1999-17_watervervuiling-motoren-pleziervaartuigen

stowa

Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer

Watervervuiling door motoren van pleziervaartuigen

Een studie naar de omvang van de verontreiniging en de effectiviteit van reducerende maatregelen

99 17

WATER
PAKT

stowa

Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer

Watervervuiling door motoren van pleziervaartuigen

Een studie naar de omvang van de verontreiniging en de effectiviteit van reducerende maatregelen

Uitvoerder

Stichting Waterpakt,

samenwerkingsverband van:

- Waddenvereniging
- Stichting Reinwater
- Stichting De Noordzee
- Vereniging tot Behoud van het IJsselmeer

correspondentieadres:

Postbus 90

8860 AB Harlingen

tel.: 050 - 311 94 90

fax: 050 - 312 90 22

E-mail: waterpakt.gron@bart.nl

Arthur van Schendelstraat 816

Postbus 8090, 3503 RB Utrecht

Telefoon 030 232 11 99

Fax 030 232 17 66

E-mail stowa@stowa.nl

99 17

Publicaties en het publicatie-overzicht van de STOWA kunt u uitsluitend bestellen bij:

Hageman Verpakkers BV

Postbus 281

2700 AC Zoetermeer

tel. 079 - 347 00 11

fax 079 - 361 39 27

o.v.v. ISBN- of bestelnummer en een duidelijk afleveradres.

ISBN 90.5773.068.5

Voorwoord

In januari 1998 is het eindrapport verschenen van de verkennende studie naar diffuse vervuiling uit scheepsmotoren in de zeescheepvaart, beroepsbinnenvaart en recreatievaart'[1]. In een tweede fase van dat project, waarvan het eindrapport nu voor u ligt, wordt voortgeborduurd op één van de conclusies uit de eerdere studie, nl. dat de emissies van koolwaterstoffen en PAK's uit motoren van recreatievaartuigen op landelijke schaal significant is en lokaal tot fikse overschrijding van de waterkwaliteitsnormen kan leiden. In dit rapport worden de resultaten gepresenteerd van een vergelijking van twee maatregelenscenario's waarmee de gesignaleerde problemen zouden kunnen worden aangepakt.

De basis van de studie wordt gevormd door een scenario dat verwijst naar de in voorbereiding verkerende Europese richtlijn voor 'recreational crafts', waarin voorschriften zijn te verwachten voor emissiefactoren van benzine- en dieselmotoren op pleziervaartuigen. Omdat op voorhand duidelijk was dat deze richtlijn niet in de eerste plaats is gericht op optimale bescherming van het aquatisch milieu (harmonisatie van de markt voor scheepsmotoren is het hoofdmotief), is in overleg met de begeleidingscommissie een tweede scenario opgesteld, waarin binnen het Nederlandse milieu- en waterbeleid passende aanvullende maatregelen aan het Europese pakket werden toegevoegd.

Uit de scenariostudies blijkt dat Europese maatregelen ook in ons land tot significante reductie van watervervuiling met PAK's en vluchtige koolwaterstoffen zullen leiden. Tegelijkertijd blijkt dat dit lokaal, vooral op plaatsen met intensieve recreatievaart, in piekperioden (de zomervakantie) onvoldoende soelaas zal bieden om de waterkwaliteitsdoelstellingen in water en slib te realiseren. Het aanvullende pakket van scenario 2 en een aantal kwalitatief verkende verdere maatregelen biedt de waterbeheerder meer, en vooral ook eerder, perspectief op het bereiken van de waterkwaliteitsdoelstellingen.

