Inschatting gezondheidseffecten van een deel van de aanvullende maatregelen conform Joint Letter of Intent van Tata Steel, provincie Noord-Holland en de Staat



25 maart 2026

Rapportage van de Werkgroep GER-TSN

in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Inhoudsopgave blz.

Hoofdboodschappen	3
1 Aanleiding voor deze rapportage en de uiteindelijke GER	5
2 Doel en aard van deze rapportage en de uiteindelijke GER	6
3 Inhoudelijke scope van deze rapportage en de uiteindelijke GER	7
4 Aanpak en verantwoording	8
5 De gehanteerde methode	9
6 Resultaten	14
7 Naar een GER	22

Bijlage 1: leden werkgroep GER-TSN
Bijlage 2: memo Gezondheidseffectrapportage Tata Steel, IenW, 16 mei 2025 (separaat)
Bijlage 3: notitie/memo Verspreidingsberekeningen PM10 en PM2,5, opgesteld door Haskoning in opdracht van TSN, 13 februari 2026 (separaat)
Bijlage 4: toelichting op methoden en resultaten

Figuur voorpagina: iStock.com/pidjoe

Hoofdboodschappen

- De *Joint Letter of Intent* (JLoI) van september 2025 bestaat uit twee onderdelen: (I) de eerste fase van het Groen Staal-plan; (II) aanvullende, bovenwettelijke milieu- en gezondheidsmaatregelen. De JLoI vormt het kader waarbinnen momenteel aan een maatwerkafspraak wordt gewerkt.

- Deze rapportage is een inschatting van de *verandering* van gezondheidsrisico's als gevolg van een deel van de *aanvullende* maatregelen. Deze betreffen vooral de overkappingen en aanvullende windschermen voor de grondstoffenopslag.

- Deze rapportage gaat *niet* in op de verandering in de gezondheidsrisico's als gevolg van de eerste fase van het Groen Staal-plan, dat onderwerp is van het wettelijk milieueffectrapport (MER). Om de gezondheidseffecten te kunnen inschatten moet de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied (ODNZKG) het MER eerst hebben beoordeeld, akkoord bevonden en gepubliceerd.[1] Ook de Commissie mer zal hierover nog adviseren. De desbetreffende data en informatie van Tata Steel Nederland (TSN) dienen gecontroleerd, transparant en navolgbaar te zijn.

- Daarmee is de deze rapportage *niet* de gezondheidseffectrapportage (GER) die het kabinet heeft toegezegd en wil betrekken bij het maken van een maatwerkafspraak met TSN. Als het MER geverifieerd is, kan de werkgroep verder werken aan een GER, dat beide in de JLOI genoemde onderdelen omvat.

- De werkgroep heeft er – in overleg met de opdrachtgever - voor gekozen *niet* te wachten op het opstellen van een GER, maar de voorliggende partiële inschatting alvast beschikbaar te stellen, zodat zij tijdig kan worden betrokken bij het proces dat moet leiden tot een bindende maatwerkafspraak. Voor de maatwerkafspraak zijn ook de gezondheidseffecten van het Groen Staal-plan van belang.

- Deze rapportage biedt inzicht, maar bevat *geen* oordeel over de vraag of de maatregelen en resultaten al dan niet voldoende zijn. De Staat heeft aangegeven voor de milieu- en gezondheidsmaatregelen een subsidie van maximaal 600 miljoen euro beschikbaar te stellen. Het is een politieke afweging of en hoe de gezondheid van de omwonende voldoende geborgd wordt en of de verhouding tussen de gezondheidswinst en de omvang van de subsidie verantwoord is.

- Van belang is te onderstrepen dat deze rapportage *partieel* in scope is. Het gaat - zoals gezegd - om enkele aanvullende maatregelen en er is alleen gekeken naar de gezondheidseffecten van de blootstelling aan fijnstof. De data over concentraties fijnstof zijn afkomstig van TSN en niet gevalideerd. De effecten op concentraties van andere stoffen en op stressoren zijn volgens TSN nihil of verwaarloosbaar.

[1] Dat is nu niet het geval. De ODNZKG heeft TSN op 6 maart jl. een verzoek gedaan aanvullende gegevens te verstrekken. TSN moet deze informatie eerst aanleveren voordat ODNZKG verder kan met de beoordeling. TSN heeft aangegeven ongeveer negen maanden nodig te hebben voor de aanvullingen. Zie voetnoot 16.

- De inschattingen in deze rapportage kennen meerdere *onzekerheden*. Deze betreffen de gebruikte data over de concentraties en de verschillende berekeningsstappen van de gezondheidseffecten.

- De doorrekening leidt tot de volgende inschattingen. De beschouwde aanvullende maatregelen *verminderen* de luchtconcentratie van fijnstof (PM2,5 en PM10) afkomstig van TSN in het IJmondgebied met ongeveer 11-17 procent. In absolute termen komt de vermindering neer op 0,04-0,46 µg/m^3 voor PM2,5 en 0,06-0,74 µg/m^3 voor PM10.[2] Dit is in vergelijking met een toekomstige situatie waarin de aanvullende maatregelen niet zouden worden genomen ("referentiesituatie").

- De beschouwde aanvullende maatregelen leiden via minder fijnstof tot een *winst in de verwachte levensduur* van één dag in Heemskerk tot negen dagen per inwoner in Wijk aan Zee. Dit is een gemiddelde: het betekent niet dat elke inwoner van Wijk aan Zee negen dagen langer leeft, maar dat er minder mensen ziek worden door fijnstof en daardoor overlijden. De gezondheidswinst zit vooral in het voorkómen van ziekte en sterfte bij een klein deel van de bevolking.

- Door de beschouwde aanvullende maatregelen nemen de *gezondheidsrisico's* met 11-16 procent af ten opzichte van de gezondheidsrisico's van de totale bijdrage van TSN. Er is er sprake van verschillen in de effecten tussen de wooncluster: de effecten per inwoner zijn het grootst in Wijk aan Zee en het kleinst in Heemskerk. De effecten per wooncluster laten zien dat de effecten het grootst zijn in IJmuiden, met name doordat daar relatief veel mensen wonen.

- Voor alle bewoners van het gebied samen – ongeveer 150.000 mensen - leiden de beschouwde aanvullende maatregelen elk jaar tot ongeveer *twaalf extra gezonde levensjaren* (de zogenoemde disability-adjusted life years, DALY's).

- De gezondheidseffecten van de beschouwde aanvullende maatregelen zijn dus beperkt positief. Deze rapportage gaat dus niet over alle gezondheidseffecten van de gehele JLoI en te maken maatwerkafspraak. Daarvoor is een GER nodig.

- Ten slotte is het van belang om de daadwerkelijke situatie goed te *monitoren* (door een combinatie van meten en modelleren) en daarover vooraf heldere afspraken te maken. Alleen op basis van adequaat ingerichte monitoring kan worden gevolgd of de afspraken met betrekking tot emissies en concentraties worden gerealiseerd.[3]

[2] Fijnstof met een deeltjesgrootte kleiner dan 10 micrometer (µm) wordt aangeduid met PM10; bij PM2,5 gaat het om deeltjesgrootte van minder dan 2,5 µm. PM2,5 is dus onderdeel van PM10. De deeltjesgrootte is mede van invloed op de gezondheidsrisico's van fijnstof.
[3] In dit kader verwijst de werkgroep ook naar het Position paper van de Expertgroep aan de Kamercommissies Infrastructuur en Waterstaat en Klimaat en Groene Groei, 19 maart 2026.

1. Aanleiding voor deze rapportage en de uiteindelijke GER

Het kabinet heeft toegezegd om naast de verduurzaming van Tata Steel Nederland (TSN) ook de gezondheid van omwonenden te borgen in een maatwerkafspraak.[4] Een maatwerkafspraak met TSN beoogt onder meer het realiseren van aanvullende milieu- en gezondheidsmaatregelen. Het RIVM-rapport van september 2023 beschrijft dat TSN bijdraagt aan gezondheidsrisico's voor omwonenden door verschillende stoffen en stressoren. Uit het rapport blijkt dat fijnstof de grootste bijdrage levert aan ziektelast (hierna: RIVM-2023).[5]

Op basis van de eerdere *Expression of Principles* (EoP) en binnen het kader van de Joint *Letter of Intent* (JLoI) wordt momenteel gewerkt aan een bindende maatwerkafspraak.[6] De Adviescommissie Maatwerkafspraken Verduurzaming Industrie (AMVI)[7] en de Expertgroep Gezondheid IJmond (Expertgroep)[8] hebben samen een advies uitgebracht over de concept JLoI. Het advies onderstreept het belang van een gezondheidseffectrapportage (GER) bij het opstellen en in de tijd volgen van de effecten van een maatwerkafspraak. Dit advies is betrokken bij de definitieve JLoI die TSN, Tata Steel Limited (TSL), de provincie Noord-Holland en de Staat eind september 2025 hebben ondertekend.

De JLoI bevat een paragraaf met beoogde doelstellingen op het gebied van gezondheid. De focus ligt op reductie van stikstofoxiden (NO_x), zwaveldioxide (SO_2), fijnstof (PM10 en PM2,5), een reeks zeer zorgwekkende stoffen (ZZS) en piekbelasting wat betreft geluid en geur. De milieu- en gezondheidswinst moet voortkomen uit zowel verduurzaming, waarbij oude installaties worden uitgeschakeld, als aanvullende maatregelen gericht op onder meer fijnstofreductie. De beoogde doelen worden uiteindelijk als resultaatverplichtingen opgenomen in een subsidiebeschikking. Voor NO_x, SO_2, PM10, PM2,5 en ZZS formuleert de JLoI deze verplichtingen in maximale jaarlijkse emissies.[9] Ook de JLoI verwijst naar RIVM-2023 en het belang van een GER.

Om de beoogde doelen te bereiken, omvat de JLoI op hoofdlijnen de volgende projecten, die naar verwachting in de beoogde maatwerkafspraak terugkomen:

- Eerste fase van het Groen Staal-plan (Heracless Groen Staal[10]) tot en met 2030 met:
  1. De bouw van een installatie voor direct-gereduceerd ijzer en elektrische boogoven (DRP-EAF) ter vervanging van kooks- en gasfabriek 2 (KGF2) en Hoogoven 7 (HO7);
  2. De aanleg van infrastructuur voor CO_2-afvang en -opslag (CCS);
  3. De vervanging van aardgas door biomethaan en/of waterstof.

- Aanvullende milieu- en gezondheidsmaatregelen (hierna: aanvullende maatregelen):
  1. De bouw van overkappingen en windschermen voor de grondstoffenopslag;
  2. Aanpassingen in de verwerking en opslag van staalslakken;
  3. Diverse maatregelen om geluidsoverlast te monitoren en terug te dringen.

[4] Kamerbrieven d.d. 28 februari 2024, 28 maart 2024, 3 september 2024, 4 oktober 2024 en 10 april 2025.
[5] RIVM, De bijdrage van Tata Steel Nederland aan de gezondheidsrisico's van de omwonenden en de kwaliteit van hun leefomgeving, 22 september 2023.
[6] Kamerbrief d.d. 29 september 2025. De EoP beschrijft op hoofdlijnen de ambities, verschillende potentiële onderwerpen en doelen voor het maken van een mogelijke maatwerkafspraak. De JLOI is een concretere en gedetailleerdere uitwerking daarvan richting een bindende maatwerkafspraak.
[7] De AMVI brengt onafhankelijk advies uit of de afspraken die bedrijven en overheid maken ambitieus genoeg zijn om verder uit te werken in een maatwerkafspraak.
[8] De advisering door de Expertgroep richt zich in hoofdzaak op informatie die wordt opgesteld met betrekking tot de verduurzaming en verschoning van TSN en de consequenties daarvan voor de gezondheid van inwoners in de IJmond.
[9] Voor PM10 is naast emissie ook een daling van de immissie (luchtconcentratie) opgenomen.
[10] De tweede fase van het Groen Staal-plan loopt indicatief tot 2040. In de eindfase daarvan zijn alle hoogovens en kooksgasfabrieken gesloten en zou de fabriek een uitstoot van netto nul CO_2 moeten hebben.

2. Doel en aard van deze rapportage en de uiteindelijke GER

Naar aanleiding van een advies van de Expertgroep[11] en een motie van de Tweede Kamer[12], is in 2024 gestart met het concretiseren van een GER voor de TSN-plannen. In de Kamerbrief van 10 april 2025 geeft het kabinet aan dat de GER zich expliciet richt op gezondheid. De GER gaat daarmee een stap verder dan het milieueffectrapport (MER) dat TSN in het kader van de vergunningverlening voor zijn verduurzamingsplannen moet opstellen: "Het MER dient als een bouwsteen voor de GER. In de GER wordt een vertaling gemaakt naar de mogelijke effecten op de gezondheid van omwonenden. De gezondheidseffecten zullen deels kwantitatief en deels kwalitatief worden beschreven. Omdat het gaat om een effectinschatting, zal deze per definitie onzekerheden bevatten."[13] Het MER dat TSN heeft opgesteld, betreft de eerste fase van het Groen Staal-plan. De uiteindelijke GER gaat zowel om de eerste fase van het Groen Staal-plan als de aanvullende maatregelen.

De GER heeft tot doel de overheid, TSN en omwonenden inzicht te bieden in de effecten van de beoogde maatwerkafspraak op de gezondheid van omwonenden.[14] Dit vanuit de bedoeling om gezondheid een volwaardige plek te geven in de (besluitvorming over de) maatwerkafspraak. De GER is een nieuw, aanvullend instrument. Het Rijk heeft daarom de verantwoordelijkheid op zich genomen om deze GER te laten opstellen. In het kader van de Actieagenda Industrie en Omwonenden stelt het kabinet dat het voor de hand ligt om elementen van een GER die van toegevoegde waarde zijn, op termijn onder te brengen in de (wettelijke) MER-systematiek.[15]

Voor de ontwikkeling van de GER heeft het ministerie van IenW een onafhankelijke werkgroep ingesteld. Het voorzitterschap en secretariaat van de werkgroep is belegd bij ABDTOPConsult. Inhoudelijke expertise wordt geleverd door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de Gemeentelijke Gezondheidsdienst (GGD) Kennemerland en het Institute for Risk Assessment Sciences (IRAS) van de Universiteit Utrecht (UU) leveren inhoudelijke expertise (zie bijlage 1 voor de samenstelling van de werkgroep).

Bij de totstandkoming van deze rapportage heeft de werkgroep diverse stakeholders betrokken; de werkgroep is verantwoordelijkheid voor de inhoud. Er is een interne klankbordgroep geconsulteerd, met deelnemers van de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied (ODNZKG, Commissie mer, Expertgroep IJmond, provincie Noord-Holland en de ministeries van IenW, Klimaat en Groene Groei (KGG, inmiddels opgegaan in het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK)) en Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS). Ook heeft de werkgroep met betrokken organisaties separaat overleg gevoerd. Daarnaast heeft de werkgroep twee keer gesproken met een klankbordgroep van omwonenden en ook met een aantal experts. Tijdens informatiesessies heeft de werkgroep ook gesproken met andere omwonenden, vertegenwoordigers van bewonersinitiatieven en belanghebbenden. Met TSN is gesproken over de aanpak en het verkrijgen van data om de rapportage op te kunnen stellen.

Belangrijk te onderstrepen is dat deze rapportage *niet* de GER is die het kabinet heeft toegezegd. De voorliggende rapportage is slechts een *partiële* inschatting van de *verandering* van gezondheidsrisico's als gevolg van een *deel* van de aanvullende maatregelen in de JLoI.

[11] Gezondheid geborgd, eerste bevindingen van de Expertgroep Gezondheid IJmond, 28 februari 2024.
[12] Motie van het lid Gabriëls c.s, Kamerstuk 28089, nr. 286, 4 april 2024.
[13] Kamerbrief d.d. 10 april 2025.
[14] De GER gaat niet in op de gezondheidseffecten voor (oud-)werknemers van TSN.
[15] Kamerbrief d.d. 19 december 2025.

De komende periode werkt de werkgroep verder aan de GER. De nog te maken bindende maatwerkafspraak neemt de werkgroep hierbij mee. Als de maatwerkafspraak op het punt van de aanvullende maatregelen afwijkt van de JLoI, leidt dit logischerwijs tot aanpassingen in de ingeschatte gezondheidseffecten in deze rapportage.

Wanneer de GER kan worden afgerond, is afhankelijk van de doorlooptijd van de aanpassingen door TSN in het MER en het proces om te komen tot een geverifieerde MER. Dit naar aanleiding van het advies van de Commissie mer en het verzoek van de ODNZKG[16] om aanvullende gegevens ten opzichte van het MER die TSN najaar 2025 heeft ingediend. Om twee redenen heeft de werkgroep het geverifieerde MER nodig:

- Het MER heeft betrekking op de milieueffecten van de eerste fase van het Groen Staal-plan. Voor de GER is het geverifieerde MER nodig, waarbij zeker is dat de getallen met betrekking tot stressoren en emissies en concentraties van stoffen niet meer worden gewijzigd, om de geschatte gezondheidseffecten van dat deel van de beoogde maatwerkafspraak in kaart te brengen.

