

## Bijlage F      Uitgangspunten onderzoek luchtkwaliteit

### ***Inleiding***

In deze bijlage worden de methodiek en uitgangspunten beschreven zoals deze zijn gehanteerd voor de luchtkwaliteit berekeningen voor VVEN.

Allereerst wordt globaal de gehanteerde methodiek beschreven, waarna vervolgens eerst voor de realisatie fase en daarna voor de gebruiksfase de bepaalde emissies worden beschreven.

### ***Methodiek***

Met de pc-applicatie Geomilieu versie 2.21, rekenhart KEMA Stacks+ versie 2013.1/PreSRM 1.3.0.3, zijn conform SRM 3 berekeningen uitgevoerd naar de bijdragen van zeeschepen in de geul, de sleepboten die ingezet worden om de extra (Panamax) schepen de haven in te slepen en de liggende (Panamax-)schepen in de haven. Tevens is een aantal andere initiatieven nabij de Eemshaven berekend, ter cumulatie en is de aanlegfase (inzet van baggerschepen) apart berekend.

Omdat het niet mogelijk is buiten Nederland te rekenen (voorgeschreven PreSRM is hier niet beschikbaar), zijn de modelleringen uitgevoerd binnen Groningen (ten zuiden van de Eemshaven). Waarna de resultaten zijn geprojecteerd na een verschuiving naar het noorden. Waarbij de ruwheid is bepaald in KEMA-Stacks van het studiegebied ten noorden van de Eemshaven. Deze ruwheid (Z0) bedraagt 0,04 m. Tevens is voor de berekeningen het meteo referentiepunt gehanteerd voor de Eemshaven (x: 251058 y:607743).

Anders dan een zeer klein effect van de achtergrondconcentraties op de omzetting van NO<sub>2</sub>, heeft deze verschuiving geen effecten op de resultaten.

De berekeningen voor de aanlegfase zijn uitgevoerd voor het realisatiejaar 2018 (conform de memo '20-Me-04.02 Uitgangspunten scheepsbewegingen', ARCADIS, van 31 mei 2013).

De berekeningen voor de gebruiksfase zijn uitgevoerd voor één jaar na realisatie (2019).

### ***Uitgangspunten***

#### ***Aanlegfase***

De aanlegfase is op te delen in een drietal verschillende emissies: Het winnen van zand, keileem en klei (hierna grond) door baggerschepen, het lossen van grond door baggerschepen en het varen van de baggerschepen.

In onderstaande sub-paragrafen wordt per type emissie de emissiebepaling weergegeven.

#### ***Winnen van grond***

Conform de memo '20-Me-04.02 Uitgangspunten scheepsbewegingen', ARCADIS, van 31 mei 2013, zijn de baggerhoeveelheden aangehouden.

In totaal gaat het om een eenmalige hoeveelheid van circa 6363500 m<sup>3</sup> te baggeren grond, dat in één jaar plaats vindt. Deze hoeveelheid is onderverdeeld naar 3 baggerschepen: Baggerschip12, Baggerschip3 en Baggerschip4.

Uitgaande van 0,34 l brandstof per m<sup>3</sup> te winnen grond, zijn de benodigde liters brandstof bepaald. Vervolgens is op basis van een soortelijk massa van 0,832 kg/liter (dieselolie)brandstof het aantal kilogram brandstof bepaald. In onderstaande tabel zijn de bagger hoeveelheden, het aantal benodigde liters brandstof en kilogram brandstof per baggerschip weergegeven.

Tabel F.1: Te baggeren hoeveelheden grond en bijbehorend brandstofverbruik

|                | <b>Hoeveelheid grond<br/>[m<sup>3</sup>]</b> | <b>Br[liter]andstof</b> | <b>B[kg]randstof</b> |
|----------------|----------------------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Baggerschip 12 | 3613528                                      | 1228600                 | 1022195              |
| Baggerschip 3  | 1705000                                      | 579700                  | 482310               |
| Baggerschip 4  | 1045000                                      | 355300                  | 295610               |

Op basis van de emissiefactoren voor binnenvaart-vrachtovervoer conform CBS statline, zijn de emissies NO<sub>x</sub> en PM<sub>10</sub> bepaald.

In onderstaande tabellen zijn deze emissiefactoren en de berekende emissies weergegeven.

