /jaar	Relatief lage zoninstraling door bijna verticale zonnepanelen, georiënteerd naar het zuiden
Zon op parkeerterrein	100 W/m ²	85 kWh/m ² /jaar	Alleen parkeervakken overkapt

3.2.2 Opwekking windenergie

Voor een gedetailleerde beschrijving wordt verwezen naar de memo *Globale verkenning mogelijkheden voor plaatsing van windturbines in middengebied Zuidplaspolder*.

Conclusie is dat dat er voor een optimale opbrengst in de zoeklocaties drie grote windturbines (tiphoogte 250 m) en een kleine windturbine (tiphoogte 150 m) geplaatst kan worden wat een geschatte opbrengst geeft van 61,8 GWh ofwel 222 TJ per jaar.

Hiermee wordt rekening gehouden met geldende restricties vanwege diverse aanwezige infrastructuur en geplande hoog/middenspanningsstation. Verder zal er vanwege het nabije Rotterdam Airport een toetsingsonderzoek gedaan moeten worden, dit geldt ook voor potentiële invloed op radar voor luchtvaart en defensie.

4 Opslag van energie

Het toepassen van energieopslag leidt niet tot een substantieel lagere energievraag.

Dit is nodig omdat er steeds meer duurzame energie wordt opgewekt. Op dit moment gedraagt het elektriciteitsnet zich nog als een enorme batterij. Een overschot aan zonne-energie kan op het net worden ingevoerd en op andere momenten kan energie worden afgenomen. De salderingsregeling voor woningen maakt dit kostenefficiënt, maar deze wordt stapsgewijs afgebouwd. Het gat tussen duurzaam geproduceerde elektriciteit en de totaal gevraagde elektriciteit vullen we in met gas en kolen. Dat zal echter steeds minder het geval zijn.

Energieopslag zorgt voor het verkleinen van de disbalans tussen vraag en aanbod van energie. Deze optie zorgt dus voor een robuuster systeem, met een lager piekvermogen. De verschillende tussen aanbod van duurzame energie en vraag van energie in de tijd worden hiermee kleiner. De grootte van de aansluitingen kan hiermee omlaag, waardoor minder snel netcongestie optreedt. Er blijven wel piekmomenten waarbij energie van het net wordt gehaald en op andere momenten juist vanuit de wijk op het net wordt gebracht.

Het inpassen van opslag is daarmee vooral een voorwaarde om te komen tot en toekomstbestendige wijk en beperkt risico's zoals lange vertragingen door overleg en benodigde aanpassingen aan het net (netcongestie). Opslag kan door middel van waterstof of batterijopslag.

4.1 Batterijopslag

Dit is momenteel de meest gebruikte vorm van opslag. Elektrische auto's zijn voorzien van een energieopslag aan boord door een accu. Elektrische voertuigen tellen nu al voor 98% van de Nederlandse batterijcapaciteit. Groot voordeel is dat de vraag gestuurd kan worden op basis van de beschikbaarheid van duurzame energie.

Bij gebouwen doet de elektrische disbalans zich met name voor binnen een dag. Door dagelijks batterijen te laden als er een overschot is en te ontladen als er een tekort is kan deze disbalans opgeheven worden.

Batterijopslag kan per woning plaats vinden. Deze oplossing kan een kan het kort cyclische verschil tussen energievraag en energieopwekking oplossen. Dus bijvoorbeeld het verschil tussen dag en nacht en een wat langere termijn.

Batterijopslag wordt steeds goedkoper en efficiënter, maar wordt nog weinig toegepast. Dit is iets wat binnen de woning geregeld zou moeten worden.

Daarnaast kan batterijopslag plaats vinden bij de collectieve voorzieningen. Het realiseren van een mobiteitshub waar auto's kunnen worden geladen biedt mogelijkheden voor het realiseren van een solar parking met opslag door middel van batterijtechniek. Dit is momenteel de meest rendabele mogelijkheid.

4.2 Waterstof

Waterstof is een gas. Productie door water te splitsen in waterstof en zuurstof. Het is relatief eenvoudig te gebruiken waar we al aardgas en waterstof gebruiken (industrie en zwaar transport). De efficiëntie is relatief laag, het rendement is maximaal circa 60%.

De productie van waterstof op kleine schaal bij woningen is een mogelijkheid om de seizoencyclus op te vangen. Dat kan goed met woningen die de overtollige zonne-energie van de zomermaanden omzetten in waterstof. Het rendement van de opslag is met circa 40% wel beperkt. Door middel van een brandstofcel kan deze waterstof later weer worden omgezet in elektriciteit. Ook hierbij is het rendement beperkt.

Het is ook mogelijk om op grotere schaal waterstof te produceren door koppeling met het zonnepark of de windmolens. Om deze energie te benutten voor de woningen is een leidingnet nodig. Momenteel wordt geëxperimenteerd voor bestaande woningen, waarbij waterstof wordt getransporteerd via de bestaande gasleidingen. Voor nieuwbouw wordt deze mogelijkheid niet toegepast omdat de efficiëntie ene stuk lager is dan toepassing van warmtenetten of warmtepomptechniek.

Een mogelijkheid zou kunnen zijn om waterstof op te wekken en deze ten goede te laten komen aan zwaar transport (vrachtwagen, bussen e.d.).

Tabel overzicht opties energieopslag

Effecten van de verschillende opslag voorzieningen	Thuisbatterij	Buurtbatterij / Mobiteitshub	Waterstofopslag individueel	Waterstofopslag grootschalig

Ruimtelijk	Klein, binnenshuis	Container, in de openbare ruimte i.c.m. solar parking	Tank in huis	apart gebouw voor waterstof-productie in de openbare ruimte.
Landschappelijk	Niet zichtbaar	Parkeerterrein met overkapping	Inpasbaar	Grote impact
Duurzaamheid	Gebruik van schaarse grondstoffen, afhankelijk van recyclebaarheid	Gebruik van schaarse grondstoffen, afhankelijk van recyclebaarheid	Duurzaam alternatief voor aardgas of conventioneel waterstof	Duurzaam alternatief voor aardgas of conventioneel waterstof
Veiligheid	Batterijbrand niet te blussen, risico	Batterijbrand niet te blussen, risico	Onder lage druk (max 30 bar), cumulatief effect onbekend	BRZO categorie
Rendement	Korte dag – nacht cyclus opvangen, rendement 100%	Dag – nacht cyclus en iets langer	Verlies van 60% energie	Verlies van 60% energie
Overig	Weinig toegepast. Invloedsfeer bewoner	Leveren aan woningen juridisch en belasting-technisch lastig	Niet logisch in nieuwbouw	Windmolenpark te kleinschalig
Advies	Geschikt voor woningen met eigen pv panelen	Geschikt voor appartementen-gebouwen	Cumulatief effect uitzoeken in wetgeving	Niet geschikt voor plan Middengebied

5 Resultaten alternatieven

De globale verkenning van de energievraag en de mogelijkheden voor opwekking van duurzame energie leidt tot de volgende alternatieven:

Basisalternatief: energieneutraal op gebiedsniveau. Warmteopwekking door middel van all electric oplossing, opwek van elektriciteit vindt plaats door middel van zon op dak en 61 ha aan zonneweiden. Er vindt geen opwek van windenergie, geen energieopslag en geen gebruik van aquathermie plaats. Netto wordt jaarlijks ongeveer evenveel energie gebruikt als opgewekt. De geschatte energiebalans ziet er dan als volgt uit:

Energiebalans variant Basisalternatief					
Energievraag			Energieopwek		
energievrager	Energievraag GWH/jaar	TJ/jaar	opwekker	GWH/jaar	TJ/jaar
Woningen	33	120	zon op dak	29	106
Utiliteitsbouw	10	36	zonnepark	61	220
mobiliteit	43	153	Wind	0	0
Infrastructuur	4	13			
totaal	89	322	Totaal	90	326
Netto opwekking				1	4

Circulair en duurzame energie:

Energieleverend op gebiedsniveau. Warmteopwekking door middel van warmtepompen in combinatie met aquathermie. Opwek van elektriciteit vindt plaats via zon op dak, een zonneweide en windmolens. Er wordt zoveel mogelijk energieopslag toegepast (waterstof of batterij). Netto wordt jaarlijks circa 26 TJ per jaar meer opgewekt dan gebruikt. De geschatte energiebalans ziet er dan als volgt uit.

Energiebalans					
Variant circulair en duurzame energie					
Energievraag			Energieopwek		
Energievrager	Energievraag GWH/jaar	TJ/jaar	opwekker	GWH/jaar	TJ/jaar
Woningen	28	100	zon op dak	29	106
Utiliteitsbouw	10	36	zonnepark	40	144
Mobiliteit	43	153	Wind	62	222
Infrastructuur	4	13			
Totaal	84	302	Totaal	91	328
Netto opwekking				47	170

Blauw groen raamwerk: energieneutraal op gebiedsniveau. Opwek van elektriciteit vindt plaats via zon op dak, en windmolens. Er zijn geen zonneweiden en er vindt geen energieopslag plaats. Netto wordt jaarlijks ongeveer evenveel energie gebruikt als opgewekt. De geschatte energiebalans ziet er dan als volgt uit:

Energiebalans					
variant blauw groen raamwerk					
Energievraag			Energieopwek		
energievrager	energievraag GWH/jaar	TJ/jaar	opwekker	GWH/jaar	TJ/jaar
Woningen	33	120	zon op dak	29	106
Utiliteitsbouw	10	36	zonnepark	0	0
mobilititeit	43	153	wind	62	222
Infrastructuur	4	13			
totaal	89	322	totaal	91	328
Netto opwekking				2	6

6 Achtergrondinformatie berekeningen

Auteur: Thijs van Brakel

Berekening energievraag woningen

	Woningen		Energievraag						Gebouwggeb. energievraag				Totale energievraag woningen				Elektravraag		COP	ELEKTRAGEBRUIK			
	oppervak		Rv	Koeling	VTV	verlichting	hulpenergie	apparatuur	Totaal (ex.hulp)	Netto (afrek koude, ex.hulp)	Inclusief koude	Inclusief koude	Netto (afrek koude)	Netto (afrek koude)	totaal	net gebouw gebonden	totaal woningen				NETTO warmte / koude	Totaal	
	Aantal	M2	Kv/hM2	Kv/hM2		Kv/hM2			Kv/hwoning	Kv/hwoning	Gv/hjaar	T/Jjaar	Gv/hjaar	T/Jjaar	Kv/hwoning	Kv/hwoning	Gv/h	T/J			Gv/hj	Gv/hj	T/J
			UMGO												https://opendata.ubs.nl/dataset/#/CBS/indus/asee/0928	of UMGO	obv UMGO						
APP Sociaal	1.107	70	9,54	7,99	12,35	5,00	5,18	13,60	2.091	973	2,31	8,33	1,08	3,88	2.200	1.665	1,84	6,63	4	0,27	2,11	7,60	
EGW Sociaal	738	95	9,20	3,00	15,90	5,00	5,70	13,60	2.670	2.100	1,97	7,09	1,55	5,58	2.400	2.309	1,70	6,13	4	0,39	2,09	7,53	
APP midden (tot 310k)	369	95	15,54	4,04	14,69	5,00	5,67	13,60	3.255	2.488	1,20	4,32	0,92	3,31	2.400	2.306	0,85	3,06	4	0,23	1,08	3,89	
APP midden (tot 375k)	760	95	9,54	7,99	12,35	5,00	5,18	13,60	2.838	1.320	2,16	7,76	1,00	3,61	2.200	2.259	1,72	6,18	4	0,25	1,97	7,08	
APP midden (tot 475k)	40	110	9,54	7,99	12,35	5,00	5,18	13,60	3.286	1.529	0,13	0,47	0,06	0,22	2.200	2.616	0,10	0,38	4	0,02	0,12	0,43	
EGW midden huur/Betaalbare koop	400	130	9,54	7,99	12,35	5,00	5,18	13,60	3.883	1.807	1,55	5,59	0,72	2,60	2.200	3.092	1,24	4,45	4	0,18	1,42	5,10	
EGW midden huur/Betaalbare koop	600	96	9,20	3,00	15,90	5,00	5,70	13,60	2.698	2.122	1,62	5,83	1,27	4,58	3.380	2.333	1,40	5,04	4	0,32	1,72	6,18	
EGW midden huur/Betaalbare koop	200	96	15,54	4,04	14,69	5,00	5,67	13,60	3.289	2.514	0,66	2,37	0,50	1,81	3.380	2.330	0,47	1,68	4	0,13	0,59	2,13	
EGW midden (tot 310k)	580	110	9,20	3,00	15,90	5,00	5,70	13,60	3.091	2.431	1,73	6,23	1,36	4,90	3.380	2.673	1,50	5,39	4	0,34	1,84	6,61	
EGW midden (tot 310k)	280	110	15,54	4,04	14,69	5,00	5,67	13,60	3.769	2.881	1,06	3,80	0,81	2,90	3.380	2.670	0,75	2,69	4	0,20	0,95	3,42	
EGW midden (tot 375k)	240	128	9,20	3,00	15,90	5,00	5,70	13,60	3.597	2.829	0,86	3,11	0,68	2,44	3.380	3.110	0,75	2,69	4	0,17	0,92	3,30	
EGW midden (tot 375k)	120	128	15,54	4,04	14,69	5,00	5,67	13,60	4.386	3.352	0,53	1,89	0,40	1,45	3.380	3.107	0,37	1,34	4	0,10	0,47	1,70	
EGW midden (tot 475k)	347	145	9,20	3,00	15,90	5,00	5,70	13,60	4.075	3.205	1,41	5,09	1,11	4,00	3.380	3.524	1,22	4,40	4	0,28	1,50	5,40	
EGW midden (tot 475k)	347	145	15,54	4,04	14,69	5,00	5,67	13,60	4.968	3.798	1,72	6,21	1,32	4,74	3.380	3.519	1,22	4,40	4	0,33	1,55	5,58	
2/1-kap duur	1.200	155	20,86	2,14	13,51	5,00	3,93	13,60	5.659	4.997	6,79	24,45	6,00	21,59	3.670	3.492	4,19	15,09	4	1,50	5,69	20,48	
Vrijstaand duur	400	190	17,42	6,83	12,70	5,00	3,21	13,60	7.022	4.425	2,81	10,11	1,77	6,37	4.400	4.143	1,66	5,97	4	0,44	2,10	7,56	
Vrije kavels duur	294	200	17,42	6,83	12,70	5,00	3,21	13,60	7.392	4.658	2,17	7,82	1,37	4,93	4.400	4.361	1,28	4,62	4	0,34	1,62	5,85	
TOTALEN	8.002										31	110	22	79			22,26	80,13		5,48	27,74	99,88	

Berekening energievraag utiliteitsgebouwen

De Nieuwe Zuidspalpoeder	Gebruiks opp.	Energievraag						Totale energievraag woningen				Elektravraag				COP	ELEKTRAGEBRUIK							
		M2	Rv	Koeling	VTV	verlichting	hulpenergie	apparatuur	Inclusief koude	Inclusief koude	Netto (afrek koude)	Netto (afrek koude)	totaal	totaal			netto warmte / koude	Totaal						
			Kv/hM2	Kv/hM2		Kv/hM2			Gv/hjaar	T/Jjaar	Gv/hjaar	T/Jjaar	Gv/hwoning	Gv/hwoning	T/Jjaar			Gv/hj	Gv/hj	T/J				
			UMGO										https://opendata.ubs.nl/dataset/#/CBS/indus/asee/0928	of UMGO			4,00							
Commercieel																								
Bedrijventerrein	461.776																							
Bedrijfsruimte (bebouwing: 35%)	161.622	30,00	15,00	2,00	20,00	10,00	15,00	7,60	27,35	2,75	9,89		7,27	26,18		4,00	0,69	7,96	28,66					
Detailhandel	3.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		4,00	0,00	0,00	0,00					
Horeca	2.000	25,00	15,00	5,00	12,00	10,00	9,00	0,09	0,32	0,03	0,11		0,06	0,22		4,00	0,01	0,07	0,25					
Maatschappelijk																								
Onderwijs PO	3.735	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		4,00	0,00	0,00	0,00					
Onderwijs VO	1.365	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		4,00	0,00	0,00	0,00					
Onderwijs Gymzaal PO	2.647	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		4,00	0,00	0,00	0,00					
Onderwijs Gymzaal VO	14.001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		4,00	0,00	0,00	0,00					
Zorg Praktijkruimte	2.480	30,00	15,00	0,00	20,00	10,00	0,00	0,11	0,40	0,04	0,13		0,07	0,27		4,00	0,01	0,08	0,30					
Zorg Apotheek	400	28,00	8,00	0,00	18,00	5,00	0,00	0,01	0,05	0,01	0,03		0,01	0,03		4,00	0,00	0,01	0,04					
Maatschappelijke opvang en besch	4.000	26,00	14,00	0,00	20,00	11,00	0,00	0,16	0,58	0,05	0,17		0,12	0,45		4,00	0,01	0,14	0,49					
Behandel-/woonlocatie	720	30,00	20,00	0,00	20,00	10,00	0,00	0,04	0,13	0,01	0,03		0,02	0,08		4,00	0,00	0,02	0,08					
Buurtkamer	504	25,00	10,00	0,00	12,00	10,00	0,00	0,02	0,06	0,01	0,03		0,01	0,04		4,00	0,00	0,01	0,05					
Jongeren centrum	320	25,00	10,00	0,00	12,00	10,00	0,00	0,01	0,04	0,00	0,02		0,01	0,03		4,00	0,00	0,01	0,03					
Huis van de Wijk	504	25,00	10,00	0,00	12,00	10,00	0,00	0,02	0,06	0,01	0,03		0,01	0,04		4,00	0,00	0,01	0,05					
Dagbestedingslocatie	240	25,00	10,00	0,00	12,00	10,00	0,00	0,01	0,03	0,00	0,01		0,01	0,02		4,00	0,00	0,01	0,02					
Sporthal	7.350	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		4,00	0,00	0,00	0,00					
Voorzieningen wijk + stedelijk	3.600	25,00	10,00	0,00	12,00	10,00	0,00	0,13	0,45	0,05	0,19		0,08	0,29		4,00	0,01	0,09	0,33					
TOTALEN			Blauw = geen UMGO-waarde bekend							8,19	29,48	2,96	10,64		7,68	27,64			0,74	8,42	30,30			

Berekening energievraag mobiliteit

Regio's	Perioden	Wegvoertuigen		Wegvoertuigen		Bedrijfsmotorvoertuigen		Bedrijfsmotorvoertuigen		Bedrijfsmotorvoertuigen		Bedrijfsmotorvoertuigen		Bedrijfsmotorvoertuigen		Aanhangwagens en opleggers		Aanhangwagens en opleggers		Aanhangwagens en opleggers		Wegvoertuigen met bromfietskenteken		Wegvoertuigen met bromfietskenteken		Wegvoertuigen met bromfietskenteken		Wegvoertuigen met bromfietskenteken	
		Huishoudens	Totaal	Personeel	Totaal	Totaal	Bestelauto	Vrachtauto	Trekkers voor oplegger	Speciaal voertuig	Bus	Totaal	Aanhangwagens	Opleggers	Motorfiets	Totaal	Snorfiets	Bromfiets	Brommobiel	Overig									
Zuidplas	2015	16.531	31.524	19.840	6.452	3.209	2.433	205	387	179	5	3.243	2.827	416	2.091	3.141	1.424	1.682	22	13									
Zuidplas	2016	16.642	31.995	20.059	6.603	3.287	2.471	209	394	208	5	3.316	2.902	414	2.072	3.261	1.558	1.668	26	9									
Zuidplas	2017	16.876	32.632	20.491	6.691	3.339	2.567	196	368	204	4	3.352	2.940	412	2.088	3.362	1.688	1.635	26	13									
Zuidplas	2018	17.003	33.318	20.934	6.933	3.475	2.663	193	418	198	3	3.458	2.995	463	2.102	3.349	1.729	1.583	27	10									
Zuidplas	2019	17.349	33.990	21.403	6.931	3.444	2.648	192	407	193	4	3.487	3.010	477	2.122	3.534	1.927	1.570	25	12									
	2020		35.290	22.200	7.060	3.498	2.715	176	414	191	2	3.562	3.061	501	2.245	3.785	2.142	1.605	28	10									

Bron: RDW, CBS

Motorvoertuigenpark, type, leeftijdsklasse, 1 januari

NL	2016	2017	2018	2019	2020
	10.908.581	11.076.215	11.287.017	11.495.837	11.703.420
	8.100.864	8.222.974	8.373.244	8.530.584	8.677.911
	2.155.173	2.197.250	2.252.134	2.299.373	2.345.661
	1.032.819	1.058.767	1.092.291	1.126.630	1.152.931
	828.383	852.632	883.350	914.766	939.801
	62.436	62.155	62.581	62.963	63.081
	72.245	74.218	77.075	80.078	81.553
	60.344	59.940	59.371	59.106	58.620
	9.411	9.822	9.914	9.717	9.876
	1.122.354	1.138.483	1.159.843	1.172.743	1.192.730
	979.377	989.453	1.002.771	1.008.731	1.024.217
	142.977	149.030	157.072	164.012	168.513
	652.544	655.991	661.639	665.880	679.848
	1.150.833	1.178.300	1.211.522	1.230.038	1.249.420

Bron: RDW, CBS

(mIn)

voertuig per huishouden ZP	2015	1,906962676	1,200169	0,390297	0,19412	0,147178	0,012401	0,023411	0,010828	0,000302	0,19617688	0,171012038	0,025165	0,12642	0,190007	0,086141	0,101748231	0,001330833	0,000786
	2016	1,922545367	1,205324	0,396767	0,197512	0,14843	0,012559	0,023675	0,012495	0,000302	0,199254897	0,17437808	0,024877	0,124502	0,19595	0,093619	0,100228338	0,001562312	0,000541
	2017	1,933633562	1,21421	0,39648	0,197855	0,15211	0,011614	0,021896	0,012088	0,000231	0,198625267	0,174211899	0,024413	0,123772	0,199218	0,100024	0,096883148	0,001540649	0,00077
	2018	1,959536552	1,231194	0,407752	0,204376	0,156613	0,011351	0,024584	0,011645	0,000178	0,203375875	0,176145386	0,02723	0,123622	0,196965	0,101688	0,093101217	0,001587955	0,000588
	2019	1,959190731	1,233673	0,399504	0,198512	0,152633	0,011067	0,02346	0,011125	0,000231	0,200991412	0,173497032	0,027494	0,122311	0,203701	0,111073	0,090495129	0,001441005	0,000692
Ha bedrijventerrein Zuidplas	2015					232,00	232,00	232,00	232,00	232,00									
Toevoeging middengebied						46,18	46,18	46,18	46,18	46,18									
extrapolatie Middengebied		8,002	9,872			484	41	77	36	1				979	1.630				
mIn Kilometers in NL/jaar	2018		110.185			18.412	2.176	5.218	465	655				3.080	2.009				
kilometers/voertuig*jaar (NL)	2018		13.159			20.843	34.773	67.696	7.827	66.109				4.655	1.658				
Elektriciteitsverbruik/kilometer			0,22			0,33	1,4	1,4	1,4	1,4				0,18	0,04				
Elektriciteitsgebruik (GWh)			28,57921			3,330928	1,986377	7,300422	0,390412	0,092108				0,820109	0,108118				

Totaal	
GWh	TJ
42,60767966	153,3876468

Op basis van ha bedrijventerrein

Bronnen: <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/80302ned/table?ts=1601452363650>
<https://www.cbs.nl/nl-nl/maatwerk/2016/47/totaal-afgelegde-kilometers-van-motor-en-bromfietsen>
<https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/70262NED/table?fromstatweb>

Berekening energievraag infrastructuur

debiet	energiegebruik	
m3/minu	kWh/j	GWh/j
4,5	10000	0,01
30	50000	0,05
40	80000	0,08
90	140000	0,14
60	100000	0,1
850	1200000	1,2
3	10000	0,01
2	10000	0,01
totaal	1600000	1,6

status 2007

riolering en overig		1
		2,5

veilige aanname

Aantal armaturen	13092	
Vermogen per armatuur	10 W	LED
	100 W	conventioneel
Branduren per jaar	4000	
Energiegebruik LED	872829 kWh	
	0,87 GWh	rekenwaarde 1 GWh
Energiegebruik conv	8728293 kWh	
	8,73 GWh	

Weglengte Zuidplas 2019
Gemeentelijk
Schatting middengebied obv huishoud

123000	m weglengte
10	m per armatuur
12300	armaturen

Verbruikskentallen poldergemalen

TYPEN GEMALEN	CAPACITEIT M ³ /MINUUT	RANGE ENERGIEVERBRUIK KWH/JAAR
Inlaatsgemalen, oppervlaktegemalen en verversingsgemalen	1 - 10	100 - 20.000
Kleine poldergemalen	10 - 50	10.000 - 100.000
Middelgrote poldergemalen	50 - 500	50.000 - 1.000.000
Grote polder- of boezemgemalen	500 - 3.500	500.000 - 5.000.000

Toelichting: Deze kengetallen zijn onder andere gebaseerd op gegevens van het Waterschap Zuidzeeland.

7 Energieconcept Voorkeursalternatief (VKA)

Bij de discussie over het Voorkeursalternatief (VKA) MER Middengebied tijdens de Programmacommissie B&M op 21 februari jl. is gevraagd naar een nadere duiding van de uitgangspunten en een nadere onderbouwing van de cijfers achter de energiebalans voor het Middengebied. In dit hoofdstuk wordt een nadere toelichting gegeven.

1. Energieneutraal versus energie leverend en zelfvoorzienend

Energieneutraal betekent een situatie waarin over een jaar gemeten het energiegebruik van een gedefinieerd gebied of object ten minste nul is: er wordt niet méér energie uit het gas- en elektriciteitsnet betrokken dan er vanuit duurzame bronnen vanuit hetzelfde gebied aan wordt toegeleverd. Er is dus aansluiting op het bestaande energienetwerk. Het Masterplan Middengebied Zuidplaspolder gaat uit van een (tenminste) energieneutraal Vijfde Dorp.

Energieleverend: Een gedefinieerd gebied of object dat op jaarbasis meer energie (terug)levert dan het verbruikt. Evenals bij energieneutraliteit is er dus aansluiting op het bestaande energie netwerk.

Zelfvoorzienend in energie betekent een situatie waarin op elk moment gemeten het energiegebruik van een gedefinieerd gebied of object nul is. Dit betekent dat er geen aansluiting is op een netwerk waaraan energie wordt geleverd of wordt betrokken. De pieken en dalen in het energie aanbod moeten door middel van opslag worden verlaagd of worden voorkomen. Dit is niet het uitgangspunt voor het Middengebied.

Zelfvoorzienend in energie betekent een situatie waarin op elk moment gemeten het energiegebruik van een gedefinieerd gebied of object nul is. Dit betekent dat er geen aansluiting is op een netwerk waaraan energie wordt geleverd of wordt betrokken. De pieken en dalen in het energie aanbod moeten door middel van opslag worden verlaagd of worden voorkomen. Dit is niet het uitgangspunt voor het Middengebied.

2. Overzicht energie vraag en energie aanbod

Uitgangspunt voor het Voorkeursalternatief is energieneutraliteit van het Vijfde Dorp. De mogelijkheid voor energielevering wordt beschouwd in het kader van het opstellen van de actualisatie van de RES Midden-Holland 1.0. Deze actualisatie, genaamd RES 2.0, wordt in 2023 opgesteld.

Warmteopwekking is in het VKA voorzien door middel van een all-electric oplossing, met de opwek van elektriciteit door middel van zon op dak en zonneweiden. De verwachte energievraag in de toekomstige situatie is doorgerekend (Tabel 7.1) om te weten hoeveel zonne-energieopwekking daarvoor nodig is (Tabel 7.2). Daarbij is behoudend gerekend ten aanzien van opbrengsten, zodat er meer zekerheid is voor voldoende planologische reservering van ruimte voor energieopwekking. Er is ook geen rekening gehouden met een collectief warmtenet gezien de onzekerheden die er nog zijn ten aanzien van de businesscase voor aquathermie en de vestigingslocatie en omvang van een eventuele electrolyzer.

Ten aanzien van mobiliteit is in een eerdere berekening (concept-MER, versie november 2022) uitgegaan van een iets hogere energievraag voor mobiliteit op

basis van de landelijke norm (1,23 auto's/woning). Dit is bijgesteld naar 1,1 auto's/woning in lijn met de uitgangspunten van het VKA. Dit leidt tot 'besparing' van ca 3 GWh/jaar. Hierdoor is het benodigde oppervlakte zonneenergie ook naar beneden bijgesteld van 60 hectare naar 57 hectare.

Tabel 7.1 | Overzicht energievraag.

