



Kennisnotitie

Methodisch kader Gezondheidseffectrapportage Tata Steel Nederland

1. Inleiding: doel en scope

De Expertgroep Gezondheid IJmond heeft geadviseerd om voor Tata Steel Nederland (TSN) een Gezondheidseffectrapportage (GER) op te stellen.¹ Het doel van de GER-TSN is dat gezondheid een volwaardige plek heeft in de besluitvorming over de plannen van TSN voor vergroening van de staalproductie, waaronder de maatwerkafspraken.² Het tweede advies van de expertgroep gaat nader in op de GER-TSN.³ Het RIVM heeft in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) een methodisch kader opgesteld voor de GER-TSN. Op basis van dit methodisch kader kan de GER-TSN worden vormgegeven. De GER-TSN brengt de geschatte gevolgen van de plannen van TSN voor vergroening van de staalproductie op de gezondheid van de omwonenden in kaart. De GER-TSN kijkt hierbij een stap verder dan de Milieu-Effect-Rapportage (MER) die door TSN wordt opgesteld. In de MER-TSN worden verwachte effecten op emissies, immissies, deposities en geluidniveaus beschreven en getoetst aan milieunormen. In de GER-TSN wordt in kaart gebracht wat dit betekent voor gezondheid van omwonenden. Het idee van een GER is niet nieuw en is in diverse rapporten beschreven.⁴ En is gebaseerd op de stappen die in Health Impact Assessment onderscheiden worden.⁵ Die kennis is gebruikt bij het opstellen van dit methodisch kader. In dit methodisch kader kunnen vijf fasen onderscheiden worden die op een systematische manier worden doorlopen:

- (1) screening; waarbij het gaat om het vaststellen van de nul-situatie, scenario's en uitkomstmaten;
- (2) scoping; waarbij het gaat om de afbakening van de GER-TSN, wat wordt wel en niet meegenomen en op welke manier;
- (3) effectanalyse; dit betreft de (wijze van) uitvoering van de GER-TSN;
- (4) besluitvorming; waarbij de resultaten van de GER-TSN input vormen voor besluit;
- (5) monitoring, evaluatie en follow-up om de daadwerkelijke gevolgen van het uitvoeren van de groenstaalplannen te volgen.

In figuur 1 worden de fasen uit de GER-TSN schematisch weergegeven.

RIVM

A. van Leeuwenhoeklaan 9
3721 MA Bilthoven
Postbus 1
3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl

T 088 689 89 89

Auteurs:

Leendert Gooijer
Janneke Elberse
Arnold Bergstra
Rik Bogers
Mark Montforts
Joost Wesseling
Jochem Wijten

Centrum:

Veiligheid

Contact:

Leendert.gooijer@rivm.nl

Kenmerk:

KN-2025-0020

DOI:

10.21945/RIVM-KN-2025-0020

Datum:

7 april 2025

¹ Expertgroep Gezondheid IJmond, Gezondheid geborgd. 28 februari 2024. [[pdf](#)]

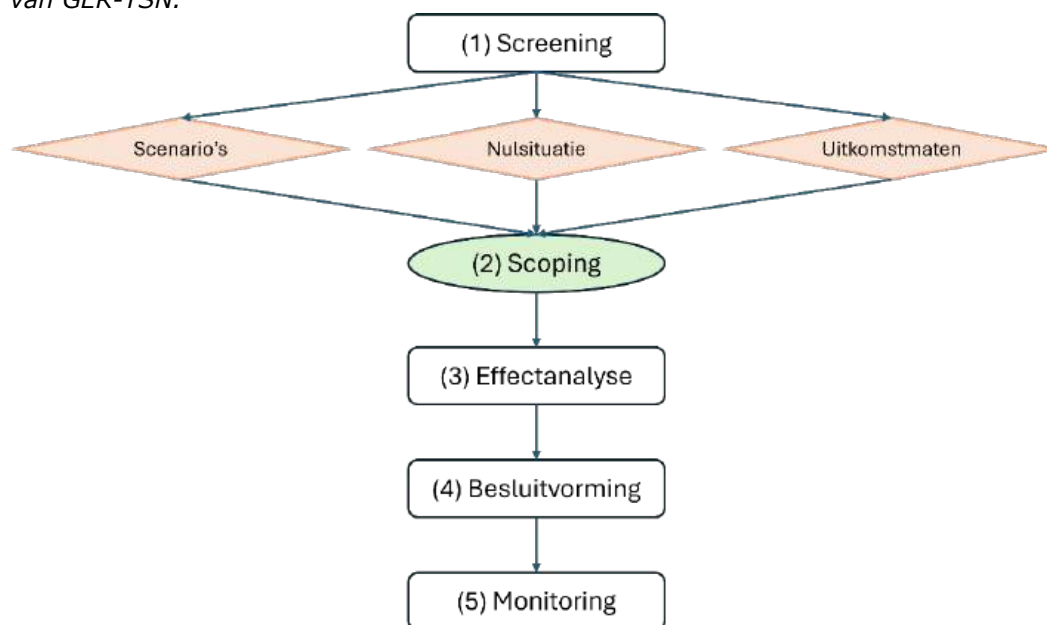
² De opdrachtgever (Ministerie van IenW) stelt vast welke afbakening in de GER-TSN moet worden gehanteerd. Dat is verder beschreven onder screening.

³ Expertgroep Gezondheid IJmond, Gezond groen staal in de IJmond, oktober 2024. [[pdf](#)]

⁴ Zie bijvoorbeeld: RIVM (2003), Beoordelingskader Gezondheid en Milieu, RIVM Rapport 609026003 [[Beoordelingskader gezondheid en milieu](#)]; RIVM (2004), Gezondheidseffectedschatting-Integraal gezondheidsbeleid: theorie en toepassing, RIVM-270851002; [Health Impact Assessment \(HIA\) | RIVM](#); [Milieu Gezondheids Risico Indicator](#) 2014 – 2020; [Overzicht van instrumenten gezondheid en leefomgeving 2016](#).

⁵ Zie bijvoorbeeld: <https://www.who.int/tools/health-impact-assessments>.

Figuur 1 Schematisch overzicht van de stappen binnen het methodisch kader voor het opstellen van GER-TSN.



Dit methodisch kader GER-TSN werkt deze vijf fasen op hoofdlijnen uit. De focus hierbij ligt op de fases 'scoping' en 'effectanalyse' gericht op de gezondheidskundige kant. Dit betekent dat de organisatie en het proces van de totstandkoming van de GER-TSN en de wijze waarop de resultaten een plek krijgen in de besluitvorming buiten de scope van dit kader vallen. Dat geldt ook voor de uitvoering en verslaglegging van de GER-TSN. Wel merken we op dat in alle vijf de fasen van de GER-TSN relevante partijen en belanghebbenden zoals omwonenden, betrokken dienen te worden. Bestaande klankbordgroepen of platforms die actief zijn in de IJmond kunnen hierbij een rol vervullen.

