



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport

> Retouradres Postbus 1 3720 BA Bilthoven

Openbaar Lichaam Bonaire
t.a.v. Dhr. Mr. Christopher Frans
Eilandsecretaris van het Openbaar Lichaam Bonaire
Kaya Gilberto F. Betico Croes 24
Kralendijk Bonaire
Caribisch Nederland

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

Ons kenmerk:
VLH-2025-0030

Contactpersoon
dr. ir. J.M.M. Neuvel
Centrum Veiligheid

Datum 21 mei 2026
Betreft Uitwerking opties onderzoek milieuvervuiling en
gezondheid op Bonaire

Bijlagen: tabel overzicht
onderzoeken

Geachte heer Frans,

Het Openbaar Lichaam Bonaire heeft het RIVM in 2025 gevraagd om door middel van een verkenning onafhankelijk te adviseren over onderzoek dat past bij de milieu- en gezondheidsproblematiek op Bonaire. In het RIVM-rapport Milieuvervuiling en gezondheid op Bonaire (Elberse et al, 2026) zijn aanbevelingen voor zinvol en passend onderzoek naar milieuvervuiling op Bonaire en de mogelijke effecten hiervan op de gezondheid beschreven. Tijdens de presentatie van dit rapport heeft het bestuurscollege Bonaire aan het RIVM verzocht om de aanbevelingen voor mogelijk onderzoek aan te vullen met een inschatting van kosten en tijd, prioriteiten en afhankelijkheden. Dit verzoek komt voort uit de behoefte van het bestuurscollege van het Openbaar Lichaam Bonaire om tot onderbouwde keuzes voor vervolgstappen en bijbehorende prioriteiten te komen.

Hierbij is het van belang op te merken dat de prioriteiten (de 'need to haves') genoemd in dit advies, gebaseerd zijn op gesignaleerde aandachtspunten voor milieu en gezondheid en kennisbehoeften in het eerder uitgebrachte rapport (Elberse et al, 2026) en/of de onderzoeken die leiden tot concrete inzichten om te komen tot besluit/actie/maatregelen om gezondheidseffecten te voorkomen of te adresseren. Met andere woorden, de prioriteiten geven meer kennis van, en daarmee grip op de situatie. Daarnaast zijn de prioriteiten gebaseerd op de kennis en inzichten die momenteel bij het RIVM aanwezig zijn. Vanzelfsprekend missen in deze prioritering belangrijke inzichten en perspectieven, zoals context-gerelateerde aspecten op Bonaire, lopende programma's waarvan RIVM niet (volledig) op de hoogte is of huidige beleidsvorming en ontwikkelingen op Bonaire. De prioriteiten moeten daarom als ondersteunend worden beschouwd, om mee te wegen in de onderbouwde keuze zoals OLB voornemens is te maken.

Afkadering

Dit advies, zoals beschreven in deze brief, beperkt zich tot de scope en de aanbevelingen over onderzoek uit de verkenning. De aanbevelingen die betrekking hebben op het nemen van actie en beleidsvorming, samenwerking en communicatie zijn in dit advies niet uitgewerkt. Daarnaast zijn we ons ervan bewust dat er bij verschillende ministeries, ILT en op Bonaire ontwikkelingen zijn die van invloed kunnen zijn op de aanbevelingen over onderzoek. Deze ontwikkelingen zijn niet meegenomen in dit advies. Dit

advies beperkt zich ook tot onderzoek naar milieuvervuiling en de gezondheidsrisico's en -effecten voor bewoners. Dat neemt niet weg dat onderzoek naar bijvoorbeeld de gezondheidsrisico's voor werknemers ook waardevolle inzichten op kan leveren.

Gezien de korte doorlooptijd om tot dit advies te komen hebben we weinig kunnen afstemmen met relevante partners. We bevelen aan dit bij het verder uitwerken van vervolgstappen wel te doen, bijvoorbeeld voor het nauwkeuriger inschatten van kosten of doorlooptijd. Daar waar inzicht (nog) ontbreekt over kosten en doorlooptijden staat dit aangegeven. Dit geldt ook voor onderzoeksvoorstellen die door andere partijen zijn gedaan in eerdere studies, die het RIVM in de verkenning onderschrijft, bijvoorbeeld in relatie tot waterkwaliteit. Deze voorstellen zijn in dit advies niet verder uitgewerkt.

Behoefte aan acties

Zoals beschreven in het rapport Milieuvervuiling en gezondheid op Bonaire (Elberse et al., 2026) hebben bewoners van Bonaire vooral behoefte aan actie om de situatie op en rond de landfill van Selibon, locatie Lagun en de vervuiling op het eiland en de effecten hiervan te verminderen. RIVM benadrukt daarom nogmaals dat op basis van bestaande inzichten al zinvolle maatregelen getroffen kunnen worden om de kwaliteit van de leefomgeving te verbeteren. Onderzoek kan waardevolle inzichten opleveren die bij kunnen dragen aan het gericht beperken van milieuvervuiling en bijbehorende gezondheidsrisico's, maar het effect wordt tenietgedaan wanneer dit het vinden van oplossingen of het treffen van maatregelen op de korte termijn vertraagd.

