

RAPPORT

Luchtkwaliteitsonderzoek ICL-IP

Onderdeel revisievergunning 2020

Klant: ICL-IP Terneuzen

Referentie: BG5588IBRP008F01

Status: Definitief/01

Datum: 29 mei 2020

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Jonkerbosplein 52
6534 AB NIJMEGEN
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

2E T
2E F
info@rhdhv.com E
royalhaskoningdhv.com W

Titel document: Luchtkwaliteitsonderzoek ICL-IP

Ondertitel: Luchtkwaliteitsonderzoek ICL-IP
Referentie: BG5588IBRP008F01
Status: 01/Definitief
Datum: 29 mei 2020
Projectnaam: BG5588
Projectnummer: BG5588
Auteur(s): 2E

Opgesteld door: 2E

Gecontroleerd door: 2E

Datum/paraaf: 29 mei 2020

Goedgekeurd door: 2E 2E

Datum/paraaf: 29 mei 2020

Classificatie

Projectgerelateerd



Disclaimer

Niets uit deze specificaties/drukwerk mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van HaskoningDHV Nederland B.V.; noch mogen zij zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor andere doeleinden dan waarvoor zij zijn vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor deze specificaties/drukwerk ten opzichte van anderen dan de personen door wie zij in opdracht is gegeven en zoals deze zijn vastgesteld in het kader van deze Opdracht. Het geïntegreerde QHSE-managementsysteem van HaskoningDHV Nederland B.V. is gecertificeerd volgens ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 en ISO 45001:2018.

Inhoud

1	Luchtkwaliteitsonderzoek ICL-IP	1
2	Wettelijk kader luchtkwaliteit	2
3	Emissieberekening	3
3.1	Gekanaliseerde bronnen	3
3.2	Mobiele bronnen	5
3.2.1	Wegverkeer	6
3.2.2	Mobiele werktuigen op het terrein	7
3.2.3	Scheepvaart	9
4	Modelberekening luchtkwaliteit	11
4.1	Rekeninstellingen Geomilieu	11
4.2	Berekende immissieconcentratie	11
5	Conclusie	13

Bijlagen

Broninvoer Geomilieu

Locatie maximale immissie

1 Luchtkwaliteitsonderzoek ICL-IP

ICL-IP produceert verschillende broomhoudende producten op de locatie aan de Frankrijkweg in Terneuzen. Vanuit productieprocessen, mobiele werktuigen en verkeer is er emissie met mogelijke gevolgen voor de luchtkwaliteit op leefniveau in de omgeving. In dit onderzoek zijn de relevante emissies in beeld gebracht en is het gevolg voor de omgevingslucht berekend met de modelsoftware Geomilieu (STACKS).

In het onderzoek is beoordeeld of de activiteiten van ICL-IP een overschrijding veroorzaken van grenswaarden voor de luchtkwaliteit. Het wettelijke toetsingskader voor luchtkwaliteit is vastgelegd in de Wet milieubeheer, Titel 5.2 en bijlage 2 bij de Wet milieubeheer. De berekende concentratie in de omgevingslucht (ofwel immissie) is getoetst aan de daar gestelde wettelijke grenswaarden voor de luchtkwaliteit.

Bevindingen in het kort

Uit de emissie en verspreidingsberekening volgt een immissie veroorzaakt door de activiteiten die ICL-IP uitvoert. De rekenresultaten tonen dat er geen overschrijdingen zijn van de maximaal toegestane jaargemiddelde concentratie en het maximaal aantal toegestane uur- en daggemiddelde concentraties niet wordt overschreden. De activiteiten die ICL-IP uitvoert veroorzaken geen effect op de omgevingslucht boven de wettelijke grenswaarden voor de luchtkwaliteit.

2 Wettelijk kader luchtkwaliteit

In Nederland worden bij wet eisen gesteld aan de luchtkwaliteit. Deze eisen zorgen ervoor dat burgers worden beschermd voor mogelijk schadelijke gevolgen van luchtverontreiniging. De eisen voor de luchtkwaliteit staan in de Wet milieubeheer, titel 5.2: luchtkwaliteitseisen en bijlage 2 bij de Wet milieubeheer. Dit wetsgedeelte heeft betrekking op de concentratie van verschillende schadelijke stoffen¹ in de buitenlucht.

De belangrijkste verontreinigende stoffen zijn fijnstof (PM₁₀ en PM_{2,5}) en stikstofdioxide (NO₂). Hierbij is voor fijnstof alleen de grote fractie stof tot 10 µm (PM₁₀) meegenomen in de uitgevoerde berekeningen. In de praktijk blijkt namelijk dat wanneer aan de grenswaarden voor PM₁₀ wordt voldaan, dat dan ook de grenswaarde voor PM_{2,5} wordt nageleefd.²

Voor de andere stoffen is er over het algemeen geen sprake van een schadelijk hoge concentratie in de Nederlandse buitenlucht. Sommige stoffen worden daarnaast alleen door specifieke bedrijven naar de lucht geëmitteerd. Dit maakt de immissieberekening voor deze 'bijzondere' stoffen in veel gevallen irrelevant. Bij ICL-IP wordt mogelijk zwaveldioxide (SO₂) en lood (Pb) uitgestoten vanuit een paar emissiebronnen. Verder zijn de luchtkwaliteitseisen voor Arseen (As), Cadmium (Cd) en Nikkel (Ni) relevant voor ICL-IP. Voor deze stoffen gelden namelijk emissiegrenswaarden bij de BRU. In dit onderzoek is voor de volledigheid ook immissie van deze vijf stoffen beoordeeld.

Voor ICL-IP zijn de maximaal toegestane concentraties in de buitenlucht overgenomen uit bijlage 2 van de Wet milieubeheer. Allen de voor ICL-IP relevante geëmitteerde stoffen zijn overgenomen in Tabel 1.

Tabel 1: Grenswaarden voor de concentratie van NO₂, PM₁₀, SO₂, Pb, As, Cd en Ni in de omgevingslucht

Relevante stof	Jaargemiddelde concentratie (µg/m ³)	Uur- en daggemiddelde grenswaarden
Stikstofdioxide (NO ₂)	40	200 µg/m ³ uurgemiddelde concentratie, mag maximaal 18 keer per jaar worden overschreden.
Fijnstof (PM ₁₀)	40	50 µg/m ³ daggemiddelde concentratie, overschrijding maximaal 35 keer per jaar.
Zwaveldioxide (SO ₂)	20	350 µg/m ³ uurgemiddelde concentratie, mag maximaal 24 maal per jaar worden overschreden. 125 µg/m ³ daggemiddelde concentratie, mag maximaal 3 maal per jaar worden overschreden.
Lood (Pb)	0,5	n.v.t.
Arseen (As)	6 · 10 ⁻³	n.v.t.
Cadmium (Cd)	5 · 10 ⁻³	n.v.t.
Nikkel (Ni)	20 · 10 ⁻³	n.v.t.

De activiteiten van ICL-IP zijn vergunbaar voor het onderdeel luchtkwaliteit, wanneer de emissie van NO₂, PM₁₀, SO₂, Pb, As, Cd en Ni niet leidt tot een overschrijding van de genoemde luchtkwaliteitsgrenswaarden.

¹ Zwaveldioxide, Stikstofdioxide, Stikstofoxiden, Fijnstof (PM₁₀ en PM_{2,5}), Lood, Koolmonoxide, Benzeen, Arseen, Cadmium, Nikkel en Benzo(a)pyreen

² Infomil, Relatie PM₁₀ – PM_{2,5}, Bezocht op 15-5-2020, via URL: <https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/luchtkwaliteit/thema%27fijn-stof/artikel/>

3 Emissieberekening

De emissiebronnen bij ICL-IP zijn opgedeeld in gekanaliseerde bronnen en mobiele emissiebronnen. In de volgende paragrafen staan de emissies van voor luchtkwaliteit relevante stoffen. Deze emissies vormen de basis voor de verspreidingsberekening in hoofdstuk 4.