De ketenbenadering uit het RIVM rapport 'De bijdrage van Tata Steel Nederland aan de gezondheidsrisico's van omwonenden, en de kwaliteit van hun leefomgeving'⁶ (verder genoemd RIVM-2023) dient als basis voor het methodisch kader voor de GER-TSN.

Gezondheid is een breed begrip. In dit methodisch kader is gekozen om als afbakening de gezondheidsrisico's voor de omwonenden van TSN als gevolg van emissies van stoffen en van stressoren (geluid, stank en grof stof) in de leefomgeving mee te nemen. Hinder van deze stressoren wordt beschouwd als een gezondheidseffect en valt hier dus ook onder.

Effecten van de aanwezigheid van TSN op bijvoorbeeld werkgelegenheid en brede welvaart worden niet meegenomen, terwijl die in de bredere afweging wel relevant zijn. In de bredere afweging kunnen ook andere aspecten relevant zijn, zoals veranderende transportstromen van TSN van grondstoffen en rest- en afvalstoffen en de bijbehorende gezondheidseffecten. Ook mentale gezondheidseffecten, door bijvoorbeeld zorgen en stress over de aanwezigheid van TSN worden niet meegenomen, al is bekend dat deze wel belangrijk zijn voor de (mentale) gezondheid van omwonenden.⁷ De reden is dat het niet in te schatten is wat een toekomstige situatie doet op de mentale gezondheid.

⁶ RIVM, 2023. [De bijdrage van Tata Steel Nederland aan de gezondheidsrisico's van omwonenden en de kwaliteit van hun leefomgeving. RIVM-rapport 2023-0171. \[RIVM-2023\]](#)

⁷ [Gezondheidsmonitor IJmond | GGD Kennemerland.](#)

Mentale gezondheid moet wel onderdeel zijn van de monitoring, evaluatie en follow-up stap (5).

Het is van belang om te beseffen dat de uitkomsten van een GER-TSN een inschatting zijn. Er worden uitspraken gedaan op basis van geschatte emissies en immissies van scenario's en toekomstvarianten. Het is daarom van belang om tijdens de transitieperiode, en na de transitie, metingen te (blijven) doen om vast te stellen in hoeverre de verwachtingen/inschattingen qua emissies en immissies ook werkelijkheid zijn geworden. Ook dit is onderdeel van de monitoring, evaluatie en follow-up stap (5).

2. Screening

In de GER-TSN ligt de focus op de impact op de gezondheid van omwonenden van de verwachte veranderingen qua immissie van stoffen en stressoren in de fysieke leefomgeving. De GER-TSN richt zich op de verwachte impact op gezondheid door de groenstaalplannen van TSN en is in die zin geen volledige Health Impact Assessment (HIA), al bevat het wel elementen van de HIA. Dat betekent dat andere bronnen van buiten het TSN-terrein die ook effect hebben op stoffen en stressoren in de leefomgeving niet worden beschouwd.

De GER-TSN is een instrument om gezondheidsrisico's van verschillende scenario's, relevante 'tussensituaties' en/of eindsituatie te vergelijken met een vastgestelde nul-situatie. Daarvoor is nodig dat het Ministerie van IenW als opdrachtgever van de GER in de screeningsfase vaststelt welke situaties, doelen en eindpunten moeten worden beschouwd. De keuzes die gemaakt worden in de screeningfase geven de kaders voor de scopingfase.

Bij het vaststellen van deze aspecten kan worden aangesloten op de in de MER meegenomen scenario's en uitgangspunten, waarbij wel geldt dat maatwerkafspraken geen onderdeel van de MER zijn. De afbakening betreft een beleidskeuze, waarbij de beschikbaarheid van data een randvoorwaarde is voor het in kaart brengen van de effecten:

- I. Vaststellen nul-situatie, tussen- en toekomstscenario's:
 - De opdrachtgever stelt vast wat als nul-situatie wordt beschouwd, om een vergelijking te kunnen maken met de toekomstscenario's die verwacht worden na uitvoering van de plannen voor vergroening. Bij de uitwerking hiervan dient van de geselecteerde stoffen en stressoren (zie Scoping) te worden nagegaan welke data beschikbaar zijn voor gebruik voor de nul-situatie. Dit kan per stof of stressor verschillen. Er kan overwogen worden om voor alle stoffen zoveel mogelijk hetzelfde peiljaar als nul-situatie te beschouwen. Een andere optie is om per stof of stressor vast te stellen wat de meest recente beschikbare (meet)data zijn, en dat als nul-situatie te beschouwen. Hierbij kan gebruik gemaakt worden van verschillende informatiebronnen, zoals de emissieregistratie, ZZS-inventarisatie, depositieonderzoek 2024, datarapport luchtkwaliteit IJmond 2023, beschikbare geurcontouren- en geluidsbelastingkaarten, en indien beschikbaar data uit een recente Gezondheidsmonitor. Er dient hierbij rekening te worden gehouden dat informatiebronnen verschillende uitgangspunten en methoden toepassen en daarmee verschillende resultaten hebben. De studie van het RIVM (RIVM-2023) heeft voor de meeste stoffen 2019 als peiljaar genomen. Daarna zijn door TSN verschillende maatregelen in het

kader van de Roadmap+⁸ toegepast, die mogelijk van invloed zijn geweest op de huidige emissies, immissies en deposities. Dit kan reden zijn om een ander 'peiljaar' als nul-situatie te kiezen.

- De opdrachtgever stelt vast welke tussentijdse situaties en toekomstscenario's binnen de plannen voor vergroening meegenomen dienen te worden. Omdat de transitieperiode veel jaren beslaat is het vanuit gezondheidsperspectief relevant om ook naar tussentijdse situaties te kijken, ook omdat dit een periode is met potentieel extra emissies en geluid wegens sloop- en bouwwerkzaamheden.
- Ook wordt vastgesteld of de GER-TSN naar 'losse maatregelen' moet kijken en welke dit zijn of (alleen) naar het totaalbeeld waarin geen onderscheid wordt gemaakt tussen de verschillende maatregelen. Het kan zijn dat de effecten van 'losstaande' plannen te klein zijn voor het duiden van het gezondheidseffect, terwijl ze hier wel aan kunnen bijdragen. Daarnaast kan een maatregel, bijvoorbeeld het sluiten van een fabrieksonderdeel, doorwerking hebben op andere fabrieksonderdelen. Hierdoor kan het complex zijn om goed vast te stellen wat wel of niet onder de maatregel moet worden beschouwd. Als de maatregelen gezamenlijk worden beschouwd is de kans groter dat de mogelijke effecten zichtbaar worden.

