

**Notitie****Aan**  
RIVM**Van**  
Ir. J.J.P. Kuenen, Ir. P.W.H.G Coenen**Onderwerp**  
Ultrafijne deeltjes in de Emissieregistratie  
Plan van AanpakPrincetonlaan 6  
3584 CB Utrecht  
Postbus 80015  
3508 TA Utrecht

www.tno.nl

T +31 88 866 42 56  
F +31 88 866 44 75**Datum**  
26 Januari 2023**Onze referentie**  
100346695**E-mail**  
jeroen.kuenen@tno.nl**Doorkiesnummer**  
+31 88 662 05 4

In deze notitie worden een aantal stappen en aandachtspunten beschreven ten behoeve van de opname van emissies van ultrafijnstof (UFP; ultrafine particles) in de Emissieregistratie.

**Introductie en aanleiding voor deze notitie**

Ultrafijne deeltjes worden gedefinieerd als deeltjes met een diameter kleiner dan 100 nm (nanometer), waarvan bekend is dat deze kleine deeltjes relatief veel gezondheidsschade kunnen veroorzaken omdat ze ver in de longen kunnen doordringen. Het is dan ook belangrijk beter inzicht te krijgen in bronnen van en blootstelling aan UFP, om de negatieve impact op gezondheid zoveel mogelijk te verminderen. In een recent advies van de Gezondheidsraad (Nr. 2021/38) wordt hiertoe onder andere voorgesteld om UFP structureel te gaan meten, en om emissies te gaan registreren om verspreiding te kunnen modelleren, de blootstelling van de Nederlandse bevolking te kunnen monitoren en prognoses voor de toekomst te kunnen maken. Naar aanleiding hiervan is het Ministerie van I&W in samenspraak met (onder andere) het RIVM een plan aan het maken om de emissies van UFP te kunnen monitoren. Een belangrijke stap hierin is om binnen afzienbare tijd UFP als nieuwe stof(groep) op te nemen in de Emissieregistratie (ER).

Het RIVM heeft aan TNO gevraagd een notitie op te stellen die de belangrijkste aspecten en voorbereidende stappen beschrijft om tot een gestructureerde en toekomstbestendige UFP inventarisatie in de ER te komen. TNO is reeds eerder actief geweest in het kwantificeren van UFP emissies op Europese schaal in enkele onderzoeksprojecten (EUCAARI, TRANSPHORM) en momenteel wordt ook binnen een Horizon Europe project (RI-URBANS) gewerkt aan het verbeteren van een eerste ruwe UFP inventarisatie in Europa, zoals verderop in deze notitie wordt beschreven.

Echter, UFP emissies zijn erg onzeker. Hele kleine deeltjes hebben vaak slechts een korte levensduur, ze klonteren samen en/of reageren met andere deeltjes.

Dat betekent dat de grote hoeveelheden kleine deeltjes die uit de uitlaat of schoorsteen komen kunnen al binnen enkele minuten kunnen zijn gereduceerd tot een veel minder groot aantal.

Dat betekent ook dat de relatie tussen emissie (zoals gemeten direct aan de uitlaat of in de schoorsteen) en de concentraties in de buitenlucht ook complexer is dan voor "regulier" fijn stof (PM10 of PM2.5). Om de emissies te vertalen naar concentraties waaraan de bevolking blootgesteld wordt is dan ook een belangrijk aspect, echter in deze notitie ligt de focus op het bepalen van de emissies.

Een eerste stap voor de opzet van een UFP emissie inventarisatie voor Nederland is het in kaart brengen van de stappen die nodig zijn en de beslissingen die genomen moeten worden over hoe UFP emissies kunnen worden geïnventariseerd, zowel vanuit wetenschappelijk perspectief als ook de procesmatige en praktische aspecten rondom hoe UFP in de ER-database kan worden opgenomen. Deze notitie beschrijft deze aspecten en doet aanbevelingen hoe UFP emissies het beste gemonitord kunnen worden in de komende jaren, resulterend in een plan van aanpak om UFP emissies in de ER op te nemen.