- De voorliggende inschatting met betrekking tot de beschouwde aanvullende maatregelen, is gebaseerd op gegevens die TSN heeft ontleend aan het ingediende MER.[17] Als betreffende data in het geverifieerde MER veranderen, heeft dat mogelijk gevolgen voor de inschatting van de gezondheidseffecten in deze rapportage.

De werkgroep heeft er – in overleg met de opdrachtgever en getoetst in de interne klankbordgroep - voor gekozen niet te wachten tot de GER kan worden opgesteld.
De werkgroep stelt de nu voorliggende partiële inschatting alvast beschikbaar aan de opdrachtgever, zodat deze tijdig kan worden betrokken in het proces om tot een bindende maatwerkafspraak te komen. Dit sluit ook aan bij de toezegging van het kabinet om tussentijdse inzichten die worden opgedaan bij de uitvoering van de GER, zo veel mogelijk te betrekken bij de onderhandelingen over de maatwerkafspraak.[18]

3. Inhoudelijke scope van voorliggende rapportage en de uiteindelijke GER

In deze rapportage en de uiteindelijke GER gaat het om een *verandering* in de gezondheidsrisico's door *veranderingen* in de manier waarop TSN staal gaat produceren.
Het gaat dus uitdrukkelijk *niet* om de (totale) gezondheidseffecten voor omwonenden van het huidige TSN, zoals het geval was in RIVM-2023. Het gaat daarmee ook niet om andere effecten van de aanwezigheid van TSN als zodanig, zoals effecten op bijvoorbeeld werkgelegenheid en brede welvaart. Daarnaast vallen veranderende transportstromen van TSN van grondstoffen en rest- en afvalstoffen en de bijbehorende gezondheidseffecten buiten de scope van deze rapportage. Dat geldt ook voor de effecten van (veranderingen in) de stoffen en stressoren afkomstig van andere bronnen dan TSN zelf. Deze 'achtergrond' wordt wel meegenomen in de bespreking van de resultaten (hoofdstuk 6 en bijlage 4). Ten slotte gaan deze rapportage en de uiteindelijke GER niet in op mogelijke effecten op de mentale gezondheid.

[16] Bericht op site ODNZK, Omgevingsdienst verzoekt Tata Steel om meer informatie voor verduurzamingsproject, 6 maart 2026.
[17] TSN zal deze gegevens op haar MER-website plaatsen.
[18] Kamerbrief d.d. 29 september 2025.

Er is sprake van onzekerheden in zowel de gebruikte data als de doorwerkingseffecten op de blootstelling en gezondheid van omwonenden. De resultaten in deze rapportage kennen meerdere onzekerheden. Het gaat om onzekerheden in de gebruikte data en om methodische en statistische onzekerheden in de verschillende berekeningsstappen om de gezondheidseffecten in te schatten, zoals die in de volgende hoofdstukken staan beschreven.

De voorliggende rapportage en de uiteindelijke GER bieden inzicht, maar geven *geen* oordeel over de vraag of de maatregelen en resultaten al dan niet voldoende zijn. De werkgroep geeft een zo goed mogelijke inschatting van de veranderingen in de gezondheidsrisico's voor omwonenden. Het is een politieke afweging of de gezondheid van de omwonenden voldoende wordt geborgd en of de verhouding met de omvang van in de uiteindelijk maatwerkafspraak door de Staat beschikbaar gestelde middelen verantwoord is. In de JLOI is opgenomen dat de maximale bijdrage van de Staat twee miljard euro bedraagt voor de totale maatwerkafspraak. Als onderdeel daarvan wil de Staat specifiek voor de aanvullende milieu- en gezondheidsmaatregelen – het onderwerp van deze rapportage - een subsidie van maximaal 600 miljoen euro beschikbaar stellen. Het gaat om subsidies getrancheerd over een periode van meerdere jaren, die afgewogen moet worden tegen de gezondheidseffecten.[19] Een belangrijke - inhoudelijke en politieke - vraag is wat de optimale bestemming van de subsidie is in termen van de grootste gezondheidseffecten voor omwonenden van TSN. Deze rapportage geeft echter geen antwoord op deze vraag.

4. Aanpak en verantwoording

Conform het advies van de Expertgroep heeft de werkgroep haar aanpak gebaseerd op de methodiek die het RIVM heeft ontwikkeld. In opdracht van IenW heeft het RIVM een methodisch kader opgesteld voor de GER, mede op basis van RIVM-2023.[20] Behorend bij de opdrachtverlening heeft IenW – in afstemming met de interne klankbordgroep - een aantal uitgangspunten geformuleerd ten aanzien van doel, aanpak en uitkomstmaten (bijlage 2). Als onderdeel daarvan en in lijn met het advies van de Expertgroep, is het methodisch kader leidend voor de uitvoering van de GER en de voorliggende rapportage.

De gedachte achter de GER – en ook deze rapportage - is gebaseerd op stappen van een Health Impact Assessment (HIA). De HIA-kennis heeft het RIVM gebruikt bij het opstellen van het methodisch kader, dat vijf fasen onderscheidt. De eerste drie fasen vallen binnen de scope van deze rapportage:

1. *screening*, waarbij het gaat om vaststellen van de situaties en uitkomstmaten die worden beschouwd;
2. *scoping*, waarbij het gaat om afbakening van wat en hoe dat wordt meegenomen;
3. *effectanalyse*, die de uitvoering van het inschatten van de gezondheidseffecten en het rapporteren hierover betreft.

Deze eerste drie fasen zijn hierna uitgewerkt voor de inschatting van de verandering van gezondheidsrisico's door een aantal aanvullende maatregelen in de JLoI. Fasen 4 en 5 uit het methodisch kader betreffen respectievelijk *besluitvorming en monitoring*. In de politieke besluitvormingsfase worden de resultaten van de effectanalyse meegewogen. De monitoring van

[19] Kamerbrief d.d. 29 september 2025.
[20] RIVM, Kennisnotitie Methodisch kader gezondheidseffectenrapportage TSN, 2025.

de afspraken moet vervolgens zo worden ingericht dat duidelijk wordt of de afspraken ook daadwerkelijk worden gerealiseerd en of de maatregelen voldoende zijn.

Deze rapportage is partieel in scope, omdat deze slechts enkele aanvullende maatregelen betreft; deze maatregelen hebben effect op fijnstofconcentraties. Qua maatregelen gaat het om: (a) de overkappingen en *additionele* windschermen voor de grondstoffenopslag en (b) een deel van de aanpassingen in de verwerking en opslag van staalslakken (hierna: de beschouwde aanvullende maatregelen). De overkappingen en windschermen bij de open opslagen zijn bedoeld om verwaaiing tegen te gaan en daarmee fijnstofemissies terug te dringen. Van de overkapping van schrootopslag SOP3 wordt ook verwacht dat deze geluidsoverlast door piekgeluiden vermindert; dit effect heeft TSN niet gekwantificeerd. Naast verwaaiingsmaatregelen gaat het bij de slakverwerking ook over sproeiers en afzuiging om de fijnstofemissies te reduceren. De overige maatregelen met betrekking tot staalslakken zijn niet meegenomen in deze rapportage. Ze zijn zo verweven met het Groen Staal-plan, dat het niet mogelijk is deze los daarvan door te rekenen. Bijlage 3 bevat een nadere beschrijving van de aanvullende maatregelen.

De beschouwde aanvullende maatregelen hebben volgens TSN geen effect op de verspreiding van stoffen als NO_x en SO_2 en een verwaarloosbaar effect wat betreft ZZS, waaronder metalen als lood. Deze stoffen zijn daarom niet meegenomen in deze rapportage. Bij gebrek aan gegevens heeft de werkgroep ook niet uitgezocht of en in welke mate de beschouwde aanvullende maatregelen effect hebben op de aanwezigheid van grof stof – dus met deeltjes groter dan 10 micrometer - in de omgeving.

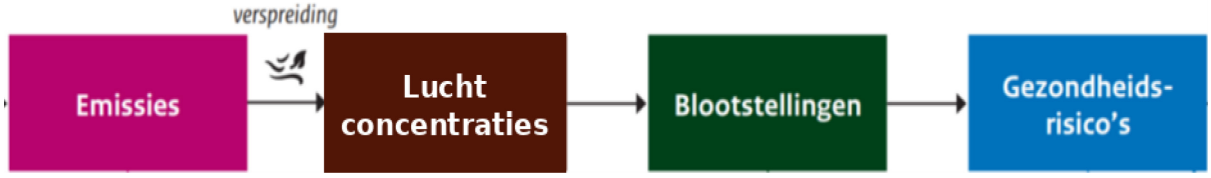
De referentiesituatie en de situatie waarin de beschouwde aanvullende maatregelen zijn gerealiseerd, vormen het uitgangspunt. In deze rapportage gaat het om de vergelijking tussen deze twee situaties in termen van gezondheidseffecten. De data over deze twee situaties zijn afkomstig van TSN. TSN beschrijft de referentiesituatie in het MER, die in september 2025 is ingediend, als volgt: "De referentiesituatie is gebaseerd op de huidige situatie en daarbij de ontwikkelingen die komende jaren vrijwel zeker zullen gaan plaatsvinden." Aanvullend geeft TSN in de concept-MER aan dat autonome ontwikkelingen voldoende zeker en specifiek moeten zijn, los staan van de nieuwe installaties binnen het Groen Staal-plan en gerealiseerd zijn vóór de aanlegfase van deze installaties. TSN heeft hiervoor – en daarmee voor de referentiesituatie - geen specifiek jaartal genoemd. Door deze referentiesituatie te vergelijken met de situatie waarin de beschouwde aanvullende maatregelen zijn gerealiseerd, ontstaat inzicht in de verandering van de gezondheidsrisico's van die maatregelen. Dit betekent onder andere dat de gezondheidseffecten van de Roadmap+ niet worden meegenomen in deze rapportage.[21]

5. De gehanteerde methode

Dit hoofdstuk bevat een beknopte toelichting op de aanpak die de werkgroep heeft gehanteerd om de gezondheidseffecten van de beschouwde aanvullende maatregelen in te schatten. Bijlage 4 bevat een uitgebreide beschrijving van de methoden, begrippen en aanvullende resultaten.

[21] MOTTMACDONALD vergelijkt de gezondheidseffecten van de aanvullende maatregelen met de huidige situatie. Daardoor zitten de gezondheidseffecten van de Roadmap+ wel in de resultaten van MOTTMACDONALD (Technical Advisory Report in support of the Joint Letter of Intent for Tata Steel Netherlands, september 2025).

De ketenbenadering, van emissies tot gezondheidsrisico's, vormt de basis voor de analyse (RIVM-2023).



Staalproductie leidt tot emissies van onder meer fijnstof die met de heersende windrichting worden meegevoerd. Daardoor ontstaan in de verschillende woongebieden van de IJmond uiteenlopende concentraties fijnstof in de lucht. De fijnstofconcentraties zijn door TSN aangeleverd. De werkgroep heeft deze concentraties vervolgens gekoppeld aan de bevolkingsgegevens van de woonclusters, zodat kan worden bepaald in welke mate bewoners aan fijnstof worden blootgesteld. Op basis van de wetenschappelijke literatuur worden deze inzichten over blootstelling vertaald naar een inschatting van de gezondheidsrisico's voor omwonenden. Bij de inschatting van de gevolgen van de beschouwde aanvullende maatregelen gaat het – zoals eerder aangegeven - om een *verandering* van achtereenvolgens luchtconcentraties, blootstelling en gezondheidsrisico's.

De werkgroep heeft voor deze rapportage gegevens gebruikt, die TSN heeft geleverd:[22]

- Concentraties PM2,5 en PM10 voor de referentiesituatie;
- Concentraties PM2,5 en PM10, waarbij de beschouwde aanvullende maatregelen zijn gerealiseerd.

Deze gegevens laten de verschillen in concentraties zien in de situatie *zonder* en de situatie *met* de beschouwde aanvullende maatregelen.

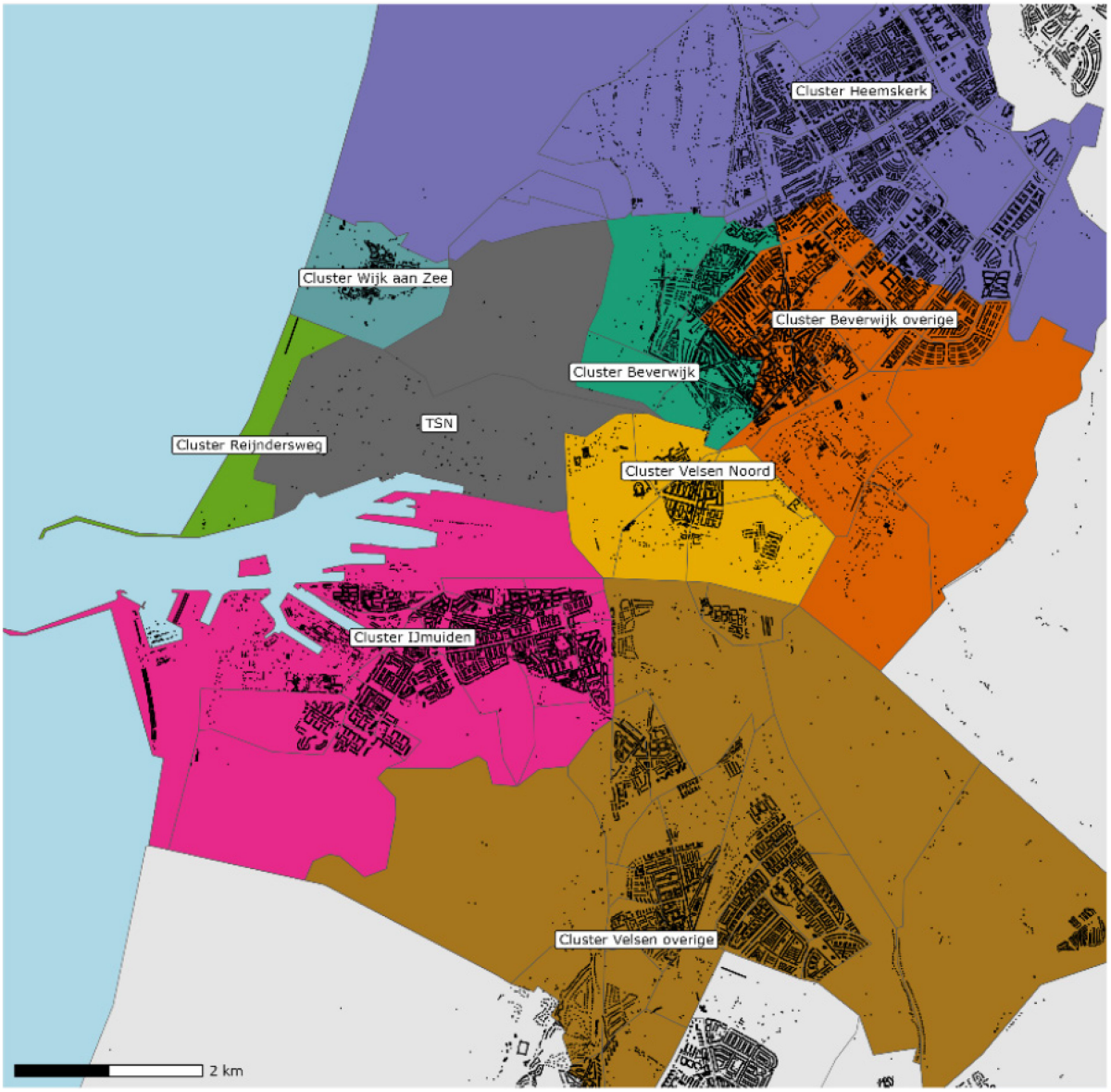
De gegevens van TSN zijn niet gevalideerd door een derde partij en ook niet door de werkgroep. Het RIVM heeft de data wel globaal gescand. Daarbij is op basis van algemene expertise en kennis uit eerdere (RIVM-)studies beoordeeld of de informatie en berekeningen in grote lijnen plausibel en consistent zijn. Voor de overkappingen is bijvoorbeeld nagegaan of de effecten in de directe nabijheid het grootst zijn en afnemen met de afstand. Dit is nadrukkelijk geen validatie van de aangeleverde informatie en berekeningen. De basis van zowel de veronderstelde maatregeleffecten als de berekeningen kon niet worden gecontroleerd. Uit de globale scan komt naar voren dat de verschillen in de aangeleverde berekeningen - tussen de referentiesituatie en de situatie waarin de aanvullende maatregelen zijn gerealiseerd - in lijn lijken te zijn met de informatie over de verschillende sets berekeningen, zoals beschreven in de begeleidende notitie (bijlage 3).

Bij de ontvangen gegevens plaatst de werkgroep een kanttekening bij de gehanteerde verhouding tussen PM2,5 en PM10. TSN heeft een verhouding PM2,5/PM10 van 0,6251 aangehouden voor open emissiebronnen, voor de doekenfilters is een verhouding PM2,5/PM10 van 0,9592 aangehouden. De toelichtende notitie geeft aan dat er momenteel een onderzoek loopt naar deze verhouding en dat - mocht blijken dat een ander kental [qua verhouding] passender is voor deze conversie - deze in een toekomstige versie van het MER wordt aangepast, waarmee de

[22] De gebruikte databestanden zijn op 13 februari 2026 ontvangen.

resultaten van de verspreidingsberekeningen gebruikt in deze notitie achterhaald zijn. Uit RIVM-2023 volgt dat het aandeel PM2,5 in PM10 in de bijdrage van TSN relatief laag is (20–55%). Als de PM2,5 concentraties in beide varianten (zonder en met de beschouwde aanvullende maatregelen) veranderen (door andere keuzes voor de verhoudingen PM2,5/PM10), dan veranderen ook de totale gezondheidseffecten van de TSN-maatregelen in de omgeving, evenals de (gezondheids)winst van de beschouwde aanvullende maatregelen.

