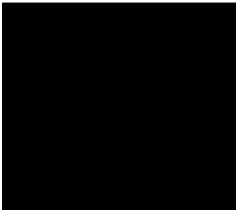
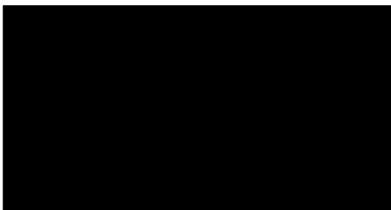
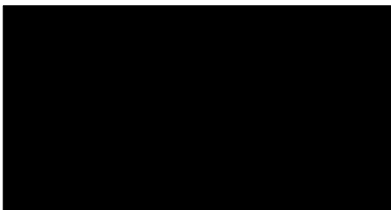



Provincie Zuid-Holland Monitor Emissies NOx

Trend 1990 - 2021

Provincie Zuid-Holland Monitor Emissies NOx

Trend 1990 - 2021

Kwaliteitstoets	<i>Paraaf</i>	Autorisatie	<i>Paraaf</i>
Naam		Naam	
		Functie	

Auteur(s) : 
Afdeling : RA&O
Documentnummer : 22355277
Datum : 5-12-2023

DCMR Milieudienst Rijnmond
Parallelweg 1
Postbus 843
3100 AV Schiedam
T 010 - 246 80 00
F 010 - 246 82 83
E info@dcmr.nl
W www.dcmr.nl

Inhoud

0	Inleiding	4
0.1	Doel rapport	4
0.2	Opzet	4
0.3	Indicatoren en trends	5
0.4	Bronnen van gegevens en jaartallen	5
1	Totale NOx-uitstoot	6
1.1	Doel reductie emissies	6
1.2	Conclusie	8
2	Energie	9
2.1	Emissies	9
2.2	Conclusie	10
3	Industrie	11
3.1	Emissies	11
3.2	Conclusie	12
4	Mobiliteit	13
4.1	Emissies	13
4.2	Conclusie	15
5	Gebouwde omgeving	16
5.1	Emissies	16
5.2	Conclusie	16
6	Landbouw	17
6.1	Emissies	17
6.2	Conclusie	18

0 Inleiding

0.1 Doel rapport

Dit rapport biedt inzicht in de omvang van de emissies van stikstofoxiden (NO_x) in de provincie Zuid-Holland, in de bijdrage van verschillende sectoren en deelgebieden en de trend van die emissies van 1990 tot en met 2021. Dat biedt de provincie de mogelijkheid om gericht beleid te voeren om de emissies te reduceren.

0.2 Opzet

Indeling in sectoren

De provincie wil voor deze NO_x-monitor een indeling in sectoren die aansluit bij de PZH Monitor Energietransitie en daarmee bij die van de landelijke Klimaataanpak. Daardoor ontstaat een overzichtelijke en herkenbare opzet en kunnen trends van NO_x- en CO₂-emissies, zo nodig, met elkaar worden vergeleken. De trends van de uitstoot van NO_x en CO₂ komen vaak overeen door de relatie van de emissies bij verbruik van fossiele brandstoffen, zoals gas, olie en kolen. Dit rapport hanteert daarom een indeling naar de volgende vijf sectoren:

- Industrie
- Energie (fossiele elektriciteitsproductie)
- Mobiliteit
- Gebouwde Omgeving
- Landbouw

Gebiedsgericht

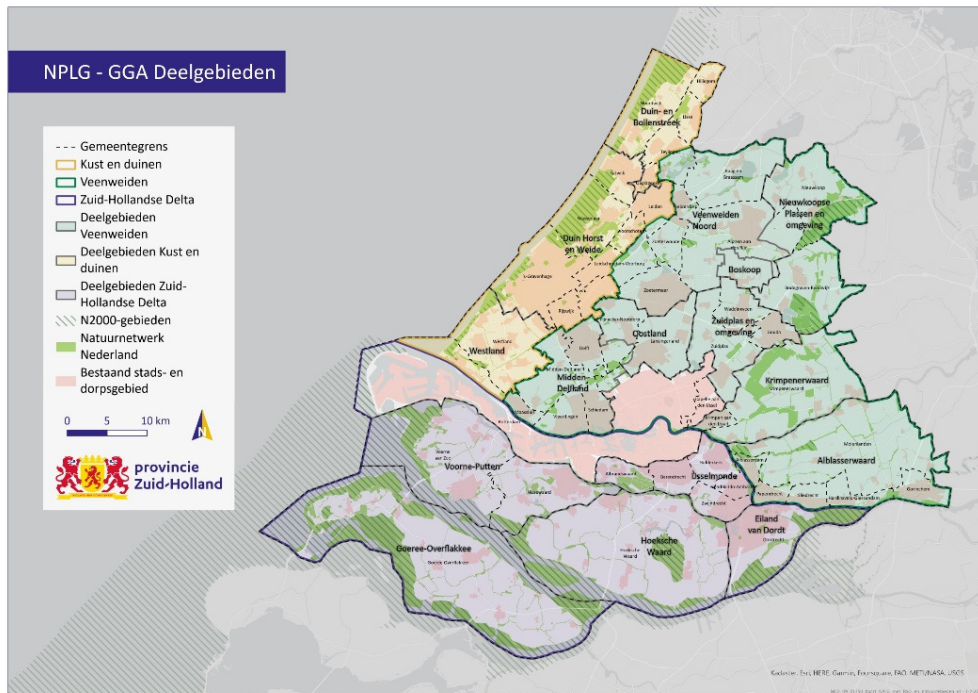
De provincies ontwikkelen nu gebiedsgerichte programma's als onderdeel van het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG). In dit programma worden de opgaven op het gebied van natuur, stikstof, water en klimaat en de transitie van de landbouw in samenhang opgepakt. De provincie werkt momenteel aan een integrale aanpak middels het programma [Zuid-Hollands Programma Landelijk Gebied](#) (ZH-PLG).