Deze notitie is opgebouwd in drie onderdelen:

- Een eerste ruwe afschatting van Nederlandse UFP emissies op basis van Europese projecten;
- Hoe een UFP inventarisatie voor Nederland opgebouwd zou kunnen worden;
- Procesmatige/praktische aspecten m.b.t. het opnemen van UFP in de ER-database

In deze notitie wordt ingezoomd op de emissieschatting van UFP zelf. Hiernaast zullen ook de aanvullende eisen voortvloeiend uit de toepassing van de in de ER verzamelde UFP emissies in modelstudies (bijv. ten behoeve van een achtergrond van UFP concentraties) in een later stadium moeten worden bekeken.

Wanneer er verder in deze notitie over UFP emissies of UFP inventarisatie wordt gesproken, heeft dit betrekking op het kwantificeren van deeltjesaantallen (PN), het gaat dus specifiek niet om massa zoals bij PM.

### **Eerste ruwe schatting van UFP emissies voor Nederland op basis van een lopend EU project**

Een eerste ruwe schatting van UFP emissies voor Nederland kan gebaseerd worden op resultaten in het lopende RI-URBANS project (<https://riurbans.eu/>). Dit is een Europees onderzoeksproject wat zich richt op het opzetten van een onderzoek infrastructuur en het ontwikkelen van tooling om inzicht te krijgen in stedelijke luchtkwaliteit en verbetering daarvan, gericht op de belangrijkste luchtverontreinigende componenten waar UFP er één van is. Binnen het project wordt ook een emissie-inventarisatie ontwikkeld voor het Europese domein, waarvoor TNO verantwoordelijk is.

#### **Datum**

26 Januari 2023

#### **Onze referentie**

100346695

#### **Blad**

2/10

Hierbij dient vermeld te worden dat de UFP inventarisatie een hogere onzekerheid bevat dan voor reguliere luchtverontreinigende stoffen (bijvoorbeeld PM2.5) omdat er veel minder bekend is over emissies van deeltjesaantallen (particle numbers, PN). Binnen het project heeft TNO in september 2022 een eerste versie daarvan opgeleverd.

Meer informatie over de eerste versie is beschikbaar in een beknopte rapportage<sup>1</sup> op de projectsite. Belangrijk om hier te benadrukken is dat deze eerste ruwe inventarisatie grotendeels gebaseerd is op de stand van de literatuur van ongeveer 10 jaar geleden (ten tijde van het EUCAARI project<sup>2</sup>), en dat meer recente inzichten nu nog niet verwerkt zijn. Sindsdien is enkel voor de transportbronnen nog een update gemaakt binnen het TRANSPHORM project<sup>3</sup>. In deze inventarisatie zijn voor elk Europees land emissies berekend per sector voor het jaar 2018, gevolgd door een ruimtelijke verdeling daarvan (6x6km<sup>2</sup> resolutie). Dit moet gezien worden als een eerste ruwe inschatting, met als belangrijkste doel om de gebruikers in het project (modelleurs) alvast een eerste versie te geven waarmee gekeken kan worden hoe de deeltjes zich na de emissie verspreiden en gedragen.

In deze eerdere projecten is voor PN is een size range van 10 tot 325 nm aangehouden, daarboven is het aantal deeltjes beperkt. Deze range omvat dus ook deeltjes buiten de UFP range (>100nm) om een completer overzicht te verkrijgen van de totale deeltjesaantallen zowel binnen als buiten de UFP definitie. De ondergrens van 10 nm is een pragmatische keuze, aangezien hoe kleiner de deeltjes zijn, hoe lastiger deze betrouwbaar gemeten kunnen worden. Daarnaast reageren de kleinste deeltjes in het algemeen ook snel verder waarmee een deel verdwijnt vanwege coagulatie tot grotere deeltjes. De PN emissies zoals berekend omvatten in principe zowel de vaste deeltjes alsook de (semi)vluchtige deeltjes (“condensables”).

Tabel 1 geeft de berekende emissies specifiek voor Nederland, afgeleid uit de eerste ruwe versie van de RI-URBANS/TNO PN emissie inventarisatie. Deze zijn geclusterd per GNFR categorie, welke gehanteerd wordt bij het rapporteren van emissies van luchtverontreinigende stoffen in VN- en EU-verband. Onderliggend zijn de PN emissies in meer detail berekend voor zo'n 200 verschillende bronnen. Bij deze eerste schatting moet aangetekend worden dat dit een eerste inschatting is, welke gepaard gaat met grote onzekerheden. Binnen het RI-URBANS project zal in 2023 gewerkt worden aan een verdere verbetering in samenwerking met partners in het project. Uit de voorlopige resultaten blijkt dat wegtransport en luchtvaart de belangrijkste bronnen zijn.

