



Report: **Verkendend onderzoek luchtverontreiniging
afvalverbrandingsinstallatie Lagun, Bonaire**
Klachten omwonenden en modellering verspreidingsgebied

Client: Selibon Bonaire B.V.

Date: Februari 2023

Status: Eindrapport

Our reference: P23/ECO.719

EcoVision N.V.
Mauritslaan 1
Curaçao
Telephone: +599 9 736 9533
E-mail: consultants@ecovisionnv.com

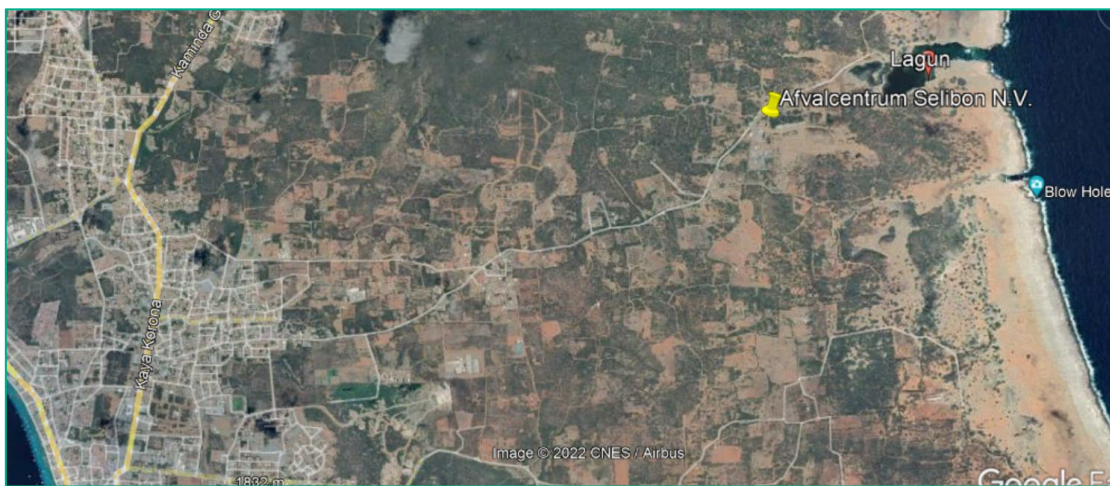
INHOUD

1	INLEIDING	4
1.1	Doelstelling	4
1.2	Gemodelleerde verontreinigde stoffen	4
1.3	Normen luchtkwaliteit	5
2	METHODE	6
2.1	Klachteninventarisatie	6
2.2	Luchtkwaliteitsmodel	6
2.2.1	Emissiebron	6
2.2.2	Meteorologische gegevens	7
2.2.3	Topografie	7
2.2.4	Receptoren	8
2.2.5	Emissies	8
3	RESULTATEN	10
3.1	Klachteninventarisatie	10
3.1.1	Buurtonderzoek	10
3.1.2	Locatiebezoek en technische uitvraag	10
3.2	Relevante bepalingen hindervergunning	11
3.3	Relevante bepalingen procesbeschrijving	12
3.4	Luchtkwaliteitsmodel	12
3.4.1	Gemodelleerde immissies	12
4	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	15
4.1	Conclusies	15
4.2	Aanbevelingen	16
	BIJLAGE I: OPPERVLAKTEPARAMETERS	18

BIJLAGE II: VOORBEELD EMISSIEBEREKENINGEN	19
BIJLAGE III: BRIEFVERSLAG BUURTONDERZOEK	20
BIJLAGE IV: CONTOUREN TSP EN SO ₂	21

1 Inleiding

Selibon N.V. heeft sinds 2018 een afvalverbrandingsinstallatie die gebruikt wordt bij het afvalcentrum te Lagun, Bonaire (Figuur 1.1). De installatie wordt over het algemeen gebruikt voor het verbranden van (bio)medisch afval en kadavers. Emissies vinden plaats via een schoorsteen van 10 meter hoog, en de installatie is niet voorzien van emissiebeperkende voorzieningen. Buurtbewoners ten zuidwesten van het afvalcentrum hebben verschillende stank- en gezondheidsklachten ingediend bij Selibon en bij de afdeling Milieu- en Natuurbeheer Bonaire (DROB).



Figuur 1.1: Locatie afvalcentrum Selibon N.V.

1.1 Doelstelling

Selibon N.V. heeft EcoVision opdracht gegeven voor het uitvoeren van een klachteninventarisatie, om een goed inzicht te krijgen in de aard van de klachten en met behulp van een luchtkwaliteitsmodel na te gaan hoe de emissies afkomstig van de afvalverbrander zich verspreiden over de omgeving.

1.2 Gemodelleerde verontreinigde stoffen

De reële emissiecijfers van de afvalverbrander zijn niet bekend, omdat emissiemetingen nog niet hebben plaatsgevonden. Voor het luchtkwaliteitsmodel wordt er bij gebrek aan meetgegevens van uitgegaan dat de afvalverbrander voldoet aan de Nederlandse emissienormen. Het model kan gebruikt worden als een indicatie van hoe verontreinigende stoffen afkomstig van de afvalverbrander zich verspreiden in het gebied (patroon verspreiding). Deze immissie berekeningen staan los van de achtergrondwaardes en overige bronnen in dit gebied, en kunnen derhalve alleen een eerste indicatie geven van de bijdrage van de installatie aan de normopvulling voor de luchtkwaliteit.

Er is een selectie gemaakt van 3 klachten veroorzakende stoffen om het patroon van de verspreiding in de omgeving te illustreren. Wanneer de emissiemetingen zijn uitgevoerd kan van alle vergunde stoffen een modelberekening worden uitgevoerd. De volgende indicatieve (gebruikelijke) verbrandingsstoffen) worden gemodelleerd in het luchtkwaliteitsmodel:

1. Zwevend stof
2. Stikstofdioxide (NO₂)
3. Zwaveldioxide (SO₂)

1.3 Normen luchtkwaliteit

De Nederlandse wetgeving op het gebied van luchtkwaliteit is gebaseerd op de EU-richtlijn 2008/50/EG¹. Voor de toetsing van het luchtkwaliteitsmodel wordt er gekeken naar de meest recente EU-luchtkwaliteit richtlijnen. Tabel 1.1 geeft een overzicht van de immissie-eisen voor SO₂, NO₂ en PM₁₀.