Voor de uitstoot van NO_x is daarom ook aangesloten op deze gebiedsindeling¹. Zie Figuur 2. Het betreft de drie deelgebieden:

- Kust en Duinen
- Veenweiden
- Zuid-Hollandse Delta

Voor de haven en stad van Rotterdam is in dit rapport een extra deelgebied toegevoegd om inzicht te bieden in het aandeel van de NO_x-emissie dat de industrie, energiesector en zeescheepvaart uitstoot. Dit deelgebied omvat de volledige gemeente Rotterdam.

¹ Omdat emissiegegevens niet op een geografisch niveau kleiner dan per gemeente beschikbaar zijn en de deelgebieden soms dwars door een gemeente gaan, zijn dergelijke gemeenten volledig toegekend aan het deelgebied waar het grootste deel (qua oppervlakte) van die gemeente in ligt.



Figuur 1. Deelgebieden provincie Zuid-Holland bij de aanpak van het Programma Landelijk Gebied.

PZH brengt de ammoniakemissies in beeld in het kader van het ZH-PLG; deze vormen geen onderdeel van de scope van dit rapport.

0.3 Indicatoren en trends

De hoofdstukken 2 tot en met 6 zijn vijf hoofdstukken met een beschrijving per sector. Het voorafgaande hoofdstuk 1 bevat de totalen voor Zuid-Holland inclusief de indicatoren voor de belangrijkste onderwerpen en doelen. De indicatoren zijn:

- Emissie van NO_x,
- Aandeel per sector
- Aandeel per deelgebied

Op basis van deze indicatoren zijn de trends voor de onderwerpen via grafieken en tabellen in beeld gebracht en kort beschreven.

0.4 Bronnen van gegevens en jaartallen

De gegevens over de NO_x-uitstoot komen hoofdzakelijk uit de landelijke [Emissieregistratie](#) (ER). Dit is gedaan voor de jaren 1990, 2010, 2015, 2019, 2020 en 2021. Over 2022 zijn nog geen ER-data beschikbaar (peildatum augustus 2023). Gegevens van afzonderlijke bedrijven uit de industrie en de energiesector komen uit de elektronische milieujaarverslagen (e-mjv) van die bedrijven.

1 Totale NO_x-uitstoot

Dit hoofdstuk toont de totale NO_x-uitstoot door alle sectoren, het aandeel per sector en de uitstoot per deelgebied.

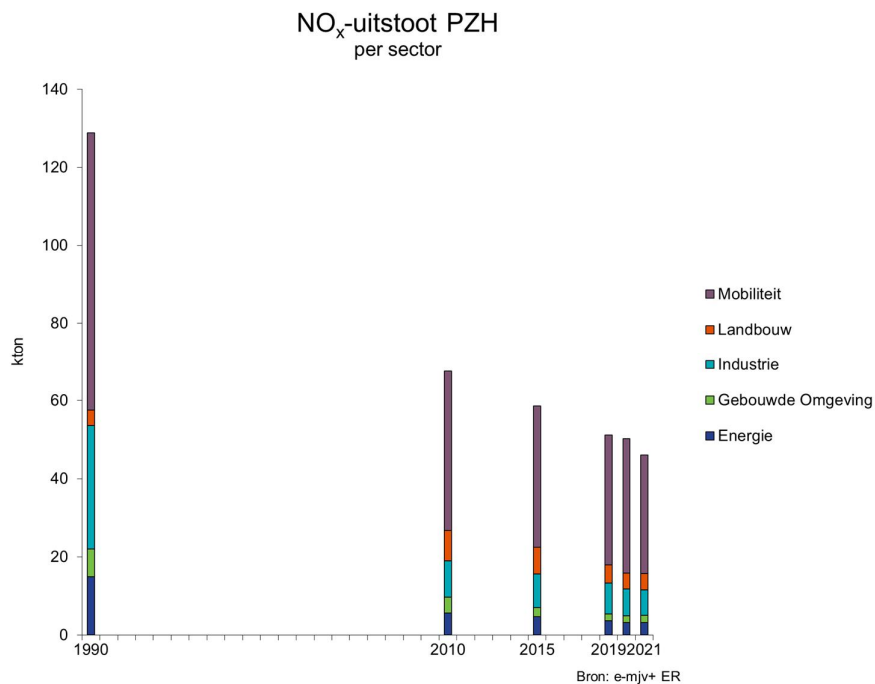
1.1 Doel reductie emissies

Landelijk doel 2030

Voor de landelijke aanpak geldt dat het (demissionaire) kabinet het belangrijk vindt dat alle sectoren een evenredige bijdrage leveren aan het oplossen van de stikstofproblematiek. Na het bepalen van een reductiedoel van 41% voor de uitstoot van ammoniak (NH₃) door de landbouwsector zijn er daarom ook reductiedoelen bepaald voor de uitstoot van stikstofoxiden (NO_x) in 2030 ten opzichte van 2019. Die is voor de sectoren

- mobiliteit -25%,
- industrie en energie -38% (voor de twee sectoren gezamenlijk).