Opbouw advies

Deze brief met advies over onderzoeken is onderverdeeld in 3 onderwerpen:

- 1) Onderzoek milieuvervuiling en gezondheid rond de Landfill Lagun
- 2) Onderzoek Bonaire breed
- 3) Ontwikkelen kennisinfrastructuur

Daar waar relevant is ingegaan op de prioriteiten, kosten, doorlooptijd en randvoorwaarden. Afhankelijkheden zijn aangegeven door middel van stappen, waarbij het uitvoeren van stap 1 leidt tot een keuzemoment voor een volgende stap. Voor elk onderzoek dat wordt uitgevoerd is het nodig te zorgen voor goede data- en informatieopslag, zodat (meet)gegevens en resultaten gestructureerd worden en op termijn bijdragen aan de data- en kennisopbouw en waar van toepassing, monitoring. Een overzichtstabel van het in deze brief uitgewerkte vervolgonderzoek is opgenomen in Bijlage I.

1. Onderzoek milieuvervuiling en gezondheid rond de landfill Lagun

Met betrekking tot mogelijke onderzoeken op en rond de landfill zien wij de volgende prioriteiten ('need to have'). En geven we enkele onderzoeken ter overweging ('nice to have') mee. Deze onderzoeken zijn in tabellen 1 tot en met 6 verder uitgewerkt.

Need to have:

- I. Onderzoek stortgassen op de landfill en bij nabije bewoning (Tabel 1).
 - a. Stap 1. Meten van gidsstoffen CH₄ en CO₂
 - b. Stap 2. Bij verhoogde concentraties aanvullende metingen met lijst stoffen
- II. Metingen fijnstof concentraties omgeving landfill door middel van sensoren om een eerste indicatie te krijgen (Tabel 2)
- III. Screening voor in kaart brengen uitstroom van stoffen richting Lagun (waterkwaliteit) (Tabel 3)
- IV. Individuele gesprekken met omwonenden over gezondheid (Tabel 4)
 - a. Stap 1. Start met een klein aantal gesprekken (5 à 10) met bewoners zo dicht mogelijk bij de landfill
 - b. Stap 2. Besluit op basis van stap 1 (of en) hoe dit verder uit te breiden.
- V. Als vervolgstap op IV: Aanvraag CET-GOR advies over biomonitoring en gezondheidsonderzoek (Tabel 5)

Nice to have/ter overweging

- I. Modelleren historische blootstelling AVI

Stortgassen/ ondergrondse afvalbranden

Tabel 1 Onderzoek verspreiding stortgassen landfill Lagun

Waarom	Het is onbekend in hoeverre omwonenden van de landfill worden blootgesteld aan stortgassen vanuit de landfill. Meer inzicht in de blootstelling draagt bij het inschatten van de gezondheidsrisico's.
Wat	Aanbevolen wordt om te starten met luchtmetingen van gidsstoffen. Stortgas uit landfills bestaat grotendeels (>90%) uit CO ₂ en CH ₄ . Wanneer er een ondergrondse brand woedt, wordt CH ₄ grotendeels omgezet in meer CO ₂ . Omdat het vaak om onvolledige verbranding gaat, kunnen er dan ook forse hoeveelheden CO vrijkomen. Vooral CO ₂ en CH ₄ kunnen gemakkelijk continue gemeten worden. De plaats waar gemeten wordt hangt af van het doel.
Hoe	Stap 1: Afhankelijk van het doel van de metingen wordt de locatie/ worden de locaties voor de metingen vastgesteld. - Voor het in kaart brengen van de emissies bij de bron om een indicatie te krijgen van de risico's van blootstelling aan stoffen en om maatregelen te kunnen vaststellen om lokaal emissies te verminderen/stoppen wordt op de landfill en in de directe omgeving gidsstoffen met handheld sensors gescreend. - Voor het in kaart brengen van diffuse emissies uit landfill t.b.v. inschatten trend chronische blootstelling kunnen de gidsstoffen gemeten worden tussen de landfill en gebouwen/woningen. Dit kan door middel van een pluimmeting (stationair of mobiel), zie: plume measurements

	- Voor het uitsluiten/ vaststellen van blootstelling aan stortgassen bij woningen (de meest kritische plaatsen) worden de gidsstoffen hier gemeten. Stap 2: Mocht uit stap 1 blijken dat voor de gidsstoffen drempelwaarden overschreden worden op de landfill of bij woningen, moet een aanvullende set van stoffen gemeten worden die een gezondheidsrisico kunnen vormen.
Kosten	Emissies op de landfill; 30 – 60K euro. Diffuse emissies pluimmeting; 200K euro. Blootstelling woningen; 30-70K euro.
Doorlooptijd	Circa een jaar, waarvan 4 maanden voorbereidingstijd, 6 maanden voor de metingen en 2 maanden voor duiding en rapportage. De doorlooptijd hangt af van de haalbaarheid. Wanneer de metingen door een team van buiten Bonaire wordt uitgevoerd, zal een langere meetperiode lastiger haalbaar zijn dan wanneer de metingen door een lokaal meetteam worden uitgevoerd, eventueel met ondersteuning van buiten Bonaire.

