

Memo

Datum	25 november 2019	Van	T. van Hoof
Onderwerp	Stikstofberekening Feyenoord City MER-fase	Telefoon	+31 6 21835863
Ons kenmerk	-	E-mail	thoof@heijmans.nl

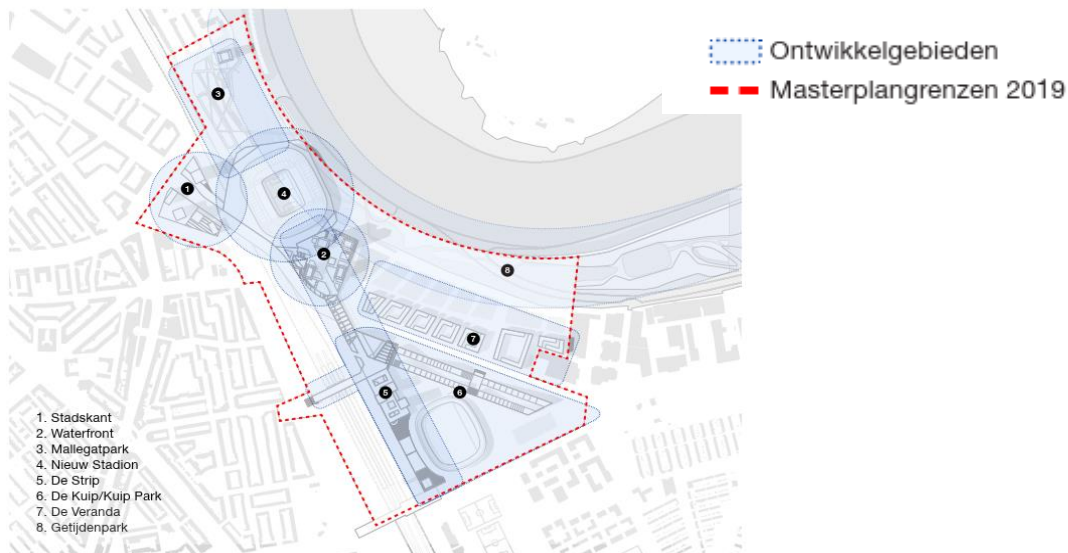
Aan Projectteam Feyenoord City

Kopie aan infoPAS@heijmans.nl

Aanleiding

Voor het project Feyenoord City is gevraagd naar een stikstof beschouwing voor de aanlegfase in het kader van de mer-procedure. Het omvangrijke project omvat onder andere de realisatie van circa 3700 woningen, hotels, kantoren e.d. Daarnaast wordt de buitenruimte binnen de projectgrenzen aangepakt met o.a. een nieuwe voetgangersbrug over het spoor. In figuur 1 de schematische weergave van het projectgebied met daarin de ontwikkelgebieden. Voor de aanlegfase van het nieuwe stadion is reeds een berekening gemaakt die deels wordt meegenomen in onderhavige stikstofbeschouwing.

Figuur 1, schematische weergave ontwikkelgebieden



Referentie situatie

Binnen de projectgrenzen staan een groot aantal opstallen met daarin verwarmingstoestellen die gesloopt gaan worden om onder andere plaats te maken voor het nieuwe stadion. Op basis van het emissie kengetal van 0,16 kg NOx per m² BVO uit Aerius zijn de emissies uit de te slopen opstallen dan wel gasloos te maken voor de kantoorfuncties vermeld in bijlage A.

In tijd gezien worden de opstallen ter plaatse van het nieuwe stadion als eerste gesloopt en vervallen deze emissies per direct. In de stikstofberekening zijn deze emissies meegenomen in de referentiesituatie.

Nog niet onderzocht en in een later stadium te bepalen zijn de vervallen emissies vanuit de functie industrie die gesloopt dan wel straks gasloos worden gemaakt. Binnen de functie industrie is niet uit te sluiten dat hierin ondergeschikte (kantoor) ruimte aanwezig zijn die verwarmd worden met een verwarmingstoestel.

Stikstof emissie aanlegfase

De stikstof emissie moet per kalenderjaar bepaald worden op basis van het in te zetten materieel. Het project heeft een dusdanige omvat uitgezet in een circa 10 jaar tijdsbestek dat gewerkt zal worden met aannames op basis van een indicatieve planning.