	Maatregelen	Energievraag VKA opgenomen in MER	Toelichting
Energievraag woningen	lucht/water warmtepomp	33 GWh/jaar	8000 woningen (inschatting op basis van een gemengd programma met 2300 appartementen en 5700 eengezinswoningen, 2/1 kap/vrijstaand/vrije kavels). Gebruiksoppervlak oppervlak appartementen varieert tussen 70 en 130 m ² per woning. Voor de andere woningen is dit 95-190 m ² per woning.
Energievraag utiliteitsgebouwen		10 GWh/jaar	Gebruiksoppervlak bedrijfsruimte 160.000m ² Maatschappelijke functies (incl. scholen en sporthallen) ca 40.000m ² . De oppervlakten maatschappelijk, detailhandel en horeca voor het bestemmingsplan zijn opgenomen als maximum (90.000m ² maatschappelijk en detailhandel) om voldoende ruimte voor initiatieven te kunnen borgen. Omdat dit om de maximale planologische mogelijkheid gaat, is dit niet volledig doorgerekend voor de energievraag die in de praktijk kan worden verwacht.
Mobiliteit	5% modal shift	40 GWh/jaar	Uitgegaan van door gemeente aangeleverde cijfers. Op basis van de historie is het aantal voertuigen en kilometers ingeschat en geëxtrapoleerd. Uitgangspunt is dat alle kilometers geladen worden (in de mobiliteitshubs) in het dorp. Dat is mogelijk aan de hoge kant. Daarentegen is niet gerekend met personen auto's bij de bedrijven. Daarom is dit per saldo niet aangepast. Gerekend is met aantal personen auto's in totaal 8.800 (1,10 per huishouden), aantal kilometers per voertuig is circa 13.000. Verbruik per km: 0,22 kWh/km. Dit leidt tot 26 GWh per jaar. Gerekend is met een kengetal op basis van praktijk data voor het verbruik. De nieuwste elektrische auto's zijn zuiniger, maar het betreft veelal het theoretische verbruik en het is onzeker of dit in de praktijksituatie ook daadwerkelijk wordt behaald. Het verschil is naar verwachting zeer beperkt, daarom is dit per saldo niet aangepast. Aantal overige voertuigen (oa bedrijfsbusjes, motoren) zijn ingeschat op 3250, wat resulteert in 14 GWh per jaar. In een eerdere berekening (concept-MER, november 2022) is uitgegaan van een hogere energievraag voor

			mobiliteit op basis van de landelijke norm (1,23 auto's/woning). Dit is bijgesteld naar 1,1 auto's/woning in lijn met de uitgangspunten van het VKA. Dit levert een 'besparing' van ca 3 GWh/jaar.
Infrastructuur (verlichting, gemalen, riolering, etc.)		4 GWh/jaar	Gemalen, riolering e.d. 3,0 GWh/j, LED Verlichting 1 GWh/jr, overig 0,5 GWh/j. Op basis van opgegeven debieten en weglengten en kentallen.
Totaal		87 GWh/jaar	

Tabel 7.2| Verschillende maatregelen die bijdragen aan de opwek van duurzame energie.

	Maatregelen	Voorstel VKA "energieneutraal"	Toelichting
Zon op het dak	<ul style="list-style-type: none"> - gemiddeld 9 zonnepanelen per grondgebonden woning - gemiddeld 3 zonnepanelen per appartement - zonnepanelen op alle daken utiliteit en maatschappelijke functies. 	30 GWh/jaar	<p>Op de grondgebonden woningen gemiddeld 9 panelen (14,5 m²) per woning. Op de appartementen gemiddeld 3 panelen (ofwel 4,8 m²) per woning. Gerekend is met gangbare panelen met een vermogen van 340 Wp per paneel (ofwel 210Wp/m²paneel). Oriëntatie is mix van zuid, oost en west.</p> <p>Voor de utiliteitsgebouwen en maatschappelijke functies is gerekend met 210 W/m² paneel.</p> <p>Een hogere energie opbrengst van ca 250 Wp/m² paneel (400 Wp per paneel) is mogelijk. Dit heeft financiële gevolgen (10-20% duurder en zwaardere dakconstructie).</p> <p>Bovendien is hierop is niet goed te sturen door de gemeente. Vanwege deze onzekerheid is er niet gerekend met een hogere vermogen.</p>
Zon op land (energie landschap en visie A20)	57 ha ²	57GWh/jaar	<p>Gerekend is met een gemiddelde opbrengst van 1 GWh per ha zonnenveld. Dit is een kengetal op basis van andere zonneparken.</p> <p>Dit komt ongeveer neer op 3000 panelen van 250 Wp/m² per hectare.</p> <p>Met recente ontwikkelingen en afhankelijk van de ruimtelijke inpassing, is een hogere opbrengst mogelijk. Het ontwerp van het zonnepark en de ruimtelijke inrichting moeten dan in nauwe afstemming worden ingevuld. Voorgesteld wordt om in voorliggende berekening geen veranderingen aan te brengen aan de vermogen van de zonnepanelen en enigszins conservatief te blijven rekenen zodat niet een situatie ontstaat waarbij er in de toekomst onvoldoende ruimte is om energieneutraliteit te kunnen garanderen.</p> <p>Bijvoorbeeld als de panelen minder opwekken of de feitelijke energievraag hoger wordt dan verwacht. In een eerder berekening (concept-MER, november 2022) is uitgegaan van meer energie-opwekking op</p>

² In het masterplan is nu niet genoeg ruimte in het energiepark voor een zonneweide van 57ha.

			land om de energievraag te compenseren. Door een aanpassing van de energievraag van mobiliteit is de energie-productie op land bijgesteld.
Totaal		87 GWh/jaar	

3 Toelichting op uitgangspunten voor de berekening

Energie behoefte

Woningen

Voor de 2300 appartementen en 5700 eengezinswoningen is ingeschat wat de gebouwinstallaties aan energiegebruik hebben. Het gaat hierbij om het energiegebruik voor bijvoorbeeld de warmtepomp, de mechanische ventilatie en de verlichting. Daarnaast is het energiegebruik door huishoudelijke apparatuur ingeschat door middel van kentallen.

Utiliteitsgebouwen

Op basis van de gebruiksfunctie is gerekend met kentallen voor het energiegebruik per m² beschikbaar oppervlak aan dak. Daarbij is rekening gehouden met gelaagde bouw.

Mobiliteit

Voor het opladen van auto's is energie benodigd. In de berekening is een autobezit gehanteerd zoals die op dit moment in de gemeente gehanteerd wordt. Hiervoor is uitgegaan van 1,10 auto per huishouden. Dit is gebaseerd op de uitgangspunten van het VKA en de berekeningen uit het Mobiliteitsconcept voor het Middengebied.

Infrastructuur

Er is rekening gehouden met de energie behoefte van bijvoorbeeld gemalen en verlichting. Er is een inschatting gemaakt en gewerkt met kengetallen.

Energie levering

Zon op dak

Er is uitgegaan van gemiddeld 3 panelen per dak voor de appartementen en gemiddeld 9 panelen per dak voor de grondgebonden woningen. Daarnaast is rekening gehouden met het dakoppervlak bij de bedrijven. Er is uitgegaan van een mix tussen oost-, west- en zuid opstelling. Uitgangspunt bij de bedrijfsruimten is dat het bruto dakoppervlak de helft is van het gebruiksoppervlak (2 bouwlagen) en circa 80% van het bruto dakoppervlak beschikbaar voor PV-panelen (i.v.m. dakranden, installaties e.d.) beschikbaar is voor PV-panelen. Oriëntatie is mix van zuid, oost en west. Uitgangspunt bij de maatschappelijke functies gemiddeld 3 bouwlagen) en circa 60% van het bruto dakoppervlak.

Zon op land

Op dit moment is bij zonneparken een gemiddelde opbrengst van 1 MWp per hectare ofwel 1.000 MWh/ha haalbaar. Dit is een gebruikscijfer dat algemeen gehanteerd wordt. Daarbij is rekening gehouden met onderhoudspaden, trafo's ed.

Toelichting ruimtelijke inpassing zon op land (verschil berekening november 2022 t.o.v. april 2023)

Op basis van bovenstaande berekeningen is voor energieneutraliteit 57 ha oppervlakte zonneveld benodigd. In de eerdere berekening (concept MER november 2022) was uitgegaan van 60 ha op basis van een totale energievraag

van 90 GWh. Het energielandschap heeft echter een maximale beschikbare oppervlakte van 35 ha. Indien rekening wordt gehouden met een landschappelijke inpassing, met onder andere een groene zone tussen de Watertuinen en het energielandschap, de nieuwe EVZ, de 4^e tocht en de nieuwe Knibbelweg resteert er 32 ha voor de zonnepanelen binnen het energielandschap. Deze ruimtelijke inpassing wordt momenteel uitgewerkt in het stedenbouwkundig plan.

Dit betekent een opbrengst in het energielandschap, met een beschikbare oppervlakte van 32ha, van 32GWh/jr.

Voor het invullen van energieneutraliteit conform het VKA betekent dit dat een extra oppervlakte voor zonnepanelen benodigd is van $57-32=25$ GWh/jr. Hiervoor is een oppervlakte benodigd van 25ha. In het VKA is het uitgangspunt dat dit in het zogeheten "Visje" wordt geplaatst, dat een oppervlakte heeft van in totaal 25ha.

4. Aanvullende opties

Er zijn nog andere mogelijkheden voor invullen van de energiebalans. Deze opties zijn echter nog onzeker en daarom niet betrokken in het overzicht van de energiebalans.

a. Innovaties:

Indien aquathermie kan worden toegepast betekent dat de energie vraag door de warmtepomp wordt gereduceerd. Uitgaande van 8000 woningen betekent dat een reductie van maximaal 5GWh/jaar. Er is dan dus een energie vraag bij de woningen van 28GWh/jaar i.p.v. 33GWh/jaar. Nadere uitwerking van de businesscase voor aquathermie moet nog plaats vinden in samenwerking met Dunea. Vooralsnog wordt er daarom in de berekeningen geen rekening mee gehouden.

Voor een electrolyzer voor de omzetting van stroom naar waterstof waarbij warmte vrijkomt lijkt het Middengebied een geschikte en interessante locatie. De warmte zou gebruikt kunnen worden voor woningen en/of bedrijven. De electrolyzer kan normaal gesproken een substantiële hoeveelheid warmte opwekken op een relatief hoog temperatuurniveau. De warmteproductie is niet continu, dus moet worden toegepast in combinatie met een andere warmtebron (zoals de warmtepomp). Deze ontwikkeling staat nog aan het begin van een geschiktheidsafweging tussen meerdere locaties en is nog te onzeker om op dit moment rekening mee te houden in de energiebalans.

b. Zonnepanelen op de parkeerplaatsen

Een deel van de parkeerplaatsen in een deel van de hubs kunnen worden overkapt met zonnepanelen. Niet alle parkeerplaatsen zijn hiervoor beschikbaar. Rekening moet worden gehouden met een zorgvuldige dorpse en landschappelijke inpassing. Daarnaast zal door schaduwwerking van gebouwen de opbrengst van de panelen niet maximaal zijn. Een eerste voorzichtige inschatting leidt tot een maximum van in totaal circa 1,6 ha beschikbare parkeerplaats. Daarbij is de opbrengst ca 1,5 GWh/jr. Uitgangspunt hierbij is een opbrengst van 225 W/m² en dat 50% van deze oppervlakte effectief benut kan worden voor panelen, dat wil zeggen zonder schaduwwerking. Gezien de onzekerheden wordt nog geen rekening gehouden met deze optie in de energiebalans.

5. Fasering

Gevraagd is om inzicht te geven in de fasering van de energie balans in relatie tot de ontwikkeling. Onderstaand is aangegeven wat de energie behoefte en

energie vraag is bij 2000, 4000 en 8000 woningen. Daarbij is gerekend met een ontwikkeling van de utiliteitsgebouwen in een zelfde tempo. Dat is mogelijk in de praktijk zal dit afhangen van het ontwikkeltempo van voorzieningen.

Tabel 7.3| Fasering in de vraag naar energie .

	Maatregelen	Energievraag VKA geactualiseerd 8000 woningen	Energievraag VKA bij 2000 woningen*	Energie vraag 4000 woningen*
Energievraag woningen	lucht/water warmtepomp	8 GWh/jaar	17 GWh/jaar	33
Energievraag utiliteitsgebouwen		3 GWh/jaar	5 GWh/jaar	10
Mobiliteit	5% modal shift	10 GWh/jaar	20 GWh/jaar	40
Infrastructuur		1 GWh/jaar	2 GWh/jaar	4
Totaal		22 GWh/jaar	44 GWh/jaar	87 GWh/jr

*gerekend na rato en gelijkblijvende woningmix, commerciële en maatschappelijke ruimten en mobiliteitsmix

Tabel 7.4| Maatregelen energie opwek van duurzame energie irt fasering.

	Maatregelen	Opwek	Energie opwek geactualiseerd VKA "energieneutraal" 8000 woningen	Energie neutraal bij 2000 woningen	Energie neutraal bij 4000 woningen
Zon op het dak	zonnepanelen woningen, utiliteit, bedrijven	30 GWh/jaar	8 GWh/jaar	15 GWh/jaar	30 GWh/jaar
Zon op land (energie landschap en visje A20)	60 ha ³ verdeeld over Energie landschap Visje	57 GWh/jaar	15 GWh/jaar waarvan -15 GWh/jaar - 0 GWh/jaar	29 GWh/jr waarvan -29 GWh/jaar - 0 GWh/jaar	57 GWh/jr waarvan - 32 GWh/jaar - 25 GWh/jaar
Totaal			22 GWh/jaar	44 GWh/jaar	87 GWh/jaar

5. Conclusie fasering

Uit de fasering blijkt dat in het Energielandschap voldoende energie kan worden opgewekt voor de helft van de woningen in het Middengebied. Daarna is de aanleg van zonnepark in het Visje noodzakelijk om te komen tot energieneutraliteit. Daarnaast geldt dat voor het bouwrijp maken van het Middengebied transport van zand voorzien is per pijpleiding. Ook hiervoor dient voldoende duurzame energie te worden opgewekt. Indien fossiele brandstoffen worden gebruikt is deze manier van aanleg namelijk niet duurzaam t.o.v. transport met vrachtauto (het alternatief voor zandtransport via pijplijn). Het is dus van belang om tijdig voldoende zonnepanelen te realiseren (voordat deze voor de woningen nodig zijn).

³ In het masterplan is in het energielandschap niet genoeg ruimte beschikbaar voor een zonneweide van 57 ha.

Project Zuidplaspolder
 Datum 4-6-2022
 Naam Eveline Stroink

Analyse energiegebruik

		GWh	TJ	
Woningen	let op: onderscheid concept maken I COP WP lucht lager	27,74	99,86	99,86
Ubouw		10,05	36,18	
Motorvoertuigen	Let op: gesprek over uitgangspunten	42,61	153,40	4,261 10% mobiliteit
Infra (gemalen, LED verlichting)		3,5	12,60	
Overig				
TOTAAL		83,90	302,04	

in ha zonneveld		900 GWh/ha		gemeente		
zon op dak	PV/woning	kWh/woning	GWh	TJ	TJ	
potentieel privaat EGW (eenheden)	5695	9	2601	14,81	53,33	52,59
potentieel privaat APP (eenheden)	2307	3	867	2,00	7,20	7,1
potentieel dak bedrijven (m2)	116622			11,20	40,30	41,89
potentieel dak gebouw (m2)	41866			1,34	4,82	3,62
					105,65	105,2

Restant	opbrengst 1 turbine MW	aantal	opbrengst totaal MWh	54,678	196,84
Wind					
Zonneparken nodig			40,000		144,00
Solar parking					
Geluidsscherm					

Opslag

Energiebalans		basisvariant		Energieopwek	
variant	energievraag	TJ/jaar	opwekker	GWh/jaar	TJ/jaar
Woningen	28	100	zon op dak	29	106
Utiliteitsbouw	10	36	zonnepark	40	144
mobiliteit	43	153	wind	0	0
Infrastructuur	4	13			
totaal	84	302	totaal	69	250
Netto opwekking				-15	-52

ruimte 40

Een zonneweide van 40 ha betekent een tekort van 20GWh/jaar
 Aquathermie scheelt 5 GWh/jaar (vandaar -15)
 10% minder mobiliteit scheelt 4 GWh/jaar

Doel mobiliteitsalternatief: Uiteindelijk hebben de maatregelen tot doel om het aantal autokilometers met 10% of meer te verminderen ten opzichte van het basisalternatief.
 Conclusie: windenergie is nodig, voor nog 11 GWh/jaar
 Vraag aan Joost: wat voor soort en hoeveelheid windmolens is dit?

TOTALEN ENERGIEBEHOEFTE	GWh	TJ	
Woningen	27,74	99,86	
Utiliteitsgebouwen	10,05	36,19	
Motorvoertuigen	42,61	153,39	
Infrastructuur	n/a	n/a	
Overig	n/a	n/a	
TOTAAL	80,40	289,45	
in ha zonneveld	89,34		900 GWh/ha
	eenheden	PV/woning	
Potentieel privaat dak EGW (eenheden)	5.695	9	15 52,59
Potentieel privaat dak APP (eenheden)	2.307	3	2 7,10
Potentieel dakoppervlak bedrijfsdak (M2)	161.622		11,64 41,89
Potentieel dakoppervlak utiliteit (M2)	41.866		1,00 3,62
Turbines (3MW)	0	0,00	0,00
RESTERENDE VRAAG	51,18	184,25	
in ha zonneveld	56,87		

40,00 in ha zonneveld
 400000 in m2
 1 ha zonneveld = 1000 MWh kan iets hoger

Project Zuidplaspolder
 Datum 2-5-2022
 Naam Thijs van Brakel

Analyse energiegebruik

		GWh	TJ	
Woningen	let op: onderscheid concept maken! COP WP lucht lager	27,74	99,86	99,86
Ubouw		10,05	36,18	
Motorvoertuigen	Let op: gesprek over uitgangspunten	42,61	153,40	
Infra (gemalen, LED verlichting)		3,5	12,60	
Overig				
correctie COP		5,6	20,00	
TOTAAL		89,46	322,04	

in ha zonneveld		900 GWh/ha				
zon op dak	PV/woning	kWh/woning	GWh	TJ	gemeente	TJ
potentieel privaat EGW (eenheden)	5695	9	2601	14,81	53,33	52,59
potentieel privaat APP (eenheden)	2307	3	867	2,00	7,20	7,1
potentieel dak bedrijven (m2)	116622			11,20	40,30	41,89
potentieel dak ubouw (m2)	41866			1,34	4,82	3,62
					105,65	105,2
Restant						
Wind			61,8			222,48
Zonneparken nodig						0,00
Solar parking						
Geluidsscherm						
productie						-99,56

TOTALEN ENERGIEBEHOEFTE		GWh	TJ	
Woningen		27,74	99,86	
Utiliteitsgebouwen		10,05	36,19	
Motorvoertuigen		42,61	153,39	
Infrastructuur	n/a	n/a		
Overig	n/a	n/a		
TOTAAL		80,40	289,45	
in ha zonneveld		89,34		900 GWh/ha
	eenheden	PV/woning		
Potentieel privaat dak EGW (eenheden)	5.695	9	15	52,59
Potentieel privaat dak APP (eenheden)	2.307	3	2	7,10
Potentieel dakoppervlak bedrijfsdak (M2)	161.622		11,64	41,89
Potentieel dakoppervlak utiliteit (M2)	41.866		1,00	3,62
Turbines (5MW)		0	0,00	0,00
RESTERENDE VRAAG			51,18	184,25
in ha zonneveld			56,87	

0,00 in ha zonneveld
 0 in m2
 1 ha zonneveld = 1000 MWh kan iets hoger

Energiebalans					
variant blauw groen raamwerk					
Energievraag		Energieopwek			
energievraager	energievraag GWh/jaar	TJ/jaar	opwekker		
			GWH/jaar		
			TJ/jaar		
Woningen	33	120	zon op dak	29	106
Utiliteitsbouw	10	36	zonnepark	0	0
mobiliteit	43	153	wind	62	222
Infrastructuur	4	13			
totaal	89	322	totaal	91	328
Netto opwekking				2	6

opwekking 56,6 of 78,8 GJ

Project Zuidplaspolder
 Datum 2-5-2022
 Naam Thijs van Brakel

Analyse energiegebruik

		GWh	TJ	
Woningen	let op: onderscheid concept maken! COP WP lucht lager	27,74	99,86	99,86
Ubouw		10,05	36,18	
Motorvoertuigen	Let op: gesprek over uitgangspunten	42,61	153,40	
Infra		3,5	12,60	
Overig				
TOTAAL		83,90	302,04	

in ha zonneveld		900 GWh/ha					
zon op dak	PV/woning	kWh/woning	GWh	TJ	gemeente		
potentieel privaat EGW (eenheden)	5695	9	2601	14,81	53,33	52,59	
potentieel privaat APP (eenheden)	2307	3	867	2,00	7,20	7,1	
potentieel dak bedrijven (m2)	116622			11,20	40,30	41,89	
potentieel dak ubouw (m2)	41866			1,34	4,82	3,62	
					105,65	105,2	

Restant							
Wind			61,8			222,48	
Zonneparken nodig						0,00	
Solar parking							
Geluidsscherm productie							-79,56

TOTALEN ENERGIEBEHOEFTE		GWh	TJ	
Woningen		27,74	99,86	
Utiliteitsgebouwen		10,05	36,19	
Motorvoertuigen		42,61	153,39	
Infrastructuur	n/a	n/a	n/a	
Overig	n/a	n/a	n/a	
TOTAAL		80,40	289,45	
in ha zonneveld		89,34		900 GWh/ha
	eenheden	PV/woning		
Potentieel privaat dak EGW (eenheden)	5.695	9	15	52,59
Potentieel privaat dak APP (eenheden)	2.307	3	2	7,10
Potentieel dakoppervlak bedrijfsdak (M2)	161.622		11,64	41,89
Potentieel dakoppervlak utiliteit (M2)	41.866		1,00	3,62
Turbines (5MW)		0	0,00	0,00
RESTERENDE VRAAG			51,18	184,25
in ha zonneveld			56,87	

0,00 in ha zonneveld
 0 in m2
 1 ha zonneveld = 1000 MWh kan iets hoger

Energiebalans					
variant circulair en duurzame energie					
Energievraag		Energieopwek			
energievraager	energievraag GWh/jaar	TJ/jaar	opwekker		
			GWH/jaar		
			TJ/jaar		
Woningen	28	100	zon op dak	29	106
Utiliteitsbouw	10	36	zonnepark	0	0
mobiliteit	43	153	wind	62	222
Infrastructuur	4	13			
totaal	84	302	totaal	91	328
Netto opwekking				7	26

opwekking 56,6 of 78,8 GJ

Bijlage 2: Globale verkenning windturbines Middengebied Zuidplaspolder

Globale verkenning mogelijkheden voor plaatsing van windturbines in middengebied Zuidplaspolder

Voor de globale verkenning van mogelijkheden voor opwek van duurzame elektriciteit met behulp van wind wordt in de basis uitgegaan van de volgende windturbine:

- 5,6 MW turbine
- Maximale tiphoogte: 250 m
- Voorbeeld rotordiameter: 162 m
- Bijbehorende ashoogte: 169 m (= $250 - \frac{1}{2} \times 162$)

Ter illustratie, een turbine kan bijvoorbeeld zijn de Vestas V162 van 5,6 MW, deze heeft een rotordiameter van 162 m met een ashoogte van 166 m, wat een tiphoogte van 247 m geeft.

Randvoorwaarden vanuit de omgevingskenmerken

Twee locaties in het plangebied zijn onderzocht op mogelijkheden voor plaatsing van windturbines. Deze locaties lijken vanuit beleidsmatig oogpunt logisch vanuit de wens om het polder gebied zoveel mogelijk open te houden, aansluiting te zoeken bij bestaande infrastructuur (dit is ook uitgangspunt voor provincie en regio) en aan te sluiten bij bestaand zicht vanuit de polder op bestaande windenergiemolens die langs de A12 staan. Dit is in lijn met RES Midden-Holland, waarin koppeling aan infrastructuur als randvoorwaarde is gesteld voor zoekgebieden voor windenergie.

Waar daarnaast rekening mee moet worden gehouden is afstand tot infrastructuur boven- en ondergronds (bijvoorbeeld: wegen, hoogspanningslijnen, gasleidingen, defensieleidingen), woningen en het geplande hoogspanningsstation. Er zijn richtlijnen voor het in acht nemen van een minimale afstand vanwege veiligheid en geluid. Het optreden van slagschaduw bij woningen speelt ook een rol, er dient mogelijk een automatische stilstandsvoorziening toegepast worden als er slagschaduw optreedt met bepaalde conditie (zie toelichting in de bijlage). Wanneer een windturbine binnen een afstandscriterium geplaatst zou worden kan er afhankelijk van de situatie mitigerende maatregelen genomen worden, bijvoorbeeld afscherming van leidingen. Er zal in dit geval altijd met de betreffende netbeheerder / eigenaar leidingen, Rijkswaterstaat, Prorail, afgestemd moeten worden.

Daarnaast kunnen laagvliegzones en beschermingsvlakken van luchthavens een rol spelen voor plaatsing van windturbines. In *figuur 4* en *5* uit de bijlage zijn deze weergegeven. Een laagvliegzone ligt buiten de twee locaties in het plangebied en speelt geen rol. Het beschermingsvlak van Rotterdam Airport heeft wel overlap met de twee locaties in het plangebied (de oostelijke locatie slechts deels). Vanwege de hoogte van vliegtuigen voor het aanvliegen en opstijgen en voor het ondersteunende radarsysteem, kunnen er beperkingen zijn voor objecten met een bepaalde hoogte. Hiervoor geldt een standaard hoogtebeperking die voor de locaties op 150 meter neerkomt. Een grotere hoogte kan toegestaan worden, hiertoe dient een toetsingsonderzoek uitgevoerd worden (een aeronautische studie)¹. Ook wanneer een windturbine onder de 150 m blijft, is een melding onvoldoende. Voor potentiële verstoring van radar (luchtverkeersleiding en/of defensie) zal een radartoets altijd noodzakelijk zijn. De radartoetsingen van de civiele radars zijn onderdeel van de procedure die loopt via de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT), TNO kan deze uitvoeren. De

¹ De ILT of Defensie zal bij een aanvraag voor een verklaring van geen bezwaar de voorgenomen plaatsing van een object hoger dan 150 meter toetsen aan de vastgestelde vliegprocedures die noodzakelijk zijn voor de luchtzijdige bereikbaarheid van de luchthaven.

westelijke locatie ligt op 12,3 km van de rand van de start- en landingsbaan, de oostelijke op 14,5. De verwachting is dat acceptatie van een tiphoogte van 250 m haalbaar is².

Randvoorwaarden windmolens onderling

Wat ook een rol speelt is potentiële interferentie met andere windturbines, hiertoe zijn indicatieve contouren bepaald. Wanneer binnen deze contour een andere turbine aanwezig is zal dit opbrengstderving geven. Hiervoor zal dan een vergoeding voor opbrengstderving gegeven moeten worden aan de eigenaar van de benadeelde turbine. Hiervoor kunnen berekeningen gemaakt worden om een beeld van de impact te geven.

Risico op dijkdoorbraak

Voor een situatie met eventuele dijkdoorbraak zal tenminste de transformator van de windturbine droog moeten blijven en op een verhoging of talud geplaatst moeten worden. Windturbine typen waarbij de transformator binnen de voet geplaatst is, zal in zijn geheel op een talud geplaatst moeten worden.