Uitleg van de verschillende processen en emissies voor gekanaliseerde bronnen staan in het hoofddocument van de vergunningaanvraag en het luchtemissie onderzoek bij de vergunningaanvraag.

3.1 Gekanaliseerde bronnen

De gekanaliseerde emissiebronnen met voor luchtkwaliteit relevante emissies staan in Figuur 1 weergegeven. De emissiepunten voor de waterstofscrubber (HBr productie), mainscrubber (HBr productie) en de afblaas van de zuurkasten emitteren geen stoffen die relevant zijn voor luchtkwaliteit (volgens bijlage 2 van de Wet milieubeheer). Deze emissiepunten ontbreken in de figuur.



Figuur 1: Locaties van voor luchtkwaliteit relevante gekanaliseerde emissiebronnen bij ICL-IP (coördinaten staan in bijlage 1).

Voor gekanaliseerde bronnen zijn broneigenschappen (als debiet, temperatuur en hoogte) van belang voor de berekening van de emissies en de verspreiding van stoffen door de lucht. Voor de emissiebronnen waar emissie van stoffen uit bijlage 2 van de Wet milieubeheer plaatsvindt, staan de broneigenschappen in Tabel 2.

Tabel 2: Broneigenschappen voor gekanaliseerde bronnen met voor luchtkwaliteit relevante emissies.

Emissiebron	Hoogte (m)	Inwendige diameter (m)	Uitwendige diameter (m)	Debiet (Nm ³ /uur)	Temperatuur rookgas (K)	Bedrijfsuren (uur/jaar)	Warmte inhoud (MW)
Stoomketel	16	0,4	0,5	9.083 ¹⁾	330,15	8.760	0,157
Mainscrubber	25	0,46	0,56	8.000	291,35	8.760	0,019
Regenox	18	0,6	0,7	5.000	293,15	8.760	0,016
BRU stack	30	0,5	0,6	4.000	340,15	8.760	0,085
Centrale stofafzuiging	11	0,5	0,6	13.400	298,15	8.760	0,068
CV ketels kantoor	8	0,1	0,2	317 ¹⁾	333,15	2.190	0,006

¹⁾ Debiet is berekend op basis van het vermogen van de installatie, 9 MW voor de stoomketel en 0,314 MW voor de CV ketels (2 ketels met ieder 157 kW vermogen).

Voor gekanaliseerde bronnen zijn emissiegrenswaarden van toepassing. De concentratie die als emissiegrenswaarde geldt is voor de emissiebronnen gebruikt voor het berekenen van de luchtemissies. Door met de emissiegrenswaarde te rekenen wordt het “worst-case” gevolg voor de luchtkwaliteit berekend. De emissies zoals gebruikt in de verspreidingsberekening staan in Tabel 3.

Tabel 3: Berekende (voor luchtkwaliteit relevante) emissie vanuit gekanaliseerde emissiebronnen bij ICL-IP.

Emissiebron	Stof	Emissiegrenswaarde (mg/Nm ³)	Uurvracht (g/uur)	Emissie (kg/jaar)
Stoomketel	NO _x	70	636	5.570
Mainscrubber	SO ₂	50	400	3.504
Regenox	Stof ¹⁾	5 ³⁾	25,0	219
	NO _x	50 ³⁾	250	2.190
BRU stack	SO ₂	40 ³⁾	160	1.402
	NO _x	120 ³⁾	480	4.205
	Stof ¹⁾	5 ³⁾	20	175
	Cd	0,02 ³⁾	0,1	0,7
	Pb, As & Ni ²⁾	0,3 ³⁾	1,2	10,5
Centrale stofafzuiging	Stof	5 ³⁾	67,0	587
CV ketels kantoor	NO _x	61,7	19,6	42,8

¹⁾ Onoplosbaar stof uit het verbrandingsproces.

²⁾ Er geldt een emissiegrenswaarde voor de verzameling van Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V. In de verspreidingsberekening is ‘worst-case’ uitgegaan van uitsluitend emissie van het metaal dat in het model wordt berekend. De emissie van Pb, As en Ni is daarom gelijk.

³⁾ Voor deze bronnen is een emissiegrenswaarde uit de BREF van toepassing, in dat geval is de hoogst toegestane waarde aangehouden voor het berekenen van de emissie.

3.2 Mobiele bronnen

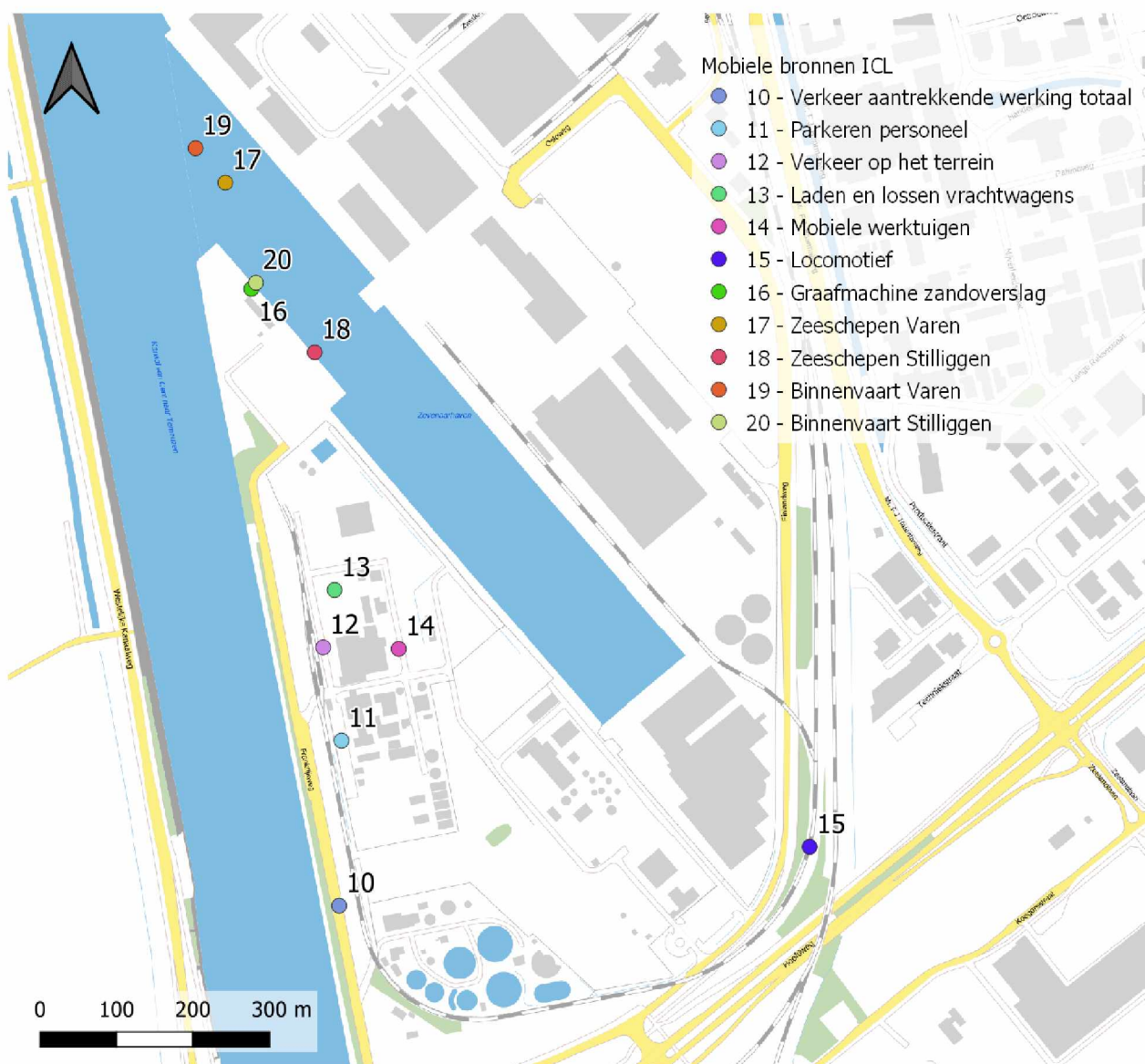
De mobiele bronnen zijn opgedeeld in 3 verschillende groepen:

3.2.1 Wegverkeer, bestaand uit aantrekkende werking en verkeer op het terrein.

3.2.2 Mobiele werktuigen op het terrein.

3.2.3 Scheepvaart.

De mobiele bronnen zijn in het model ingevoerd als puntbron op het zwaartepunt van waar de bron zich bevindt. De locaties die zijn aangehouden voor mobiele bronnen staan in Figuur 2.