Tabel 1.1: Vigerende EU- richtlijn voor luchtkwaliteit voor de gemodelleerde stoffen in microgram/ kubieke meter (µg/m³).²

Stof	Periode	EU Immissie-eis (µg/m ³)
SO ₂	Jaargemiddelde	-
	Hoogste 24-uursgemiddelde	125
	Hoogste uur-gemiddelde	350
PM ₁₀	Jaargemiddelde	40
	Hoogste 24-uursgemiddelde	50
	Hoogste uur-gemiddelde	-
NO ₂	Jaargemiddelde	40
	Hoogste 24-uursgemiddelde	-
	Hoogste uur-gemiddelde	200

¹ [EUR-Lex - 32008L0050 - EN - EUR-Lex \(europa.eu\)](https://eur-lex.europa.eu/lexuri-uri.do?uri=CELEX:32008L0050-EN)

² De Europese Commissie heeft recent een voorstel voor aanscherping gedaan met ondermeer een halvering van de jaargemiddelde norm voor NO₂, zie <https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/lucht/nieuws/nieuwsberichten/voorstel-nieuwe-eu-richtlijn-luchtkwaliteit/>

2 Methode

2.1 Klachteninventarisatie

Ongeveer 50 personen wonen in de directe leefomgeving van het afvalcentrum. Zij zijn verenigd in de buurtcommissie 'Komishon Pro Lagun'. De relatie tussen de klachten en de afvalverbrander is onderzocht door interviews te houden met personen die klachten hebben en die benedenwinds van het afvalcentrum wonen.

Milieuarts Pieter van der Torn (arts n.p., D. Env.) heeft de interviews bij de buurtbewoners afgenomen. Naast interviews met de bewoners hebben ook een buurtverkenning, locatiebezoek en technische uitvraag plaatsgevonden. Het onderzoek is uitgevoerd op 6 en 7 februari 2023. De resultaten van de klachteninventarisatie en technische uitvraag staan beschreven in paragraaf 3.1.

2.2 Luchtkwaliteitsmodel

Met behulp van de software "Aermod" is een luchtverspreidingsmodel opgezet om de bijdrage van de afvalverbrander aan de concentraties verontreinigende stof (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) op leefniveau te bepalen. Dit is gedaan voor de volgende stoffen: zwaveldioxide (SO_2), stikstofdioxide (NO_2) en inhaleerbaar stof (PM10). Voor de berekeningen is ervan uitgegaan dat alle stof vrijkomt als inhaleerbaar stof (PM10), en alle NO_x vrijkomt als NO_2 . In deze paragraaf wordt de input voor het model beschreven.

2.2.1 Emissiebron

Gegevens van de schoorsteen, zoals locatie, hoogte, diameter en uitlaattemperatuur zijn door Selibon geleverd. Voor de modellering van de exit gassnelheid wordt verwezen naar sectie 2.2.4.

Coördinaten locatie afvalverbrander in UTM:	12°10'34N 68°13'37W
Hoogte (m):	10
Diameter (m):	0,35
Uitlaat temperatuur (°C):	800
Stookuren:	24u/dag ³

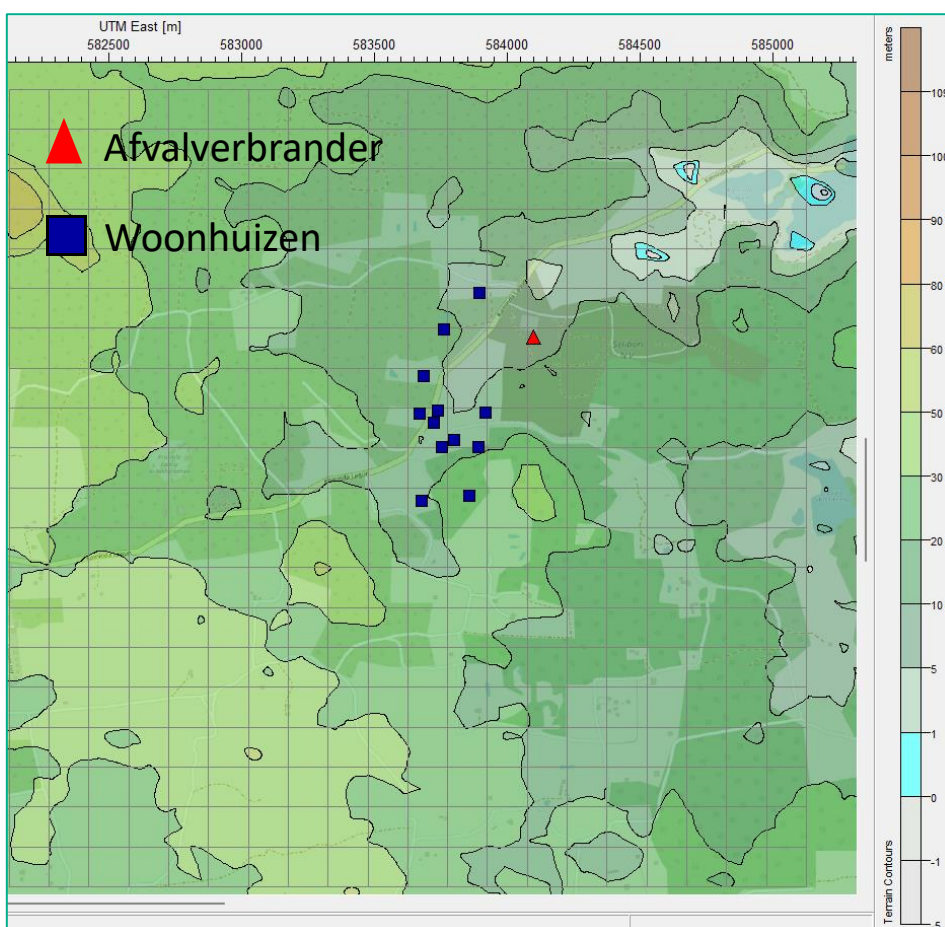
³ In werkelijkheid is de installatie 8 uren/dag in bedrijf. In de modelberekeningen wordt 24 u/ dag aangehouden als een worst-case aanname.

2.2.2 Meteorologische gegevens

Meteorologische gegevens van Bonaire van het kalenderjaar 2022 zijn gebruikt bij het luchtkwaliteitsmodel. De meteogegevens zijn verwerkt door Lakes Environmental. De verwerkte meteodata kunnen direct ingevoerd worden in de Aermod software. Bij het genereren van de meteorologische data worden 3 typen oppervlakteparameters ingevoerd om de impact van het land op de meteorologie in de omgeving te bepalen. Deze oppervlakteparameters staan beschreven in bijlage I.