Het project is uitgevoerd door ir. A.P. Abbink Spaink, die vanuit de Waterpakt-organisaties begeleid is door drs. P. Vertegaal (projectleider; coördinator Waterpakt), mr. drs. E. Ninaber (nu ex-directeur Stichting De Noordzee) en drs. E.W. Meijer (actiecoördinator Waddenvereniging). Het project is begeleid door een door het bestuur van de STOWA ingestelde begeleidingscommissie, bestaande uit ir. J. Hulskotte (TNO-MEP, afd. Emissies en Milieubelasting), dr. S.P. Klapwijk (STOWA), ing. J.A.P. Klein (CBS, sector Milieu), drs. M. Tromp (Provincie Noord-Holland), ir. W.J. Stuurman (Hoogheemraadschap van de Uitwaterende Sluizen in Hollands Noorderkwartier), drs. B. van der Wal (STOWA) en mevr. ing. I. Zeegers (RIZA).

Utrecht, mei 1999,

De directeur van de STOWA,

Ir. J.M.J. Leenen.

---

1 Stowa/Waterpakt, 1998. 'Emissies uit scheepsmotoren - verkennende studie van verontreinigingen uit motoren in de zeescheepvaart, beroepsbinnenvaart en recreatievaart'. Stowa-publikatie 98-12. Utrecht, Januari 1998: 62 pp. + bijl.

Samenvatting

Uit dit rapport blijkt dat de vervuiling van het oppervlaktewater door uitlaatgassen uit motoren van pleziervaartuigen in Nederland aanzienlijk is. Simulatieberekeningen voor een drietal voorbeeldlokaties resulteren in aanzienlijke overschrijdingen van de in het milieu- en waterbeleid gestelde korte-termijndoelen voor waterkwaliteit (grenswaarde en MTR-niveau), o.a. voor PAK's. Deze bevindingen sluiten aan bij resultaten van eerder onderzoek, waaruit bleek dat de scheepsmotoren in de recreatievaart in Nederland in totaal meer koolwaterstoffen uitstoten dan in de beroepsvaart op zee (Nederlands continentaal plat) en in de binnenwateren. 90% van deze emissies uit de recreatievaart zijn afkomstig van 'oude-generatie' twee-tactmotoren. Doordat de recreatievaart zich concentreert in tijd en ruimte (vooral landschappelijk aantrekkelijke gebieden) leidt dit tot piekbelastingen, die meer ecologische schade aanrichten dan uit nationale jaargemiddelden zou kunnen worden afgeleid.

In Nederland bestaat nog geen specifiek reductiebeleid ten aanzien van deze vervuilingsbron. Dit is wel het geval in de VS en enkele Europese landen ('Bodensee-norm'). In andere Europese landen wordt beleid voor schonere scheepsmotoren voor de recreatievaart voorbereid. Uit oogpunt van marktharmonisatie wordt momenteel gewerkt aan een Europese emissierichtlijn. De voorstellen hiervoor van de zijde van de Europese organisatie van motorproducenten IMEC gaan minder ver dan mogelijk is met bijvoorbeeld de Bodensee-norm. In dit rapport is onderzocht in hoeverre de bestaande EU-voorstellen voor pleziervaartmotoren de waterkwaliteit in Nederland zullen verbeteren (scenario 1 of IMEC-scenario). Ter vergelijking is een verdergaand scenario opgesteld dat beter gebruik maakt van de stand der techniek met een snellere invoering van schonere motoren (scenario 2 of aanvullend scenario). Ten slotte zijn kwalitatief nog enkele 'andere' maatregelen verkend. De twee scenario's en de overige maatregelen zijn geselecteerd op basis van hun doeltreffendheid, waarbij niet alleen het te verwachten milieueffect een rol speelde, maar ook criteria als uitvoerbaarheid voor overheid en doelgroep e.d.

Beide maatregelenscenario's die in dit rapport zijn doorgerekend realiseren aanmerkelijke reducties van de vervuiling van het oppervlaktewater door motoruitlaten van pleziervaartuigen voor een aantal prioritaire stoffen uit het Nederlandse milieubeleid. Het aanvullend scenario scoort vooral tussen 2000 en 2020 aanmerkelijk beter dan het IMEC-scenario. Beide scenario's laten daarna een weer geleidelijk toenemen van de emissies zien als gevolg van economische groei in de sector. Voor een aantal stoffen is die toename in het aanvullende scenario kleiner dan in het IMEC-scenario.