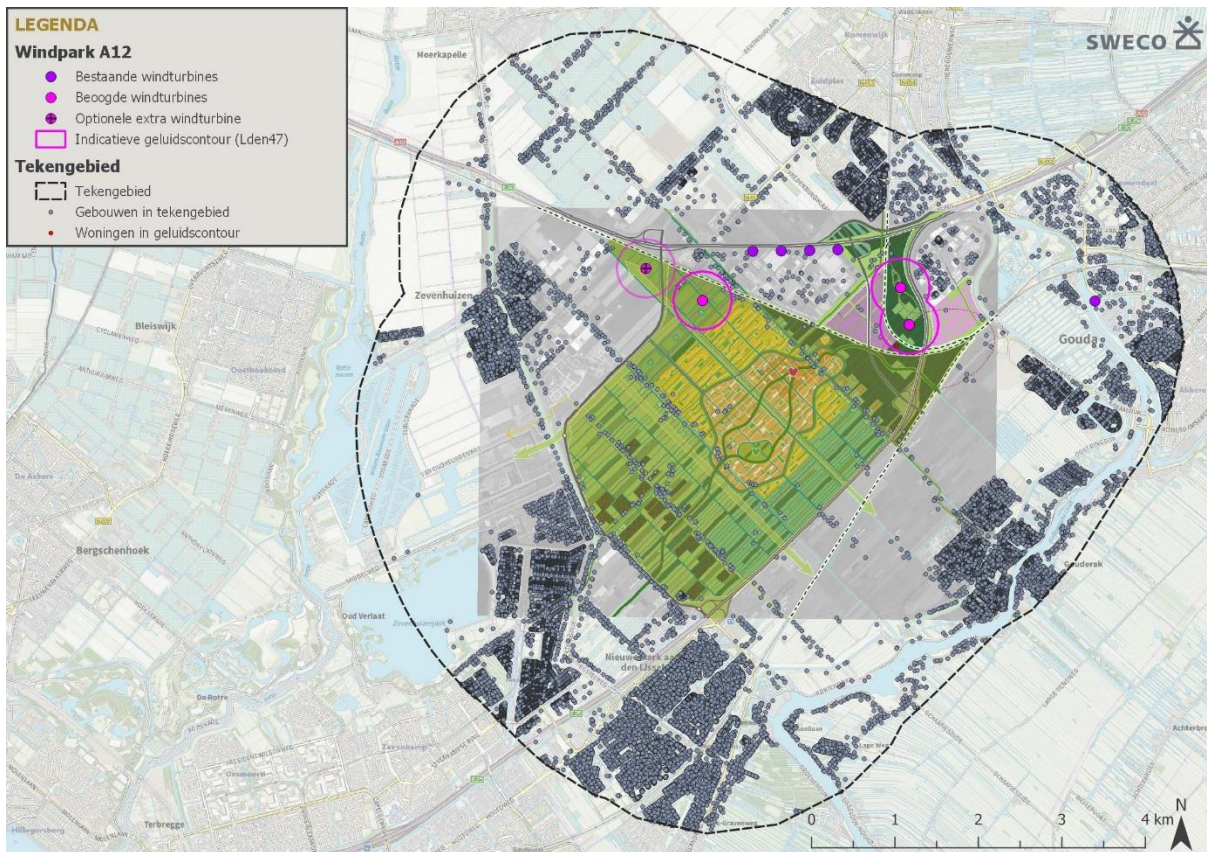
Mogelijke plaatsingslocaties

Bovenstaande randvoorwaarden en uitgangspunten zijn uitgewerkt in een kaart waarmee de plaatsingsmogelijkheid bepaald is (*figuur 4* in de bijlage). In *figuur 1* zijn de plaatsingslocaties weergegeven met de indicatieve Lden 47 geluidscontour, wanneer een woning binnen deze contour valt is deze rood gemarkeerd.

Op de westelijk locatie in het plan gebied kan een en op de oostelijke locatie kunnen twee windturbines met bovenstaande parameters en op basis van de randvoorwaarden geplaatst worden. Op de westelijke locatie kan ten westen van het netstation net geen tweede turbine buiten de restrictie gebieden geplaatst worden. Er kan met de eigenaren van de leidingen en de netbeheerders contact opgenomen worden om te onderzoeken onder welke voorwaarden en met welke mitigerende maatregelen (bijvoorbeeld afscherming van leidingen) er wel een windturbine geplaatst zou kunnen worden. Deze locatie is als optionele extra windturbine gemarkeerd. Op de oostelijke locatie valt te zien dat er zuidelijk een woning dicht bij de spoorlijn net binnen de rand van de geluidscontour valt, hier zal nader naar gekeken moeten worden.

Het plaatsen van een windturbine nabij het hoogspanningsstation kan een bewuste reden zijn vanwege de elektrische infrastructuur en beeldkwaliteit. Daarnaast geldt, maar dat is ook afhankelijk van de manier van aansluiten, hoe korter de afstand tot een station, hoe voordeliger de aanleg van een windturbine.

² Om hoger dan een beperkingsgebied te bouwen kan middels een toetsingsproces een Verklaring Van Geen Bezwaar (VVGB) worden aangevraagd bij de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT). Indien het obstakel de vliegprocedures beïnvloedt kan de expertise van de LVNL worden ingeschakeld om te bepalen of een doorkruising van een beschermingsvlak plaatsvindt.



Figuur 1: Locatiemogelijkheden voor windturbines met tiphoogte 250 m, met indicatieve Lden 47 geluidscontour.

Energie opbrengst

De te verwachte opbrengst per jaar hangt af van de omgeving van de turbine, op de oostelijke locatie zal er invloed zijn door de "ruwheid" van het geplande Koning Willem I bos (de verhoogde infra van de Moordrechtboog heeft weinig invloed). De indicatieve geschatte opbrengst is (zie ook onderstaande figuur 3):

- Locatie energielandschap A12: 1x 20,2 GWh/jaar
- Locatie punt in kruising A12-A20: 2x 18,2 GWh/jaar
- Dit geeft 56,6 GWh/jaar totaal

Opbrengst per windmolen afhankelijk van locatie en tiphoogte		Tiphoogte Windmolen		
		150 m	200 m	250 m
Locatie windmolen	TenneT terrein / energielandschap A12	5,2 GWh/jaar	11,8 GWh/jaar	20,2 GWh/jaar
	Bos / kruising A12 – A20		10,7 GWh/jaar	18,2 GWh/jaar

Wanneer er wel een tweede turbine van hetzelfde type op de westelijke locatie geplaatst kan worden door boven genoemde mitigerende maatregelen, dan wordt de geschatte opbrengst:

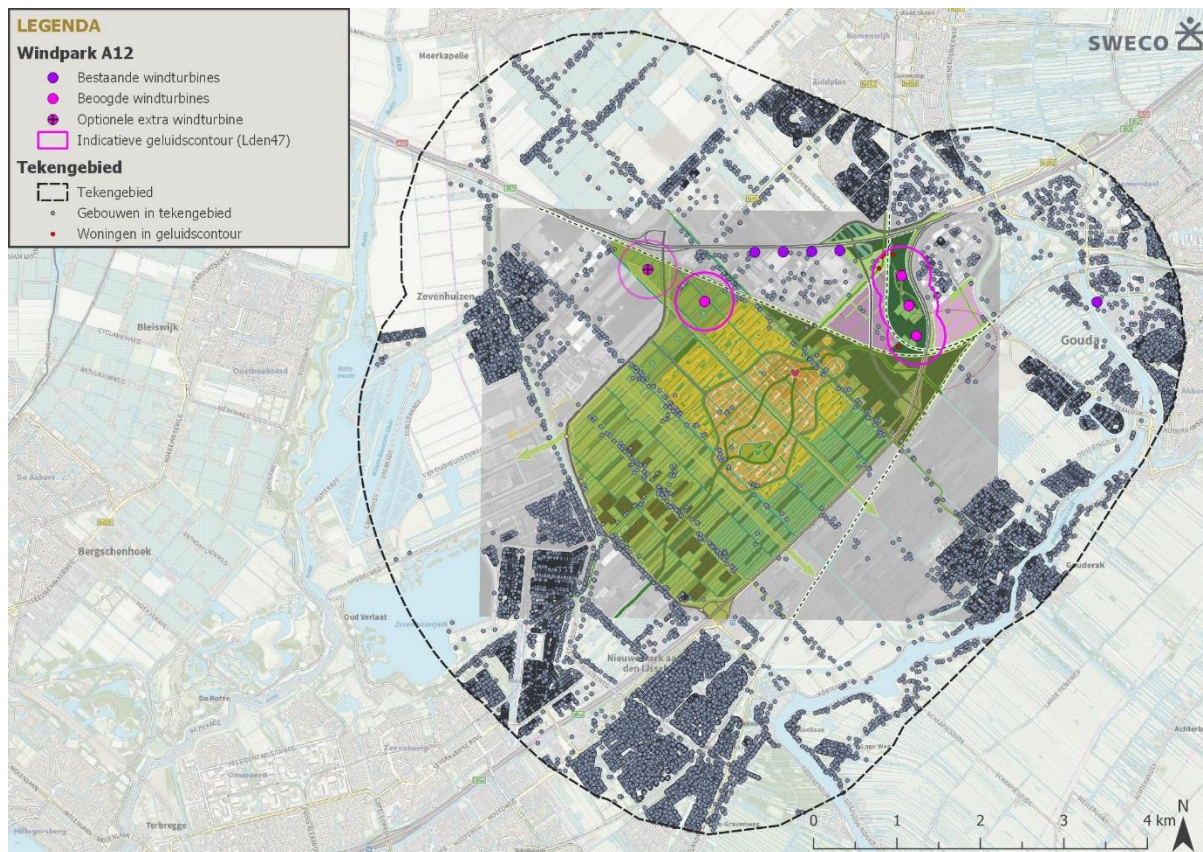
$$2x 20,2 + 2x 18,2 = 76,8 \text{ GWh/jaar totaal}$$

Variant windturbine met tiphoogte 200 m

Wanneer voor een lagere turbine met een tiphoogte van bijvoorbeeld 200 meter wordt geopteerd kan er op de oostelijke locatie een derde turbine geplaatst worden. Dit is in figuur 2 weergegeven met indicatieve Lden 47 geluidscontour. Voor de westelijke locatie geldt ook voor deze tiphoogte hetzelfde als voor bovenstaande turbine en kan er net geen tweede turbine geplaatst worden. Op de oostelijke locatie valt te zien dat er enkele woningen net binnen de rand van de geluidscontour vallen, een woning zuidelijk en enkele noordelijk dichtbij de spoorlijn. Hier zal nader naar gekeken moeten worden.

Uitgangspunt voor een windturbine met tiphoogte 200 m is:

- 3,5 MW turbine (bijvoorbeeld Siemens Gamesa 3,465 MW)
- Maximale tiphoogte: 200 m
- Voorbeeld rotordiameter: 132 m
- Bijbehorende ashoogte: 134 m (= 200 - $\frac{1}{2}$ x 132)



Figuur 2: Locatiemogelijkheden voor windturbines met tiphoogte 200 m, met indicatieve Lden 47 geluidscontour.

Energie opbrengst variant windturbine met tiphoogte 200 m

De te verwachte opbrengst per jaar, eveneens rekening houdend met het bos in de oostelijke locatie, is (zie ook onderstaande figuur 3):

- Locatie energielandschap A12: 1x 11,8 GWh/jaar
- Locatie punt in kruising A12-A20: 3x 10,7 GWh/jaar
- Dit geeft 43,9 GWh/jaar totaal

Zoals eerder aangegeven, kan in overleg met eigenaren/netbeheerders met mitigerende maatregelen eventueel een tweede windturbine geplaatst worden. Wanneer er in dat geval wel een

tweede turbine van hetzelfde type op de westelijke locatie geplaatst kan worden, dan wordt de geschatte opbrengst:

$$2 \times 11,8 + 3 \times 10,7 = 55,7 \text{ GWh/jaar totaal}$$

Extra variant: extra windturbine met tiphoogte 150 m

Voor een tweede windturbine op de westelijke locatie ten westen van het netstation kan net wel een tweede turbine buiten de restrictie gebieden geplaatst worden wanneer dit een windturbine met tiphoogte 150 m betreft (gelijk aan de bestaande molens ten noorden van A12). Uitgangspunt voor een windturbine met tiphoogte 150 m is:

- 2,34 MW turbine (bijvoorbeeld Enercon E-103 EP2)
- Maximale tiphoogte: 150 m
- Voorbeeld rotordiameter: 103 m
- Bijbehorende ashoogte: 99 m (= 150 - ½ x 103)

De te verwachte opbrengst per jaar voor deze windturbine op deze locatie is (zie *figuur 3*):

5,2 GWh/jaar

Maximale opbrengst

Door de combinatie van de drie hoogste windturbines met bovengenoemde extra kleine windturbine met tiphoogte 150m, wordt de te verwachte opbrengst per jaar

- Locatie energielandschap A12: 1x 20,2 GWh/jaar + 1x 5,2 GWh/jaar
- Locatie punt in kruising A12-A20: 2x 18,2 GWh/jaar
- Dit geeft 61,8 GWh/jaar totaal

Dit zal de maximaal haalbare opbrengst zijn wanneer rekening gehouden wordt met de restrictie gebieden zonder mitigerende maatregelen toe te passen.

				
Locatie energielandschap A12 Vermogen: 5,6 MW Tiphoogte: 250 m Rotor diameter: 162 m Ashoogte: 169 Indicatief geschat: Vollasturen: 3.600 uur/jaar Energieopbrengst: 20,2 GWh/jaar	Locatie punt in kruising A12-A20 Vermogen: 5,6 MW Tiphoogte: 250 m Rotor diameter: 162 m Ashoogte: 169 Indicatief geschat: Vollasturen: 3.250 uur/jaar Energieopbrengst: 18,2 GWh/jaar	Locatie energielandschap A12 Vermogen: 3,465 MW Tiphoogte: 200 m Rotor diameter: 132 m Ashoogte: 134 Indicatief geschat: Vollasturen: 3.400 uur/jaar Energieopbrengst: 11,8 GWh/jaar	Locatie punt in kruising A12-A20 Vermogen: 3,465 MW Tiphoogte: 200 m Rotor diameter: 132 m Ashoogte: 134 Indicatief geschat: Vollasturen: 3.100 uur/jaar Energieopbrengst: 10,7 GWh/jaar	Locatie energielandschap A12 Vermogen: 2,34 MW Tiphoogte: 150 m Rotor diameter: 103 m Ashoogte: 99 m Indicatief geschat: Vollasturen: 2.200 uur/jaar Energieopbrengst: 5,2 GWh/jaar

Figuur 3: Indicatieve opbrengst per basis turbine type per locatie.

Conclusie

Geconcludeerd kan worden dat er voor een optimale opbrengst in de zoeklocaties 3 grote (tiphoogte 250 m) en een kleinere (tiphoogte 150 m) windturbine geplaatst kan worden wat een geschatte opbrengst geeft van 61,8 GWh per jaar. Hierbij is uitgegaan van 2 grote molens in de kruising A20/A12 , 1 grote molen nabij het (zonne)energiepark ten oosten van het hoogspanningsstation en een kleinere molen ten westen van het hoogspanningsstation. Deze molen staat net buiten het plangebied. Hiermee wordt rekening gehouden met geldende restricties vanwege diverse aanwezige infrastructuur en geplande hoog/middenspanningsstation. Verder zal er vanwege het nabije Rotterdam Airport een toetsingsonderzoek gedaan moeten worden, dit geldt ook voor potentiële invloed op radar voor luchtvaart en defensie.

Bijlage – Achtergrond voor plaatsing van windturbines

Infra en hoog/middenspanningsstations

Gehanteerde afstanden die in acht genomen moet worden zijn gebaseerd op de primair beoogde windturbine parameters (tiphoogte, rotordiameter, ashoogte):

- 90 meter t.o.v. rijks- en provinciale wegen, spoorwegen;
- 250 meter t.o.v. hoog/midden spanningsstations van TenneT en Stedin en Liander (voor deze afstand zal een specifieke risicocontour berekening gemaakt moeten worden om de specifiek passende afstand te bepalen);
- De ingetekende afstand tot de (ondergrondse) buisleidingen (Gasunie of Defensie) op basis van de norm door Gasunie gehanteerd, er bestaat een kans dat er een enigszins strengere norm gehanteerd kan worden wat een grotere afstand geeft. In de legenda wordt met kleine, normale en grote windturbine een windturbine met een tiphoogte van resp. 150 m, 200 m en 250 bedoeld;
- Indicatieve interferentie ovalen van de turbines zijn in de preferente windrichting.

Een uiteindelijk specifiek geselecteerde windturbine type kan enigszins andere afmetingen hebben en daardoor enige invloed op de afstanden hebben.

Woningen

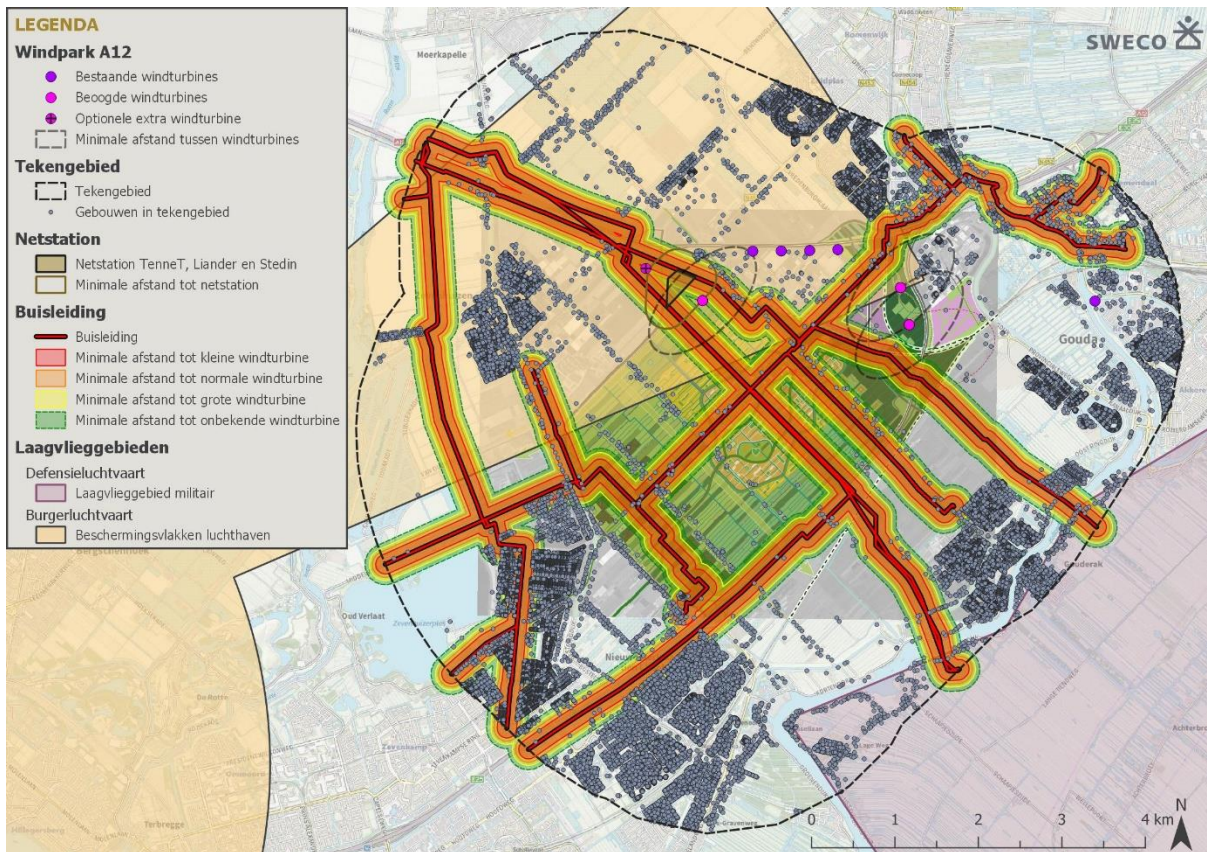
Ten aanzien van woningen speelt een rol geluidsbelasting en kans op slagschaduw. Voor slagschaduw kan vaak een maatregel genomen voor belaste woningen met bijvoorbeeld een automaat die een turbine stilzet wanneer er een overlast gevende slagschaduw actief kan spelen.

Voor geluidsbelasting wordt een speciale norm gehanteerd, de zgn. Lden 47:

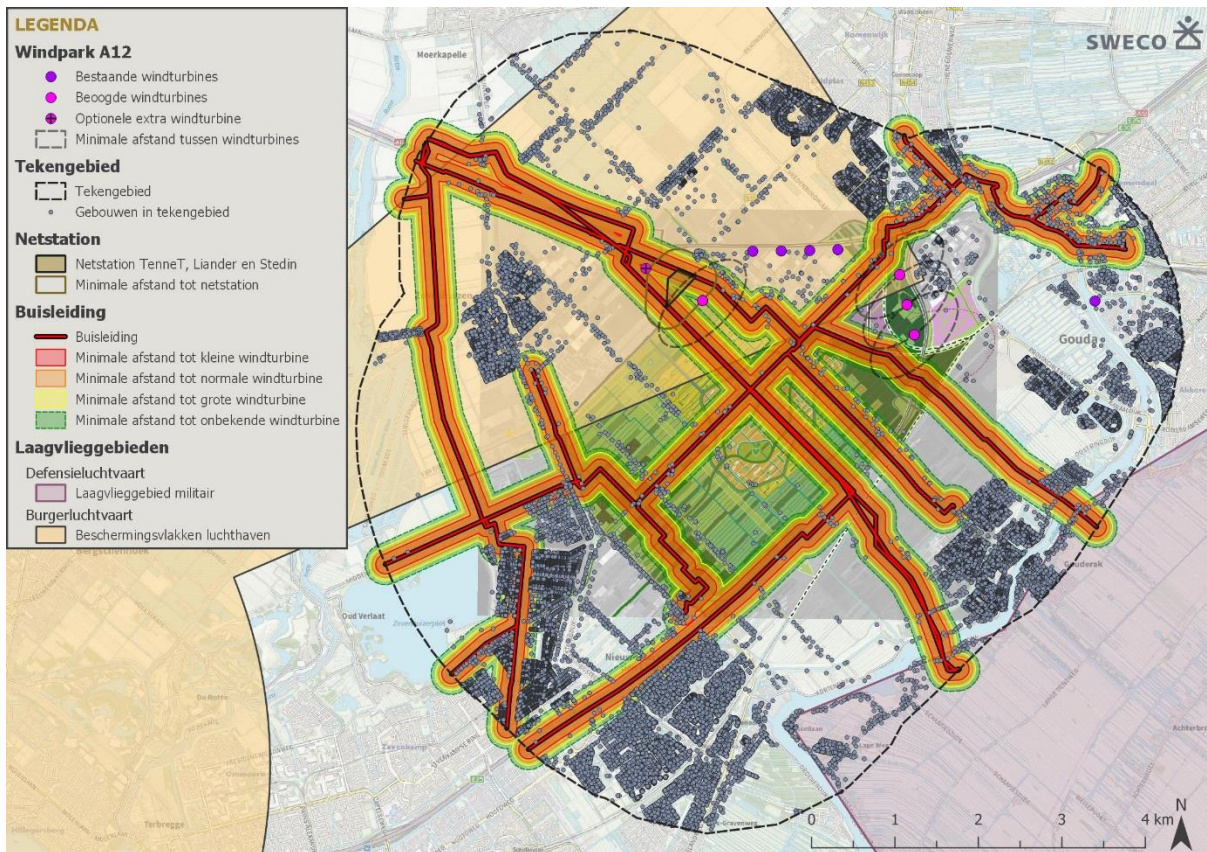
- Een gewogen jaargemiddeld geluidsniveau op een bepaalde locatie.
- Het geluidsniveau wordt gemiddeld over de dag-, avond- en nachtperiode bepaald waarbij voor de avond en nacht respectievelijk +5 en +10 dB (decibel) bij de gemiddeldes worden opgeteld. De stillere periodes tellen daarmee zwaarder mee in het gemiddelde.
- Dagperiode: 07:00-19:00; avond: 19:00-23:00 en nacht: 23:00-07:00
- Het gewogen gemiddelde windturbinegeluid mag niet hoger zijn dan 47 dB(A), gemeten op de gevel van de woning

Voor de beoogde windturbine locaties zijn indicatieve Lden 47 geluidscontouren weergegeven en woningen die binnen de contour vallen zijn rood gemarkeerd.

Voor slagschaduw geldt dat in het Activiteitenbesluit grenzen aangegeven zijn aan de tijden dat slagschaduw op mag treden bij gevoelige objecten zoals woningen; volgens Artikel 3.12 moet een windturbine voorzien zijn van een automatische stilstandsvoorziening als er slagschaduw optreedt bij gevoelige objecten binnen een afstand van twaalf maal de rotordiameter voor gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag, mits het beslagen oppervlak ramen bevat.



Figuur 4: Locatiemogelijkheden voor windturbines met tiphoogte 250 m, met randvoorwaarden voor plaatsing.



Figuur 5: Locatiemogelijkheden voor windturbines met tiphoogte 200 m, met randvoorwaarden voor plaatsing.

Uitdieping zand- en grondtransport

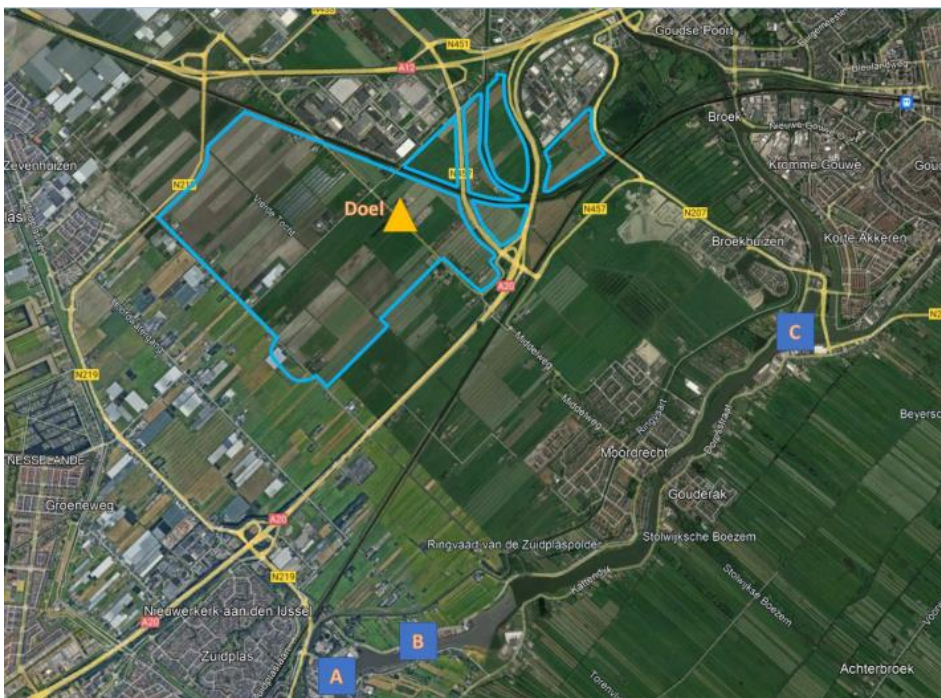
Aanvullend op het deelrapport duurzaamheid.

Ten behoeve van het ophogen van het Middengebied, wordt zand en grond getransporteerd naar het plangebied. Deze notitie verkent de mogelijkheden om de aanvoer van zand en grond zo duurzaam mogelijk uit te voeren. Ten tijde van het schrijven van deze notitie is de benodigde hoeveelheid zand en grond voor de verschillende alternatieven niet bekend. Daarom wordt een bandbreedte van 2,5 miljoen tot 5 miljoen kuub zand en grond aangehouden, gebaseerd op de bandbreedte aan waterpeilen en droogleggingen die op dit moment nog worden gehanteerd. Ook de verhouding tussen zand en grond is niet bekend, mede vanwege de onzekerheid in de hoeveelheid beschikbare grond. Daarom wordt in het vervolg van de notitie gesproken over zand, onder voorwaarde dat eventueel beide wordt toegepast.

Binnen deze notitie worden twee soorten transporten met elkaar vergeleken:

- Droogtransport per as, gebruik makende van reguliere vrachtwagens.
- Nattransport via buizen, door middel van een stalen buis en pompen.

Het zand wordt aangevoerd per schip naar locatie A, B of C (Figuur 1). Tot en met dit punt is het transport hetzelfde, onafhankelijk van het soort transport over land. De duurzaamheidsbeschouwing start daarom vanaf het gemiddelde van deze drie locaties. De afstand tot het doel, de ophooglocatie, is ongeveer 6,5 km. De werkzaamheden vinden plaats gedurende 10 jaar.



Figuur 1: Locaties (A, B, C) waar het zand wordt overgezet van schip naar het transport over land¹.

¹ Van Gelderen (gemeente Zuidplas) ZT01BSA40395 – Route zandtransport 2022-06-01.

1 Kwalitatieve vergelijking

Een eerste grove beschouwing is gedaan op de voor de uitvoering relevante onderdelen (Tabel 1). Deze kwalitatieve vergelijking is volledig gebaseerd op de uiteenzetting in *Van Gelderen (gemeente Zuidplas) ZT01BSA40395 – Route zandtransport 2022-06-01*.

Voor het droogtransport is berekend dat voor de aanvoer van 5 miljoen m³ zand, elke 2 minuten een vrachtwagen een rit naar de projectlocatie moet maken. Daardoor scoren de punten omtrent verkeer, onderhoud en omgeving erg laag. Daarentegen zijn vrachtwagens wel flexibeler om de afgestemde hoeveelheid direct op de plaats van ophoging te krijgen. Daarnaast is de verwachting dat transport via vrachtwagens €1-2 per m³ goedkoper is dan nat transport.

Tabel 1: Voordelige (+) en nadelige (-) aspecten van de verschillende transportmogelijkheden.

	Droog transport	Nat transport
Flexibiliteit in aanvoer	++	--
Intern transport	0	-
Flexibiliteit in fasering	++	--
Kosten	+	-
Verkeerscongestie	--	++
Overlast omgeving	--	++
Onderhoud wegen	--	++
Stikstofuitstoot	--	++
Afstemming stakeholders	0	-
Vergunningen en procedures	0	-
Beschikbaarheid percelen	+	--

Dat wat nadelig is voor bij droogtransport is juist voordelig bij het nat transport. Daar tegenover staat dan wel dat het nat transport minder flexibel, duurder en procedureel complexer is. Daarnaast is het spelwater reden tot aandacht in verband met verzilting.

