

# Stikstofopgaven provincie Zuid-Holland

Inzicht in de stikstofdepositie voor strategische  
opgaven van de provincie Zuid-Holland

## Verantwoording

**Titel:** Stikstofopgaven provincie Zuid-Holland  
**Onderwerp:** EZ z-holl stikstof  
**Projectnummer:** 51002092  
**Klant:** Provincie Zuid-Holland  
**Referentienummer:** NL21-648800269-9216  
**Versie:** 2

**Datum:** 08-11-2021

**Auteur:**   
**E-mailadres:** @sweco.nl

**Gecontroleerd door:**  
**Paraaf gecontroleerd:**

---

**Vrijgegeven door:**  
**Paraaf vrijgegeven:**

---

# Inhoudsopgave

Verantwoording.....	2
1. Inleiding .....	4
2. Bedrijventerreinen .....	6
2.1 Onderzochte bedrijventerreinen .....	6
2.2 Bestemmingsplannen en wettelijke situatie stikstofdepositie.....	7
2.3 Onbenutte capaciteit.....	8
2.4 Depositie bij volledige invulling.....	8
2.5 Stikstofdepositie bij uitgifte per kavel .....	10
2.6 Beschouwing resultaten .....	11
2.6.1 Aanbevelingen.....	11
3. Glastuinbouw.....	13
3.1 Scope .....	13
3.2 Depositiebijdrage glastuinbouw.....	13
3.3 Vervanging & herstructurering glastuinbouw .....	14
3.4 Depositiebijdrage vervanging glastuinbouw.....	16
3.5 Beschouwing .....	16
3.5.1 Uitdagingen glastuinbouw .....	17
4. Energietransitie.....	18
4.1 Wind op land.....	18
4.1.1 Scope .....	18
4.1.2 Depositiebijdrage wind op land .....	19
4.1.3 Beschouwing resultaten wind op land.....	21
4.2 Zon op land.....	22
4.2.1 Inschatting emissie zon op land .....	22
4.2.2 Beschouwing stikstof zon op land .....	22
4.3 Zon op dak.....	22
4.3.1 Depositiebijdrage zon op dak .....	22
4.3.2 Beschouwing resultaten zon op dak .....	25
Appendix 1 Onderzochte bestemmingsplannen.....	27
Appendix 2 Onbenutte capaciteit.....	28
Appendix 3 Resultaten stikstofdepositieberekening per bedrijventerrein.....	29
Appendix 4 Berekening emissie glastuinbouw .....	30
Appendix 5 Emissieberekening wind op land .....	32
Appendix 6 Emissieberekening zon op land .....	33
Appendix 7 Emissieberekening zon op dak.....	34

# 1. Inleiding

Met de uitspraak van de Raad van State van 29 mei 2019 over het programma aanpak stikstof (PAS) is de vergunningverleningspraktijk op grond van de Wet natuurbescherming (Wnb) ernstig bemoeilijkt. Op basis van de resterende regelgeving is het alleen mogelijk om projecten te vergunnen die geen of slechts een zeer geringe stikstofdepositiebijdrage opleveren op beschermde stikstofgevoelige habitats of stikstofgevoelige leefgebieden van beschermde soorten.

In dit licht is het wenselijk inzicht te krijgen in de stikstofdepositie van provinciale strategische opgaves, zodat de ambtelijke en bestuurlijke discussie hierover beter gefundeerd kan worden gevoerd. U heeft Sweco Nederland B.V. gevraagd u te ondersteunen bij het verkrijgen van dit inzicht.

De volgende strategische opgaves zijn geïdentificeerd voor nadere uitwerking:

- bedrijventerreinen;
- glastuinbouw;
- energietransitie;
- waterveiligheid (Hoogwater beschermingsplan (HWBP) en overige dijkversterkingen);
- ontwikkeling in het Haven- en Industrieel Complex Rijnmond (HIC).
- woningbouwopgave (inclusief bijbehorende mobiliteit);
- mobiliteit en infrastructuur.

Per opgave geven wij inzicht in het effect op de stikstofdepositie van de opgave en identificeren wij mogelijke knelpunten. Waar mogelijk schetsen wij oplossingsrichtingen om deze effecten te verminderen of weg te nemen.

Voor waterveiligheid ontbreken gegevens, waardoor (nog) geen berekeningen zijn gemaakt. Voor de ontwikkelingen in het HIC vindt op dit moment, in samenspraak met het Havenbedrijf Rotterdam en de gemeente Rotterdam, een inventarisatie plaats van het facetplan voor Maasvlakte 2 en de gebiedsgerichte aanpak voor de hele Rotterdamse haven. Er is daarvoor gekozen de resultaten van deze inventarisaties eerst af te wachten. Tot slot is voor de woningbouwopgave en de opgave voor mobiliteit en infrastructuur een ander traject voor de verslaglegging gekozen. Deze vier hoofdstukken ontbreken daardoor in deze rapportage.

## Leeswijzer

In elk hoofdstuk wordt een stikstofopgave beschreven. Per opgave beschrijven wij kort het verband tussen de strategische opgave en de stikstofdepositie. In de paragraaf daarna presenteren wij de werkwijze en de resultaten voor de

strategische opgave. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een beschouwing van de resultaten in het licht van de stikstofdepositie.

## 2. Bedrijventerreinen

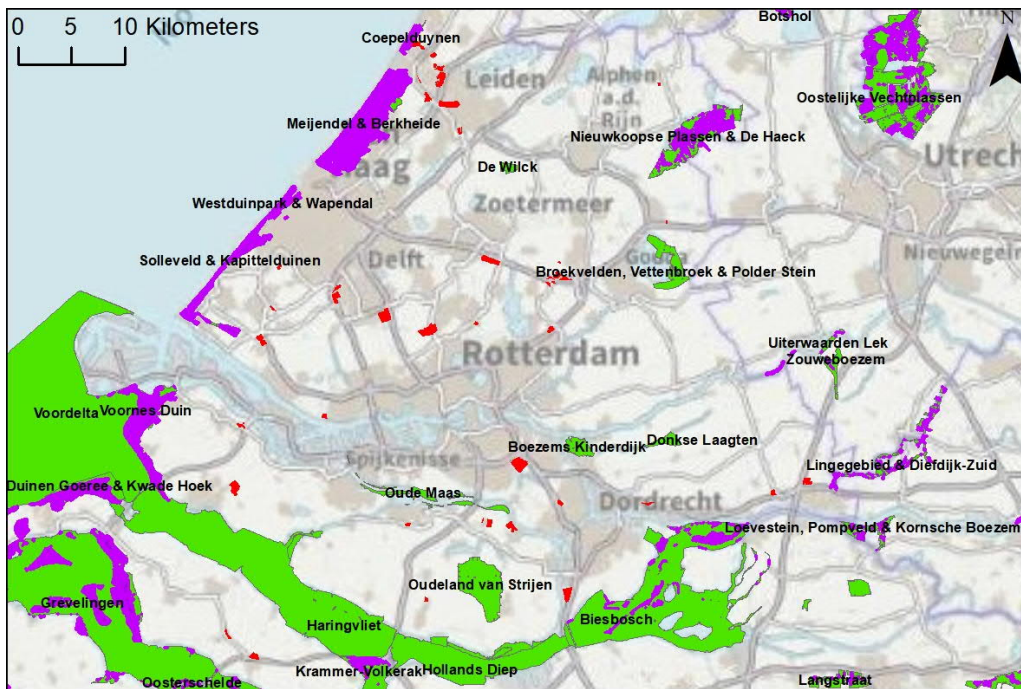
Binnen de provincie Zuid-Holland zijn meerdere bedrijventerreinen gelegen die niet volledig zijn ontwikkeld. Dat houdt in dat binnen het vigerende bestemmingsplan nog ruimte beschikbaar is voor extra ontwikkelingen. Dit is de zogenaamde *onbenutte capaciteit*. Dit hoofdstuk beschrijft het onderzoek naar de stikstofemissies die ontstaan als deze onbenutte ruimte volledig ingevuld wordt.

Door de huidige stikstofproblematiek zijn er mogelijk knelpunten bij het invullen van de onbenutte capaciteit van bedrijventerreinen. Dit hoofdstuk identificeert waar mogelijk knelpunten in verband met stikstofemissies kunnen optreden en verkent mogelijke oplossingen.

### 2.1 Onderzochte bedrijventerreinen

In het onderzoek zijn 49 bedrijventerreinen onderzocht (zie Appendix 1). In Figuur 1-1 zijn in rood de locaties van de onderzochte bedrijventerreinen opgenomen. In groen is de ligging van de nabijgelegen Natura 2000-gebieden weergegeven. In paars zijn de relevante stikstofgevoelige habitats of leefgebieden binnen deze Natura 2000-gebieden weergegeven.

Voor de volledigheid zijn de bedrijventerreinen binnen het Haven Industrieel Complex (HIC) buiten de scope van deze rapportage gelaten. Hiervoor loopt een apart traject.



Figuur 1-1 Ligging van onderzochte bedrijventerreinen in de provincie Zuid-Holland (rood) ten opzichte van Natura 2000-gebieden (groen) en de relevante habitatten binnen de gebieden (paars).  
Ondergrond: OpenTopo achtergrondkaart, PDOK

## 2.2 Bestemmingsplannen en wettelijke situatie stikstofdepositie

Na de vernietiging van het PAS bij de Raad van State in 2019, is de gereserveerde stikstofruimte in bestemmingsplannen komen te vervallen. Als gevolg hiervan hebben bestemmingsplannen uit het PAS- en pre-PAS-tijdperk, geen eenvoudig vrij te maken stikstofcapaciteit. In bestemmingsplannen waar ook een Nb-wet vergunning met stikstofreservering is opgenomen, is wel stikstofcapaciteit beschikbaar.

Onderzocht is wat de vigerende bestemmingsplansituatie is per bedrijventerrein. In Appendix 1 is per terrein opgenomen wat het bestemmingsplan is en wat hiervan de status is. Voor geen van de terreinen is in het betreffende bestemmingsplan een onderliggende Nb-wet vergunning opgenomen. De meeste bestemmingsplannen dateren nog uit het pre-PAS-tijdperk. In deze periode werd een overschrijding van een aantal mol weggeschreven als niet significant of werd gebiedsbescherming van Natura 2000 helemaal niet beschouwd.

Voor een aantal bestemmingsplannen uit de PAS-periode wordt verwezen naar het PAS als onderbouwning. Voor zover digitaal beschikbaar, zijn er geen vergunde stikstofrechten voor de ontwikkeling van onbenutte ruimte opgenomen in deze bestemmingsplannen.

Kortom, voor de bedrijventerreinen met een vastgesteld bestemmingsplan zal voor de ontwikkeling van de onbenutte ruimte in ieder geval een vergunningstraject voor wat betreft het onderwerp stikstofdepositie moeten worden doorlopen.

## 2.3 Onbenutte capaciteit

Voor elk bedrijventerrein is de onbenutte ruimte bepaald op basis van IBIS Bedrijventerreinen. In IBIS (Integraal Bedrijven Informatie Systeem) wordt jaarlijks door provincies de informatie over bedrijventerreinen verzameld en ontsloten<sup>1</sup>. Dit bestand stelt onder andere per bedrijventerrein de beschikbare en ingevulde ruimte beschikbaar. Dit onderzoek maakt gebruik van de versie van IBIS-data uit 2020.

Zie Appendix 2 voor de resulterende onbenutte capaciteit van de onderzochte gebieden. Er blijkt tussen 0,2 en 94 ha per bedrijventerrein onbenut te zijn.