2.2.3 Topografie

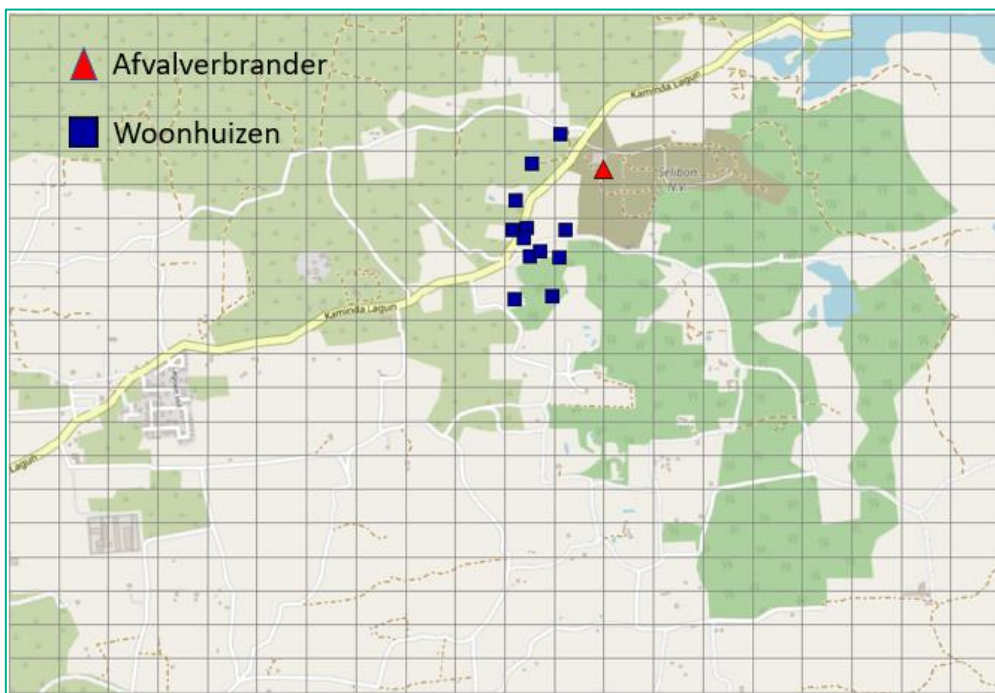
Het modelgebied is gedefinieerd als een rechthoek van 3 bij 3 km rondom de installatie. Dit gebied omvat grotendeels de gebieden benedenwinds van de afvalverbrander die mogelijk hinder ondervinden van de emissies. Voor het opstellen van hoogteprofielen werd er gebruikt gemaakt van de Shuttle Radar Topography Mission (STRM) model. In het figuur wordt zichtbaar dat de meeste zowel de afvalverbrander als de meeste nabijgelegen huizen in het dal liggen van saliña Lagun.



Figuur 2.1: Topografie modelgebied (hoogte in meters)

2.2.4 Receptoren

Voor de modellering is er een raster gebruikt van 150x150 meter. Op ieder rasterpunt is de immissie berekend. Voor de verdere analyse zijn er ook specifieke receptorpunten in het model ingebracht. De specifieke receptorpunten corresponderen met de huizen van de omwonenden. Door op ieder rasterpunt de immissie te modelleren wordt het mogelijk om contouren van de verspreiding weer te geven.



Figuur 2.2: Locatie van de receptorpunten voor modellering

2.2.5 Emissies

De reële concentraties van de geëmitteerde stoffen zijn niet bekend omdat emissiemetingen nog niet zijn uitgevoerd. De emissies in gram/seconde worden berekend met de emissiegrenswaarden afkomstig van een afvalverbrander zoals vermeld in het Nederlandse Activiteitenbesluit (tabel 2.1)⁴, gecombineerd met de aanname dat aan deze grenswaarde ook daadwerkelijk wordt voldaan (zie bijlage II).

⁴ [wetten.nl - Regeling - Activiteitenbesluit milieubeheer - BWBR0022762 \(overheid.nl\)](http://wetten.nl - Regeling - Activiteitenbesluit milieubeheer - BWBR0022762 (overheid.nl))

De norm van het Activiteitenbesluit verschilt weinig van de vergunde norm, echter de herleidingswaarde voor zuurstof is 11% in plaats van 3% zoals in de vergunning⁵.

Bij het ontbreken van emissiemetingen, die volgens de vergunning jaarlijks moeten plaatsvinden, wordt deze methode als een redelijke alternatieve methode gezien. Uiteraard zal de aanname dat de emissies aan de grenswaarden voldoet nog gecheckt moeten worden door emissiemetingen.

Tabel 2.1: Emissiegrenswaarden afvalverbrander voor de gemodelleerde stoffen

Verontreinigde stof	Emissiegrens in mg/Nm ³ (haluur- en daggemiddelde)
Totaal stof	5
Zwavel dioxide (SO ₂)	40
Stikstofoxiden (NOx)	180

De emissiegrenswaarden staan gegeven in milligram per normaal kubieke meter (mg/Nm³) en dienen omgerekend te worden naar massastroom in gram per seconde. Om de emissiegrenswaarden om te rekenen naar massastroom in gram per seconde is gebruik gemaakt van de gassnelheid. Een optimale gassnelheid voor een stack ligt tussen 10 en 20 m/s. Daarboven ontstaat er veel trilling. Voor de emissieberekening is uitgegaan van de bovengrens voor de gassnelheid (20 m/s) en voor de modellering is uitgegaan van de ondergrens (10 m/s) om zodoende een worst case benadering binnen deze methode aan te houden. De berekende emissies staan weergegeven in tabel 2.2. De emissies in gram per seconde worden gebruikt als input in het model.

Tabel 2.2: Emissiegrens voor de gemodelleerde stoffen omgerekend naar g/s

Verontreinigde stof	Emissiegrens in g/s (Input voor het model)
Totaal stof	0,003
Zwavel dioxide (SO ₂)	0,024
Stikstofoxiden (NOx)	0,106

⁵ Herleiding naar 3% zuurstof wordt in Activiteitenbesluit gebruikt voor verbranding van afgewerkte olie

3 Resultaten

3.1 Klachteninventarisatie

3.1.1 Buurtonderzoek

Hoofdklacht van de omwonenden betreft stank tijdens het stoken (8-14u) maar ook daarna. De onderzoekers namen beide dagen van het onderzoek waar dat er ook na het stoken nog urenlang rook uit de schoorsteen kwam. De rook was wit en tijdens het stoken soms wat blauwig, mogelijk door overmaat diesel, en kwam vrijwel horizontaal uit de schoorsteen (geen stijgvormogen, dus afgekoeld). Ook was er tijdens, en tot diverse uren na het stoken, een onaangename scherpe plasticgeur waarneembaar, benedenwinds van de verbrandingsinstallatie aan het hek en bij de buurtbewoners. Volgens bewoners is er verderop soms ook stank waarneembaar tot op een kilometer afstand of meer. Eén en ander was aanleiding voor een technische uitvraag, want met een naverbrander is de verwachting dat er hete rook ontstaat, met een goed stijgvormogen en zonder geur uit de schoorsteen. Rook en stank duiden op een niet optimale verbranding.