II. Vaststellen van doelen en uitkomstmaten:

- Het uitvoeren van GER-TSN kan verschillende doelen of functies hebben. Afhankelijk van de doelstelling kunnen de resultaten op verschillende wijze worden weergegeven. Een doel kan bijvoorbeeld zijn om verschillende combinaties van maatregelen onderling te vergelijken. Een ander doel kan zijn om de uitkomsten van een scenario naast een referentieniveau (bijvoorbeeld een norm of WHO-advieswaarden) te leggen.
- Vanuit de doelen kunnen de gezondheidskundige uitkomstmaten die inzichtelijk moeten worden gemaakt, worden bepaald. Die zijn relevant voor de besluitvorming en/of communicatie. De DALY (Disability Adjusted Life Years), een maat voor de ziektelast, is door het Kabinet genoemd als een relevante uitkomstmaat.⁹ Deze maat is opgebouwd uit het aantal verloren levensjaren (door vroegtijdige sterfte) en het aantal jaren geleefd met gezondheidsproblemen (bijvoorbeeld een ziekte), gewogen voor de ernst hiervan (ziektejaarequivalenten) in een populatie.¹⁰ In het RIVM-2023 is de DALY als risicomaat gebruikt (hiervoor gebruiken we de term risico-Daly), niet als maat voor daadwerkelijke ziektelast waarin de omvang van een populatie wordt meegenomen, maar per 1 miljoen personen (dit om populaties van verschillende omvang onderling te kunnen vergelijken). Het advies is om dat bij GER-TSN ook zo toe te passen. Daarnaast wordt vastgelegd of nog andere uitkomstmaten meegenomen gaan worden, zoals een vergelijking van de blootstelling rondom TSN met beschikbare WHO advieswaarden of het optreden van specifieke ziekte enz. Afhankelijk van het doel hoeft de uitkomstmaat niet per definitie kwantitatief te zijn. Als het doel bijvoorbeeld is om een globaal beeld te hebben of een eindsituatie een verbetering is t.o.v.

⁸ <https://www.tatasteelnederland.com/en/sustainability/clean/roadmap-plus>.

⁹ Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Kabinetsreactie tweede advies Expertgroep Gezondheid IJmond, IENW/BSK-2024/352984, 6 december 2024. [[pdf](#)]

¹⁰ Het concept is afkomstig van de 'Global Burden of Disease' studie (GBD) van de Wereldbank en de WHO (Murray & Lopez, 1996 [The global burden of disease: a comparative assessment of mortality and disability from disease, injuries, and risk factors in 1990 and projected to 2020, Massachusetts \(1996\)](#)) | [Ziektelastberekeningen | Volksgezondheid en Zorg](#)

een nul-situatie kan dit ook door te verwachte veranderingen in emissie of immissie inzichtelijk te maken.

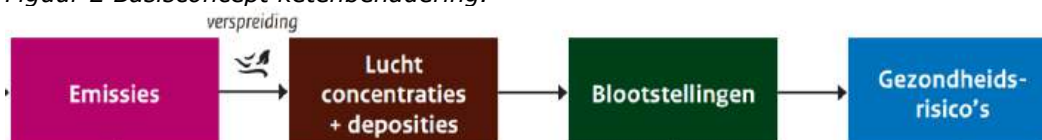
3. Scoping

Het doel van de scopingfase is om te komen tot een plan van aanpak voor de effectanalyse. Hiervoor moeten keuzes gemaakt worden betreffende welke stoffen en/of stressoren, blootstellingsroutes, geografisch gebied en daarbij passende populatie en gezondheidkundige uitkomstmaten worden meegenomen. Ook wordt in deze fase bepaald op welke wijze de veranderingen in de gezondheidsrisico's in de verschillende scenario's inzichtelijk worden gemaakt.

3.1 Ketenbenadering

De ketenbenadering (figuur 2), van emissies tot gezondheidsrisico's, vormt de basis voor het methodisch kader GER-TSN, aangevuld met de adviezen van de Expertgroep.¹¹

Figuur 2 Basisconcept ketenbenadering.



Een randvoorwaarde voor het uitvoeren van GER-TSN is de beschikbaarheid van gegevens, zoals immissiewaarden en geluidniveaus in de leefomgeving, en relevante dosis-responsrelaties om gezondheidsrisico's te kunnen berekenen. Bij keuzes in de scopingfase moet hier rekening mee gehouden worden. Voor de toepassing van de ketenbenadering zijn in de analyse van het RIVM in 2023 de volgende belangrijke keuzes gemaakt die ook voor de scoping voor de GER-TSN worden geadviseerd:

- Er wordt alleen naar de uitstoot naar de lucht gekeken. Lozingen op het riool en water worden niet meegenomen.
- Qua blootstellingsroutes wordt geadviseerd alleen inhalatie mee te nemen in GER-TSN. Uit RIVM-2023 blijkt dat blootstelling via inhalatie de meeste impact heeft op de gezondheid.¹²
- Hinder wordt meegenomen als zelfstandig gezondheidseffect, en daarnaast worden ook andere gezondheidsuitkomsten die door geluid kunnen worden veroorzaakt meegenomen.
- De selectie van relevante stoffen/stressoren, blootstellingsroutes en gezondheidkundige uitkomstmaten is gebaseerd op informatie uit beschikbare onderzoeken uit de afgelopen jaren.
- In RIVM-2023 zijn verschillende woonclusters gedefinieerd om blootstelling en gezondheidsrisico's van omwonenden aan emissies en stressoren afkomstig van TSN te berekenen. Hier kan de GER-TSN bij aansluiten. Wel moet worden nagegaan of er in de omgeving rond TSN in de tussentijd belangrijke veranderingen hebben plaatsgevonden, of de komende jaren zullen plaatsvinden.
- Gezondheidsrisico's voor mensen buiten de IJmond worden niet mee genomen. Ook de gevolgen van emissies van bijvoorbeeld fijnstof en stikstofoxiden voor de concentraties op grotere afstand buiten de IJmond vallen buiten de scope.

¹¹ Expertgroep Gezondheid IJmond, Gezond groen staal in de IJmond, oktober 2024. [\[pdf\]](#)

¹² In eerder onderzoek is blootstelling aan metalen en PAK via depositie en bodem en de daarmee samenhangende gezondheidsrisico's meegenomen (RIVM-2023). Als overwogen wordt deze blootstellingsroute mee te nemen in de GER-TSN, zijn de wetenschappelijke inzichten beschikbaar.

- De GER-TSN richt zich op de activiteiten op het TSN-terrein. De transportstromen van grondstoffen en rest- en afvalstoffen worden in de GER-TSN buiten beschouwing gelaten.
- Het is bekend dat verschillende groepen gevoeliger kunnen zijn voor milieuvervuilende factoren. In de bepaling van gezondheidsrisico's worden deze kwetsbaardere groepen zoals kinderen, zwangeren en ouderen vaak meegenomen via de dosis-responserelaties van de verschillende stoffen. Voor de berekening van de gezondheidsrisico's is het advies om uit te gaan van een gemiddelde bevolkingssamenstelling. In de beschouwing van de resultaten (effectanalyse) van de GER-TSN kan eventueel nader worden ingegaan op bepaalde kwetsbare groepen.