Het betreft landelijke doelen, die niet regionaal zijn toebedeeld. De provincie hanteert deze doelen daarom hooguit als referentie voor de provinciale trends van de NO_x-emissies. Voor het monitoren van de NO_x-uitstoot gaat het om alle directe emissies die het gevolg zijn van de verbranding van fossiele brandstoffen of van biomassa binnen de provinciale grenzen.



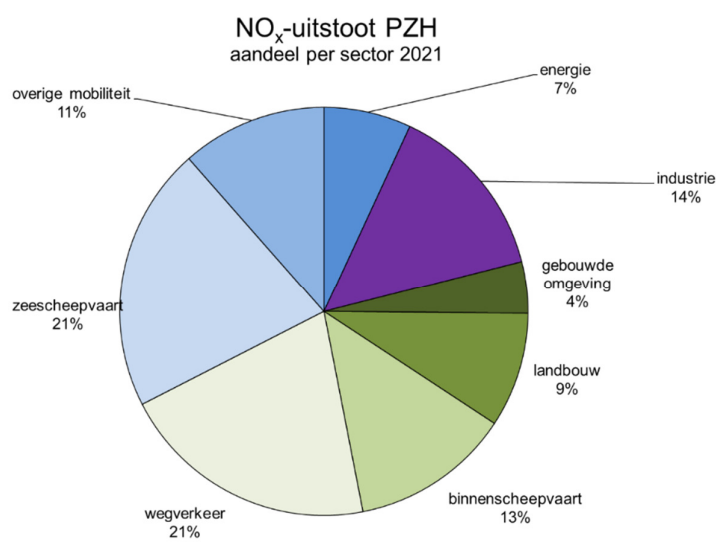
Figuur 2. Totale NO_x-uitstoot in de provincie Zuid-Holland

De totale NO_x-uitstoot in de provincie Zuid-Holland in 2021 is 46,0 kton. In Nederland is dat 309,6 kton. In Zuid-Holland vindt in 2021 dus 15% van de landelijke NO_x-uitstoot plaats. Zie ook Tabel 1. Mobiliteit zorgt voor de grootste bijdrage; in 2021 bedraagt het aandeel daarvan in Zuid-Holland 66%. Voor meer details, zie de volgende hoofdstukken met een beschouwing per sector.

Tabel 1. Benchmark uitstoot NOx [kton] per sector Zuid-Holland en Nederland

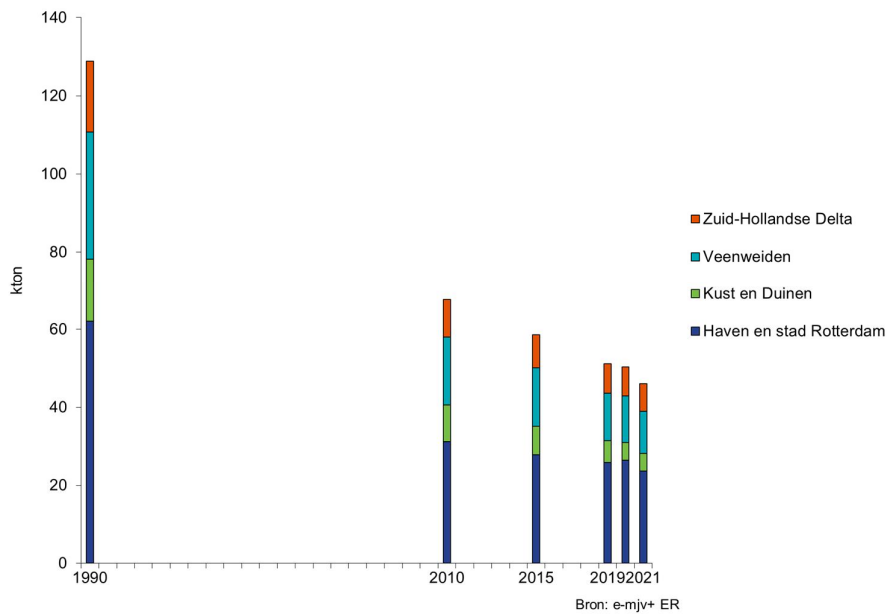
NOx-emissies [kton]	Zuid-Holland		Nederland			
	2019	2021	2019	2021	Reduc-tiedoel	Doel 2030
Energie	3,6	3,2	14,2	13,2	38%	28,8
Industrie	7,8	6,5	32,3	29,7		
Gebouwde omgeving	1,8	1,9	10,0	10,2	n.v.t.	
Mobiliteit	33,2	30,3	239,5	217,2	25%	179,6
Landbouw	4,6	4,2	39,5	38,1	n.v.t.	
Totaal [kton]	51,1	46,0	336,6	309,6	n.v.t.	

In Figuur 3 is de bijdrage per sector in 2021 te zien. Omdat Mobiliteit veruit de grootste bijdrage levert zijn daarvan ook enkele deelsectoren onderscheiden. Onder 'Overige mobiliteit' vallen mobiele werktuigen, luchtvaart en railverkeer (diesellocs).



Figuur 3. NOx-uitstoot per (deel)sector in de provincie Zuid-Holland.

NO_x-uitstoot PZH per deelgebied



Figuur 4. Totale NO_x-uitstoot in de provincie Zuid-Holland per deelgebied.

Bij de indeling naar deelgebied is te zien dat grofweg de helft van de NO_x vanaf het grondgebied van Rotterdam wordt uitgestoten. De uitstoot in 2021 vanuit Haven en stad Rotterdam is 23,6 kton NO_x, die vanuit Kust en Duinen 4,5 kton, Veenweiden 10,8 kton en Zuid-Hollandse Delta 7,2 kton NO_x.