3.1.2 Locatiebezoek en technische uitvraag

In de afvalverbrander worden voornamelijk medisch afval en kadavers verbrand, inclusief (plastic) verpakkingsmaterialen. In sommige gevallen worden ook vertrouwelijke documenten verbrand. De afvalverbrander staat dagelijks doordeweeks tussen 08.00 en 14.00 uur aan. De installatie is opgesteld in een aparte loods en bestaat uit een trommeloven met twee trappen. De eerste trap bouwt in de loop van de stook op van 100 tot tegen de 250 °C en de tweede trap haalt 700-1000 °C, maar de rook heeft nauwelijks stijgvormogen en daalt snel naar leefniveau.

Verder blijven er na afloop van het stoken bodemslakken achter die de rest van de dag blijven nasmeulen en uitdampen tijdens afkoelen. Dergelijke ongecontroleerde condities kunnen gevaarlijke situaties opleveren, wanneer onvolledig verbrande producten zoals dioxines bij verbranding van chloorhoudende kunststoffen zoals PVC vrijkomen. In het verleden is bij Nederlandse afvalverbrandingsinstallaties (o.a. Harlingen) gebleken dat problemen met dioxines vooral plaatsvinden bij op- en afstoken van de oven, terwijl bij continue operatie de concentraties laag blijven (bron: Rijkswaterstaat, 2018: Notitie dioxine emissies bij AVI's). Er is nog geen goed beeld van het soort kunststoffen dat wordt aangeboden (zie ook bijlage III).

3.2 Relevante bepalingen hindervergunning

Secundaire verbrandingskamer

Artikel 7.2.5 van de hindervergunning geeft aan: “De verbrandingsinstallatie dient voorzien te zijn van een naverbrander”. Deze secundaire verbrandingskamer is inderdaad aanwezig, en dient om een hogere temperatuur voor de naverbranding van de rookgassen te bereiken (>850 °C).

Verhittingstemperatuur rookgassen

Volgens het Nederlandse Activiteitenbesluit is de verhittingstemperatuur van de rookgassen afhankelijk van het type afval. Bij 'gewone' afvalstoffen is de verhitting minimaal 850 °C, bij gevaarlijke afvalstoffen is dat minstens 1100 °C. In beide gevallen is de verhittingstijd minimaal 2 seconden (sectie 5.2 Activiteitenbesluit⁶). Deze eis is erop gericht om te garanderen dat alle componenten in de rookgassen volledig verbranden en om het ontstaan van dioxines en furanen te minimaliseren. Deze “2-seconden voorwaarde” is niet in de vigerende vergunning opgenomen, echter volgens de specificaties van de fabrikant is de retentietijd in de secundaire verbrandingskamer 2 seconden.

Tegen deze achtergrond is de stankoverlast, die in de wijk wordt ervaren en die duidt op onvolledig verbrande componenten, moeilijk te rijmen. Mogelijk dat met behulp van metingen (gassnelheid, uitstoot dioxines) een beter beeld van de situatie kan worden verkregen.

Metingen

Tenminste éénmaal per jaar bemonstert de vergunninghouder de rookgassen van de afvalverbrander (artikel 7.2.9 vergunning). Het meten en registreren van de emissies dient te allen tijde gemakkelijk plaats te kunnen vinden (artikel 7.2.8 vergunning). Metingen hebben tot op heden nog niet plaatsgevonden. Een eenvoudig bereikbare meetopening voor de metingen is (nog) niet voorhanden.

Soort kunststoffen

De kunststof containers die speciaal bedoeld zijn voor de verpakking van ziekenhuisafval en (bio)medisch afval, moeten bij verbranding een zo gering mogelijke emissie ten gevolg hebben. Plasticsoorten opgebouwd uit enkel koolstof- en waterstofatomen hebben daarom de voorkeur. Plastics met daarin halogenen (fluor, chloor, broom en jood) of zware metalen zijn niet toegestaan (artikel 7.2.1 vergunning). Het is in het onderzoek niet duidelijk geworden of hieraan voldaan wordt en of hier op toegezien wordt.

⁶ <https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/stookinstallaties/sitemap/bodem-water-energie/>

Bedrijfsduur

In de considerans van de vergunning wordt melding gemaakt van de beperkte bedrijfsduur van de verbrandingsinstallatie. Deze situatie is echter met het verstrijken van de tijd veranderd. De installatie is dagelijks in gebruik tot in de namiddag terwijl na het stoppen nog urenlang emissies ontstaan.

3.3 Relevante bepalingen procesbeschrijving

Procedure F (a): Bij laatste batch oven 1 uur laten doorbranden met branders aan, totdat afval is verbrand.

(f): Na uitschakelen branders blijven ventilatoren 10 uur doordraaien (of totdat temperatuur < 120 °C is). Het is niet duidelijk hoe lang het afkoelen duurt omdat de registraties -nadat de branders zijn uitgezet- niet meer ieder uur worden bijgehouden.

3.4 Luchtkwaliteitsmodel

Om een beeld te krijgen van de verspreiding van de emissies is een model opgezet met behulp van het softwarepakket Aermid. Het model kan gebruikt worden als een indicatie van hoe verontreinigende stoffen afkomstig van de afvalverbrander zich verspreiden.

3.4.1 Gemodelleerde immissies

Tabel 3.1 geeft een overzicht van de gemodelleerde immissies. Dit zijn de bijdragen van de afvalverbrander aan de omgevingsluchtkwaliteit als daggemiddelde, uurgemiddelde en jaargemiddelde concentraties. De receptor met de hoogste gemodelleerde concentratie wordt in onderstaande tabel gepresenteerd naast de EU- richtlijnen voor luchtkwaliteit. Dit geeft een eerste indicatie van de bijdrage aan de luchtverontreiniging.