3.2 Nadere uitwerking

Om een indicatie te krijgen van de gezondheidsrisico's en veranderingen van emissies en immissies van TSN is het niet altijd mogelijk of nodig om alle gezondheidsrisico's met risico-DALY's uit te rekenen. Om een volledig genoeg beeld te krijgen geeft de GER-TSN van alle geselecteerde stoffen en stressoren in ieder geval een uitwerking waarin de verwachte verandering in blootstelling wordt beschreven. Voor de emissies en blootstellingsroutes waarvan de verwachting is dat zij de grootste risico's voor gezondheid met zich meebrengen (op basis van RIVM-2023 en de adviezen van de Expertgroep IJmond) is het advies deze door te rekenen tot en met een risico-DALY. De voorgestelde methode GER-TSN omvat daarmee de volgende uitwerkingen:

- A. Beschrijvende duiding: Voor alle in de GER-TSN meegenomen stoffen en stressoren wordt een (zoveel mogelijk cijfermatige) beschrijving gegeven van de verandering van de emissies van TSN en de bijdragen aan immissies voor de gekozen situaties en toekomstscenario's. Vanuit de keten gezien gaat het om inzicht in de veranderingen van emissies t/m blootstelling. De GER-TSN geeft vervolgens een beschrijvende duiding in hoeverre verwacht wordt dat een verandering in de immissie van een bepaalde stof of stressor zal leiden tot een toe- of afname van gezondheidsrisico's. Er wordt hierbij nog niet (gedetailleerd) ingegaan op de exacte getallen, en er zijn beperkt berekeningen nodig. De stoffen en stressoren worden vervolgens in samenhang bekeken, wat leidt tot een globaal overzicht. Het kan voorkomen dat in een scenario een bepaalde stof of stressor toeneemt, terwijl een andere tegelijkertijd afneemt. Als bijvoorbeeld een nieuwe techniek de uitstoot van stoffen vermindert, maar gepaard gaat met hogere geluidsniveaus, dan moet dat onderdeel zijn van het totaalbeeld.
- B. Berekening van de gezondheidsrisico's/risico-DALY: Een berekening van de impact op de gezondheidsrisico's van de bijdrage van emissies en immissies door TSN voor de geselecteerde situaties en toekomstscenario's, (mede) uitgedrukt in incidentie van relevante aandoeningen en risico-DALYs. Voor de onderdelen waar voldoende gegevens voor beschikbaar zijn, en de verandering tussen de nul-variant en het toekomstscenario groot genoeg verwacht te zijn, kan een verandering in gezondheidsrisico's en de risico-DALYs berekend worden.
- C. Bij de uitwerking van de gezondheidsrisico's en de bepaling van de risico-DALYs moet aandacht besteed worden aan cumulatie. De productie van staal bestaat uit een serie activiteiten die op verschillende locaties, in verschillende installaties en fabrieken, worden uitgevoerd. Er zijn dus veel plaatsen waar emissies van stoffen en stressoren (zoals geluid) op kan treden. Uiteindelijk komen de verschillende effecten van die stressoren op de gezondheid voor de omwonenden bij elkaar. Daarom is het belangrijk hier rekening mee te houden binnen GER-TSN. Dit is deels mogelijk door gezondheidsrisico's in DALYs uit te drukken. Echter, cumulatie kan op verschillende manieren optreden en je hebt te maken met een diversiteit

aan gezondheidsrisico's. Deze kunnen niet zonder meer bij elkaar opgeteld worden. Dit komt door de uiteenlopende aard van de mogelijke effecten van deze stoffen en stressoren.^{13,14} In Effectanalyse (3) wordt hier bij stil gestaan.

3.3 Selectie van stoffen, stressoren en uitkomstmaten

In tabel 1 is aangegeven welke stoffen en stressoren het RIVM adviseert op te nemen in de GER-TSN. Hierbij hoort wel de opmerking dat het kan zijn dat door veranderingen in de productieprocessen andere stoffen vrijkomen dan eerder beschouwd. Dit dient door de uitvoerder van de GER-TSN, bijvoorbeeld op basis van de MER, nagegaan te worden. In de tabel staat ook aangegeven of het advies is om de stof of stressor mee te nemen in de berekening van de gezondheidsrisico's. Bij het maken van deze selectie is uitgegaan van uitkomstmaten van gezondheid waarvoor voldoende bewijs is dat deze veroorzaakt kunnen worden door de betreffende emissies. Verder is rekening gehouden met de beschikbaarheid van gegevens, zoals emissiegegevens en kwantitatieve gegevens over de gezondheidsrisico's (bijvoorbeeld een relatief risico of een formule waarmee de kans op een bepaalde uitkomstmaat bij een bepaalde blootstelling wordt weergegeven (zgn. dosis-effectrelatie)). Voor de in tabel 1 genoemde uitkomstmaten van gezondheid is voldoende wetenschappelijk bewijs dat zij mede worden veroorzaakt door de genoemde stoffen en stressoren. Er is uitgebreide (wetenschappelijke) literatuur beschikbaar over de samenhang tussen blootstelling aan deze stoffen en stressoren en gezondheidsrisico's. Daarom is besloten het in dit methodisch kader niet verder uit te schrijven.

Tabel 1 Overzicht selectie stoffen en stressoren voor de GER-TSN.

Stof/ Stressor	Meenemen in beschrijvende duiding (A). Meenemen in de gezondheidsrisico's/ risico-DALY (B)	(Potentieel) mee te nemen uitkomstmaten gezondheid
PM10	A+B	Sterfte Incidentie Hart- en vaatziekten Incidentie Luchtwegaandoeningen Incidentie longkanker
PM2.5	A+B	Sterfte Incidentie Hart- en vaatziekten Incidentie Luchtwegaandoeningen Incidentie longkanker
Ultrafijnstof (UFP)	A, B ter overweging	Sterfte
NO ₂	A+B	Sterfte Incidentie van astma onder kinderen en adolescenten
PAK/BaP	A	
Metalen (beryllium, chrom-6, kwik, lood, mangaan, vanadium)	A	
Dioxine	A	

¹³ RIVM (2023), [De bijdrage van Tata Steel Nederland aan de gezondheidsrisico's van omwonenden en de kwaliteit van hun leefomgeving](#) | RIVM (2017) [Een scan van de veiligheid en kwaliteit van onze leefomgeving 2017-0030](#) | Ameco (2016), Cumulatie in risico- en veiligheidsvraagstukken, april 2016. [[pdf](#)].