## 2.4 Depositie bij volledige invulling

Voor elk bedrijventerrein is de onbenutte ruimte bepaald. Vervolgens is voor de onbenutte ruimte een totale emissies bepaald. Hierbij is alleen de gebruiksfase beschouwd. Voor de tijdelijke effecten in de aanlegfase is geen effect bepaald. Voor de meeste ontwikkelingen op bedrijventerreinen zullen de emissies in de gebruiksfase namelijk groter zijn. En inmiddels zijn emissies in de aanlegfase, inclusief de gerelateerde verkeersbewegingen, vrijgesteld van de vergunningplicht uit de Wnb voor het onderdeel stikstofdepositie.

Voor de gebruiksfase is gekeken naar bedrijfsemissies, de inzet van mobiele werktuigen en de emissies van wegverkeer door de verkeersaantrekkende werking van de ontwikkelingen op bedrijventerreinen. De bedrijfsemissies en emissies door inzet van mobiele werktuigen zijn bepaald op basis van de gemiddelde emissies per ha. Dit is bepaald uit de gegevens van het CBS, op basis van de totale emissie nijverheid ten opzichte van het totaal oppervlak bedrijventerrein dat in gebruik is in de nijverheid. Voor de verkeersaantrekkende werking van bedrijventerreinen is uitgegaan van de verkeersgeneratie per ha van CROW. Deze verkeersbewegingen zijn meegenomen tot één km van het bedrijventerrein, waarna ze worden geacht te zijn opgegaan in het heersende verkeersbeeld. In Tabel 1-1 zijn de resulterende emissies per hectare opgenomen.

Tabel 1-1 Gehanteerde kentallen voor de emissie van bedrijventerreinen per hectare

	Stationaire bronnen		Mobiele bronnen	Transport	
	NO <sub>x</sub> (kg)	NH <sub>3</sub> (kg)	NO <sub>x</sub> (kg)	NO <sub>x</sub> (kg)	NH <sub>3</sub> (kg)
Oppervlak (ha)					
1	276,83	17,37	69,50	64,8	1,6

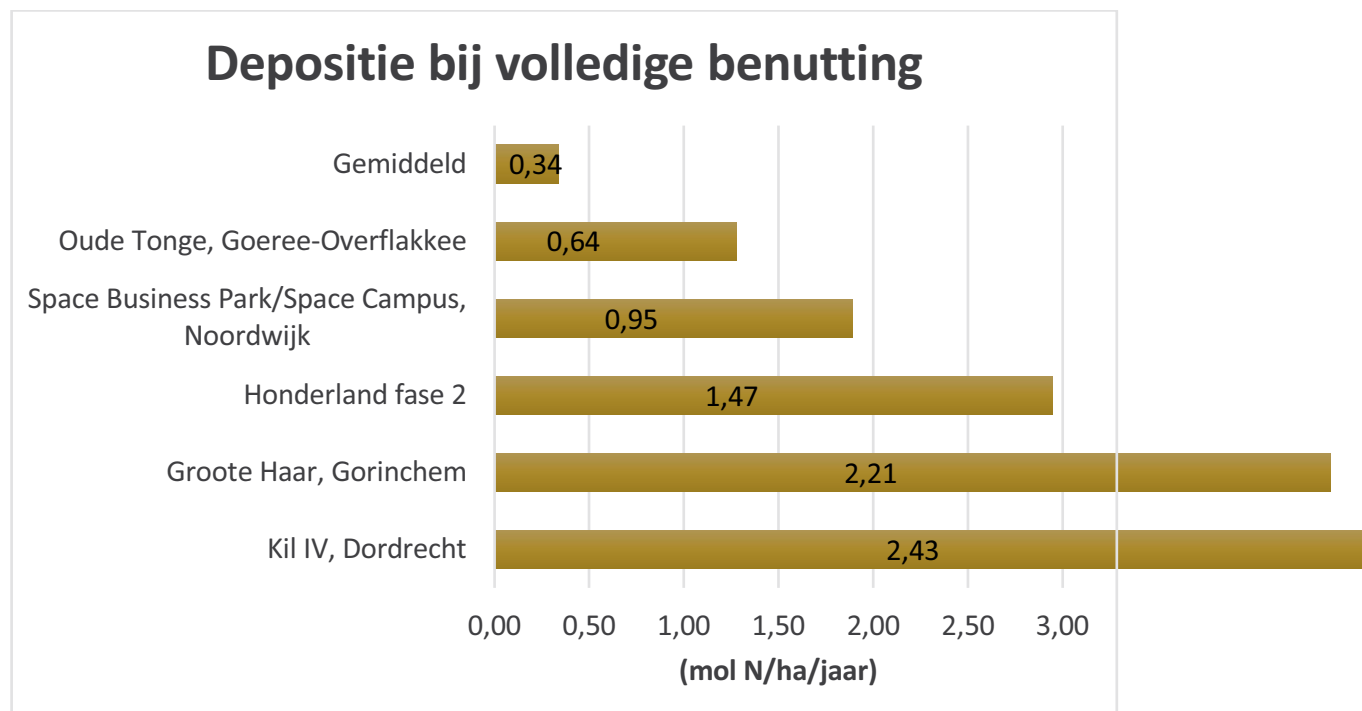
<sup>1</sup> <https://www.ibis-bedrijventerreinen.nl/>



Tabel 1-2 Verkeersgeneratie per hectare bedrijventerrein (in bewegingen motorvoertuigen per etmaal)

Oppervlak (ha)	Licht verkeer	Middelzwaar verkeer	Zwaar vrachtverkeer
1	128	14	20

De totale emissie per bedrijventerrein is met AERIUS Calculator 2020 doorgerekend. Zie Appendix 3 voor de resultaten per bedrijventerrein. In de laatste kolom (MAX\_N\_Terrein) staat de maximale depositie bij ontwikkeling van de totale onbenutte ruimte. In Figuur 1-2 staat het gemiddelde resultaat van alle maximale bijdragen van bedrijventerreinen en van de vijf bedrijventerreinen met de hoogste depositiebijdragen



Figuur 1-2 Gemiddelde depositiebijdrage van bedrijventerreinen en de vijf hoogste depositiebijdragen per bedrijventerrein (in mol N/ha/jaar)

Uit de berekeningen blijkt dat voor alle terreinen, met uitzondering van twee (Weverseinde & de Hoogerwerf), er een toename van de stikstofdepositie te verwachten is groter dan 0,00 mol N/ha/jaar. Dit is het totale effect van de volledige ontwikkeling van de onbenutte ruimte op basis van gemiddelde kentallen.

Tevens laten de berekeningen zien dat het grootste deel van de emissies wordt veroorzaakt door stationaire bronnen. Deze bronnen betreffen voornamelijk ruimteverwarming en zijn daarom relatief eenvoudig duurzaam uit te voeren. Kortom, bij verdergaande verduurzaming kan de emissie lager uitvallen.

Verder merken wij op dat bij de ontwikkeling van het bedrijventerrein voor elk bedrijf of kavel een omgevingsvergunning moet worden aangevraagd. Het totale depositie-effect per kavel en voor de specifieke activiteit zal kleiner zijn dan voor het hele terrein.

## 2.5 Stikstofdepositie bij uitgifte per kavel

In de vorige paragraaf is de stikstofdepositie van de totale onbenutte capaciteit berekend. Maar, niet elk bedrijventerrein wordt in één keer volledig ontwikkeld. Daarom is er ook gekeken wat het effect is als de onbenutte capaciteit in delen (per kavels van één hectare) wordt ontwikkeld. Hier is dus onderzocht wat de toename van de stikstofdepositie is als één ha per bedrijventerrein wordt ontwikkeld.

Daarnaast is gebleken dat de invloed van de stationaire bronnen als gevolg van niet-duurzame ruimteverwarming groot is. Daarom zijn de volgende drie varianten onderzocht:

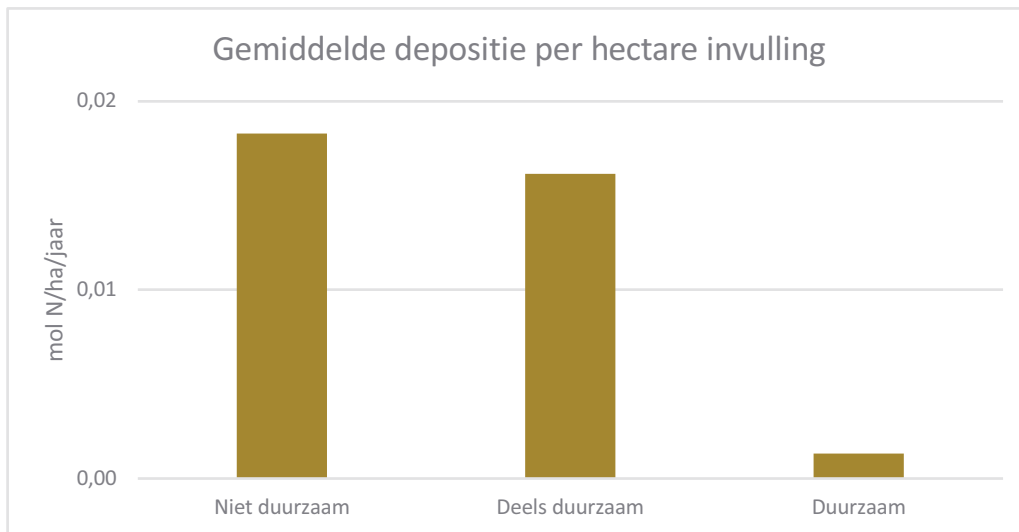
1. Niet duurzaam: In de gebruiksfase zijn meegenomen: bedrijfsemissies, emissies mobiele werktuigen en emissies wegverkeer.
2. Deels duurzaam: In de gebruiksfase zijn meegenomen: bedrijfsemissies en emissies wegverkeer (mobiele werktuigen elektrisch).
3. Duurzaam: In de gebruiksfase zijn meegenomen: emissies wegverkeer (bedrijven gasloos en mobiele werktuigen elektrisch).

Uit de berekeningen blijkt dat bij de ontwikkeling van een kavel van één ha, minder toenames van de stikstofdepositie plaatsvinden dan als het bedrijventerrein in zijn geheel in één keer ontwikkeld wordt (variant 1 ten opzichte van de ontwikkeling van het volledige bedrijventerrein). Tevens blijkt dat variant 3 (bedrijven gasloos en mobiele werktuigen elektrisch) een kleinere toename van de stikstofdepositie oplevert dan de andere varianten<sup>2</sup>.

Tabel 1-3 Aantal bedrijventerreinen met een toename van de stikstofdepositie (groter dan 0,00 mol N/ha/jaar) bij uitgifte van een kavel van één hectare

<b>Variant</b>	<b>Aantal bedrijventerreinen met toename stikstofdepositie</b>	<b>Afstand (km) tot Natura 2000- gebieden waarbij stikstofdepositie niet toeneemt</b>
Variant 1 Niet duurzaam	25	7,5
Variant 2 Deels duurzaam	24	7,5
Variant 3 Duurzaam	1	2,0

<sup>2</sup> Dit wordt mede veroorzaakt doordat AERIUS Calculator 2020 het effect op de stikstofdepositie ten gevolge van wegverkeer berekent tot vijf kilometer van de bron.



Figuur 1-3 Gemiddelde depositiebijdrage van bedrijventerreinen (in mol N/ha/jaar) voor de verschillende varianten.