1.2 Conclusie

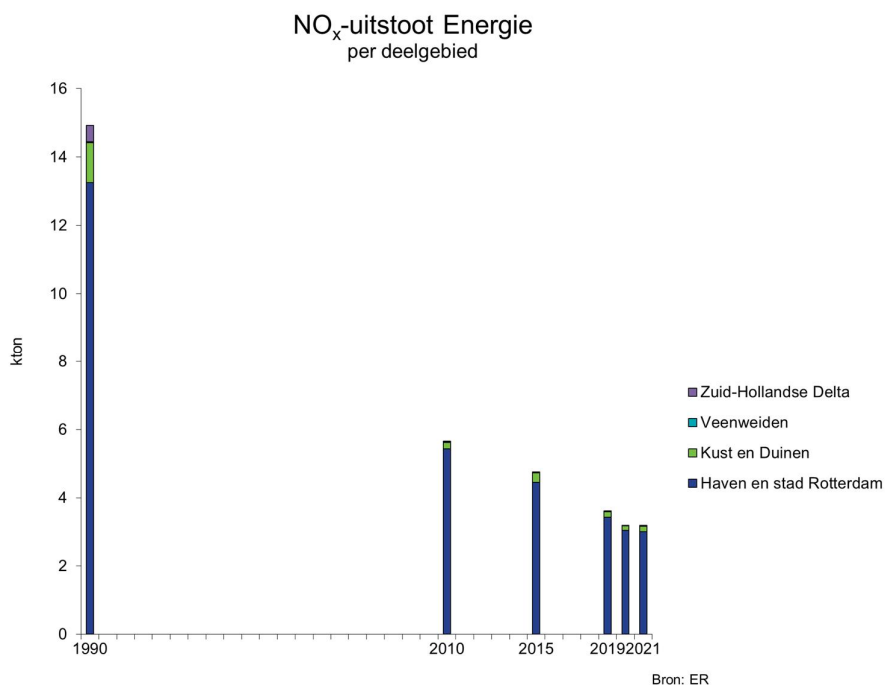
De totale uitstoot van NO_x in de provincie Zuid-Holland in 2021 bedraagt 46,0 kton. Daarvan komt 30,3 kton van de sector Mobiliteit. Binnen de sector Mobiliteit zijn het met name het wegverkeer en de zeescheepvaart die een grote bijdrage leveren. Terwijl bij nagenoeg alle bronnen de uitstoot sinds 2010 sterk afneemt, neemt die van de zeescheepvaart juist toe. Voor meer details, zie de hoofdstukken 2 t/m 6.

Van de deelgebieden stoot Haven en stad Rotterdam in 2021 het meeste uit: 23,6 kton.

2 Energie

Hoofdstuk 2 betreft de sector (fossiele) Energie. Dat omvat met name de kolencentrales, gascentrales en de grote industriële WKK's (warmte-kracht-koppeling: centrales die zowel warmte als elektriciteit leveren).

2.1 Emissies



Figuur 5. Deze figuur toont de NO_x-uitstoot per deelgebied voor de sector Energie.

De totale NO_x-uitstoot van de sector Energie in 2021 is 3,2 kton. Verreweg het grootste deel (94%) van de uitstoot komt vanuit het deelgebied Haven en stad Rotterdam. Daar staan dan ook de twee kolencentrales die binnen de provinciegrenzen gevestigd zijn, alle industriële wkk's en de RoCa energiecentrale. De uitstoot in 1990 was 14,9 kton. Tussen 1990 en 2021 daalde de uitstoot dus met 79%. De afname is bij de energiecentrales te danken aan de verbeterde techniek voor het reduceren van de uitstoot, met name het toepassen van SCR (Selectieve Katalytische Reductie).

Verwachting voor komende jaren

De komende jaren komt meer duurzame elektriciteit beschikbaar, vooral door de groei van energie uit wind en zon. Toch zal voorlopig ook fossiele energie nodig blijven door de verwachte toename van de stroomvraag. Die toename ontstaat door elektrificatie van de industrie, van mobiliteit en ook van de gebouwde omgeving. In 2030 gaan de twee kolencentrales op de Maasvlakte in Rotterdam sluiten. Of, beter gezegd, geen elektriciteit meer op basis van kolen produceren. Mochten ze omgebouwd worden tot biomassa centrales met een vergelijkbare benutting van de capaciteit zoals die nu (in 2021) plaatsvindt, dan zorgt dat voor met kolenstook vergelijkbare NO_x-emissies². Afhankelijk van de sluiting of ombouw van de kolencentrales in 2030 zal de NO_x-uitstoot van de energiesector daarom aanzienlijk of nauwelijks dalen.

² file:///wfc-ka-iwc-profiles/iwc-profiles/LFV/Downloads/19-1033_dnv_gl_rapport_miw_-_emissies_bij_inzet_van_biomassa_eindrapport.pdf

Tabel 2. NO_x-uitstoot [ton] van top 5 sector Energie.

top 5 energie	deelsector	locatie	2021
Uniper Benelux (Maasvlakte)	kolen	Rotterdam	1.260
Power Plant Rotterdam	kolen	Rotterdam	417
Pergen VOF	wkk	Rotterdam	352
ENECOGEN V.O.F.	wkk	Rotterdam	342
Rijnmond Power Plant	wkk	Rotterdam	151

De top 5 voor de sector energie wordt aangevoerd door de twee kolencentrales, gevolgd door drie industriële WKK's. De twee kolencentrales stoten in 2021 samen 1,7 kton NO_x uit. De vijf grootste emittenten stoten 79% van het totaal van deze sector uit.