Aanvullende opmerkingen

- Bij het opstellen van het plan van aanpak bepalen of stankoverlast gevende stoffen meegenomen kunnen worden in metingen.
- Wanneer de landfill is afgedekt met een bovenafdichting kan er een screening plaatsvinden om te controleren of er nog stortgassen vrijkomen. Vrijkomen is mogelijk door lekken in de afdichtingsconstructie of via de zijanten waardoor stortgas via de bodem kan vrijkomen.
- Voor alle vormen van monitoringsystemen geldt dat er mensen nodig zijn die de monitoring uitvoeren. Het RIVM kan ondersteunen bij het selecteren van de juiste meetapparatuur en het opleiden van mensen die de metingen ter plaatse kunnen uitvoeren.
- Afstemming met andere partijen die mogelijk ook metingen willen doen, bijvoorbeeld ILT, is belangrijk om dubbel werk en kosten te voorkomen. Als er verschillende wensen zijn met betrekking tot metingen kan het zijn dat andere type metingen dan in Tabel 1 genoemd passender zijn.

Metingen fijnstofconcentraties

Tabel 2 Metingen fijnstof concentraties omgeving landfill Lagun

Waarom	Het is onbekend in hoeverre omwonenden van de landfill worden blootgesteld aan fijnstof vanuit de landfill.
Wat	Fijnstofmetingen geven een indicatie van de bron van fijnstof en concentraties op verschillende locaties rond de landfill. Dit geeft een indicatie van hoe concentraties zich verhouden tot gezondheidskundige advieswaarden en mogelijke gezondheidsrisico's.
Hoe	Stap 1. Fijnstof meten met minimaal 20 sensoren gedurende een periode van 4 maanden op verschillende vaste locaties rondom de landfill. De nadruk ligt hierbij op de dagelijkse blootstelling aan fijnstof. Ook moeten windrichting en windsnelheid in kaart worden gebracht om te bepalen of de

	landfill de bron is van het fijnstof. Dit kan door middel van kleine weerstations. Een uitdaging is de kalibratie van de sensoren om betrouwbare resultaten te krijgen. Hier moet in een plan van aanpak verder over nagedacht worden. De sensoren worden bij voorkeur gekoppeld aan een bestaand portaal, zoals bij het Samen Meten-programma. Communicatie tussen sensoren en het dataportaal, bijvoorbeeld via LORA of Wifi is hierbij een aandachtspunt. Dit hangt af van de aanwezige infrastructuur op Bonaire. Bij het opstellen van het plan van aanpak kan rekening gehouden worden met het meten van fijnstof tijdens mogelijke branden, wat ondersteunend kan werken bij de respons. Stap 2 (nice to have). Als uit de metingen met de sensoren een indicatie komt dat de fijnstofconcentraties gezondheidkundige grenswaarden overschrijden kan je gericht gaan meten met mobiele meetpunten. Deze hebben een <u>grotere nauwkeurigheid</u>.
Kosten	Stap 1 circa 50.000 euro. Hierbij is uitgegaan van 15 <i>low-cost</i> sensoren, gecombineerd met enkele (circa 5) meer geavanceerde sensoren en van de koppeling aan een bestaand portaal. Ook is uitgegaan van RIVM-ondersteuning op afstand bij het opzetten van het meetplan, de kwaliteitsbewaking, het installeren van de sensoren, het meten en een rapportage van de meetuitkomsten. Stap 2. Meten fijnstof rond de landfill met twee mobiele meetpunten gedurende een periode van 4 maanden: circa 100.000 euro.
Doorlooptijd	Stap 1: Voorbereidingstijd metingen fijnstof 3 maanden, metingen 4 maanden, analyse en rapportage 3 maanden. Stap 2: Voorbereidingstijd metingen fijnstof 3 maanden, metingen 4 maanden, analyse en rapportage 3 maanden. Dit kan deels parallel aan stap 1.

Aanvullende opmerkingen

- Stap 1 kan mogelijk in combinatie met Citizen Science; zie Bijlage 6 van het rapport. Dit vereist ook een ondersteunende infrastructuur zoals bij het Samen Meten-programma van het RIVM, waaronder een dataportaal om de gegevens te ontsluiten en een uurlijkse check op de kalibratie. Daarnaast is het vormgeven van een goede samenwerking met bewoners hierbij essentieel. Voor zover bekend heeft DAB een start gemaakt met een Citizen Science project.
- De metingen uit stap 1 kunnen een indicatie geven van fijnstofconcentraties op Bonaire. Dit kan gebruikt worden als input om

beleid en ambities op gebied van luchtkwaliteit vorm te geven (zie deel 2).