Tabel 3.1: Maxima gemodelleerde immissies in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor SO_2 , NO_2 en TSP

Stof	Periode	EU immissie-eis	Maximum gemodelleerde immissie
SO ₂	Jaargemiddelde	-	-
	Hoogste 24-uursgemiddelde	125	1,07
	Hoogste uur-gemiddelde	350	2,05
PM ₁₀	Jaargemiddelde	40	0,06
	Hoogste 24-uursgemiddelde	50	0,13
	Hoogste uur-gemiddelde	-	-
NO ₂	Jaargemiddelde	40	2,26

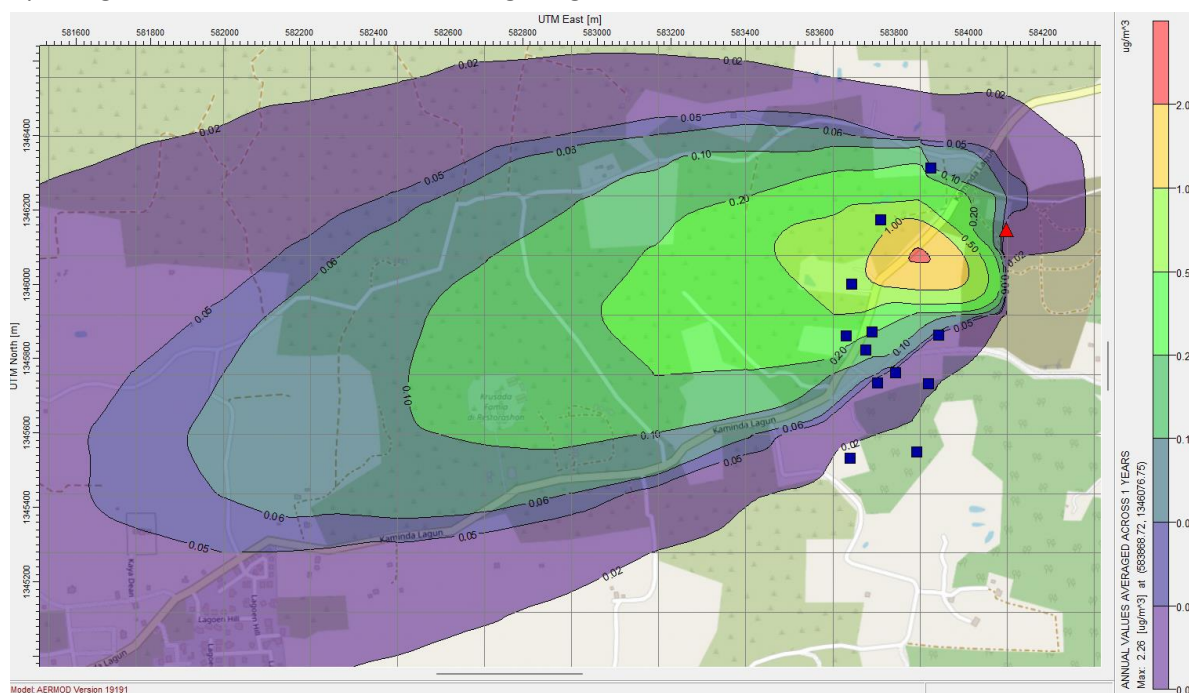
Hoogste 24-uursgemiddelde	-	-
Hoogste uur-gemiddelde	200	8,77

Uit de tabel kan worden afgeleid dat de berekende maximale bijdragen slechts een klein deel van de norm opvullen. Hierbij moet opnieuw benadrukt worden dat het geen zekerheid is dat dit installatie aan de emissie eisen van de vergunning voldoet, en dat er geen rekening is gehouden met achtergrondwaarden en andere bronnen van luchtverontreiniging zoals materieel en lokaalverkeer. Dit wil ook niet zeggen dat er geen (terechte) klachten kunnen bestaan, die te maken hebben met geuroverlast en zorgen gerelateerd aan de afvalverbrander.

Als voorbeeld voor de verspreiding van de verontreinigende stoffen zijn hieronder de contouren voor NO₂ weergegeven. Voor de overige gemodelleerde stoffen geldt eenzelfde verspreidingspatroon (zie bijlage IV).

Jaargemiddelde concentraties NO₂

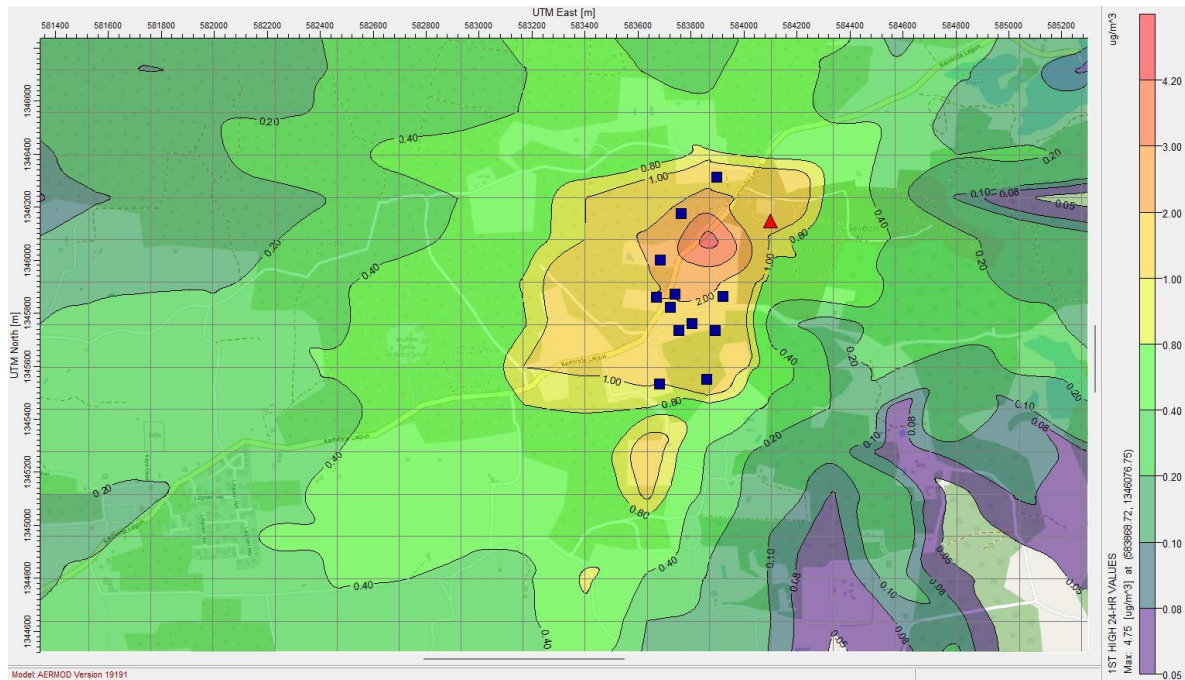
In figuur 3.1 zijn de contouren te zien van de gemodelleerde jaargemiddelde concentraties van NO₂. De figuur geeft een illustratie van de gebieden waar de hoogste concentraties verwacht kunnen worden. In de figuur is zichtbaar dat het gas zich naar het zuidwesten verspreidt, met de gemiddeld noordoostelijke wind. De emissies van de schoorsteen hebben dus jaargemiddeld gezien een impact op een groot deel van de huizen in de omgeving van de afvalverbrander.