Figuur 1 Indeling van woonclusters



Voor deze rapportage heeft de werkgroep populatiegegevens van wooncluster gekoppeld aan de gegevens over fijnstofconcentraties. De populatiegegevens zijn afkomstig uit de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) en het CBS (peiljaar 2025). Deze gegevens zijn verbonden aan fijnstofconcentraties op adresniveau in het modelleergebied van TSN. Per wooncluster is de gemiddelde blootstelling bepaald.[23] Figuur 1 geeft de indeling van woonclusters weer. De zwarte punten geven de locaties weer van adressen uit de BAG binnen het TSN-modeleergebied en de gekleurde vlakken tot welk wooncluster de adressen behoren. Bij de donkergrijs gekleurde vlakken gaat het om adressen die op het TSN-terrein liggen (gedefinieerd als de buurten Staalbuurt en Industriegebied Hoogovens). Doorlopende lijnen geven de relevante buurtgrenzen aan binnen het gebied.

Om de resultaten van de berekeningen in context te plaatsen, is voor de achtergrondconcentraties de verwachte situatie van 2030 gebruikt. Het gaat hierbij om de verwachte situatie in de IJmond in 2030 voor PM10 en PM2,5 van *andere bronnen* dan TSN. De verwachte situatie voor fijnstof in 2030 is gebaseerd op de Grootschalige Concentratiekaarten Nederland (GCN) die het RIVM opstelt.[24] Deze achtergrondconcentraties moeten als indicatief worden beschouwd.

Luchtverontreiniging veroorzaakt diverse gezondheidsproblemen, zoals hart- en vaatziekten, luchtwegaandoeningen en vroegtijdige sterfte. Zoals aangegeven richt deze rapportage zich specifiek op de effecten van fijnstof. Om de verschillen van de situaties met en zonder de beschouwde aanvullende maatregelen duidelijk te maken, is ervoor gekozen om de resultaten weer te geven met één of enkele decimalen. Dit suggereert echter een grotere nauwkeurigheid dan er in werkelijkheid is, vanwege de onzekerheden in de concentraties (aangereikt door TSN) en in de stappen in de berekening van de gezondheidseffecten.

In deze analyse zijn de gezondheidsrisico's van zowel PM2,5 als het grovere deel van PM10 meegenomen. Fijnstof bestaat uit deeltjes kleiner dan 10 micrometer (µm) (PM10). Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen PM2,5 (deeltjes kleiner dan 2,5 µm) en de grovere fractie (2,5–10 µm). De Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) raadt af om PM2,5 én PM10 tegelijk mee te nemen in berekeningen van gezondheidsrisico's, omdat je dan een grote dubbeltelling hebt. De WHO adviseert om gezondheidseffecten van fijnstof vooral op basis van PM2,5 te berekenen, omdat deze deeltjes schadelijker zijn en dieper in het lichaam doordringen. Daarnaast is er veel minder onderzoek beschikbaar naar de schadelijkheid van de grovere fractie van PM10 dan naar de schadelijkheid van PM2,5. Echter, omdat emissies van TSN ook veel grovere fijnstofdeeltjes bevatten (RIVM-2023), worden deze in deze analyse ook meegenomen. Gezondheidseffecten worden berekend met zogenoemde concentratie-responsfuncties, die aangeven hoe groot de gezondheidseffecten zijn bij een bepaalde concentratie (zie bijlage 4).

Voor fijnstof zijn risico's berekend voor vroegtijdige sterfte en het krijgen van ziekten en aandoeningen. Voor PM2,5 zijn risico's berekend voor vroegtijdige sterfte en voor beroerte, COPD, hartinfarct, hypertensie, longkanker en laag geboortegewicht. Voor PM10 zijn alleen concentratieresponsfuncties voor vroegtijdige sterfte en longkanker beschikbaar; de wetenschappelijke onderbouwing voor andere ziekten is onvoldoende sterk.

[23] Er is geen rekening gehouden met toekomstige demografische ontwikkelingen of nieuwe woonwijken.
[24] RIVM, GCN & GDN kaarten, geraadpleegd februari 2026. Het is momenteel niet bekend welk deel van het transport in de IJmond (scheepvaart, (vracht)verkeer op en rond het terrein van TSN) direct of indirect ten behoeve is van TSN en dus in de GCN gecorrigeerd moet worden om een achtergrondconcentratie zonder transport gerelateerd aan TSN te verkrijgen.

Voor het grovere deel van fijnstof wordt het risico berekend als het verschil tussen de risico's van PM2,5 en het gemiddelde risico van PM10 en PM2,5. Deze rekenmethode voor het grovere deel van fijnstof hebben experts van de GGD, het RIVM en de Universiteit Utrecht vastgesteld. Tabel 1 geeft een overzicht van concentratie-responsfuncties voor PM2,5 en PM10 en hun geschiktheid voor toepassing in de huidige analyse.

Tabel 1 Overzicht van gebruikte concentratie-responsfuncties voor PM2,5 en PM10

Gezondheidseffect (leeftijdscategorie in jaren)	**RR (95% BI) per 10 µg/m³**	**Referentie**
Lange termijn blootstelling aan PM2,5		
Beroerte (30+)	1,16 (1,12-1,20)	(Yuan et al., 2019)
Hartinfarct (30+)	1,13 (1,05-1,22)	(Zhu et al., 2021)
Longkanker (30+)	1,16 (1,10-1,23)	(Yu et al., 2021)
COPD (30+)	1,18 (1,13-1,23)	(Park et al., 2021)
Hypertensie[1] (30+)	1,17 (1,05-1,30)	(Qin et al., 2021)
Laag geboortegewicht[1,2] (0-1)	1,07 (1,05-1,09)	(Abu Ahmad et al., 2024)
Lange termijn blootstelling aan PM10		
Longkanker (30+)	1,10 (1,05-1,15)	(Orellano et al., 2024)

Gebaseerd op Forastiere *et al.* (2024).
[1] Geen ziekte, alleen extra incidentie gekwantificeerd.
[2] Laag geboortegewicht is gedefinieerd als een gewicht bij geboorte van minder dan 2500 gram bij een zwangerschapsduur van minimaal 37 weken.

De gezondheidseffecten van langdurige blootstelling aan fijnstof is berekend voor verschillende wooncluster rond het TSN-terrein. De kern van de methode is het berekenen van Populatie Attributieve Risico's (PAR's): het deel van ziekte of vroegtijdige sterfte in de bevolking dat vermeden kan worden als de blootstelling aan fijnstof wordt verlaagd. Voor alle adressen in het onderzoeksgebied zijn attributieve risico's (AR) bepaald, op basis van de relatieve risico's (RR) bij de lokale concentratie fijnstof. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen de bijdrage van TSN en andere bronnen, zoals verkeer. De attributieve risico's worden gewogen naar woningbezetting en gemiddeld per wooncluster, zodat per cluster een PAR wordt berekend. Adressen zonder bewoners dragen niets bij aan het PAR, adressen met de bestemming standplaats (bijvoorbeeld strandhuisjes) hebben een woningbezetting van bijna nul gekregen en dragen zo nauwelijks bij aan het PAR. De PAR's worden vervolgens gebruikt om de extra gezondheidsrisico's per cluster te berekenen, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen vroegtijdige sterfte, ziekte-incidentie en ziektelast. Omwille van vergelijkbaarheid zijn alle berekeningen gebaseerd op gezondheids- en sterftecijfers uit 2022 en bevolkingscijfers uit 2025.

Om de gezondheidseffecten in beeld te brengen, worden diverse, gangbare maten gehanteerd voor de bepaling van risico's op (a) vroegtijdige sterfte en (b) ziekten. Deze maten betreffen zowel de gehele bevolking in de woonclusters als een gemiddeld individu binnen een wooncluster.

Voor vroegtijdige sterfte door fijnstof (a) worden drie indicatoren gebruikt:
a1. Winst in de verwachte levensduur (uitgedrukt in maanden per persoon);
a2. Verloren levensjaren (years of life lost, YLL) per 10.000 inwoners per jaar;
a3. Sterfterisico per 10.000 inwoners per jaar.

De incidentie van ziekten (b) wordt berekend door de PAR's te vermenigvuldigen met landelijke incidentiecijfers. Zo kunnen extra (ziekte)gevallen worden berekend voor:
b1. Beroerte;
b2. Hartinfarct;
b3. Longkanker;
b4. COPD;
b5. Hypertensie;
b6. Laag geboortegewicht.

De incidentiecijfers zijn leeftijdsspecifiek en gebaseerd op landelijke registraties, zoals de Nederlandse Kankerregistratie en de zorgregistraties van het Nederlands Instituut voor Onderzoek van de Gezondheidszorg (NIVEL). Deze cijfers worden omwille van onderlinge optelbaarheid gewogen voor de ernst van de ziekten en uitgedrukt in ziektejaarequivalenten (years lived with disability, YLD). Voor de incidentie van hypertensie en laag geboortegewicht zijn *geen* ziektejaarequivalenten berekend, omdat dit geen ziekten zijn maar risicofactoren voor ziekten.

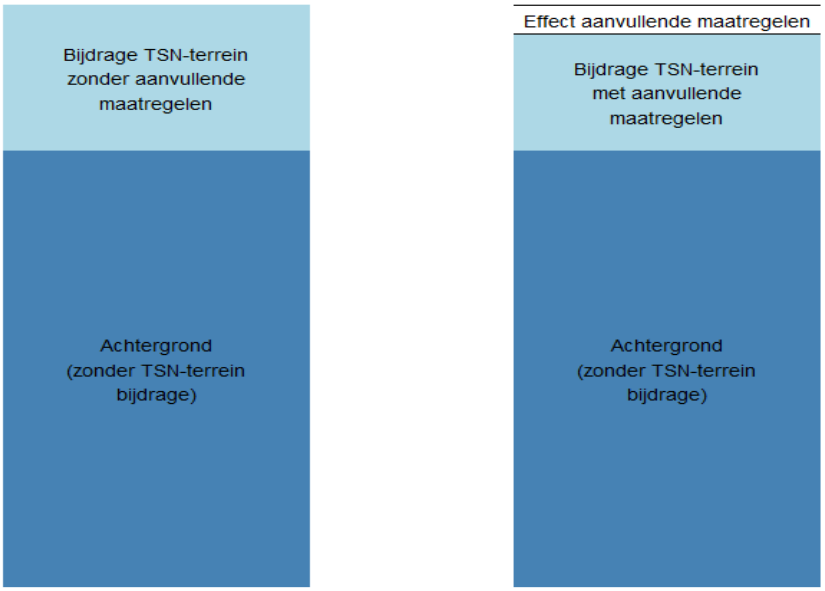
De gezondheidseffecten worden uitgedrukt in DALY's (disability-adjusted life years), die ook door het kabinet genoemd is als relevante uitkomstmaat.[25] Een DALY is de som van (a) vroegtijdige sterfte in termen van verloren levensjaren (YLL) en (b): het aantal jaren geleefd met gezondheidsproblemen, gewogen voor de ernst ervan (YLD). De totale gezondheidsrisico's worden gepresenteerd in DALY's per jaar per 10.000 inwoners. Dit is een maat voor het gemiddelde *gezondheidsrisico* per inwoner; een daling van deze maatstaf betekent een daling van het gemiddelde de gezondheidsrisico. Ook wordt het effect op de gezondheid gepresenteerd als de jaarlijkse totale *ziektelast* voor alle bewoners van een bepaald wooncluster samen. Daarvoor zijn de gezondheidsrisico's (in DALY's per jaar per 10.000 inwoners) vermenigvuldigd met het inwoneraantal per cluster gedeeld door 10.000. Een daling van deze maatstaf betekent een daling van de ziektelast voor de bewoners van een wooncluster dan wel het gehele IJmond-gebied.

6. Resultaten

De beschouwde aanvullende maatregelen verminderen de gezondheidsrisico's als gevolg van de staalproductie door TSN (figuur 2). Deze figuur laat schematisch zien hoe het effect van de beschouwde aanvullende maatregelen beoordeeld kan worden in de context van achtergrondconcentraties fijnstof en de bijdrage van TSN aan de fijnstofconcentraties. De totale concentraties zijn de som van de achtergrond (donkerblauw) en de bijdrage van TSN (lichtblauw). In de rechterbalk is te zien dat de bijdrage door TSN omlaag gaat als de beschouwde aanvullende maatregelen worden gerealiseerd. Er is nog steeds een bijdrage van TSN aan de concentratie van fijnstof en daarmee aan de gezondheidsrisico's van omwonenden, maar deze bijdrage wordt wel lager ("minder meer"). Dit effect kan worden vergeleken met zowel de bijdrage van TSN zonder de aanvullende maatregelen als met de achtergrondconcentraties (dus van andere bronnen dan TSN).

[25] Kamerbrief d.d. 6 december 2024.

Figuur 2 Schematisch overzicht van het effect van beschouwde aanvullende maatregelen op de hoeveelheid fijnstof en de daarmee samenhangende gezondheidsrisico's in vergelijking tot de achtergrondconcentraties fijnstof en de bijdragen fijnstof van het TSN-terrein



De inschatting is dat de beschouwde aanvullende maatregelen het fijnstof (PM2,5 en PM10) in de lucht afkomstig van TSN verminderen met ongeveer 11-17 procent. In tabel 2 staan de populatie-gewogen luchtconcentraties PM2,5, PM10 en de grovere fractie van PM10 voor de verschillende woonclusters. Ten opzichte van de bijdrage van TSN zonder beschouwde aanvullende maatregelen, is het effect van de beschouwde aanvullende maatregelen 11-17% voor PM2,5 en 11-15% voor PM10. Ter illustratie: door de activiteiten op het TSN-terrein is er sprake van een PM2,5 bijdrage van 3,28 µg/m^3 aan het woncluster Wijk aan Zee. Door de beschouwde aanvullende maatregelen wordt deze concentratie verminderd met 0,46 µg/m^3, oftewel 14 procent. Zoals aangegeven vormen deze getallen - gegeven de onzekerheid - een schatting.

Tabel 2 Gemiddelde concentraties PM2,5, PM10 grovere deel en PM10 uitgedrukt in µg/m^3 (populatiegewogen)

Blootstelling[1]	**Achtergrond**[2]	**Bijdrage TSN *zonder* beschouwde aanvullende maatregelen**	**Bijdrage TSN *met* beschouwde aanvullende maatregelen**	**Effect beschouwde aanvullende maatregelen**[3]	**Effect beschouwde aanvullende maatregelen t.o.v. bijdrage TSN (%)**
Beverwijk					
PM2,5	6,8	0,7	0,6	-0,1	-11
PM10 grovere deel	8,1	0,5	0,4	-0,1	-10
PM10	14,9	1,2	1,0	-0,1	-11
Beverwijk (overige)					
PM2,5	6,9	0,5	0,4	-0,1	-13
PM10 grovere deel	8,1	0,3	0,3	-0,0	-10

PM10	15,0	0,8	0,7	-0,1	-12
Heemskerk					
PM2,5	6,7	0,3	0,3	-0,0	-13
PM10 grovere deel	8,0	0,2	0,2	-0,0	-9
PM10	14,7	0,5	0,5	-0,1	-11
IJmuiden					
PM2,5	7,1	1,3	1,0	-0,2	-17
PM10 grovere deel	8,2	0,9	0,8	-0,1	-13
PM10	15,3	2,1	1,8	-0,3	-15
Reyndersweg					
PM2,5	6,4	5,6	4,8	-0,8	-14
PM10 grovere deel	8,0	3,8	3,3	-0,5	-13
PM10	14,5	9,4	8,2	-1,3	-14
Velsen Noord					
PM2,5	6,9	0,9	0,8	-0,1	-14
PM10 grovere deel	8,1	0,7	0,6	-0,1	-12
PM10	15,0	1,6	1,4	-0,2	-13
Velsen (overige)					
PM2,5	6,8	0,5	0,4	-0,1	-15
PM10 grovere deel	8,0	0,3	0,3	-0,0	-12
PM10	14,8	0,8	0,7	-0,1	-14
Wijk aan Zee					
PM2,5	6,6	3,3	2,8	-0,5	-14
PM10 grovere deel	8,1	2,3	2,0	-0,3	-12
PM10	14,7	5,6	4,8	-0,7	-13

[1] Hoewel de concentraties van het grovere deel van PM10 zijn vermeld, zijn deze niet direct gebruikt voor de berekening van gezondheidsrisico's. Daarvoor is een indirecte rekenmethode gebruikt zoals beschreven in de bijlage. [2] GCN 2030, zonder bijdrage TSN-terrein. [3] Effect beschouwde aanvullende maatregelen is het verschil in concentratiebijdragen TSN-terrein zonder en met beschouwde aanvullende maatregelen.