Screening uitstroom stoffen richting Lagun

Tabel 3 Screening uitstroom Lagun

Waarom	De uitstroom van stoffen van de landfill naar Lagun is onbekend. Impact op de waterkwaliteit is daarmee onbekend. Daarnaast is er geen zicht in hoeverre de waterkwaliteit van de Lagun een potentieel gezondheidsrisico vormt voor mensen.
Wat	Richt een meetprogramma in om de uitstroom van stoffen naar Lagun in kaart te brengen en te volgen. Gebruik de metingen als nullijn om een trend te volgen en om, als er maatregelen worden genomen, de effectiviteit ervan vast te stellen. Dit kan onderdeel zijn van een bredere monitoring van de waterkwaliteit, zie deel 2 van deze brief.
Hoe	Begin met een beperkte meetcampagne om vast te stellen of chemische stoffen vanuit de landfill in het water van de baai terechtkomen. Kies hiervoor een aantal stoffen die als marker dienen. Dit zijn stoffen die niet of slecht afbreken in het milieu en relatief goed oplosbaar zijn in water. Zie Tabel 9 uit het RIVM-rapport en eerder onderzoek waaraan gerefereerd wordt. We gaan uit van 16 monsters die worden geanalyseerd op onder andere (markers) voor metalen, organische stoffen, PAK, minerale olie en PFAS. We gaan hierbij uit van een meetperiode van 12 maanden. Bij het opstellen van het plan van aanpak overwegen om gebruik te maken van de bestaande peilbuis. Lokale uittrede van zoet water dat beïnvloed is door de landfill kan zorgen voor hoge concentraties die risico's met zich meebrengen. Om hier inzicht in te krijgen is het zinvol om aanvullend een aantal keer te meten nadat het flink geregend heeft.
Kosten	>15K euro. Analysekosten circa 800 euro per monster. Dit is exclusief personele inzet, rapportage, monsteringskosten en eventueel transport. Deze kosten hebben we nog niet kunnen inschatten. Dit hangt namelijk ook af van de wijze van bemonstering, lokale analysecapaciteiten en de partijen die bij de uitvoering worden betrokken.
Doorlooptijd	Doorlooptijd circa 1 jaar en 8 maanden. Vorbereidingstijd 4 maanden, uitvoer 12 maanden, analyse en rapportage 4 maanden.

Individuele gesprekken met omwonenden

Tabel 4 Kwalitatief onderzoek gezondheid omwonenden

Waarom	Er is momenteel geen beeld van de gezondheid, zorgen en behoeftes van omwonenden van de landfill waardoor er niet gericht maatregelen of zorg geboden kan worden.
Wat	Start een kwalitatief individueel gezondheidsonderzoek om zorgen, lichamelijke gezondheidsklachten, mentale last, ervaringen, behoeften, blootstellingen en hulpbehoeften van bewoners structureel in kaart te brengen.
Hoe	Het onderzoek om zicht te krijgen op de gezondheid van omwonenden kan stapsgewijs aangepakt worden. Stap 1. Het doel van stap 1 is drieledig, namelijk beeldvormend, signalerend en relatieopbouwend. Start met gesprekken met 5-10 gezinnen die het dichtst bij de stortplaats Lagun wonen. Maak hiervoor een gespreksleidraad, zodat bij elk gesprek bepaalde aspecten aan bod komen. Overweeg om voor het vastleggen van de gesprekken gebruik te maken van OSIRIS MGK (zie ook deel 3 van deze brief), waardoor data gelijk gestructureerd vastgelegd wordt. Evalueer stap 1 om een gedegen afweging te maken voor een logisch vervolg. Stap 2. Dit kan zijn uitbreiding van stap 1, doorgaan met de gesprekken en het aantal uitbreiden met meer huishoudens. Op basis van stap 1 kan worden ingeschat hoeveel huishoudens ongeveer nodig zijn Zowel stap 1 als stap 2 kan aanleiding geven om CET PSH GOR om advies te vragen, zie tabel 5 voor meer informatie. Stap 3. (Afhankelijk van resultaten stap 1+2) Kwantitatief onderzoek door middel van bijvoorbeeld een vragenlijst waardoor een grotere groep mensen bereikt kan worden om gestructureerd inzichten te verzamelen.
Kosten	De uitvoer van deze gesprekken ligt bij GGD Bonaire. RIVM kan ondersteunen in het opstellen van plan van aanpak, gespreksleidraad, analyse, etc. Hieronder is een kosteninschatting gegeven voor RIVM-ondersteuning en een ureninschatting voor uitvoer door GGD Bonaire. Stap 1, circa 25.000 euro (RIVM), circa 125 uur (GGD) Stap 2, circa 35.000 – 50.000 euro (RIVM), circa 400 uur (GGD) Stap 3, nader te bepalen
Doorlooptijd	Stap 1 circa 4 maanden Stap 2, circa 9 maanden (mede afhankelijk van hoe uitgebreid de rapportage hiervan wordt) Stap 3, nader te bepalen

Aanvullende opmerkingen

- Voor het uitvoeren van dit onderzoek is niet uitgezocht of, en zo ja hoe, medisch ethische toetsing moet plaatsvinden

- Kies voor een pragmatische aanpak gecombineerd met een gestructureerde dataverzameling om op korte termijn a) een indruk te krijgen van de gezondheid van de omwonenden van de landfill en b) hoe dit mogelijk samenhangt met de landfill.
- Stap 2 kan op verschillende manieren worden vormgegeven, van kleinschalig tot zeer uitgebreid met bijvoorbeeld een referentiegroep. Op basis van het beeld uit stap 1 kan hier verdere invulling aan gegeven worden.
- Op basis van de resultaten uit Stap 1 en/of stap 2 kan worden afgewogen om een adviesvraag aan CET-PSH GOR voor te leggen.