Figuur 3.1: Contouren jaargemiddelde NO₂

Daggemiddelde concentraties NO₂

In figuur 3.2 zijn de contouren te zien van de hoogste berekende daggemiddelde concentraties van NO₂. Ook hier kan worden geconcludeerd dat het gebied direct ten zuidwesten van de afvalverbrander het gebied is met de hoogste (daggemiddelde) concentraties op leefniveau.



Figuur 3.2: Contouren maximale daggemiddelde concentraties NO₂

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies

Klachteninventarisatie

De omwonenden worden chronisch blootgesteld aan stank, de emissies van het afval verbranden en de urenlang durende nagift van onvolledig verbrande rookgassen. Stank duidt op onvolledige verbrande componenten in de rookgassen. Ook de schijnbaar korte verblijftijd van de rookgassen boven 850°C, het continue op- en afstoken en het ontbreken van rookgasreiniging duiden op de kans van emissie van onvolledig verbrande producten. Dit zijn zorgwekkende bevindingen die niet lijken te wijzen op een goed leefbare situatie voor de omwonenden. De inschatting is dat de risico's fors zijn en op korte termijn moeten worden beëindigd.

Luchtkwaliteitsmodel

De emissies van de afvalverbrander naar de lucht (en bodem) verspreiden zich vanuit de schoorsteen van Selibon met de overheersend noordwestelijke windrichting naar het zuidwesten. De leefomgeving van de buurtbewoners ligt in het gebied waar de hoogste concentraties op leefniveau worden berekend. De gemodelleerde bijdragen aan de normopvulling voor TSP, SO₂ en NO₂ zijn relatief beperkt. Dit is onder de voorwaarde dat de installatie ook daadwerkelijk voldoet aan de emissienormen, hetgeen (nog) niet vastgesteld is.

De berekeningsmethode voor bijdrage aan de luchtverontreiniging op basis van uitstootnormen is voor dioxines niet toegepast, omdat het bij dioxines vooral gaat om de depositie naar de bodem. Zonder aanvullende metingen zijn geen uitspraken mogelijk.

Overig

- Behalve het ontbreken van een meetopening in het afgaskanaal voldoet de installatie in technisch opzicht aan de afgegeven vergunning met betrekking tot luchtmissies;
- De aanwezigheid van een naverbrandingskamer is van belang voor het volledig verbranden van onvolledig verbrande componenten afkomstig uit de eerste verbrandingskamer. De functie van de eerste trap is echter dermate beperkt dat de tweede trap de facto functioneert als hoofdverbrandingskamer en er aanvullend één of meer soorten rookgasreiniging nodig zouden zijn voor het alsnog verbranden van onvolledig verbrande producten;
- Bemonstering en analyse van de rookgassen (art. 7.2.9 vergunning) heeft tot dusver nog niet plaatsgevonden;

- Het is niet duidelijk geworden of in het aangeboden afval halogeen houdende kunststoffen of andere stoffen⁷ aanwezig zijn, maar deze mogelijkheid kan (mede) vanwege het diffuse pallet van aanbieders van medisch afval (zie bijlage III) niet worden uitgesloten, en zijn reden tot zorg.

4.2 Aanbevelingen

Aanbevolen wordt:

Safety first: de afvalverbrander tijdelijk stilleggen om de gezondheidsrisico's voor omwonenden te beëindigen en tijd te creëren voor nader onderzoek en een oplossing voor de langere termijn;

Meten is weten: rookgasemissies afkomstig van de afvalverbrander kwantificeren met behulp van emissiemetingen zoals voorgeschreven in de vergunning, en hierbij aandacht te besteden aan toxische emissies (o.a. zware metalen en dioxines en furanen);

Meerlaagsveiligheid moet: Drie veiligheidslagen dienen minimaal te worden beschouwd: brongericht, ruimtelijk en effectgericht beleid.

Brongericht:

- Onderzoek de mogelijkheden van export van met name medisch afval;
- Kom overeen met het ziekenhuis om geen halogeenhoudend afval te leveren en begraaft het medische afval van de overige (kleine) leveranciers of sorteert het medisch afval (screening op zeker/onzeker halogeenhoudend);

Ruimtelijk:

- Onderzoek de mogelijkheden van een alternatieve locatie voor de verbrandingsinstallatie;
- Onderzoek de mogelijkheden van uitkoop van buurtbewoners en verbied nieuwe ontwikkelingen in de directe leefomgeving benedenwinds van de installatie;

⁷ Aangenomen wordt dat in de dioxinevorming niet of nauwelijks wordt gediscrimineerd tussen aard en herkomst van het chloride (PVC of anders), zodat verschillende chloorbronnen navenant in deze vorming bijdragen (Notitie bij beleidsstandpunt PVC, Minister VROM aan Tweede Kamer, 1997)

Effectgericht:

- Onderzoek de mogelijkheden van technische alternatieven zoals: het installeren van vormen van rookgasreiniging om de uitstoot van schadelijke stoffen te beperken;
- Partneren met de buurt biedt meerwaarde. Betrek de buurt bij onderzoek, onderhoudsbeurten en toekomstplannen van en voor de verbrandingsinstallatie en de vuilstort meer in het algemeen.

Bijlage I: Oppervlakteparameters

Albedo

De Albedo van een oppervlak is het weerkaatsingsvermogen van het aardoppervlak, letterlijk de 'witheid', gedefinieerd als de verhouding tussen de hoeveelheid opvallende en gereflecteerde straling. Albedo wordt uitgedrukt in een waarde tussen 1 en 0. Een albedo van 1 betekent 100% weerkaatsing van al het zonlicht.

Bowen-ratio

Bowen-ratio is afhankelijk van de oppervlaktetemperaturen, de relatieve vochtigheid van de bovenliggende lucht en verschillende weerstanden tegen het beschikbaar komen van water(damp) uit de grond.

Ruwheidslengte (z_0)

De ruwheidslengte uitgedrukt in meters, is een maat voor de hoeveelheid en hoogte van obstakels zoals vegetatie, gebouwen en andere structuren. De ruwheidslengte kan variëren tussen waardes van minder dan een centimeter boven water tot enkele meters voor grote obstakels.