De focus voor het bepalen van de stikstofemissie zal liggen in de onderbouw. Voor funderingswerkzaamheden, grondverzet wordt zwaar materieel ingezet. Denk hierbij aan heistellingen voor damwanden en funderingspalen. Bij het grondwerk zijn graafmachines en andere grondverzet machines nodig. Beton zal het meest gangbare bouw materiaal worden wat de inzet kan vragen van o.a. een betonpomp. Voor (tijdelijke werk) wegen wordt uit voorzorg een asfaltspreadingmachine meegenomen en diverse transportmaterieel. Kranen zijn bij de onderbouw nodig voor transport binnen de bouwkuip van o.a. wapeningstaal en bekisting.

Als eenmaal de onderbouw gereed is wordt bij hoogbouw altijd een elektrisch torenkraan ingezet. Het is hiermee niet uit te sluiten dat een elektrisch torenkraan ook al bij de onderbouw worden ingezet. Bij appartementenbouw wordt in de regel een elektrische torenkraan ingezet bij meer dan vijf bouwlagen. Kijkend naar het programma en de maximale bouwhoogte is de aanname dat er altijd een elektrische torenkraan wordt ingezet. Andere kranen kunnen echter nog steeds nodig zijn, dit zal echter beperkt zijn tot enkele weken per jaar. Betonstorten kan met een betonpomp of met de aanwezig (elektrische) torenkraan, inzet zal beperkt blijven tot gemiddeld een keer per week tot een keer per twee weken.

Verkeersgeneratie

Bouwverkeer zal voor veel verkeersbeweging gaan zorgen. Afgezien van de mogelijkheden om over water materiaal aan te voeren zal veel over de weg plaats vinden. Het aantal verkeersbeweging is een schatting. Naar verwachtingen zal gemiddeld 200 tot 300 personen op een dag aanwezig zijn. Vrachtverkeer wellicht 10 tot 30 vrachtwagens per uur, dit is excl. bouwverkeer van het stadion. In Aerius wordt verkeer verder dan 5km afstand van een Natura 2000 gebieden niet meegenomen in de berekening. In de stikstofbeschouwing voor het project wordt bouwverkeer wel meegenomen om aan te tonen dat dit geen effect heeft.

Realistisch scenario

Het project bestaat uit een aantal ontwikkelgebieden en bijbehorend programma. Hoeveel woningen dan wel m² BVO binnen de ontwikkelgebieden wordt ontwikkeld wordt in een later stadium vastgesteld. Voor de stikstof beschouwing wordt gebruik gemaakt van het indicatief programma en indicatieve planning. Op basis van dit programma zal de focus voor de stikstof beschouwing liggen op de realisatie van het Waterfront, Mallegatpark, Rosestraat en Colosseumweg, de onderbouwfase. Dit zijn de meest omvangrijke onderdelen van het project. Realisatie van het stadion wordt in de berekening meegenomen. In bijlage B staan de aannames uit het indicatieve programma en planning.

Bouwmaterieel

Het in te zetten materieel en dan met name STAGE klasse, tijdsduur inzet en brandstof verbruik is bepalend voor de emissieberekening. Het brandstofverbruik verschilt per STAGE klasse niet veel. In de stikstofbeschouwing wordt voor elke STAGE klassen hetzelfde brandstofverbruik gehanteerd. Op jaarbasis zal dit niet het verschil maken. In tabel 1, rekenwaarden brandstofverbruik materieel staat waarmee gerekend wordt.

Tabel 1, rekenwaarden brandstofverbruik in te zetten materieel

	Verbruik liter per uur
Heistelling	16
Heistelling station	25
Graafmachines	18
Kranen	10
Grondtransport	18
Divers transport	10
Asfaltspreidmachine	20
Damwanden	25

In bijlage B is op basis van de indicatieve planning voor jaar 2021 materieel inzet bepaald voor de onderbouwfase. Als straks meer duidelijkheid bestaat over de planning, ontwerp keuzes kan materieel inzet specifiek worden bepaald.