## 2.6 Beschouwing resultaten

Uit het onderzoek blijkt dat geen van de bedrijventerreinen ruimte voor stikstofdepositie heeft gereserveerd in het bestemmingsplan. Dit betekent dat bij de ontwikkeling van een kavel op het bedrijventerrein, altijd expliciet onderzoek naar stikstofdepositie uitgevoerd dient te worden.

Tevens blijkt dat in bijna alle gevallen, uitgaande van worstcase-kengetallen, bij de ontwikkeling van het gehele bedrijventerrein in één keer, te veel stikstof geëmitteerd wordt in de gebruiksfase. De toename van de stikstofdepositie vormt dus tenminste een procedureel en onderzoeksmatig aandachtspunt en daarmee tenminste een praktische belemmering voor de ontwikkeling van de onbenutte capaciteit van bedrijventerreinen.

Indien gekeken wordt naar slechts één kavel van één ha, wordt in 68% van de bedrijventerreinen een toename van de stikstofdepositie berekend. Indien de ontwikkeling van de kavel volledig duurzaam wordt aangepakt, wordt in bijna alle gevallen geen toename van de stikstofdepositie berekend. Praktische belemmeringen voor de ontwikkeling van bedrijventerreinen kunnen dus weggenomen worden met maatregelen gericht op verduurzaming.

### 2.6.1 Aanbevelingen

Aanbevolen wordt een prioritering op te stellen van de nader te ontwikkelen bedrijventerreinen. Hierbij kan uitgegaan worden van de bedrijventerreinen die het minst effect hebben op de stikstofdepositie. Bij de keuze van de bedrijventerreinen kan de afstand tot stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden een criterium zijn.

Of er kan voor gekozen worden juist naar de gebieden te kijken die het meeste effect hebben op de stikstofdepositie en deze duurzaam te ontwikkelen. De uiteindelijke prioritering is afhankelijk van de beleidskeuzes. Vervolgens kan

gefocusust worden op deze gebieden en gekeken worden of hier bijvoorbeeld specifieke duurzaamheidsdoelstellingen opgelegd kunnen worden.

## 3. Glastuinbouw

Binnen de provincie Zuid-Holland zijn bedrijven met glastuinbouw gevestigd. De voorziening in de energiebehoefte van de glastuinbouw (voor verwarming, elektriciteit en CO<sub>2</sub>-productie) is voor 78% afhankelijk van het direct verbruik van aardgas<sup>3</sup>. Dit gasverbruik gaat gepaard met een emissie van stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>). Omdat de emissie-eisen van de in de glastuinbouw veel gebruikte warmtekrachtkoppeling (WKK) steeds strenger worden, in combinatie met een toenemende mate van verduurzaming in de sector, treedt bij het vervangen van het glasareaal een verschoning op. Dit hoofdstuk maakt kansen om de stikstofdepositie te verlagen door verschoning en verduurzaming van de glastuinbouw inzichtelijk.

### 3.1 Scope

Dit onderzoek is gebaseerd op het areaal glastuinbouw van de provincie Zuid-Holland in 2019 zoals beschikbaar gesteld via de open databron van de provincie Zuid-Holland<sup>4</sup>.

### 3.2 Depositiebijdrage glastuinbouw

Op basis van een studie van de Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek (TNO)<sup>5</sup> bedraagt in 2020 de gemiddelde NO<sub>x</sub> emissiefactor voor glastuinbouw 17 gram/GigaJoule verstoekt aardgas. Omgerekend komt dit neer op 220 kilogram/ha glastuinbouw (zie Appendix 4). Op basis van het totale oppervlak aan glastuinbouw in de provincie Zuid-Holland in 2019 van 5.941,4 ha bedraagt de emissie NO<sub>x</sub> in de provincie 1,3 kiloton NO<sub>x</sub>/jaar. De emissies zijn evenredig verdeeld over de oppervlakte van het areaal glastuinbouw uit de open databron van de provincie.

Dit levert de volgende depositiebijdragen op in de Natura 2000-gebieden in de provincie Zuid-Holland zoals is te zien in Tabel 3-1.

<sup>3</sup> Energiemonitor van de Nederlandse glastuinbouw 2019 – Wageningen Economic Research, 2020 – Nico van der Velden en Pepijn Smit

<sup>4</sup> <https://opendata.zuid-holland.nl/> - Dataset fysiek glas 2019

<sup>5</sup> TNO rapport 2014 R10584, Update NO<sub>x</sub>-emissiefactoren kleine vuurhaarden glastuinbouw en huishoudens, H.J.G. Kok

Tabel 3-1 Maximale depositiebijdrage 2021 (in mol N/ha/jaar) ten gevolge van glastuinbouw in Zuid-Holland

<b>Natura 2000-gebied</b>	<b>Maximale depositie 2021 (mol N/ha/j)</b>
Solleveld & Kapittelduinen	21,6
Westduinpark & Wapendal	6,5
Meijndel & Berkheide	4,9
Voornes Duin	4,7
Kennemerland-Zuid	3,4
Nieuwkoopse Plassen & De Haeck	2,8
Coepelduynen	2,7
Duinen Goeree & Kwade Hoek	2,7
Grevelingen	2,4
Oostelijke Vechtplassen	2,2
Naardermeer	2,1
Krammer-Volkerak	1,9
Voordelta	1,9
Botshol	1,9
Biesbosch	1,9
Noordhollands Duinreservaat	1,8
Lingegebied & Diefdijk-Zuid	1,6

### 3.3 Vervanging & herstructurering glastuinbouw

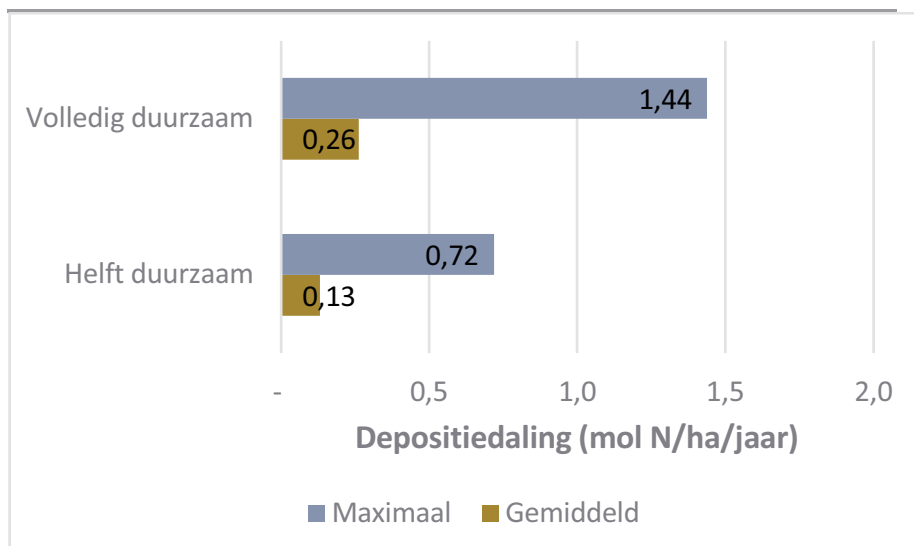
Als rekening wordt gehouden met een vervangingscyclus van 15 jaar<sup>6</sup>, kan in potentie door verduurzaming van de glastuinbouw 50% worden bespaard in een voorzichtig scenario tot 100% in een ambitieuze aanpak. De jaarlijkse depositiedalingen per Natura 2000-gebied die de verduurzaming van de glastuinbouw op kan leveren zijn weergegeven in Tabel 3-2.

Tabel 3-2 Indicatie jaarlijkse depositiedaling (in mol N/ha/jaar) ten gevolge van verduurzaming van glastuinbouw in Zuid-Holland

<b>Natura 2000-gebied</b>	<b>50% verduurzaming (mol N/ha/j)</b>	<b>Volledige verduurzaming (mol N/ha/j)</b>
Solleveld & Kapittelduinen	0,72	1,44

<sup>6</sup> Het LEI-rapport 'Groeï elektriciteitsconsumptie glastuinbouw. Hoe nu verder?' (LEI-rapport 2013-022) spreekt van een periode van 10 – 15 jaar voor een WKK. Dit komt ongeveer overeen met de technische levensduur van een installatie. Daarna dient opnieuw een investering plaats te vinden voor vervanging of revisie.

Natura 2000-gebied	50% verduurzaming (mol N/ha/j)	Volledige verduurzaming (mol N/ha/j)
Westduinpark & Wapendal	0,22	0,43
Meijendel & Berkheide	0,16	0,33
Voornes Duin	0,16	0,31
Kennemerland-Zuid	0,11	0,23
Nieuwkoopse Plassen & De Haeck	0,09	0,19
Coepelduynen	0,09	0,18
Duinen Goeree & Kwade Hoek	0,09	0,18
Grevelingen	0,08	0,16
Oostelijke Vechtplassen	0,07	0,15
Naardermeer	0,07	0,14
Krammer-Volkerak	0,06	0,13
Voordelta	0,06	0,13
Botshol	0,06	0,12
Biesbosch	0,06	0,12
Noordhollands Duinreservaat	0,06	0,12
Lingegebied & Diefdijk-Zuid	0,05	0,11



Figuur 1-4 Jaarlijks potentieel van daling van de stikstofdepositie bij volledige verduurzaming van de glastuinbouw (in mol N/ha/jaar) – maximaal potentieel (blauw) en gemiddeld potentieel voor alle onderzochte Natura 2000-gebieden (geel)

## 3.4 Depositiebijdrage vervanging glastuinbouw

De vervangingscyclus van glastuinbouw is ongeveer 15 jaar. Tijdens het vervangen komen eveneens stikstofemissies vrij, bij de inzet van mobiele werktuigen voor het afbreken en opnieuw opbouwen van de kas en de aanvoer van materialen, materieel en personeel naar het terrein van de kas. Op basis van een 'worst case'-inschatting is berekend dat de realisatie van één hectare ongeveer één maand in beslag neemt en gepaard gaat met een NO<sub>x</sub>-emissie van 49,7 kg NO<sub>x</sub> per hectare. Voor de vervanging van het totale areaal glastuinbouw bedraagt de emissie 0,1 kton NO<sub>x</sub>.

In Tabel 3-3 staan de maximale deposities per Natura 2000-gebied weergegeven die volgen uit de vervanging van het hele areaal glastuinbouw in Zuid-Holland in één jaar.

Tabel 3-3 Maximale depositiebijdrage (in mol N/ha) ten gevolge van de volledige vervanging van het areaal glastuinbouw in Zuid-Holland in één jaar

Natura 2000-gebied	Maximale depositie (mol N/ha)
Solleveld & Kapittelduinen	14,47
Westduinpark & Wapendal	2,58
Meijendel & Berkheide	2,07
Voornes Duin	1,90
Nieuwkoopse Plassen & De Haeck	1,02
Kennemerland-Zuid	1,33
Coepelduynen	1,02
Voordelta	0,81
Duinen Goeree & Kwade Hoek	0,84
Grevelingen	0,70
Krammer-Volkerak	0,53
Biesbosch	0,51
Oostelijke Vechtplassen	0,52
Lingegebied & Diefdijk-Zuid	0,37

## 3.5 Beschouwing

De depositiebijdrage van de glastuinbouw aan de totale depositie is beperkt. Het aandeel van de glastuinbouw in bijvoorbeeld Solleveld & Kapittelduinen in de totale depositie is kleiner dan 2%.

De verduurzaming van de glastuinbouw kan in potentie tot maximaal 1,56 mol N/jaar aan daling van stikstofdepositie opleveren in Natura 2000-gebieden in de provincie Zuid-Holland. Dit potentieel is elk jaar beschikbaar, zolang de verduurzaming en verschoning gaande is. Dit kan oplopen tot een periode van 15 jaar.