Tabel I.1: Oppervlakteparameters gegevens per maand van het jaar 2022

Maand	Albedo	Bowen ratio	Ruwheidslengte
Januari	0,15	8,84	0,01
Februari	0,15	8,85	0,01
Maart	0,15	8,06	0,01
April	0,15	8,56	0,04
Mei	0,15	9,10	0,06
Juni	0,15	8,89	0,06
Juli	0,15	8,19	0,06
Augustus	0,15	8,03	0,06
September	0,15	7,33	0,06
Oktober	0,15	3,17	0,03
November	0,15	1,96	0,01
December	0,15	3,43	0,01

Bijlage II: Voorbeeld emissieberekeningen

Information

Limit value TSP emission:	0,005	gram/Nm ³ , dry, 11% O ₂
Diameter stack:	0,35	meter
Stack height:	10	meters
Gas exit temperature (T1):	1073,15	°K (= 800°C)
Oxygen content:	6	%
Vapour content:	20	%
Gas velocity (u):	20	meter/second

Calculations

Gas flow (actual): $u \cdot \pi \cdot r^2$

$$20 * 3,1415 * \left(\frac{0,35}{2}\right)^2 = \mathbf{1,9 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Conversion wet to dry: $flow\ rate - (flow\ rate * \frac{wet\ volume\ (\%)}{total\ volume\ (\%)})$

$$22,1 - (22,1 * \frac{20}{100}) = \mathbf{1,5 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Conversion actual to normal: $Normal\ flow\ (Nm^3) = actual\ flow\ rate * \frac{Normal\ temperature}{Actual\ temperature}$

$$1,5 * \frac{273,15}{1073,15} = \mathbf{0,39 \text{ m}^3/\text{sec}}$$

O₂ conversion factor: $(20,95 - O_2\ content) / (20,95 - O_2\ content\ of\ limit\ value)$

$$\frac{20,95-6}{20,95-11} = \mathbf{1,5}$$

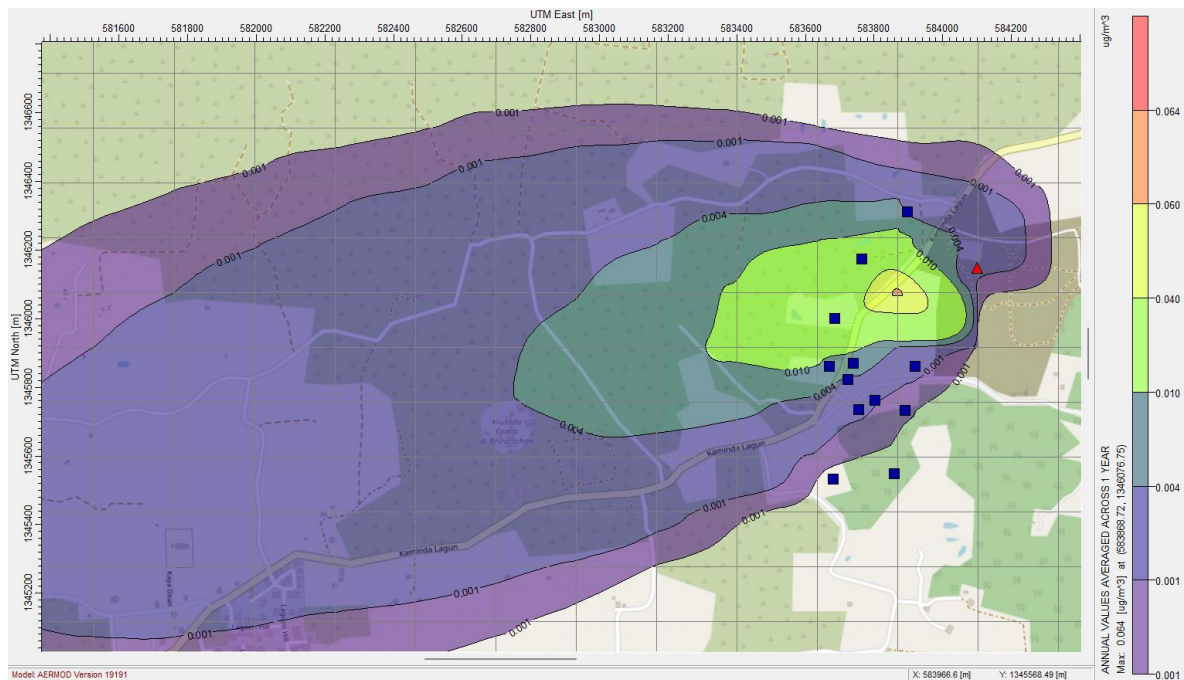
Gas flow: $1,5 * 0,39 = \mathbf{0,59 \text{ Nm}^3/\text{sec}}$

Emission in gram per second

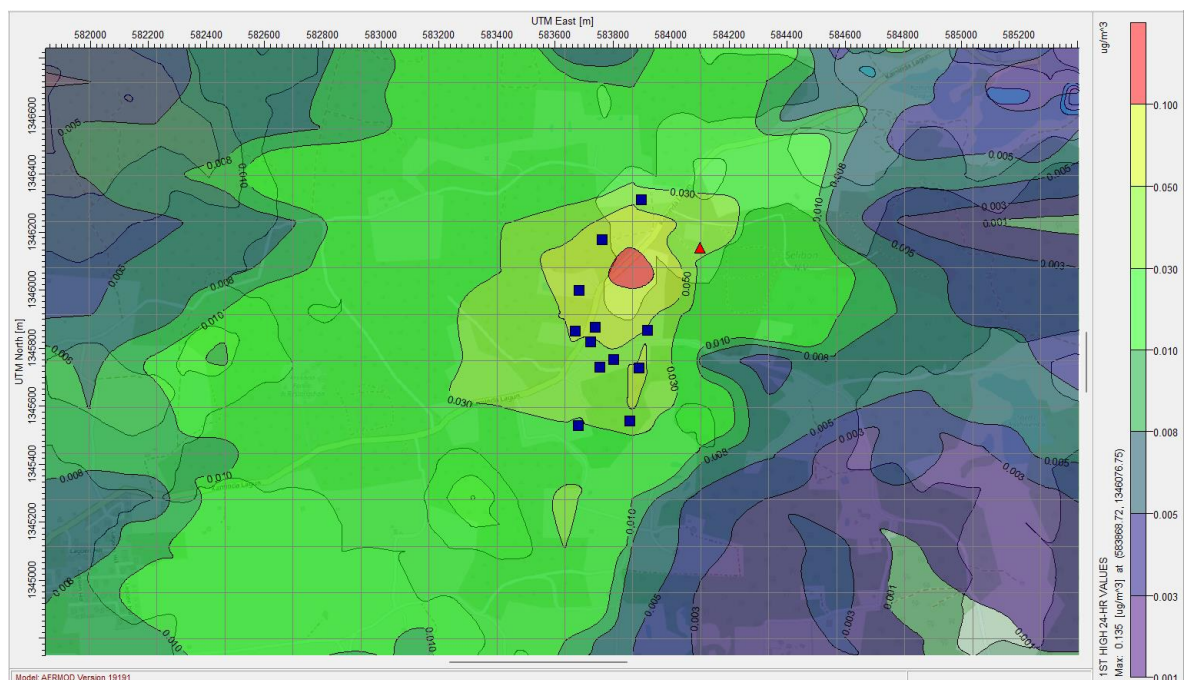
Emission TSP in gram/sec: $0,005 * 0,59 = \mathbf{0,003 \text{ gram/second}}$