De met maatregelen te bereiken emissiereducties zijn afdoende indien daarmee de waterkwaliteitsdoelstellingen van het overheidsbeleid kunnen worden gehaald. Voor de korte termijn (rond het jaar 2000) betreft dat grenswaarden en maximaal toelaatbaar risiconiveaus (MTR) uit de Evaluatienota Water resp. regeringsvoornemen Vierde Nota Waterhuishouding. Voor de langere termijn (ca. 2015) gaat het daarbij om het bereiken van streefwaarden voor oppervlaktewaterkwaliteit (V&W, 1994 en 1997). In dit rapport zijn de rekenresultaten van twee maatregelenscenario's getoetst aan genoemde kwaliteitsnormen voor een drietal voorbeeldsituaties: een smal vaarwater (Utrechts-Noordhollandse Vecht), een breed vaarwater (Nieuwkoopse plassen) en een jachthaven (Naarden). De berekende

stofconcentraties in de drie case-studies gaan allen uit van plezierbootmotoren als enige vervuilingsbron voor die stoffen (hetgeen een hypothetische 'best case' veronderstelling is).

Om de waterkwaliteitsdoelstellingen te halen is uitvoeren van het IMEC-scenario onvoldoende. In het voorbeeld van de Utrechts-Noordhollandse Vecht zal dit voor zware polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's, zoals anthraceen en fenantreen) in 2030 leiden tot een overschrijding van het MTR-niveau voor slib met een factor 5 tot 9 en met 100 keer of meer van de grens- en streefwaarden. Op breder water (Nieuwkoopse plassen en haven Naarden) wordt met het IMEC-scenario voor dezelfde stoffen op termijn aan MTR- en grenswaarden voor slib voldaan, maar blijven grens- en streefwaarden overschreden worden met een factor 4 tot 22 (in 2030). Het aanvullende scenario betekent een aanzienlijke verbetering ten opzichte van het IMEC-scenario, echter nog onvoldoende om de gestelde beleidsdoelen overal te halen. Dit scenario resulteert vooral in aanzienlijke snellere verbetering van de waterkwaliteit. Op het moment dat de eerste effecten van het IMEC-scenario nog moeten inzetten (rond het jaar 2005) is al sprake van een maximaal effect van het aanvullend scenario. Op langere termijn leidt het aanvullend scenario nog steeds tot overschrijding van de waterkwaliteitsnormen, zij het dus minder ernstig dan bij het IMEC-scenario.

Om de waterkwaliteitsdoelstellingen wel te halen zijn dus verdergaande aanvullende generieke gebiedsgerichte maatregelen ten opzichte van de doorgerekende scenario's. Dergelijke maatregelen zijn in deze studie kwalitatief verkend en 'gescanned' aan de hand van dezelfde set doeltreffendheidscriteria die bij de samenstelling van scenario's een rol speelden. Op de langere termijn lijkt een APK voor de recreatievaart een mogelijkheid tot verdere reductie. Indien generieke maatregelen onvoldoende blijken om kwetsbare gebieden te beschermen of extra zwaar belaste gebieden ('hotspots') te saneren kan gebiedsgericht verdergaand beleid worden ontwikkeld. Vooral voor kwetsbare gebieden - waar veelal scherpere waterkwaliteitsdoelstellingen gelden dan MTR- of grenswaarde - lijkt dergelijke gebiedsgericht beleid onontkoombaar. In dit onderzoek zijn enkele van zulke maatregelen gescanned. De meest verregaande gebiedsgerichte maatregel, het sluiten van gebieden voor gemotoriseerde recreatievaart, kan als neveneffect hebben dat de vervuilende vaart geconcentreerd wordt op minder gevoelige gebieden. Elektrisch varen, andere inrichting van vaarwegen en havens en rationeler motorgebruik zijn ook gebiedsgericht toe te passen.