Figuur 2: Locaties mobiele bronnen ICL-IP.

3.2.1 Wegverkeer

Het verkeer dat ICL-IP bezoekt is door het bedrijf zelf geïnventariseerd. Deze aantallen zijn gebruikt voor het berekenen van de emissie van NO_x en PM₁₀. De aantallen, type en emissiefactoren staan samengevat in Tabel 4.

De verkeersaantallen kunnen afwijken van de aantallen in het geluidsonderzoek. Voor luchtkwaliteit wordt een jaargemiddelde concentratie berekend, daarom wordt ook een jaargemiddeld aantal voertuigen genomen in de modelberekening.

Tabel 4: Emissiefactoren gebruikt voor wegverkeer en wegverkeer over het terrein

Bron	Aantal voertuigen per jaar	Bewegingen over route	Type	Wegtype	Emissiefactor NO _x (g/km) ¹⁾	Emissiefactor PM ₁₀ (g/km) ¹⁾
Verkeer aantrekkende werking	52.441	104.882	Licht wegverkeer	Stad normaal	0,3354	0,0320
	8.030	16.060	Zwaar wegverkeer	Stad normaal	4,3534	0,1398
Parkeren personeel	47.865	95.730	Licht wegverkeer	Stad stagnerend	0,4637	0,0331
Verkeer op het terrein (services en vrachtverkeer)	4.576	4.576	Licht wegverkeer	Stad stagnerend	0,4637	0,0331
	8.030	8.030	Zwaar wegverkeer	Stad stagnerend	7,9165	0,1820
Laden en lossen vrachtverkeer	8.030	8.030	Zwaar wegverkeer	Stad stagnerend	7,9165	0,1820

- 1) Emissiefactoren zijn genomen voor het betreffende type verkeer in het jaar 2020, uit Emissiefactoren voor snelwegen en niet-snelwegen, 13-3-2020, beschikbaar via URL: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2020/03/13/emissiefactoren-voor-snelwegen-en-niet-snelwegen-2020>

De berekende emissie staat samen met verdere emissie-eigenschappen in Tabel 5. In de berekeningen is aangenomen dat 22% van het belaste motorvermogen als warmte verloren gaat via de uitlaatgassen van voertuigen en werktuigen³.

³ Gebaseerd op de Sankey diagram uit: Pesyridis A. et. al., Effects of Mechanical Turbo Compounding on a Turbocharged Diesel Engine, maart 2013. Beschikbaar via URL: https://www.researchgate.net/figure/A-Sankey-diagram-showing-the-energy-balance-of-an-internal-combustion-engine-1_fig1_269928845

Tabel 5: Emissie en emissie-eigenschappen wegverkeer.

Bron	Afstand route (m/beweging)	Emissie NO _x (kg/jaar)	Emissie PM ₁₀ (kg/jaar)	Snelheid (km/u)	Emissie-duur (uur/jaar)	Hoogte (m)	Warmte inhoud (MW)
VAW (lichte voertuigen)	573	20,2	1,9	50,0	1.202	1,5	0,022
VAW (vrachtwagens)	573	40,1	1,3	50,0	184	3,0	0,066
VAW (totaal)		60,2	3,2		1.386	2,3 ²⁾	0,044 ²⁾
Parkeren personeel	152	6,7	0,5	15,0	970	1,5	0,022
Verkeer op het terrein (services)	521	1,1	0,1	15,0	159	1,5	0,022
Verkeer op het terrein (vrachtverkeer)	521	33,1	0,8	15,0	279	3	0,066
Verkeer op het terrein (totaal)		34,2	0,8		438	2,3 ²⁾	0,044 ²⁾
Laden en lossen vrachtverkeer	2.500 ¹⁾	158,9	3,7	15,0	1.338	3	0,066

¹⁾ 2.500 staat bij een rijsnelheid van 15 km/uur gelijk aan de emissie van laden en lossen van 10 minuten per vrachtwagen.

3.2.2 Mobiele werktuigen op het terrein

Voor mobiele werktuigen heeft ICL-IP informatie aangeleverd. Hiervoor is een verdeling van het jaarlijkse brandstofgebruik opgegeven. De emissie NO_x is berekend in het stikstofdepositie onderzoek door AERIUS Calculator. De emissie van PM₁₀ is hiervan afgeleid op basis van de verhouding van de emissiefactor per stageklasse. Deze verhoudingen staan in Tabel 6.

Tabel 6: PM₁₀ emissiefactoren uit verhouding van NO_x t.o.v. PM₁₀ per Stageklasse.

STAGE	g NO _x /kWh ¹⁾	g PM ₁₀ /kWh ¹⁾	g PM ₁₀ / g NO _x
Stage IV (130-560 kW)	0,4	0,025	0,0625
Stage IIIB (130-560 kW)	2	0,025	0,0125
Stage IV (75-130 kW)	0,4	0,025	0,0625
Stage IIIA (37-75 kW)	4	0,2	0,05
Stage IIIA (130-560 kW)	4	0,2	0,05
pre-Stage	9,2	0,54	0,059
Stage IIIA (19-37 kW)	4	0,3	0,075

¹⁾ Emissiefactoren komen uit: tabel 15 van Hulskotte J.H.J. en Verbeek R.P., Emissiemodel Mobiele Machines gebaseerd op machineverkoop in combinatie met brandstof Afzet (EMMA), november 2009, referentie TNO-034-UT-2009-01782_RPT-ML.

De emissie die hieruit is berekend staat samen met de broneigenschappen in Tabel 7. De bronnen op het terrein zijn gemodelleerd in een bron "totaal mobiele werktuigen". De locomotief is als losse bron gemodelleerd omdat deze op een duidelijk aanwijsbare locatie rondrijdt, in tegenstelling tot de andere mobiele werktuigen (zoals ook te zien in Figuur 2).

Tabel 7: Emissie voor mobiele bronnen op basis van jaarlijks brandstofverbruik.

Bron	Verbruik (L/jaar)	Stageklasse	Emissie NO _x (kg/jaar)	Emissie PM ₁₀ (kg/jaar)
Kalmar	7.200	Stage IV (130-560 kW)	8,7	0,5
Terminal trekker	1.920	Stage IIIB (130-560 kW)	21,3	0,3
Heftruck (diesel) 8 ton	320	Stage IV (75-130 kW)	0,4	0,0
Generatoren	480	Stage IIIA (37-75 kW)	5,9	0,3
Huur compressor	5.600	Stage IV (130-560 kW)	6,8	0,4
Brandweer	320	Stage IIIA (130-560 kW)	3,6	0,2
LPG Heftrucks	20.994 ¹⁾	Stage IIIA (19-37 kW)	417,3	31,3
Totaal mobiele werktuigen	36.834	-	463,9	33,0
Locomotief	160	pre-Stage	8,9	0,5

¹⁾ Het LPG-verbruik van de heftrucks (32.000 liter LPG) is omgerekend naar diesilverbruik op basis van de verhouding in energetische inhoud van de beide brandstoffen.