2 Vergelijking op basis van MKI

Duurzaamheid binnen GWW wordt kwantificeerbaar gemaakt door middel van de MilieuKostenIndicator (MKI). De impact op het milieu wordt berekend voor verschillende factoren, bijvoorbeeld klimaatverandering en vermesting. Al deze factoren worden vervolgens uitgedrukt in één indicator: de MKI, uitgedrukt in euro's. Hoe hoger de MKI waarde, hoe groter de impact voor het milieu. De twee transportsystemen worden aan de hand van de MKI waarde vergeleken.

2.1 Input droogtransport per as

De vrachtwagen staat centraal in het droogtransport per as. Vanwege de versimpelde benadering van dit systeem wordt enkel gekeken naar de afstand van het overslag station naar de ophooglocatie en terug. Andere onderdelen, zoals de weg, worden buiten beschouwing gelaten vanwege de grote onzekerheid en/of geringe bijdrage aan de MKI.

Tabel 2: Uitgangspunten droogtransport systeem.

Uitgangspunten	
Afstand	13 km (retour)
Gewicht zand en grond	1,6 m ³ / ton
MKI EURO 6	11,58 € / 1000tkm ²
MKI EURO 5	12,32 € / 1000tkm ¹
MKI EURO 4	14,15 € / 1000tkm ¹

Tabel 3: MKI berekend op basis van transport per vrachtwagen.

Benodigde hoeveelheid zand [m ³]	Verrekend naar ton [ton]	Verrekend naar tkm [tkm]	MKI op basis van EURO6 [€]	MKI op basis van EURO 5 [€]	MKI op basis van EURO 4 [€]
0	0	0	0	0	0
1.000.000	625.000	8.125.000	94.088	100.100	114.969
2.000.000	1.250.000	16.250.000	188.175	200.200	229.938
3.000.000	1.875.000	24.375.000	282.263	300.300	344.906
4.000.000	2.500.000	32.500.000	376.350	400.400	459.875
5.000.000	3.125.000	40.625.000	470.438	500.500	574.844

2.2 Input nattransport via buizen

Het nattransport via buizen wordt in deze berekening versimpeld tot een systeem wat zich beperkt tot stalen buizen en elektriciteitsverbruik van de pompen. De uitgangspunten voor de input zijn afgeleid uit een project "zandwindmolen". Hierbij heeft zandsuppletie plaatsgevonden door middel van windenergie, waardoor de aanleg CO₂-neutraal gerealiseerd kon worden. De kengetallen en parameters uit dit project zijn als vergelijkbaar geacht voor het Middengebied (tabel 4).

² DuboCalc versie 6.0, Database met publicatiedatum tot en met 18-07-2022.

Tabel 4: Parameters voor het ontwerp van de zandwindmolen.

25-08-2022

Ontwerp variant 1	
Iteratiefase →	
1.1 Suppletievolume:	2 Mm³/jaar (strandsuppletie)
1.2 Transportafstand:	16 km
1.3 Gemiddelde korreldiameter (D _{mf}):	300 μm
2.1 Leidingdiameter:	450 mm
2.2 Mengsnelheid:	4.4 m/s
2.3 Mengseldichtheid:	1225 kg/m³
3.1 Pomptype:	HRHD4B-50
3.2 Pomp inlaat diameter:	500 mm
3.3 Pompvermogen:	~ 1 MW/stuk
3.4 Totaal aantal pompen:	4 stuks (+1st op strand)
3.5 Afstand winschip-boosters:	5 km
3.6 Afstand boosters-strand:	7 km
3.7 Piekdruk in leidingsysteem:	30 Bar

Tabel 5: Vergelijking parameters zandwindmolen en middengebied.

	Zandwindmolen	Middengebied
Afstand	16 km	6,5 km
Formaat leiding	Diameter: 450 mm Wanddikte: 15 mm	idem
Benodigd vermogen	5 MW	2 MW ³
Theoretisch debiet zandtransport	2 M m ³ /jaar (50% werkbare tijd)	4 M m ³ /jaar (100% werkbare tijd)

Bij gebruik van in totaal 5 miljoen m³ zand moet het systeem 5/4 = 1,25 jaar vol operationeel zijn. Deze 1,25 jaar, ook wel 10.950 uur, wordt dan over 10 jaar verspreid. Over die periode is 2MW * 10.950 uur = 21.900 MWh nodig, oftewel 21.900.000 kWh. Dit elektriciteitsverbruik wordt lineair geëxtrapoleerd naar de verschillende hoeveelheden benodigd zand (tabel 7).

Voor de hoeveelheid staal is de berekening van tabel 6 gebruikt. Overigens is het belangrijk om aan te stippen dat geen rekening wordt gehouden met het direct hergebruikpotentieel van de buizen bij een lagere benodigde hoeveelheid zand. Ook bij maximaal (5 miljoen m³) gebruik zullen de buizen een tweede leven krijgen. Echter wordt uitgegaan van een worst-case scenario, waarbij details die de MKI verlagen niet zijn meegenomen. Er is ten slotte ook niet nauw gekeken naar bijkomstigheden als overlappingsen of het verleggen van de buis, die de MKI zullen verhogen.

Tabel 6: Aanvullende uitgangspunten droogtransportsysteem.

Uitgangspunten	
Berekening massa stalen buis	$(\pi R_2^2 - \pi R_1^2) * L * 7250 \text{ kg/m}^3$
Input	R1 = 0,45 m R2 = 0,465 m L = 6500 m Rho = 7850 kg/m ³
Gewicht stalen buis	2.198.999 kg
Zwaar constructiestaal uit hergebruik	38,31 € / 1000 kg ⁴
Elektriciteit NLMix	64,62 € / 1000 kWh ⁴

³ 5 MW * 6,5 / 16 = 5 * 0,4 = 2,03 MW (afgerond 2 MW).

⁴ DuboCalc versie 6.0, Database met publicatiedatum tot en met 18-07-2022.

Tabel 7: MKI brekend op basis van elektriciteitsverbruik en staal.

25-08-2022

Benodigde hoeveelheid zand [m ³]	Benodigde hoeveelheid staal [kg]	Benodigde hoeveelheid energie [kWh]	MKI totaal op basis van energiemix [€]	MKI totaal op basis van groene stroom [€]
0	2.200.000	0	84.272	84.272
1.000.000	2.200.000	4.380.000	367.308	84.272
2.000.000	2.200.000	8.760.000	650.343	84.272
3.000.000	2.200.000	13.140.000	933.379	84.272
4.000.000	2.200.000	17.520.000	1.216.415	84.272
5.000.000	2.200.000	21.900.000	1.499.450	84.272

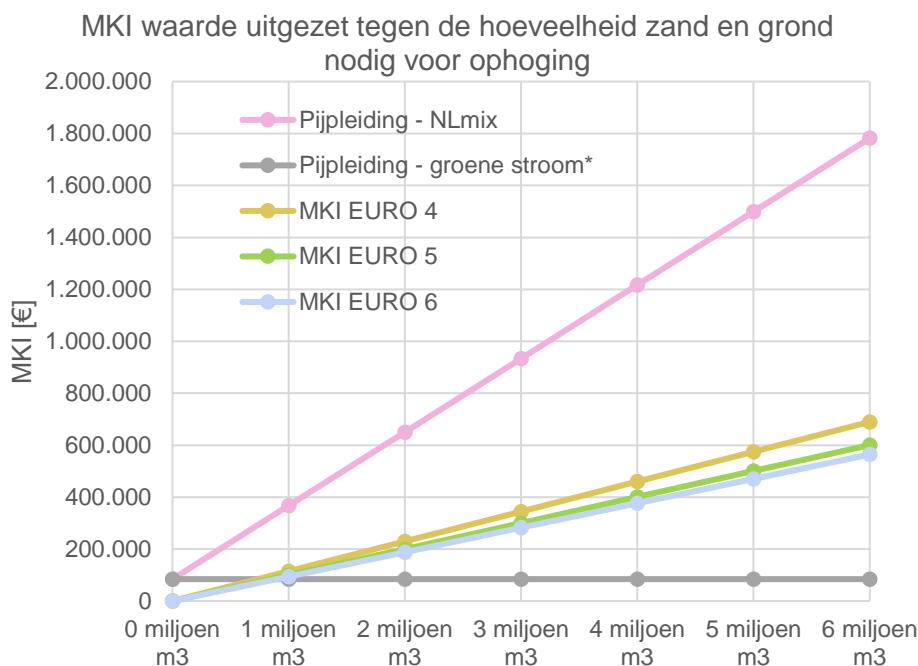
2.3 Resultaat

In Figuur 2 worden bovenstaande resultaten bij elkaar gebracht in één grafiek. Daaruit blijken twee dingen:

- De milieu-impact van het regulier elektriciteitsgebruik overstijgt de milieu-impact van vrachtwagens.
- Het kiezen voor de duurzaamste optie is volledig afhankelijk van de keuze of er groene stroom wordt gebruikt om de pompen van elektriciteit te voorzien.

Deze uitkomst is wellicht verrassend, omdat elektriciteit intuïtief beter voor het milieu is dan diesel. Hydraulische aanvoering van zand is echter minder efficiënt vanwege de extra hoeveelheid water. Daarnaast is de MKI van elektriciteit relatief hoog. De CO₂ uitstoot van een kWh is bijvoorbeeld volgens de gegevens van CO₂emissiefactoren.nl de helft lager dan aangegeven in DuboCalc. Dat zou kunnen komen door de verouderde data van DuboCalc, daardoor krijgt elektriciteit een toelage van 30% als onzekerheidsmarge. Eventueel zou een database als Ecoinvent een betere (en eventueel lagere) uitkomst hebben voor de elektriciteitsmix. Bij een verdere uitwerking kan overwogen worden een licentie aan te vragen op deze database.

Wanneer gebruik wordt gemaakt van grijze energie is de MKI van nattransport aanzienlijk hoger dan transport per as. Om de MKI van nattransport sterk te verlagen is gebruik van groene stroom noodzakelijk. Dat kan door middel van het inkopen van stroom bij een gecertificeerd groene leverancier. Een andere optie is om, zoals het alternatief circulair/duurzame energie voorstelt, het energielandschap voorlopig op de werkzaamheden te realiseren. Op die manier wek je ter compensatie parallel aan de aanlegfase de benodigde energie zelf op. Om te bepalen hoeveel zonnepanelen daarvoor nodig zijn is onderstaande grove berekening gemaakt.



Figuur 2: Uitkomsten MKI berekeningen samengevat.

* groene stroom dient geborgd te worden door een certificaat of door eigen opwek.

In het geval van 5 miljoen m³ zand, is 21.900 MWh nodig gedurende 10 jaar. Gemiddeld gezien zou je daarvoor jaarlijks 2.190 MWh moeten opwekken. Een zonneweide van ongeveer 2,3 hectare kan dit leveren. Dit is een netto-benadering, niet rekening houdende met piekmomenten waarop elektriciteit wordt gevraagd. Omdat de uitvoering niet evenredig verdeeld over die 10 jaar zal plaatsvinden, is het aan te raden hier een ruime marge in te nemen.

Tabel 8: Grove berekening voor het inschatten van het benodigde energielandschap voor het groen opwekken van elektriciteit voor het nattransport.

Aantal vollasturen per jaar	950 ⁵
Benodigd vermogen	2.190 MW / 950 = 2,31 MWp
Vermogen zonnepaneel (opp. 1,7 m²)	400 Wp ⁶
Benodigd aantal zonnepanelen	2,31 MWp / 400 Wp = 5.763
Totaal oppervlak zonneweide⁷	2,3 hectare

⁵ Sterk afhankelijk van de situatie

⁶ Degradatie van de zonnepanelen is hier niet in meegenomen.

⁷ Grove stelregel is dat voor de opwek van 1MWp ongeveer 1 hectare nodig is. Efficiëntie van de panelen en de hoeveelheid open ruimte voor biodiversiteit hebben hier invloed op.

Bijlage 3: Uitdieping zand- en grondtransport

Uitdieping zand- en grondtransport

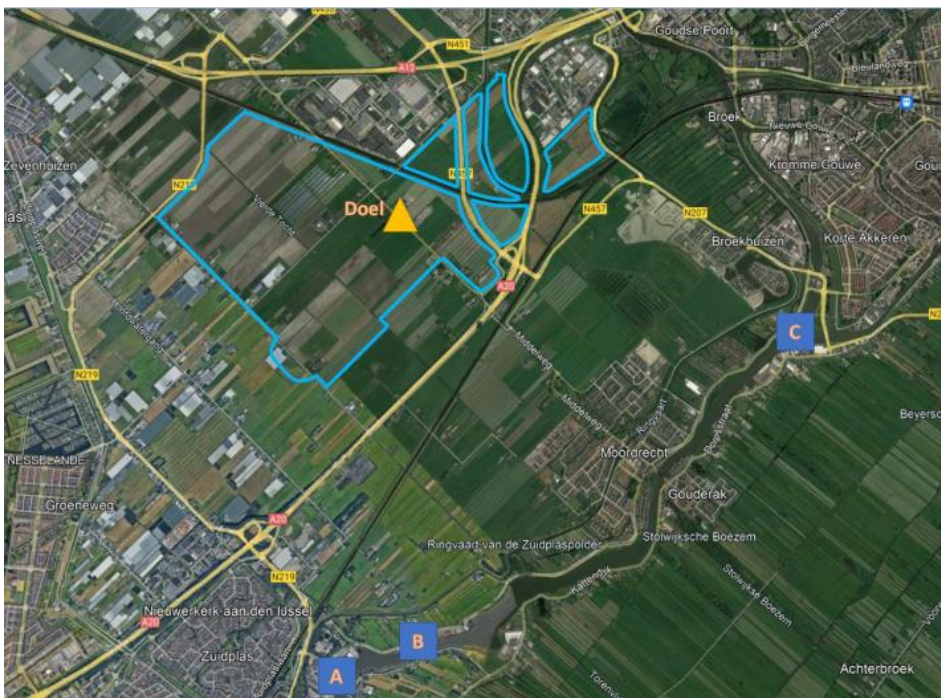
Aanvullend op het deelrapport duurzaamheid.

Ten behoeve van het ophogen van het Middengebied, wordt zand en grond getransporteerd naar het plangebied. Deze notitie verkent de mogelijkheden om de aanvoer van zand en grond zo duurzaam mogelijk uit te voeren. Ten tijde van het schrijven van deze notitie is de benodigde hoeveelheid zand en grond voor de verschillende alternatieven niet bekend. Daarom wordt een bandbreedte van 2,5 miljoen tot 5 miljoen kuub zand en grond aangehouden, gebaseerd op de bandbreedte aan waterpeilen en droogleggingen die op dit moment nog worden gehanteerd. Ook de verhouding tussen zand en grond is niet bekend, mede vanwege de onzekerheid in de hoeveelheid beschikbare grond. Daarom wordt in het vervolg van de notitie gesproken over zand, onder voorwaarde dat eventueel beide wordt toegepast.

Binnen deze notitie worden twee soorten transporten met elkaar vergeleken:

- Droogtransport per as, gebruik makende van reguliere vrachtwagens.
- Nattransport via buizen, door middel van een stalen buis en pompen.

Het zand wordt aangevoerd per schip naar locatie A, B of C (Figuur 1). Tot en met dit punt is het transport hetzelfde, onafhankelijk van het soort transport over land. De duurzaamheidsbeschouwing start daarom vanaf het gemiddelde van deze drie locaties. De afstand tot het doel, de ophooglocatie, is ongeveer 6,5 km. De werkzaamheden vinden plaats gedurende 10 jaar.



Figuur 1: Locaties (A, B, C) waar het zand wordt overgezet van schip naar het transport over land¹.

¹ Van Gelderen (gemeente Zuidplas) ZT01BSA40395 – Route zandtransport 2022-06-01.

1 Kwalitatieve vergelijking

Een eerste grove beschouwing is gedaan op de voor de uitvoering relevante onderdelen (Tabel 1). Deze kwalitatieve vergelijking is volledig gebaseerd op de uiteenzetting in *Van Gelderen (gemeente Zuidplas) ZT01BSA40395 – Route zandtransport 2022-06-01*.

Voor het droogtransport is berekend dat voor de aanvoer van 5 miljoen m3 zand, elke 2 minuten een vrachtwagen een rit naar de projectlocatie moet maken. Daardoor scoren de punten omtrent verkeer, onderhoud en omgeving erg laag. Daarentegen zijn vrachtwagens wel flexibeler om de afgestemde hoeveelheid direct op de plaats van ophoging te krijgen. Daarnaast is de verwachting dat transport via vrachtwagens €1-2 per m3 goedkoper is dan nat transport.

Tabel 1: Voordelige (+) en nadelige (-) aspecten van de verschillende transportmogelijkheden.

	Droog transport	Nat transport
Flexibiliteit in aanvoer	++	--
Intern transport	0	-
Flexibiliteit in fasering	++	--
Kosten	+	-
Verkeerscongestie	--	++
Overlast omgeving	--	++
Onderhoud wegen	--	++
Stikstofuitstoot	--	++
Afstemming stakeholders	0	-
Vergunningen en procedures	0	-
Beschikbaarheid percelen	+	--

Dat wat nadelig is voor bij droogtransport is juist voordelig bij het nat transport. Daar tegenover staat dan wel dat het nat transport minder flexibel, duurder en procedureel complexer is. Daarnaast is het spelwater reden tot aandacht in verband met verzilting.

2 Vergelijking op basis van MKI

Duurzaamheid binnen GWW wordt kwantificeerbaar gemaakt door middel van de MilieuKostenIndicator (MKI). De impact op het milieu wordt berekend voor verschillende factoren, bijvoorbeeld klimaatverandering en vermesting. Al deze factoren worden vervolgens uitgedrukt in één indicator: de MKI, uitgedrukt in euro's. Hoe hoger de MKI waarde, hoe groter de impact voor het milieu. De twee transportsystemen worden aan de hand van de MKI waarde vergeleken.

2.1 Input droogtransport per as

De vrachtwagen staat centraal in het droogtransport per as. Vanwege de versimpelde benadering van dit systeem wordt enkel gekeken naar de afstand van het overslag station naar de ophooglocatie en terug. Andere onderdelen, zoals de weg, worden buiten beschouwing gelaten vanwege de grote onzekerheid en/of geringe bijdrage aan de MKI.

Tabel 2: Uitgangspunten droogtransport systeem.

Uitgangspunten	
Afstand	13 km (retour)
Gewicht zand en grond	1,6 m ³ / ton
MKI EURO 6	11,58 € / 1000tkm ²
MKI EURO 5	12,32 € / 1000tkm ¹
MKI EURO 4	14,15 € / 1000tkm ¹

Tabel 3: MKI berekend op basis van transport per vrachtwagen.

Benodigde hoeveelheid zand [m ³]	Verrekend naar ton [ton]	Verrekend naar tkm [tkm]	MKI op basis van EURO6 [€]	MKI op basis van EURO 5 [€]	MKI op basis van EURO 4 [€]
0	0	0	0	0	0
1.000.000	625.000	8.125.000	94.088	100.100	114.969
2.000.000	1.250.000	16.250.000	188.175	200.200	229.938
3.000.000	1.875.000	24.375.000	282.263	300.300	344.906
4.000.000	2.500.000	32.500.000	376.350	400.400	459.875
5.000.000	3.125.000	40.625.000	470.438	500.500	574.844

2.2 Input nattransport via buizen

Het nattransport via buizen wordt in deze berekening versimpeld tot een systeem wat zich beperkt tot stalen buizen en elektriciteitsverbruik van de pompen. De uitgangspunten voor de input zijn afgeleid uit een project "zandwindmolen". Hierbij heeft zandsuppletie plaatsgevonden door middel van windenergie, waardoor de aanleg CO₂-neutraal gerealiseerd kon worden. De kengetallen en parameters uit dit project zijn als vergelijkbaar geacht voor het Middengebied (tabel 4).

² DuboCalc versie 6.0, Database met publicatiedatum tot en met 18-07-2022.

Tabel 4: Parameters voor het ontwerp van de zandwindmolen.

25-08-2022

Ontwerp variant 1	
Iteratiefase →	
1.1 Suppletievolume:	2 Mm³/jaar (strandsuppletie)
1.2 Transportafstand:	16 km
1.3 Gemiddelde korreldiameter (D _{mf}):	300 μm
2.1 Leidingdiameter:	450 mm
2.2 Mengsnelheid:	4.4 m/s
2.3 Mengseldichtheid:	1225 kg/m³
3.1 Pomptype:	HRHD4B-50
3.2 Pomp inlaat diameter:	500 mm
3.3 Pompvermogen:	~ 1 MW/stuk
3.4 Totaal aantal pompen:	4 stuks (+1st op strand)
3.5 Afstand winschip-boosters:	5 km
3.6 Afstand boosters-strand:	7 km
3.7 Piekdruk in leidingsysteem:	30 Bar

Tabel 5: Vergelijking parameters zandwindmolen en middengebied.

	Zandwindmolen	Middengebied
Afstand	16 km	6,5 km
Formaat leiding	Diameter: 450 mm Wanddikte: 15 mm	idem
Benodigd vermogen	5 MW	2 MW ³
Theoretisch debiet zandtransport	2 M m ³ /jaar (50% werkbare tijd)	4 M m ³ /jaar (100% werkbare tijd)

Bij gebruik van in totaal 5 miljoen m³ zand moet het systeem 5/4 = 1,25 jaar vol operationeel zijn. Deze 1,25 jaar, ook wel 10.950 uur, wordt dan over 10 jaar verspreid. Over die periode is 2MW * 10.950 uur = 21.900 MWh nodig, oftewel 21.900.000 kWh. Dit elektriciteitsverbruik wordt lineair geëxtrapoleerd naar de verschillende hoeveelheden benodigd zand (tabel 7).

Voor de hoeveelheid staal is de berekening van tabel 6 gebruikt. Overigens is het belangrijk om aan te stippen dat geen rekening wordt gehouden met het direct hergebruikpotentieel van de buizen bij een lagere benodigde hoeveelheid zand. Ook bij maximaal (5 miljoen m³) gebruik zullen de buizen een tweede leven krijgen. Echter wordt uitgegaan van een worst-case scenario, waarbij details die de MKI verlagen niet zijn meegenomen. Er is ten slotte ook niet nauw gekeken naar bijkomstigheden als overluidingen of het verleggen van de buis, die de MKI zullen verhogen.

Tabel 6: Aanvullende uitgangspunten droogtransportsysteem.

Uitgangspunten	
Berekening massa stalen buis	$(\pi R_2^2 - \pi R_1^2) * L * 7250 \text{ kg/m}^3$
Input	R1 = 0,45 m R2 = 0,465 m L = 6500 m Rho = 7850 kg/m ³
Gewicht stalen buis	2.198.999 kg
Zwaar constructiestaal uit hergebruik	38,31 € / 1000 kg ⁴
Elektriciteit NLMix	64,62 € / 1000 kWh ⁴

³ 5 MW * 6,5 / 16 = 5 * 0,4 = 2,03 MW (afgerond 2 MW).

⁴ DuboCalc versie 6.0, Database met publicatiedatum tot en met 18-07-2022.

Tabel 7: MKI brekend op basis van elektriciteitsverbruik en staal.

Benodigde hoeveelheid zand [m ³]	Benodigde hoeveelheid staal [kg]	Benodigde hoeveelheid energie [kWh]	MKI totaal op basis van energiemix [€]	MKI totaal op basis van groene stroom [€]
0	2.200.000	0	84.272	84.272
1.000.000	2.200.000	4.380.000	367.308	84.272
2.000.000	2.200.000	8.760.000	650.343	84.272
3.000.000	2.200.000	13.140.000	933.379	84.272
4.000.000	2.200.000	17.520.000	1.216.415	84.272
5.000.000	2.200.000	21.900.000	1.499.450	84.272

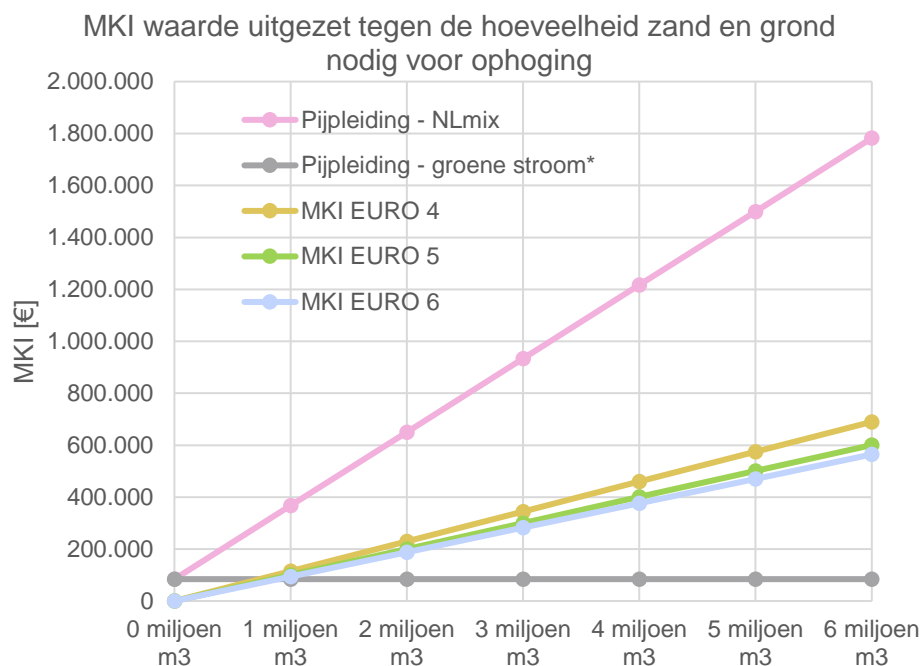
2.3 Resultaat

In Figuur 2 worden bovenstaande resultaten bij elkaar gebracht in één grafiek. Daaruit blijken twee dingen:

- De milieu-impact van het regulier elektriciteitsgebruik overstijgt de milieu-impact van vrachtwagens.
- Het kiezen voor de duurzaamste optie is volledig afhankelijk van de keuze of er groene stroom wordt gebruikt om de pompen van elektriciteit te voorzien.

Deze uitkomst is wellicht verrassend, omdat elektriciteit intuïtief beter voor het milieu is dan diesel. Hydraulische aanvoering van zand is echter minder efficiënt vanwege de extra hoeveelheid water. Daarnaast is de MKI van elektriciteit relatief hoog. De CO₂ uitstoot van een kWh is bijvoorbeeld volgens de gegevens van CO₂emissiefactoren.nl de helft lager dan aangegeven in DuboCalc. Dat zou kunnen komen door de verouderde data van DuboCalc, daardoor krijgt elektriciteit een toelage van 30% als onzekerheidsmarge. Eventueel zou een database als Ecoinvent een betere (en eventueel lagere) uitkomst hebben voor de elektriciteitsmix. Bij een verdere uitwerking kan overwogen worden een licentie aan te vragen op deze database.

Wanneer gebruik wordt gemaakt van grijze energie is de MKI van nattransport aanzienlijk hoger dan transport per as. Om de MKI van nattransport sterk te verlagen is gebruik van groene stroom noodzakelijk. Dat kan door middel van het inkopen van stroom bij een gecertificeerd groene leverancier. Een andere optie is om, zoals het alternatief circulair/duurzame energie voorstelt, het energielandschap voorlopend op de werkzaamheden te realiseren. Op die manier wek je ter compensatie parallel aan de aanlegfase de benodigde energie zelf op. Om te bepalen hoeveel zonnepanelen daarvoor nodig zijn is onderstaande grove berekening gemaakt.



Figuur 2: Uitkomsten MKI berekeningen samengevat.

* groene stroom dient geborgd te worden door een certificaat of door eigen opwek.

In het geval van 5 miljoen m³ zand, is 21.900 MWh nodig gedurende 10 jaar. Gemiddeld gezien zou je daarvoor jaarlijks 2.190 MWh moeten opwekken. Een zonneweide van ongeveer 2,3 hectare kan dit leveren. Dit is een netto-benadering, niet rekening houdende met piekmomenten waarop elektriciteit wordt gevraagd. Omdat de uitvoering niet evenredig verdeeld over die 10 jaar zal plaatsvinden, is het aan te raden hier een ruime marge in te nemen.

Tabel 8: Grove berekening voor het inschatten van het benodigde energielandschap voor het groen opwekken van elektriciteit voor het nattransport.

Aantal vollasturen per jaar	950 ⁵
Benodigd vermogen	2.190 MW / 950 = 2,31 MWp
Vermogen zonnepaneel (opp. 1,7 m²)	400 Wp ⁶
Benodigd aantal zonnepanelen	2,31 MWp / 400 Wp = 5.763
Totaal oppervlak zonneweide⁷	2,3 hectare

⁵ Sterk afhankelijk van de situatie

⁶ Degradatie van de zonnepanelen is hier niet in meegenomen.