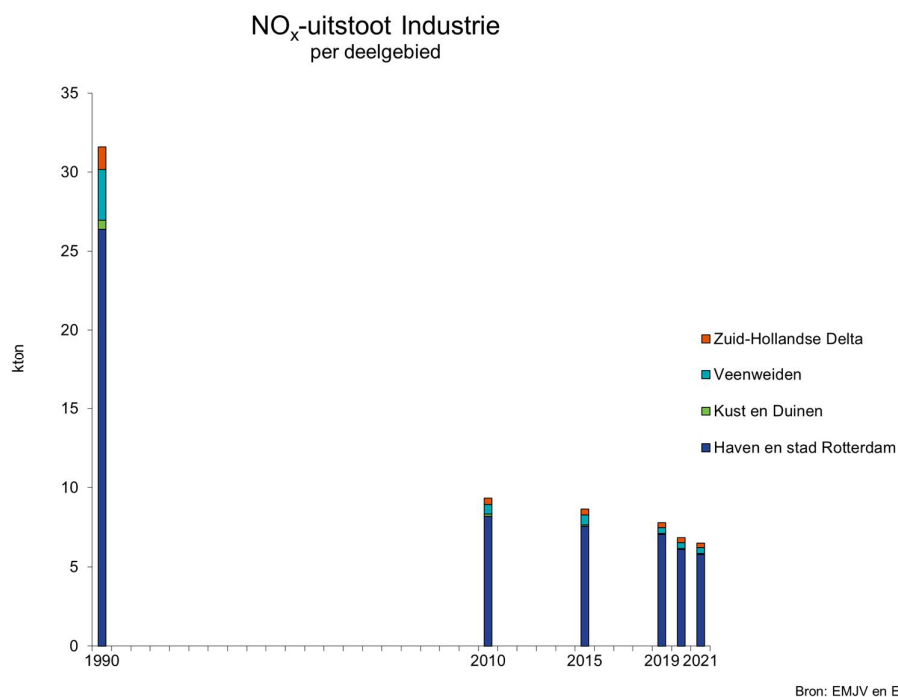
2.2 Conclusie

In 2021 stoot de sector Energie 3,2 kton NO_x uit. De twee kolencentrales op de Maasvlakte in de Rotterdamse haven vormen de grootste bronnen en zijn verantwoordelijk voor meer dan de helft van de uitstoot door deze sector.

3 Industrie

Hoofdstuk 3 betreft de sector Industrie en omvat onder meer de raffinaderijen, de chemie en de afvalverwerkingsbedrijven. Daarnaast ook 'overige industrie' en 'bouw'.

3.1 Emissies



Figuur 6. De uitstoot van de industrie per deelgebied in de provincie Zuid-Holland (PZH-MonNOx 3.1.1)

De NO_x-uitstoot door de industrie in 2021 is 6,5 kton. Dat is 79% minder dan in 1990 (31,6 kton). De afname is bij alle deelsectoren zichtbaar en grotendeels te danken aan de verbeterde techniek voor het reduceren van de uitstoot, met name het toepassen van SCR (Selectieve Katalytische Reductie).

Verwachting voor komende jaren

De komende jaren zal een verdere reductie van de emissies plaatsvinden. De grote industrie moet vanaf eind 2023 werk gaan maken van energiebesparing. Dat omvat ook alle bedrijven die aan het Europese emissiehandelsstelsel (ETS) deelnemen. Ook is de verwachting dat in Zuid-Holland o.a. de drie grootste raffinaderijen zullen deelnemen aan de landelijke maatwerk-aanpak voor de 20 grootste CO₂-emittenten. Energiebesparing en de in gang gezette energietransitie zullen tot minder inzet van fossiele brandstoffen leiden en daarmee ook een gunstig effect hebben op de NO_x-uitstoot. Het SLA (Schone Lucht Akkoord, 'strenger vergunnen') zal naar verwachting slechts tot een kleine NO_x-reductie leiden³.

³ https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2023-geraamde-ontwikkelingen-in-nationale-emissies-van-luchtverontreinigende-stoffen-2023_4930.pdf

Tabel 3. NO_x-uitstoot [ton] van top 5 sector Industrie

top 5 industrie [ton NO _x]	sector	locatie	2021
Shell Nederland Raffinaderij	raffinaderijen	Rotterdam	1.594
BP Raffinaderij Rotterdam	raffinaderijen	Rotterdam	1.233
Esso Nederland Raffinaderij	raffinaderijen	Rotterdam	868
AVR-Afvalverwerking	afval	Rotterdam	515
Cabot B.V.	chemie	Rotterdam	408

De raffinaderijen zorgen voor de grootste uitstoot van NO_x. De drie grootste stoten samen 3,7 kton uit; de top 5 zorgt in 2021 voor een uitstoot van 4,6 kton. Op het totaal van de industrie is dat 71%.