De maximale depositiebijdrage door vervanging is zeer gering, als in ogenschouw wordt genomen dat én deze depositie is uitgesmeerd over een periode van ongeveer 15 jaar én dat de depositiebijdrage per locatie vergund zal worden, terwijl de resultaten voor de vervanging van het hele areaal in één jaar zijn berekend.

Per 1 juli 2021 zijn de emissies die gepaard gaan met de realisatie van bouwwerken vrijgesteld van de vergunningplicht uit de Wet natuurbescherming. Het vervangen of realiseren van glastuinbouw is sindsdien dus vrijgesteld voor het aspect stikstofdepositie.

### 3.5.1 Uitdagingen glastuinbouw

Het huidige WKK-park in de glastuinbouw is voor een groot deel in gebruik genomen in de periode 2006-2009. Vervanging van een groot deel zal daardoor in de periode voor 2024 plaatsvinden<sup>7</sup>.

Een veel gebruikte wijze om kassen te verduurzamen is de inzet van aardwarmte. In de praktijk wordt dit vooral gebruikt in de grotere arealen. Deze techniek voorziet voornamelijk in de warmtebehoefte in de glastuinbouw.

De door WKK's van glastuinbouwbedrijven geproduceerde elektriciteit werd in 2018 voor circa 56% op de elektriciteitsmarkt verkocht en voor 44% door de glastuinbouw zelf gebruikt<sup>3</sup>. De geproduceerde elektriciteit wordt voornamelijk ingezet voor groeilicht. Bij bedrijven zonder groeilicht wordt bijna alle elektriciteit verkocht.

Voor de groei van gewassen bestaat ook behoefte aan de levering van CO<sub>2</sub> om de groei van planten te stimuleren. Overschakelen op biogas is wel een oplossing voor de beperking van CO<sub>2</sub>-uitstoot ten gevolge van verbranding van fossiele brandstoffen. De emissies van NO<sub>x</sub> kunnen hoger zijn, omdat de emissie-eisen aan een biogascentrale minder streng zijn. Aanvoer van elders geproduceerde CO<sub>2</sub> zou een duurzaam alternatief kunnen zijn.

<sup>7</sup> LEI WUR (2013) Groei elektriciteitsconsumptie glastuinbouw – hoe verder? LEI-rapport 2013-022, april 2013

## 4. Energietransitie

De provincie Zuid-Holland heeft vanuit de opgave voor de energietransitie behoefte aan inzicht in de consequentie van de energietransitie op de stikstofdepositie.

Binnen de energietransitie zijn er drie vormen van opwekking van duurzame energie onderscheiden die nader zijn onderzocht. We onderscheiden windparken die worden geïnstalleerd op het land ('wind op land'), zonneparken die worden geïnstalleerd op land ('zon op land') en zonnepanelen die worden geïnstalleerd op (industriële) daken ('zon op dak').

Per onderdeel worden de consequenties voor de stikstofdepositie in beeld gebracht. In het laatste hoofdstuk wordt het totaalbeeld geschetst.

### 4.1 Wind op land

#### 4.1.1 Scope

Dit onderzoek is gebaseerd op de locaties van windparken zoals beschikbaar gesteld in de open data van de provincie Zuid-Holland.

De provincie heeft het te installeren vermogen en het aantal turbines voor de periode 2021-2024 aangeleverd. In deze periode worden in totaal 120 turbines bijgeplaatst op 30 verschillende locaties wat een toename van 462 MW aan piekvermogen oplevert.

Het verwijderen van windparken is niet in de berekening meegenomen.



Figuur 1-5 Locaties voor de uitbreiding van wind op land in de periode 2021-2024. Ondergrond: OpenTopo achtergrondkaart, PDKK

#### 4.1.2 Depositiebijdrage wind op land

Op basis van een referentieproject is een inschatting gemaakt van de hoeveelheid stikstof (in de vorm van  $\text{NO}_x$  en  $\text{NH}_3$ ) die vrijkomt bij de installatie van een windturbine.

Rekening houdend met een marge van 10% bedraagt de emissie per windturbine 87,86 kg  $\text{NO}_x$  en 0,62 kg  $\text{NH}_3$  als gevolg van de inzet van mobiele werktuigen en vrachtwagens aanwezig op het werkterrein. (Een nadere specificatie is opgenomen in Appendix 5.)

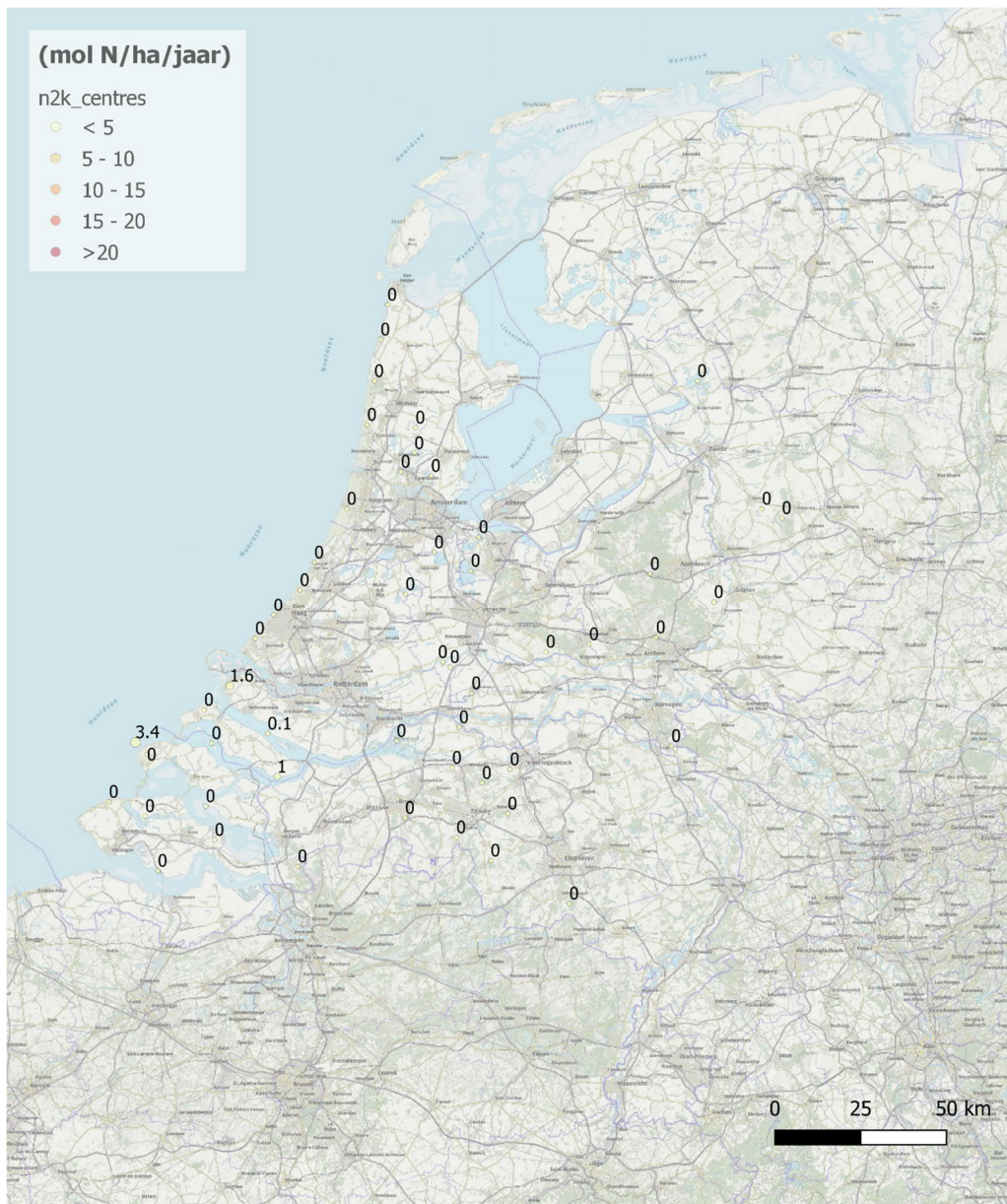
Er is in de berekening tevens rekening gehouden met 744 vrachtverkeer bewegingen per turbine en 17 bewegingen van busjes per dag voor drie maanden. Deze verkeersbewegingen zijn gemodelleerd op twee wegen van in totaal één km.

De realisatie van de windturbines is beoogd voor de periode 2021-2024. Als worst case uitgangspunt is gerekend met de volledige realisatie in 2021. De gemiddeld per jaar te verwachten depositie over de periode wordt gerapporteerd.

Dit levert de volgende depositiebijdragen op in de Natura 2000-gebieden in de buurt van de provincie Zuid-Holland.

Tabel 4-1 Maximale depositiebijdrage voor volledige realisatie wind op land gemiddeld over de periode 2021-2024 (in mol N/ha/jaar) in provincie Zuid-Holland

<b>Natura 2000-gebied</b>	<b>Maximale depositie (mol N/ha/j)</b>
Voordelta	3,35
Voornes Duin	1,63
Krammer-Volkerak	0,96
Haringvliet	0,08
Grevelingen	0,04
Solleveld & Kapittelduinen	0,03
Duinen Goeree & Kwade Hoek	0,02
Biesbosch	0,02
Oosterschelde	0,01
Westduinpark & Wapendal	0,01
Meijndel & Berkheide	0,01
Lingegebied & Diefdijk-Zuid	0,01
Kennemerland-Zuid	0,01
Coepelduynen	0,01
Kop van Schouwen	0,01



Figuur 1-6 Maximale depositie per Natura 2000-gebied (in mol N/ha/jaar) gemiddeld over de periode 2021-2024 van de uitbreiding wind op land. Ondergrond: OpenTopo achtergrondkaart, PDOK

#### 4.1.3 Beschouwing resultaten wind op land

Voor de installatie van windturbines dichtbij Natura 2000-gebieden kan de te verwachten depositie oplopen. Voor de meeste windparken is de afstand tot Natura 2000-gebieden groter, waardoor de depositiebijdrage gering is.

Bovendien geldt sinds 1 juli 2021 een vrijstelling voor de stikstofdepositie voor de realisatie van bouwwerken. Uit de memorie van toelichting blijkt dat de realisatie van windparken hier eveneens onder dient te worden verstaan. In de

realisatiefase zijn significante negatieve effecten op Natura 2000-gebieden ten gevolge van de stikstofdepositie derhalve uitgesloten.

In de gebruiksfase zijn nagenoeg geen emissies te verwachten voor windparken. Hoogstens voor enkele verkeersbewegingen per jaar voor beheer en onderhoud. Ook in de gebruiksfase zijn geen negatieve effecten op de stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden te verwachten.

## 4.2 Zon op land

### 4.2.1 Inschatting emissie zon op land

Op basis van een referentieproject is door Sweco een inschatting gemaakt van de emissie die gepaard gaat met de installatie van zonnepark op land.

De emissie bedraagt 18,10 kg NO<sub>x</sub> en 0,05 kg NH<sub>3</sub> voor de realisatie van één hectare zonnepark. Voor het werkverkeer van het project wordt rekening gehouden met 32 bewegingen zwaar verkeer en 276 bewegingen licht verkeer per project.

Een nadere specificatie van de berekening is te vinden in Appendix 6.