Tabel F.2: Emissiefactoren per type brandstof, conform CBS statline

| <b>NO<sub>x</sub> emissie<br/>[g/kg brandstof]</b> | <b>PM<sub>10</sub> emissie<br/>[g/kg brandstof]</b> |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 43,4                                               | 1,4                                                 |

Tabel F.3: Berekende jaarlijkse emissie voor het winnen van baggerspecie

|                | <b>kg NO<sub>x</sub>/jaar</b> | <b>kg PM<sub>10</sub>/jaar</b> |
|----------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Baggerschip 12 | 44363                         | 1431                           |
| Baggerschip 3  | 20932                         | 675                            |
| Baggerschip 4  | 12829                         | 414                            |

#### *Lossen van grond*

Conform de memo '20-Me-04.02 Uitgangspunten scheepsbewegingen', ARCADIS, van 31 mei 2013, zijn de bagger hoeveelheden aangehouden. In totaal gaat het om een jaarlijkse hoeveelheid van 6804263 m<sup>3</sup> te baggeren grond. Deze hoeveelheid is onderverdeeld naar 3 baggerschepen: Baggerschip12, Baggerschip3 en Baggerschip4.

Het grond wordt doormiddel van dumpen (onderlosser) verspreid. Uitgaande van 0,052 l brandstof per m<sup>3</sup> te winnen grond, zijn de benodigde liters brandstof bepaald. Vervolgens is op basis van een soortelijk massa 0,832 kg/liter (dieselolie) brandstof het aantal kilogram brandstof bepaald. In Tabel 1 zijn de bagger hoeveelheden, het aantal benodigde liters brandstof en kilogram brandstof per baggerschip weergegeven.

Op basis van de emissiefactoren voor binnenvaart-vrachtovervoer conform CBS statline, zijn de emissies NO<sub>x</sub> en PM<sub>10</sub> bepaald.

In Tabel F.4 zijn deze emissiefactoren weergegeven. In onderstaande tabel zijn de berekende emissies weergegeven.

Tabel F.4: Berekende jaarlijkse emissie voor het lossen van baggerspecie

|                | <b>kg NO<sub>x</sub>/jaar</b> | <b>kg PM<sub>10</sub>/jaar</b> |
|----------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Baggerschip 12 | 6785                          | 219                            |
| Baggerschip 3  | 3201                          | 103                            |
| Baggerschip 4  | 1962                          | 63                             |

#### *Varen van baggerschepen*

Conform de memo '20-Me-04.02 Uitgangspunten scheepsbewegingen', ARCADIS, van 31 mei 2013, zijn het aantal bewegingen van de baggerschepen in een jaar aangehouden. Hierbij is onderscheid gemaakt in baggerschip12, baggerschip3 en baggerschip4.

Voor de emissies is uitgegaan van de emissies horende bij een binnenvaartschip met een capaciteit van circa 12.000 ton. Per keer wordt circa 5000 m<sup>3</sup> bagger vervoerd. Nat zand heeft een soortelijk massa van ongeveer 1750 kg/m<sup>3</sup>. Dit levert

circa 9.000 ton aan bagger per keer.

De gehanteerde emissiefactoren zijn afkomstig uit 'STREAM International Freight 2011, CE Delft, juli 2011' en weergegeven in onderstaande tabel. Hierbij zijn de emissiefactoren geïnterpoleerd tussen 2009 en 2020 om te komen tot de emissiefactoren voor 2018 (jaar van realisatie).

Tabel F.5: Emissiefactoren binnenvaartschip 12.000 ton conform STREAM International Freight 2011

|                       |                       | <b>2018</b> |
|-----------------------|-----------------------|-------------|
| Capacity              | Load capacity (tonne) | 12000       |
| TTW                   | MJ/ tkm               | 0.22        |
| TTW emissions (g/tkm) | CO <sub>2</sub>       | 16          |
|                       | SO <sub>2</sub>       | 0.0018      |
|                       | PM <sub>2.5</sub>     | 0.0067      |
|                       | NO <sub>x</sub>       | 0.20        |
|                       | PM <sub>10</sub>      | 0,0081*     |

\*Op basis van een verhouding van 0,8 van PM<sub>2,5</sub>/PM<sub>10</sub> (worst case)

Conform de memo '20-Me-04.02 Uitgangspunten scheepsbewegingen', ARCADIS, van 31 mei 2013, zijn de vaarroutes van de baggerschepen gemodelleerd. Waarbij baggerschip12 over een lengte van 34,5 km, baggerschip3 over een lengte van 13 km en baggerschip4 over een lengte van 11 km is gemodelleerd. Waarbij per baggerschip de gemiddelde afstand per beweging, maal het aantal bewegingen is gemodelleerd over deze routes.