⁷ Grove stelregel is dat voor de opwek van 1MWp ongeveer 1 hectare nodig is. Efficiëntie van de panelen en de hoeveelheid open ruimte voor biodiversiteit hebben hier invloed op.

Bijlage 4: Notitie houtbouw Zuidplaspolder

Notitie

Verantwoording

Titel: Zuidplaspolder
Onderwerp: Houtbouw
Projectnummer: 51007971
Klant: Gemeente Zuidplas
Referentienummer: 3588
Versie: 1

Datum: 18-03-2022

Auteur: Ibrahim (Ibo) Selek
E-mailadres: lbo.selek@sweco.nl

Vrijgegeven door: Ibrahim (Ibo) Selek
Paraaf vrijgegeven:

Inleiding

Gemeente Zuidplas wil circa 8.000 woningen ontwikkelen in Zuidplaspolder. Daarnaast zijn er plannen voor circa 50 hectare bedrijventerrein, infrastructuur, natuur en water. Een enorme ontwikkeling waar ook de milieugevolgen van de ontwikkeling inzichtelijk in kaart gebracht dienen te worden in een milieueffectrapportage (MER). Deze notitie levert de nodige input voor het verder schrijven van de MER met oog voor toepassen van houtbouw voor deze enorme ontwikkeling.

Zuidplaspolder zit circa 6,76m-NAP. Eventuele zeespiegelstijgingen door klimaatveranderingen zullen een nadelig effect hebben op dit gebied. Hierdoor is het speciaal voor dit gebied van groot belang om te bouwen met minder vervuilende bouwmaterialen. Houtbouw is hierdoor onwijs geschikt voor deze locatie en voor de doelen van Zuidplaspolder.

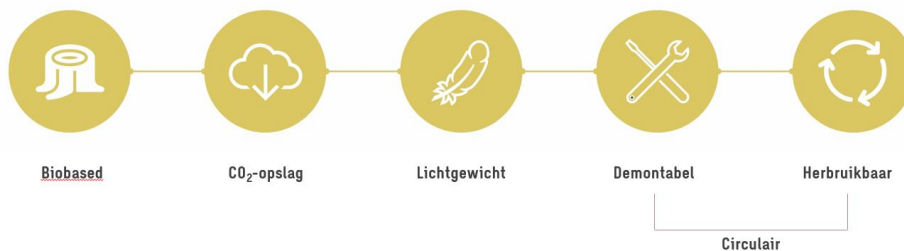
1 Voordelen houtbouw

Hout is een biobased bouw materiaal wat inhoudt dat het een hernieuwbaar natuurlijk product is. Hout is immers afkomstig van bomen welke in de bossen groeien. Hiermee is hout ook een onuitputtelijke bron, want ieder gekapte boom kan weer opnieuw geplant worden.

Een ander groot voordeel van hout in relatie tot andere bouwmaterialen is dat een boom gedurende levensduur CO² opslaat in de boomstam. De boomstam wordt gebruikt om houten bouwproducten mee te maken en dit houdt in dat er dus CO² opgeslagen zit in ieder houten bouw materiaal. Als we als voorbeeld vurenhout nemen, wat een veel gebruikte houtsoort in Nederland is, dan kunnen we zeggen dat 622kg CO² opgeslagen is in één kuub hout. Dit komt overeen met de CO² welke uitgestoten wordt bij een autorit van circa 5.000km met een gemiddelde benzine auto.

Hout heeft een soortelijke gewicht welke circa 4 keer lager is dan het soortelijke gewicht van beton. Hierdoor is bouwen in hout dus ook circa 4 lichter dan bouwen in beton. Dit heeft bijvoorbeeld ook voordelen voor de fundering van een gebouw wat dus ook veel lichter uitgevoerd kan worden.

Daarnaast is hout demontabel en herbruikbaar wat hout een prima circulair bouw materiaal maakt. Het is voor de CO² huishouding ook van groot belang dat een houten bouw materiaal na einde levensduur hergebruikt wordt zodat de CO² opgeslagen blijft in het element. De CO² komt pas vrij zodra het hout wordt verbrand.



Figuur 1: Voordelen hout

Naast de grote voordelen voor het milieu heeft hout ook veel constructieve voordelen. Hout heeft een hoge sterkte en voornamelijk met de innovaties van de afgelopen 50 jaar is het steeds meer mogelijk om hoger te bouwen met hout. Een ander groot voordeel is dat een groot deel van het werk in de fabriek gebeurt waardoor de bouwplaats meer een assemblage plaats wordt. Dit zorgt voor een hoger kwaliteit van het bouwwerk en een korter bouw tijd.



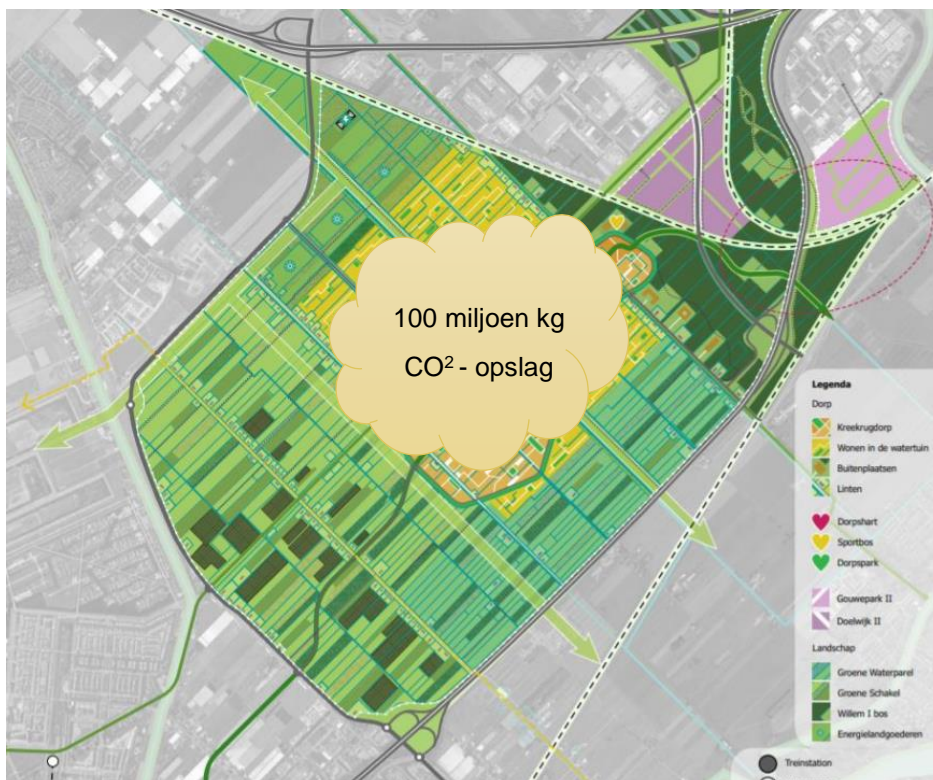
Figuur 2: Voordelen houtenconstructie

2 Ambitie houtbouw Zuidplaspolder

Groen en natuur zijn volgens het Masterplan belangrijke elementen in de ontwikkeling van het plangebied. Houten woningen zullen een positieve bijdrage leveren aan de beleving van een groen en natuurinclusief ontwikkeling. Gezien het masterplan en de bebouwingen van de omgeving kan geconcludeerd worden dat hier geen hoge woongebouwen gebouwd zullen worden. Uitgangspunt voor dit document is dat het plan zal bestaan uit eengezinswoningen en appartementencomplexen van maximaal 6 verdiepingen hoog. Houtbouw is enorm geschikt voor gebouwen van dit formaat.

Het plangebied zit circa 6,76m – NAP wat betekent dat het gebied ook gevoelig is voor zettingen. Door te kiezen voor een lichte houten constructie, kunnen deze zettingen beperkt worden in relatie tot zware betonnen gebouwen. Gezien deze hoogte ligging van het ontwikkelgebied is het aan te raden om de fundering en de funderingspalen wel in beton uit te voeren voor een langer levensduur. Overige constructies van de woongebouwen zouden naar schatting **minimaal 80%** van hout gebouwd worden. Uitgangspunt is dat de eengezinswoningen voor 90% met een houten constructie gebouwd kunnen worden en voor de appartementencomplexen zal wellicht een betonnen kern nodig kunnen zijn afhankelijk van het ontwerp.

Al tientallen jaren wordt CO² afgevangen en in ondergronds gelegen olie- en gasvelden opgeslagen, het zogenaamde carbon capture and storage. Het bouwen met hout heeft een vergelijkbare werking, omdat er CO² in hout zit opgeslagen. Op basis van deze gegevens is het mogelijk om circa **100 miljoen kg CO²** op te slaan in Zuidplaspolder door te bouwen met een houten constructie.



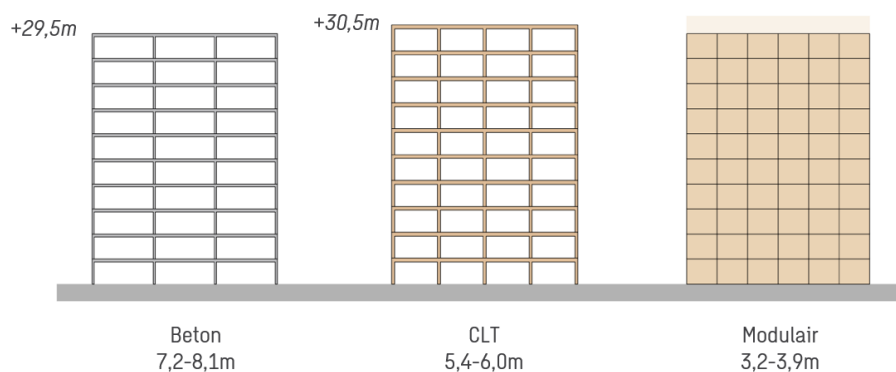
Figuur 3: Masterplan.

3 Ontwerputgangspunten

Ontwerpen met hout is een ander manier van denken. Zo dient er bij de verkaveling van het ontwikkelgebied rekening mee gehouden te worden. Traditioneel gezien wordt bij de verkaveling van grote plots voor appartementen rekening gehouden met een meervoud van 7,2m. Dit is een ideale maat voor beton, maar voor hout is dit een minder geschikte maat. Voor houten woningen is het veel meer voor de hand liggend om rekening te houden met stramien van 5,4m.

Een ander belangrijke uitgangspunt bij het verder uitwerken van het stedenbouwkundige plan is de hoogte van de woongebouwen. Figuur 4 toont een voorbeeld van een appartementengebouw van 10 lagen hoog. Zoals uit deze afbeelding valt te concluderen dient er dus voldoende rekening gehouden te worden met de bouwvelop om er straks een houten gebouw in te kunnen bouwen.

Door de lichte eigenschap van hout is het ook enorm geschikt om modulair mee te bouwen. Zo is het bijvoorbeeld mogelijk om te stapelen met zo goed als volledig afgebouwde woning modules. Een belangrijke uitgangspunt hierbij is wel de beperkte breedte maat voor de woningen van ongeveer 3,9m. De "standaard" module maten variëren tussen 3,2 en 3,9m breed en tot een lengte van circa 12m. Deze maten zijn gebaseerd om de transportmaten welke over de weg toegestaan zijn en de maximale hijsafmetingen.

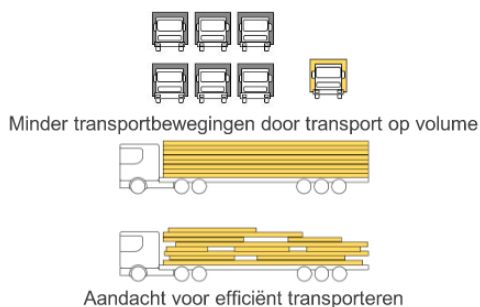


Figuur 4: Stramienmaten beton vs hout.

4 Voordelen hout tijdens uitvoering

Ambitie is om de totale ontwikkeling van 8.000 woningen in 2 fases uit te voeren, namelijk 4.260 woningen in 2031 en 3.740 woningen in 2045. Met houtbouw is het mogelijk om tot wel twee keer zo snel te bouwen dan traditioneel bouwen. Dit heeft er voornamelijk mee te maken dat een groot deel van het werk in de fabriek gedaan wordt. Doordat relatief lichte bouwelementen op de bouwplaats geassembleerd worden, kan dit met een hoge tempo en met minder personeel.

Hout kan getransporteerd worden op volume in plaats van op gewicht. Dit betekent dat een vrachtwagen die beladen wordt met beton eerder de maximale laadcapaciteit bereikt, terwijl een vrachtwagen die beladen wordt met hout eerder het maximale volume bereikt. Hierdoor kan het transport veel efficiënter ingericht worden. Hierbij dient in het ontwerpproces al ingezet te worden op optimalisatie van transport, om dit volledig uit te kunnen benutten.




Figuur 5: Het transport van hout

Omdat er met lichte bouwelementen wordt gewerkt, zijn er ook minder zware bouwvoorzieningen nodig. Er is veelal geen vaste hijskraan nodig, maar is een mobiele kraan al voldoende. Afbeelding 6 toont de bouwplaats van het project Wood City in Helsinki. Een houten ontwikkeling van met een bouwoppervlakte van circa 35.000m². Te zien is een enorm schone bouwplaats met twee mobiele kranen. De foto is ongeveer halverwege de bouw genomen.



Figuur 6: Bouwplaats Wood City Helsinki.

De gereduceerde transportbeweging en het feit dat er minder zware mobiele kranen nodig zijn, zorgt voor een reductie op de uitstoot van emissie tijdens de bouwphase. Ook het feit dat met hout sneller gebouwd kan worden, zorgt voor minder bouwverkeer van bijvoorbeeld bouwvakkers. Figuur 7 toont een tabel waaruit is te zien dat de stikstofemissie tot wel een tiende teruggebracht kan worden ten opzichte van de conventionele bouw.

	Vermogen (kW)	uren	Emissiekerngetal (g/kWh)	Belasting (%)	TAF-factor	Emissie (kg/jaar)
Conventioneel						
 Mobiele kraan	450	40	0,36	50%	1,1	3,56
Mobiele kraan	450	40	0,36	50%	1,1	3,56
Betonstort	200	40	0,36	50%	1,1	1,58
totaal						8,7
Houtbouw						
 Mobiele kraan	200	40	0	50%	1,1	0
Mobiele kraan	200	40	0	50%	1,1	0
Betonstort	200	20	0,36	50%	1,1	0,79
totaal						0,79

Figuur 7: Potentiële stikstof reductie bij bouwen met hout.

Bijlage 5: Quicksan hoogtebeperkingen



TECHNISCHE NOTITIE NLR-TN-WMZ-2022-01

AAN:

Charles Hartgers (Gemeente Zuidplas)
Ineke Wouda-van der Giessen (SWECO)
Matthijs Vrij Peerdeman (SWECO)

OPGESTELD DOOR:

Jeroen van der Zee (NLR)

ONDERWERP:

Quick scan hoogtebeperkingen windturbines Middengebied Zuidplaspolder

NLR AFDELING:

AOAP

CODE / ORDERNUMMER:

1482114

DATUM:

1 december 2022

PAGINA:

1 / 13

1. Inleiding

SWECO werkt voor de gemeente Zuidplas aan het opstellen van een Milieueffectrapport ten behoeve van de ontwikkeling van het Middengebied Zuidplaspolder. In dit kader wordt ook onderzocht wat de mogelijkheden zijn om energie duurzaam op te wekken. Eén van de opties is het opwekken van energie middels windturbines.

De zoekgebieden voor windturbines liggen (grotendeels) binnen het gebied rond Rotterdam/The Hague Airport (RTHA) waar hoogtebeperkingen gelden vanwege de luchtvaartveiligheid. SWECO en de gemeente Zuidplas willen graag op korte termijn inzicht krijgen in de mogelijkheden voor de realisatie van windturbines.

NLR heeft een quick scan uitgevoerd om de hoogtebeperkingen in kaart te brengen. Hiertoe is allereerst bepaald vanaf welke tiphoogte de obstakelvlakken van RTHA worden doorsneden. Sommige obstakelvlakken vormen "harde" beperkingen. Doorsnijdingen hiervan zijn niet toegestaan. Andere vlakken vormen "zachte" beperkingen. Doorsnijdingen hiervan kunnen door de Inspectie Leefomgevingen Transport (ILT) worden toegestaan op basis van een verklaring van geen bezwaar (VVGB). Op basis van een toetsing van alle specifieke vliegprocedures van RTHA is bepaald of en tot welke tiphoogte een eventuele aanvraag voor een VVGB kansrijk is.

Een toetsing van de obstakelvlakken voor communicatie-, navigatie- en surveillanceapparatuur (CNS) is geen onderdeel van deze quick scan. De windturbines zouden kunnen leiden tot verstoringen van verschillende radarstations en mogelijk ook een navigatiebaken (RTM VOR/DME). Hiervoor is een specialistisch analyse vereist die zal moeten worden uitgevoerd door Defensie/TNO en de Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL).

2. Plangebieden

Deze quick scan richt zich op de opstelling van windturbines zoals die is verkend in het Milieueffectrapport Middengebied Zuidplaspolder. In het milieueffectrapport is in twee zoekgebieden globaal gekeken naar de mogelijkheden voor windturbines. Daaruit zijn enkele varianten ontstaan in hoogte en aantal. Voor deze quick scan is uitgegaan van de opstelling met de meeste windturbines (vijf). In Figuur 1 zijn de vijf indicatieve locaties voor windturbines weergegeven. De quick scan richt zich niet sec op deze locaties, maar op de mogelijkheden binnen de bijbehorende plangebieden. Deze zijn eveneens weergegeven in Figuur 1. Daarmee ontstaat een zo breed mogelijk beeld van de beperkingen/mogelijkheden voor windenergie in de zoekgebieden, gezien vanuit de hoogtebeperkingen. Benadrukt wordt dat daarmee niet vast staat dat dit ook de locaties zijn waar uiteindelijk windturbines zullen komen. Of en zo ja, waar er gekozen wordt voor windturbines is afhankelijk van verschillende factoren. Deze quick scan biedt voor één van deze factoren input.

De coördinaten van de plangebieden en indicatieve locaties zijn opgenomen in Bijlage 1.

NLR-TN-WMZ-2022-01 (VERVOLG)

ONDERWERP:

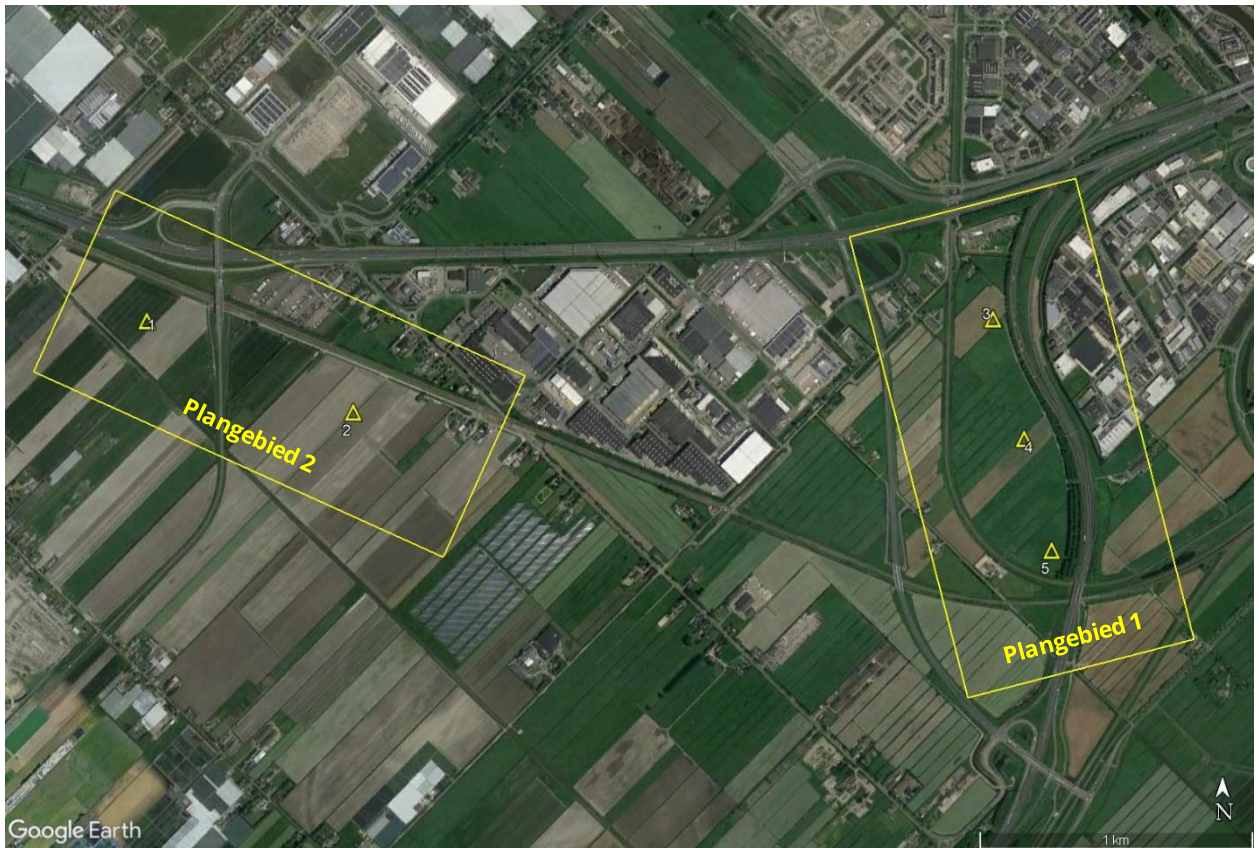
Quick scan hoogtebeperkingen windturbines Middengebied Zuidplaspolder

DATUM:

1 december 2022

PAGINA:

2 / 13



Figuur 1: Plangebieden en indicatieve locaties voor windturbines in het Middengebied Zuidplaspolder

3. Obstakelvlakken

Hoogtebeperkingen rondom luchthavens in verband met de vliegveiligheid worden in Nederland vastgelegd in luchthavenbesluiten. Voor RTHA is momenteel geen luchthavenbesluit van kracht. Deze is nog in voorbereiding. De hoogtebeperkingen in het toekomstige luchthavenbesluit zullen echter gebaseerd worden op internationale standaarden (vastgelegd in ICAO Annex 14) en nationale regelgeving (Regeling burgerluchthavens). De obstakelvlakken en bijbehorende hoogtebeperkingen kunnen dus hieruit afgeleid worden. De relevante obstakelvlakken voor het Middengebied Zuidplaspolder zijn weergegeven in Figuur 2.

Plangebied 2 ligt onder het horizontale segment van het *Approach Surface* van baan 24. De hoogte van dit segment bedraagt 150m ten opzichte van de hoogte van de baandrempel van baan 24 (-14.6ft NAP). Voor plangebied 2 geldt dus een hoogtebeperking van 145,5m NAP. Dit is een "harde" hoogtebeperking. Nieuwe doorsnijdingen zijn niet toegestaan. Deze hoogtebeperking geldt eveneens voor het noordwestelijke deel van plangebied 1 dat zich binnen de contouren van het *Approach Surface* bevindt.

Plangebied 1 ligt daarnaast deels onder het *Outer Horizontal Surface*. Dit obstakelvlak heeft een hoogte van 150m ten opzichte van de hoogte van het referentiepunt van RTHA (-14ft NAP). Dit correspondeert met 145,7m NAP. Een (nieuwe) doorsnijding van dit vlak kan worden toegestaan indien het bevoegd gezag (het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat) een verklaring van geen bezwaar (VVG)B) verstrekt op basis van Artikel 8.9 van de Wet luchtvaart. Een

NLR-TN-WMZ-2022-01 (VERVOLG)

ONDERWERP:

Quick scan hoogtebeperkingen windturbines Middengebied Zuidplaspolder

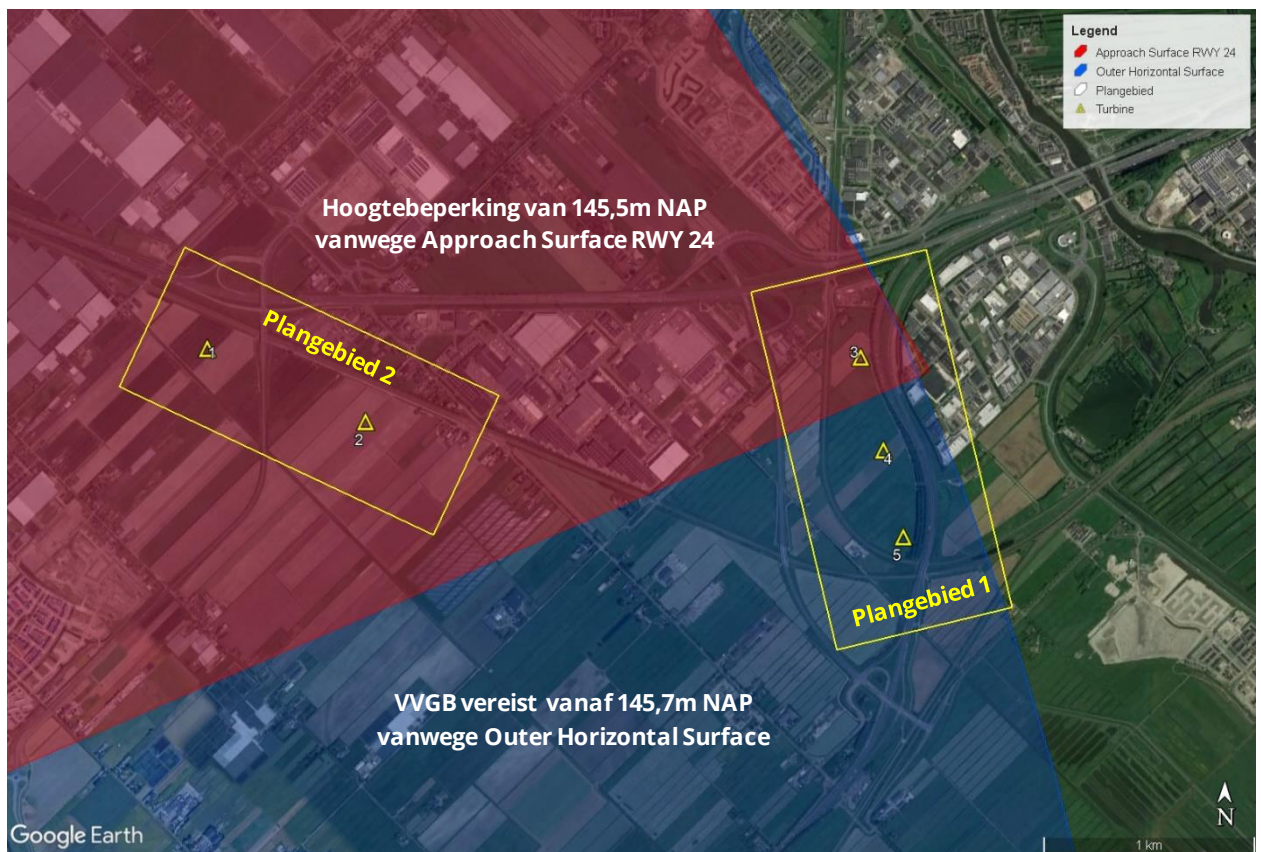
DATUM:

1 december 2022

PAGINA:

3 / 13

aanvraag voor een verklaring van geen bezwaar wordt namens de Minister van Infrastructuur en Waterstaat door de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) beoordeeld. ILT zal alleen een verklaring van geen bezwaar afgeven als uit een aeronautische studie blijkt dat het object geen onaanvaardbaar risico voor de vliegveiligheid oplevert en niet leidt tot (ernstige) operationele beperkingen voor de luchthaven.



Figuur 2: Relevante obstakelvlakken voor het Middengebied Zuidplaspolder

4. Vliegprocedures

Om te bepalen of een VVGB voor een doorsnijding van het *Outer Horizontal Surface* in plangebied 1 kansrijk is, zijn alle vliegprocedures van RTHA getoetst. Dit betreft:

- Instrumentvliegprocedures
 - Vertrekprocedures;
 - Naderingsprocedures; en
 - Minimum Vectoring Altitude (MVA).
- Zichtvliegprocedures

De resultaten zijn opgenomen in Bijlage 2. Waar de maximale tiphoogte afhangt van de specifieke locatie is, tenzij anders vermeld, uitgegaan van het meest kritische punt binnen de twee plangebieden.