### 4.2.2 Beschouwing stikstof zon op land

Zon op land wordt in de verschillende RES-en veelvuldig ingezet bij bijvoorbeeld restruimte langs wegen of als overkapping van parkeerplaatsen. De RES-en zijn nog niet zover gevorderd dat er al daadwerkelijk keuzes zijn gemaakt tussen bijvoorbeeld wind of zon, of voor bepaalde locaties. Op dit moment kan daarom geen berekening worden gemaakt die de stikstofopgave in beeld brengt.

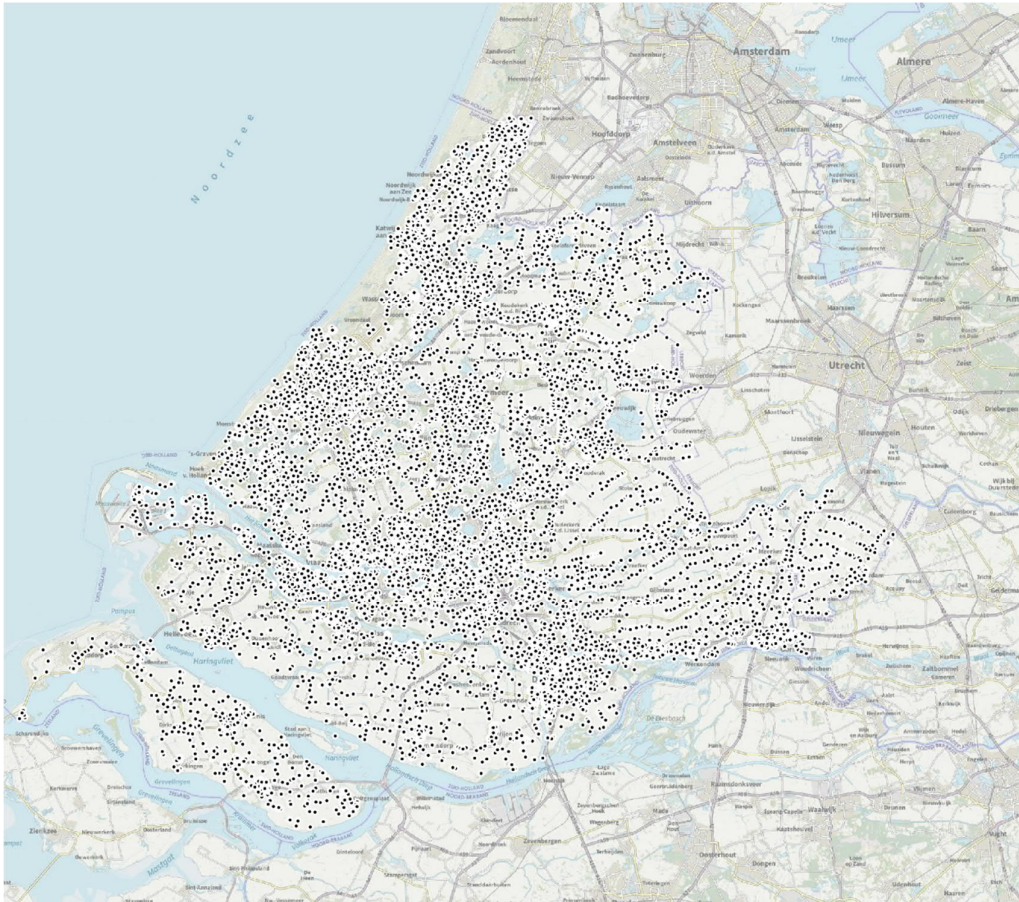
Echter, sinds 1 juli 2021 is de realisatie van bouwwerken van de vergunningplicht ontheven, omdat significante effecten van deze tijdelijke emissies zijn uitgesloten. Uit de memorie van toelichting blijkt dat ook de realisatie van zonneparken onder deze vrijstelling van de vergunningplicht vallen.

In de gebruiksfase van zonneparken vinden nagenoeg geen stikstofemissies plaats. Hoogstens enkele extra verkeersbewegingen per jaar voor beheer en onderhoud. Ook in de gebruiksfase zijn voor het aspect stikstofdepositie significante negatieve effecten op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden daarom uitgesloten.

## 4.3 Zon op dak

### 4.3.1 Depositiebijdrage zon op dak

Op basis van de open data van de provincie Zuid-Holland is een inschatting gemaakt welke depositie gepaard gaat met de installatie van zonnepanelen op alle geïdentificeerde daken. Er zijn 19.903 potentiële locaties voor zon op dak geïdentificeerd in de opendataset.



Figuur 1-7 Potentiële locaties voor zon op dak. Bron opendata van de Provincie Zuid-Holland. Ondergrond: OpenTopo achtergrondkaart, PDOK

Uitgaande van een ingeschatte inzet bedraagt de emissie 2,0 kg NO<sub>x</sub> per 25 zonnepanelen, inclusief 10% marge (zie Appendix 7). Als worstcaseuitgangspunt is gerekend met de volledige realisatie in 2021. De gemiddeld per jaar te verwachten hoogste depositie over de periode 2021-2030 wordt gerapporteerd.

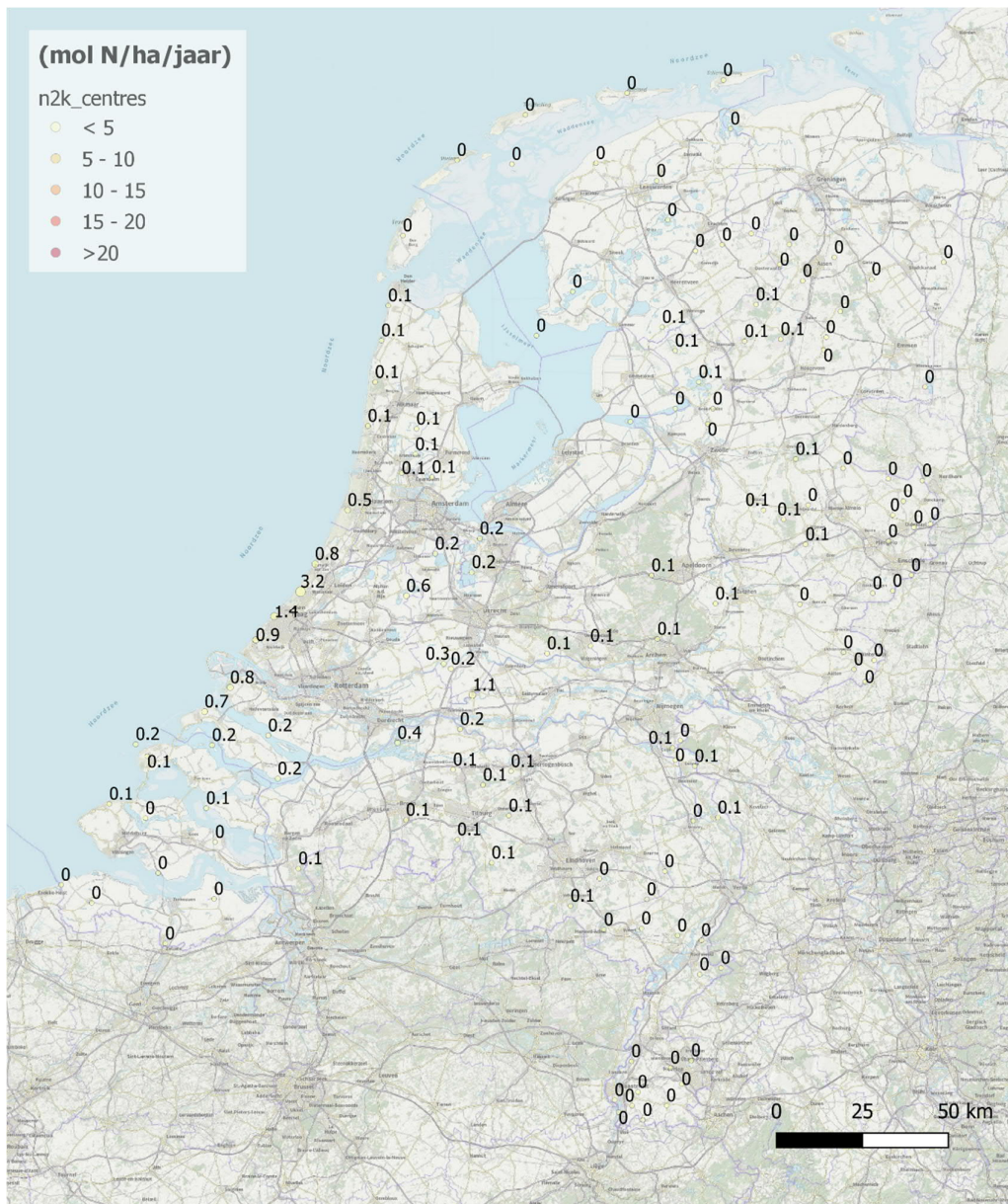
Dit levert de volgende depositiebijdragen op in de Natura 2000-gebieden in de buurt van de provincie Zuid-Holland.

Tabel 4-2 Maximale depositiebijdrage voor realisatie zon op dak (in mol N/ha/jaar) in provincie Zuid-Holland gemiddeld over de periode 2021-2030.

<b>Natura 2000-gebied</b>	<b>50% realisatie</b>	<b>75% realisatie</b>	<b>Volledige realisatie</b>
Meijndel & Berkheide	1,58	2,37	3,16
Westduinpark & Wapendal	0,71	1,06	1,42
Lingegebied & Diefdijk-Zuid	0,56	0,84	1,12
Solleveld & Kapittelduinen	0,43	0,64	0,86
Coepelduynen	0,42	0,63	0,85

<b>Natura 2000-gebied</b>	<b>50% realisatie</b>	<b>75% realisatie</b>	<b>Volledige realisatie</b>
Voornes Duin	0,39	0,59	0,79
Duinen Goeree & Kwade Hoek	0,33	0,50	0,67
Nieuwkoopse Plassen & De Haeck	0,31	0,47	0,63
Kennemerland-Zuid	0,25	0,37	0,49
Biesbosch	0,22	0,33	0,44
Uiterwaarden Lek	0,13	0,20	0,27
Krammer-Volkerak	0,12	0,19	0,25
Zouweboezem	0,12	0,18	0,24
Voordelta	0,11	0,16	0,22
Grevelingen	0,11	0,16	0,22
Oostelijke Vechtplassen	0,10	0,16	0,21
Haringvliet	0,10	0,15	0,20





Figuur 1-8 Maximale depositie per Natura 2000-gebied in mol N/ha/jaar door zon op dak gemiddeld over periode 2021-2030. Ondergrond: OpenTopo achtergrondkaart, PDOK

#### 4.3.2 Beschouwing resultaten zon op dak

Deze resultaten laten zien welke stikstofdepositie optreedt als het volledige potentieel zon op dak gerealiseerd wordt in één project in één jaar. Het betreft hier echter meer dan 19.000 verschillende locaties en de realisatie zal verspreid zijn over de komende jaren. Per project zal de depositie daarom zeer gering zijn en voor stikstof niet tot significante bijdrages op stikstofgevoelige natuur leiden.

Bovendien geldt sinds 1 juli 2021 een vrijstelling voor de stikstofdepositie voor de realisatie van bouwwerken. Uit de memorie van toelichting blijkt dat de realisatie van zonnepanelen hier eveneens onder dient te worden verstaan. In de realisatiefase zijn ten gevolge van stikstofdepositie significante negatieve effecten op Natura 2000-gebieden derhalve uitgesloten.