¹⁴ Het RIVM heeft een methode ontwikkeld voor de cumulatie van ZZS en eerste ervaringen hiermee opgedaan. Zie o.a. RIVM (2023), [Cumulatie ZZS en vergunningverlening 2023-0411](#) | RIVM (2025), Risicobeoordeling mengsels van stoffen bij de industriële uitstoot naar lucht: casus Chemelot, KN-2024-0068.

Stof/ Stressor	Meenemen in beschrijvende duiding (A). Meenemen in de gezondheidsrisico's/ risico-DALY (B)	(Potentieel) mee te nemen uitkomstmaten gezondheid
Benzeen	A, B ter overweging	
SO ₂	A	
Geluid (jaargemiddeld)	A+B	(Ernstige) hinder (Ernstige) slaapverstoring Sterfte Incidentie ischemische hartziekten Incidentie beroerte Incidentie hartfalen Incidentie diabetes
Geluid (Piek en tonaal)	A	Geluidshinder
Grof stof	A	
Geur	A	Geurhinder

Voor verschillende geselecteerde stoffen en stressoren worden hieronder relevante overwegingen beschreven.

Fijnstof: PM10 en PM2,5

Fijnstof, zowel PM10 als PM2.5, heeft een belangrijk aandeel in de gezondheidsrisico's in de regio (RIVM 2023). Voor fijnstof (en ultrafijnstof) is zowel de concentratie, als de deeltjesgrootteverdeling van belang. Naar verwachting komen voldoende gegevens beschikbaar in de MER om de veranderingen in de langdurige blootstelling aan fijnstof naar aanleiding van de plannen voor vergroening in de risicoberekeningen mee te nemen. Hierbij dient wel rekening te worden gehouden met de verhouding tussen PM2.5 en PM10 en met het feit dat PM2.5 onderdeel is van PM10. In RIVM-2023 is ervoor gekozen om het gemiddelde van de risico's van PM10 en PM2.5 te gebruiken voor de risico's voor fijnstof.

Hoewel kortdurende blootstelling relevant is voor de gezondheid, kan er naar verwachting weinig worden voorspeld over de toekomstige hoogte en frequentie van pieken en bijbehorende gezondheidseffecten in de verschillende toekomstscenario's. Daarom is het advies om gezondheidsrisico's als gevolg van kortdurende verhoogde blootstelling alleen beschrijvend, mee te nemen. Wel wordt geadviseerd om in de monitoring van de luchtkwaliteit en immissiebijdragen vanuit TSN, aandacht te houden voor piekblootstellingen.

Uit de luchtkwaliteit datarapporten over de IJmond en RIVM-2023 komt naar voren dat de bijdrage van TSN op de immissies afneemt naarmate de afstand tot het terrein groter wordt (gradiënt). Voor de uitwerking van de GER-TSN moet besloten worden of en hoe hier rekening mee gehouden wordt in het berekenen van de gezondheidsrisico's.

Ultrafijnstof (UFP)

De expertgroep IJmond geeft aan dat er voldoende bewijslast is voor effecten van UFP op de gezondheid, en dat de nog huidige onzekerheid over de sterkte van de relatie tussen blootstelling en effecten geen reden is het niet door te rekenen. Omdat UFP van invloed is op de gezondheid is het van belang dit een plek te geven in de GER-TSN.

Het advies is om te overwegen de gezondheidsrisico's van UFP te berekenen. Een van de overwegingen betreft de vraag of de pilotmetingen uit 2019/2020 van UFP als nulmeting beschouwd kunnen worden.¹⁵ Mocht de pilotmeting niet als nul-situatie worden gezien, dan kan er geen verandering worden berekend.

Verder geldt als voorwaarde voor het meenemen in de berekeningen dat er data beschikbaar moeten komen over de te verwachte UFP concentraties. Als dat het geval is, kan ook een indicatie gegeven worden van de gezondheidsrisico's en risico-DALYs.¹⁶ Hierbij is het, gezien de onzekerheid, aan te raden verschillende blootstellingsscenario's door te rekenen, inclusief een realistisch worst-case scenario.¹⁷

In de monitoring van de luchtkwaliteit tijdens en na het realiseren van de vergroeningsplannen wordt geadviseerd UFP mee te nemen, om zo meer kennis en inzicht op te bouwen, en in de toekomst beter in staat te zijn gezondheidsrisico's in kaart te brengen.

NO₂

NO₂ heeft een belangrijk aandeel in de gezondheidsrisico's in de regio (RIVM 2023). Naar verwachting komen voldoende gegevens beschikbaar in de MER om de veranderingen in de langdurige blootstelling aan NO₂ naar aanleiding van de plannen voor vergroening in de risicoberekeningen mee te nemen.

PAK/BaP

Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) is een verzamelnaam voor een groep chemische stoffen. Deze zijn geclassificeerd als Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZZS) In eerdere onderzoeken zijn deze beoordeeld op basis van benzo[a]pyreen (BaP) en/of een verzameling van 8 PAKs (EFSA PAK8). Verschillende PAK worden gemonitord met het luchtmeetnet.

Uit RIVM-2023 bleek dat PAK bijdragen aan de gezondheidsrisico's. Daarom is het van belang PAK in beeld te houden in de GER-TSN en daarbij duidelijk te maken of en hoeveel reductie er is. Dit sluit aan bij het advies van de Expertgroep (die noemt een reductie van 90%) en bij het ZZS-beleid met een reductieverplichting. Veranderingen in de gezondheidsrisico's hoeven niet te worden berekend, maar kunnen beschreven en geduid worden. Hiervoor is het wel essentieel dat uit de gebruikte gegevens duidelijk is welke PAK relevant zijn en hierin worden meegenomen.¹⁸

Metalen

Het advies is om metalen als belangrijk onderdeel van het totaalbeeld in GER-TSN te beschouwen en daarbij duidelijk te maken of en hoeveel reductie er is van de betreffende metalen. Dit sluit aan bij het advies van de Expertgroep (die noemt een reductie van 90%) en bij het ZZS-beleid met een reductieverplichting (diverse metalen zijn als ZZS geclassificeerd). Om een duidelijk inzicht te krijgen dient de reductie cijfermatig te worden beschreven. Voor het bepalen van de reductie moeten de metalen zowel in metallische vorm als in de andere chemische vormen zoals metaalzouten en metaaloxides meegenomen worden.

Dioxine

Op basis van de huidige gerapporteerde uitstoot worden geen gezondheidsrisico's verwacht. Maar de verwachting is dat de emissies van dioxines toenemen in de

¹⁵ RIVM (2020), Verkennende metingen aan ultrafijn stof in het IJmondgebied, RIVM-rapport 2020-0095.