Door de maatregelen nemen de risico's op vroegtijdige sterfte en op ziekte en aandoeningen iets af. De tabellen 3 en 4 laten de effecten zien van de beschouwde aanvullende maatregelen op het risico op vroegtijdige sterfte en het krijgen van ziekten en aandoeningen. Hieruit volgt dat de risico's op beroerte, hartinfarct, longkanker, COPD, hypertensie en laag geboortegewicht iets afnemen. Een voorbeeld: de inschatting voor Wijk aan Zee is dat door de afname in de concentratie PM2,5 er elk jaar 0,21 minder mensen per 10.000 inwoners een hartinfarct krijgen. Dat komt in totaal voor Wijk aan Zee met circa 2100 inwoners neer op ongeveer 0,04 minder mensen met een hartinfarct per jaar (oftewel 4 minder mensen met een hartinfarct in 100 jaar).

Tabel 3 Invloed van de beschouwde aanvullende maatregelen op de gezondheidsrisico's door PM2,5 per wooncluster

Wooncluster	sterfterisico	beroerterisico	hartinfarctrisico	longkankerrisico	COPD-risico	hypertensierisico	laag geboorte-gewichtrisico
Beverwijk	−0,05	−0,03	−0,04	−0,01	−0,02	−0,07	−0,00
Beverwijk (overige)	−0,03	−0,02	−0,03	−0,01	−0,01	−0,05	−0,00
Heemskerk	−0,02	−0,01	−0,02	−0,00	−0,01	−0,03	−0,00
IJmuiden	−0,12	−0,07	−0,10	−0,02	−0,04	−0,18	−0,00
Reyndersweg	−0,45	−0,26	−0,37	−0,10	−0,16	−0,70	−0,01
Velsen Noord	−0,07	−0,04	−0,06	−0,02	−0,03	−0,11	−0.00
Velsen (overige)	−0,04	−0,02	−0,03	−0,01	−0,01	−0,06	−0.00
Wijk aan Zee	−0,26	−0,15	−0,21	−0,05	−0,09	−0,40	−0,01

Toelichting:
'−' voor de waarde betekent een verbetering. Alle waarden zijn uitgedrukt per jaar per 10.000 inwoners.

Tabel 4 Invloed van de beschouwde aanvullende maatregelen op de gezondheidsrisico's door het grovere deel van PM10 per wooncluster

Wooncluster	sterfterisico	longkankerrisico
Beverwijk	−0,009	−0,000
Beverwijk (overige)	−0,006	−0,000
Heemskerk	−0,004	−0,000
IJmuiden	−0,023	−0,000
Reyndersweg	−0,087	−0,001
Velsen Noord	−0,014	−0,000
Velsen (overige)	−0,008	−0,000
Wijk aan Zee	−0,050	−0,001

Toelichting:
'−' voor de waarde betekent een verbetering.
Alle waarden zijn uitgedrukt per jaar per 10.000 inwoners.

De beschouwde aanvullende maatregelen leiden via minder fijnstof tot een extra verwachte levensduur van één tot negen dagen per "gemiddelde" inwoner. Het gezamenlijke effect op de verwachte levensduur is opgenomen in tabel 5 en varieert van 0,03 tot -0,31 maand. Ter illustratie bezien we opnieuw Wijk aan Zee: een vermindering van de concentratie fijnstof heeft tot gevolg dat mensen 0,31 maand, ongeveer 9 dagen langer leven in vergelijking met de situatie dat er de beschouwde aanvullende maatregelen niet worden genomen. Dit is een gemiddelde: het betekent niet dat iedereen in Wijk aan Zee negen dagen langer leeft, maar dat er minder mensen ziek worden door fijnstof en daardoor overlijden. In andere woonclusters is het effect op de levensduurverwachting kleiner. In Heemskerk is het effect het kleinst met ongeveer een dag langere levensduur (0,03 maand). Binnen het cluster Reyndersweg is het effect weliswaar groter, maar daar staan geen gebouwen met een permanente woonfunctie. Omdat er zich in dit cluster wel recreatiewoningen bevinden, zijn de concentraties fijnstof en gezondheidsrisico's wel in de tabellen opgenomen.

Over het algemeen geldt: hoe dichter bij het TSN-terrein, hoe meer de concentraties afnemen en hoe meer de gezondheidsrisico's voor individuele bewoners dalen. Dat zien we terug in de gecombineerde maatstaf voor gezondheidsrisico's voor individuele inwoners van woonclusters (tabel 5). Voor de verschillende woonclusters zien we de vermijdbare gezondheidsrisico's door de beschouwde aanvullende maatregelen uitgesplitst naar verloren levensjaren (YLL), ziektejaarequivalenten (YLD) en DALY's (de som van YLL en YLD; een winst van één DALY is gelijk aan één gezond levensjaar). Deze maatsteven zijn uitgedrukt per 10.000 inwoners per jaar. Het gaat dus om een gemiddeld risico.

Tabel 5 Invloed van de beschouwde aanvullende maatregelen op de gezondheidsrisico's opgeteld: totale YLL, YLD, Gezondheidsrisico's en ziektelast door fijnstof (PM2,5 en grovere deel PM10)

Wooncluster	**Levensduur-verwachting** (maand per persoon)	**YLL** (per jaar per 10.000 inwoners)	**YLD** (per jaar per 10.000 inwoners)	**Gezondheidsrisico's** (in DALY's per jaar per 10.000 inwoners)	**Aantal inwoners**	**Ziektelast** (Aantal DALY's per jaar in hele wooncluster)
Beverwijk	−0,06	−0,6	−0,1	−0,7	9.071	−0,6
Beverwijk (overige)	−0,04	−0,4	−0,1	−0,5	31.774	−1,5
Heemskerk	−0,03	−0,3	−0,1	−0,3	37.196	−1,2
IJmuiden	−0,14	−1,5	−0,3	−1,8	32.695	−5,7
Reyndersweg	−0,55	−5,6	−1,2	−6,7	0	n.v.t.
Velsen Noord	−0,09	−0,9	−0,2	−1,1	5.991	−0,7
Velsen (overige)	−0,05	−0,5	−0,1	−0,6	30.577	−1,8
Wijk aan Zee	−0,31	−3,2	−0,7	−3,9	2.122	−0,8
Som woonclusters	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	149.426	−12,3

Toelichting:
'−' voor de waarde betekent een verbetering.

Door de beschouwde aanvullende maatregelen neemt het aantal gezonde levensjaren toe in het IJmondgebied met 0,3 tot bijna 4 jaar per 10.000 inwoners per jaar. De effecten staan weergegeven in de kolom "gezondheidsrisico's" in tabel 5. Het gaat om een jaarlijks terugkerend effect: zolang de maatregelen gelden, treedt er elk jaar 0,3-3,9 gezonde levensjaren winst op per 10.000 inwoners. Technisch geformuleerd: de gezondheidsrisico's gerelateerd aan fijnstof nemen af met ongeveer 0,3-3,9 DALYs per 10.000 inwoners per jaar. Ook hier verschilt het per wooncluster en is het effect het sterkst in Wijk aan Zee. Daar worden door de beschouwde maatregelen 3,2 minder verloren levensjaren (YLL) per 10.000 inwoners per jaar verwacht en 0,7 minder jaren geleefd met ziekte (YLD) per 10.000 inwoners per jaar. Samen is dat een winst van 3,9 gezonde levensjaren (DALY) per 10.000 inwoners per jaar in Wijk aan Zee.

De beschouwde aanvullende maatregelen leiden tot ruim twaalf extra gezonde levensjaren voor alle inwoners van de woonclusters samen (dus lagere ziektelast). In de laatste kolom van tabel 5 is de totale ziektelast in DALY's per jaar weergegeven per wooncluster. Dit geeft inzicht in het effect van de beschouwde aanvullende maatregelen voor gezondheid van alle inwoners in het wooncluster samen. Hierbij is het aantal mensen dat in een cluster woont een grote factor. Voor de woonclusters als geheel, rekening houdend met de inwoneraantallen, bedraagt de geschatte gezondheidswinst 0,6 (Beverwijk) tot 5,7 (IJmuiden) gezonde levensjaren per jaar. Ook hier is sprake van een jaarlijks terugkerend effect zolang de maatregelen van kracht zijn. In het gehele IJmondgebied worden er dus elk jaar steeds weer 12,3 gezonde levensjaren "gewonnen".[26] Dit is exclusief het cluster Reyndersweg, omdat dit een cluster zonder permanente bewoning is.

[26] Ter illustratie: over een periode van 50 jaar gaat het dan dus over een winst van 600 gezonde levensjaren.

Belangrijk is om oog te houden voor zowel het effect voor alle inwoners gezamenlijk (kolom "ziektelast"), als voor de effecten gemiddeld per individu (kolom "gezondheidheidsrisico's" in tabel 5). Het aantal inwoners van Wijk aan Zee is lager dan van andere woonclusters. Hierdoor is het effect van de beschouwde aanvullende maatregelen op de ziektelast voor alle inwoners gezamenlijk in Wijk aan Zee lager dan in bijvoorbeeld Heemskerk; -0,8 DALY's per jaar in totaal voor alle inwoners van Wijk aan Zee en -1,2 voor Heemskerk. Het effect van de beschouwde aanvullende maatregelen van TSN *per persoon* is in de woonclusters dichterbij echter hoger dan in de woonclusters op grotere afstand van TSN (-3,9 DALY's per jaar per 10.000 inwoners voor Wijk aan Zee en -0,3 voor Heemskerk).

Tabel 6 Invloed van achtergrondconcentraties, de bijdrage van TSN zonder en met beschouwde aanvullende maatregelen, op gezondheidsrisico's in aantal DALY's per jaar per 10.000 inwoners door fijnstof (PM2,5 en grovere deel PM10)

Woonclusters	**Achtergrond**[1]	**Bijdrage TSN *zonder* beschouwde aanvullende maatregelen**	**Bijdrage TSN *met* beschouwde aanvullende maatregelen**	**Effect beschouwde aanvullende maatregelen** [2]	**Effect beschouwde aanvullende maatregelen t.o.v. bijdrage TSN (%)**
Beverwijk	43	6	5	-0,7	-12
Beverwijk (overige)	44	4	3	-0,5	-12
Heemskerk	43	3	2	-0,3	-11
IJmuiden	46	11	9	-1,8	-16
Reyndersweg	41	48	41	-6,7	-14
Velsen Noord	44	8	7	-1,1	-14
Velsen (overige)	43	4	3	-0,6	-15
Wijk aan Zee	42	28	24	-3,9	-14

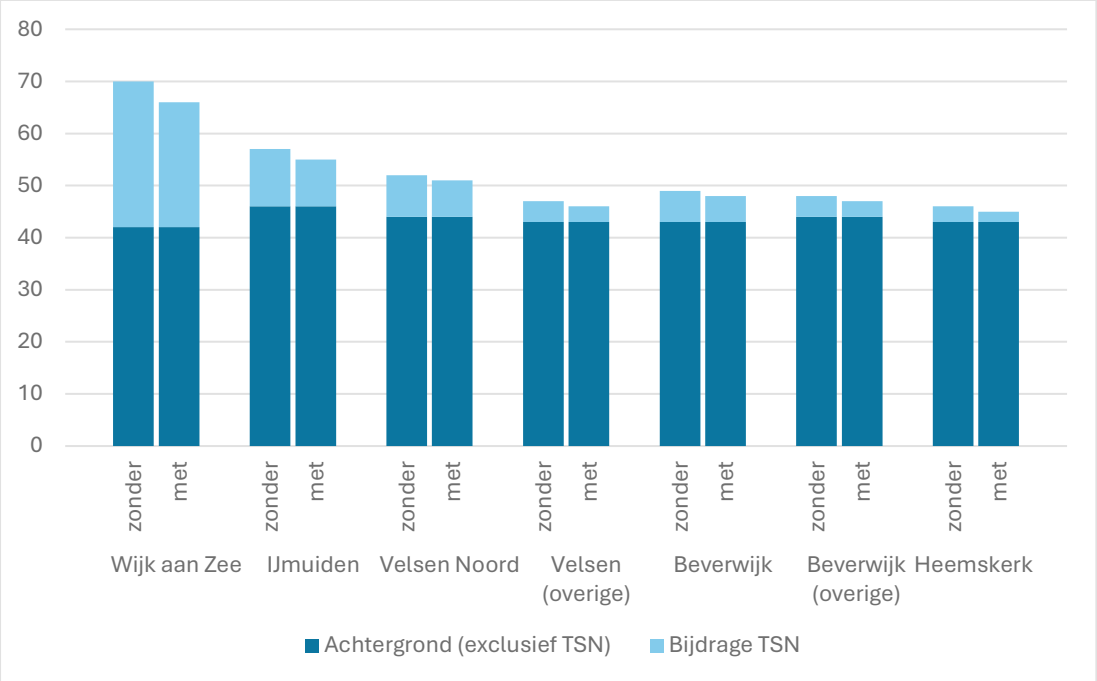
Toelichting:
'–' voor de waarde betekent een verbetering.
[1] Op basis van GCN 2030, zonder bijdrage TSN-terrein.
[2] Effect beschouwde aanvullende maatregelen is het verschil in bijdrage TSN zonder en met beschouwde aanvullende maatregelen (identiek aan kolom 4 in tabel 5). De getallen in de tabel zijn afgerond; de effecten zijn berekend met niet-afgeronde getallen.

Door de beschouwde aanvullende maatregelen nemen de gezondheidsrisico's met 11-16 procent af ten opzichte van de gezondheidsrisico's van de totale bijdrage van TSN. Dit is lijn met de vermindering van de bijdrage van TSN aan de fijnstofconcentratie. Tabel 6 bevat het overzicht van de DALY's per jaar per 10.000 inwoners (gezondheidsrisico's), waarbij het effect van de beschouwde aanvullende maatregelen ook in een percentage ten opzichte van de bijdrage van TSN zonder de aanvullende maatregelen is opgenomen (laatste kolom). Dit is weergegeven als het risico voor een "gemiddelde" inwoner. De gemiddelde inwoner bestaat echter niet; de gezondheidswinst zit vooral in het voorkómen van ziekte en sterfte bij een klein deel van de bevolking. Ter toelichting van de berekening in tabel 6 kijken we van links naar rechts opnieuw naar Wijk aan Zee. Door andere bronnen dan TSN leven mensen er indicatief 42 jaar korter in een

goede gezondheid per 10.000 inwoners (vergelijk: het feitelijk aantal inwoners in Wijk aan Zee is 2.122). Door de bijdrage van TSN aan de fijnstofconcentratie leven mensen 28 jaar korter in een goede gezondheid (per 10.000 inwoners). De bijdrage van TSN vormt indicatief dus ongeveer 40 procent van het totale effect van alle bronnen (28/(42+28) voor Wijk aan Zee. Het effect van de beschouwde aanvullende maatregelen is dat inwoners van Wijk aan Zee naar verwachting 3,9 extra levensjaren in goede gezondheid leven (per 10.000 mensen, conform tabel 5). Dat is een verlaging van het gemiddelde gezondheidsrisico van 14 procent (laatste kolom), afgezet tegen het gezondheidsrisico als gevolg van de uitstoot van TSN als er geen maatregelen worden genomen.

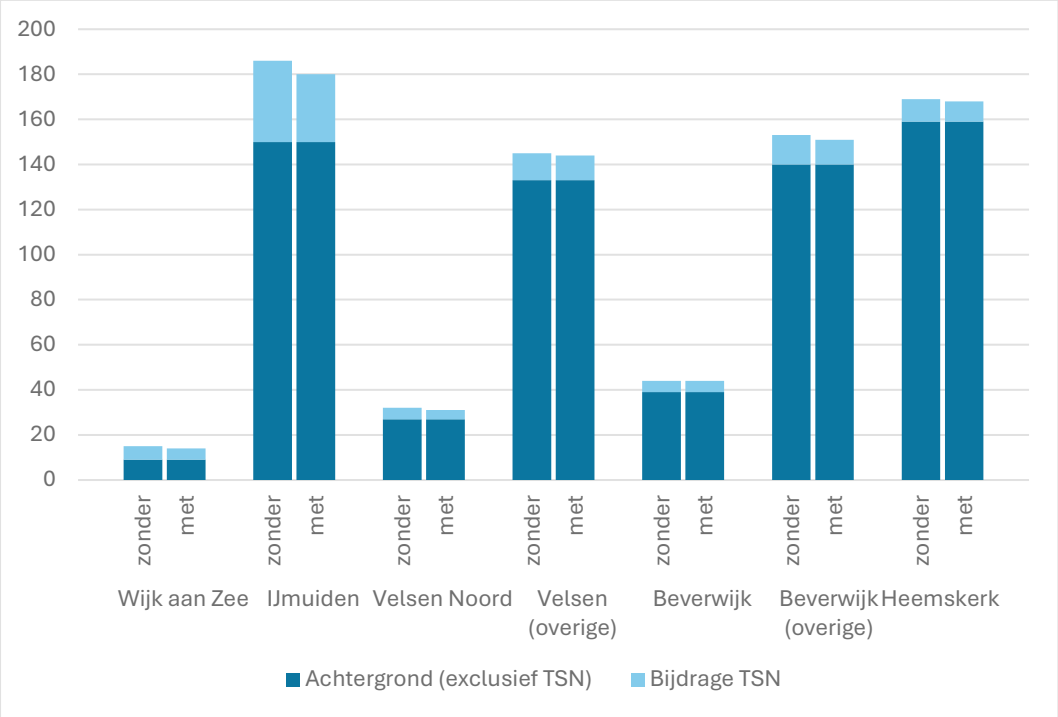
Uit figuren 3 en 4 komt naar voren dat de effecten van de beschouwde aanvullende maatregelen op de gezondheidsrisico's relatief klein zijn. De (onderliggende) getallen uit tabel 6 zijn in deze figuren weergegeven. In figuur 3 staan de gezondheidsrisico's in DALY's per 10.000 inwoners per jaar, en in figuur 4 de ziektelast in DALY's per woon cluster per jaar.[27] Hier is ook te zien dat de vermindering in gezondheidsrisico's (het verschil tussen zonder en met beschouwde aanvullende maatregelen) door fijnstof afkomstig van het TSN-terrein per inwoner het grootst is in Wijk aan Zee (figuur 3), maar dat de reductie in totale ziektelast het grootst is in IJmuiden (figuur 4), doordat daar veel meer mensen wonen. De figuren laten ook de DALY's gerelateerd aan achtergrondconcentraties fijnstof zien, afkomstig van andere bronnen dan TSN. Daaruit komt ook naar voren dat het aandeel van het TSN-terrein ten opzichte van het aandeel van andere bronnen verschilt per woon cluster: in Heemskerk is dit aandeel het laagst, in Wijk aan Zee het hoogst. Dat was eerder ook duidelijk geworden in RIVM-2023.