In onderstaande tabel zijn de bepaalde emissie weergegeven per route/baggerschip.

Tabel F.6: Gehanteerde emissies voor varende baggerschepen

|                | <b>Afstand route [KM]</b> | <b>Gem. afstand per beweging</b> | <b>Aantal bewegingen</b> | <b>Emissie NO<sub>x</sub> [g/jaar] voor hele route</b> | <b>Emissies PM<sub>10</sub> [g/jaar] voor hele route</b> | <b>Emissie PM<sub>2.5</sub> [g/jaar]</b> |
|----------------|---------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Baggerschip 12 | 34,5                      | 8                                | 1445                     | 27625750                                               | 1123195                                                  | 935996                                   |
| Baggerschip 3  | 13                        | 12                               | 682                      | 19552320                                               | 794949                                                   | 662458                                   |
| Baggerschip 4  | 11                        | 12                               | 418                      | 11983680                                               | 487227                                                   | 406022                                   |

Nadat de geul is verdiept zal er sporadisch onderhoud uitgevoerd worden, waarbij wederom gebaggerd wordt. Dit zal plaatsvinden in de gebruiksfase. De vaarbewegingen van dit onderhoud zijn verwerkt in de scheepvaartbewegingen zoals gehanteerd bij het bepalen van de emissies voor de gebruiksfase.

### **Gebruiksfase**

#### *Varende zeeschepen in geul*

Conform de memo '20-Me-04.02 Uitgangspunten scheepsbewegingen', ARCADIS, van 31 mei 2013, zijn het aantal bewegingen van zeeschepen per jaar aangehouden. Hierbij zijn de volgende jaren beschouwd: Autonoom 2019 en Plan 2019.

Bij het bepalen van de emissies is rekening gehouden met het schoner worden van zeeschepen op basis van IMO-eisen. Hiervoor is een correctie gehanteerd van 17,8% voor 2019.

Het aantal schepen is ingedeeld in GT klassen. Op basis van de verhouding bulk versus container schepen in de geul zijn de emissiefactoren gecorrigeerd. De gehanteerde emissiefactoren zijn afkomstig uit het 'EMS-protocol, Emissies door verbrandingsmotoren van varende en manoeuvrerende zeeschepen op het Nederlands grondgebied', 22 november 2003.

In onderstaande tabel zijn de gehanteerde (gecorrigeerde) emissiefactoren weergegeven.

Tabel F.7: Gehanteerde emissiefactoren, gecorrigeerd op basis van % bulk versus container in geul

| GT klassen |        |                 |                  |
|------------|--------|-----------------|------------------|
| van        | tot    | NO <sub>x</sub> | PM <sub>10</sub> |
| 500        | 999    | 5.13E-04        | 4.21E-05         |
| 1000       | 1599   | 4.38E-04        | 2.41E-05         |
| 1600       | 9999   | 3.23E-04        | 2.79E-05         |
| 10000      | 29999  | 2.33E-04        | 2.09E-05         |
| 29999      | 59999  | 1.61E-04        | 1.49E-05         |
| 60000      | 99999  | 1.08E-04        | 1.04E-05         |
| 100000     | 999999 | 8.26E-05        | 7.60E-06         |

Per kilometersectie (70 t/m 111), conform memo '20-Me-04.02 Uitgangspunten scheepsbewegingen', ARCADIS, van 31 mei 2013, zijn intensiteiten bekend. Per kilometersectie is de totale emissie berekend per peiljaar.

Hierbij is op basis van de gemiddelde snelheden per kilometersectie de deellast bepaald op basis van 'Atmosferische depositie en effecten daarvan door scheepvaart-toename in verruimde vaarweg, Eemshaven-Noordzee', 6 april 2009, Royal Haskoning.

Op basis van 'EMS-protocol, Emissies door verbrandingsmotoren van varende en manoeuvrerende zeeschepen op het Nederlands grondgebied', 22 november 2003, is de correctie op de NO<sub>x</sub> emissie toegepast op basis van het aangesproken vermogen.