NLR-TN-WMZ-2022-01 (VERVOLG)

ONDERWERP:

Quick scan hoogtebeperkingen windturbines Middengebied Zuidplaspolder

DATUM:

1 december 2022

PAGINA:

4 / 13

Instrumentvliegprocedures

Het grote, commerciële verkeer op RTHA navigeert normaal gesproken op instrumenten volgens de instrumentvliegvoorschriften (IFR). Voor dit type verkeer zijn naderings- en vertrekprocedures voorgeschreven (instrumentvliegprocedures). Deze procedures zijn ontworpen volgens internationale ontwerpcriteria, zoals vastgelegd in ICAO PANS-OPS. Hierin zijn ook criteria ten aanzien van obstakelklaring opgenomen. De toetsing in deze quick scan is gebaseerd op de instrumentvliegprocedures zoals gepubliceerd in de Luchtvaartgids (AIP Netherlands). Het uitgangspunt is dat windturbines in het plangebied niet mogen interfereren met de vliegprocedures. Voor de toetsing is gebruik gemaakt van de procedureontwerpssoftware FPDAM¹.

Uit de toetsing blijkt dat de ILS/LOCY naderingsprocedure van baan 24 maatgevend is. Zoals weergegeven in Figuur 3 ligt plangebied 1 deels binnen het primaire beschermingsgebied van deze procedure en deels binnen het secundaire beschermingsgebied. Specifiek gaat het hier om het *initial approach* segment. De minimum vlieghoogte in dit segment is 1,500ft AMSL. De minimum obstakelklaring (MOC) bedraagt 984ft in het primaire beschermingsgebied. In het secundaire beschermingsgebied loopt de MOC af van 984ft op de grens met het primaire gebied tot 827ft in de uiterste noordoosthoek van het plangebied. Dit levert een hoogtebeperking van 157m tot 205m NAP. Verwacht mag worden dat ILT geen VVGB zal afgeven voor een grotere tiphoogte.

Zichtvliegprocedures

Het kleine, recreatieve verkeer op RTHA navigeert normaal gesproken op zicht volgens de zichtvliegvoorschriften (VFR). Voor dit type verkeer zijn ook naderings- en vertrekprocedures voorgeschreven (zichtvliegprocedures). Er zijn echter geen (inter)nationale criteria ten aanzien van beschermingsgebieden en obstakelklaring voor VFR-procedures. Wel zijn er algemene voorschriften voor de minimum vlieghoogte. Deze bedraagt 500ft ten opzichte van het hoogste obstakel binnen een straal van 150m².

Plangebied 1 bevindt zich in de buurt van de MIKE naderings- en vertrekprocedures. Voor deze procedures is een vlieghoogte van 1,000ft AMSL voorgeschreven. De afstand van het plangebied tot het VFR rapporteringspunt MIKE bedraagt 779m (zuidwesthoek van het plangebied) tot 2.679m (noordoosthoek). Dit zal zeker tot additionele beperkingen leiden voor plangebied 1. Bij gebrek aan (inter)nationale criteria is in deze quick scan voorlopig uitgegaan van de criteria die in Duitsland van kracht zijn. Daar wordt rondom een rapporteringspunt een cirkelvormig gebied met een straal van 2km gehanteerd waarbinnen een beoordeling door de luchtvaartautoriteit vereist is. Er kan echter niet uitgesloten worden dat ILT andere criteria zal hanteren, zeker gezien het feit dat zich bij rapporteringspunt MIKE ook een wachtpatroon bevindt. Wanneer de tiphoogte van de windturbines wordt beperkt tot 500ft (152,4m NAP) dan is een minimum obstakelklaring van 500ft in alle gevallen gegarandeerd. Tot deze hoogte lijkt een VVGB dan ook kansrijk. Dit zal echter nader onderzocht/onderbouwd moeten worden in een aeronautische studie.

¹ Versie 10.9.1.112

² Binnen de daglichtperiode en niet over dichtbevolkte zones van steden, gemeenten of nederzettingen, noch over een openluchtbijsamenkomst van personen

NLR-TN-WMZ-2022-01 (VERVOLG)

ONDERWERP:

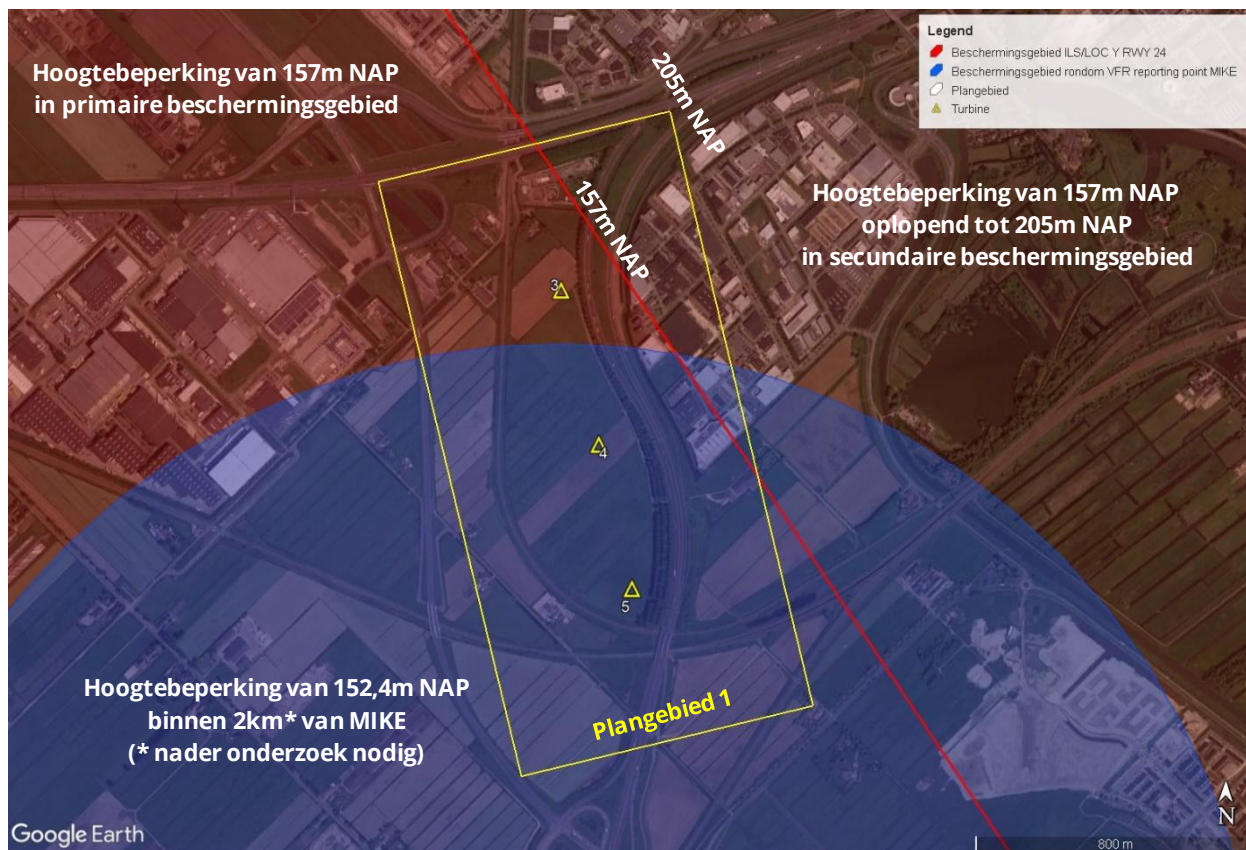
Quick scan hoogtebeperkingen windturbines Middengebied Zuidplaspolder

DATUM:

1 december 2022

PAGINA:

5 / 13



Figuur 3: Hoogtebeperkingen door maatgevende vliegprocedures

5. Conclusies

Op basis van deze quick scan worden de volgende conclusies getrokken ten aanzien van de mogelijkheden voor windturbines in de twee plangebieden.

Plangebied 1 (zie Figuur 4):

- In het noordwestelijke deel van het plangebied dat zich onder het *Approach Surface* van baan 24 bevindt (deelgebied A) geldt een "harde" hoogtebeperking van 145,5m NAP. Nieuwe doorsnijdingen van dit vlak zijn niet toegestaan.
- Deelgebieden B en C bevinden zich buiten het *Approach Surface* maar liggen (deels) onder het *Outer Horizontal Surface*. Vanaf een tiphoogte van 145,7m NAP is een verklaring van geen bezwaar (VVGB) vereist. Buiten het *Outer Horizontal Surface* is strikt genomen geen VVGB vereist. Desondanks kunnen windturbines in dit gebied leiden tot operationele belemmeringen voor het VFR-verkeer (vanaf 152,4m NAP) en het IFR-verkeer (vanaf 157m NAP). Omdat windturbines ook hier consequenties kunnen hebben voor de vliegveiligheid en/of bereikbaarheid van RTHA wordt de initiatiefnemer aangeraden om hoe dan ook in overleg te treden met ILT.

NLR-TN-WMZ-2022-01 (VERVOLG)

ONDERWERP:

Quick scan hoogtebeperkingen windturbines Middengebied Zuidplaspolder

DATUM:

1 december 2022

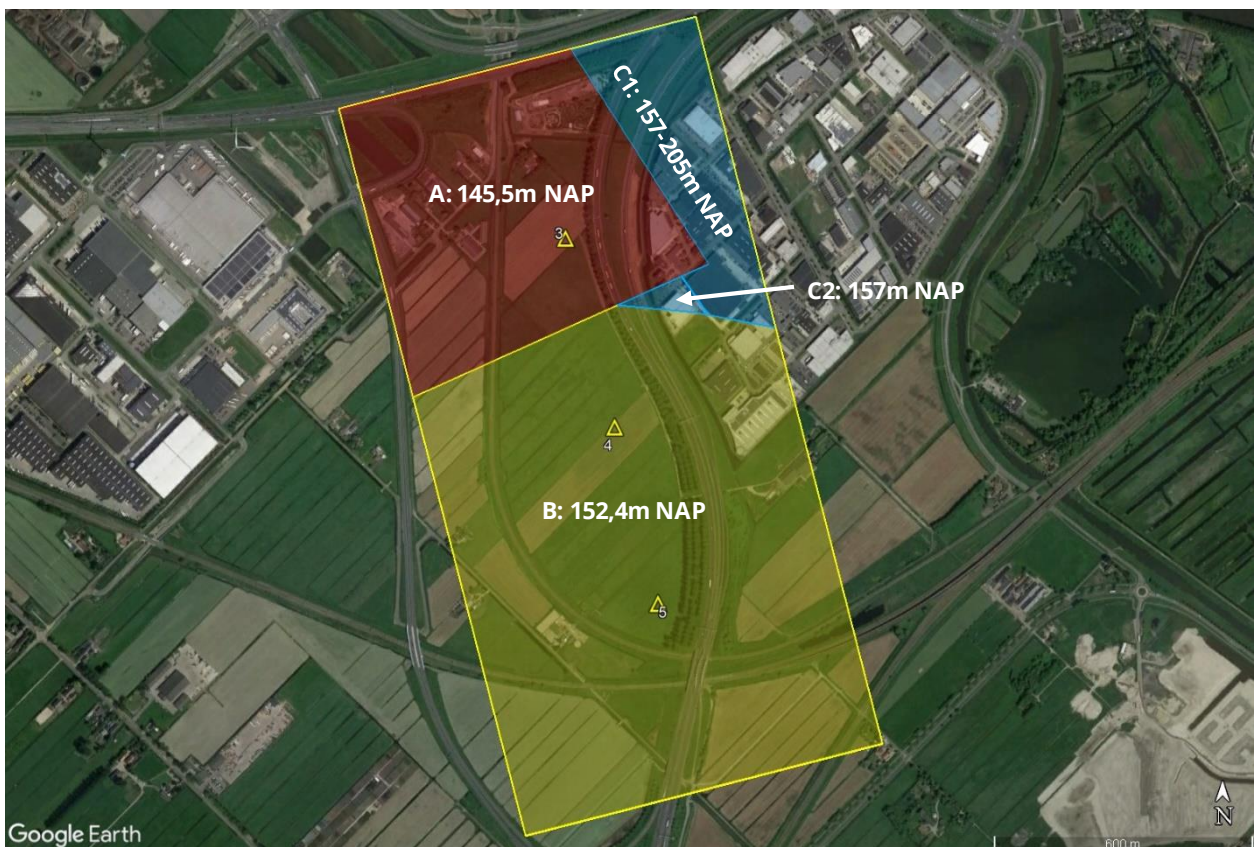
PAGINA:

6 / 13

- Het zuidelijke deel van het plangebied (deelgebied B) ligt binnen 2km van rapporteringspunt MIKE. Op basis van deze quick scan wordt een VVGB kansrijk geacht voor een tiphoogte tot 152,4m NAP. Hiermee is een obstakelklaring van 500ft gegarandeerd.
- Het noordoostelijke deel van het plangebied (deelgebied C), dat buiten het *Approach Surface* ligt op een afstand van 2km of meer van rapporteringspunt MIKE, wordt beperkt door één van de instrumentnaderingsprocedures (ILS/LOC Y RWY 24). Zolang de tiphoogte beperkt blijft tot 157m NAP (in deelgebied C2) oplopend tot 205m NAP (in de uiterste noordoosthoek van het plangebied), wordt deze maatgevende procedure niet geraakt. Op basis hiervan wordt een VVGB tot die tiphoogtes kansrijk geacht.

Plangebied 2:

- Plangebied 2 ligt volledig onder het *Approach Surface* van baan 24. Voor dit plangebied geldt daardoor een maximale tiphoogte van 145,5m NAP.



Figuur 4: Hoogtebeperkingen voor plangebied 1



NLR-TN-WMZ-2022-01 (VERVOLG)

ONDERWERP:

Quick scan hoogtebeperkingen windturbines Middengebied Zuidplaspolder

DATUM:

1 december 2022

PAGINA:

7 / 13

Voorbehoud:

- Bovenstaande conclusies gaan uit van een positief resultaat van de benodigde CNS-toetsing.
- De uiteindelijke beoordeling van de risico's voor de luchtvaart ligt bij ILT. ILT is terughoudend in het toestaan van nieuwe doorsnijdingen van obstakelvlakken en kan een andere zienswijze hanteren dan in deze quick scan. Met name het mogelijke effect voor de VFR-route van en naar rapporteringspunt MIKE kan tot discussie leiden. Het resultaat van deze quick scan (en een positief resultaat van een eventuele nadere aeronautische studie) biedt dan ook geen garantie voor de daadwerkelijke afgifte van een VVGB door ILT.



NLR-TN-WMZ-2022-01 (VERVOLG)

ONDERWERP:

Quick scan hoogtebeperkingen windturbines Middengebied Zuidplaspolder

DATUM:

1 december 2022

PAGINA:

8 / 13

Referenties

1. AIP Netherlands, AIRAC 13/2022, effective date: 29 DEC 2022, [eAIS Package for NETHERLANDS \(lvnl.nl\)](https://www.lvn.nl).
2. ICAO Annex 14 Volume I - Aerodrome Design and Operations, Eighth Edition, July 2018, AMDT 16, 4/11/21.
3. ICAO Doc 8168, Procedures for Air Navigation Services – Aircraft Operations, Volume II - Construction of Visual and Instrument Flight Procedures, Seventh Edition, 2020, AMDT 9.
4. Regeling burgerluchthavens, wetten.nl - [Regeling - Regeling burgerluchthavens - BWBR0026564 \(overheid.nl\)](https://overheid.nl).
5. DFS NFL 1-847-16 - Festlegung von Mindestabständen von Hindernissen zu festgelegten Sichtflugverfahren, 19 OCT 2016.



NLR-TN-WMZ-2022-01 (VERVOLG)

ONDERWERP:

Quick scan hoogtebeperkingen windturbines Middengebied Zuidplaspolder

DATUM:

1 december 2022

PAGINA:

9 / 13

Bijlage 1 – Coördinaten van de plangebieden en turbines

	WGS-84 breedtegraad (°N)	WGS-84 lengtegraad (°O)
Plangebied 1	52.00716649	4.661721338
	52.00525500	4.649681753
	52.02036746	4.643377853
	52.02227960	4.655421224
Turbine 3	52.01767209	4.651031385
Turbine 4	52.01375077	4.652688738
Turbine 5	52.01008565	4.654151990
Plangebied 2	52.01581661	4.626108845
	52.00986305	4.621750174
	52.01594071	4.599937017
	52.02189506	4.604293372
Turbine 1	52.01761250	4.605970536
Turbine 2	52.01461690	4.616961700



NLR-TN-WMZ-2022-01 (VERVOLG)

ONDERWERP:

Quick scan hoogtebeperkingen windturbines Middengebied Zuidplaspolder

DATUM:

1 december 2022

PAGINA:

10 / 13

Bijlage 2 – Toetsingsresultaten

Obstakelvlakken

Obstacle Limitation Surfaces (precision approach category I, code number 4) – ICAO Annex 14	
<i>Surface</i>	<i>Elevation</i>
Approach Surface RWY 24	477ft (145.5m NAP)
Outer Horizontal Surface	478ft (145.7m NAP)

Instrumentvertrekprocedures

Omnidirectional Departures (PDG=3.3%, TNH=394ft, no Area 2) – ICAO PANS-OPS		
<i>Runway</i>	<i>Protection area</i>	<i>Maximum obstacle elevation</i>
RWY 06	Turn area (Area 3)	$H_{DER} + TNH + d_o * PDG - MOC = 944ft (287m NAP)$ $H_{DER} = -14.6ft, TNH = 394ft, d_o = 8,004m, PDG = 3,3\%, MOC = 302ft$

Instrumentnaderingsprocedures

Approach Procedures - ICAO PANS-OPS/AIP Netherlands (AIRAC 13/2022)		
<i>Procedure</i>	<i>Protection area</i>	<i>Maximum obstacle elevation</i>
RWY 06 ILS	Final missed approach, primary area	$(OCA_D - HL_D) + d_z * \tan Z - MOC = 940ft (286m NAP)$ $OCA_D = 201ft, HL_D = 161ft, d_z = 12,978m, \tan Z = 2,5\%, MOC = 164ft$
RWY 06 LOC	Final missed approach, primary area	$OCA + d_z * \tan Z - MOC = 1,266ft (385m NAP)$ $OCA = 470ft, d_z = 11,713m, \tan Z = 2,5\%, MOC = 164ft$
RWY 06 VOR	Final missed approach, primary area	$OCA + d_z * \tan Z - MOC = 1,031ft (314m NAP)$ $OCA = 470ft, d_z = 8,844m, \tan Z = 2,5\%, MOC = 164ft$
RWY 06 RNP (LNAV)	Final missed approach, primary area	$OCA + d_z * \tan Z - MOC = 1,230ft (374m NAP)$ $OCA = 470ft, d_z = 11,269m, \tan Z = 2,5\%, MOC = 164ft$
RWY 06 RNP (LNAV/VNAV)	Final missed approach, primary area	$(OCA_D - HL_D) + d_z * \tan Z - MOC = 1,125ft (342m NAP)$ $OCA_D = 354ft, HL_D = 161ft, d_z = 13,373m, \tan Z = 2,5\%, MOC = 164ft$
RWY 06 RNP (LPV)	Final missed approach, primary area	$(OCA_D - HL_D) + d_z * \tan Z - MOC = 981ft (299m NAP)$ $OCA_D = 269ft, HL_D = 161ft, d_z = 12,652m, \tan Z = 2,5\%, MOC = 164ft$



NLR-TN-WMZ-2022-01 (VERVOLG)

ONDERWERP:

Quick scan hoogtebeperkingen windturbines Middengebied Zuidplaspolder

DATUM:

1 december 2022

PAGINA:

11 / 13

Approach Procedures - ICAO PANS-OPS/AIP Netherlands (AIRAC 13/2022)		
Procedure	Protection area	Maximum obstacle elevation
RWY 24 ILS Z	W-surface	OAS elevation: 1,113ft (339m NAP)
RWY 24 LOC Z	Final approach, fix tolerance area	$H_{FAF} - MOC - d_o * 15\% = 1,372\text{ft} (418\text{m NAP})$ $H_{FAF} = 2,000\text{ft}, MOC=492\text{ft}, d_o=275\text{m}$
RWY 24 ILS Y	Initial approach, primary & secondary area	$H_{IF} - MOC = 516\text{ft}-673\text{ft} (157\text{m}-205\text{m NAP})^*$ $H_{IF}=1,500\text{ft}, MOC=984\text{ft}-827\text{ft}^*$
RWY 24 LOC Y	Initial approach, primary & secondary area	$H_{IF} - MOC = 516\text{ft}-673\text{ft} (157\text{m}-205\text{m NAP})^*$ $H_{IF}=1,500\text{ft}, MOC=984\text{ft}-827\text{ft}^*$
RWY 24 VOR	Initial approach, primary area	$H_{IF} - MOC = 1,016\text{ft} (309\text{m NAP})$ $H_{IF} = 2,000\text{ft}, MOC=984\text{ft}$
RWY 24 RNP (LNAV)	Final approach, fix tolerance area	$H_{FAF} - MOC - d_o * 15\% = 1,453\text{ft} (442\text{m NAP})$ $H_{FAF} = 2,000\text{ft}, MOC=492\text{ft}, d_o=110\text{m}$
RWY 24 RNP (LNAV/VNAV)	Intermediate approach, primary area	$H_{FAF} - MOC = 1,508\text{ft} (459\text{m NAP})$ $H_{FAF}=2,000\text{ft}, MOC=492\text{ft}$
RWY 24 RNP (LPV)	X-surface	OAS elevation: 1,063ft (324m NAP)
CIRCLING CAT A	Outside circling area	N/A
CIRCLING CAT B	Outside circling area	N/A
CIRCLING CAT C	Outside circling area	N/A
CIRCLING CAT D	Outside circling area	N/A

* De MOC van 827ft en de maximale hoogte van 673ft (205m NAP) geldt voor de uiterste noordoosthoek van plangebied 1



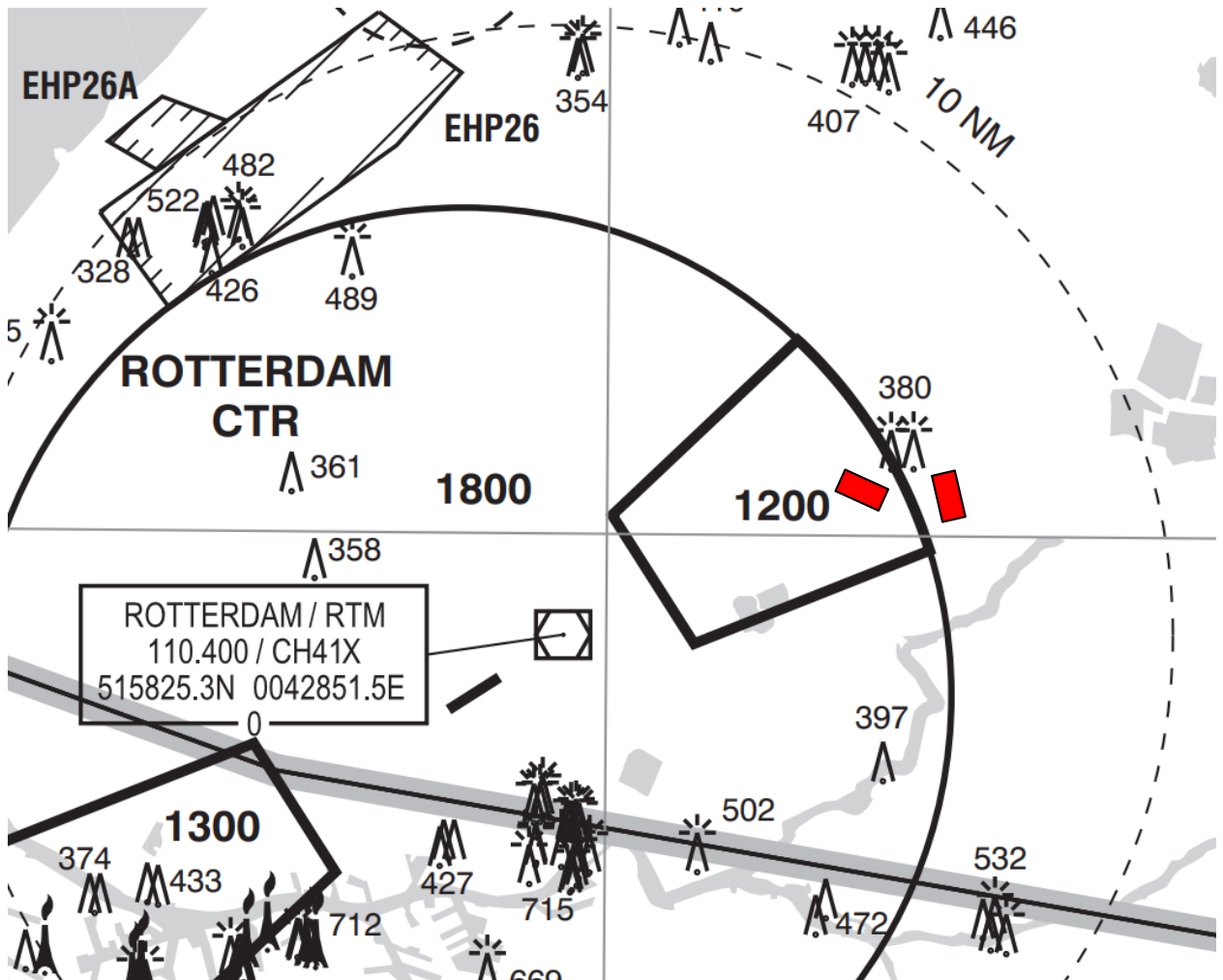
NLR-TN-WMZ-2022-01 (VERVOLG)

ONDERWERP:
Quick scan hoogtebeperkingen windturbines Middengebied Zuidplaspolder

DATUM:
1 december 2022
PAGINA:
12 / 13

Minimum Vectoring Altitude (MVA)

Minimum Vectoring Altitude (MVA) - ICAO PANS-OPS/AIP Netherlands (AIRAC 13/2022)	
Protection area	Maximum obstacle elevation
FAVA (plangebied 2)	MVA - MOC = 700ft (213m NAP) MVA=1,200ft, MOC=500ft
MVA-buffer (plangebied 1)	MVA - MOC = 816ft (248m NAP) MVA=1,800ft, MOC=984ft



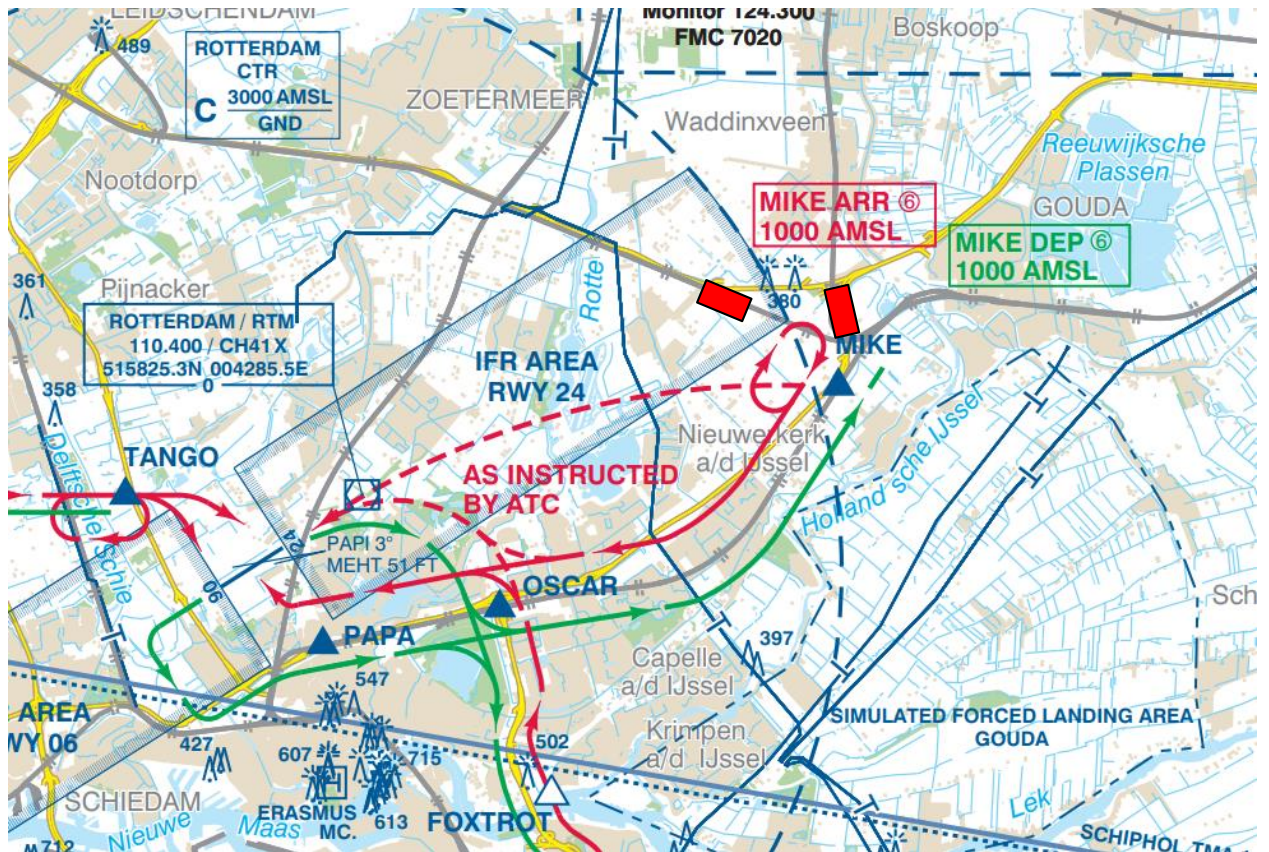


NLR-TN-WMZ-2022-01 (VERVOLG)