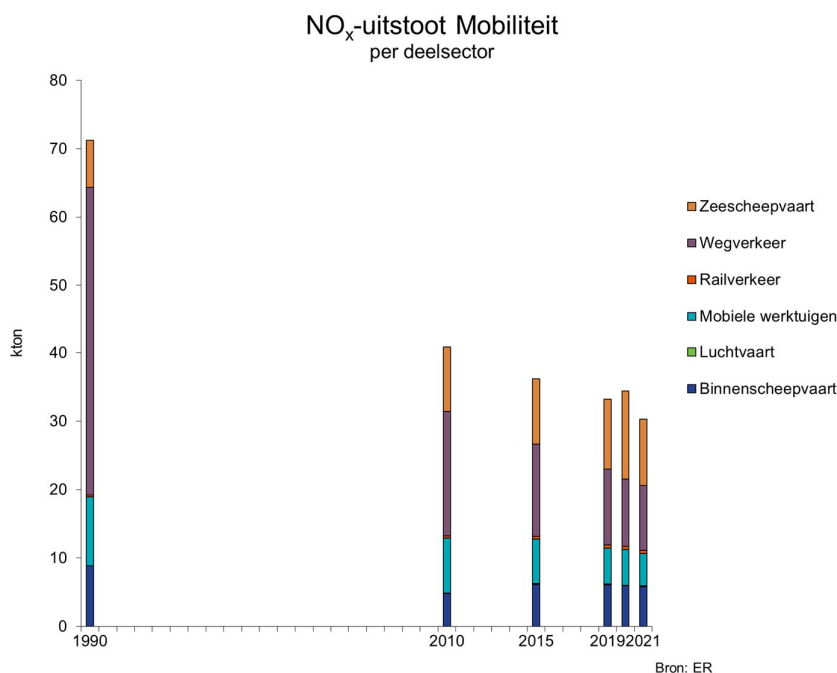
3.2 Conclusie

De NO_x-uitstoot door de industrie in 2021 is 6,5 kton. De raffinaderijen zorgen voor meer dan de helft van die uitstoot en van die raffinaderijen had Shell met 1,6 kton de grootste uitstoot in 2021.

4 Mobiliteit

De monitoring van de NO_x-uitstoot door mobiliteit omvat alle mobiele bronnen op en emissie vanaf het grondgebied van de provincie. Het betreft naast wegverkeer, binnenvaart en mobiele werktuigen, ook de 'internationale' deelsectoren luchtvaart (Rotterdam-The Hague airport, starten, landen en taxiën) en zeescheepvaart (met name in de haven van Rotterdam).

4.1 Emissies



Figuur 7. NO_x-emissie in Zuid-Holland voor de verschillende bronnen van mobiliteit (PZH-MonNO_x 4.1.1)

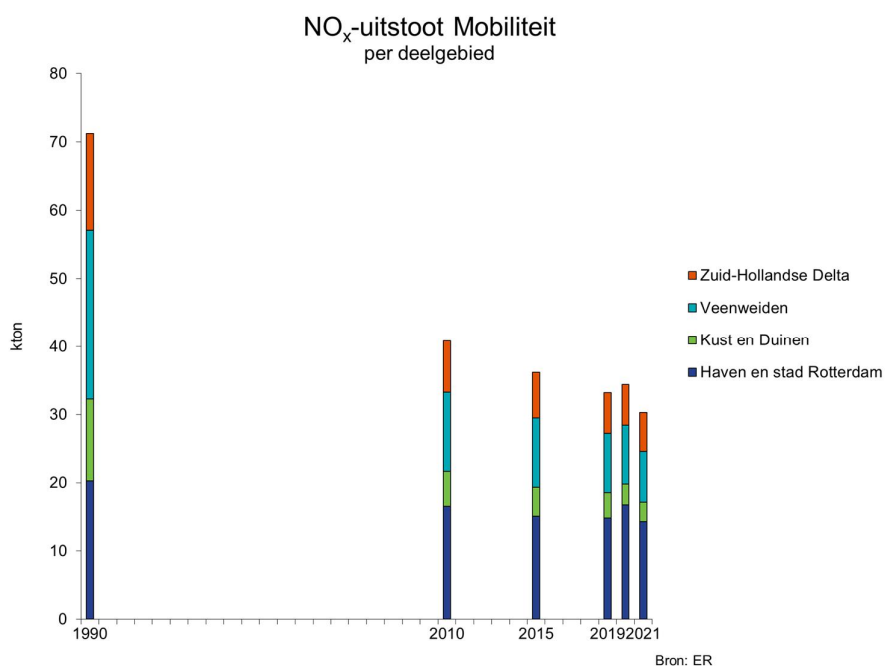
De sector Mobiliteit levert van alle sectoren de grootste NO_x-bijdrage. Zie §1.1. Daarom is deze ook per deelsector bepaald. De uitstoot van deze sector in 2021 bedraagt 30,3 kton. Dat is 58% lager dan in 1990 (71,3 kton) en twee derde van de totale NO_x-uitstoot in de provincie. Vooral de zeescheepvaart⁴ (32% in 2021) en het wegverkeer (31%) dragen flink bij.

In 1990 was het vooral het wegverkeer dat voor de uitstoot zorgde (aandeel 66%). De bijdrage van het wegverkeer is sindsdien dus flink afgenomen. Dit is vooral het gevolg van het stellen van emissie-eisen aan personenauto's en vrachtverkeer (Euro-normen). Tussen 1990 en 2021 is de uitstoot door Mobiliteit meer dan gehalveerd, maar de uitstoot van de zeescheepvaart is in die tijd juist toegenomen (+39%). Het aantal [zeescheepvaartbewegingen](#) is de laatste tien jaar gegroeid en schepen zijn groter geworden, terwijl de IMO (International Maritime Organization) nog weinig maatregelen heeft genomen om de NO_x-emissies terug te dringen. Voor de Noordzee geldt sinds 2015 een strengere zwavelnorm⁵, die overigens nog steeds minder

⁴ Emissies vanaf het Nederlands Continentaal Plat vallen buiten het grondgebied van Zuid-Holland.

⁵ <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/scheepvaart-en-havens/verduurzaming-scheepvaart-en-havens/internationale-afspraken-over-duurzame-zeevaart/minder-uitstoot-door-zeevaart>

streng (factor 100) is dan die voor wegverkeer of de binnenvaart⁶. Vanaf 2021 zijn er ook eisen (Tier-III) voor NO_x-emissies van nieuwe schepen⁷.