**Datum**

26 Januari 2023

**Onze referentie**

100346695

**Blad**

3/10

<sup>1</sup> [https://riurbans.eu/wp-content/uploads/2022/11/RI-URBANS\\_M13\\_.pdf](https://riurbans.eu/wp-content/uploads/2022/11/RI-URBANS_M13_.pdf)

<sup>2</sup> M. Kulmala et al., General overview: European Integrated project on Aerosol Cloud Climate and Air Quality interactions (EUCAARI) – integrating aerosol research from nano to global scales, <https://doi.org/10.5194/acp-11-13061-2011>

<sup>3</sup> [https://www.geiacenter.org/sites/default/files/site/community/geia-conferences/2014/presentations/Day\\_1\\_Session\\_8\\_Emissions\\_Trends\\_and\\_Societal\\_Impacts\\_Part\\_2/Day\\_1\\_Session\\_8\\_Emissions\\_Trends\\_and\\_Societal\\_Impacts\\_Part\\_2\\_Speaker\\_4\\_DeniervanderGon.pdf](https://www.geiacenter.org/sites/default/files/site/community/geia-conferences/2014/presentations/Day_1_Session_8_Emissions_Trends_and_Societal_Impacts_Part_2/Day_1_Session_8_Emissions_Trends_and_Societal_Impacts_Part_2_Speaker_4_DeniervanderGon.pdf)

Echter moet aangetekend worden dat scheepvaart hier alleen de scheepvaart op de Nederlandse binnenwateren bevat. Wanneer ook de zeescheepvaart en visserij op het Nederlands Continentaal Plat (NCP) wordt meegenomen zal de bijdrage van deze bron een stuk groter zijn. Binnen RI-URBANS is zeescheepvaart als bron ook meegenomen, echter alleen op het niveau van zeeën. Hier is de berekende totaalemissie van scheepvaart op de Noordzee circa 2.5 keer groter dan van de totale Nederlandse emissies voor alle andere bronnen (Tabel 1).

De bijdrage van het NCP is hierin niet specifiek gekwantificeerd (vandaar ook niet opgenomen in Tabel 1), maar zeker is dat deze een significante bijdrage zal leveren.

**Datum**  
26 Januari 2023

**Onze referentie**  
100346695

**Blad**  
4/10

Tabel 1: Eerste ruwe schatting van emissies van deeltjesaantallen (PN) voor Nederland in 2018 (bron: RI-URBANS/TNO emissie inventarisatie)

<b>GNFR categorie</b>	<b>Korte omschrijving</b>	<b>PN emissie (10<sup>21</sup> #)</b>	<b>Bijdrage nationaal totaal (%)</b>
A_PublicPower	Elektriciteits- en warmte opwekking	85	0.4%
B_Industry	Alle industrie (verbranding en proces)	847	4.3%
C_OtherStationaryComb	Kleine vuurhaarden, inclusief huishoudens en houtstook	1013	5.1%
D_Fugitive	Vluchtige emissies tijdens energieproductie	0	0.0%
E_Solvents	Oplosmiddelen en overig productgebruik	162	0.8%
F_RoadTransport	Wegtransport (uitlaat + slijtage)	7221	36.6%
G_Shipping	Scheepvaart ( <i>alleen binnenvaart</i> )	2085	10.6%
H_Aviation	Luchtvaart ( <i>alleen LTO*</i> )	6950	35.2%
I_Offroad	Overige mobiele bronnen (bouwmachines, landbouwvoertuigen, etc.)	1203	6.1%
J_Waste	Afvalbehandeling en -verwerking	153	0.8%
K_AgriLivestock	Landbouw veestapel	0	0.0%
L_AgriOther	Landbouw overig	1	0.0%
<b>Total</b>		<b>19721</b>	<b>100.0%</b>

\* LTO (Landing and Take Off cycle) betreft de emissies tot een hoogte van 3000ft (914m), alle emissies daarboven zijn niet meegenomen. Deze definitie van luchtvaartemissies is consistent met de internationale rapportage van luchtverontreinigende stoffen. Wel zijn in de schatting voor luchtvaart alle vluchten meegenomen (zowel nationaal als internationaal). Het deel boven 3000ft wordt geacht beperkt invloed te hebben op de gezondheid.