ONDERWERP:
Quick scan hoogtebeperkingen windturbines Middengebied Zuidplaspolder

DATUM:
1 december 2022
PAGINA:
13 / 13

Zichtvliegprocedures (VFR)

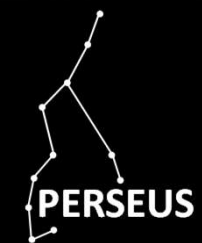


Bijlage 6: Radarhinderonderzoek

Radarhinderonderzoek windpark A12 Zuidplas

Onno van Gent

22 February 2023



TNO innovation
for life

Uitgangspunten onderzoek

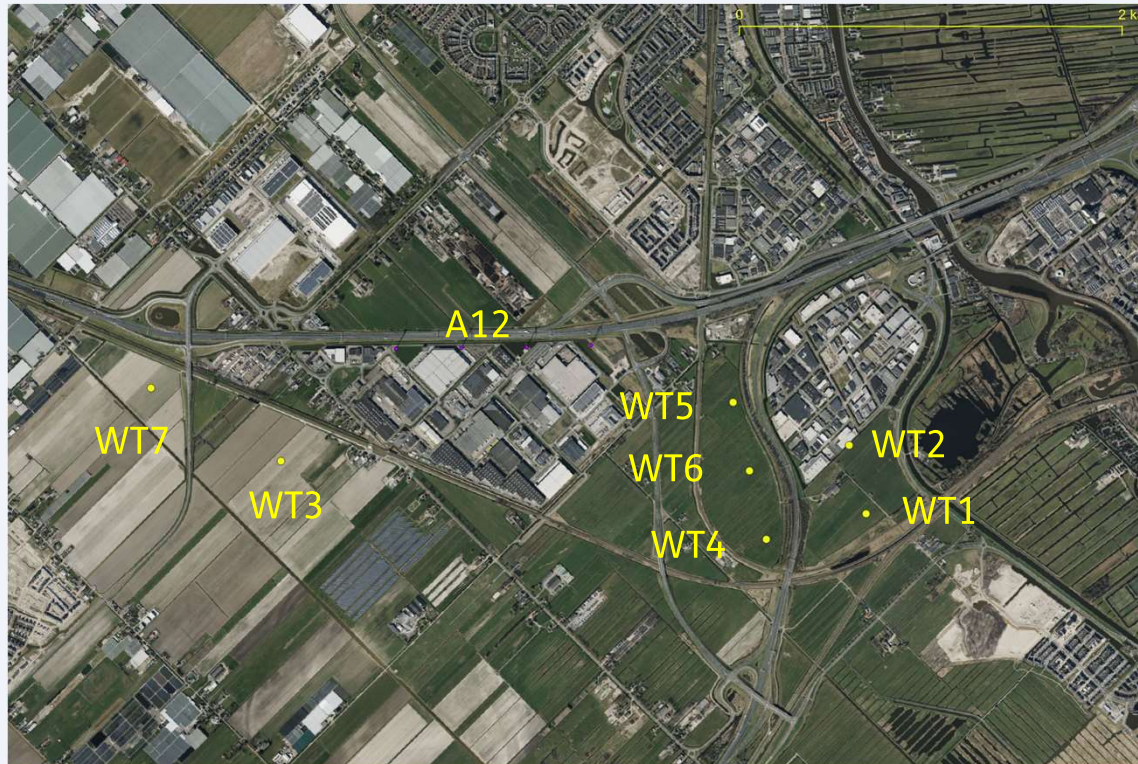
- De gemeente Zuidplas wil onderzoeken in hoeverre het mogelijk is om een windpark te realiseren binnen haar gemeente nabij de A12 bestaande uit in totaal 7 windturbines.
- Aangezien nog geen keuze is gemaakt voor een bepaald type windturbine, zijn de berekeningen uitgevoerd met een windturbine met worst-case afmetingen uit de 4 MW vermogensklasse een ashoogte van 95 m en een rotordiameter van 138 m.
- De toepassing van een windturbine met worst case afmetingen houdt in dat de berekende effecten op de radars altijd minder zullen zijn, als bij de keuze van de specifieke windturbine het opgewekt vermogen, maximale ashoogte en rotordiameter niet wordt overschreden. In de vermogensklasse van 4 MW vallen alle windturbines met een opgewekt vermogen van 3.5 tot 4.5 MW.
- Vragen:
 - Wordt bij deze nieuwe situatie nog voldaan aan de minimale eis van Defensie voor de verkeers- en gevechtsleidingsradars?
 - En zo niet, zijn er mogelijk mitigerende maatregelen te nemen?

Coördinaten en maaiveldhoogtes (t.o.v. NAP)

ID	Lat. [°]	Long. [°]	Maaiveldhoogte t.o.v. NAP (m)
WT1	52.01175	4.66153	-4.9
WT2	52.01497	4.66019	-5.7
WT3	52.01393	4.61694	-6.1
WT4	52.01049	4.65395	-5.7
WT5	52.01693	4.65129	-4.9
WT6	52.01371	4.65262	-5.5
WT7	52.01732	4.60699	-5.7

Bouwplan

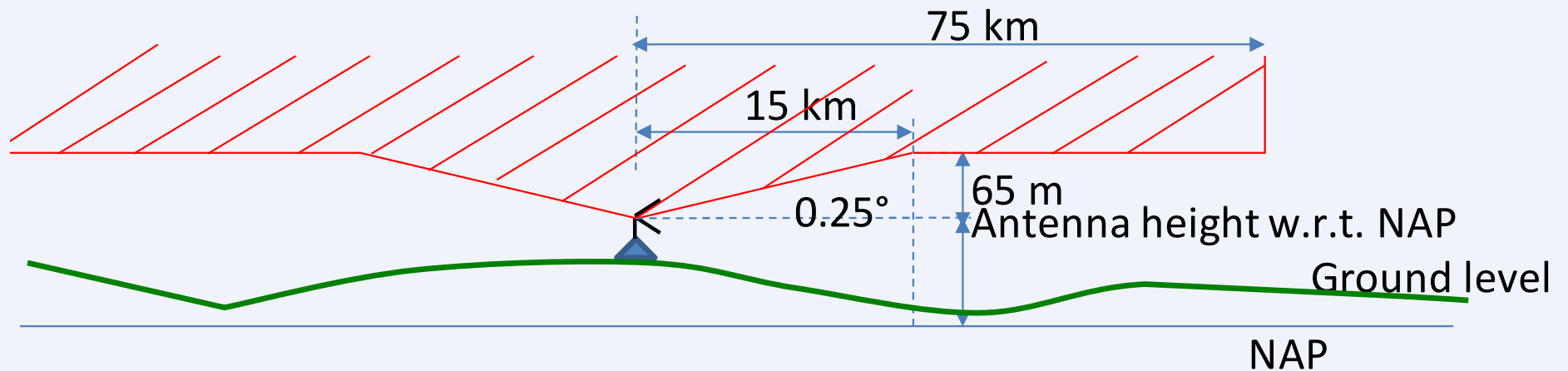
Situatie windpark



Afmetingen worst-case windturbines

Parameter*	WC 4 MW
Ashoogte t.o.v. maaiveld	95.0
Tiphoogte t.o.v. maaiveld	164.0
Fundatiehoogte t.o.v. maaiveld	0.0
Gondelbreedte	5.6
Gondellengte	19.0
Gondelhoogte	8.8
Mast onder \emptyset	9.7
Mast boven \emptyset	4.6
Mastlengte	90.6
Wiek lengte	69.0
Wiek breedte	3.8

Toetsingprofiel voor windturbine



- Het bouwplan is toetsingsplichtig indien de tip van de windturbine door het rood gearceerde vlak heen steekt.

Betrokken Radarsystemen

Radarsysteem	Functie	RDS X	RDS Y	Antennehoogte voor toetsingsprofiel t.o.v. NAP	Feitelijke antennehoogte t.o.v. NAP
MASS Leeuwarden	Verkeersleiding	179139	582794	30	27.3
MASS Twenthe	Verkeersleiding	258306	477021	71	68.8
MASS Soesterberg	Verkeersleiding	147393	460816	63	60.2
MASS Volkel	Verkeersleiding	176525	407965	49	46.9
MASS Woensdrecht	Verkeersleiding	083081	385868	48	45.2
MASS De Kooy	Verkeersleiding	113911	548781	27	27.5
TAR West Schiphol	Verkeersleiding	109603	482283	37	34.0
TAR Centrum Schiphol	Verkeersleiding	113877	480571	17	18.5
Infill Wemeldinge	Verkeersleiding	059912	392950	30	30.4
ASR-M Kleine Brogel (België)	Verkeersleiding	160417	353466	N.v.t.	84.0
MPR Nieuw Milligen	Gevechtsleiding	179258	471774	53	Gerubriceerd
SMART-L Wier	Gevechtsleiding	170513	585673	24	Gerubriceerd
SMART-L Herwijnen	Gevechtsleiding	137106	427741	25	Gerubriceerd

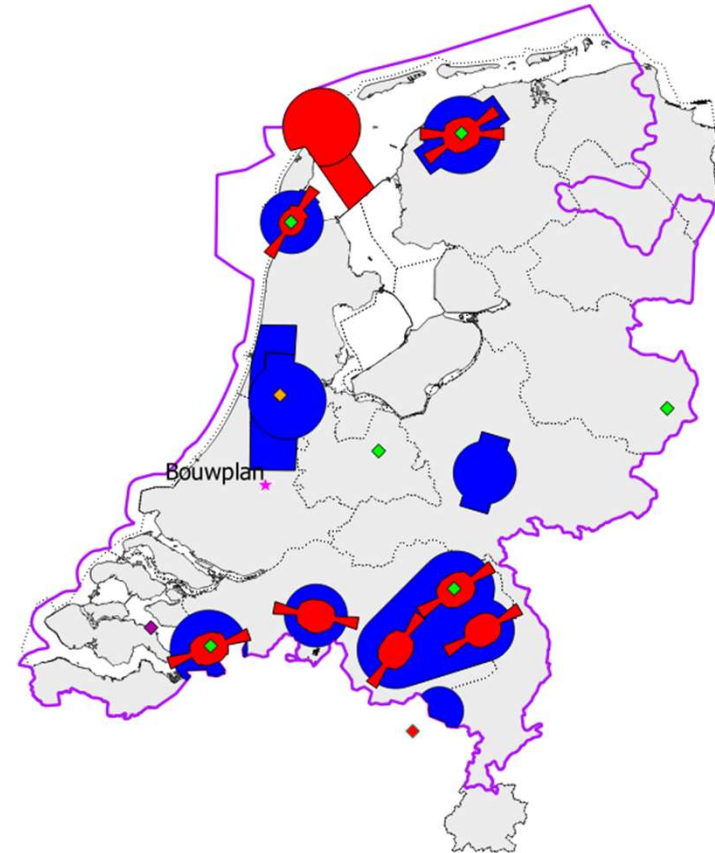
Primair verkeersradar-netwerk en bouwplan

- Bouwplan bevindt zich binnen de 75 km cirkels van de MASS radars bij Soesterberg en Woensdrecht, de TAR West bij Schiphol en de infill radar bij Wemeldinge.



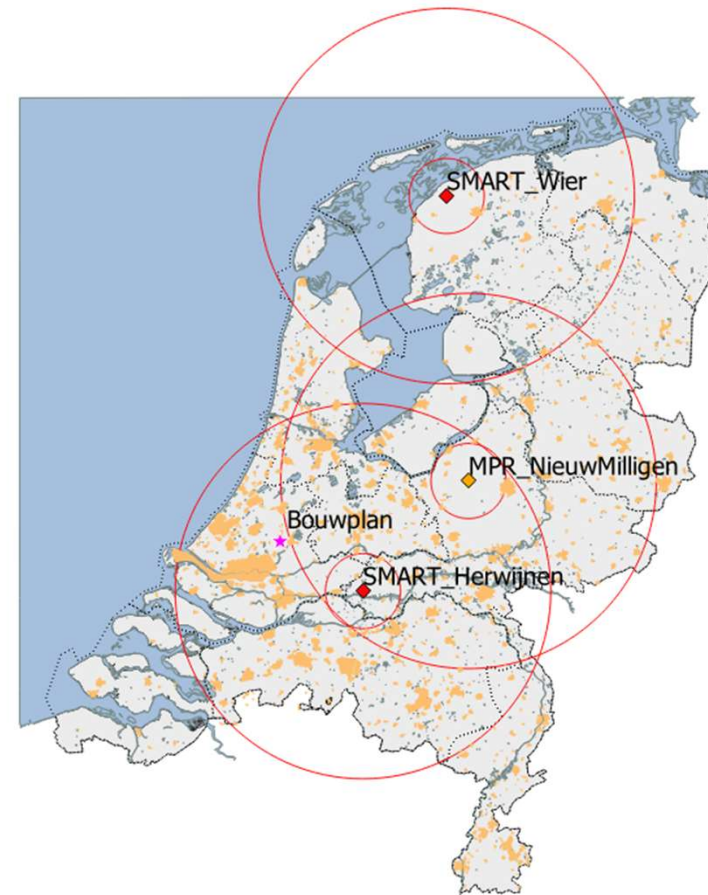
Locaties windturbines en normhoogtegebieden

- De toetsingshoogtes zijn:
 - 300 voet (rood) in Inner Horizontal Conical Sector (IHCS) in- en uitvliegfunnels
 - 500 voet (blauw) in Controlled Traffic Region (CTR)
 - 1000 voet (paars) in rest van Nederland
- Het bouwplan bevindt zich in het 1000 voet normhoogtegebied.



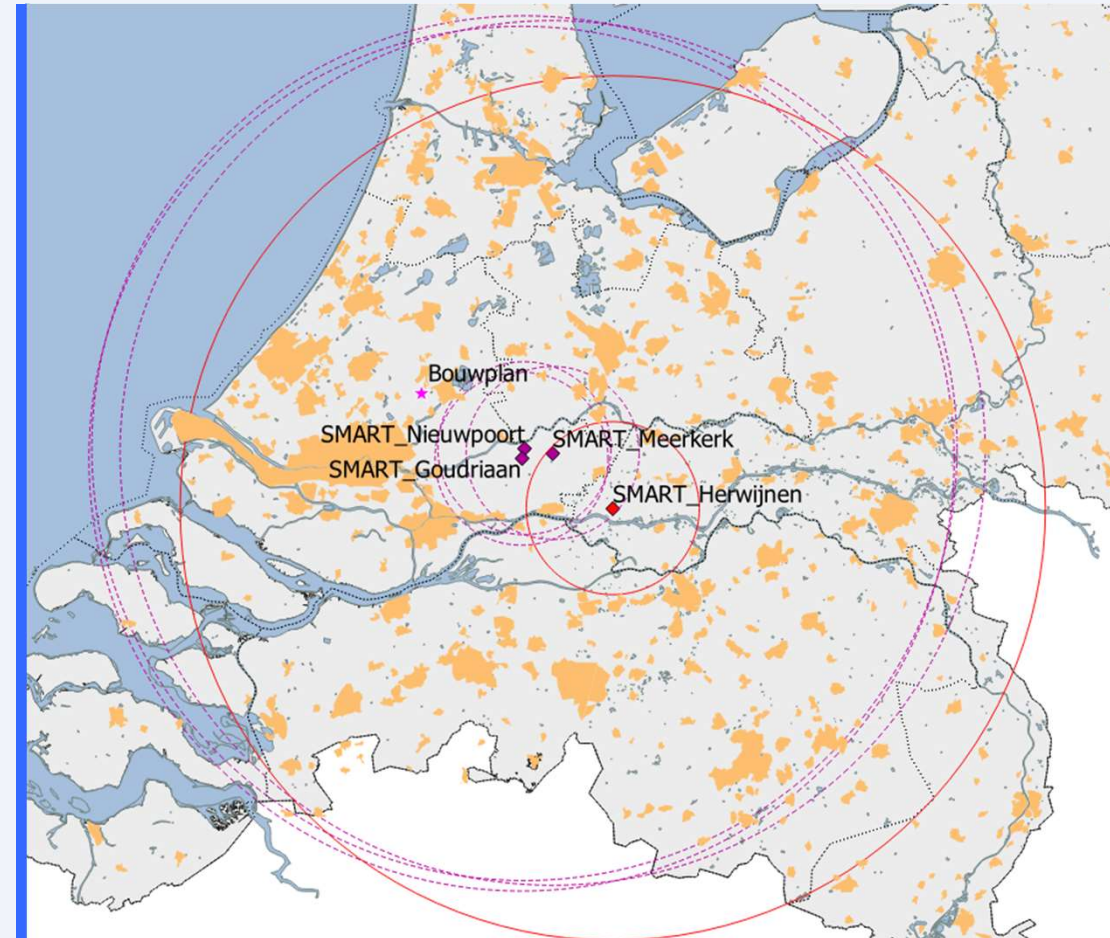
Locaties gevechtsleidingsradars en bouwplan

- Bouwplan bevindt zich binnen de 75 km cirkel van de gevechtsleidingsradar te Herwijnen.
- De gevechtsleidingsradar te Herwijnen zal op termijn de radar bij Nieuw Milligen vervangen.



Locaties alternatieve gevechtsleidingsradars en bouwplan

- Het bouwplan bevindt zich binnen alle 75 km cirkels van de alternatieve locaties Meerkerk, Goudriaan en Nieuwpoort voor de gevechtsleidingsradar te Herwijnen.



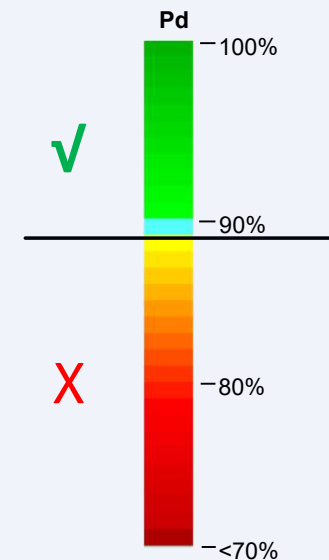
Theme name

Detectiekans verkeersleidingsradarnetwerk

22 February 2023 | Radarhinderonderzoek windpark A12 Zuidplas

Toegepaste kleurencodering en vaste gegevens

- Door Defensie gehanteerde minimale radardetectiekans is 90%
- Groen van 100% t/m 90%
- Lichtblauw 89%
- Van geel tot diep rood: 88% t/m 70%
- Diep rood: <70%
- Uitgangspunten detectiekansberekening primair verkeersleidingsradarnetwerk:
 - Radardoorsnede doel: 2 m²
 - Doelssterkte variatie: Swerling case 1
 - False alarm rate: 10⁻⁶
- Voor informatie over de toegepast rekenmethode: <http://www.TNO.nl/perseus>



Onderlinge vergelijking

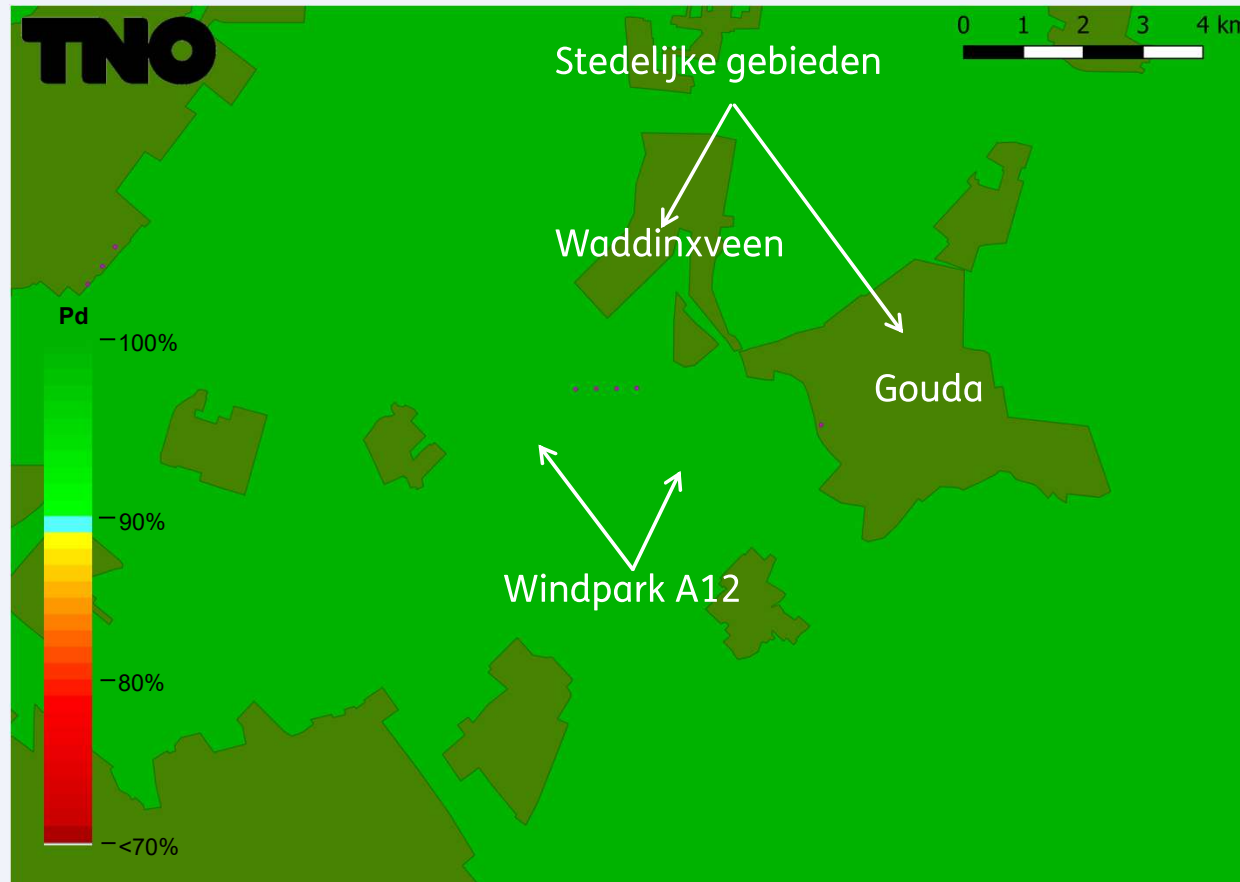
- Huidige situatie: Primaire verkeersleidingsradarnetwerk bestaande uit de MASS radars van Leeuwarden, Twenthe, Soesterberg, Volkel, Woensdrecht en De Kooy, aangevuld met de TAR West radar te Schiphol en de infill radar bij Wemeldinge met alle reeds bestaande windturbines (baseline januari 2023) in Nederland, berekend voor een doel op 300, 500 en 1000 voet ten opzichte van het maaiveld, inclusief detectiekansmiddeling met een 500 m straal voor alleen 1000 voet.
- Nieuwe situatie: Als boven, maar met het nieuwe bouwplan.
- Er wordt naar twee aspecten gekeken:
 - Verlies aan detectiekans rond en boven het bouwplan.
 - Verlies aan radarbereik door schaduwwerking van bouwplan.
- Het baselinebestand met de bestaande windturbines voor 2023 is afkomstig van Windstats.nl

Verlies detectiekans rond bouwplan

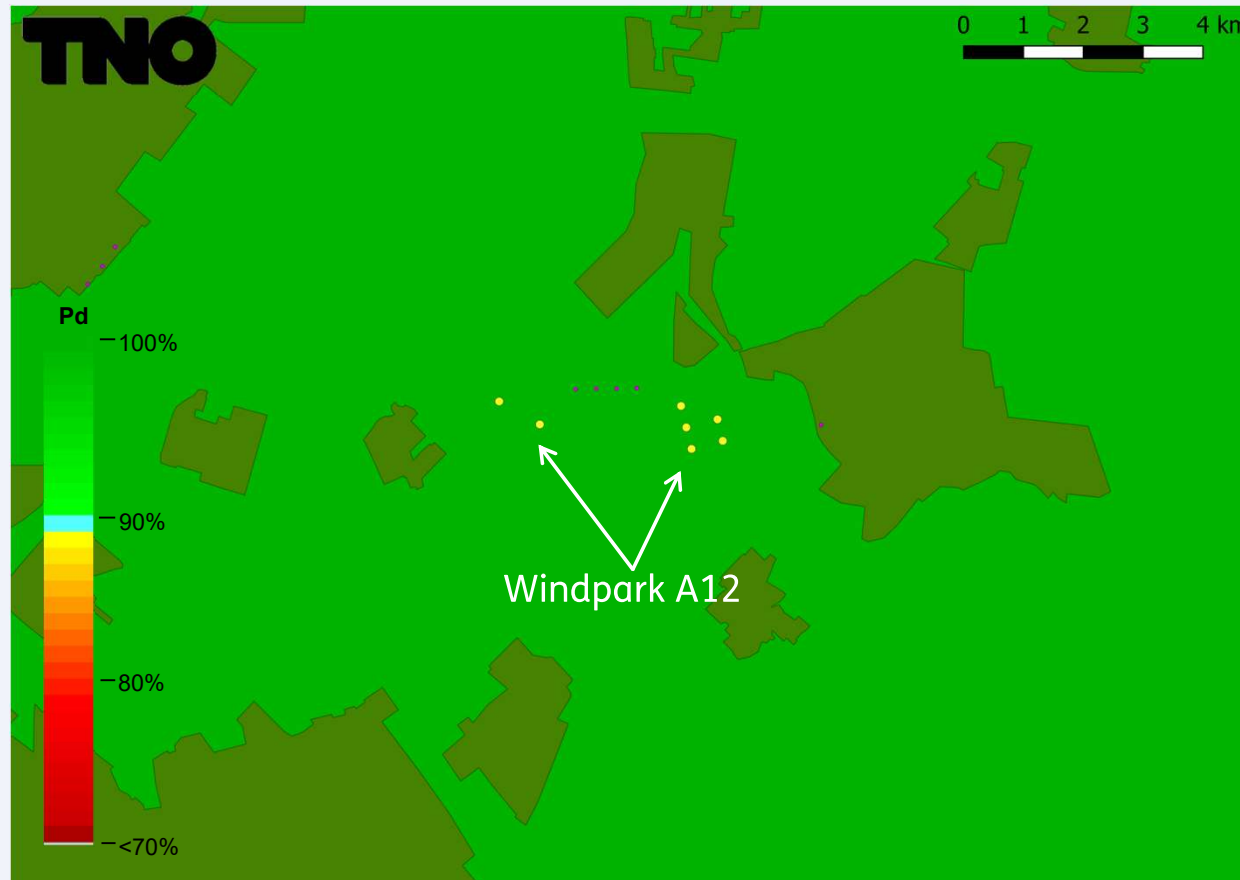
- Vergelijking verlies aan radardekking boven en in de nabijheid van het bouwplan op 1000 voet zonder en met het bouwplan.