Figuur 8. NO_x-emissie per deelgebied voor Mobiliteit in Zuid-Holland.

Alle deelgebieden zorgen voor een significante bijdrage. In 2021 varieert deze van 2,8 kton vanuit Kust en Duinen tot 14,3 kton vanuit Haven en stad Rotterdam. Van die 14,3 kton is 9,5 kton afkomstig van de zeescheepvaart in het havengebied van Rotterdam. In de deelgebieden Veenweiden en Kust en Duinen zorgt het wegverkeer met 3,9 resp. 1,8 kton voor de grootste bijdrage, in Zuid-Hollandse Delta is dat de binnenvaart (2,6 kton).

Verwachting voor komende jaren

Vooral bij de scheepvaart is nog veel reductie mogelijk. De Koninklijke Vereniging van Nederlandse Reders (KVNR) ziet daarvoor drie opties⁷:

- inzetten op walstroom, ook voor de zeescheepvaart,
 - LNG als alternatieve brandstof. Dat zorgt voor 80% reductie van NO_x, maar vraagt een forse investering.
 - stikstofbeheerzones op zee. Die is nu ingesteld op de Noordzee, maar geldt alleen voor nieuwe schepen. Die leveren dan 70-80% minder NO_x-uitstoot dan de oudere schepen.
- Deze drie opties lijken de komende jaren tot enige NO_x-reductie te gaan leiden.

Van het wegverkeer zal de NO_x-uitstoot de komende jaren verder afnemen door schonere motoren en meer elektrische voertuigen. Daarnaast zal er een instroom zijn van schonere vrachtauto's die voldoen aan de Euro VI-emissionen, wordt een langzame instroom van binnenvaartschepen met Stage V-motoren verwacht en zal de instroom van mobiele werktuigen die voldoen aan de strenge Stage IV- en Stage V-emissionen³ in combinatie met de elektrificatie van dergelijke werktuigen voor een daling van de NO_x-emissies zorgen.

⁶ Schonere zeescheepvaart – schonere lucht. DCMR, Tijdschrift Lucht, 2015.

⁷ <https://www.kvnr.nl/stikstofreductie>

4.2 Conclusie

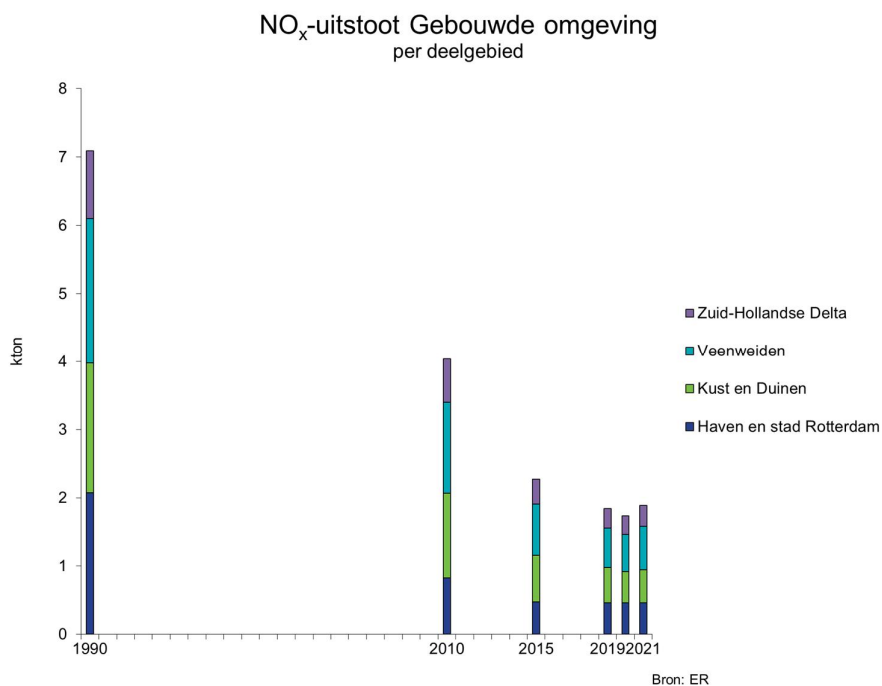
De sector Mobiliteit levert de grootste bijdrage aan de NO_x-uitstoot in Zuid-Holland. In 2021 is die 30,3 kton. De uitstoot is vooral afkomstig van de zeescheepvaart (32% in 2021) en het wegverkeer (31%). De uitstoot van het wegverkeer neemt al jaren af, terwijl die van de zeescheepvaart juist groeit.

In 2021 komt vanuit deelgebied Haven en stad Rotterdam de meeste NO_x, 14,3 kton, waarvan 9,5 kton door zeescheepvaart.

5 Gebouwde omgeving

Voor de sector Gebouwde omgeving geldt geen doel. Onderdeel van de gebouwde omgeving zijn de woningen (ER: 'consumenten'), het mkb, kantoren en andere gebouwen (ER: 'handel, diensten en overheid').

5.1 Emissies



Figuur 9. NO_x-uitstoot gebouwde omgeving in de provincie Zuid-Holland

De uitstoot door de gebouwde omgeving is tussen 1990 (7,1 kton) en 2021 (1,9 kton) met 73% afgenomen. De vier onderscheiden deelgebieden leveren een, orde-grootte, vergelijkbare uitstoot. In 2021 is die van Veenweiden met 0,6 kton het grootst en die van de Zuid-Hollandse Delta met 0,3 kton het kleinst.