**Datum**  
26 Januari 2023

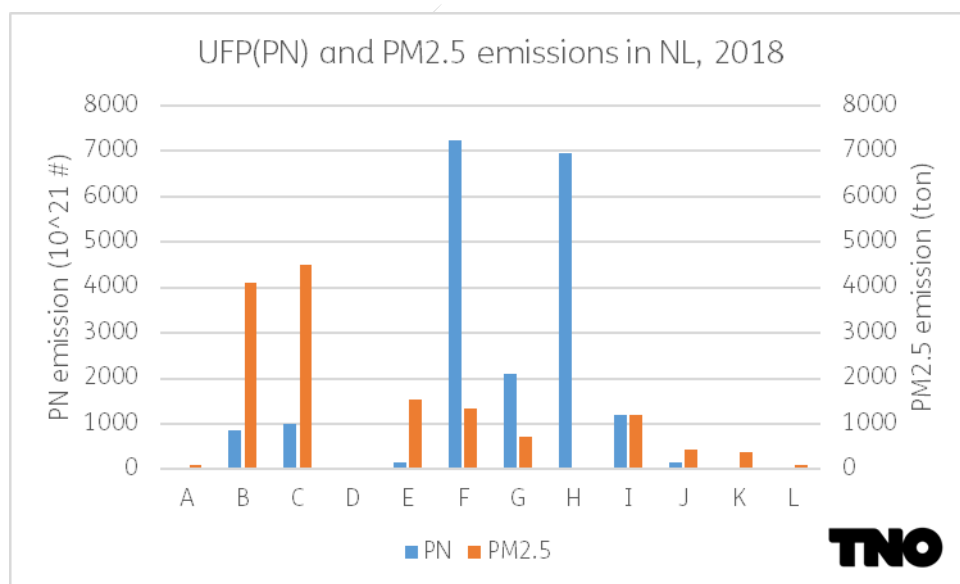
**Onze referentie**  
100346695

**Blad**  
5/10

Voor wegtransport dient opgemerkt te worden dat de PN emissies vooral dieselloertuigen betreft, en dat de introductie van het roetfilter een grote reductie in emissies van deeltjesaantallen met zich mee brengt. Daarmee zal deze emissie de komende jaren verder afnemen met het vervangen van relatief oude dieselloertuigen zonder roetfilter. Het is echter nog niet duidelijk in hoeverre de emissies van de kleinste deeltjes ook evenredig gereduceerd worden of dat het vooral de grotere deeltjes zijn (waar ook de massa zit).

Ook is het van belang dat de meetstandaard voor deeltjes bij wegverkeer SPN23 is, die enkel de vaste deeltjes meet (en dus niet de vluchtige) tot een ondergrens van 23 nm (in plaats van 10 nm). Daarnaast is door de zeer snelle afname van aantallen deeltjes direct na de verbranding (door met name coagulatie) het bepalen van de emissie aan de uitlaat een soort momentopname, en moet dan ook in samenhang worden bekeken met de vertaling naar concentraties in de buitenlucht<sup>4</sup>.

Figuur 1 laat opnieuw de PN emissies zien, maar vergelijkt deze nu met de PM2.5 emissies om te illustreren dat de belangrijkste PN bronnen anders zijn dan die voor PM2.5. De mobiele bronnen zijn de belangrijkste PN bronnen, terwijl voor PM2.5 dit vooral industrie en huishoudelijke verbranding zijn.



Figuur 1: UFP en PM2.5 emissies per GNFR categorie (PM2.5 emissie is gebaseerd op de gerapporteerde emissies van NL naar LRTAP in 2022). Zie tabel 1 voor verklaring van de GNFR categorieën.

<sup>4</sup> Aspecten van fijnstof in uitlaatgas voor luchtkwaliteit en gezondheid, TNO report R10978, 2022.