Figuur 3. Gezondheidsrisico's in DALY's *per 10.000 inwoners* per jaar voor de concentraties fijnstof (achtergrond en bijdrage van TSN) zonder en met beschouwde aanvullende maatregelen



[27] Zoals eerder toegelicht zijn de procentuele veranderingen in beide grafieken hetzelfde.

Figuur 4. Ziektelast in DALY's *per wooncluster per jaar* voor de concentraties fijnstof (achtergrond en bijdrage van TSN) zonder en met beschouwde aanvullende maatregelen



7. Naar een GER

Dit hoofdstuk gaat in op (a) wat nodig is om tot een GER te komen en (b) welke rol inzichten in gezondheidseffecten en de monitoring daarvan kunnen spelen in het vervolgproces.

Naast fijnstof zijn er andere relevante stoffen en stressoren die in de GER meegenomen moeten worden. Zoals aangegeven hebben de beschouwde aanvullende maatregelen alleen een (significant) effect op de concentratie van fijnstof. Als de maatwerkafspraak ten opzichte van de JLoI andere *bovenwettelijke* maatregelen bevat, dan kunnen deze ook effect hebben op andere stoffen en stressoren. Bovendien betrekt de werkgroep in de GER ook de gezondheidseffecten van de *wettelijke* verduurzamingsmaatregelen. Het is daarom belangrijk dat hierover op basis van het geverifieerde MER voldoende, bruikbare data beschikbaar zijn. In aansluiting op het methodisch kader van het RIVM, biedt tabel 7 een overzicht van de relevante stoffen en stressoren.

In lijn met het methodisch kader geldt dat voor NO_2 en geluid (jaargemiddelde) de geschatte gezondheidseffecten, net als voor fijnstof, berekend kunnen worden. Of de geschatte gezondheidseffecten van benzeen ook worden berekend, of kwalitatief beschouwd, wordt nog overwogen. Voor de andere stoffen en stressoren is de insteek dat ze in de duiding worden meegenomen om zo een totaaloverzicht te schetsen van de richting van de veranderingen in gezondheidsrisico's. Het gaat om ultrafijnstof (UFP), polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), waarvan Benzo[a]pyreen (BaP) de belangrijkste is en als markerstof voor PAK wordt gebruikt, alsook metalen, dioxines, SO_2, grof stof, piek- en tonaalgeluid, geur, mentale gezondheid en hinder. Hierna wordt de relevantie van de gezondheidseffecten hiervan kort toegelicht.

Tabel 7. Overzicht van de stoffen en stressoren in deze rapportage en de GER

Stof/ Stressor	Aanvullende maatregelen uit JLoI die in deze rapportage zijn meegenomen	Meenemen in GER (vooral o.b.v. het MER)?
PM10	Ja waarbij rekening is gehouden met het grovere deel van PM10 t.o.v. PM2,5	Ja, in totaaloverzicht en in de berekeningen
PM2,5	Ja	Ja, in totaaloverzicht en in de berekeningen
Ultrafijnstof (UFP)		Ja, in totaaloverzicht
NO_2		Ja, in totaaloverzicht en in de berekeningen
PAK/BaP		Ja, in totaaloverzicht
Metalen (beryllium, chroom-6, kwik, lood, mangaan, vanadium)		Ja, in totaaloverzicht
Dioxine		Ja, in totaaloverzicht
Benzeen		Ja, in totaaloverzicht en mogelijk in de berekeningen
SO_2		Ja, in totaaloverzicht
Grof stof		Ja, in totaaloverzicht
Geluid (jaargemiddeld)		Ja, in totaaloverzicht en in de berekeningen
Geluid (piek en tonaal)		Ja, in totaaloverzicht
Geur		Ja, in totaaloverzicht
Hinder		Ja, in totaaloverzicht
Mentale gezondheid		Ja, in totaaloverzicht

a. Ultrafijnstof (UFP)

Er zijn aanwijzingen dat langdurige blootstelling aan ultrafijnstof het risico op hart- en vaatziekten en longaandoeningen vergroot en dat het een negatieve invloed heeft op de ontwikkeling van de foetus. Ook kunnen bestaande aandoeningen door korte blootstelling aan ultrafijnstof tijdelijk verergeren. De kennis over blootstelling-responsrelaties van ultrafijnstof is nog sterk in ontwikkeling. Hoewel hiervoor in 2019/2020 een korte pilotmeting heeft plaatsgevonden[28], is er weinig zicht op concentraties van ultrafijnstof in de IJmond.

b. Stikstofdioxide (NO_2)

Blootstelling aan NO_2 kan irritatie en ontsteking van de luchtwegen, de ogen, keel en neus veroorzaken. Door hoge concentraties van NO_2 kan het aantal astma-aanvallen en ziekenhuisopnamen toenemen. Het komt ook voor dat mensen gevoeliger worden voor infecties. Langdurige blootstelling draagt bij aan vroegtijdige sterfte. De emissies vanaf het TSN-terrein vormen een relatief groot aandeel in de totale concentraties NO_2.

c. Zeer zorgwekkende stoffen (ZZS)

Zeer zorgwekkende stoffen, zoals PAK/BaP, verschillende metalen, dioxine en benzeen, hebben nadelige gezondheidseffecten. Er geldt een landelijke verplichting tot vermijding en reductie van ZZS. De bijdrage van TSN aan ZZS concentraties in de IJmond is aanzienlijk.

d. Zwaveldioxide (SO_2)

SO_2 kan bij inademing luchtwegklachten veroorzaken en lage SO_2 concentraties veroorzaken al stank**.** De concentratie zwaveldioxide is in de IJmond hoger dan de achtergrondconcentratie en er is geen duidelijke verbetering in de luchtkwaliteit in de afgelopen 10 jaar te zien. Voor de IJmond-meetstations laten windrozen een duidelijke invloed van SO_2 vanuit het TSN-terrein zien.[29]

e. *Grof stof*

Grof stof is zichtbaar stof dat neerslaat en dat omwonenden kunnen aantreffen op bijvoorbeeld vensterbanken, buitenspeelgoed en moestuingroenten. De belangrijkste blootstelling vindt plaats

[28] RIVM, Verkennende metingen aan ultrafijn stof in het IJmondgebied, 8 juli 2020.
[29] GGD Amsterdam, Meetresultaten luchtkwaliteit IJmond 2024, 24 juli 2025.

via ingestie of opname via de huid. Bij de depositie van grof stof hebben PAK en lood de grootste impact op de gezondheid van omwonenden, met name bij jonge kinderen.[30] Ook kan zichtbaar stof hinder veroorzaken.

f. Geluid

Blootstelling aan geluid kan leiden tot hinder, verstoring van de slaap, verstoring van de dagelijkse activiteiten en stressreacties. Langdurige blootstelling aan te veel geluid kan aanleiding geven tot chronische effecten, zoals verhoogde bloeddruk en verhoogde niveaus van het stresshormoon cortisol. Hierdoor wordt het risico verhoogd op hart- en vaatziekten en psychische aandoeningen. Ook kan geluid een negatieve invloed hebben op de leerprestaties van kinderen.

g. Geur

Langdurige blootstelling aan geur kan misselijkheid en stress-gerelateerde gezondheidseffecten veroorzaken. Er zijn geen gezondheidskundige normen voor geur, maar volgens het RIVM wordt een situatie gezondheidskundig als 'goed' beschouwd wanneer er geen of geen ernstige geurhinder is. Ook als stoffen een grenswaarde niet overschrijden, kan er sprake zijn van geurhinder.[31]

h. Mentale gezondheid

Toekomstige effecten van de eerste fase van het Groen-staal plan en de aanvullende maatregelen op de mentale gezondheid zijn moeilijk in te schatten. Bekend is wel dat inwoners van de IJmond nog steeds veel hinder hebben van bedrijven en industrie en bezorgd zijn over hun gezondheid. Dit blijkt uit de recent gepubliceerde Gezondheidsmonitor IJmond 2024, evenals het aanvullende kwalitatieve onderzoek naar hinder en mentale gezondheid, uitgevoerd door GGD Kennemerland.[32]

De data en informatie over situaties, emissies en concentraties die de werkgroep in de GER gaat gebruiken en beschouwen, dienen gecontroleerd, transparant en navolgbaar te zijn. Pas nadat de ODNZKG het MER heeft beoordeeld, akkoord heeft bevonden en gepubliceerd, is er sprake van een geverifieerde MER; ook de Commissie mer zal hierover nog adviseren. Deze kan de werkgroep gebruiken om de situatie met betrekking tot gezondheidsrisico's na het Groen Staal-plan te vergelijken met de referentiesituatie. Dat zou idealiter ook moeten gelden als er sprake is van aanpassingen of actualisatie van de aanvullende afspraken ten opzichte van de JLoI.

Alleen op basis van adequaat ingerichte monitoring kan worden gevolgd of de gemaakte afspraken met betrekking tot emissies en concentraties worden gerealiseerd. Op basis van deze monitoring kan worden berekend of de maatregelen de verwachte reductie van gezondheidsrisico's daadwerkelijk realiseren. Het is onder meer van belang om te bepalen hoe een relatie tussen emissies (uitstoot TSN), concentratie in de omgeving (immissies) en blootstelling kan worden gelegd en gemonitord, bijvoorbeeld via meten en modelleren.[33] In dit kader verwijst de werkgroep ook naar het *Position paper* van de Expertgroep aan de Kamercommissies Infrastructuur en Waterstaat en Klimaat en Groene Groei.[34] Voor het monitoren van hinder en mentale effecten kan de Gezondheidsmonitor IJmond 2024 als nulmeting worden gebruikt.

[30] RIVM, Bijdrage van Tata Steel Nederland aan de gezondheidsrisico van de omwonenden en de kwaliteit van hun leefomgeving, 22 september 2023.
[31] RIVM, Geur en gezondheid: GGD-richtlijn medische milieukunde. Onderdeel Veehouderij en geur in apart rapport, 12 november 2015.
[32] GGD Kennemerland, Gezondheidsmonitor IJmond 2024 resp. Hinder in de IJmond, Inwoners aan het woord, maart 2026
[33] RIVM, Kennisnotitie Second opinion monitoring maatwerkafspraken, 12 september 2025.
[34] Position paper Expertgroep Gezondheid IJmond, 19 maart 2026.

BIJLAGE 1: leden werkgroep GER-TSN

Ernst van Koesveld	ABDTOPConsult, voorzitter
Rik Bogers	RIVM
Janneke Elberse	RIVM
Ulrike Gehring	IRAS/UU
Leendert Gooijer	RIVM
Lonneke Haans	GGD Kennemerland
Rachel Kelders	GGD Kennemerland
Harry Rensen	ABDTOPConsult, secretaris

Op onderdelen heeft RIVM aanvullende specialistische kennis en kunde geleverd.

BIJLAGE 2: memo Gezondheidseffectrapportage Tata Steel, IenW, 16 mei 2025 (separaat)

BIJLAGE 3: notitie/memo Verspreidingsberekeningen PM10 en PM2,5, Haskoning in opdracht van TSN, 13 februari 2026[35] (separaat)

[35] Let op, in de notitie van Haskoning wordt de verhouding tussen PM2,5 en PM10 foutief PM10/PM2,5 genoemd. Dit moet worden gelezen als PM2,5/PM10.

BIJLAGE 4: toelichting op methoden en resultaten

In deze bijlage staat een uitgebreidere beschrijving van de methoden die gebruikt zijn voor het berekenen van de effecten van de beschouwde aanvullende maatregelen op de gezondheidsrisico's door fijnstof. Daarnaast bevat deze bijlage nog extra resultaten die niet in hoofdstuk 6 van het rapport zijn opgenomen.

Aandachtspunten bij de ontvangen gegevens

Het startpunt voor deze analyse zijn de luchtconcentraties fijnstof die door TSN aan de werkgroep zijn aangeleverd. Daartoe heeft TSN voor deze rapportage TSN gegevens geleverd die door de werkgroep zijn gebruikt:

- Concentraties PM10 en PM2,5 voor de referentiesituatie;
- Concentraties PM10 en PM2,5 waarbij de beschouwde aanvullende maatregelen zijn gerealiseerd.

Deze gegevens laten de verschillen in concentraties zien in de situatie zonder en met de beschouwde aanvullende maatregelen. Op 13 februari 2026 heeft TSN de gegevens aan de werkgroep verstuurd. De toelichtende notitie is opgenomen in bijlage 3.

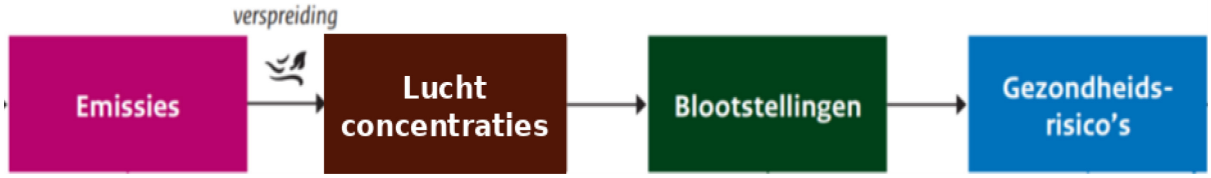
De gegevens die TSN heeft aangeleverd, zijn niet door een derde partij en ook niet door de werkgroep gevalideerd. Het RIVM heeft de data wel globaal gescand. Bij het scannen is nagegaan of de informatie en berekeningen enigszins plausibel en consistent zijn op basis van algemene expertise en wat al bekend is uit eerdere (RIVM-)studies. Wat de overkappingen betreft is bijvoorbeeld nagegaan of de gevolgen in de directe nabijheid het grootst zijn en verder weg juist minder. Dit is expliciet geen validatie van de geleverde informatie en berekeningen. De basis van zowel de berekeningen als de aangenomen maatregeleffecten kon niet worden gecontroleerd. De constatering uit de globale scan is dat de verschillen tussen de geleverde berekeningen (verschillen tussen referentiesituatie en de situatie waarbij de beschouwde aanvullende maatregelen zijn gerealiseerd) in lijn lijken met de informatie over de verschillende sets berekeningen, zoals beschreven in de notitie van TSN.

Bij de ontvangen gegevens plaatst de werkgroep een kanttekening bij de referentiesituatie en bij de verhouding PM2.5/PM10 die is gehanteerd. Voor de berekening van de gezondheidsrisico's hanteren we de uitgangspunten uit de toelichtende notitie van TSN (opgesteld door Haskoning). Voor de referentiesituatie is door TSN logischerwijs gebruikgemaakt van de referentiesituatie uit het MER dat TSN in september 2025 heeft opgeleverd. Een kanttekening is echter dat deze MER nog aangepast of aangevuld wordt; het is daarom mogelijk dat de referentiesituatie nog wijzigt.

De tweede kanttekening betreft de gehanteerde verhouding tussen PM10 en PM2,5. TSN heeft een verhouding PM2,5/PM10 van 0,6251 aangehouden voor open bronnen; voor de doekenfilters is een verhouding PM2,5/PM10 van 0,9592 aangehouden (zie bijlage 3). TSN geeft in de notitie zelf aan dat er momenteel een onderzoek loopt naar deze verhouding en dat mocht "blijken dat een ander kental [qua verhouding] passender is voor deze conversie, dan zal deze in een toekomstige versie van het MER aangepast worden, waarmee de resultaten van de verspreidingsberekeningen in deze notitie achterhaald zijn". Als de PM2,5 concentraties in beide varianten (referentiesituatie zonder en met de beschouwde aanvullende maatregelen) anders uitvallen (door andere keuzes voor de verhoudingen PM2,5/PM10), dan veranderen de totale gezondheidseffecten van TSN in de omgeving en verandert de (gezondheids)winst door de beschouwde aanvullende maatregelen ook. De voorgaande kanttekeningen betekenen wel dat de gepresenteerde resultaten in de toekomst kunnen veranderen en daarom alleen indicatief kunnen worden gebruikt.