Bijlage III: Briefverslag buurtonderzoek

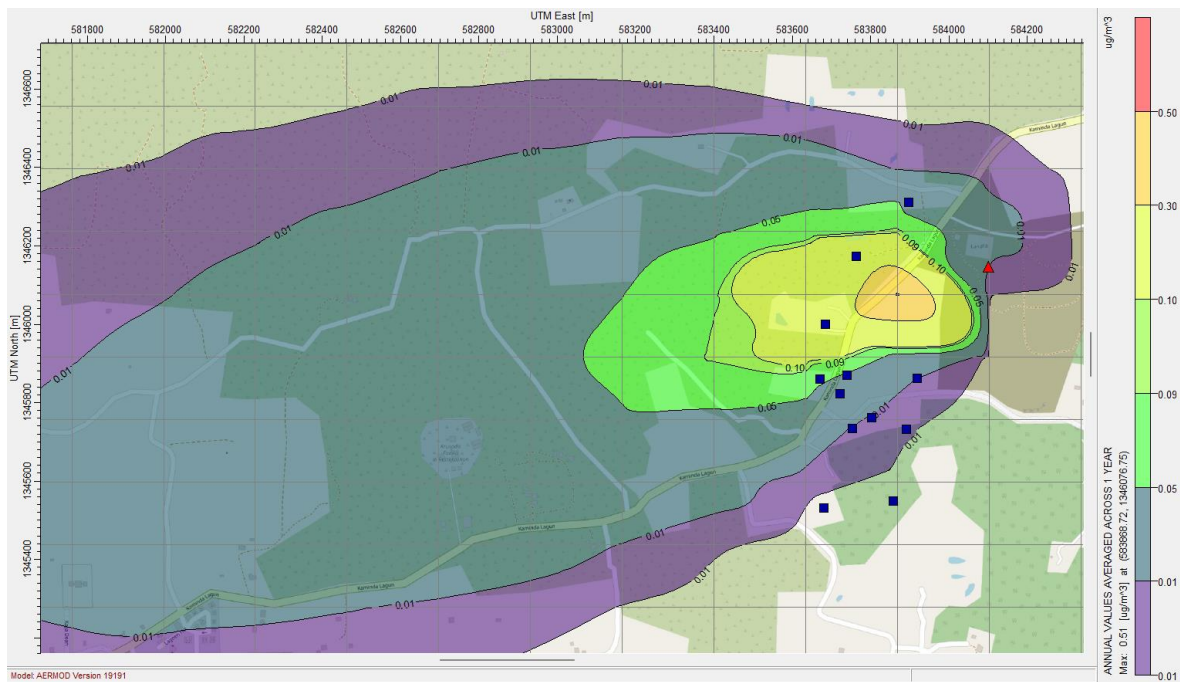
Bijlage IV: Contouren TSP en SO₂



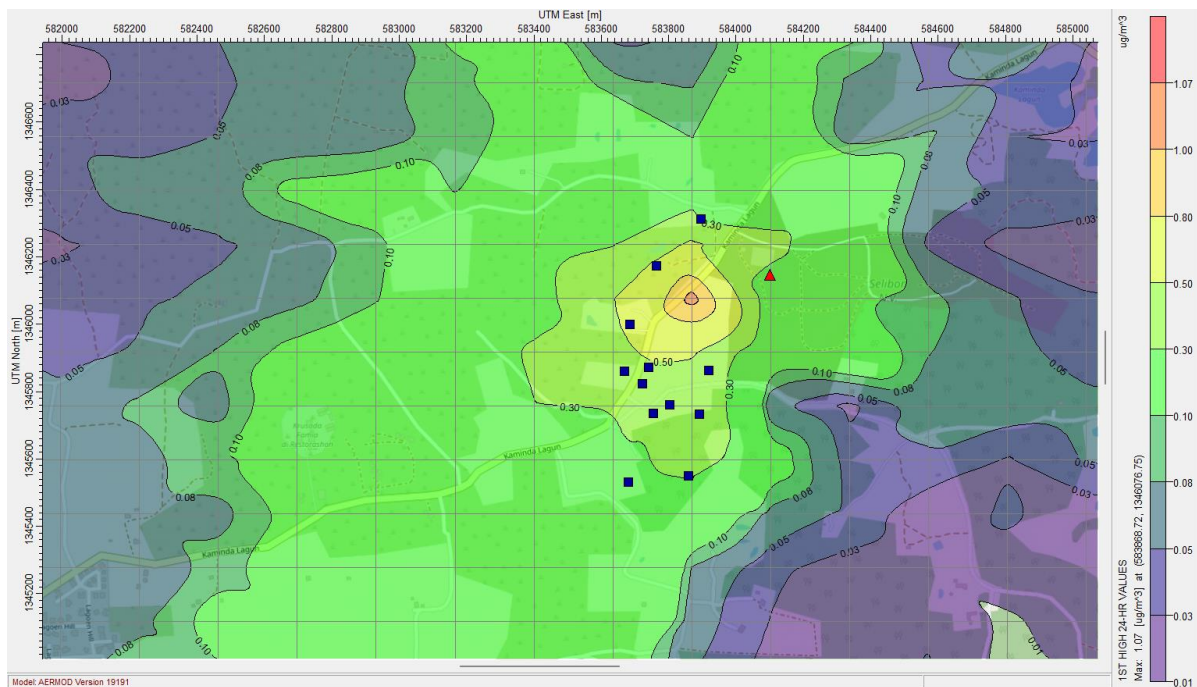
Figuur IV.1: Contouren jaargemiddelde TSP



Figuur IV.2: Contouren maxima daggemiddelde concentraties TSP



Figuur IV.3: Contouren jaargemiddelde SO₂



Figuur IV.4: Contouren maxima daggemiddelde concentraties SO₂