## Methodiek voor bepaling UFP emissies in Nederland

**Datum**

26 Januari 2023

**Onze referentie**

100346695

**Blad**

6/10

Om PN emissies binnen de Emissieregistratie te gaan monitoren is het nodig om een (in de tijd bestendige) methodiek op te zetten voor elke relevante bron (emissieoorzaak). De emissieschatting voor UFP zal de jaarlijkse cyclus van de ER moeten volgen.

De meest voor de hand liggende aanpak om dit te doen is het gebruiken van een vergelijkbare aanpak die voor de Europese inventarisatie (hierboven beschreven) is toegepast. Deze aanpak is tweeledig:

- Voor een aantal emissiebronnen worden directe emissiefactoren toegepast, uitgedrukt als aantallen deeltjes per activiteit-eenheid. Deze emissiefactoren kunnen worden (of zijn) afgeleid uit de literatuur.
- Echter is dit slechts mogelijk voor een beperkt aantal emissiebronnen (waarvoor voldoende meetgegevens beschikbaar zijn in de literatuur).
- Voor overige emissiebronnen, waar geen directe emissiefactoren voor PN beschikbaar zijn, wordt op basis van de PM<sub>2.5</sub> emissie een inschatting gemaakt. Op basis van literatuurgegevens wordt de massafractie van PM<sub>1</sub> in PM<sub>2.5</sub> bepaald, en daarna ook de massafractie PM<sub>0.3</sub> in PM<sub>1</sub>. Als laatste stap wordt voor iedere bron een deeltjesgrootteverdeling gekozen, van waaruit het aantal deeltjes in PM<sub>0.3</sub> kan worden afgeleid. Hierbij dient aangetekend te worden dat wanneer voor bepaalde bronnen geen gegevens beschikbaar zijn, de informatie over een andere bron die relatief vergelijkbaar is wordt aangenomen. Deze benadering introduceert additionele onzekerheid, maar is nodig om tot een complete eerste emissie-inventarisatie te komen waarin alle relevante bronnen zijn ingeschat.

Hierbij worden waar mogelijk specifieke Nederlandse emissiefactoren toegepast, en wordt rekening gehouden met de typisch in Nederland gebruikte brandstoffen. Naast het totale aantal deeltjes is ook de grootteverdeling van belang. Dit is een belangrijke invoerparameter voor de modellen die verspreiding van UFP berekenen. Vanuit de eerste ruwe inschatting (Tabel 1) is voor iedere bron een deeltjesgrootteverdeling geselecteerd, welke als ook als vertrekpunt gebruikt kan worden voor de Nederlandse PN emissie inventarisatie. Deze aanpak betekent dat (semi)vluchtige deeltjes ook zijn opgenomen in de PN inventarisatie, en dat de ondergrens voor deeltjesgrootte op 10 nm wordt gehouden.

De hierboven beschreven aanpak bevat de mogelijkheid om voor elke relevante PN en PM<sub>2.5</sub> bron een eerste-orde schatting te maken. Echter, zoals al eerder in deze notitie benoemd zijn er grote onzekerheden omdat er over PN emissies veel minder bekend is dan bijvoorbeeld PM<sub>2.5</sub> of NO<sub>x</sub> emissies, en omdat de kleine deeltjes direct na de emissie allerlei veranderingen kunnen ondergaan. De eerste ruwe inschatting zoals in Tabel 1 gegeven is gebaseerd op de stand van de literatuur van een aantal jaren geleden, echter deze biedt wel de mogelijkheid om bronnen te prioriteren voor verder onderzoek. Hiervoor wordt voorgesteld een aanvullend literatuuronderzoek te doen om eventueel de gebruikte methodiek en/of emissiefactoren te kunnen bijstellen.

Op basis van de ervaringen in de eerdere UFP inventarisaties zien we de volgende aanbevelingen:

- Waar mogelijk afstappen van de op PM2.5 gebaseerde schatting van de PN emissies en directe emissiefactoren gebruiken, als eerste voor de bronnen die relatief veel aan de geschatte PN emissie bijdragen.
- Nagaan in hoeverre de huidig gebruikte literatuur wel of niet condensables meeneemt, het is aannemelijk dat dit met name in de industrie nog niet (altijd) het geval is omdat veel emissiemetingen direct in de schoorsteen plaatsvinden.
- Nader inzicht verkrijgen in de vraag in hoeverre industriële zwavelemissies tot primair en direct gevormd UFP leiden. Nu lijkt dat niet zo te zijn, maar dat kan te maken hebben met de meetprotocollen en moet uitgezocht worden.
- Gerelateerd daaraan, zouden de industriële emissies opnieuw moeten worden bekeken, met prioriteit voor de sectoren waar kolen gebruikt worden (zwavelhoudende brandstof).
- Wegverkeer: herziening van emissiefactoren volgens nieuwste inzichten bij TNO, inclusief deeltjesgrootteverdelingen en hoe die veranderen met verschillende technologieën (Euro klassen), ook gegeven de verschillende sets emissiefactoren<sup>5</sup>
- Scheepvaart: onderzoeken of extra informatie over emissies kan worden afgeleid uit recente specifieke meetcampagnes die aan boord van schepen zijn gedaan. Tevens moet hier de bijdrage van scheepvaart op het NCP berekend worden.
- Luchtvaart: gezien het belang van deze sector voor de PN emissies verdient het de aanbeveling om hier in meer detail naar te kijken. Het emissiemodel (CLEO), opgezet en onderhouden door TNO, wat nu in de Emissieregistratie wordt gebruikt om emissies van de luchtvaart te berekenen kan worden uitgebreid om ook emissies van PN te berekenen. Hierbij moet specifiek aandacht worden gegeven aan de vluchtige deeltjes omdat die in de meeste PN emissies van de sector niet worden meegenomen.

De genoemde bronnen zijn geïdentificeerd als een grote bijdrage hebbend aan de UFP emissie in Nederland, vandaar dat het extra belangrijk is om te weten dat de UFP emissies op de best mogelijke manier worden geschat.

Hierbij is de notie van belang dat de emissies van UFP significant meer onzekerheid bevatten dan andere stoffen. Het schatten van UFP emissies (deeltjesaantallen) bevindt zich nog in de kinderschoenen. De UFP inventarisatie die hier wordt voorgesteld moet dan ook gezien worden als een eerste aanzet, die in de komende jaren verder verbetering verdient bijvoorbeeld op basis van emissiemetingen en nieuwe wetenschappelijke inzichten uit de literatuur.

**Datum**

26 Januari 2023

**Onze referentie**

100346695

**Blad**

7/10

---

<sup>5</sup> M.P. Keuken et al. (2016), Particle number concentration near road traffic in Amsterdam (the Netherlands): Comparison of standard and real-world emission factors, <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2016.03.009>

**Datum**  
26 Januari 2023

**Onze referentie**  
100346695

**Blad**  
8/10

## **Deeltjesgrootte**

Voordat begonnen wordt aan het bepalen van de emissies is het van groot belang vast te stellen hoe UFP wordt gedefinieerd. In de eerste Europese inventarisatie wordt een range van 10 tot 300 nm (deeltjesdiameter) gehanteerd. Echter, er zitten in sommige gevallen ook nog significante aantallen deeltjes bij kleinere diameters. Het probleem daarbij is echter dat die lastig de detecteren zijn en vaak ook heel snel na de emissie verdwijnen (bijvoorbeeld door coagulatie), echter om dit proces beter te begrijpen is nieuw onderzoek benodigd.

Dit is ook de reden dat de deeltjes kleiner dan 10nm eerder niet zijn meegenomen, echter verder onderzoek is nodig om beter zicht te krijgen op deze processen en daarmee de impact van UFP emissies op gezondheid.

Naast het totaal aantal deeltjes is ook de grootteverdeling van belang, in elk geval wanneer de UFP verspreiding gemodelleerd wordt met behulp van UFP emissies. Een veel gehanteerde aanpak hiervoor is het onderverdelen van het totaal aantal deeltjes in grootteklassen. In de Europese ruwe schatting (Tabel 1) zijn 15 groepen (zogenaamde "size bins") gedefinieerd die elk een deel van de totale range in diameter tussen 10 en 300 nm omvatten. Deze aanpak zou ook voor Nederland overgenomen kunnen worden.