Gevoeligheidsanalyse

Het in te zetten materieel (STAGE klasse) is bepalen voor de totale emissie. Beschikbaarheid van het materieel is bepalend of het materieel inderdaad ingezet kan worden. De kans bestaat dat in plaats van een STAGE IV een STAGE II of STAGE III wordt ingezet. Qua emissie kan dit tot wel een factor 20 meer NOx emissie geven ten opzichte van STAGE IV. In dit kader wordt een beschouwing gegeven van 25% inzet STAGE II 50% STAGE III en 25% STAGE IV. Deze beschouwing wordt uitgevoerd voor wat betreft de heistelling, damwanden, graafmachines, grondtransport en kranen omdat dit soort materieel niet snel wordt afgeschreven en binnen Nederland ruim beschikbaar is. Is het project met de 25%-50%-25% analyse uitvoerbaar dan zijn andere combinatie met schoner materieel ook uitvoerbaar zonder dat dit depositie tot gevolg heeft.

Jaarruimte

Het projectgebied ligt op meer dan 10km afstand van het eerste stikstofgevoelige Natura 2000 gebied. Om een indicatie te hebben bij welke hoeveelheid uitstoot kg NOx depositie optreedt is de jaarruimte bepaald. De jaarruimte voor de gehele bouwplot is circa 1000kg NOx. Als gebruik wordt gemaakt met het laten vervallen van bestaande emissies uit de slopen opstallen dan is de jaarruimte ten minste 1580kg NOx.

De berekening

Methode van berekenen is overgenomen van de Aerius Factsheet mobiele_werktuigen en TNO rapport Hulskotte en Verbeek (2009) Emissiemodel Mobiele Machines machineverkoop in combinatie met brandstof Afzet (EMMA). In tabel 2 staan de totale hoeveelheden brandstofverbruik per stage klasse die in Aerius zijn ingevoerd. In bijlage C en D staat de nadere berekening hiervan.

Tabel 2, totale hoeveelheden brandstof verbruik en dagen inzet

STAGE klasse	Vermogen (kW)	Totaal brandstofverbruik	Dagen inzet
STAGE II	Tussen 130-560	33.040	287
STAGE III	Tussen 130-560	66.080	575
STAGE IV	Tussen 130-560	187.840 (incl. 112.000 stadion)	1517 (incl. 800 stadion)

Conclusie

Uit de stikstofbeschouwing blijkt dat de stikstofdepositie niet hoger is van 0,00 mol/ha/j. en dat significante effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebieden kunnen worden uitgesloten.

Op basis van de gevoeligheidsanalyse is inzet van andere materieel dan STAGE IV mogelijk zonder dat dit depositie tot gevolg heeft. Op basis van enkel inzet STAGE IV materieel kan zelfs vier keer meer materieel worden ingezet zonder dat dit depositie tot gevolg heeft.

Er is gerekend met inzet materieel zonder dat hiervan een planning en ontwerp ter beschikking voor stond. Kijkend naar de totale inzet per bouw materieel op jaarbasis dan is dit zeker een "robuuste" aanname.

Datum 25 november 2019
Ons kenmerk -
Pagina 5 van 13

heijmans

Bijlage A, te slopen opstallen

Informatie uit Basis administratie Gemeente 25-11-2019

Object 1	Bouwjaar	functie	m2	emissie norm per m2	kg Nox
				kg Nox	kg Nox
Uzerw erkerkade 41	1986	industrie	318	*	
Korte Stadionw eg 107a	1986	industrie	6003	*	
Korte Stadionw eg 107b/c	1986	industrie	878	*	
Korte Stadionw eg 109	1986	kantoor	1778	0,16	284,48
Korte Stadionw eg 109	1986	kantoor	213	0,16	34,08

Object 2

Bankw erkerstraat 6	1989	industrie	599	*	
Bankw erkerstraat 8/ 10	1989	industrie	567	*	
Bankw erkerstraat 12/14/16, Uzerw erkerkade 40	1989	kantoor	1201	*	
Klinkerstraat 9	1989	industrie	495	*	
Klinkerstraat 11/13	1989	industrie	595	*	
Korte Stadionw eg 105a/Bankw erkerstraat 2	1989	industrie	635	*	
Korte Stadionw eg 105b/Klinkerstraat 1/3/5	1989	industrie	1026	*	