In onderstaande tabel is per kilometersectie de gehanteerde snelheid, deellast, NO<sub>x</sub> correctie en emissies NO<sub>x</sub> en PM<sub>10</sub> weergegeven.

Tabel F.8: Gehanteerde snelheden en correcties per kilometersectie in geul

| d [km] | x [m_RD] | y [m_RD] | Snelheid [km/h] | Deellast [%MCR] | Energie correctie | NO <sub>x</sub> correctie |
|--------|----------|----------|-----------------|-----------------|-------------------|---------------------------|
| 70     | 251220   | 608200   | 11,1            | 10              | 0,12              | 1,34                      |
| 71     | 251371   | 609588   | 11,1            | 10              | 0,12              | 1,34                      |
| 72     | 251457   | 610590   | 11,1            | 10              | 0,12              | 1,34                      |
| 73     | 251156   | 611442   | 11,1            | 10              | 0,12              | 1,34                      |
| 74     | 250443   | 612143   | 11,1            | 10              | 0,12              | 1,34                      |
| 75     | 249729   | 612843   | 11,1            | 10              | 0,12              | 1,34                      |
| 76     | 249016   | 613544   | 11,1            | 10              | 0,12              | 1,34                      |
| 77     | 248276   | 614214   | 11,1            | 10              | 0,12              | 1,34                      |
| 78     | 247485   | 614823   | 11,1            | 10              | 0,12              | 1,34                      |
| 79     | 246674   | 615409   | 11,1            | 10              | 0,12              | 1,34                      |
| 80     | 245864   | 615995   | 11,1            | 10              | 0,12              | 1,34                      |

| d [km] | x [m_RD] | y [m_RD] | Snelheid [km/h] | Deellast [%MCR] | Energie correctie | NO <sub>x</sub> correctie |
|--------|----------|----------|-----------------|-----------------|-------------------|---------------------------|
| 81     | 245054   | 616581   | 13,9            | 10              | 0,21              | 1,17                      |
| 82     | 244244   | 617168   | 13,9            | 10              | 0,21              | 1,17                      |
| 83     | 243434   | 617754   | 13,9            | 10              | 0,21              | 1,17                      |
| 84     | 242623   | 618340   | 13,9            | 10              | 0,21              | 1,17                      |
| 85     | 241813   | 618926   | 13,9            | 10              | 0,21              | 1,17                      |
| 86     | 241003   | 619513   | 13,9            | 10              | 0,21              | 1,17                      |
| 87     | 240193   | 620099   | 16,7            | 15              | 0,33              | 1,06                      |
| 88     | 239382   | 620685   | 16,7            | 15              | 0,33              | 1,06                      |
| 89     | 238572   | 621271   | 16,7            | 15              | 0,33              | 1,06                      |
| 90     | 237762   | 621858   | 16,7            | 15              | 0,33              | 1,06                      |
| 91     | 236952   | 622444   | 16,7            | 15              | 0,33              | 1,06                      |
| 92     | 236142   | 623030   | 16,7            | 15              | 0,33              | 1,06                      |
| 93     | 235331   | 623617   | 16,7            | 15              | 0,33              | 1,06                      |
| 94     | 234521   | 624203   | 16,7            | 15              | 0,33              | 1,06                      |
| 95     | 233711   | 624789   | 16,7            | 15              | 0,33              | 1,06                      |
| 96     | 232901   | 625376   | 16,7            | 15              | 0,33              | 1,06                      |
| 97     | 232043   | 625812   | 16,7            | 15              | 0,33              | 1,06                      |
| 98     | 231027   | 625838   | 16,7            | 15              | 0,33              | 1,06                      |
| 99     | 230027   | 625843   | 16,7            | 15              | 0,33              | 1,06                      |
| 100    | 229027   | 625848   | 16,7            | 15              | 0,33              | 1,06                      |
| 101    | 228027   | 625853   | 16,7            | 15              | 0,33              | 1,06                      |
| 102    | 227027   | 625858   | 16,7            | 15              | 0,33              | 1,06                      |
| 103    | 226027   | 625863   | 16,7            | 15              | 0,33              | 1,06                      |
| 104    | 225027   | 625868   | 16,7            | 15              | 0,33              | 1,06                      |
| 105    | 224027   | 625873   | 16,7            | 15              | 0,33              | 1,06                      |
| 106    | 223027   | 625878   | 16,7            | 15              | 0,33              | 1,06                      |
| 107    | 222027   | 625883   | 16,7            | 15              | 0,33              | 1,06                      |
| 108    | 221026   | 625888   | 16,7            | 15              | 0,33              | 1,06                      |
| 109    | 220026   | 625893   | 16,7            | 15              | 0,33              | 1,06                      |
| 110    | 219026   | 625898   | 16,7            | 15              | 0,33              | 1,06                      |
| 111    | 218026   | 625903   | 16,7            | 15              | 0,33              | 1,06                      |