In de gebruiksfase zijn geen emissies te verwachten voor zonnepanelen op daken. Ook in de gebruiksfase zijn geen negatieve effecten ten gevolge van de stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden te verwachten.

# Appendix 1 Onderzochte bestemmingsplannen

Bedrijventerrein	Bestemmingsplan	Bevoegd Gezag	Status	RIN_NUMMER	Vol
HOOGVEENEN	Hooge Veenen 2013	gemeente Zuidplas	Onherroepelijk vastgesteld op 2013-04-16	170450	JA
KAMPHUIZERPOLDER (OEGSTGEEST) FLORA	Kamphuiserpolder - Buitenlust	gemeente Oegstgeest	Onherroepelijk vastgesteld op 2017-06-01 (met een herziening in 2020-02-20)	170490	JA
VALKENBURGSEWEG	Tijdelijk gebruik Locatie Valkenburg	gemeente Katwijk	Onherroepelijk vastgesteld op 2012-11-01	170560	JA
DE TRAM	Nieuwe-Tonge	gemeente Goeree-Overflakkee	Bestemmingsplan onbekend vastgesteld 2016-03-03	170575	JA
KAMPHUIZERPOLDER (RIJNSBURG)	Kamphuiserpolder 2004	gemeente Katwijk	gemeentelijk plan; bestemmingsplan artikel 10 vastgesteld 2006-09-07	170609	JA
VEILING FLORA	Kamphuiserpolder 2004	gemeente Katwijk	gemeentelijk plan; bestemmingsplan artikel 10 vastgesteld 2006-09-07	170646	JA
SEGGELENT II	Seggelant	gemeente Brielle	onherroepelijk en geconsolideerd vastgesteld (2014-01-14)	170673	JA
KLEI-OOST	Klei-Oost Zuid 2005	gemeente Katwijk	Onherroepelijk vastgesteld op 2013-02-28	170903	JA
CRONESTEIJN - ROOSEVELTSSTRAAT	Zuidwest	gemeente Leiden	Onherroepelijk vastgesteld op 2013-05-30	171030	JA
CRONESTEIJN - TREKVLIJT	Lammenschansdriehoek	gemeente Leiden	Onherroepelijk vastgesteld op 2013-05-30	171031	JA
ESTEC-TERREIN	Estec en de Noordwijkse bedrijvenparken	gemeente Noordwijk	bestemmingsplan deels onherroepelijk in werking (vastgesteld 2013-06-27)	171055	JA
GROOTE WETERING II	Bestemmingsplan Bodegraven Oost	gemeente Bodegraven-Reeuwijk	Onherroepelijk vastgesteld op 2011-03-22	171130	JA
WEVERSEINDE (EXCL.SLIB BINNEN&BUITENDIJKS)	Bedrijventerrein Puttershoek	gemeente Binnenmaas	Onherroepelijk vastgesteld op 2018-11-08 (het gehele bedrijventerrein hier, niet alleen Weverseinde)	170064	NEE
SEGGELENT	Seggelant	gemeente Brielle	onherroepelijk en geconsolideerd vastgesteld (2014-01-14)	170236	NEE
ABC WESTLAND, UITBREIDING	Glastuinbouwgebied Westland	Gemeente Westland	Onherroepelijk vastgesteld op 2013-04-23	170344	NEE
BUSINESSPARK VREDENBURGH	Bestemmingsplan Glasparel+	gemeente Waddinxveen	bestemmingsplan onbekend vastgesteld 2018-01-31	170361	NEE
LOGISTIEK PARK A12	Bestemmingsplan Glasparel+	gemeente Waddinxveen	(onderdeel van glasparel realisatie) onherroepelijk vastgesteld 2014-07-17	170362	NEE
BIO SCIENCE PARK / LEEUWENHOEK	Leiden Bio Science Park en station	gemeente Waddinxveen	bestemmingsplan deels onherroepelijk in werking (vastgesteld 2014-01-23)	170439	NEE
A12-corridor, Zoetermeer/Lansingerland/Zuidplas/Waddinxveen/Bodegraven-Reeuwijk/(Woerden)	-	gemeente Waddinxveen	-	170672	NEE
SEGGELENT III	Seggelant	gemeente Brielle	onherroepelijk en geconsolideerd vastgesteld (2014-01-14)	170674	NEE
PLANTAGEKWADRANT	Het Nieuwe Midden	gemeente Zuidplas	Gemeentelijk plan; bestemmingsplan artikel 10 onherroepelijk vastgesteld 2011-08-11	170682	NEE
FLORAPARK I	Kamphuiserpolder 2004	gemeente Katwijk	gemeentelijk plan; bestemmingsplan artikel 10 vastgesteld 2006-09-07	170833	NEE
HONDERDLAND FASE 2	Honderdland fase 2	gemeente Westland	Onherroepelijk vastgesteld op 2018-09-19	170873	NEE
PROEFTUIN CROMSTRIJEN	De Proeftuin	gemeente Cromstrijen	Onherroepelijk vastgesteld op 2011-05-10	170877	NEE
BLEIZO (BEDRIJVENTERREIN HOEFWEG-ZUID)	Hoefweg-Zuid 2016	gemeente Lansingerland	onherroepelijk vastgesteld 2018-05-31	170884	NEE
KICKERSBLOEM 3 4E KWADRANT	Bedrijventerrein Kickersbloem 3	gemeente Hellevoetsluis	Bestemmingsplan geheel in werking (vastgesteld 2015-09-16)	170912	NEE
DE HOOGGERWERF	Werken	gemeente Oud-Beijerland	onherroepelijk (vastgesteld 2012-05-08)	170920	NEE
KICKERSBLOEM 3 FASE 1-2-3	Bedrijventerrein Kickersbloem 3	gemeente Hellevoetsluis	Bestemmingsplan geheel in werking (vastgesteld 2015-09-16)	170922	NEE
HARNASCHPOLDER	Harnaschpolder - Noord, Harnaschpolder Zuid 2014	gemeente Midden-Delfland	harnaschpolder-zuid: onherroepelijk vastgesteld 2017-06-27; Harnaschpolder-noord: onherroepelijk vastgesteld 2016-09-27	170932	NEE
SPACE BUSINESS PARK	Estec en de Noordwijkse bedrijvenparken	gemeente Noordwijk	bestemmingsplan deels onherroepelijk in werking (vastgesteld 2013-06-27)	170933	NEE
OUDELAND	Bedrijvenpark Oudeland 2019 - Fase 1, Bedrijvenpark Oudeland	gemeente Lansingerland	Fase 1: geheel in werking vastgesteld 2019-10-31 Fase 2: onherroepelijk vastgesteld 2019-07-18	170937	NEE
TU CAMPUS ZUID	TU Midden en Noord, Technopolis, Technopolis Clusters en kam	gemeente Lansingerland	TU midden en Noord: onherroepelijk vastgesteld 2013-04-25; Technopolis clusters en kamers: onherroepelijk vastgesteld 2014-02-06; Technopolis: Gemeentelijk plan; bestemmingsplan artikel 10 onherroepelijk vastgesteld 2005-10-12	171021	NEE
BEDRIJVENPARK OOSTFLAKKEE	Regionaal bedrijventerrein Oude-Tonge 2013	gemeente Goeree-Overflakkee	Onherroepelijk vastgesteld op 2013-06-27	171036	NEE
VINKENWEGZONE/ DE CLAVER	Vinkenwegzone	gemeente Katwijk	Onherroepelijk vastgesteld op 2013-09-26	171038	NEE
LEEUWENHOEKWEG	Leeuwenhoekweg	gemeente Lansingerland	onherroepelijk vastgesteld 2014-12-18	171042	NEE
FLORAPARK II	Kamphuiserpolder 2004	gemeente Katwijk	gemeentelijk plan; bestemmingsplan artikel 10 vastgesteld 2006-09-07	171047	NEE
KLEI-OOST ZUID	Klei-Oost	gemeente Katwijk	Onherroepelijk vastgesteld op 2018-09-19	171048	NEE
VERGULDE HAND WEST	Vergulde Hand West	gemeente Vlaardingen	Beheersverordening onherroepelijk vastgesteld 2020-10-15	171053	NEE
SHELLUINEN-WEST	Schelluinen-West	gemeente Giessenlanden	Onherroepelijk vastgesteld op 2017-02-23	171054	NEE
NIUW-REIJERWAARD	Bedrijventerrein Nieuw Reijerwaard	provincie Zuid-Holland	inpassingsplan geconsolideerd vastgesteld 2014-11-12	171093	NEE
REGIONAAL BEDRIJVENTERREIN HOEKSCHE WAARD	Bedrijvenpark Hoeksche Waard	gemeente Binnenmaas	gemeentelijk plan; bestemmingsplan artikel 10 vastgesteld 2011-06-22	171104	NEE
TRADE PARK WESTLAND MARS	Trade ParcWestland Mars	gemeente Westland	gemeentelijk plan; bestemmingsplan artikel 10 vastgesteld 2009-01-13	171111	NEE
AMBACHTSEZOOM	Bedrijvenpark Ambachtsezoom	gemeente Hendrik-Ido-Ambacht	Bestemmingsplan geheel in werking vastgesteld 2018-12-03	171115	NEE
GROOTE HAAR	Bedrijventerrein en windturbinepark Groot Haar	gemeente Gorinchem	Onherroepelijk vastgesteld op 2017-04-20	171118	NEE
DORDTSE KIL IV	Chw Dordtse Kil 4	gemeente Dordrecht	bestemmingsplan deels in werking (vastgesteld 2018-12-11)	171119	NEE
TJALMASTROOK NOORD WESTPARK II	t Duyfrak en Meer (plankaart B)	gemeente Katwijk	gemeentelijk plan; bestemmingsplan artikel 10 vastgesteld 2006-01-25	171127	NEE
DE DRIEHOEK	De Driehoek	Gemeente Sliedrecht	Onherroepelijk vastgesteld op 2010-12-06	171135	NEE
SCHOTERHOEK UITBREIDING	Bestemmingsplan Schoterhoek II	gemeente Nieuwkoop	Onherroepelijk vastgesteld op 2014-02-06	171140	NEE
DE TRAM (AGRARISCH) BEDRIJVENTERREIN	Nieuwe-Tonge	gemeente Goeree-Overflakkee	Bestemmingsplan onbekend vastgesteld 2016-03-03	171142	NEE