Object 3

Bankw erkerstraat 7	1991	industrie	430	*	
Bankw erkerstraat 11/13	1991	industrie	430	*	
Bankw erkerstraat 15/17	1991	industrie	430	*	
Uzerw erkerkade 34/ Koperslagerstraat 22	1991	industrie	612	*	
Uzerw erkerkade 36/ Koperslagerstraat 19	1991	industrie	1042	*	
Koperslagerstraat 4/6	1991	industrie	494	*	
Koperslagerstraat 8/10	1991	industrie	494	*	
Koperslagerstraat 12/14	1991	industrie	494	*	
Koperslagerstraat 16/18	1991	industrie	521	*	
Koperslagerstraat 20	1991	industrie	211	*	
Korte stadionw eg 103a/ Koperslagerstraat 2	1991	industrie	592	*	
Korte stadionw eg 103b	1991	industrie	958	*	

Object 4

Koperslagerstraat 9	1984	industrie	4681	*	
---------------------	------	-----------	------	---	--

Object 5

Korte Stadionw eg 111	1960	Winkel	339	0,16	54,24
Korte Stadionw eg 113	1960	industrie	770	*	

Object 6

Van Zandvlietplein 3, 5, 15 (bestaand stadion)	1937	kantoor	1661	0,16	265,76
--	------	---------	------	------	--------

*emissies vanuit het verw armen van industrie functie zijn niet beschouwd, dit neemt niet weg dat hier geen emissie plaats vindt. Nader te bepalen de emissie norm voor de industrie functie. Niet uit te sluiten is dat in deze opstallen kantoorplekken aanwezig zijn ter ondersteuning van de industrie functie en die verw armde worden met een cv-ketel o.g.

BIJLAGE B, indicatieve inzet materieel jaar 2021

	2021				2022				2023				2024				2025				2026				2027				2028				2029				2030			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4				
Nieuw stadion																																								
Waterfront																																								
Mallegatpark																																								
Stadskant Rosestraat																																								
Stadskant Colosseumweg																																								
Strip Zuid																																								
De Kuip park																																								
De kuip																																								
De Veranda																																								

Indicatief programma	Mer -max		heistelling stadion	Graafmachine/ transport stadion	heistelling	Damwanden	Graafmachine	Grondtransport	betonpompen	Asfalt machine	mobile kraan (hulpkraan)	divers transport	
	woningen	m2 BVO											
Nieuw stadion		72.667	200	600									
Waterfront	640	83.600			110	20	55	55	52	10	210	110	
Mallegatpark	170	1.200			25	20	25	25	26	10	110	50	
Stadskant Rosestraat	296	600			25	20	25	25	26	10	110	50	
Stadskant Colosseumweg	500	2.000			50	20	55	55	26	10	110	50	
Strip Zuid	190	12.000											
De Kuip park	772												
De kuip	156	21.600											
De Veranda	1045	18.000											
		totaal inzet in dagen	200	600	210	80	160	160	130	40	540	260	
		STAGE IV	100%	200	600	210	80	160	160	130	40	540	260
Gevoeligheids analyse		STAGE II	25%		52,5	20	40	40			135		
		STAGE III	50%		105	40	80	80			270		
		STAGE IV	25%		52,5	20	40	40			135		

BIJLAGE C, Berekening NOx emissie STAGE IV

STAGE materieel zijn o.a heistelling, boorstelling, rupskranen e.d.

Stage IV = Tier 4f	datum	Vermogen (kW)	EF (Nox gram/kWh)	Rik	Po	brandstofverbruik	brandstofverbruik per dag	Draai dagen	Uitstoot kg
Q	2014	tussen 130 en 560	0,36	250	0,84	40000	200	200	48,38
Q	2014	tussen 130 en 560	0,36	250	0,84	26880	128	210	32,51
Q	2014	tussen 130 en 560	0,36	250	0,84	72000	120	600	87,09
Q	2014	tussen 130 en 560	0,36	250	0,84	23040	144	160	27,87
Q	2014	tussen 130 en 560	0,36	250	0,84	23040	144	160	27,87
Q	2014	tussen 130 en 560	0,36	250	0,84	15600	120	130	18,87
Q	2014	tussen 130 en 560	0,36	250	0,84	16000	200	80	19,35
Q	2014	tussen 130 en 560	0,36	250	0,84	43200	80	540	52,25
Q	2014	tussen 130 en 560	0,36	250	0,84	20800	80	260	25,16
Q	2014	tussen 130 en 560	0,36	250	0,84	6400	160	40	7,74