Adviesvraag aan CET-PSH GOR over biomonitoring/individueel gezondheidsonderzoek

Tabel 5 Verzoek beoordeling toegevoegde waarde individueel gezondheidsonderzoek

Waarom	Er zijn signalen dat er een wens is voor biomonitoring/individueel gezondheidsonderzoek bij een deel van de omwonenden van de landfill. Het crisis expertteam (CET) kan ondersteunen om specifiek voor de mensen rond de landfill tot een afgewogen besluit te komen. Overwogen kan worden om de uitkomsten van de gesprekken zoals beschreven in tabel 4 af te wachten om het CET PSH GOR om advies te vragen.
Wat	Kom tot een afgewogen besluit met betrekking tot de wens voor (individueel) gezondheidsonderzoek en biomonitoring.
Hoe	De DPG van GGD Bonaire kan het CET PSH GOR om advies vragen of gezondheidsonderzoek (bijvoorbeeld in de vorm van biomonitoring) en/of psychosociale hulpverlening in de gegeven situatie zinvol is, en hoe hier invulling aan gegeven kan worden. Het advies van het CET PSH GOR is onafhankelijk en integraal, het heeft aandacht voor mentale en fysieke gezondheidseffecten. Het is een niet-bindend advies; het bevoegd gezag kan er, liefst gemotiveerd, van afwijken.
Kosten	Er zijn voor de GGD geen kosten aan verbonden.
Doorlooptijd	Circa 2-4 maanden. Vóór de bijeenkomst van de experts van het CET PSH GOR gaat het secretariaat, in samenwerking met de GGD, de voor het advies relevante informatie verzamelen en een situatierapportage schetsen die als basisinformatie gedeeld wordt met de experts. De hiervoor benodigde tijd is de belangrijkste factor die de doorlooptijd voor het advies bepaalt. Dit zal vermoedelijk enige weken in beslag nemen. Als het CET PSH GOR bij elkaar is gekomen duurt het nog ongeveer een maand voordat het advies definitief is. Afspraken over de oplevering van het advies worden in afstemming tussen de DPG en de voorzitter van het CET PSH GOR gemaakt.

Modelleren historische blootstelling AVI

Tabel 6 Modelleren historische blootstelling AVI

Waarom	Het is bekend dat de AVI te veel schadelijke stoffen heeft geëmitteerd. De blootstelling en gezondheidsrisico's door historische emissies van de afvalverbrandingsinstallatie (AVI) is onbekend.
Wat	Overweeg modelleren historische blootstelling AVI.
Hoe	Er zijn metingen beschikbaar van de emissies van de AVI. Op basis van de bestaande emissiemetingen van de AVI kan op basis van een verspreidingsberekening een eerste indicatie van blootstelling worden berekend. Dit kan ter indicatie worden getoetst aan gezondheidkundige grenswaarden.
Kosten	20.000 euro
Doorlooptijd	Afhankelijk van de beschikbaarheid van een modelleur

2. Onderzoek naar de milieukwaliteit en gezondheid op Bonaire

Zoals beschreven in het rapport, ontbreekt het op Bonaire aan een structurele vorm van monitoring van de milieukwaliteit en de daarmee samenhangende gezondheidsrisico's. Inzicht is nodig om vast te stellen of en waar zich problemen voordoen, om te prioriteren en maatregelen te nemen en om de effectiviteit van maatregelen te volgen. Om meer inzicht te krijgen in de milieukwaliteit op het hele eiland zijn aanbevelingen gedaan om gericht aan de slag te gaan met de kwaliteit van de bodem, water en lucht. Met betrekking tot mogelijke onderzoeken zien wij de volgende prioriteiten ('need to have') en ter overweging ('nice to have'), die onder de opsomming verder zijn uitgewerkt.

Need to have:

- I. Eerste stap monitoren waterkwaliteit – Werkgroep instellen
- II. Gericht bodemonderzoek uitvoeren bij verdachte locaties of functiewijziging

Nice to have/ter overweging

- III. In kaart brengen gebruik van effluent
- IV. Risicobeoordeling naar aanleiding van gericht bodemonderzoek
- V. Beleidsambitie vormgeven luchtkwaliteit (buiten scope advies)
- VI. Monitoren van ervaren leefomgeving

Eerste stap monitoren waterkwaliteit – werkgroep opstellen (need to have)

Het RIVM adviseert om de aanbevelingen voor het monitoren van de waterkwaliteit, zoals deze ook in eerdere rapporten zijn gegeven, op te volgen om zo structureel inzicht te krijgen in de waterkwaliteit en gezondheidkundige en ecologische risico's. Een permanent, door de overheid ondersteund, monitoringsprogramma kan bijdragen aan structurele kennisopbouw. Dit programma dient bij te dragen aan het volgen van de

microbiologische kwaliteit van recreatiewater en concentraties van chemische stoffen in het water en aan het gestructureerd opslaan van gegevens. Omdat er bij het monitoringsprogramma waterkwaliteit verschillende vraagstukken samenkomen, en er verschillende partijen betrokken (moeten) zijn is het advies om met de verschillende relevante partijen en organisaties een waterkwaliteit monitoringsprogramma vorm te geven. Hiervoor kan een werkgroep worden opgezet waarin de verschillende partijen vertegenwoordigd zijn. RIVM is hier in de eerste instantie niet de leidende partij in, maar kan meedenken en ondersteunen. Het RIVM kan daarbij ook het humane gezondheidsrisicoperspectief inbrengen. Omdat er veel verschillende partijen betrokken zijn bij het monitoren van waterkwaliteit hebben we geen inschatting kunnen maken van de kosten en de doorlooptijd.