Het vermogen en de belasting van de mobiele bronnen is opgenomen in Tabel 8 om de warmte inhoud van de emissie te berekenen. Verder is de emissiehoogte opgegeven voor de bronnen. De gemiddelde emissiehoogte en warmte inhoud is als representatief gehouden voor de verzamelde emissie vanuit de bron 'totaal mobiele werktuigen'.

Tabel 8: Broneigenschappen mobiele bronnen ICL-IP.

Bron	Vermogen (kW)	Belasting ¹⁾	Duur emissie (uur/jaar)	Hoogte (m)	Warmte inhoud (MW)
Kalmar	265	78%	-	3	0,045
Terminal trekker	130	50%	-	3	0,014
Heftruck (diesel) 8 ton	85	78%	-	2,5	0,015
Generatoren	50	60%	-	1,5	0,007
Huur compressor	130	60%	-	1,5	0,017
Brandweer	250	40%	-	3	0,022
LPG Heftrucks	36	78%	-	1,5	0,006
Totaal mobiele werktuigen	-		8.760	2,3	0,018
Locomotief	97	60%	11	3	0,013

¹⁾ Belasting is overgenomen uit tabel ZER van Huls-kotte J.H.J. en Verbeek R.P., Emissiemodel Mobiele Machines gebaseerd op machineverkoop in combinatie met brandstof Afzet (EMMA), november 2009, referentie TNO-034-UT-2009-01782_RPT-ML.

Voor de graafmachine bij de zandoverslag is geen brandstofverbruik opgegeven. Deze emissiebron is namelijk niet onder beheer van ICL-IP. De emissie vanuit deze bron is berekend met het vermogen en de emissiefactoren van de Stageklasse IIIB. De berekende emissie en broneigenschappen staan in Tabel 9.

Tabel 9: Emissie en broneigenschappen van de graafmachine bij de zandoverslag.

Bron	Motor- vermogen (kW)	Belasting motor (%)	Draai- uren (uur/jaar)	Emissie- factor NO _x (g/kWh)	Emissie- factor PM ₁₀ (g/kWh)	Emissie NO _x (kg/jaar)	Emissie PM ₁₀ (kg/jaar)	Hoogte (m)	Warmte inhoud (MW)
Graafmachine (zandoverslag)	317	60%	512	2	0,025	194,8	2,4	4	0,042

3.2.3 Scheepvaart

Zeeschepen

Voor zeeschepen zijn de emissies berekend op basis van de onderstaande gegevens. De emissiefactoren die zijn gebruikt staan in Tabel 10, de berekende emissie staat in Tabel 11.

Tabel 10: Emissiefactoren zeeschepen voor de emissieberekening.

Type vaart	Type schepen	Emissiefactor NO _x ¹⁾	Emissiefactor PM ₁₀ ¹⁾
Varen in haven	Bulkschepen GT3:3000-4999	1,3 kg/km	0,044 kg/km
Stilliggen in haven	Bulkschepen GT3:3000-4999	0,5 kg/uur	0,01 kg/uur

¹⁾ Uit: TNO, Hulskotte, J.H.J., Kentallen zeeschepen ten behoeve van emissie- en verspreidingsberekeningen in AERIUS, actualisatie 2018,18 juli 2019, referentie: R11040.

De emissie van afgemeerde schepen (stilliggen) is berekend voor schepen die lang of kort afgemeerd liggen bij de kade van ICL-IP. In het model is stilliggen (kort en lang) ingevoerd als een emissiebron bij de afmeerplaats voor zeeschepen.

Tabel 11: Berekende NO_x en PM₁₀ emissie zeeschepen.

Bron	Aantal (#/jaar)	Afstand of afmeerduur	Hoogte (m) ²⁾	Warmte inhoud (MW) ²⁾	Emissie- duur (uur/jaar)	Emissie NO _x (kg/jaar)	Emissie PM ₁₀ (kg/jaar)
Varen	15	0,928 ¹⁾ km/schip	15	1,01	2,8 ³⁾	18,10	0,61
Stilliggen (kort)	10	8 uur/schip	5	0,03	80	40,00	0,80
Stilliggen (lang)	5	12 uur/schip	5	0,03	60	30,00	0,60

¹⁾ Dit is de afstand heen en terug vanaf de vaargeul naar de afmeerplaats, dus de totaal afgelegde afstand per schip.

²⁾ Uit: TNO, Hulskotte, J.H.J., Kentallen zeeschepen ten behoeve van emissie- en verspreidingsberekeningen in AERIUS, actualisatie 2018,18 juli 2019, referentie: R11040.

³⁾ Berekent met een aangenomen vaarsnelheid van 5 km/uur.

Binnenvaartschepen

Voor binnenvaartschepen is de PRELUDE 1.2.1 rekentool⁴ gebruikt voor het vaststellen van de emissiefactor tijdens varen. Voor afgemeerde binnenvaartschepen zijn "Binnenvaart - emissiefactoren stilliggend"⁵ gebruikt. De gebruikte emissiefactoren voor binnenvaart staan in Tabel 12.

⁴ Infomil, Emissies scheepvaart, URL: <https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/luchtkwaliteit/slag/hulpmiddelen/emissies-scheepvaart/>. PRELUDE 1.2.1 is direct te downloaden via: https://www.infomil.nl/publish/pages/107534/prelude_binnenvaart_-_rekenapplicatie_versie_1_2_1_defx.xlsm

⁵ AERIUS, Binnenvaart – emissiefactoren stilliggend, 16-09-2019, URL: <https://www.aerius.nl/nl/factsheets/binnenvaart-emissiefactoren-stilliggend/16-09-2019>. Kentallen direct te downloaden via: http://www.aerius.nl/files/media/Factsheets/20140129_kentallen_binnenvaartschepen_-_stilliggen.xlsx

Tabel 12: Emissiefactoren binnenvaartschepen.

Bron	Type schepen	Emissiefactor NO _x	Emissiefactor PM ₁₀
Varen	M8 binnenvaart	0,847 kg/km ¹⁾	0,025 kg/uur ¹⁾
Stilliggen	M8 binnenvaart	0,121 kg/uur	0,029 kg/uur

¹⁾ Deze emissiefactor heeft betrekking op het geladen aanvaren en weer terug over dezelfde route.

De warmte inhoud komt uit dezelfde literatuur bronnen als de emissiefactoren. De emissiehoogte komt voor beide situaties (varen of stilliggen) uit “Binnenvaart – emissiefactoren stilliggend”. De berekende emissie en broneigenschappen voor binnenvaart staan in Tabel 13.

Tabel 13: Emissie en broneigenschappen binnenvaartschepen.

Bron	Aantal (#/jaar)	Afstand of afmeerduur		Hoogte (m)	Warmte inhoud (MW)	Emissie-duur (uur/jaar)	Emissie NO _x (kg/jaar)	Emissie PM ₁₀ (kg/jaar)
Varen	256	0,31	km/schip	3,9 ¹⁾	0,42	6,9 ²⁾	67,2	2
Stilliggen	256	2	uur/schip	3,9 ¹⁾	0,02	512	61,9	14,9

¹⁾ Is het gemiddelde van geladen en lege emissiehoogte, schepen worden er namelijk gelost.

²⁾ Berekent met een vaarsnelheid van 11,5 km/uur uit PRELUDE.