Methode

Hieronder wordt op hoofdlijnen de werkwijze beschreven die is gevolgd bij het berekenen van de veranderingen in de gezondheidsrisico's. Voor de beschrijving wordt aangesloten bij de keten:



Blootstelling aan luchtverontreiniging veroorzaakt verschillende gezondheidseffecten, waaronder ziekte en vroegtijdige sterfte door hart- en vaatziekten, luchtwegaandoeningen en neurologische aandoeningen. Voor een aantal van deze eindpunten in de keten zijn betrouwbare schattingen gemaakt van de grootte van de effecten op de gezondheid. Niet voor alle eindpunten die in verband worden gebracht met luchtverontreiniging zijn op dit moment (betrouwbare) schattingen beschikbaar van de gezondheidseffecten. Zo is er wel bewijs voor een relatie tussen blootstelling aan PM2,5 en onder meer type 2 diabetes, dementie en autisme, maar de epidemiologische onderbouwing van de effectschatters (HRAPIE-2; WHO, 2025) en deze zijn daarom niet meegenomen. De hier berekende gezondheidseffecten zijn daarom een onderschatting van de totale ziektelast door luchtverontreiniging.

In deze rapportage beperken we ons tot de gezondheidseffecten van fijnstof, omdat de effecten van de beschouwde aanvullende maatregelen naar de verwachting van TSN alleen daar effect op hebben. Fijnstof bestaat uit alle deeltjes kleiner dan 10 micrometer (PM10) en omvat zowel deeltjes met een diameter kleiner dan 2,5 micrometer (PM2,5) als deeltjes met een grootte tussen de 2,5 en 10 micrometer ('de grovere deeltjes van PM10').

Gezondheidseffecten worden berekend met zogenaamde **'concentratie-responsfuncties'** die aangeven hoe groot de gezondheidseffecten zijn bij een bepaalde concentratie. Zoals eerder in RIVM-rapport (Geelen et al., 2023) is beschreven, zijn er voor de (staal)industrie geen bronspecifieke concentratie-responsfuncties voor fijnstof uit systematische reviews en/of meta-analyses beschikbaar. Dit komt mede door de heterogeniteit van de emissies van staalindustrie (ANSES, 2019).

De Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) beveelt voor algemene luchtverontreiniging aan om de gezondheidseffecten van fijnstof te berekenen op basis van de PM2,5 blootstelling (HRAPIE-2; WHO, 2025). De WHO stelt dat de toxiciteit van PM10 in het algemeen grotendeels wordt bepaald door het aandeel PM2,5, dat in de meeste situaties 50 tot 80% is van de hoeveelheid PM10. Wanneer PM2,5 gegevens ontbreken, is het gebruik van PM10 volgens de WHO een verdedigbare en pragmatische keuze, omdat PM2,5 onderdeel is van PM10 en de toxiciteit daarvan deels wordt weerspiegeld. Het kan echter voorkomen dat er lokale bronnen zijn die vooral bijdragen aan de grovere fractie van PM10 (tussen de 2,5 en 10 micrometer), zoals bepaalde industriële activiteiten en bepaalde landbouwbronnen. In dergelijke situaties is het aandeel PM2,5 van PM10 beduidend lager en verdient een gebiedsgerichte benadering de voorkeur, waarbij het voor de hand ligt om de gezondheidsimpact van zowel PM2,5 als de grovere deeltjes van PM10 afzonderlijk te kwantificeren.

De lokale bronnen in de IJmond bevatten naar verhouding veel grovere fijnstofdeeltjes. In het eerdere RIVM-onderzoek (Geelen et al., 2023) kwam naar voren dat het aandeel PM2,5 van PM10 in de bijdrage van het TSN terrein in de IJmond 20 tot 55% is. In de onderstaande berekeningen zijn daarom zowel de gezondheidsrisico's van PM2,5 berekend, als waar mogelijk ook de gezondheidsrisico's van het grovere deel van PM10.

Concentratie-responsfuncties

Een werkgroep bestaande uit leden afkomstig van GGD-en, Universiteit Utrecht en RIVM heeft recent literatuuronderzoek uitgevoerd naar de risico's van fijnstof (PM2,5 en PM10), ten behoeve van de derde monitoringsrapportage van het Schone Lucht Akkoord (Ruyssenaars et al., 2026). Daarbij zijn grotendeels de gezondheidsuitkomsten en concentratie-responsfuncties uit de nieuwe WHO-richtlijn (HRAPIE-2; WHO, 2025) overgenomen, zodat wordt aangesloten bij de meest actuele internationale wetenschappelijke inzichten. In dit rapport gebruiken we deze resultaten eveneens om de gezondheidsrisico's van fijnstof te kwantificeren. De totstandkoming daarvan wordt hieronder toegelicht.

De concentraties fijnstof en stikstofdioxide (NO_2) kunnen onderling sterk samenhangen, waardoor de risico's van de afzonderlijke componenten kunnen worden overschat als je concentratie-responsfuncties gebruikt uit studies waarbij niet gecorrigeerd is voor de effecten van de andere component. Chen et al. (2024) heeft op basis van 17 cohortstudies een correctiefactor afgeleid voor de concentratie-responsfuncties om de gecombineerde gezondheidsimpact van PM2,5 en NO_2 in te schatten, in lijn met de COMEAP-benadering (COMEAP, 2018). Om fijnstof te corrigeren voor NO_2 is in deze studie deze correctiefactor toegepast op de één-component effectschattingen voor PM2,5 en PM10 uit het recente systematische review (Orellano et al., 2024).

De volgende relatieve risico's (per 10 µg/m^3) zijn in de huidige analyse gebruikt:

- PM2,5: 1,062 (1,042-1,083), gecorrigeerd voor blootstelling aan NO_2
- PM10: 1,053 (1,034-1,072), gecorrigeerd voor blootstelling aan NO_2

De relatieve risico's geven het extra (of verminderde) risico weer op sterfte bij een stijging (of daling) van de blootstelling aan een bepaalde component met 10 µg/m³. Bijvoorbeeld bij een gelijkblijvende concentratie van NO2, en een stijging van de PM2,5 concentratie met 10 µg/m³, neemt het (jaarlijkse) sterfterisico met 6,2% toe (4,2%-8,3% binnen een 95% betrouwbaarheidsinterval). Bij een daling neemt de sterftekans met hetzelfde percentage af.

Concentratie-responsfuncties: blootstelling aan fijnstof en ziekten

Voor PM2,5 worden de risico's berekend voor een groter aantal type gezondheidseffecten dan voor PM10 het geval is. We hebben voor PM2,5 de risico's voor COPD, beroerte, hartinfarct, hypertensie en laag geboortegewicht doorgerekend. Voor het kwantificeren van risico's op ziekten als gevolg van blootstelling aan PM2,5 is in de HRAPIE-2 richtlijn grotendeels gebruik gemaakt van concentratie-responsfuncties die zijn voorgesteld in het kader van het WHO-project EMAPEC (Forastiere et al., 2024). Deze studie bevat een onderbouwde selectie van concentratie-responsfuncties voor diverse ziektes en aandoeningen, gebaseerd op systematische reviews en epidemiologische bewijskracht.

In HRAPIE-2 (HRAPIE-2; WHO, 2025) zijn geen concentratie-responsfuncties voor PM10 in relatie tot ziekten opgenomen. De reden hiervoor is dat de bewijskracht voor gezondheidseffecten van PM2,5 sterker is dan die voor PM10 of het grovere deel van PM10 (deeltjes met een diameter tussen de 2,5 en 10 µm). Dit komt deels doordat kleinere deeltjes dieper in de luchtwegen en de rest van het lichaam kunnen doordringen. Daarnaast zijn er minder studies gepubliceerd over de schadelijkheid van de grovere deeltjes van fijnstof dan naar PM2,5.

Wel zijn voor PM10 voor een drietal doodsoorzaken (hart- en vaatziekten, luchtwegaandoeningen en longkanker) concentratie-responsfuncties vermeld die in risicoschattingen kunnen worden toegepast. Het is aannemelijk dat de concentratie-responsfuncties van de incidentie van longkanker en die van de sterfte aan longkanker onderling niet veel van elkaar zullen verschillen gezien de aard van de aandoening. Vandaar dat ervoor is gekozen voor deze analyse de extra longkankerincidentie te kwantificeren met concentratie-responsfuncties voor de doodsoorzaak specifieke sterfte (relatieve risico per 10 µg PM10/m³ van 1,10 met een 95%

betrouwbaarheidsinterval van 1,05 tot 1,15). Dit is niet voor de andere doodsoorzaken overwogen onder meer omdat de betreffende doodsoorzaken minder specifiek zijn.

Tabel 1 geeft een overzicht van de relatieve risico's van de concentratie-responsfuncties voor de verschillende aandoeningen, inclusief de referenties van de systematische reviews die als basis zijn gebruikt voor de afleiding van het betreffende relatieve risico. Deze relatieve risico's zijn allemaal alleen beschikbaar voor één-componentenmodellen. Verder is aangegeven of de risico's voor deze aandoening zijn toegepast in deze analyse, en als dit niet het geval is, wat hierbij de afweging is geweest.

Gezondheidsrisico's van het grovere deel van fijnstof

Om het risico van lange termijn blootstelling aan het grovere gedeelte van fijnstof te kunnen kwantificeren is informatie over de concentratie-responsrelatie in relatie tot gezondheid nodig. De kennisbasis om de grootte van het extra gezondheidsrisico af te leiden is zoals eerder al aangegeven echter zeer beperkt. Toch wijzen de beschikbare onderzoeken erop dat toxiciteit zich ook uitstrekt tot de grovere deeltjesfractie (COMEAP, 2022). Omdat directe gegevens over de gezondheidsrisico's van dit grovere deel van het fijnstof beperkt zijn, is ervoor gekozen om de beschikbare gezondheidsrisico's van PM2,5 en PM10 te middelen en vervolgens het risico van PM2,5 hiervan af te trekken. Dit is mogelijk voor de gezondheidsrisico's op vroegtijdige sterfte en longkanker. Deze rekenmethode voor het grovere deel van fijnstof is vastgesteld door experts van de GGD, het RIVM en de Universiteit Utrecht.

Tabel 1 Overzicht van concentratie-responsfuncties voor PM2,5 en PM10 en hun geschiktheid voor toepassing in de huidige analyse

Gezondheidseffect (leeftijdscategorie in jaren)	ICD-10	RR (95% BI) per 10 µg/m^3	Referentie	Toegepast in huidige analyse?
Lange termijn blootstelling aan PM2,5				
Beroerte (30+)	I60-I64	1,16 (1,12-1,20)	(Yuan et al., 2019)	Ja
Acuut myocardinfarct (30+)	I21-I22	1,13 (1,05-1,22)	(Zhu et al., 2021)	Ja
Longkanker (30+)	C34	1,16 (1,10-1,23)	(Yu et al., 2021)	Ja
COPD (30+)	J41-J44	1,18 (1,13-1,23)	(Park et al., 2021)	Ja
Hypertensie[1] (30+)	I10-I11	1,17 (1,05-1,30)	(Qin et al., 2021)	Ja
Diabetes Type 2 (30+)	E11-E14	1,10 (1,03-1,18)	(Yang et al., 2020)	Nee*
Dementie (19+)	F00-F03, G30	1,17 (1,10-1,25)	(Best Rogowski et al., 2025)[2]	Nee*
Autisme Spectrum Stoornis (2-12)	F84.0, F84.1, F84.5, F84.8, F84.9	1,66 (1,23-2,25)	(Lin et al., 2022)	Nee*
Astma bij kinderen (0-18)	J45	1,34 (1,10-1,63)	(Khreis et al., 2017)	Nee**
Laag geboortegewicht[1,3] (0-1)	P05.0	1,07 (1,05-1,09)	(Abu Ahmad et al., 2024)[4]	Ja
Lange termijn blootstelling aan PM10				
Longkanker (30+)	C34	1,10 (1,05-1,15)	(Orellano et al., 2024)	Ja

Gebaseerd op Forastiere *et al.* (2024).
[1] Geen ziekte, alleen extra incidentie gekwantificeerd.
[2] Gebaseerd op Best Rogowski *et al.* (2025) i.p.v. Forastiere *et al.* (2024) vanwege recentere en uitgebreidere data (zoals opgenomen in HRAPIE-2).
[3] Laag geboortegewicht is gedefinieerd als een gewicht bij geboorte van minder dan 2500 gram bij een zwangerschapsduur van minimaal 37 weken.
[4] Niet meegenomen in de review van Forastiere *et al.* (2024).
* Er zijn duidelijke aanwijzingen voor een concentratie-responsrelatie, maar epidemiologische onderbouwing is beperkt of heterogeen.
** Grote overlap met NO_2. De effecten tussen astma en NO_2 zijn leidend. De effecten voor NO_2 zullen worden doorgerekend in de volledige GER.

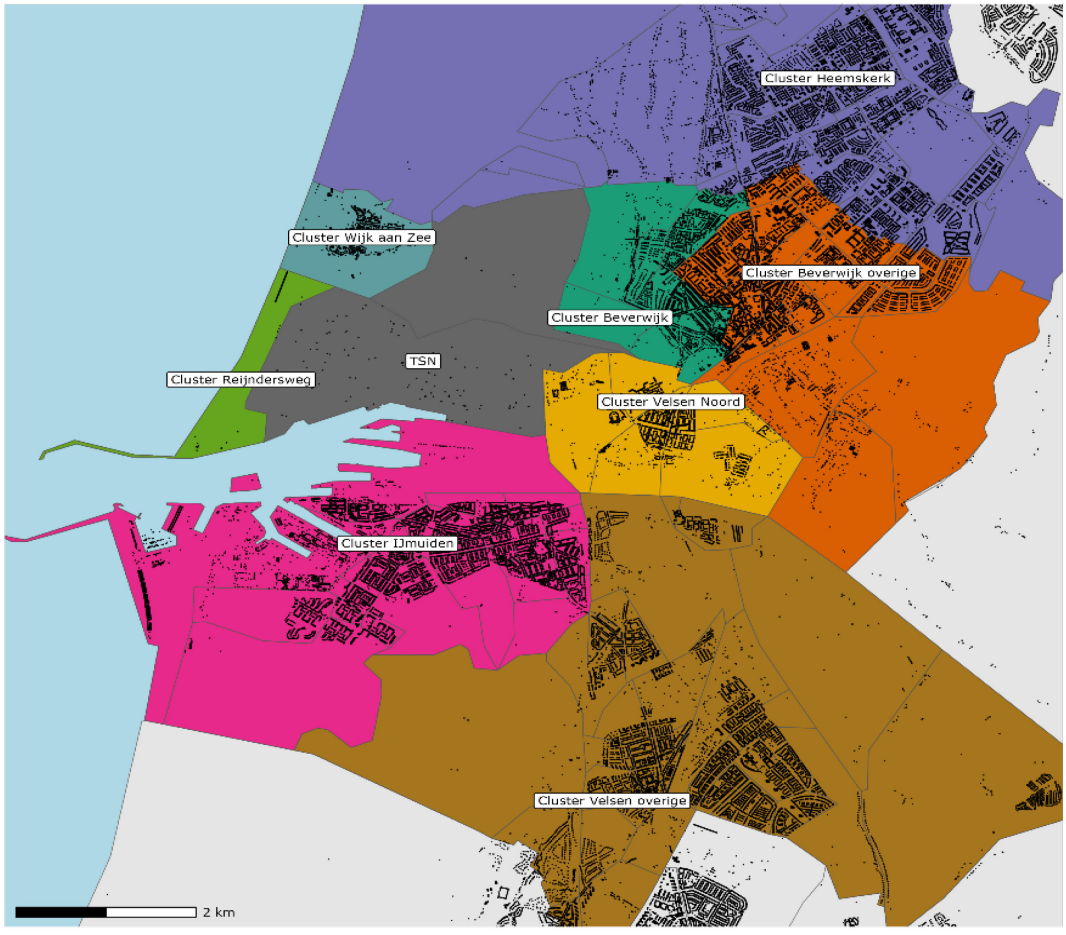
Populatie

De Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) bevat gegevens van alle adressen en gebouwen in Nederland. Uit dit bestand (peiljaar 2025) is een uitsnede gemaakt dat correspondeert met het modelleergebied van TSN voor luchtkwaliteit. Het RIVM heeft deze gegevens uit de BAG verrijkt met de gegevens van het CBS over het aantal inwoners per postcode (6-positie) in 2025. Vervolgens zijn deze aantallen verdeeld over alle adressen binnen het postcodegebied, waarbij rekening is gehouden met het gebruiksdoel (woonfunctie, standplaats etc.) van het adres. Deze procedure leidt tot een gemiddelde woningbezetting voor ieder adres, oftewel hoeveel mensen er naar verwachting op een specifiek adres wonen. Adressen waar geen woningbezetting is toegewezen hebben een gemiddelde bezetting van nul, met als uitzondering adressen zonder woningbezetting en het gebruiksdoel standplaats (hier vallen o.a. vakantiehuisjes onder). Deze hebben een waarde van bijna nul, waardoor deze wel onderdeel uitmaken van de data maar niet zijn meegenomen in berekenende gezondheidsrisico's. Hiervoor is besloten met name rondom de situatie in het wooncluster Reijndersweg (zie verderop in dit document).