¹⁶ Expertgroep Gezondheid IJmond, Gezond groen staal in de IJmond, oktober 2024. [[pdf](#)]

¹⁷ Een aandachtspunt bij UFP is dat de eerdere metingen zijn gedaan met een ondergrens van de deeltjesgrootte van 7 nm en nieuwe apparatuur, om allerlei redenen, vanaf 10 nm meet.

¹⁸ RIVM (2023), Verslag PAK IJmond. Ontvanger Provincie Noord-Holland.

vergroeningsplannen van TSN, daarom is het advies deze wel in de beschrijving en duiding van het totaalbeeld mee te nemen in de GER-TSN.

Benzeen

Voor GER-TSN is het advies benzeen in de beschrijving en duiding van het totaalbeeld mee te nemen. Er kan overwogen worden om de verandering in gezondheidsrisico's door het realiseren van de vergroeningsplannen door te rekenen tot risico-DALY's. Voor de vast te stellen nul-situatie zijn naar verwachting voldoende gegevens over de emissies en immissies van benzeen beschikbaar. De verwachting is dat er voldoende gegevens beschikbaar komen in de MER met betrekking tot de emissies en immissiebijdragen van TSN voor de toekomstige situatie. Voor benzeen is de gezondheidkundige grenswaarde gebaseerd op de risico's op leukemie, waarvoor een DALY beschikbaar is. De verwachting is dat de risico's beperkt zijn in vergelijking met die van fijnstof en stikstofdioxide.

SO₂

Het advies is om SO₂ in de beschrijving en duiding van het totaalbeeld mee te nemen, zowel gerelateerd aan jaargemiddelde concentraties als piekconcentraties. SO₂ kan bij hoge concentraties irritatie veroorzaken bij inademing. Ook kan SO₂ voor geuroverlast zorgen.

Geluid

Blootstelling aan omgevingsgeluid kan leiden tot geluidshinder, slaapverstoring en klinische gezondheidseffecten. Naar de gezondheidseffecten van geluid afkomstig van industrie is nauwelijks onderzoek verricht¹⁹, maar er zijn geen redenen om aan te nemen dat de risico's voor klinische eindpunten anders zijn dan die voor andere bronnen van geluid.

Het overgrote deel van het onderzoek naar de gezondheidseffecten van de blootstelling aan omgevingsgeluid richt zich op geluid afkomstig van weg-, rail- en vliegverkeer. Voor deze geluidbronnen zijn diverse blootstelling-responsrelaties (BR-relaties) beschikbaar die de relatie tussen blootstelling aan deze bronnen en verschillende uitkomstmaten van gezondheid beschrijven. Onder bepaalde aannames kunnen deze BR-relaties echter prima worden toegepast om gezondheidsrisico's te bepalen door de blootstelling aan geluid van industrie.

Van de klinische effecten bestaat het meeste bewijs voor ischemische hartziekten, beroerte, hartfalen, diabetes en totale sterfte.²⁰ Deze klinische effecten zijn te kwantificeren als de incidentie van ziekten of mortaliteit. De risico's op klinische gevolgen van blootstelling aan geluid kunnen ook worden uitgedrukt in risico-DALYs. Blootstelling aan omgevingsgeluid kan ook leiden tot hinder en slaapverstoring. Om een volledig beeld te geven van de gezondheidsrisico's door omgevingsgeluid beveelt het RIVM aan om de klinische risico's uit te drukken in zowel de incidentie van ziekten als DALYs (gebruik makend van de wegingsfactoren uit de VTV²¹), en om effecten op (ernstige) hinder en (ernstige) slaapverstoring weer te geven als het percentage (ernstige) gehinderden en (ernstige) slaapverstoorden.

¹⁹ Om risico's van industriegeluid goed te kunnen berekenen, zou geïnvesteerd moeten worden in de ontwikkeling van kennis en methoden.

²⁰ Engemann N, Blanes Guardia N, Fons-Esteve J, Vienneau D, Peris E, Rösli M (2023). Environmental noise health risk assessment: methodology for assessing health risks using data reported under the Environmental Noise Directive (Eionet Report – ETC HE 2023/11, version 2). European Topic Centre on Human Health and the Environment. En ook: Engemann N, Jiang X, Blanes Guardia N, Vienneau D, Rösli M (2025). Health effects of transportation noise for children and adolescents: an umbrella review and burden of disease estimation. (Eionet Report – ETC HE 2024/11). European Topic Centre on Human Health and the Environment.

²¹ <https://www.volksgezondheidtoekomstverkenning.nl/vtv-2024>

Bij geluidshinder spelen veel factoren een rol: het geluidsniveau (in dB), karakteristieken van het geluid zoals de frequentie, of het tonaal is, hoe vaak en wanneer geluidspieken plaatsvinden, maximale geluidsniveaus en de aanwezigheid van meerdere geluidbronnen. Ook factoren die de blootstelling aan geluid kunnen verminderen zoals de isolatie van een woning of de aanwezigheid van een stille zijde in de woning kunnen een rol spelen. Daarnaast kunnen ook andere niet-akoestische factoren van belang zijn voor de hoeveelheid hinder die mensen rapporteren. Zoals de houding ten opzichte van of het vertrouwen in het bedrijf dat het geluid produceert of er verantwoordelijk voor is, verwachtingen, het idee van beheersbaarheid, geluidgevoeligheid, en media-aandacht. Veel geluidsnormen zijn gebaseerd op jaargemiddelde geluidsniveaus geldig voor de hoogst belaste gevel uitgedrukt in Lden; hierin zijn pieken in geluid of tonale specificaties niet zichtbaar. Om te kunnen beoordelen wat mogelijke gezondheidseffecten van de vergroeningsplannen van TSN zijn, dient de GER-TSN inzicht te geven in de gezondheidsrisico's van eventuele veranderingen in de geluidsbelasting en de aard van het geluid. Dit geldt zowel voor gemiddelde geluidsniveaus en -contouren, als voor de te verwachten veranderingen in piekgeluiden (hoe vaak en wanneer vinden pieken plaats) en tonaal geluid.