## **Registratie in de ER database (proces)**

Naast het bepalen van de emissies is ook de integratie in de ER databases een belangrijk aspect. Issues die hier spelen zijn o.a.:

- Registratie van aantallen: eenheid wordt dus aantallen en niet massa zoals voor (vrijwel) alle andere stoffen in de ER
- Wordt één getal voor UFP als geheel geregistreerd of verschillende grootteklassen als aparte "stoffen"?
- Worden de UFP emissies via een apart werkveld geregistreerd of wordt dit geïntegreerd in bestaande werkvelden (toevoegen van extra stof)?



In samenspraak met het RIVM (B. Leekstra/ G. Hollman) wordt het volgende voorgesteld:

- Er wordt voorgesteld één apart werkveld voor de hele UFP inventarisatie in te richten om de huidige werkveldtrekkers niet extra te belasten en tegelijkertijd voldoende aandacht te kunnen geven aan het op voldoende niveau brengen en consistentie van alle gegevens. Dit zou dan in eerste instantie door één persoon/instituut moeten worden gevuld om consistentie in de methodiek en compleetheid van de emissies zo goed mogelijk te waarborgen.
- Er wordt niet op individueel bedrijfsniveau geregistreerd, alle emissies worden op sectorniveau (bestaande SBI indelingen) berekend en niet specifiek aan bedrijven toegekend.
- PN emissies in verschillende grootteklassen worden geregistreerd als aparte stoffen, om totaal PN emissies in de hele size range te berekenen kunnen deze dan worden opgeteld. Er wordt voorgesteld voorlopig aan de 15 klassen vast te houden.
- De regionalisatie van de emissies kan op basis van de regionalisatie per emissiebron van PM2.5 (bijvoorbeeld). Er moet dan alleen wel nog nagedacht worden over een goede oplossing voor de regionalisatie van de emissies wanneer PM2.5 emissies aan individuele bedrijven toegeschreven kunnen worden.
- Begin 2023 wordt besloten over de precieze structuur en inhoud van het werkveld voor de UFP emissies.

Het werkveld heeft input nodig in de vorm van de vastgestelde PM2.5 emissies en de activiteit data voor een aantal bronnen (uit bijvoorbeeld de energiestatistiek), welke via het CBS verkregen kunnen worden. De UFP berekening kan daarom ook pas plaatsvinden als deze cijfers definitief zijn.

Aan de proceskant zijn hier de volgende aanbevelingen te maken:

- Eerste vulling van het UFP werkveld op emissieoorzaak niveau op basis van huidige kennis, echter er zijn enkele sectoren met grote bijdrage waarvoor nog extra onderzoek gedaan moet worden zoals hierboven benoemd. Een belangrijke is de luchtvaart, hier spelen allerlei gevoeligheden, dus het is van belang de schatting zo goed mogelijk te kunnen onderbouwen. Hierbij wordt voorgesteld de schatting in de eerste vulling alleen voor het laatst geïnventariseerde jaar te maken (2021) of een ander nader overeen te komen jaar.
- Na eerste vulling de resultaten bespreken met de werkveldtrekkers, om eventuele aanwezige kennis de PN emissies te kunnen verbeteren. Daarna de gebruikers langsgaan (ER database beheerders, regionalisatie, modelinvoer/GCN) om te bezien of zij hiermee kunnen werken en feedback ophalen.
- Mede op basis van de feedback en ervaringen tijdens de eerste vulling een verbeterplan opstellen.

**Datum**

26 Januari 2023

**Onze referentie**

100346695

**Blad**

9/10

- Op basis van de eerste berekening kunnen kennishiaten worden geïdentificeerd. Waar de inschatting is dat de onzekerheid het grootst is, kunnen eventueel specifieke acties (bijv. meetstudies) worden gepland om dit beter in kaart te brengen.
- Gezien de gevoeligheden in de discussies rondom UFP en tegelijkertijd de grote onzekerheden in de emissieschattingen verdient het de aanbeveling om voorzichtig om te gaan met het publiceren van deze getallen via de ER-website, zolang het geheel geen definitieve status heeft. Mogelijk kunnen de eerste schattingen als indicatief worden gepresenteerd.
- Daaraan gerelateerd zou een QA/QC proces vastgesteld moeten worden, waarin de vraag centraal staat hoe we kunnen borgen dat de berekeningen die we voor UFP emissies state-of-the-art zijn en blijven in de volgende jaren.

**Datum**

26 Januari 2023

**Onze referentie**

100346695

**Blad**

10/10