4 Modelberekening luchtkwaliteit

4.1 Rekeninstellingen Geomilieu

Met Geomilieu is de concentratie van NO₂, PM₁₀, SO₂, Pb, As, Cd en Ni op leefniveau (immissie) berekend. Geomilieu berekent de verspreiding en concentratie van stoffen op basis van het Nieuw Nationaal Model. Deze methode is wettelijk vastgelegd om de effecten van emissie uit puntbronnen (zoals industriële activiteiten) op de leefomgeving te beoordelen. De gebruikte rekeninstellingen zijn weergegeven in Tabel 14.

Tabel 14: Algemene eigenschappen modelberekening.

Omschrijving	Waarde
Versie Geomilieu	Versie 5.21 (64-bit)
STACKS+ versie	2019.1
PreSRM	1.902
Referentiejaar	Alle stoffen, behalve Pb: 2020 Pb: 2018
Rekenperiode	1995 - 2004
Rekengrid	x-min: 45.861 x-max: 47.861 y-min: 368.008 y-max: 370.008
Afstand tussen rekenpunten in het rekengrid	x-stap: 50 meter y-stap: 50 meter
Gebouwinvloed	Voor gekanaliseerde bronnen is een gebouweffect meegenomen. Hiervoor is het dichtstbij gelegen gebouw genomen als gebouwinvloed. Dit is meestal het gebouw waarop het emissiepunt zich bevindt. Voor mobiele bronnen is gebouwinvloed niet relevant en dus niet meegenomen in de modelberekening.

De gedetailleerde broninvoer en de rekeninstellingen zijn bijgevoegd in bijlage 1.

4.2 Berekenende immissieconcentratie

De berekende NO₂, PM₁₀, SO₂, Pb, As, Cd en Ni immissies staan in Tabel 15. Het gemiddelde is de gemiddelde immissieconcentratie voor alle rekenpunten in het rekengrid. De maximale waarde is de immissieconcentratie op het rekenpunt met de hoogste totale immissieconcentratie, hoogste achtergrondconcentratie of bronbijdrage.

De activiteiten van ICL-IP veroorzaken een kleine verhoging van de NO₂, PM₁₀, SO₂ en Pb concentratie in de omgevingslucht. Voor As, Cd en Ni zijn geen achtergrondconcentraties bekend, maar is uitsluitend de bronbijdrage weergegeven. Het resultaat toont verder dat de maximaal berekende immissie op rekenpunten een onderschijding is van de gestelde eis voor luchtkwaliteit.

In bijlage 2 is de locatie van de maximaal berekende immissie beoordeeld in verhouding tot het gehanteerde rekengrid. De punten waarop de maximale immissie is berekend liggen niet aan de randen van het rekengrid. Dat toont aan dat het onwaarschijnlijk is dat de maximaal veroorzaakte immissie buiten het rekengrid ligt, en niet zou zijn beoordeeld.

Tabel 15: Berekende jaargemiddelde immissieconcentratie NO₂, PM₁₀, SO₂, Pb, As, Cd en Ni op rekenpunten in het model.

	Grenswaarde luchtkwaliteit	Gemiddelde over rekenpunten			Maximale waarde uit rekenpunten		
Stof	Jaargemiddelde concentratie (µg/m ³)	Totale immissie (µg/m ³)	Achtergrond concentratie (µg/m ³)	Bronbijdrage (µg/m ³)	Totale immissie (µg/m ³)	Achtergrond concentratie (µg/m ³)	Bronbijdrage (µg/m ³)
NO ₂	40	17,3	17,0	0,3	22,7	17,7	5,7
PM ₁₀	40	18,0	18,0	0,04	20,7	20,7	0,7
SO ₂	20	2,5	2,5	0,1	3,1	2,6	0,5
Pb	0,5	0,008	0,008	0,000	0,01	0,008	0,002
As ¹⁾	6 · 10 ⁻³	-	-	0,15 · 10 ⁻³	-	-	2,8 · 10 ⁻³
Cd ¹⁾	5 · 10 ⁻³	-	-	0,01 · 10 ⁻³	-	-	0,2 · 10 ⁻³
Ni ¹⁾	20 · 10 ⁻³	-	-	0,15 · 10 ⁻³	-	-	2,8 · 10 ⁻³

¹⁾ Voor de stoffen As, Cd en Ni zijn geen achtergrondconcentraties beschikbaar.

Omdat de emissie en omstandigheden (meteo, menglaaghoogte, e.d.) variëren met de tijd, kan het zijn dat er uren of dagen in het jaar zijn met een verhoogde concentratie van NO₂, PM₁₀ of SO₂ in de buitenlucht. Voor deze tijdelijke immissie zijn eveneens eisen gesteld, als genoemd in Tabel 1. Voor de berekende metalen ontbreekt een eis voor uur- of daggemiddelde concentraties in bijlage 2 van de Wet milieubeheer.

Het berekende aantal overschrijdingen van uur- en daggemiddelde immissiewaarden is beneden de toegestane waarde (zie Tabel 16 voor het resultaat).

Tabel 16: Aantal overschrijdingen van uurgemiddelde en daggemiddelde waarden voor luchtkwaliteit.

Stof	Uurgemiddelde of daggemiddelde grenswaarde	Toegestaan aantal overschrijdingen per jaar	Berekend gemiddeld aantal overschrijdingen (#/jaar)	Berekend maximaal aantal overschrijdingen (#/jaar)
NO ₂	Uurgemiddelde concentratie 200 µg/m ³	18	0	0
PM ₁₀	Daggemiddelde concentratie 50 µg/m ³	35	6,3	8
SO ₂	Uurgemiddelde concentratie 350 µg/m ³	24	0	0
	Daggemiddelde concentratie 125 µg/m ³	3	0	0

5 Conclusie

In dit onderzoek zijn de maximaal toegestane emissies berekend, van de voor luchtkwaliteit relevante stoffen: NO_x, PM₁₀, SO₂, Pb, As, Cd en Ni. Met de emissie en broneigenschappen is de concentratie van deze stoffen in de omgevingslucht op leefhoogte berekend. Uit de berekening blijkt:

- 1 Dat de concentratie van deze stoffen op leefhoogte beneden de jaargemiddelde grenswaarde blijft.
- 2 Dat voor de stoffen waar een uur- of daggemiddelde concentratie geldt er geen overschrijding is van het maximaal toegestane aantal.

Hieruit is te concluderen dat de luchtkwaliteit in de omgeving van ICL-IP niet in gevaar komt door de uitgevoerde activiteiten. Op het onderdeel luchtkwaliteit wordt voldaan aan wettelijke grenswaarden.

Bijlage 1

Broninvoer Geomilieu

Algemene Rekeninstellingen (screenshots)

Start berekening



Rekenmethode: Luchtkwaliteit - STACKS

Selectie	Samenvatting
☒ Alle rekenpunten	Rekenpunten 1600
☐ Contourpunten	Bronnen 20
☐ Grids	Punt/bron combinaties 32.000
☐ Toetspunten	

Rekentype

☒ Lokale berekening

☐ Server berekening

☐ Cloud rekenservice

Controleren model...

Rekenparameters...