Tabel 2 geeft de gebruikte indeling van de woonclusters weer en figuur 1 toont de verschillende woonclusters en adressen binnen het modeleergebied van TSN.

Tot slot zijn de gemodelleerde en/of geïnterpoleerde concentraties van PM2,5 en PM10 gekoppeld aan de X, Y-coördinaten van alle adressen binnen het modelleergebied. Door de blootstelling van alle inwoners van een cluster te middelen, wordt de populatie-gewogen gemiddelde concentratie berekend. In de berekeningen is geen rekening gehouden met toekomstige ontwikkelingen, zoals de aanleg van nieuwe woonwijken en verandering in demografie.

Figuur 1. Indeling van woonclusters



De zwarte punten geven de locaties weer van adressen uit de BAG binnen het TSN-modeleergebied en de gekleurde vlakken tot welke wooncluster de adressen behoren. De donkergrijs gekleurde vlakken geven adressen weer die op het TSN-terrein (gedefinieerd als de buurten Staalbuurt en Industriegebied Hoogovens) liggen. Doorlopende lijnen geven de relevante buurtgrenzen aan binnen het gebied.

Tabel 2. Overzicht indeling wooncluster

Woonluster	**Gemeente**	**Inwoners**[1]	**CBS Wijk/ Buurtcode**[2]	**CBS Wijk/Buurtnaam**[3]
Beverwijk	Beverwijk	**9.071**	WK037501	Vondelkwartier
			WK037504	Warande
			WK037505	Noordwestelijk tuinbouwgebied
Beverwijk (overige)	Beverwijk	31.774	WK037500	Centrum
			WK037502	Oranjebuurt
			WK037503	Kuenenkwartier
			WK037506	Oosterwijk en Zwaansmeer
			WK037507	Meerestein
			WK037509	de Pijp en Wijkerbroek
			WK037510	Broekpolder
Heemskerk	Heemskerk	37.196	GM0396	Gemeente Heemskerk
IJmuiden	Velsen	32.695	WK045301	IJmuiden-Noord
			WK045302	IJmuiden-Zuid
			WK045303	IJmuiden-West
			WK045304	Zee- en Duinwijk
Reijndersweg	Velsen	0	BU04530507	Reyndersbuurt
Velsen Noord	Velsen	5.991	WK045305[3]	Velsen-Noord[3]
Velsen (overige)	Velsen	30.577	WK045300	Velsen-Zuid en Driehuis
			WK045302	IJmuiden-Zuid
			WK045306	Santpoort-Noord
			WK045307	Santpoort-Zuid
			WK045308	Velserbroek
			WK045309	Spaarndammerpolder
Wijk aan Zee	Beverwijk	2.122	BU03750800	Wijk aan Zee
Som		149.426		

[1] Som van woningbezetting per adres binnen cluster, afgerond naar 100-tallen; op basis van de 2025 indeling.
[2] Op basis van de 2022 indeling.
[3] Zonder de buurten BU04530507 (Reyndersbuurt) en BU04530506 (Staalbuurt).

Om de resultaten van deze inschatting in context te kunnen plaatsen is voor de achtergrondconcentraties de verwachte situatie van 2030 gebruikt. Het gaat hierbij om de verwachte situatie in de IJmond in 2030 voor PM10 en PM2,5 van andere bronnen, zonder de bijdrage van TSN. De verwachte situatie voor fijnstof van 2030 is afkomstig van de GCN (Grootschalige Concentratiekaarten Nederland). Hierdoor is het mogelijk om de resultaten van de

referentiesituatie van TSN en de situatie waarbij de beschouwde aanvullende maatregelen zijn gerealiseerd in context te plaatsen.

Berekeningen gezondheidsrisico's

Om de gezondheidsrisico's van lange termijn blootstelling aan PM2,5 en PM10 te bepalen, zijn voor de wooncluster zogeheten *Populatie Attributieve Risico's* (PAR) berekend voor de verschillende combinaties van fijnstof (PM2,5 en PM10) en het type gezondheidseffecten (Tabel 1). Dit is gebeurd met de '*case based*' benadering van Miettinen (1974).

Als eerste stap zijn de *attributieve risico's* (AR) berekend voor alle adressen in het modelleergebied. Het AR is het deel van een aandoening of sterfte dat aan een specifieke blootstelling kan worden toegeschreven en wordt berekend als (RR – 1)/RR (zie Tabel 1). De RR per adres is afhankelijk van de concentratie op het adres. De AR's zijn berekend voor zowel de gemodelleerde verandering in de concentratiebijdrage van het TSN-terrein aan PM2,5 en PM10 door beschouwde aanvullende maatregelen, als voor de gemodelleerde achtergrondconcentraties van PM2,5 en PM10 (door andere bronnen dan het TSN-terrein, zoals bv. verkeer). Bij de concentraties afkomstig uit andere bronnen is gerekend met een natuurlijke achtergrondwaarde van 2,5 µg/m³ voor PM2,5 en 5 µg/m³ voor PM10, overeenkomstig de werkwijze in de monitoringsrapportages van het Schone Lucht Akkoord (Ruyssenaars et al., 2026, 2021).

Vervolgens zijn de AR's voor de afzonderlijke combinaties van component (PM2,5 en PM10) en type gezondheidseffect per wooncluster gemiddeld. Bij het middelen worden de AR's met de gemiddelde woningbezetting per adres meegewogen om PAR's (populatie attributieve risico's) per wooncluster te verkrijgen. AR's op adressen waar geen mensen wonen tellen zodoende niet mee in het gemiddelde. Binnen het wooncluster Reijndersweg bevinden zich geen adressen met een woonfunctie, en de meerderheid (80%) van adressen in het wooncluster heeft het gebruiksdoel standplaats. Dit betreft met name een verzameling strandhuisjes. Aan adressen met de bestemming standplaats is een gemiddelde woningbezetting van bijna nul toegekend; elke standplaats weegt even zwaar mee in het PAR van de cluster Reijndersweg. De overige bestemmingen binnen dit cluster hebben de bezetting nul gekregen, en dragen dus niet bij aan het PAR.

De PAR's voor de verschillende gezondheidseffecten zijn vervolgens gebruikt om de extra gezondheidsrisico's per wooncluster te berekenen. We maken in deze berekeningen onderscheid tussen de werkwijze voor vroegtijdige sterfte en die voor andere gezondheidsmaten (incidentie en ziektejaarequivalenten) en ziektelastrisico. Deze gezondheidsmaten worden verderop in de rapportage toegelicht. De cijfers over gezondheid en vroegtijdige sterfte waarvoor de extra risico's worden berekend zijn vanwege onderlinge vergelijkbaarheid afkomstig uit hetzelfde kalenderjaar. Omwille van praktische redenen is hiervoor het kalenderjaar 2022 geselecteerd.

Maten voor sterfte

Voor deze analyse gebruiken we drie verschillende maten voor het extra sterfterisico door blootstelling aan fijnstof:

1) De (gemiddelde) winst in levensduurverwachting[36] voor een nul-jarige, uitgedrukt in maanden per persoon;
2) Verloren levensjaren (ofwel: 'Years of Life Lost', YLL) per 10.000 inwoners per jaar;
3) Het sterfterisico per jaar per persoon (per 10.000).

Met deze maten kunnen we zowel inzicht geven in de vroegtijdige sterfte per persoon in een wooncluster als in de vroegtijdige sterfte van alle inwoners gezamenlijk per wooncluster. De

[36] Deze indicator gaat uit van de vermindering van de levensverwachting van een pasgeborene, oftewel iemand die nog de hele levensduur voor zich heeft. In deze standaard aanpak gaan we uit van sterfte door PM2,5/NO_2, waarbij er pas een effect is boven de 30 jaar. Deze methode wordt ook toegepast in het SLA.

bijdragen van verschillende bronnen van luchtverontreiniging kunnen hierbij langs één meetlat worden gelegd. De gedetailleerde methoden en rekenregels zijn beschreven in het methoderapport (Gerlofs-Nijland et al., 2019) en de voortgangsrapportage (Ruyssenaars et al., 2026) die zijn opgesteld in het kader van het Schone Luchtakkoord.

In deze rapportage wordt de grootte van de (gemiddelde) risico's in de woonclusters beschreven, zodat woonclusters met elkaar vergeleken kunnen worden. Het aantal verloren levensjaren is voor deze rapportage uitgedrukt in een risicomaat door deze te standaardiseren naar één persoon en naar één kalenderjaar (gemiddeld extra aantal verloren levensjaren per jaar per persoon door blootstelling).

Incidenties en ziektejaarequivalenten

Door de PAR's van de woonclusters te vermenigvuldigen met de gemiddelde incidentie per miljoen inwoners in de Nederlandse populatie kunnen *extra risico's* worden berekend voor de incidentie van:

- Longkanker;
- COPD;
- Beroerte;
- Hartinfarct;
- Hypertensie;
- Laag geboortegewicht.

Cijfers over de incidentie van longkanker zijn afkomstig uit de Nederlandse Kankerregistratie beheerd door het Integraal Kankercentrum Nederland; over de incidentie van beroerte, hartinfarct en hypertensie uit de Nivel Zorgregistraties Eerste Lijn; over laaggeboortegewicht van peristat.nl beheerd door Perined. Er is gebruik gemaakt van leeftijdsspecifieke incidentie-cijfers, zodat bij berekening van het extra risico rekening wordt gehouden met de leeftijd van populatie waarop het risico van fijnstof van toepassing is (zie tabel 1). Vanwege onderlinge vergelijkbaarheid zijn de gebruikte cijfers afkomstig uit het kalenderjaar 2022.

De extra *ziektejaarequivalenten* (ofwel: 'Years Lived with Disability', YLD) door fijnstof worden berekend door de gemiddelde YLD per persoon veroorzaakt door de betreffende aandoening in de Nederlandse populatie te vermenigvuldigen met de PAR's. De ziektejaarequivalenten voor Nederland in 2022 zijn berekend in het kader van de Volksgezondheid Toekomst Verkenning 2024 (VTV; Den Broeder et al., 2024). Voor de achtergrond van de berekeningswijze voor de diverse aandoeningen verwijzen we naar het methodenrapport van de VTV-2024 (Poos et al., 2024). Voor hypertensie en laag geboortegewicht zijn geen ziektejaarequivalenten beschikbaar, omdat dit geen ziekten zijn, maar risicofactoren voor ziekte. Hypertensie en laag geboortegewicht zijn daarom niet doorgerekend in YLD. De YLD van hartinfarct is in de VTV-2024 niet afzonderlijk gerapporteerd, maar kon voor de berekeningen van de beschouwde aanvullende maatregelen beschikbaar worden gemaakt, omdat deze gebruikt zijn in de VTV als onderdeel van de rapportage over coronaire hartziekten.

Ziektelastrisico

Het ziektelastrisico is de ziektelast uitgedrukt als risicomaat. De *ziektelast* is de som van verloren levensjaren (YLL) en ziektejaarequivalenten (YLD) en wordt uitgedrukt in zogenaamde DALY's ('Disability Adjusted Life Years').

Alle risico's in de onderstaande tabellen worden uitgedrukt per 10.000 inwoners per jaar. Voor de berekening van de totale YLL, YLD en ziektelast door fijnstof zijn de risico's van PM2,5 en de risico's van het grovere deel van PM10 bij elkaar opgeteld. Voor de grovere fractie van PM10 kan alleen het effect op vroegtijdige sterfte en longkanker worden berekend. Voor PM2,5 is daarnaast ook de ziektelast van COPD, beroerte en hartinfarct meegenomen.

Resultaten

De resultaten staan beschreven in de hoofdtekst van deze rapportage. Deze bijlage bevat aanvullende tabellen (3 tot en met 12), met onder andere de gezondheidsrisico's van PM10 en de risico’s voor de situatie zonder en met de beschouwde aanvullende maatregelen.

Tabel 3. Gezondheidsrisico's per wooncluster als gevolg van gemodelleerde concentraties van PM2,5 door andere bronnen dan het TSN-terrein (achtergrondconcentratie)

Wooncluster	Concentratie (µg/m³)	Levensduurverkorting (maand per persoon)	YLL	Extra sterfterisico	Extra longkankerrisico	Extra COPD-risico	Extra beroerterisico	Extra hartinfarctrisico	Extra hypertensierisico	Extra laag geboorte gewichtrisico	YLD	DALY's
Beverwijk	7	2,5	25	2,41	0,50	0,82	1,36	1,93	3,63	0,05	6	31
Beverwijk (overige)	7	2,6	26	2,47	0,51	0,84	1,40	1,98	3,72	0,05	6	32
Heemskerk	7	2,5	25	2,38	0,49	0,81	1,35	1,91	3,59	0,05	6	31
IJmuiden	7	2,7	27	2,59	0,53	0,88	1,46	2,07	3,90	0,05	6	33
Reijndersweg	6	2,3	23	2,20	0,46	0,76	1,25	1,77	3,33	0,05	6	28
Velsen Noord	7	2,6	26	2,48	0,51	0,85	1,40	1,99	3,74	0,05	6	32
Velsen (overige)	7	2,5	25	2,43	0,50	0,83	1,38	1,95	3,67	0,05	6	31
Wijk aan Zee	7	2,4	24	2,29	0,47	0,79	1,30	1,84	3,46	0,05	6	30

Concentraties zijn populatie-gewogen.

Tenzij anders aangegeven, zijn alle waarden uitgedrukt per jaar per 10.000 inwoners.

Tabel 4. Gezondheidsrisico's per wooncluster als gevolg van gemodelleerde concentratiebijdrage PM2,5 door TSN-terrein zonder beschouwde aanvullende maatregelen

Wooncluster	Concentratie-bijdrage (µg/m3)	Levensduur verkorting (maand per persoon)	YLL	Extra sterfte-risico	Extra longkanker-risico	Extra COPD-risico	Extra beroerte-risico	Extra hartinfarct-risico	Extra hypertensie-risico	Extra laag geboorte-gewicht-risico	YLD	DALY's
Beverwijk	0,7	0,4	4	0,4	0,1	0,1	0,2	0,3	0,6	0,0	1	5
Beverwijk (overige)	0,5	0,3	3	0,3	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4	0,0	1	3
Heemskerk	0,3	0,2	2	0,2	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,0	0	2
IJmuiden	1,3	0,7	7	0,7	0,2	0,3	0,4	0,6	1,1	0,0	2	9
Reijndersweg	5,6	3,3	33	3,2	0,7	1,1	1,8	2,5	4,7	0,1	8	41
Velsen Noord	0,9	0,5	5	0,5	0,1	0,2	0,3	0,4	0,8	0,0	1	7
Velsen (overige)	0,5	0,3	3	0,3	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4	0,0	1	3
Wijk aan Zee	3,3	1,9	19	1,9	0,4	0,6	1,1	1,5	2,8	0,0	5	24

Concentraties zijn populatie-gewogen.

Tenzij anders aangegeven, zijn alle waarden uitgedrukt per jaar per 10.000 inwoners.

Tabel 5. Gezondheidsrisico's per wooncluster als gevolg van gemodelleerde concentratiebijdrage PM2,5 door TSN-terrein met beschouwde aanvullende maatregelen

Wooncluster	Concentratie-bijdrage (µg/m3)	Levensduur verkorting (maand per persoon)	YLL	Extra sterfte-risico	Extra longkanker-risico	Extra COPD-risico	Extra beroerte-risico	Extra hartinfarct-risico	Extra hypertensie-risico	Extra laag geboorte Gewicht-risico	YLD	DALY's
Beverwijk	0,6	0,4	4	0,35	0,07	0,12	0,20	0,28	0,54	0,01	1	4
Beverwijk (overige)	0,4	0,2	2	0,23	0,05	0,08	0,13	0,19	0,35	0,00	1	3
Heemskerk	0,3	0,2	2	0,16	0,03	0,06	0,09	0,13	0,25	0,00	0	2
IJmuiden	1,0	0,6	6	0,59	0,12	0,21	0,34	0,48	0,90	0,01	2	8
Reijndersweg	4,8	2,8	28	2,71	0,56	0,93	1,53	2,17	4,08	0,06	7	35
Velsen Noord	0,8	0,5	5	0,46	0,10	0,16	0,26	0,37	0,70	0,01	1	6
Velsen (overige)	0,4	0,2	2	0,23	0,05	0,08	0,13	0,18	0,35	0,00	1	3
Wijk aan Zee	2,8	1,6	16	1,59	0,33	0,55	0,91	1,28	2,42	0,03	4	20

Concentraties zijn populatie-gewogen.

Tenzij anders aangegeven, zijn alle waarden uitgedrukt per jaar per 10.000 inwoners.