In kaart brengen effluent gebruik (nice-to-have)

Overweeg om in kaart te brengen in hoeverre, waar en onder welke omstandigheden effluent wordt gebruikt. De waterschappen (WSRIJ, 2023; zie 7.5.4) adviseerden eerder om een monitoringsprogramma op te zetten om het afvalwatersysteem te evalueren, zowel op gebied van waterkwantiteit als waterkwaliteit. Het belang van een dergelijk monitoringsprogramma neemt toe wanneer afvalwater actief zal worden hergebruikt als mogelijke oplossing voor watertekorten bij het verbouwen van groente en fruit. Het RIVM adviseert om eerst in kaart te brengen wat de precieze situatie is waarin hergebruik van afvalwater aan de orde is of zal komen en om op basis daarvan vervolgstappen uit te werken. Dit kan belegd worden bij de hiervoor verantwoordelijke organisatie op Bonaire en kan bijdragen aan de monitoring van de waterkwaliteit.

Gericht bodemonderzoek (need-to-have) en risicobeoordeling (nice-to-have)

Zoals aangegeven in het rapport is het advies, naast het nemen van maatregelen, om gericht bodemonderzoek uit te voeren bij functiewijziging of verdachte locaties. Het is hierbij van belang dat de data en informatie die voortkomt uit zulk onderzoek goed opgeslagen wordt in een informatiebeheersysteem (zie ook deel 3). Kosten en doorlooptijd zijn afhankelijk van de context.

Daarnaast zijn voor de risicobeoordeling van verontreinigde locaties normen of gezondheidskundige waarden nodig. In eerste instantie kunnen de normen uit de Nederlandse wetgeving hiervoor ingezet worden. Aandachtspunt hierbij is dat deze normen tot stand zijn gekomen middels afwegingen die zowel de risicogrenswaarden als haalbaarheid in de praktijk meewegen. Hierbij is het van belang te reflecteren op de bruikbaarheid van deze waarden op Bonaire. Wanneer een niet genormeerde stof wordt aangetroffen, of behoefte is aan actualisatie, kan het RIVM in opdracht van Bonaire aan ad-hoc interventiewaarde afleiden.

Beleidsambities vormgeven luchtkwaliteit (buiten scope advies)

Zoals beschreven in het rapport is het van belang om als OLB een beeld te ontwikkelen over de ambities op gebied van luchtkwaliteit en een hiermee samenhangend beeld over de meerwaarde van (structurele) metingen. Het

RIVM kan hierbij ondersteunen. Mochten er luchtkwaliteitsmetingen worden uitgevoerd rondom de landfill (zie deel 1), dan kan dit als input worden gebruikt voor het opstellen van de ambities en bijbehorende maatregelen. Aangezien deze stap geen onderzoek is, maar beleidsontwikkeling, is dit niet verder uitgewerkt in dit advies.

Monitoren ervaren leefomgeving (nice-to-have)

Zoals in het rapport beschreven geeft het monitoren van hoe mensen de leefomgeving ervaren en of er sprake is van hinder, bijvoorbeeld door geluid, stof en geur, meer inzicht en grip. Op basis van dergelijke monitoring kunnen problemen worden gesignaleerd, prioriteiten worden gesteld en mogelijk ook effecten van maatregelen in kaart worden gebracht. Stel hiervoor vast in welk programma of welke monitor hinder een plek kan krijgen. De benodigde capaciteit zal hierbij vooral van de GGD Bonaire worden gevraagd. Deze kosten zijn daarom niet uitgewerkt. Het RIVM kan hierbij ondersteuning bieden. Voor het registreren en beheren gegevens kan gebruik gemaakt worden van het bestaande registratiesysteem OSIRIS MGK (zie hoofdstuk 3).

3. Ontwikkelen kennisinfrastructuur

Zoals beschreven in het rapport adviseren we om aan de slag te gaan met structurele data- en kennisopbouw en het inrichten van een kennisinfrastructuur. We beseffen dat dit om een lange(re) termijnvisie vraagt voor verschillende onderdelen waarbij tegelijkertijd samenhang en overzicht relevant zijn. Hieronder schetsen we vijf relevante ontwikkelingen gerelateerd aan onderzoek, kennis- en capaciteitsopbouw:

- I. Kennisinfrastructuur voor milieu- en gezondheid
- II. Grip op gezondheid
- III. Versterken crisis en respons organisatie op het eiland
- IV. Opzetten monsternamen- en analysemogelijkheden

Kennisinfrastructuur voor milieu- en gezondheid (need to have)

Om ervoor te zorgen dat uitgevoerd onderzoek ook tot kennisopbouw leidt, is het (door)ontwikkeling van samenwerking op gebied van milieu en gezondheidsinformatie vereist. Het doel is om betrouwbare kennis te bieden aan burgers, beleidsmakers en onderzoekers, zodat zij weloverwogen besluiten kunnen nemen over gezondheid en milieubeheer. Hiervoor is een samenhangend systeem van organisaties en processen nodig, waarbij duidelijke verantwoordelijkheden en afspraken worden gemaakt. Door deze samenwerking kunnen betrokken partijen effectief informatie verzamelen, beheren, analyseren, delen en toepassen.