Start Annuleren Help

Rekenparameters NO₂, PM₁₀ en SO₂

Rekenparameters



Referentie data

Referentiejaar

Rekenperiode start eind

Meteo referentiepunt X Y

Weekend verkeersverdeling

Intensiteit

	Licht	Middel	Zwaar
☒ Weekdag	Zaterdag 0,87	0,52	0,33
☐ Werkdag	Zondag 0,84	0,34	0,16

Bedrijfstijden industriële bronnen

☒ Eenvoudig - uren / jaar

☐ Gedetailleerd - uren / dag / maand

Geavanceerde opties

☐ Gebruik eigen emissiebestand

☐ Bewaar journaalbestanden

☐ Gebruik eigen meteo

Terreinruwheid meteo station [m]

Hoogte windmetingen [m]

Te berekenen stoffen

Stof
☒ NO ₂
☒ PM ₁₀
☒ SO ₂
☐ Benz
☐ BaP
☐ CO
☐ Pb
☐ PM _{2.5}
☐ EC

Overige opties

☐ Toepassen zeezoutcorrectie

☐ Steekproefberekening [%]

☐ Snelwegdubbeltellingcorrectie

Terreinruwheid

☒ Gebaseerd op modelgebied

X-min	45000,00	Y-min	367000,00
X-max	49000,00	Y-max	371000,00

☐ Gebruik eigen terreinruwheid

Terreinruwheid (Zo) [m]

STACKS+ versie 2019.1 / PreSRM 1.902

Rekenparameters Lood (Pb)

Rekenparameters



Referentie data

Referentiejaar

Rekenperiode start eind

Meteo referentiepunt X Y

Weekend verkeersverdeling

Intensiteit		Licht	Middel	Zwaar
☒ Weekdag	Zaterdag	0,87	0,52	0,33
☐ Werkdag	Zondag	0,84	0,34	0,16

Bedrijfstijden industriële bronnen

☒ Eenvoudig - uren / jaar

☐ Gedetailleerd - uren / dag / maand

Geavanceerde opties

☐ Gebruik eigen emissiebestand

☐ Bewaar journaalbestanden

☐ Gebruik eigen meteo

Terreinruwheid meteo station [m]

Hoogte windmetingen [m]

Te berekenen stoffen

Stof
☐ NO2
☐ PM10
☐ SO2
☐ Benz
☐ BaP
☐ CO
☒ Pb
☐ PM2.5
☐ EC

Overige opties

☐ Toepassen zeezoutcorrectie

☐ Steekproefberekening [%]

☐ Snelwegdubbeltellingcorrectie

Terreinruwheid

☒ Gebaseerd op modelgebied

X-min	45000,00	Y-min	367000,00
X-max	49000,00	Y-max	371000,00

☐ Gebruik eigen terreinruwheid

Terreinruwheid (Zo) [m]

STACKS+ versie 2019.1 / PreSRM 1.902

Rekenparameters As & Ni (gemodelleerd als PM₁₀)

Rekenparameters



Referentie data

Referentiejaar

Rekenperiode start eind

Meteo referentiepunt X Y

Weekend verkeersverdeling

Intensiteit		Licht	Middel	Zwaar
☒ Weekdag	Zaterdag	0,87	0,52	0,33
☐ Werkdag	Zondag	0,84	0,34	0,16

Bedrijfstijden industriële bronnen

☒ Eenvoudig - uren / jaar

☐ Gedetailleerd - uren / dag / maand

Geavanceerde opties

☐ Gebruik eigen emissiebestand

☐ Bewaar journaalbestanden

☐ Gebruik eigen meteo

Terreinruwheid meteo station [m]

Hoogte windmetingen [m]

Te berekenen stoffen

Stof
☐ NO2
☒ PM10
☐ SO2
☐ Benz
☐ BaP
☐ CO
☐ Pb
☐ PM2.5
☐ EC

Overige opties

☐ Toepassen zeezoutcorrectie

☐ Steekproefberekening [%]

☐ Snelwegdubbeltellingcorrectie

Terreinruwheid

☒ Gebaseerd op modelgebied

X-min Y-min

X-max Y-max

☐ Gebruik eigen terreinruwheid

Terreinruwheid (Zo) [m]

STACKS+ versie 2019.1 / PreSRM 1.902

Rekenparameters Cd (gemodelleerd als PM₁₀)

Rekenparameters



Referentie data

Referentiejaar

Rekenperiode start eind

Meteo referentiepunt X Y

Weekend verkeersverdeling

Intensiteit		Licht	Middel	Zwaar
☒ Weekdag	Zaterdag	0,87	0,52	0,33
☐ Werkdag	Zondag	0,84	0,34	0,16

Bedrijfstijden industriële bronnen

☒ Eenvoudig - uren / jaar

☐ Gedetailleerd - uren / dag / maand

Geavanceerde opties

☐ Gebruik eigen emissiebestand

☐ Bewaar journaalbestanden

☐ Gebruik eigen meteo

Terreinruwheid meteo station [m]

Hoogte windmetingen [m]

Te berekenen stoffen

Stof
☐ NO2
☒ PM10
☐ SO2
☐ Benz
☐ BaP
☐ CO
☐ Pb
☐ PM2.5
☐ EC

Overige opties

☐ Toepassen zeezoutcorrectie

☐ Steekproefberekening [%]

☐ Snelwegdubbeltellingcorrectie

Terreinruwheid

☒ Gebaseerd op modelgebied

X-min	45000,00	Y-min	367000,00
X-max	49000,00	Y-max	371000,00

☐ Gebruik eigen terreinruwheid

Terreinruwheid (Zo) [m]

STACKS+ versie 2019.1 / PreSRM 1.902

Bronnen en emissie invoer Geomilieu berekening NO₂, PM₁₀, SO₂ en Pb (kopie modelinvoer)

	Naam	Omschr.	Vorm	X	Y	Hoogte	Rel.H	Int.diam.	Ext.diam.	Emis NOx	Emis PM10
1	Stoomketel	Stoomketel	Punt	46865	368963	16	16	0,4	0,5	0,000177	0
2	Main Scrub	Mainscrubber	Punt	46869	369042	25	25	0,46	0,56	0	0
3	Regenox	Regenox	Punt	46896	369074	18	18	0,6	0,7	6,94E-05	6,94E-06
4	BRU Stack	BRU stack	Punt	46933	369039	30	30	0,5	0,6	0,000133	5,56E-06
5	Cntr. Stof	Centrale Stofafzuiging	Punt	46832	369004	11	11	0,5	0,6	0	1,86E-05
6	HBr H2scrb	Waterstofscrubber (HBr productie)	Punt	46859	369090	25	25	0,1	0,2	0	0
7	HBr Mscrb	Mainscrubber (HBr productie)	Punt	46858	369093	25	25	0,3	0,4	0	0
8	CV ketels	CV ketels kantoor	Punt	46845	368947	8	8	0,1	0,2	5,43E-06	0
9	Zuurkast	Afblaas zuurkasten	Punt	46851	368948	8	8	0,1	0,2	0	0
10	VAW	Verkeer aantrekkende werking totaal	Punt	46809	368688	2,3	2,3	0,1	0,2	1,21E-05	6,4E-07
11	P pers	Parkeren personeel	Punt	46812	368904	1,5	1,5	0,1	0,2	1,93E-06	1,4E-07
12	Vrkr ter	Verkeer op het terrein	Punt	46788	369026	2,3	2,3	0,1	0,2	2,17E-05	5,3E-07
13	LL vrchtwg	Laden en lossen vrachtwagens	Punt	46803	369101	3	3	0,1	0,2	3,3E-05	7,6E-07
14	Vrktgn	Mobiele werktuigen	Punt	46887	369024	2,3	2,3	0,1	0,2	1,47E-05	1,05E-06
15	Loc	Locomotief	Punt	47425	368765	3	3	0,1	0,2	0,000224	1,31E-05
16	Graafzand	Graafmachine zandoverslag	Punt	46694	369495	4	4	0,1	1,1	0,000106	1,32E-06
17	ZschpV	Zeeschepen Varen	Punt	46660	369634	15	15	1	1,1	0,001806	6,11E-05
18	ZschpS	Zeeschepen Stilliggen	Punt	46777	369412	5	5	1	1,1	0,000139	2,78E-06
19	BvSchpV	Binnenvaart Varen	Punt	46621	369679	3,9	3,9	1	1,1	0,002706	7,99E-05
20	BvSchpS	Binnenvaart Stilliggen	Punt	46700	369503	3,9	3,9	1	1,1	3,36E-05	8,06E-06