Het percentage (ernstige) gehinderden en slaapverstoorden is af te leiden uit geluidscontouren (pieken en gemiddelden) rondom TSN. In tegenstelling tot de hierboven beschreven klinische gezondheidseindpunten, is er voor ernstige hinder wel een BR-relatie beschikbaar die de relatie tussen de blootstelling aan geluid van industrie en ernstige hinder beschrijft. Het betreft een relatie die is afgeleid door Miedema en Vos (2004).²² Er is momenteel geen BR-relatie beschikbaar die specifiek de relatie tussen de nachtelijke blootstelling aan geluid van industrie en ernstige slaapverstoring beschrijft. Echter, omdat de BR-relatie tussen geluid afkomstig van wegverkeer en ernstige hinder qua vorm vergelijkbaar is met de BR-relatie tussen geluid van industrie en ernstige hinder, kan het gebruik van de BR-relatie tussen geluid van wegverkeer tijdens de nacht en ernstige slaapverstoring een goede benadering zijn om het aantal ernstig slaapverstoorden door geluid van industrie te schatten. De meeste recente relatie die is gebaseerd op data die in Nederland zijn verzameld, is een relatie gebaseerd op de Inventarisatie Verstoringen uit 2016.²³ Als alternatief is de vernieuwde BR-relatie tussen nachtelijk geluid van wegverkeer en ernstige slaapverstoring van Smith et al. (2022).²⁴ Dit betreft een update van het werk van Basner (2018).²⁵ Naast deze indirecte indicatie van het risico voor de huidige en toekomstige scenario's, kan voor de nul-situatie daarnaast een directe schatting worden gegeven. Dit kan door gebruik te maken van gegevens voor het vastgestelde studiegebied uit de Gezondheidsmonitor van de GGD. In toekomstige Gezondheidsmonitors kunnen veranderingen in het percentage hinder en slaapverstoring worden gevolgd.

Grof stof

Grof stof kan ervoor zorgen dat de leefomgeving als vies of onprettig wordt ervaren. En dit kan invloed hebben op het welzijn van mensen. Het niet precies bekend in welke mate overlast door grof stof wordt veroorzaakt door de *hoeveelheid* stof en/of de

²² Miedema HME, Vos H (2004) Noise annoyance from stationary sources: Relationships with exposure metric day-evening-night level (DENL) and their confidence intervals. *Journal of the Acoustical Society of America*, 116 (1), pp. 334-343.

²³ Van Kempen E (2021). Nieuwe gezondheidkundige richtlijnen voor omgevingsgeluid. Nadere gezondheidkundige analyses. Bilthoven: RIVM.

²⁴ Smith MG, Cordoza M, Basner M (2022). Environmental noise and effects on sleep: an update of the WHO systematic review and meta-analysis. *Environmental Health Perspectives*, 130(7).

²⁵ Basner M, McGuire S (2018). WHO Environmental noise guidelines for the European Region: a systematic review on environmental noise and effects on sleep. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(3): 519.

frequentie waarmee stof neerdaalt in de omgeving. Oftewel een afname in (gemiddelde) immissie is niet lineair te relateren aan een potentiële afname in de hinder en mogelijk samenhangende bezorgdheid. Voor de beoordeling van een reductie/toename in hinder door grof stof moet zowel de hoeveelheid stof als de frequentie van stofdepositie in de omgeving beschreven en geduid worden.

Naast hinder zijn er ook gezondheidsrisico's verbonden aan blootstelling aan grof stof doordat er metalen en PAK in grof stof zitten.²⁶

Geur

Voor geur speelt zowel het geurniveau als de frequentie van geuroverlast een rol in hinder en beide dienen daarom meegenomen te worden. Voor een indicatie van de verandering van geurhinder kan deels gebruikt gemaakt worden van geurcontouren in de vastgestelde nul-situatie en de toekomstige situaties. Voor het totaalbeeld kunnen ook verschillende stoffen meegenomen worden waarvan bekend is dat ze geëmitteerd worden door TSN en geuroverlast kunnen veroorzaken.

4. Effectanalyse

Nadat de keuzes in de screeningsfase en in de scopingfase zijn vastgelegd volgt de effectanalyse. In de effectanalyse wordt beschreven en/of berekend wat de te verwachten veranderingen zijn op de blootstelling en gezondheidsrisico's voor de geselecteerde stoffen en stressoren. De effecten worden in samenhang geduid. De gezondheidkundige kant van de effectanalyse bestaat uit vier stappen:

- 1) vaststelling van de blootstellingen in de nul-situatie en de daarmee samenhangende gezondheidsrisico's (mortaliteit, incidentie van ziekten en risico-DALYs);
- 2) schatting van de verwachte blootstelling en de daarmee samenhangende gezondheidsrisico's (mortaliteit, incidentie van ziekten en risico-DALYs) voor de verschillende gekozen varianten en toekomstscenario's;
- 3) schatting van de veranderingen van de gezondheidsrisico's;
- 4) interpretatie, rapportage en duiding.

4.1 Benodigde gegevens

Voor de GER-TSN wordt uitgegaan van de eerder verzamelde gegevens over de emissie en verspreiding van stoffen tot en met de immissies zoals behandeld in de MER-TSN. In de GER-TSN wordt ingegaan op de blootstelling en gezondheidsrisico's. Wanneer in de MER onvoldoende gegevens beschikbaar komen, moeten tijdens het opstellen van de GER-TSN immissies geschat worden door de opsteller van de GER-TSN. Geadviseerd wordt om hierbij zoveel mogelijk aan te sluiten bij de aannames die in de MER-TSN gedaan worden voor andere varianten. Er wordt van uitgegaan dat de nodige immissiegegevens voor de nul-situatie en gekozen scenario's beschikbaar zijn, bijvoorbeeld uit de MER, de emissieregistratie, datarapporten luchtmeetnet, depositiemetingen RIVM en de GGD Gezondheidsmonitor. Gezien de onzekerheden wordt dan geadviseerd voor de verschillende stoffen die in de risicoberekening meegenomen worden, verschillende immissie- en blootstellingsscenario's mee te nemen, waaronder een realistisch worst-case-scenario.

²⁶ RIVM 2020, [Depositieonderzoek IJmond 2020. Monsternamen, analyse en risicobeoordeling van PAK en metalen in neergedaald stof binnen- en buitenshuis in de IJmondregio | RIVM](#). Als overwogen wordt deze blootstellingroute mee te nemen in de GER-TSN, zijn de wetenschappelijke inzichten beschikbaar.

4.2 Methoden voor de uitvoering voor het bepalen van de gezondheidsrisico's en risico-DALYs

Om de veranderingen in gezondheidsrisico's van de vergroeningsplannen in te schatten, adviseert het RIVM om methoden te selecteren waarin gebruik wordt gemaakt van blootstelling-responsrelaties afgeleid van eerder uitgevoerde epidemiologische onderzoeken. Voorbeelden zijn de SLA gezondheidsindicator²⁷ en de GGD-Rekentool Luchtkwaliteit en Gezondheid²⁸. De GGD-tool berekent vroegtijdige sterfte (levensduurverlies), en volgens de SLA methode laag geboortegewicht, incidentie astma bij kinderen, incidentie hart- en vaatziekten, longkanker, ziekenhuisopnames astma, ziekenhuisopname COPD, ziekenhuisopname ischemische hartziekten en daling longfunctie. Een ander voorbeeld betreft de Milieu Gezondheids Risico Indicator (MGR), ontwikkeld door het RIVM.²⁹ De MGR geeft een gezondheidskundige beoordeling van de milieukwaliteit, waarin de gezondheidseffecten van luchtkwaliteit (vroegtijdige sterfte en astma) en geluid (ernstige slaapverstoring, (vroegtijdige sterfte aan) hart- en vaatziekten) worden meegenomen. Een laatste voorbeeld is de methode uit RIVM-2023 waarin risico-DALYs zijn berekend. Voor geluid is in paragraaf 3.3 beschreven hoe gezondheidsrisico's en risico-DALYs daarvan in kaart kunnen worden gebracht. Hierbij geldt dat de berekeningen van de risico-DALYs op basis van de meest recente inzichten gedaan moet worden. Dat geldt ook bij de keuze van een van de andere tools of methoden, bijvoorbeeld wat betreft de wijze waarop PM2.5 en/of PM10 worden meegenomen in de berekeningen en de manier waarop cumulatieve effecten worden bepaald.