Tabel 6. Gezondheidsrisico's per wooncluster als gevolg van gemodelleerde concentraties van het grovere deel van PM10 door andere bronnen dan TSN-terrein (achtergrondconcentratie)

Wooncluster	Levensduurverkorting (maand per persoon)	YLL (per 10.000 inwoners per jaar)	Extra sterfterisico (per 10.000 inwoners per jaar)	Extra longkankerrisico (per 10.000 inwoners per jaar)	YLD (per 10.000 inwoners per jaar)1	DALY's (per jaar per 10.000 inwoners)
Beverwijk	1,3	12	1,16	0,11	0,1	12
Beverwijk (overige)	1,3	12	1,16	0,11	0,1	12
Heemskerk	1,2	12	1,14	0,11	0,1	12
IJmuiden	1,3	13	1,17	0,11	0,1	13
Reijndersweg	1,3	12	1,17	0,12	0,1	12
Velsen Noord	1,3	12	1,16	0,11	0,1	12
Velsen (overige)	1,2	12	1,13	0,11	0,0	12
Wijk aan Zee	1,3	12	1,17	0,12	0,1	12

YLL: verloren levensjaren; YLD: ziektejaarequivalenten; ziektelast: maat voor verloren levensjaren (YLL) plus jaren geleefd met gezondheidsproblemen (YLD) uitgedrukt in DALY's (Disability Adjusted Life Years).

[1] YLD door longkanker.

Tabel 7. Gezondheidsrisico's per wooncluster als gevolg van gemodelleerde concentratiebijdrage van het grovere deel van PM10 door TSN-terrein zonder beschouwde aanvullende maatregelen

Wooncluster	Levensduurverkorting (maand per persoon)	YLL (per 10.000 inwoners)	Extra sterfterisico (per 10.000 inwoners)	Extra longkankerrisico (per 10.000 inwoners)	YLD (per 10.000 inwoners)1	DALY's (per jaar per 10.000 inwoners)
Beverwijk	0,1	0,92	0,09	0,00	0,00	0,9
Beverwijk (overige)	0,1	0,60	0,06	0,00	0,00	0,6
Heemskerk	0,0	0,42	0,04	0,00	0,00	0,4
IJmuiden	0,2	1,80	0,17	0,01	0,00	1,8
Reijndersweg	0,8	7,30	0,68	0,02	0,01	7,3
Velsen Noord	0,1	1,37	0,13	0,01	0,00	1,4
Velsen (overige)	0,1	0,66	0,06	0,00	0,00	0,7
Wijk aan Zee	0,5	4,44	0,42	0,02	0,01	4,5

YLL: verloren levensjaren; YLD: ziektejaarequivalenten; ziektelast: maat voor verloren levensjaren (YLL) plus jaren geleefd met gezondheidsproblemen (YLD) uitgedrukt in DALY's (Disability Adjusted Life Years).

[1] YLD door longkanker.

Tabel 8. Gezondheidsrisico's per wooncluster als gevolg van gemodelleerde concentratiebijdrage van het grovere deel van PM10 door TSN-terrein met beschouwde aanvullende maatregelen

Wooncluster	Levensduurverkorting (maand per persoon)	YLL (per 10.000 inwoners)	Extra sterfterisico (per 10.000 inwoners)	Extra longkankerrisico (per 10.000 inwoners)	YLD (per 10.000 inwoners)1	DALY's (per jaar per 10.000 inwoners)
Beverwijk	0,1	0,8	0,08	0,00	0,0	0,8
Beverwijk (overige)	0,1	0,5	0,05	0,00	0,0	0,5
Heemskerk	0,0	0,4	0,04	0,00	0,0	0,4
IJmuiden	0,2	1,6	0,15	0,01	0,0	1,6
Reijndersweg	0,7	6,4	0,60	0,02	0,0	6,4
Velsen Noord	0,1	1,2	0,12	0,01	0,0	1,2
Velsen (overige)	0,1	0,6	0,06	0,00	0,0	0,6
Wijk aan Zee	0,4	3,9	0,38	0,02	0,0	3,9

YLL: verloren levensjaren; YLD: ziektejaarequivalenten; ziektelast: maat voor verloren levensjaren (YLL) plus jaren geleefd met gezondheidsproblemen (YLD) uitgedrukt in DALY's (Disability Adjusted Life Years).
[1] YLD door longkanker.

Tabel 9. Gezondheidsrisico's per wooncluster als gevolg van gemodelleerde concentraties van PM10 door andere bronnen dan TSN-terrein (achtergrondconcentratie).

Deze risico's zijn als tussenstap gebruikt voor de berekening van de gezondheidsrisico's van het grovere deel van PM10. De risico's van totaal fijnstof zijn een optelling van de risico's van PM2,5 en het grovere deel van PM10. De risico's van PM10 in deze tabel kunnen vanwege dubbeltelling niet worden opgeteld bij de risico's van PM2,5.

Wooncluster	Concentratie (µg/m3)	Levensduur-verkorting (maand per persoon)	YLL	Extra sterfterisico	Extra longkanker-risico	YLD[1]	DALY's (per jaar per 10.000 inwoners)
Beverwijk	15	5,0	50	4,73	0,73	0,3	50
Beverwijk (overige)	15	5,1	50	4,79	0,73	0,3	51
Heemskerk	15	4,9	49	4,66	0,71	0,3	49
IJmuiden	15	5,2	52	4,93	0,76	0,3	52
Reijndersweg	14	4,8	48	4,53	0,70	0,3	48
Velsen Noord	15	5,1	51	4,80	0,74	0,3	51
Velsen (overige)	15	5,0	49	4,69	0,72	0,3	50
Wijk aan Zee	15	4,9	49	4,63	0,71	0,3	49

Concentraties zijn populatie-gewogen.
YLL: verloren levensjaren; YLD: ziektejaarequivalenten; ziektelast: maat voor verloren levensjaren (YLL) plus jaren geleefd met gezondheidsproblemen (YLD) uitgedrukt in DALY's (Disability Adjusted Life Years).
Tenzij anders aangegeven, zijn alle waarden uitgedrukt per jaar per 10.000 inwoners.
[1] YLD door longkanker.

Tabel 10. Gezondheidsrisico's per wooncluster als gevolg van gemodelleerde concentratiebijdrage PM10 door TSN-terrein zonder beschouwde aanvullende maatregelen. Deze risico's zijn als tussenstap gebruikt voor de berekening van de gezondheidsrisico's van het grovere deel van PM10. De risico's van totaal fijnstof zijn een optelling van de risico's van PM2,5 en het grovere deel van PM10. De risico's van PM10 in deze tabel kunnen vanwege dubbeltelling niet worden opgeteld bij de risico's van PM2,5.

Wooncluster	Concentratiebijdrage (µg/m3)	Levensduur verkorting (maand per persoon)	YLL	Extra sterfterisico	Extra longkankerrisico	YLD[1]	DALY's (per jaar per 10.000 inwoners)
Beverwijk	1,2	0,6	6	0,58	0,09	0,0	6
Beverwijk (overige)	0,8	0,4	4	0,38	0,06	0,0	4
Heemskerk	0,5	0,3	3	0,27	0,04	0,0	3
IJmuiden	2,2	1,1	11	1,06	0,16	0,1	11
Reijndersweg	9,4	4,8	47	4,52	0,69	0,3	48
Velsen Noord	1,6	0,8	8	0,80	0,12	0,1	8
Velsen (overige)	0,8	0,4	4	0,39	0,06	0,0	4
Wijk aan Zee	5,6	2,8	28	2,70	0,42	0,2	28

Concentraties zijn populatie-gewogen.
YLL: verloren levensjaren; YLD: ziektejaarequivalenten; ziektelast: maat voor verloren levensjaren (YLL) plus jaren geleefd met gezondheidsproblemen (YLD) uitgedrukt in DALY's (Disability Adjusted Life Years).
Tenzij anders aangegeven, zijn alle waarden uitgedrukt per jaar per 10.000 inwoners.
[1] YLD door longkanker.

Tabel 11. Gezondheidsrisico's per wooncluster als gevolg van gemodelleerde concentratiebijdrage PM10 door TSN-terrein met beschouwde aanvullende maatregelen.

Deze risico's zijn als tussenstap gebruikt voor de berekening van de gezondheidsrisico's van het grovere deel van PM10. De risico's van totaal fijnstof zijn een optelling van de risico's van PM2,5 en het grovere deel van PM10. De risico's van PM10 in deze tabel kunnen vanwege dubbeltelling niet worden opgeteld bij de risico's van PM2,5.

Wooncluster	Concentratiebijdrage (µg/m3)	Levensduur-verkorting (maand per persoon)	YLL	Extra sterfterisico	Extra longkankerrisico	YLD[1]	DALY's (per jaar per 10.000 inwoners)
Beverwijk	1,0	0,5	5	0,51	0,08	0,0	5
Beverwijk (overige)	0,7	0,3	3	0,34	0,05	0,0	3
Heemskerk	0,5	0,2	2	0,24	0,04	0,0	2
IJmuiden	1,8	0,9	9	0,89	0,14	0,1	9
Reijndersweg	8,2	4,1	41	3,92	0,60	0,3	41
Velsen Noord	1,4	0,7	7	0,69	0,11	0,1	7
Velsen (overige)	0,7	0,3	3	0,34	0,05	0,0	4
Wijk aan Zee	4,8	2,4	24	2,34	0,36	0,2	24

Concentraties zijn populatie-gewogen.
YLL: verloren levensjaren; YLD: ziektejaarequivalenten; ziektelast: maat voor verloren levensjaren (YLL) plus jaren geleefd met gezondheidsproblemen (YLD) uitgedrukt in DALY's (Disability Adjusted Life Years).
Tenzij anders aangegeven, zijn alle waarden uitgedrukt per jaar per 10.000 inwoners.
[1] YLD door longkanker.

Tabel 12. Invloed van achtergrondconcentraties, de bijdrage van TSN *met en zonder* de beschouwde aanvullende maatregelen, en de verandering door de maatregelen op alle gezondheidseffecten opgeteld: aantal DALY's per jaar per woon cluster door fijnstof (PM2,5 en grovere deel PM10)

Woon cluster	Achtergrond	Bijdrage TSN voor maatregelen	Bijdrage TSN na maatregelen	Verandering door maatregelen	% verandering
Beverwijk	39	5	5	-0,6	-13
Beverwijk (overige)	140	13	11	-1,5	-11
Heemskerk	159	10	9	-1,2	-12
IJmuiden	150	36	30	-5,7	-16
Reijndersweg	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Velsen Noord	27	5	4	-0,7	-13
Velsen (overige)	133	12	11	-1,8	-15
Wijk aan Zee	9	6	5	-0,8	-14

Referenties

Abu Ahmad, W., Nirel, R., Barges, S., Jolles, M., Levine, H., 2024. Meta-analysis of fine particulate matter exposure during pregnancy and birth weight: Exploring sources of heterogeneity. Sci. Total Environ. 934, 173205. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.173205

ANSES, 2019. ANSES in Action. 2019 Annual Report. French Agency for Food, Environment and Occupational Health & Safety ANSES.

Best Rogowski, C.B., Bredell, C., Shi, Y., Tien-Smith, A., Szybka, M., Fung, K.W., Hong, L., Phillips, V., Jovanovic Andersen, Z., Sharp, S.J., Woodcock, J., Brayne, C., Navaratnam, A., Khreis, H., 2025. Long-term air pollution exposure and incident dementia: a systematic review and meta-analysis. Lancet Planet. Health 9, 101266. https://doi.org/10.1016/S2542-5196(25)00118-4

Chen, X., Gehring, U., Dyer, G.M.C., Khomenko, S., De Hoogh, K., Tonne, C., Tatah, L., Vermeulen, R., Khreis, H., Nieuwenhuijsen, M., Hoek, G., 2024. Single- and two-pollutant concentration-response functions for PM2.5 and NO2 for quantifying mortality burden in health impact assessments. Environ. Res. 263, 120215. https://doi.org/10.1016/j.envres.2024.120215

COMEAP, 2022. Statement on the differential toxicity of particulate matter according to source or constituents: 2022. Public Health England, London.

COMEAP, 2018. Associations of long-term average concentrations of nitrogen dioxide with mortality. A report by the Committee on the Medical Effects of Air Pollutants. Public Health England, London.

Den Broeder, L., Hilderink, H., Polder, J., Staatsen, B., Dekker, L., 2024. Volksgezondheid Toekomst Verkenning 2024. Kiezen voor een gezonde toekomst. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu RIVM. https://doi.org/10.21945/RIVM-2024-0110

Forastiere, F., Spadaro, J.V., Ancona, C., Jovanovic Andersen, Z., Cozzi, I., Gumy, S., Loncar, D., Mudu, P., Medina, S., Perez Velasco, R., Walton, H., Zhang, J., Krzyzanowski, M., 2024. Choices of morbidity outcomes and concentration–response functions for health risk assessment of long-term exposure to air pollution. Environ. Epidemiol. 8, e314. https://doi.org/10.1097/EE9.0000000000000314

Geelen, L., Bogers, R., Elberse, J., Houthuijs, D., Montforts, M., Schuijff, M., 2023. De bijdrage van Tata Steel Nederland aan de gezondheidsrisico's van omwonenden en de kwaliteit van hun leefomgeving. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu RIVM. https://doi.org/10.21945/RIVM-2023-0171

Gerlofs-Nijland, M., Ruyssenaars, P., Marra, W., 2019. Methoderapport gezondheidsindicatoren : Schone Lucht Akkoord. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu RIVM. https://doi.org/10.21945/RIVM-2019-0209

Khreis, H., Kelly, C., Tate, J., Parslow, R., Lucas, K., Nieuwenhuijsen, M., 2017. Exposure to traffic-related air pollution and risk of development of childhood asthma: A systematic review and meta-analysis. Environ. Int. 100, 1–31. https://doi.org/10.1016/j.envint.2016.11.012

Lin, L.-Z., Zhan, X.-L., Jin, C.-Y., Liang, J.-H., Jing, J., Dong, G.-H., 2022. The epidemiological evidence linking exposure to ambient particulate matter with neurodevelopmental disorders: A systematic review and meta-analysis. Environ. Res. 209, 112876. https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.112876

Miettinen, O.S., 1974. Proportion of disease caused or prevented by a given exposure, trait or intervention. Am. J. Epidemiol. 99, 325–332. https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a121617

Orellano, P., Kasdagli, M.-I., Pérez Velasco, R., Samoli, E., 2024. Long-Term Exposure to Particulate Matter and Mortality: An Update of the WHO Global Air Quality Guidelines Systematic Review and Meta-Analysis. Int. J. Public Health 69, 1607683. https://doi.org/10.3389/ijph.2024.1607683

Park, J., Kim, H.-J., Lee, C.-H., Lee, C.H., Lee, H.W., 2021. Impact of long-term exposure to ambient air pollution on the incidence of chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review and meta-analysis. Environ. Res. 194, 110703. https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.110703

Poos, R., Eysink, P., Plasmans, M., Buijs, M., De Boer, G., Hilderink, H., 2024. Methodenbeschrijving Trendscenario Volksgezondheid Toekomst Verkenning 2024. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu RIVM.

Qin, P., Luo, X., Zeng, Y., Zhang, Y., Li, Y., Wu, Y., Han, M., Qie, R., Wu, X., Liu, D., Huang, S., Zhao, Y., Feng, Y., Yang, X., Hu, F., Sun, X., Hu, D., Zhang, M., 2021. Long-term association of ambient air pollution and hypertension in adults and in children: A systematic review and meta-analysis. Sci. Total Environ. 796, 148620. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148620

Ruyssenaars, P., Gerlofs-Nijland, M., Hoekstra, J., Huitema, M., Maas, R., De Vries, W., 2021. Monitoringsrapportage Doelbereik Schone Lucht Akkoord. Eerste voortgangsmeting. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu RIVM. https://doi.org/10.21945/RIVM-2021-0114

Ruyssenaars, P., Graas, L., Hoekstra, J., Jacobs, J., Lammerts-Huitema, M., Rebel, R., Swart, W., De Vries, W., Witsenboer, P., 2026. Monitoringsrapportage Doelbereik Schone Lucht Akkoord. Derde voortgangsmeting. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu RIVM. https://doi.org/10.21945/RIVM-2026-0003

WHO, 2025. Health risks of air pollution in Europe: HRAPIE-2 project: updated guidance on concentration–response functions for health risk assessment of air pollution in the WHO European Region. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.

Yang, B.-Y., Fan, S., Thiering, E., Seissler, J., Nowak, D., Dong, G.-H., Heinrich, J., 2020. Ambient air pollution and diabetes: A systematic review and meta-analysis. Environ. Res. 180, 108817. https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.108817

Yu, P., Guo, S., Xu, R., Ye, T., Li, S., Sim, M.R., Abramson, M.J., Guo, Y., 2021. Cohort studies of long-term exposure to outdoor particulate matter and risks of cancer: A systematic review and meta-analysis. The Innovation 2, 100143. https://doi.org/10.1016/j.xinn.2021.100143

Yuan, S., Wang, J., Jiang, Q., He, Z., Huang, Y., Li, Z., Cai, L., Cao, S., 2019. Long-term exposure to PM2.5 and stroke: A systematic review and meta-analysis of cohort studies. Environ. Res. 177, 108587. https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.108587

Zhu, W., Cai, J., Hu, Y., Zhang, H., Han, X., Zheng, H., Wu, J., 2021. Long-term exposure to fine particulate matter relates with incident myocardial infarction (MI) risks and post-MI mortality: A meta-analysis. Chemosphere 267, 128903. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.128903