Geen onbenutte ruimte

## Appendix 2 Onbenutte capaciteit

Bedrijventerrein	rin_nummer	HA_onbenut	Vol
HOOGE VEENEN	170450	0	JA
KAMPHUIZERPOLDER (OEGSTGEEST) FLORA	170490	0	JA
VALKENBURGSEWEG	170560	0	JA
DE TRAM	170575	0	JA
KAMPHUIZERPOLDER (RIJNSBURG)	170609	0	JA
VEILING FLORA	170646	3	JA
SEGELANT II	170673	1,2	JA
KLEI-OOST	170903	0	JA
CRONESTEIJN - ROOSEVELTSSTRAAT	171030	0	JA
CRONESTEIJN - TREKVLIEET	171031	0	JA
ESTEC-TERREIN	171055	0	JA
GROOTE WETERING II	171130	4,5	JA
WEVERSEINDE (EXCL,SLIB BINNEN&BUITENDIJKS)	170064	0	NEE
SEGELANT	170236	2,6	NEE
ABC WESTLAND, UITBREIDING	170344	12	NEE
BUSINESSPARK VREDENBURGH	170361	6,8	NEE
LOGISTIEK PARK A12	170362	21,5	NEE
BIO SCIENCE PARK / LEEUWENHOEK	170439	10	NEE
ZPP A12 NOORD INCL HMC	170672	30	NEE
SEGELANT III	170674	20	NEE
PLANTAGEKWADRANT	170682	20	NEE
FLORAPARK I	170833	0,6	NEE
HONDERDLAND FASE 2	170873	40	NEE
PROEFTUIN CROMSTRIJEN	170877	10,5	NEE
BLEIZO (BEDRIJVENTERREIN HOEFWEG-ZUID)	170884	24	NEE
KICKERSBLOEM 3 4E KWADRANT	170912	13	NEE
DE HOGERWERF	170920	1	NEE
KICKERSBLOEM 3 FASE 1-2-3	170922	52,9	NEE
HARNASCHPOLDER	170932	41,3	NEE
SPACE BUSINESS PARK	170933	5,5	NEE
OUDELAND	170937	47,7	NEE
TU CAMPUS ZUID	171021	57,2	NEE
BEDRIJVENPARK OOSTFLAKKEE	171036	17,7	NEE
VINKENWEGZONE/ DE CLAVER	171038	0,8	NEE
LEEUWENHOEKWEG	171042	2,9	NEE
FLORAPARK II	171047	0,19	NEE
KLEI-OOST ZUID	171048	7,5	NEE
VERGULDE HAND WEST	171053	13,2	NEE
SHELLUINEN-WEST	171054	11,1	NEE
NIEUW-REIJERWAARD	171093	94	NEE
REGIONAAL BEDRIJVENTERREIN HOEKSCHE WAARD	171104	18,3	NEE
TRADE PARK WESTLAND MARS	171111	11	NEE
AMBACHTSEZOOM	171115	13,2	NEE
GROOTE HAAR	171118	37	NEE
DORDTSE KIL IV	171119	65	NEE
TJALMASTROOK NOORD WESTPARK II	171127	8	NEE
DE DRIEHOEK	171135	6,7	NEE
SCHOTERHOEK UITBREIDING	171140	6,6	NEE
DE TRAM (AGRARISCH) BEDRIJVENTERREIN	171142	12	NEE

Geen onbenutte ruimte

# Appendix 3 Resultaten stikstofdepositieberekening per bedrijventerrein

Bedrijventerrein	rin_nummer	HA_onbenut	Afstand N2KHT M	MAX_N_Terrein	Vol
HOOG VEENEN	170450	0	-	-	JA
KAMPHUIZERPOLDER (OEGSTGEEST) FLORA	170490	0	-	-	JA
VALKENBURGSEWEG	170560	0	-	-	JA
DE TRAM	170575	0	-	-	JA
KAMPHUIZERPOLDER (RIJNSBURG)	170609	0	-	-	JA
VEILING FLORA	170646	3	-	-	JA
SEGDELANT II	170673	1.2	-	-	JA
KLEI-OOST	170903	0	-	-	JA
CRONESTEIJN - ROOSEVELTSSTRAAT	171030	0	-	-	JA
CRONESTEIJN - TREKVLIJT	171031	0	-	-	JA
ESTEC-TERRAIN	171055	0	-	-	JA
GROOTE WETERING II	171130	4.5	-	-	JA
WEVERSEINDE (EXCL.SLIB BINNEN&BUITENDIJKS)	170064	0	716.2	0.00	NEE
SEGDELANT	170236	2.6	6538.4	0.02	NEE
ABC WESTLAND, UITBREIDING	170344	12	2523.0	0.47	NEE
BUSINESSPARK VREDENBURGH	170361	6.8	12509.6	0.03	NEE
LOGISTIEK PARK A12	170362	21.5	13534.3	0.09	NEE
BIO SCIENCE PARK / LEEUWENHOEK	170439	10	4071.8	0.14	NEE
ZPP A12 NOORD INCL HMC	170672	30	7519.1	0.13	NEE
SEGDELANT III	170674	20	6538.4	0.21	NEE
PLANTAGEKWADRANT	170682	20	14373.3	0.07	NEE
FLORAPARK I	170833	0.6	2702.4	0.01	NEE
HONDERDLAND FASE 2	170873	40	2157.6	1.47	NEE
PROEFTUIN CROMSTRIJEN	170877	10.5	6822.1	0.11	NEE
BLEIZO (BEDRIJVENTERREIN HOEFWEG-ZUID)	170884	24	14872.3	0.07	NEE
KICKERSBLOEM 3 4E KWADRANT	170912	13	6190.3	0.11	NEE
DE HOGERWERF	170920	1	12785.3	0.00	NEE
KICKERSBLOEM 3 FASE 1-2-3	170922	52.9	6190.3	0.47	NEE
HARNASCHPOLDER	170932	41.3	8018.1	0.32	NEE
SPACE BUSINESS PARK	170933	5.5	893.4	0.95	NEE
OUDELAND	170937	47.7	16578.7	0.15	NEE
TU CAMPUS ZUID	171021	57.2	12830.6	0.24	NEE
BEDRIJVENPARK OOSTFLAKKEE	171036	17.7	2567.0	0.64	NEE
VINKENWEGZONE/ DE CLAVER	171038	0.8	2731.1	0.02	NEE
LEEUWENHOEKWEG	171042	2.9	18408.6	0.01	NEE
FLORAPARK II	171047	0.2	2354.6	0.01	NEE
KLEI-OOST ZUID	171048	7.5	2299.9	0.23	NEE
VERGULDE HAND WEST	171053	13.2	11136.5	0.06	NEE
SHELLUINEN-WEST	171054	11.1	3644.7	0.18	NEE
NIEUW-REIJERWAARD	171093	94	14525.1	0.32	NEE
REGIONAAL BEDRIJVENTERREIN HOEKSCHER WAARD	171104	18.3	11880.8	0.08	NEE
TRADE PARK WESTLAND MARS	171111	11	3616.9	0.32	NEE
AMBACHTSEZOOM	171115	13.2	9481.5	0.08	NEE
GROOTE HAAR	171118	37	2115.5	2.21	NEE
DORDTSE KIL IV	171119	65	2400.6	2.43	NEE
TJALMASTROOK NOORD WESTPARK II	171127	8	2069.6	0.32	NEE
DE DRIEHOEK	171135	6.7	2923.8	0.19	NEE
SCHOTERHOEK UITBREIDING	171140	6.6	4235.6	0.09	NEE
DE TRAM (AGRARISCH) BEDRIJVENTERREIN	171142	12	4046.3	0.12	NEE

Geen onbenutte ruimte



## Appendix 4 Berekening emissie glastuinbouw

Voor het bepalen van een indicatieve depositiebijdrage van de glastuinbouw in Zuid-Holland is eerst een gemiddelde emissie NO<sub>x</sub> per oppervlak bepaald (zie Tabel 4-3). Hiervoor is gebruik gemaakt van gegevens van het CBS<sup>8</sup>, de WUR<sup>9</sup> en een publicatie van TNO<sup>10</sup>. Op basis van de gegevens van de WUR is de totale oppervlakte van de glastuinbouw in 2019 vastgesteld. Op basis van de gegevens van de WUR is het totaal energieverbruik aardgas van de glastuinbouw in Nederland vastgesteld voor het jaar 2019. Dit resulteert in een energieverbruik (GJ) per hectare. Op basis van de gegevens uit de publicatie van TNO is voor de glastuinbouw de gemiddelde emissie NO<sub>x</sub> per energieverbruik vastgesteld voor het jaar 2020. Het combineren van het energieverbruik per hectare en de emissie per energieverbruik geeft een emissie per hectare.

Vervolgens is het oppervlak glastuinbouw in de provincie Zuid-Holland in 2019 bepaald op basis van de open data van de provincie<sup>11</sup>. Op basis van bovenstaande gegevens is de totale emissie NO<sub>x</sub> ten gevolge van de glastuinbouw in Zuid-Holland bepaald.

Voor de ruimtelijke spreiding van de emissies is eveneens gebruik gemaakt van het bestand Fysiek Glas glastuinbouw, waarbij de emissies naar rato van het oppervlak van de kassen zijn verdeeld. Deze verdeling van de emissies is ingevoerd in AERIUS Calculator 2020 als puntbronnen in het midden van de kassen met de standaard emissiekenmerken voor glastuinbouw (uitstoot hoogte 8 m, spreiding 4m, warmte-inhoud 0,4 MW). Er is geen rekening gehouden met bouwinvloed.

<sup>8</sup> Bodemgebruik:

<https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/70262ned/table?ts=1595229572066;>

Energieverbruik:

<https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/80382ned/table?ts=1595232506638>

<sup>9</sup> Energiemonitor van de Nederlandse glastuinbouw 2019, WUR-rapport 2020-109

<sup>10</sup> Update NO<sub>x</sub>-emissiefactoren kleine vuurhaarden - glastuinbouw en huishoudens, TNO2014 R10584

<sup>11</sup> Fysiek Glas glastuinbouw 2019: [https://opendata.zuid-](https://opendata.zuid-holland.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search?sessionId=3C7AEA944567DD682E0E9AA19D2DC96D?node=srv#/metadata/4FB994D6-3403-4FF1-8E62-B7776F9F2067)

[holland.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search?sessionId=3C7AEA944567DD682E0E9AA19D2DC96D?node=srv#/metadata/4FB994D6-3403-4FF1-8E62-B7776F9F2067](https://opendata.zuid-holland.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search?sessionId=3C7AEA944567DD682E0E9AA19D2DC96D?node=srv#/metadata/4FB994D6-3403-4FF1-8E62-B7776F9F2067)

**Tabel 4-3** *Gehanteerde uitgangspunten glastuinbouw.*

<b>Omschrijving</b>	<b>Waarde</b>	<b>Eenheid</b>
Areaal productieglastuinbouw 2019 Nederland	8.928	ha
Energieverbruik aardgas glastuinbouw 2019 Nederland	106,8	PJ
Energieverbruik aardgas glastuinbouw 2019 Nederland	11.962	GJ/ha
NO <sub>x</sub> -emissiefactor glastuinbouw 2020	17	g NO <sub>x</sub> /GJ
NO <sub>x</sub> -emissiefactor glastuinbouw	203	kg/ha
Areaal glastuinbouw 2019 Zuid-Holland	5.941,4	ha
NO <sub>x</sub> -emissie glastuinbouw 2019 Zuid-Holland	1.208	ton NO <sub>x</sub>

# Appendix 5 Emissieberekening wind op land

Project: Energietransitie - wind op land  
 Projectnummer: 51002092  
 Opsteller: Philo Jones

Installatie 5 windturbines voor 20 MW piek	Per windturbine inclusief 10% marge
Emissie NOx - Totaal [kg]	399,35
Emissie NH3 - Totaal [kg]	87,86
	2,81
	0,62