Zo'n kennisinfrastructuur omvat daarnaast een robuust data-informatiesysteem. Denk hierbij aan data van meetnetwerken, bodem- of wateronderzoek en monitors. Door deze gegevens en data gestructureerd, en waar mogelijk in één geïntegreerd systeem op te slaan ga je kennis en inzicht ontwikkelen en ben je in staat trends te volgen in de tijd. Daarnaast kan een

gestructureerd data-informatiesysteem bijdragen aan het delen van kennis met professionals en het publiek. Onderzoeksdata en resultaten worden hierin gestructureerd opgeslagen, beheerd, gedeeld en gebruikt, zodat kennis optimaal beschikbaar is voor besluitvorming en verdere onderzoek.

Een voorbeeld van een informatiesysteem is OSIRIS. OSIRIS is een generiek informatiesysteem dat door het RIVM en diverse samenwerkende organisaties wordt gebruikt voor het registreren en beheren van gegevensverzamelingen. Via OSIRIS MGK kunnen meldingen van milieu-gerelateerde gezondheidsklachten bij GGD'en gestructureerd vastgelegd worden. OSIRIS is beschikbaar voor de GGD Bonaire en kan daarbij in korte tijd (enkele maanden) en met beperkte ondersteuning door het RIVM in gebruik worden genomen. OSIRIS kan breder worden toegepast, bijvoorbeeld ook voor het melden van hinder. Desgewenst kunnen onderwerpen of thema's die specifiek voor Bonaire zijn, aan het systeem toegevoegd worden, zoals sargassum. Aan het realiseren van OSIRIS zijn geen kosten verbonden. Wel zijn er uren nodig voor GGD Bonaire om het systeem eigen te maken en te implementeren.

Grip op gezondheid (need to have)

Het RIVM adviseert aan de GGD Bonaire om zoveel mogelijk gebruik te maken van resultaten van lopende en startende gezondheidsstudies op het eiland, zoals de Gezondheidsmonitor (Omnibus) en de PIENTER-studie. Deze studies helpen om structureel inzicht te krijgen in de (ervaren) gezondheid van de inwoners van Bonaire. Hierbij is het waardevol om de mogelijkheden te verkennen om deze studies uit te breiden. Bijvoorbeeld door relevante vragen toe te voegen aan de Omnibus-studie voor 2030 of vragen en monsters toe te voegen aan Pienter-4. Dit vereist met name een inspanning van de GGD Bonaire. Het RIVM kan hierbij inhoudelijke ondersteuning bieden. Aanvullend hierop zijn in het rapport suggesties gedaan voor het vergelijken van de gezondheid van omwonenden van locaties waarover zorgen zijn met die van andere gebieden binnen en buiten Bonaire. Ook hiervoor geldt dat dit een extra inspanning vergt van de betrokken partijen en dat het RIVM hierbij kan ondersteunen.

Versterken crisis en response organisatie op het eiland (nader te bepalen)

Momenteel loopt er, in opdracht van DCC IenW, een onderzoek naar de mogelijkheden voor versterking van de (brandweer)capaciteiten bij de bestrijding en -beheersing van ongevallen met gevaarlijke stoffen op de BES-eilanden. De verwachting is dat dit onderzoek op korte termijn gereed zal zijn. Het RIVM beveelt aan dit onderzoek af te wachten en op basis daarvan verder na te denken over hoe dit (op termijn) verder vorm te geven op Bonaire.

Opzetten monsternamen- en analysemogelijkheden (need to have)

Het RIVM beveelt aan de monsternamenmogelijkheden op Bonaire te versterken. Dit kan bijvoorbeeld door het versterken van de basisbrandweercapaciteit voor het verrichten van diverse metingen op Bonaire. Ook adviseert het RIVM te verkennen wat de mogelijkheden zijn

voor het benutten en versterken van analysecapaciteit op Bonaire en in de regio en welke inzet vanuit Europees Nederland aanvullend nodig is.

Afsluitend

Met dit advies hebben we meer inzicht willen geven in een inschatting van kosten en tijd, prioriteiten en afhankelijkheden van in de verkenning benoemde onderzoeksmogelijkheden. We beseffen ons dat we niet voor alle onderdelen een goede inschatting hebben kunnen maken met betrekking tot kosten en doorlooptijd, omdat dit afhankelijk is van verschillende factoren en context, die niet binnen de scope van dit advies in kaart gebracht kunnen worden. Daarnaast liggen verschillende werkzaamheden meer voor de hand om door organisaties op Bonaire opgepakt te worden, die vanzelfsprekend beter zelf in kunnen schatten welke kosten of doorlooptijd dit met zich meebrengt. Zoals eerder genoemd adviseren we om bij de uitwerking van vervolgstappen relevante partners te betrekken en daarbij ook afspraken te maken over het verzamelen, beheren, analyseren en delen van informatie.

Als er wordt besloten om verschillende onderzoeken in gang te zetten, dan adviseren wij om te kiezen voor een programmatische aanpak. Door deze onderzoeken als één samenhangend programma te benaderen, ontstaat er meer structuur en overzicht. De conclusies uit één onderzoek kunnen dan direct doorwerken in de aanpak van andere onderzoeken. Daardoor worden resultaten en inzichten uit de verschillende onderzoeken beter benut en wordt het geheel aan kennis en inzichten sterker. Bovendien maakt een programmatische aanpak het mogelijk om integraal te sturen op prioriteiten en het duiden van resultaten. Dit voorkomt versnippering en draagt bij aan (kosten)efficiëntie.