	Naam	Emis SO ₂	Emis Benz	Emis BaP	Emis CO	Emis Pb	Emis PM _{2.5}	Emis EC	Flux	Gas temp	Warmte	%NO ₂	Geb.bron	Bedr. uren
1	Stoomketel	0	0	0	0	0	0	0	2,523	330,2	0,157	5 Ja		8760
2	Main Scrub	0,000111	0	0	0	0	0	0	2,222	291,4	0,019	5 Ja		8760
3	Regenox	0	0	0	0	0	0	0	1,389	293,2	0,016	5 Ja		8760
4	BRU Stack	4,44E-05	0	0	5,56E-05	3,3E-07	0	0	1,111	340,2	0,085	5 Ja		8760
5	Cntr. Stof	0	0	0	0	0	0	0	3,722	298,2	0,068	5 Ja		8760
6	HBr H2scrb	0	0	0	0	0	0	0	0,015	285	0	5 Ja		8760
7	HBr Mscrb	0	0	0	0	0	0	0	0,889	293,2	0,01	5 Ja		8760
8	CV ketels	0	0	0	0	0	0	0	0,088	333,2	0,006	5 Ja		2190
9	Zuurkast	0	0	0	0	0	0	0	0,1	293,2	0	5 Ja		0
10	VAW	0	0	0	0	0	0	0	0,1	285	0,044	5 Nee		1386
11	P pers	0	0	0	0	0	0	0	0,1	285	0,022	5 Nee		970
12	Vrkr ter	0	0	0	0	0	0	0	0,1	285	0,044	5 Nee		438
13	LL vrchtwg	0	0	0	0	0	0	0	0,1	285	0,066	5 Nee		1338
14	Vrktgn	0	0	0	0	0	0	0	0,1	285	0,018	5 Nee		8760
15	Loc	0	0	0	0	0	0	0	0,1	285	0,013	5 Nee		11
16	Graafzand	0	0	0	0	0	0	0	0,1	285	0,042	5 Nee		512
17	ZschpV	0	0	0	0	0	0	0	0,1	285	1,01	5 Nee		3
18	ZschpS	0	0	0	0	0	0	0	0,1	285	0,03	5 Nee		140
19	BvSchpV	0	0	0	0	0	0	0	0,1	285	0,42	5 Nee		7
20	BvSchpS	0	0	0	0	0	0	0	0,1	285	0,02	5 Nee		512

Gebouwen invoer berekening NO₂, PM₁₀, SO₂ en Pb (t.b.v. gebouwinvloeden)

	Naam	Omschr.	Vorm	X-1	Y-1	Hoogte	Rel.H	Vormpunt en	Omtrek	Oppervl. k	Min.lengt e	Max.lengt e
1	83	BRU gebouw	Rechthoek	46936,22	369035,8	20	20	4	100,5	382,49	9,35	40,9
2	34	Productie installaties	Rechthoek	46842,22	369041,6	15	15	4	140,99	1049,37	21,36	49,14
3	HBr	Gebouw HBr	Rechthoek	46854,18	369094,6	18	18	4	69,42	291,54	14,24	20,47
4	Geb Stktl	Werkplaat en utility + stoomketel	Rechthoek	46852,24	368965,8	10,03	10,03	4	119,12	885,51	28,66	30,9

Bronnen en emissie invoer Geomilieu berekening As & Ni (kopie modelinvoer)

Invoer van de emissie As & Ni (als PM₁₀) is in g/s, i.p.v. gangbare kg/s, hiermee is rekening gehouden in het verwerken van het resultaat. Vanwege het lineaire verband is de berekende concentratie in de buitenlucht dan uitgedrukt in ng/m³ i.p.v. µ/m³.

	Naam	Omschr.	Vorm	X	Y	Hoogte	Rel.H	Int.diam.	Ext.diam.	Emis NOx	Emis PM10
1	BRU Stack	BRU stack	Punt	46933	369039	30	30	0,5	0,6	0	0,000333

	Naam	Emis SO2	Emis Benz	Emis BaP	Emis CO	Emis Pb	Emis PM2.5	Emis EC	Flux	Gas temp	Warmte	%NO2	Geb.bron	Bedr. uren
1	BRU Stack	0	0	0	0	0	0	0	1,111	340,2	0,085	5	Ja	8760

Gebouwen invoer berekening As & Ni (t.b.v. gebouwinvloeden)

	Naam	Omschr.	Vorm	X-1	Y-1	Hoogte	Rel.H	Vormpunt en	Omtrek	Oppervlakte	Min.lengte	Max.lengte
1	83 BRU gebouw		Rechthoek	46936,22	369035,8	20	20	4	100,5	382,49	9,35	40,9

Bronnen en emissie invoer Geomilieu berekening Cd (kopie modelinvoer)

Invoer van de emissie Cd (als PM₁₀) is in g/s, i.p.v. gangbare kg/s, hiermee is rekening gehouden in het verwerken van het resultaat. Vanwege het lineaire verband is de berekende concentratie in de buitenlucht dan uitgedrukt in ng/m³ i.p.v. µ/m³.

	Naam	Omschr.	Vorm	X	Y	Hoogte	Rel.H	Int.diam.	Ext.diam.	Emis NOx	Emis PM10
1	BRU Stack	BRU stack	Punt	46933	369039	30	30	0,5	0,6	0	2,22E-05

	Naam	Emis SO2	Emis Benz	Emis BaP	Emis CO	Emis Pb	Emis PM2.5	Emis EC	Flux	Gas temp	Warmte	%NO2	Geb.bron	Bedr. uren
1	BRU Stack	0	0	0	0	0	0	0	1,111	340,2	0,085	5	Ja	8760

Gebouwen invoer berekening Cd (t.b.v. gebouwinvloeden)

	Naam	Omschr.	Vorm	X-1	Y-1	Hoogte	Rel.H	Vormpunt en	Omtrek	Oppervlakte	Min.lengte	Max.lengte
1	83 BRU gebouw		Rechthoek	46936,22	369035,8	20	20	4	100,5	382,49	9,35	40,9