Uit een eenvoudige gevoeligheidsanalyse van de uitkomsten blijkt dat de jaarlijkse groei van de recreatievaart aanzienlijk bijdraagt aan het overschrijden van de waterkwaliteitsdoelstellingen. In alle de onderzochte gevallen vonden de berekende normoverschrijdingen plaats bij alle doorgerekende variaties in de economische groei. Wel had die inschatting van de economische groeifactor consequenties voor de omvang van de normoverschrijding en snelheid waarmee de waterkwaliteit op termijn weer verslechtert.

De gevoeligheidsanalyse van de berekeningsresultaten heeft geen consequenties voor de grootte-orde van deze uitkomsten. Ook op de onderlinge verhouding van de effectiviteit van de twee scenario's heeft dit geen effect. Voor analyse van lokale situaties is er e behoefte aan meer zekerheid. Daarvoor dienen de aannames te worden geoptimaliseerd aan de hand van meetgegevens. Momenteel zijn deze meetgegevens niet beschikbaar. De belangrijkste montbrekende meetgegevens zijn (a) de vertaalslag van emissies uit de scheepsmotor naar belasting van het oppervlaktewater, (b) emissiefactoren voor motoren tijdens een koude start en (c) emissiefactoren voor de afzonderlijke stoffen voor benzine-tweetactmotoren.

De resultaten van de in deze studie uitgevoerde modelberekeningen aan de gehalten aan PAK aan zwevend slib bieden onvoldoende basis voor een schatting van de gehalten aan PAK in nieuwgevormd sediment.

Summary

The report makes it clear the Netherlands suffers from considerable pollution of its surface waters by motorboat exhaust emissions. Simulation calculations for three typical waterway locations resulted in pollutant levels (for PAHs, for instance) that fell substantially short of Dutch governmental short-term environmental and water policy objectives (in terms of threshold levels and maximum allowable risk levels). These results confirm earlier research findings that carbohydrate emissions from pleasure motorboats in the Netherlands actually exceed those of commercial shipping traffic in Dutch waters (the Dutch continental plate and waterways). 90% of these pleasure boat emissions come from the older generation of two-stroke engines. Since this recreational use of Dutch waters is strongly localized both in time and space, and is particularly concentrated in areas with attractive landscapes, this leads to localized peak loads which cause more ecological damage than the national average figures might lead one to suppose.

As yet, the Netherlands operates no specific reduction policy with regard to this pollution source - in contrast to the United States, and indeed a number of European countries, whether these are existing standards such as the >Bodenzee standard= or the preparation of policy measures for the introduction of cleaner pleasure motorboat engines. With a view to European policy harmonization, work is currently being carried out on European emission guidelines. However, the proposals that have been made by the engine manufacturers= European association IMEC do not go as far as, for instance, the Bodenzee standards. This report examines the degree to which the existing EU pleasure motorboat proposals are likely to improve the quality of Dutch waterways (scenario 1, or the IMEC scenario). By way of comparison, a more far-reaching scenario has also been prepared which makes better use of up-to-date technology in the introduction of cleaner engines (scenario 2, the supplementary scenario). Finally, a number of alternative measures are also qualitatively explored. The two scenarios are then assessed in terms of their effectiveness, in which not only their predicted environmental effects are considered, but also their practical feasibility for the governments and the target groups concerned, along with other relevant criteria.

The two scenarios described in this report both yield a substantial reduction in surface water pollution by motorboat exhausts for a number of substances high on the Dutch government=s priority list. The supplementary scenario scores considerably better between 2000 and 2020; thereafter, both scenarios exhibit a gradual rise in emission levels as a consequence of general economic growth in the sector, although the supplementary scenario shows a slower rise in several substances than does the IMEC scenario.