Aangeleverde mobiele bron:	Verreiker	Hulpkraan	Hoofdkraan	Betonmixer	Betonpomp	Heilmachine	Shovel	Rupskraan	Asfalteermachine	Wals	Heftruck	Tractor haspel	Generator	Vrachwagens
Gehanteerde werktuig:	verreikers	hijskransen	hijskransen	kipper	betonstorters	graafmachines	laadschoppen op band	graafmachines	asfalt afwerkinstallatie	walsen	ruw terrein heftrucks	landbouwtrekkers	generatoren, bouw	kipper
Werktuignamen:	verreikers 250 kW, bouwjaar vanaf 2014	hijskransen 450 kW, bouwjaar vanaf 2014	hijskransen 450 kW, bouwjaar vanaf 2014	kipper, bouwjaar vanaf 2014	betonstorters 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	graafmachines 375 kW, bouwjaar vanaf 2014	bulldozers 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	graafmachines 200 kW, bouwjaar vanaf 2014	asfalt afwerkinstallatie, bouwjaar vanaf 2015	walsen 90 kW, bouwjaar vanaf 2015	ruw terrein heftrucks 100 kW, bouwjaar vanaf 2015	landbouwtrekkers 100 kW, bouwjaar vanaf 2015	generatoren, bouwjaar vanaf 2015	kipper, bouwjaar vanaf 2014
Brandstof:	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel
Werktuigcode:	I_VERREIK_250_2014	B_HIJSKR_450_2014	B_HIJSKR_450_2014	IW_KIPPER_330_2014	B_BET_STO_200_2014	B_GRAAFMA_375_2014	B_BULLDOZ_200_2014	B_GRAAFMA_200_2014	B_ASF_AFW_100_2015	B_WALS_90_2015	B_RUW_HEF_100_2015	L_TREKKER_100_2015	B_GENERAT_BOUW_100_2015	IW_KIPPER_330_2014
Categorie:	STAGE IV, 130 <= kW < 300, bouwjaar 2014 (Diesel)	STAGE IV, 300 <= kW < 450, bouwjaar 2014 (Diesel)	STAGE IV, 300 <= kW < 450, bouwjaar 2014 (Diesel)	kipper Euro-VI (Diesel)	STAGE IV, 130 <= kW < 250, bouwjaar 2014 (Diesel)	STAGE IV, 300 <= kW < 450, bouwjaar 2014 (Diesel)	STAGE IV, 130 <= kW < 250, bouwjaar 2014 (Diesel)	STAGE IV, 130 <= kW < 250, bouwjaar 2014 (Diesel)	STAGE IV, 75 <= kW < 150, bouwjaar 2015 (Diesel)	STAGE IV, 75 <= kW < 150, bouwjaar 2015 (Diesel)	STAGE IV, 75 <= kW < 150, bouwjaar 2015 (Diesel)	STAGE IV, 75 <= kW < 150, bouwjaar 2015 (Diesel)	STAGE IV, 75 <= kW < 150, bouwjaar 2015 (Diesel)	kipper Euro-VI (Diesel)
Code:	S4Q	SIVMDC51	SIVMDC51	kipperEuroVIMDC101	S4Q	SIVMDC51	S4Q	S4Q	S4R1	S4R1	S4R1	S4R1	S4R1	kipperEuroVIMDC101
Bouwjaar (vanaf):	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2015	2015	2015	2015	2015	2014
Emissieberekening - Belast														
Inzet in uren:	29 29	228 228	304 304	124 124	124 124	228 228	532 532	304 304	152 152	304 304	304 304	152 152	228 228	422,75 422,75
Tijd - Belast:	70% 70%	70% 70%	70% 70%	70% 70%	70% 70%	70% 70%	70% 70%	70% 70%	70% 70%	70% 70%	70% 70%	70% 70%	70% 70%	70% 70%
Gehanteerde vermogen:	200 200	300 300	450 450	300 300	250 250	300 300	130 130	200 200	100 100	100 100	100 100	120 120	100 100	300 300
Belasting van het vermogen:	0,835714 0,835714	0,692857 0,692857	0,692857 0,692857	0,24 0,24	0,692857 0,692857	0,692857 0,692857	0,55 0,55	0,692857 0,692857	0,764286 0,764286	0,55 0,55	0,7375 0,7375	0,55 0,55	0,407143 0,407143	0,24 0,24
Emissiefactor (g/kWh):	0,9 0,002359	1 0,002761	1 0,002761	2,5 0,069	1 0,002761	0,8 0,002409	0,9 0,00271	0,8 0,002409	1 0,002878	1 0,002878	0,9 0,002827	0,9 0,002827	1 0,002878	2,5 0,069
Emissie tijdens belasting in kg:	3,05 0,008004	33,17399 0,09158	66,34799 0,183161	15,624 0,431222	15,035 0,041506	26,53919 0,079925	23,96394 0,072168	23,5904 0,071044	8,132003 0,023402	11,704 0,033681	14,1246 0,044374	6,32016 0,016746	6,498002 0,018699	53,2665 1,470155
Emissieberekening - Stationair														
Inzet in uren:	29 29	228 228	304 304	124 124	124 124	228 228	532 532	304 304	152 152	304 304	304 304	152 152	228 228	422,75 422,75
Tijd - Stationair	30% 30%	30% 30%	30% 30%	30% 30%	30% 30%	30% 30%	30% 30%	30% 30%	30% 30%	30% 30%	30% 30%	30% 30%	30% 30%	30% 30%
Emissiefactor onbelast (g/l/uur):	10 0,003142	10 0,003142	10 0,003142	3,4 0,08	10 0,003142	10 0,003142	10 0,003142	10 0,003142	10 0,003149	10 0,003149	10 0,003149	10 0,003149	10 0,003149	3,4 0,08
Gehanteerde vermogen:	200 200	300 300	450 450	300 300	250 250	300 300	130 130	200 200	100 100	100 100	100 100	120 120	100 100	300 300
Cilinderinhoud:	10 10	15 15	22,5 22,5	15 15	12,5 12,5	15 15	6,5 6,5	10 10	5 5	5 5	5 5	6 6	5 5	15 15
Emissie tijdens stationair in kg:	0,87 0,000273	10,26 0,003224	20,52 0,006447	1,8972 0,04464	4,65 0,001461	10,26 0,003224	10,374 0,00326	9,12 0,002866	2,28 0,000718	4,56 0,001436	4,56 0,001436	2,736 0,000862	3,42 0,001077	6,468075 0,15219
Totaal:	3,92 0,008278	43,43399 0,094804	86,86799 0,189608	17,5212 0,475862	19,685 0,042967	36,79919 0,083148	34,33794 0,075429	32,7104 0,07391	10,412 0,02412	16,264 0,035117	18,6846 0,045809	9,05616 0,017608	9,918002 0,019776	59,73458 1,622345

# Appendix 6 Emissieberekening zon op land

Project:	Energietransitie
Projectnummer:	51002092
Opsteller:	Philo Jones
	Per 5 hectare zonnepark
Emissie NOx - Totaal [kg]	90,49
Emissie NH3 - Totaal [kg]	0,25

18,10 kg NOx/hectare  
0,05 kg NH3/hectare

Aangeleverde mobiele bron:	Graafmachine		Reach stacker		Hei-installatie		Vrachtwagen	
Gehanteerde werktuig:	graafmachines		verreikers		graafmachines		kipper	
Werktuignaam:	graafmachines 200 kW, bouwjaar vanaf 2014		verreikers 250 kW, bouwjaar vanaf 2014		graafmachines 200 kW		kipper, bouwjaar vanaf 2014	
Brandstof:	Diesel		Diesel		Diesel		Diesel	
Werktuigcode:	B_GRAAFMA_200_2014		I_VERREIK_250_2014		B_GRAAFMA_200_2014		W_KIPPER_330_2014	
Categorie:	STAGE IV, 130 <= kW < 300, bouwjaar 2014 (Diesel)		STAGE IV, 130 <= kW < 300, bouwjaar 2014 (Diesel)		STAGE IV, 300 <= kW < 400, bouwjaar 2014 (Diesel)		kipper Euro-VI (Diesel)	
Code:	S4Q		S4Q		SIVMDC51		kipperEuroVIMDC101	
Bouwjaar (vanaf):	2014		2014		2014		2014	
Emissieberekening - Belast	NOx	NH3	NOx	NH3	NOx	NH3	NOx	NH3
Inzet in uren:	51	51	493	493	203	203	15,625	15,625
Tijd - Belast:	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
Gehanteerde vermogen:	200	200	150	150	300	300	300	300
Belasting van het vermogen:	0,692857	0,692857	0,835714	0,835714	0,692857	0,692857	0,24	0,24
Emissiefactor (g/kWh):	0,8	0,002409	0,9	0,002359	0,8	0,002409	2,5	0,069
Emissie tijdens belasting in kg:	3,957599184	0,011919	38,93466	0,102055	23,6292	0,071161	1,96875	0,054338
Emissieberekening - Stationair	NOx	NH3	NOx	NH3	NOx	NH3	NOx	NH3
Inzet in uren:	51	51	493	493	203	203	15,625	15,625
Tijd - Stationair	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
Emissiefactor onbelast (g/l/uur):	10	0,003142	10	0,003142	10	0,003142	3,4	0,08
Gehanteerde vermogen:	200	200	150	150	300	300	300	300
Cilinderinhoud:	10	10	7,5	7,5	15	15	15	15
Emissie tijdens stationair in kg:	1,53	0,000481	11,0925	0,003485	9,135	0,00287	0,239063	0,005625
	NOx	NH3	NOx	NH3	NOx	NH3	NOx	NH3
<b>Totaal:</b>	<b>5,487599184</b>	<b>0,012399</b>	<b>50,02716</b>	<b>0,10554</b>	<b>32,7642</b>	<b>0,074031</b>	<b>2,207813</b>	<b>0,059963</b>

# Appendix 7 Emissieberekening zon op dak

<b>Project:</b>	Energietransitie	
<b>Projectnummer:</b>		51002092
<b>Opsteller:</b>	Philo Jones	
	Emissie per installatie van 25 zonnepanelen op dak.	Inclusief 10% marge
<b>Emissie NOx - Totaal [kg]</b>	<b>1,81</b>	1,99 kg NOx
<b>Emissie NH3 - Totaal [kg]</b>	<b>0,01</b>	0,01 kg NH3

<b>Aangeleverde mobiele bron:</b>	Hoofdkraan			Vrachtwagens	
<b>Gehanteerde werktuig:</b>	hijskranen			kipper	
<b>Werktuignaam:</b>	hijskranen 450 kW, bouwjaar vanaf 2014			kipper, bouwjaar vana	
<b>Brandstof:</b>	Diesel			Diesel	
<b>Werktuigcode:</b>	B_HIJSKR_450_2014			W_KIPPER_330_2014	
<b>Categorie:</b>	STAGE IV, 300 <= kW < 560, bouwjaar 2014 (Diesel)			kipper Euro-VI (Diesel)	
<b>Code:</b>	SIVMDC51			kipperEuroVIMDC101	
<b>Bouwjaar (vanaf):</b>	2014			2014	
<b>Emissieberekening - Belast</b>		<b>NOx</b>	<b>NH3</b>	<b>NOx</b>	<b>NH3</b>
Inzet in uren:		8	8	2	2
Tijd - Belast:		70%	70%	70%	70%
Gehanteerde vermogen:		300	300	300	300
Belasting van het vermogen:		0,692857	0,692857	0,24	0,24
Emissiefactor (g/kWh):		1	0,002761	2,5	0,069
Emissie tijdens belasting in kg:		<b>1,16399976</b>	<b>0,003213</b>	<b>0,252</b>	<b>0,006955</b>
<b>Emissieberekening - Stationair</b>		<b>NOx</b>	<b>NH3</b>	<b>NOx</b>	<b>NH3</b>
Inzet in uren:		8	8	2	2
Tijd - Stationair		30%	30%	30%	30%
Emissiefactor onbelast (g/l/uur):		10	0,003142	3,4	0,08
Gehanteerde vermogen:		300	300	300	300
Cilinderinhoud:		15	15	15	15
Emissie tijdens stationair in kg:		<b>0,36</b>	<b>0,000113</b>	<b>0,0306</b>	<b>0,00072</b>
<b>Totaal:</b>		<b>1,52399976</b>	<b>0,003326</b>	<b>0,2826</b>	<b>0,007675</b>