Tabel F.9: Gehanteerde emissies per kilometersectie in geul per peiljaar

| d [km] | NO <sub>x</sub> emissie per km-sectie [kg/jaar] |           | PM <sub>10</sub> emissie per km-sectie [kg/jaar] |           |
|--------|-------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------|-----------|
|        | AO 2019                                         | Plan 2019 | AO 2019                                          | Plan 2019 |
| 70     | 29                                              | 29        | 2                                                | 2         |
| 71     | 455                                             | 493       | 38                                               | 43        |
| 72     | 521                                             | 788       | 44                                               | 70        |
| 73     | 3332                                            | 3599      | 295                                              | 320       |
| 74     | 3502                                            | 3770      | 309                                              | 334       |
| 75     | 3514                                            | 3781      | 309                                              | 335       |
| 76     | 3520                                            | 3788      | 310                                              | 336       |
| 77     | 3521                                            | 3789      | 310                                              | 336       |

| d [km] | NO <sub>x</sub> emissie per km-sectie [kg/jaar] |           | PM <sub>10</sub> emissie per km-sectie [kg/jaar] |           |
|--------|-------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------|-----------|
|        | AO 2019                                         | Plan 2019 | AO 2019                                          | Plan 2019 |
| 78     | 3521                                            | 3789      | 310                                              | 336       |
| 79     | 3520                                            | 3788      | 310                                              | 336       |
| 80     | 3520                                            | 3787      | 310                                              | 336       |
| 81     | 5407                                            | 5815      | 475                                              | 514       |
| 82     | 5406                                            | 5814      | 475                                              | 514       |
| 83     | 5406                                            | 5813      | 475                                              | 514       |
| 84     | 5403                                            | 5811      | 475                                              | 514       |
| 85     | 5408                                            | 5816      | 475                                              | 514       |
| 86     | 5410                                            | 5818      | 475                                              | 515       |
| 87     | 7770                                            | 8353      | 681                                              | 738       |
| 88     | 7770                                            | 8353      | 681                                              | 738       |
| 89     | 7769                                            | 8352      | 681                                              | 737       |
| 90     | 7768                                            | 8351      | 681                                              | 737       |
| 91     | 7767                                            | 8350      | 681                                              | 737       |
| 92     | 7767                                            | 8350      | 681                                              | 737       |
| 93     | 7766                                            | 8349      | 681                                              | 737       |
| 94     | 7767                                            | 8349      | 681                                              | 737       |
| 95     | 7766                                            | 8349      | 681                                              | 737       |
| 96     | 7766                                            | 8348      | 681                                              | 737       |
| 97     | 7765                                            | 8348      | 681                                              | 737       |
| 98     | 7660                                            | 8243      | 674                                              | 730       |
| 99     | 7577                                            | 8159      | 667                                              | 724       |
| 100    | 7492                                            | 8075      | 661                                              | 717       |
| 101    | 7441                                            | 8023      | 657                                              | 713       |
| 102    | 7437                                            | 8020      | 657                                              | 713       |
| 103    | 7391                                            | 7974      | 653                                              | 709       |
| 104    | 7323                                            | 7906      | 647                                              | 703       |
| 105    | 7187                                            | 7766      | 636                                              | 692       |
| 106    | 6455                                            | 7033      | 571                                              | 627       |
| 107    | 6264                                            | 6843      | 554                                              | 610       |
| 108    | 5687                                            | 6266      | 503                                              | 559       |
| 109    | 5357                                            | 5940      | 473                                              | 530       |
| 110    | 5115                                            | 5698      | 455                                              | 511       |
| 111    | 4524                                            | 5107      | 402                                              | 459       |

Voor de modelleringen zijn per kilometersectie meerdere emissiepunten gehanteerd, waarbij de emissie per kilometersectie evenredig over deze punten zijn verdeeld.