Bij de keuze voor 'brandstofverbruik' berekent AERLUS de emissie NO_x met onderstaande formule:

$$E_{MW} = \frac{B_{LJ}}{R_{LK}} * EF * \frac{1}{1000}$$

$$R_{LK} = \frac{1}{\rho_D} * R_{GK} * \frac{1}{1000}$$

met

- E_{MW} = Totale emissie NO_x van het ingevoerde mobiele werktuig (kg/jaar)
- B_{LJ} = Brandstofverbruik in liters per jaar (liters/jaar)
- R_{LK} = Rendement: brandstof in liters per geleverde kilowattuur (liters/kWh)
- EF = Emissiefactor NO_x van het ingevoerde mobiele werktuig (gram/kWh)
- R_{GK} = Rendement: brandstof in grammen brandstof per geleverde kilowattuur (gram/kWh)
- P_D = Soortelijk gewicht van diesel (kg/liter) = 0,84 kg/liter

[1] Totale uitstoot 347,11 kg

BIJLAGE D, Berekening NOx emissie STAGE II,III en IV

STAGE materieel zijn o.a. heistelling, boorstelling, rupskranen e.d.

Stage	datum	Vermogen (kW)	EF (Max gram/kWh)	Rik	Po	brandstofverbruik	brandstofverbruik per dag	Draai dagen	Uitsloot kg	
Stage II	E	2002	tussen 130 en 560	5,2	0,84	6720	128	52,5	117,41	
	E	2002	tussen 130 en 560	5,2	0,84	5760	144	40	100,64	
	E	2002	tussen 130 en 560	5,2	0,84	5760	144	40	100,64	
	E	2002	tussen 130 en 560	5,2	0,84	10800	80	135	188,70	
	E	2002	tussen 130 en 560	5,2	0,84	4000	200	20	69,89	
Stage III A-Tier 3	H	2006	tussen 130 en 560	3,3	0,84	13440	128	105	149,02	
	H	2006	tussen 130 en 560	3,3	0,84	11520	144	80	127,73	
	H	2006	tussen 130 en 560	3,3	0,84	11520	144	80	127,73	
	H	2006	tussen 130 en 560	3,3	0,84	21600	80	270	239,50	
	H	2006	tussen 130 en 560	3,3	0,84	8000	200	40	88,70	
	Stage IV - Tier 4f	Q	2014	tussen 130 en 560	0,36	0,84	40000	200	200	48,38
Q		2014	tussen 130 en 560	0,36	0,84	6720	128	52,5	8,13	
Q		2014	tussen 130 en 560	0,36	0,84	72000	120	600	87,09	
Q		2014	tussen 130 en 560	0,36	0,84	5760	144	40	6,97	
Q		2014	tussen 130 en 560	0,36	0,84	5760	144	40	6,97	
Q		2014	tussen 130 en 560	0,36	0,84	15000	120	130	18,87	
Q		2014	tussen 130 en 560	0,36	0,84	4000	200	20	4,84	
Q		2014	tussen 130 en 560	0,36	0,84	10800	80	135	11,06	
Q		2014	tussen 130 en 560	0,36	0,84	20800	80	260	25,16	
Q		2014	tussen 130 en 560	0,36	0,84	6400	160	40	7,74	
Q		2014	tussen 130 en 560	0,36	0,84					
Q		2014	tussen 130 en 560	0,36	0,84					
Q		2014	tussen 130 en 560	0,36	0,84					
Q		2014	tussen 130 en 560	0,36	0,84					

Bij de keuze voor 'brandstofverbruik' berekent AERIUS de emissie NO_x met onderstaande formule:

$$E_{MW} = \frac{B_{LJ} * EF * 1}{R_{LK}}$$

$$R_{LK} = \frac{1}{P} * R_{GK} * 1000$$

met

- E_{MW} = Totale emissie NO_x van het ingevoerde mobiele werktuig (kg/jaar)
- B_{LJ} = Brandstofverbruik in liters per jaar (liters/jaar)
- R_{LK} = Rendement brandstof in liters per geleverde kilowattuur (liters/kWh)
- EF = Emissiefactor NO_x van het ingevoerde mobiele werktuig (gram/kWh)
- R_{GK} = Rendement brandstof in grammen brandstof per geleverde kilowattuur (gram/kWh)
- P₀ = Soortelijk gewicht van diesel (kg/liter) = 0,84 kg/liter

uitstoot **1537,18 kg**

Bijlage E berekeningen aanlegfase