The emission reductions attained by means of such measures will be held to be sufficient if they enable the government=s water quality objectives to be achieved. For the short term (around the year 2000), this concerns the threshold values and maximum allowable risk levels (in Dutch, the *MTR*) defined in the government=s Evaluation Memorandum Water and its Fourth Memorandum on Water Management resolution, respectively. In the longer term (around 2015), the objective is to limit pollutants to specified surface water quality target levels (Ministry of Transport and Public Works, 1994 and 1997). This report tested the calculated results of both scenarios against these specified levels for three typical situations: a narrow waterway (the Utrechts-Noordhollandse Vecht), a broad waterway (the Nieuwkoop broads), and a yacht harbour (Naarden). The calculate substance concentrations in the three

case studies refer to recreational crafts as the one and only source of water pollution (which is a hypothetical 'best case' situation).

These tests showed that the IMEC scenario will not be sufficient to attain these water quality objectives. In the example of the Utrechts-Noordhollandse Vecht, it would lead to *MTR* levels being exceeded in the year 2030 by a factor of between 5 and 9 for such substances as PAHs (heavy polycyclic aromatic hydrocarbons such as anthracene and phenantrene). In larger waters (the Nieuwkoop broads and Naarden harbour) the IMEC scenario leads to these substances eventually meeting *MTR* and threshold level objectives, but heavy PAH target levels are still exceeded by a factor of between 4 and 22 in the year 2030. The supplementary scenario does result in a substantially better picture, but it is still not enough to meet policy aims in all areas; however, it does produce a much more rapid improvement in water quality levels, achieving its maximum effect around 2005, when the IMEC scenario has yet to take effect. In the longer term, the supplementary scenario still falls short of water quality norms, albeit that substance levels exceed these limits two or three times less than in the IMEC scenario.

If the Netherlands is to achieve its own water quality objectives, therefore, more far-reaching supplementary measures than those described in either scenario will have to be taken in certain areas. This report subjected a number of such measures to qualitative assessment, testing them against the same set of effectiveness criteria that were used in compiling the scenarios. In the longer term, the introduction of an MOT-type test for pleasure craft might offer prospects for further reductions. Should such generic measures prove inadequate to the task of protecting vulnerable areas or cleaning up the most heavily polluted >hotspots=, then more far-reaching, locally-oriented measures could also be introduced. Indeed, in the most vulnerable areas, where water quality norms are stricter than MTR or threshold values in any case, such measures would seem to be unavoidable. This study assessed a number of such policy measures. The most far-reaching of these, the complete closure of certain areas to motorized pleasure craft, might also have the unintended consequence of concentrating the most polluting craft in marginally less vulnerable areas. Electric motors, alternative designs for waterways and harbours, and the more rational use of boat engines are other policy alternatives that might also be applied only in designated areas.

A straightforward sensitivity analysis of the results put forward in this report demonstrated that the annual growth in pleasure boat traffic contributes significantly to the failure to meet water quality objectives. While target substance levels were exceeded in all the instances studied, irrespective of the economic growth estimations calculated into the scenario, estimated economic growth factors had clear consequences for the scale of these excesses and the speed with which water quality fell in the long term. The general conclusion that must be drawn from this is that if the pleasure motorboat use market fails to reach a saturation point and motorboats continue to pollute above the zero-emission level, any measures taken will eventually be rendered useless.

The sensitivity analysis of the calculation outcomes for various scenario assumptions has no consequences for the order of these results, nor for the relative effectiveness of the two scenarios examined. However, more needs to be understood about the analysis of specific localities and the prospects for their effective management. For this purpose, the scenario assumptions employed need to be optimized on the basis of measurement data. This data does not yet exist. The most important of such data would be obtained by (a) translating motorboat engine emissions into surface water pollutant loads, (b) determining emission

factors for engines during a cold start an (c) determining emission factors for the separate substances emitted by two-stroke petrol engines.