Bijlage 2

Locatie maximale immissie

Beoordeling locatie maximale bronbijdrage immissie in
het gehanteerde rekengrid

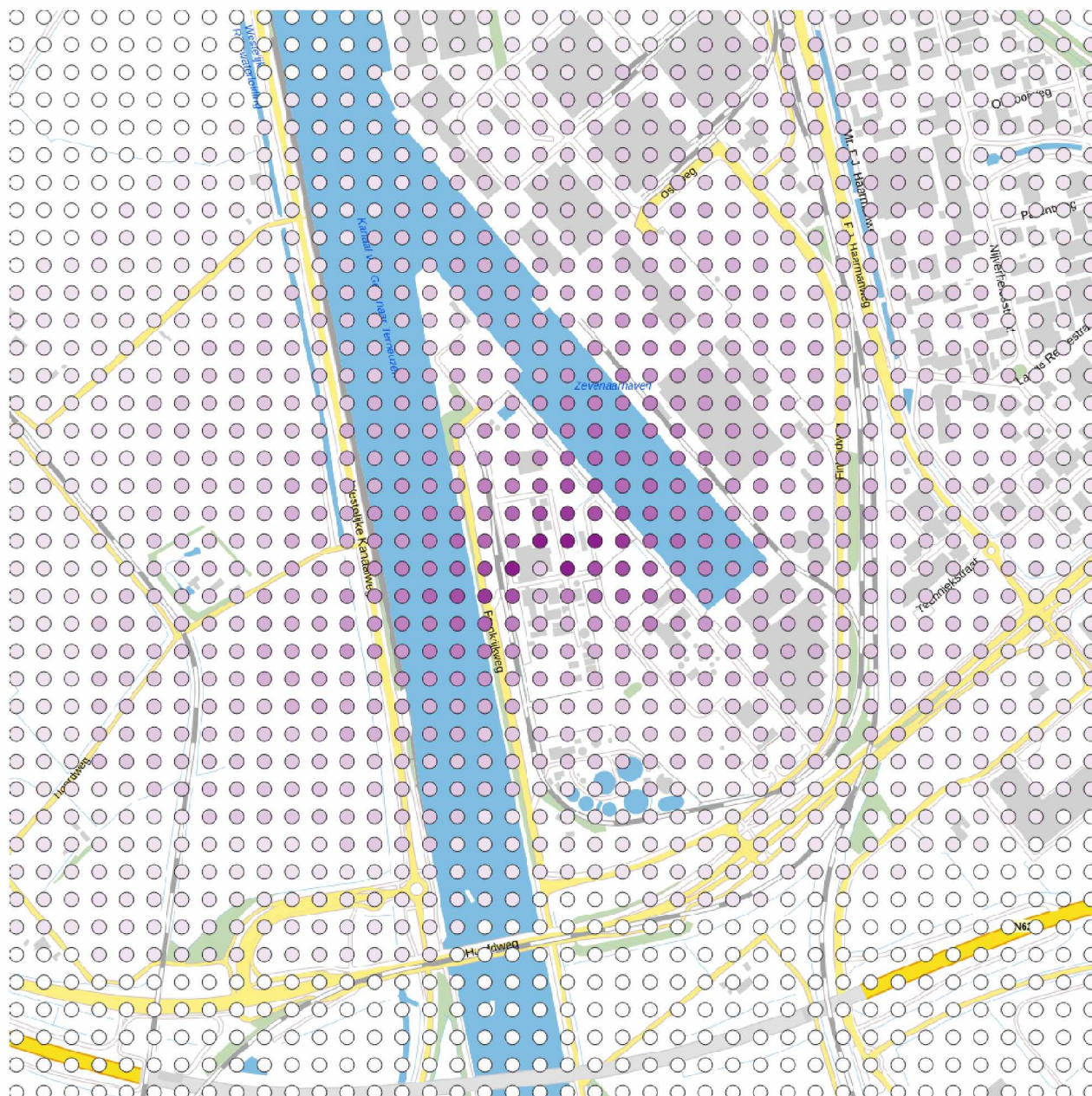
Uitleg bij beoordeling locatie maximaal berekende immissie

Om te kunnen beoordelen of de maximale bronbijdrage binnen het gehanteerde rekengrid ligt, zijn de resultaten van de verspreidingsberekening gevisualiseerd. Wanneer een maximale waarde aan de rand van het rekengrid ligt, kan het namelijk zo zijn dat de maximaal berekende immissie buiten het rekengrid ligt. In dat geval toont de uitgevoerde berekening niet het volledige effect van de activiteiten van ICL-IP op de luchtkwaliteit.

In de afbeeldingen zijn de immissies berekent op gridpunten uitgedrukt in kleur: van wit (lage bronbijdrage) tot kleur (hogere bronbijdrage). Hoe donkerder de punt, des te hoger is de bronbijdrage op dat punt in het rekengrid.

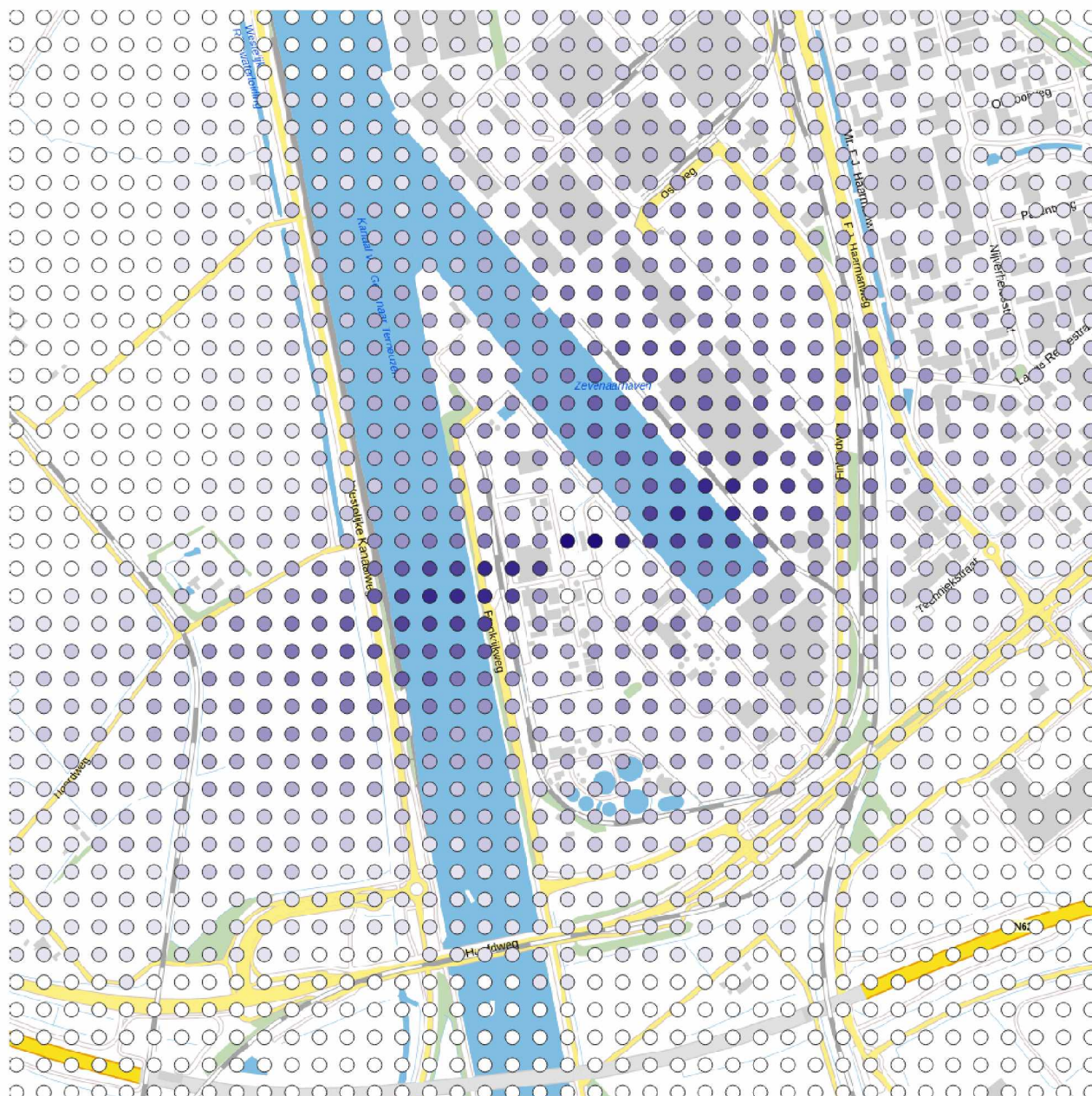
Uit de afbeeldingen van de verspreidingsberekeningen is op te maken dat er geen maximaal berekende bronbijdragen op de rand van het rekengrid liggen. De maximale immissieconcentratie (donkere gridpunten) ligt in alle gevallen ruim binnen de grenzen van het rekengrid.

Verspreiding PM₁₀



[illegible]

Verspreiding Pb



Verspreiding As & Ni

Voor Arseen (As) en Nikkel (Ni) is de verspreiding identiek, beide metalen hebben dezelfde emissiegrenswaarden en daarom emissie vanuit de BRU. Verder zijn beide metalen ook gemodelleerd als PM₁₀, waardoor de verspreiding van de stoffen gelijk is. Vandaar wordt er maar grafische weergave van het resultaat getoond.