#### *Sleepboten in geul*

Voor grote schepen worden sleepboten ingezet om deze de haven in te slepen. In de plansituatie zullen 117 extra Panamax-schepen per jaar de haven binnen gesleept worden.

Op basis van 'Atmosferische depositie en effecten daarvan door scheepvaarttoename in verruimde vaarweg, Eemshaven-Noordzee', 6 april 2009, Royal Haskoning, zijn emissies per Panamax-schip per bezoek per locatie aangehouden.

In onderstaande tabellen zijn de totale emissies per locatie weergegeven voor NO<sub>x</sub> en PM10. In onderstaande afbeelding zijn deze locaties weergegeven. In groen in- en uitvaart 1 en in oranje in- en uitvaart 2.



Afbeelding F.1: Gemodelleerde vaarroutes sleepboten

Tabel F.10: Gehanteerde NO<sub>x</sub> emissies sleepboten

| Locatie sleepboten | Verblijftijd [min] | emissie NO <sub>x</sub> [kg/hr] | emissie per bezoek [kg NO <sub>x</sub> /bezoek] | aantal bezoeken | emissie per jaar [kg NO <sub>x</sub> /jr] |
|--------------------|--------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------|
| Invaart 1          | 60                 | 31.7                            | 31.7                                            | 117             | 3709                                      |
| Invaart 2          | 60                 | 15.9                            | 15.9                                            | 117             | 1860                                      |
| Uitvaart 1         | 30                 | 31.7                            | 15.9                                            | 117             | 1860                                      |
| Uitvaart 2         | 60                 | 15.9                            | 15.9                                            | 117             | 1860                                      |

Tabel F.11: gehanteerde PM<sub>10</sub> emissies sleepboten

| Locatie sleepboten | verblijftijd [min] | emissie PM <sub>10</sub> [kg/hr] | emissie per bezoek [kg PM <sub>10</sub> /bezoek] | aantal bezoeken | emissie per jaar [kg PM <sub>10</sub> /jr] |
|--------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------|
| Invaart 1          | 60                 | 1.0                              | 1.0                                              | 117             | 118                                        |
| Invaart 2          | 60                 | 0.5                              | 0.5                                              | 117             | 59                                         |
| Uitvaart 1         | 30                 | 1,0                              | 0,5                                              | 117             | 59                                         |
| Uitvaart 2         | 60                 | 0.5                              | 0.5                                              | 117             | 59                                         |

De totale emissies per locatie zijn evenredig verdeeld over de punten zoals weergegeven in bovenstaande afbeelding.

#### *Stilliggende zeeschepen*

In de plansituatie zullen 117 extra Panamax-schepen per jaar de haven binnen gesleept worden, waarna deze aan de kade stilliggen.

Voor de ligduren is aangesloten bij de ligduren zoals deze zijn opgenomen in het EMS-protocol Verbrandingsemissies door stilliggende zeeschepen in havens.

In onderstaande tabel zijn de gehanteerde emissiefactoren weergegeven, waarbij is uitgegaan van 50% HFO en 50% MDO. Er is uitgegaan van een gemiddelde grootte van 10.000 GT per schip, een brandstofgebruik van 2,8 kg/1000GT.uur en een ligduur van 48 uur.

Tabel F.12: Emissiefactoren uit EMS-protocol verbrandingsemissies door stilliggende zeeschepen in havens

| Brandstof             | Emissiefactor NO <sub>x</sub> [g/kg brandstof] | Emissiefactor PM <sub>10</sub> [g/kg brandstof] |
|-----------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| HFO                   | 4.1                                            | 2                                               |
| MDO                   | 3.5                                            | 0.7                                             |
| Gemiddeld bij 50%/50% | 3.8                                            | 1.35                                            |

In onderstaande tabel zijn de berekende brandstof hoeveelheden en emissies weergegeven.

Tabel F.13: Emissiefactoren uit EMS-protocol verbrandingsemissies door stilliggende zeeschepen in havens

| Brandstofverbruik [kg/jaar] | NO <sub>x</sub> emissie [kg NO <sub>x</sub> /jaar] | PM <sub>10</sub> emissie [kg PM <sub>10</sub> /jaar] |
|-----------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 154216                      | 586                                                | 208                                                  |