De afname is het resultaat van betere isolatie en een grotere inzet van hoogrendementsketels in woningen en bedrijfsgebouwen. Daarnaast ook door het aansluiten van woningen op het warmtenet.

Verwachting voor komende jaren

De komende jaren zal de NO_x-uitstoot verder dalen. Energiebesparende maatregelen, meer woningen van het gas af in combinatie met zachtere winters zorgen er naar verwachting voor dat minder energie (met name gas) nodig is voor de verwarming van gebouwen.

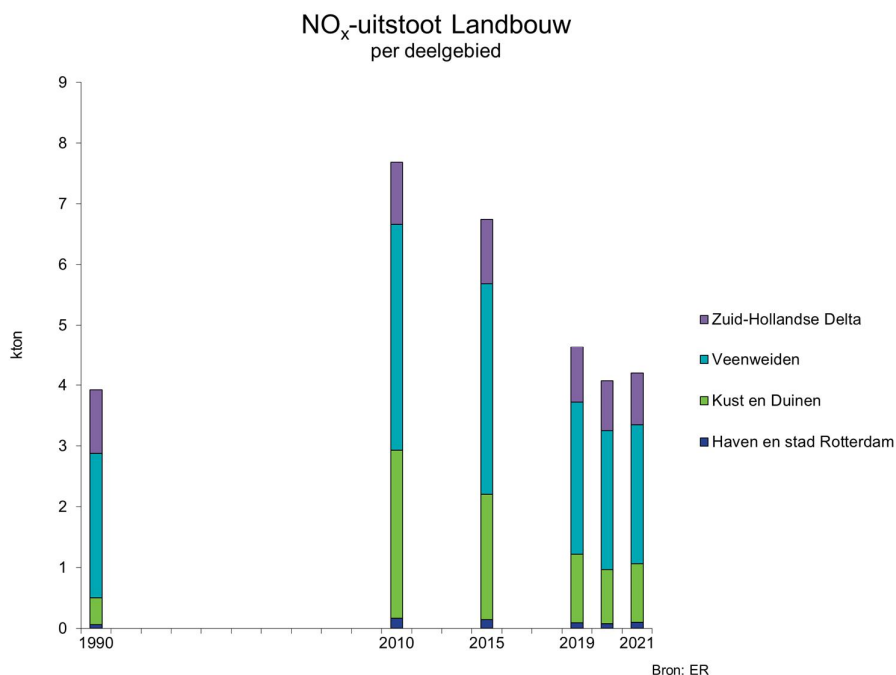
5.2 Conclusie

Van de vijf sectoren, stoot de Gebouwde omgeving de minste hoeveelheid NO_x uit. In 2021 is dat 1,9 kton. Veenweiden is met 0,6 kton het deelgebied met de grootste bijdrage.

6 Landbouw

Voor de sector landbouw is, in relatie tot stikstofdepositie, de emissie van ammoniak het meest relevant. Die blijft in dit rapport echter buiten beschouwing (zie paragraaf 0.2); het betreft hier alleen de NO_x-emissie. We onderscheiden glastuinbouw, veeteelt en overig landbouw.

6.1 Emissies



Figuur 10. De NO_x-uitstoot door de sector landbouw in de provincie Zuid-Holland

Terwijl de NO_x-uitstoot van alle andere sectoren tussen 1990 en 2021 fors is gedaald, is die van de sector Landbouw in die periode juist gestegen (+7%) al is er sinds 2010 een duidelijke afname zichtbaar. In 2021 is de uitstoot 4,2 kton. De uitstoot in deze sector wordt in 2021 voor bijna de helft (48%) veroorzaakt door het aardgasgebruik van de wkk's (glastuinbouw). Daarnaast zijn ook (16%) de voertuigen voor de aanwending van dierlijke mest (veeteelt) en (14%) de voertuigen voor de aanwending van kunstmest (overige landbouw) belangrijke NO_x-bronnen. In tegenstelling tot de andere sectoren is de NO_x-uitstoot in de landbouw tussen 1990 en 2010 toegenomen en sindsdien gedaald. De toename tussen 1990 en 2010 komt op het conto van de glastuinbouw waar in die periode op grote schaal wkk's zijn geïnstalleerd. Zo is tussen 2000 en 2010 het opgestelde vermogen van 1 GW naar 3 GW gegaan⁸. De wkk's zorgen niet alleen voor het verwarmen van de kassen maar leveren ook elektriciteit aan het net. De daling vanaf 2010 komt door reducties bij de stationaire verbrandingsinstallaties (ketels en gasmotoren) en bij de procesemissies in de veeteelt en akkerbouw⁹.

Verwachting voor komende jaren

De NO_x-uitstoot door de sector Landbouw zal naar verwachting in 2030 gedaald zijn⁹. De afname wordt deels verklaard door een verdere reductie bij de verbrandingsinstallaties en deels

⁸ <https://www.clo.nl/indicatoren/nl0387-warmtekracht-vermogen>

⁹ www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2023-geraamde-ontwikkelingen-in-nationale-emissies-van-luchtverontreinigende-stoffen-2023_4930.pdf

door een daling bij de procesemissies in de veeteelt en akkerbouw (o.a. door minder kunstmestgebruik).

6.2 Conclusie

De uitstoot van de sector Landbouw is tussen 1990 en 2010 fors toegenomen van 3,9 tot 7,7 kton en sindsdien gedaald tot 4,2 kton in 2021. De belangrijkste bronnen zijn de kassen en veeteelt.