It is also likely that in certain instances water managers will want to be able to translate figures for substance levels in suspended sediment into the consequences of these figures for settled sediment quality. The present report does not make this possible. In such cases there is therefore a clear need for new research.

Inhoudsopgave

Samenvatting

Summary

Inhoudsopgave

1. Inleiding **1**
1.1 Aanleiding en doelstelling 1
1.2 Uitgangspunten en strategische keuzen 1
1.3 Werkwijze 2
1.4 Doeltreffendheidscriteria 2

2. Inventarisatie **4**
2.1 Stofeigenschappen 4
2.2 Emissienormen 5
2.3 Andere maatregelen 11

3. Scenario 1, IMEC-scenario **18**
3.1 Inleiding 18
3.2 Inhoud 18
3.3 Aannames 18

4. Scenario 2, Aanvullend scenario **20**
4.1 Inleiding 20
4.2 Inhoud 20
4.3 Aannames 21

5. Scenario's betrokken op de nationale situatie **22**
5.1 Inleiding 22
5.2 IMEC-scenario 22
5.3 Aanvullend scenario 23
5.4 Verschillen tussen scenario's 25

6. Scenario's betrokken op specifieke locaties **28**

6.1 Inleiding 28
6.2 Utrechts-Noordhollandse Vecht 29
6.3 Nieuwkoopse Plassen 35
6.4 Haven in Naarden 40

7. Discussie **46**

7.1 Inleiding 46
7.2 Gevoeligheidsanalyse 46
7.3 Toetsen van scenario's en overige maatregelen aan doeltreffendheidscriteria 48

8. Conclusies en aanbevelingen **53**

8.1 Conclusies 53
8.2 Aanbevelingen voor verder onderzoek 55

Literatuur

Bijlagen

Bijlagen

Pagina

Bijlage 1 Aanbevelingen uit emissies uit scheepsmotoren, verkennende studie

Bijlage 2 Testcycli voor buitenboordmotoren

Bijlage 3 Toelichting op berekeningswijze

Bijlage 4 Uitkomsten berekeningen voor de Vecht

Bijlage 5 Uitkomsten berekeningen Nieuwkoopse Plassen

Bijlage 6 Uitkomsten berekeningen haven van Naarden

Tabellen

tabel 1 BSO, fase 1, diesel en benzinemotoren 6

tabel 2 BSO fase 2, benzinemotoren 6

tabel 3 BSO fase 2, dieselmotoren 7

tabel 4 Jaarlijkse factoren voor EPA norm HC + NO_x. 8

tabel 5 IMEC emissienorm voor motoren van de recreatievaart 9

tabel 6 Emissiefactoren voor IMEC- scenario 18

tabel 7 Emissiefactoren voor aanvullend scenario 21

tabel 8 Kenmerken van het watersysteem Vecht 29

tabel 9 Debiet en scheepsbeweging op verschillende trajecten van de Vecht 31

tabel 10 Globale stoffenbalans voor de Vecht en verwachte toekomstige ontwikkelingen (in %) 34

tabel 11 Geschatte normoverschrijdingen van concentraties in oppervlaktewater en aan het zwevend stof ten gevolge van recreatievaart op de lange termijn op de Vecht 35

tabel 12 Percentage uitvarende boten op Nieuwkoopse plassen op een gemiddelde dag in het hoogseizoen 36

tabel 13 Vaaruren per uitgevaren boot op Nieuwkoopse plassen 36

tabel 14 Emissieschattingen voor Nieuwkoopse Plassen voor en na uitvoering van het actieplan Nieuwkoop en omgeving (grammen/jaar) 40

tabel 15 Geschatte normoverschrijdingen van concentraties in oppervlaktewater en aan het zwevend stof ten gevolge van recreatievaart op de lange termijn op de Nieuwkoopse Plassen 40

tabel 16 Gemeten en geschatte concentraties aan het zwevend stof in de haven van Naarden en Gooimeer bij Eemdijk, zomer 1996 45

tabel 17 Geschatte normoverschrijdingen van concentraties in oppervlaktewater en aan het zwevend stof ten gevolge van recreatievaart op de lange termijn in de haven van Naarden 45