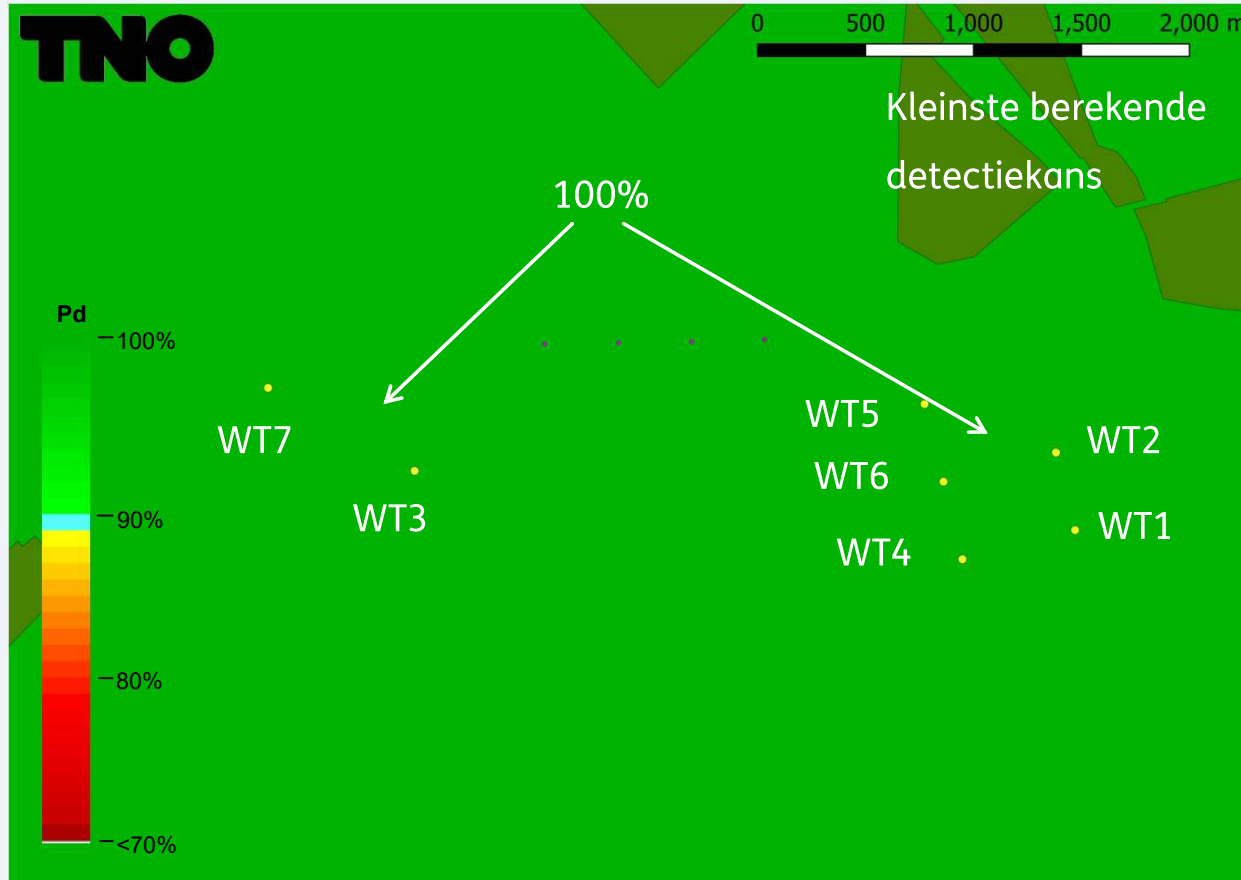
Rond bouwplan op 1000 voet baseline 2023



Rond bouwplan op 1000 voet na realisatie iteratie 1



Rond bouwplan op 1000 voet na realisatie, detail



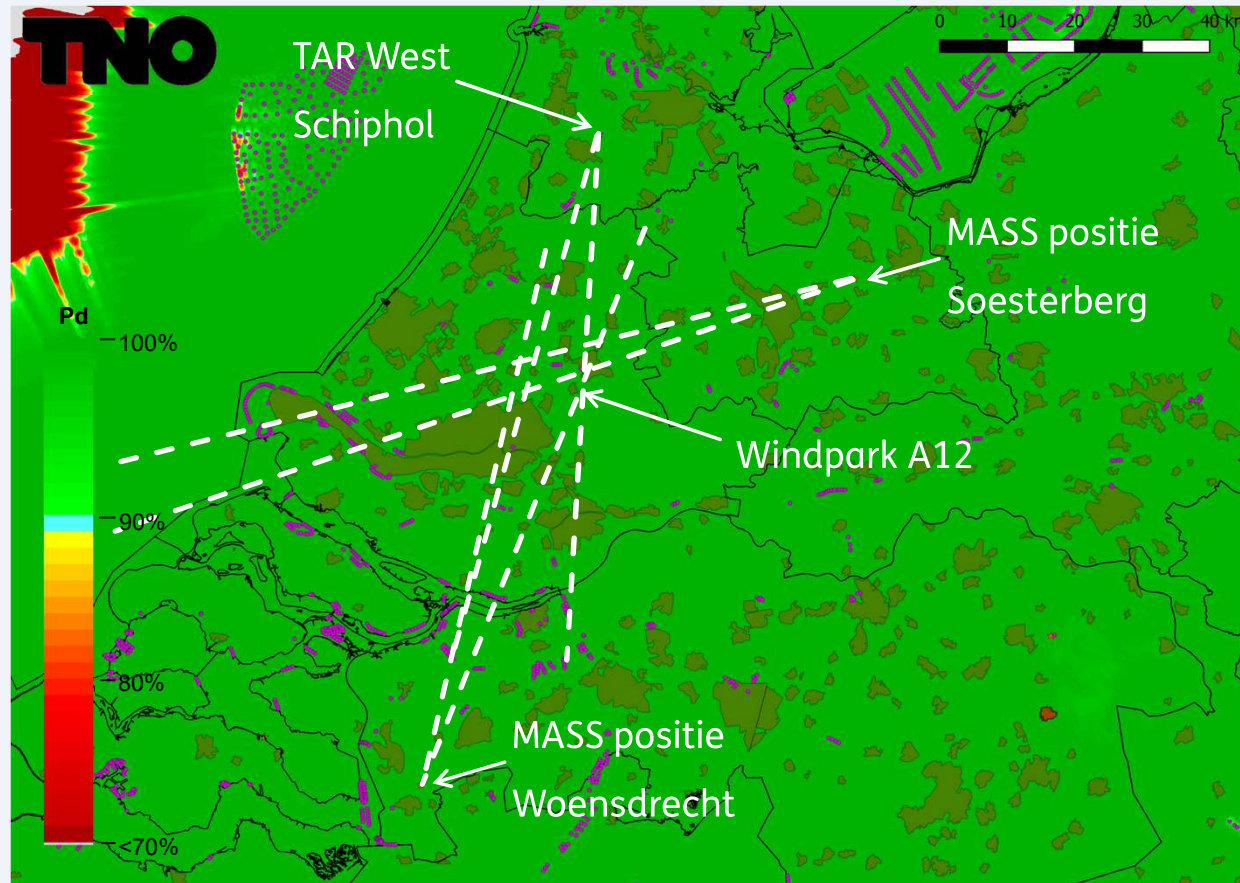
Detectiekans verkeersleidingsradarnetwerk

Verlies radarbereik door schaduw bouwplan

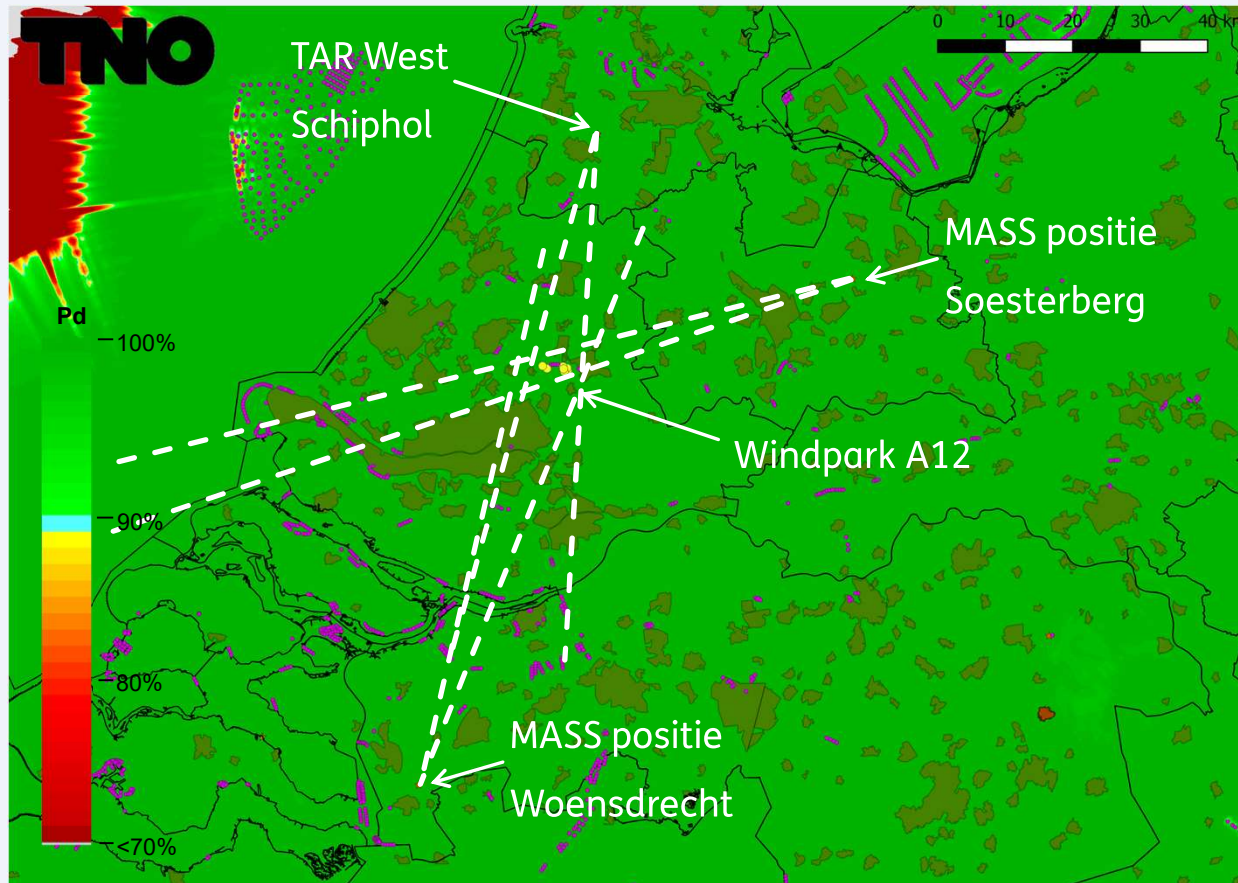
- Vergelijking verlies aan radarbereik door schaduwwerking op 1000 voet hoogte zonder en met het bouwplan.



Schaduw bouwplan op 1000 voet baseline 2023



Schaduw bouwplan op 1000 voet na realisatie iteratie 1



Detectiekans verkeersleidingsradarnetwerk

Constateringen en conclusies

22 February 2023 | Radarhinderonderzoek windpark A12 Zuidplas



Constateringen en conclusies

- Detectiekans op 1000 voet voor alleen het verkeersleidingsradarnetwerk ter hoogte of in de directe nabijheid van het bouwplan:
 - Na realisatie van het bouwplan is er geen vermindering van de berekende detectiekans boven het bouwplan geconstateerd.
 - Het bouwplan voldoet daarmee dus **wel** aan de thans gehanteerde norm van 2023.
- Verlies aan maximum bereik door de schaduwwerking op 1000 voet van het bouwplan:
 - De MASS radar bij Soeterberg en Woensdrecht en de TAR West radar bij Schiphol ondersteunen elkaar in de gebieden waar, door de schaduwwerking van de windturbines, een verlies aan maximum bereik kan plaatsvinden. Na realisatie van het bouwplan is er dan ook geen verlies aan bereik geconstateerd.
 - Het volledige bouwplan voldoet daarmee dus **wel** aan de thans gehanteerde norm van 2023.

Mitigerende maatregelen

- In deze situatie is dit niet noodzakelijk.

Theme name

Detectiekans gevechtsleidingsradars

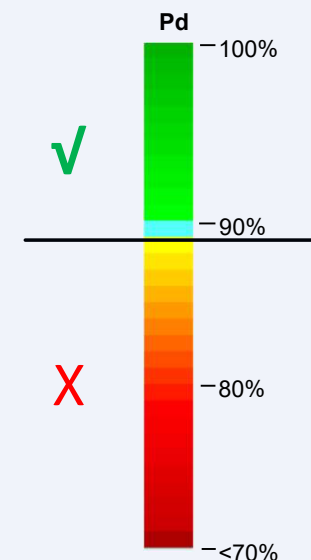
22 February 2023 | Radarhinderonderzoek windpark A12 Zuidplas

Onderlinge vergelijking

- Huidige situatie: Primaire gevechtsleidingsradars bij Wier, Nieuw Milligen, Herwijnen en de drie alternatieve locaties met alle reeds bestaande windturbines (baseline januari 2023) in Nederland, berekend voor een doel op 1000 voet ten opzichte van het maaiveld, inclusief detectiekansmiddeling met een 500 m straal.
- Nieuwe situatie: Als boven, maar met het nieuwe bouwplan.
- Er wordt naar twee aspecten gekeken:
 - Verlies aan detectiekans rond en boven het bouwplan.
 - Verlies aan radarbereik door schaduwwerking van bouwplan.
- Het baselinebestand met de bestaande windturbines voor 2023 is afkomstig van Windstats.nl

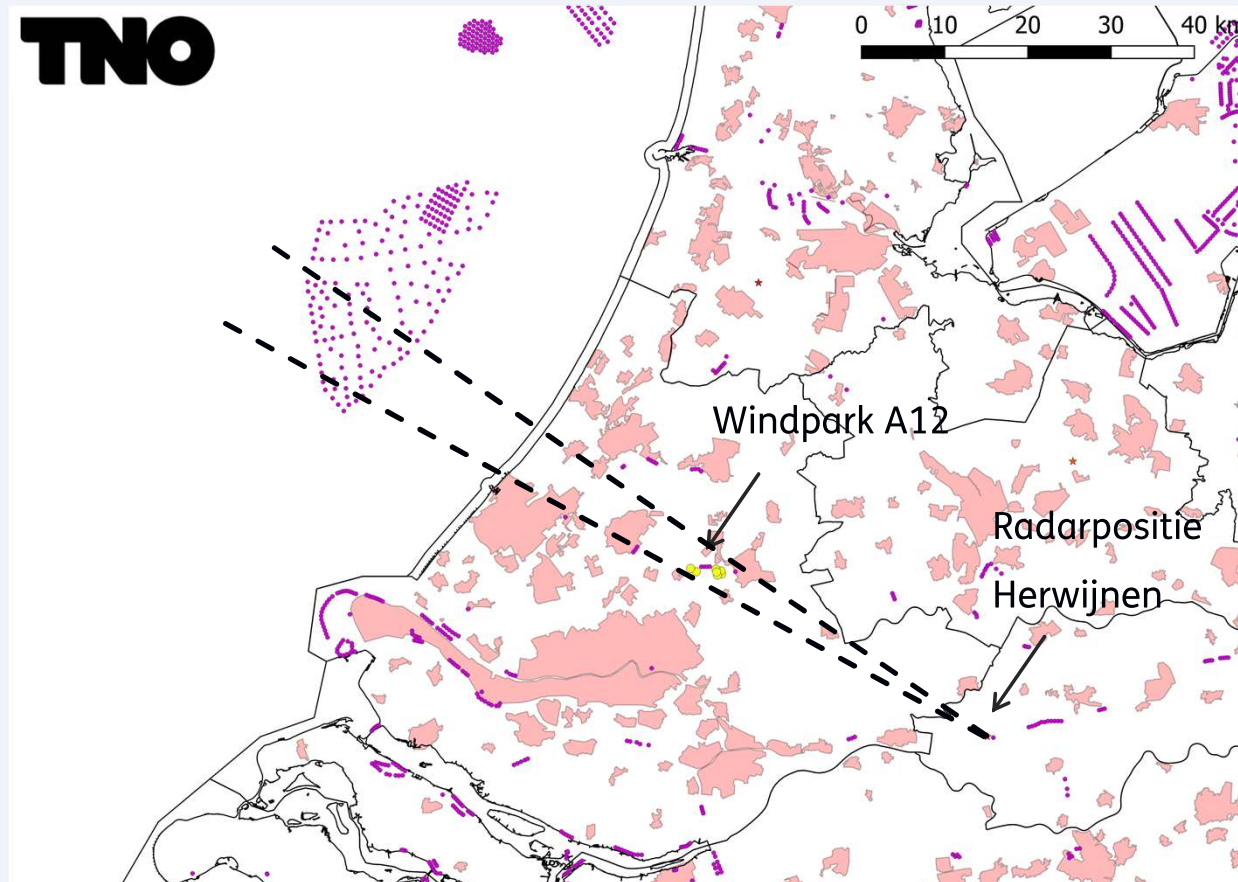
Toegepaste kleurencodering en vaste gegevens

- Door Defensie gehanteerde minimale radardetectiekans is 90%
- Groen van 100% t/m 90%
- Lichtblauw 89%
- Van geel tot diep rood: 88% t/m 70%
- Diep rood: <70%
- Uitgangspunten detectiekansberekening primair verkeersleidingsradarnetwerk:
 - Radardoorsnede doel: * m²
 - Doelssterkte variatie: Swerling case *
 - False alarm rate: 10⁻⁶
- Voor informatie over de toegepast rekenmethode: <http://www.TNO.nl/perseus>

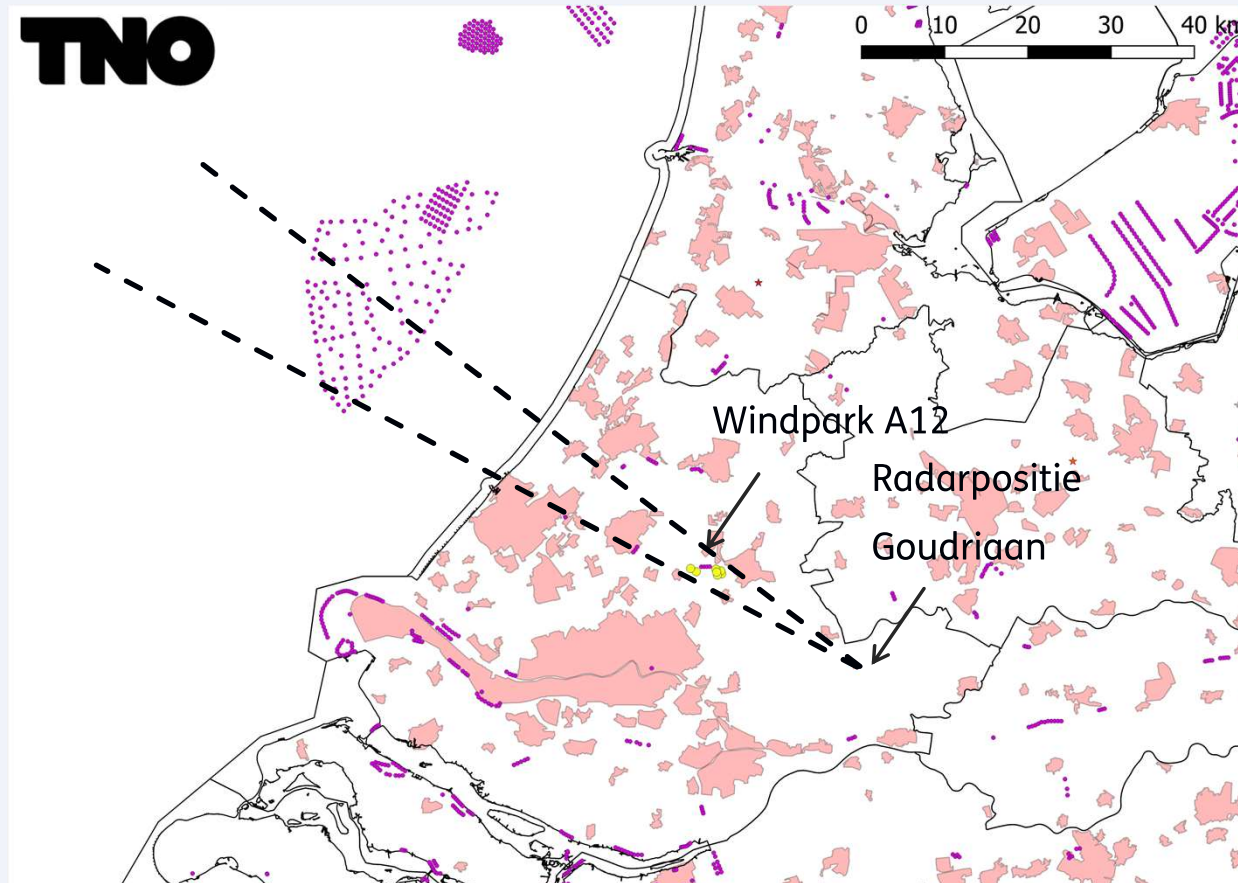


* Gerubriceerde informatie

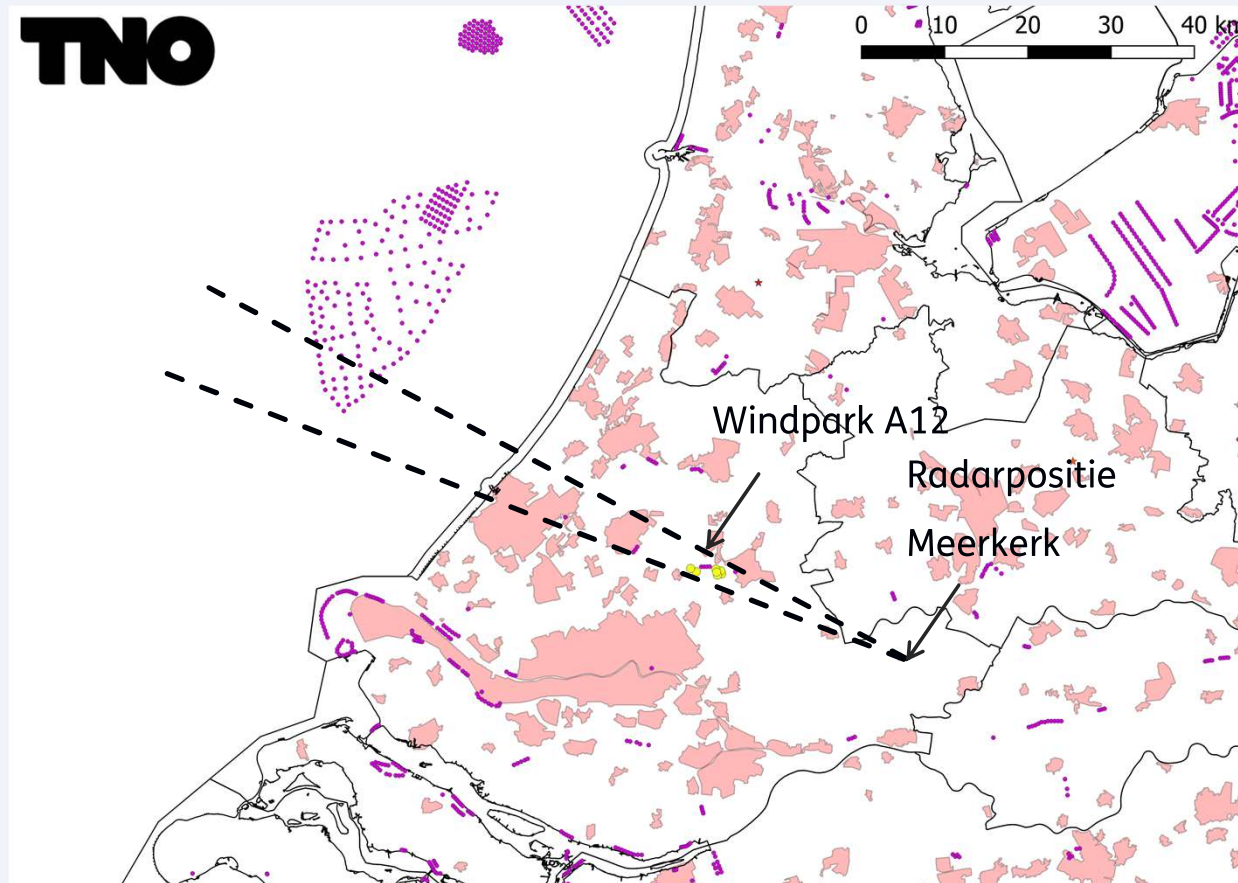
Ligging bouwplan t.o.v. Herwijnen



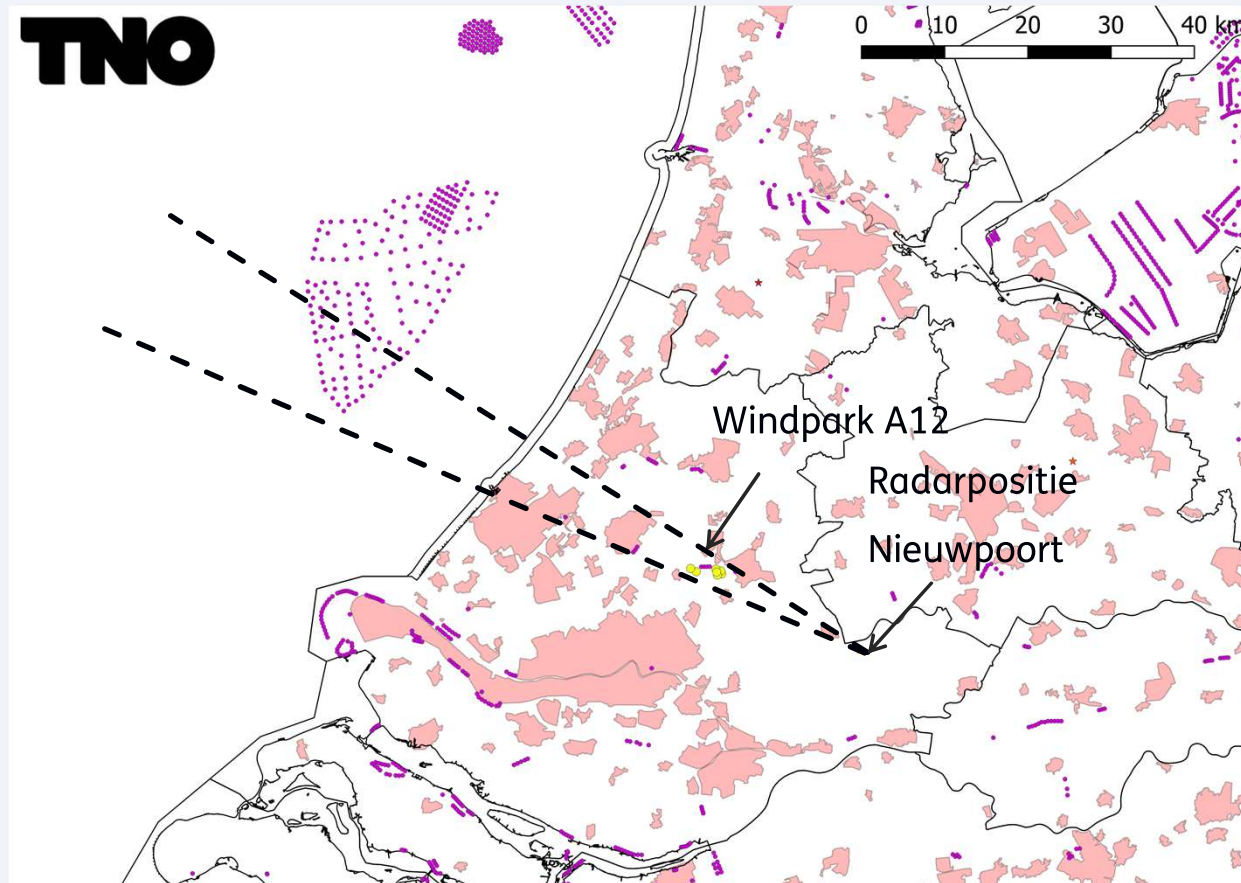
Ligging bouwplan t.o.v. Goudriaan



Ligging bouwplan t.o.v. Meerkerk



Ligging bouwplan t.o.v. Nieuwpoort



Resultaten

- De detectiediagrammen van de gevechtsleidingsradars zijn gerubriceerd en mogen dus niet gedeeld worden, anders dan met Defensie.
- Om die reden kan alleen aangegeven worden in hoeverre er aan de norm wordt voldaan.
- Detectiekans op 1000 voet voor de gevechtsleidingsradar te Herwijnen, Goudriaan, Meerkerk en Nieuwpoort ter hoogte of in de directe nabijheid van het volledige bouwplan:
 - Het bouwplan voldoet aan de thans gehanteerde norm van 2023.
- Verlies aan maximum bereik voor de gevechtsleidingsradar te Herwijnen, Goudriaan, Meerkerk en Nieuwpoort door de schaduwwerking op 1000 voet van het volledige bouwplan:
 - Het bouwplan voldoet aan de thans gehanteerde norm van 2023.

Handige links

- Voor informatie over de toegepast rekenmethode:
 - <http://www.TNO.nl/perseus>
- RVO sites wind op land en Viewer Hoogtebeperkingen Luchtvaart met o.a. de ligging van laagvlieggebieden en -routes Defensie:
 - <http://www.windenergie.nl/62/onderwerpen/milieu-en-omgeving/radar>.
 - <https://ez.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=8eaadfac232049849ad9841d35cd7451>
- Radarhindergerelateerde toevoegingen van de Rarro in Staatscourant:
 - <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2012-18324.html> (Initiële aankondiging nieuwe PERSEUS toetsingsmethode)
 - <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2016-29608.html> (toevoeging Herwijnen)
 - <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2018-63092.html> (Toevoeging De Kooy)
 - <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2020-48054.html> (Toevoeging van Wemeldinge)
 - <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2020-60643.html> (Toevoeging van TAR-West en TAR1)
- Volledige en meest recente tekst Rarro:
 - <https://wetten.overheid.nl/BWBR0031018/2020-12-01>
- Contactadres Defensie (Rijksvastgoedbedrijf): Postbus.RVB.Omgevingsmanagement@rijksoverheid.nl
- Contactadres voor toetsing IL&T: obstakels@ilent.nl
- Contactadres voor toetsing LVNL: cnstoetsing@lvnl.nl

Theme name Place text here

Bedank voor uw aandacht