We vragen hierbij ook aandacht voor de communicatie met bewoners van Bonaire. Zij gaven aan behoefte te hebben aan duidelijke communicatie over de acties die worden uitgevoerd om de vervuiling op het eiland en de effecten hiervan te verminderen. Ook aandacht voor stakeholdermanagement is relevant bij het uitvoeren van verschillende onderzoeken.

Ter overweging geven we mee om, als er besloten wordt om onderzoek(en) in gang te zetten, een algemene kostenpost op te nemen voor uren van het RIVM zodat we op de verschillende onderdelen en onderwerpen advies kunnen geven, kennis aan tafel kunnen leveren en kunnen meedenken of faciliteren, zonder dat voor (korte) vragen telkens een losse offerte nodig is.

Bij vragen over dit advies horen we dit graag. Daarnaast kijken we uit naar het voortzetten van de prettige en constructieve samenwerking.

Met vriendelijke groet,

Heddy de Wijs
Hoofd Centrum Veiligheid

Bijlage I Overzichtstabel uitgewerkte vervolgonderzoeken

Onderdeel	Onderwerp	Need to have / nice to have	Kosten- inschatting	Doorlooptijd
1. Landfill Lagun	<u>Stap 1. Meten stortgassen</u> Stortgassen bij de bron Diffuse emissies Blootstelling bij bewoning	Need to have	30K-60K euro 200K euro 30K-50K euro	12 maanden
	<u>Stap 2. Meten stortgassen</u> Metingen aanvullende stoffen	Need to have als stap 1 daar aanleiding toe geeft	100K-125K euro	9 maanden
1. Landfill Lagun	<u>Stap 1. Meten fijnstof</u> Inzet sensoren	Need to have	50K euro 100K euro	10 maanden 10 maanden
	<u>Stap 2. Meten fijnstof</u> Mobiele meetpunten	Nice to have		
1. Landfill Lagun	<u>Screening uitstroom stoffen in Lagun</u>	Need to have	>15K euro. Circa 800 euro per monster exclusief rapportage, monsteringskosten en eventueel transport.	20 maanden
1. Landfill Lagun	<u>Stap 1. Gesprekken met klein aantal mensen</u>	Need to have	25K euro (RIVM), 125 uur (GGD)	4 maanden
	<u>Stap 2. Gesprekken groter aantal mensen</u>	Need to have	35K-50K euro (RIVM), 400 uur (GGD)	9 maanden
	<u>Stap 3. Kwantitatief onderzoek</u>	Nice to have	Nader te bepalen	Nader te bepalen
1. Landfill Lagun	<u>Aanvraag CET-PSH GOR advies</u>	Need to have, mede afhankelijk van uitkomst gesprekken omwonenden	Geen kosten aan verbonden voor GGD	2 tot 4 maanden

Datum
21 mei 2026

Onderdeel	Onderwerp	Need to have / nice to have	Kosten- inschatting	Doorlooptijd
1. Landfill Lagun	<u>Modelleren historische blootstelling AVI</u>	Nice to have	20K euro	Afhankelijk beschikbaar- heid modeleur
2. Bonaire breed	<u>Stap 1. Waterkwaliteit</u> Opzetten werkgroep om te komen tot monitoringsprogramma	Need to have	Nader te bepalen	Afhankelijk van invulling monitorings- programma
2. Bonaire breed	<u>In kaart brengen gebruik effluent</u>	Nice to have	Nader te bepalen	Nader te bepalen
2. Bonaire breed	<u>Stap 1. Gericht bodemonderzoek</u> <u>Stap 2. Risicobeoordeling</u>	Need-to-have Nice to have	Afhankelijk van context Afhankelijk van context	Afhankelijk van context Afhankelijk van context
2. Bonaire breed	<u>Beleidsambitie vormgeven luchtkwaliteit</u>	Buiten scope advies		
2. Bonaire breed	<u>Monitoren (ervaren) leefomgeving</u>	Nice to have	Uitwerking ligt bij Bonaire	Uitwerking ligt bij Bonaire
3. Kennis- infrastruc- tuur	<u>Kennisinfrastructuur voor milieu- en gezondheid</u>	Need to have	Uitwerking ligt bij Bonaire	Uitwerking ligt bij Bonaire
3. Kennis- infrastruc- tuur	<u>OSIRIS MGK</u>	Nice to have	Uren GGD Bonaire voor implementatie	Enkele maanden
3. Kennis- infrastruc- tuur	<u>Grip op gezondheid</u>	Need to have	Uitwerking ligt bij Bonaire	Uitwerking ligt bij Bonaire
3. Kennis- infrastruc- tuur	<u>Versterken crisis en respons organisatie op het eiland</u>	Uitwerken na uitkomsten DCC IenW onderzoek	Uitwerken na uitkomsten DCC IenW onderzoek	Uitwerken na uitkomsten DCC IenW onderzoek
3. Kennis- infrastruc- tuur	<u>Opzetten monsternamen- en analysemogelijkheden</u>	Need to have	Uitwerking ligt bij Bonaire	Uitwerking ligt bij Bonaire