De uitvoerder van de GER-TSN dient de keuze van de methoden te onderbouwen.

4.3 Rapportage van resultaten en duiding

De uitvoerder van de GER-TSN maakt een rapportage met de resultaten, voorzien van een duiding. Daarbij is het advies om een conceptrapport te bespreken met de belanghebbenden. Met de duiding van de resultaten is het voor de overheidspartijen mogelijk om bij de besluitvorming stil te staan bij de belangrijkste gezondheidsrisico's en de verschillen tussen de beschouwde scenario's. In deze paragraaf worden enkele aanbevelingen en aandachtspunten voor de rapportage van de GER-TSN gegeven.

- Om de resultaten van de GER-TSN voor verschillende doelgroepen (overheid, belanghebbenden, parlement) toegankelijk te maken is in de rapportage een niet-technische samenvatting een vereiste.
- Voor een goed beeld van de uitgevoerde GER-TSN is het nodig om de gebruikte uitgangspunten en de (tussen)resultaten van de GER-TSN vast te leggen. Het gaat o.a. om de nul-situatie, de meegenomen stoffen en stressoren en de gebruikte gegevens. Verder betreft het de gehanteerde methodiek(en), de blootstelling, en natuurlijk de resultaten in de vorm van de geschatte gezondheidsrisico's en risico-DALYs van de geselecteerde scenario's. Voor stoffen en stressoren die niet worden meegenomen in de risicoberekeningen, wordt de richting en ordegrrootte van de verandering beschreven. Op basis hiervan kan het verschil tussen de nul-situatie en de gekozen toekomstscenario's worden bepaald en geduid.
- Nadat per stof en stressor is beschreven en/of berekend wat de veranderingen in gezondheidsrisico's zijn, wordt beschreven hoe de verschillende onderzochte

²⁷ M.E. Gerlofs-Nijland, Ruysenaars PG, Marra M, Vries WJd, Maas RJM, Ameling CB, et al. Methodrapport gezondheidsindicatoren: Schone Lucht Akkoord Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, 2019.

²⁸ van der Zee S, van de Weerd R, Gehring U, Jacobs J. GGD rekentool luchtkwaliteit en gezondheid: update blootstellingresponsrelaties 2023. Academische Werkplaats Gezonde Leefomgeving, 2023.

²⁹ Bijvoorbeeld: <https://www.gezondeleefomgeving.nl/instrumenten/MGR>.

effecten op de gezondheid samenhangen en mogelijk de verwachte cumulatieve effecten hiervan.³⁰ Sommige risico's van verschillende stoffen kunnen bij elkaar worden opgeteld, zoals voor levensduurverkorting door fijnstof en NO₂, zodat dit in samenhang kan worden geduid. Daarnaast is het ook mogelijk dat bepaalde toekomstscenario's positief uitwerken voor een bepaalde stof of stressor en negatief voor een andere stof of stressor. In zo'n geval wordt ingeschat in hoeverre de verschillende effecten tegen elkaar opwegen. Bij het gebruik van risico-DALYs zullen eventuele tegengestelde risico's met elkaar worden verrekend.

- Waar nodig worden relevante hiaten in onderliggende gegevens of kennis voor duiding van de gegevens aangegeven. Indien het belang van de ontbrekende gegevens zodanig groot wordt ingeschat dat dit de juistheid of compleetheid van de conclusies in de GER-TSN beperkt, dan wordt dit duidelijk aangegeven.
- Het is van belang om bij de resultaten van de GER-TSN duidelijk te beschrijven waar de schattingen op zijn gebaseerd en een schatting te geven van de onzekerheden. Dit geldt zowel voor de beschikbare invoergegevens, die veelal een voorspelling moeten geven voor een toekomstige situatie, als in de dosis-responsrelaties die nodig zijn om deze gegevens om te zetten naar gezondheidsrisico's. Voor het maken van een goede selectie van de relevante onzekerheden, is de leidraad van het PBL³¹ een goed hulpmiddel.

5. Besluitvorming

In deze fase worden besluiten gemaakt rondom de vergroeningsplannen van TSN. Om gezondheid een volwaardige plek te geven in de (politieke) afwegingen, wegen de uitkomsten van de GER-TSN mee.

De besluitvormingsfase wordt in dit methodisch kader GER-TSN niet nader uitgewerkt. In deze fase bestaat nog de mogelijkheid om deels terug te keren naar de effectanalysefase om aanvullende uitkomsten te genereren.

6. Monitoring, evaluatie en follow-up

Deze fase speelt een rol na de besluitvorming, waarbij geldt dat bij de besluitvorming op basis van de resultaten van de GER-TSN keuzen worden gemaakt over wat gemonitord moet worden en welke follow-up de resultaten daarvan kunnen zijn.

De uitkomsten uit de GER-TSN zijn schattingen. Zoals hierboven beschreven, gaat dit gepaard met onzekerheid. Het is daarom belangrijk om tijdens en na de uitvoering van de vergroening van TSN te monitoren of de ingeschatte veranderingen in emissie en immissie overeenkomen met de werkelijkheid en wat mogelijke afwijkingen betekenen voor de gezondheid van de omwonenden. Hiervoor is en blijft een monitoringsprogramma nodig, waarbij ook gedurende de transitieperiode worden gemeten. Ook het monitoren van pieken in fijnstof blijft aandacht behoeven, omdat bekend is dat pieken in fijnstofconcentraties kunnen leiden tot gezondheidseffecten.

Het monitoren van fysieke en mentale gezondheid blijft essentieel. Ook dient hinder gemonitord te worden. Veel stoffen worden al gemeten met het luchtmeetnet IJmond. Het RIVM adviseert om ultra-fijnstof en geluid (inclusief geluidspieken) een duidelijke plek te geven in monitoring, evaluatie en follow-up. Hierbij geldt dat vooraf duidelijk moet zijn welke soort resultaten je verwacht en wat je met de resultaten wilt en kunt doen.

³⁰ O.a. <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2023-0411.pdf>.

³¹ [Leidraad voor Omgaan met Onzekerheden | Planbureau voor de Leefomgeving](#).