Figuren

Figuur 1 Normen voor HC-uitstoot diesel- en benzinemotoren van de recreatievaart 9

figuur 2 Normen voor Nox-uitstoot voor diesel- en benzinemotoren van de recreatievaart 10

figuur 3 IMEC-scenario betrokken op Nederland, jaarlijkse emissie door uitlaatgassen van de recreatievaart naar water (NO_x, HC, smeerolie, PAK) 22

figuur 4 IMEC-scenario betrokken op Nederland, jaarlijkse emissie door uitlaatgassen van de recreatievaart naar water (benzeen, formaldehyde, 1,3-butadieen) 23

figuur 5 IMEC-scenario betrokken op Nederland, jaarlijkse emissie door uitlaatgassen van de recreatievaart naar water (NO_x, HC, smeerolie, PAK) 24

figuur 6 IMEC-scenario betrokken op Nederland, jaarlijkse emissie door uitlaatgassen van de recreatievaart naar water(benzeen, formaldehyde, 1,3-butadieen) 25

figuur 7 Verschil tussen beide scenario's betrokken op landelijke situatie, jaarlijkse vrachten (NO_x, HC, smeerolie, PAK) 26

figuur 8 Verschil tussen beide scenario's betrokken op landelijke situatie, jaarlijkse vrachten (benzeen, formaldehyde, 1,3-butadieen) 27

figuur 9 Geschatte concentratie koolwaterstoffen in oppervlaktewater ten gevolge van de recreatievaart na een zomerse dag op de Vecht 32

figuur 10 Geschatte concentraties naftaleen en fenantreen in oppervlaktewater ten gevolge van de recreatievaart na een zomerse dag op de Vecht 32

figuur 11 Geschatte concentraties fenantreen en antraceen aan het zwevend stof ten gevolge van de recreatievaart na een week in hoogseizoen op de Vecht 33

figuur 12 Geschatte concentraties chryseen en benzo(a)pyreen aan het zwevend stof ten gevolge van de recreatievaart na een week in hoogseizoen op de Vecht 33

figuur 13 Geschatte concentratie koolwaterstoffen in oppervlaktewater ten gevolge van de recreatievaart na een topdag op de Nieuwkoopse Plassen 37

figuur 14 Geschatte concentraties naftaleen en fenantreen in oppervlaktewater ten gevolge van de recreatieaart na een topdag op de Nieuwkoopse Plassen 37

figuur 15 Geschatte concentraties fenantreen en antraceen aan het zwevend stof ten gevolge van de recreatievaart na een week in hoogseizoen op de Nieuwkoopse Plassen 38

figuur 16 Geschatte concentraties chryseen en benzo(a)pyreen aan het zwevend stof ten gevolge van de recreatievaart na een week in hoogseizoen op de Nieuwkoopse Plassen 38

figuur 17 Geschatte concentratie koolwaterstoffen in oppervlaktewater ten gevolge van de recreatievaart na een topdag in de haven van Naarden 42

figuur 18 Geschatte concentraties naftaleen en fenantreen in oppervlaktewater ten gevolge van de recreatievaart na een topdag in de haven van Naarden 42

figuur 19 Geschatte concentraties fenantreen en antraceen aan het zwevend stof ten gevolge van de recreatievaart na een week in hoogseizoen in de haven van Naarden 43

figuur 20 Geschatte concentraties chryseen en benzo(a)pyreen aan het zwevend stof ten gevolge van de recreatievaart na een week in hoogseizoen in de haven van Naarden 43

figuur 21 Gevoeligheidsanalyse van scenario 1 47

figuur 22 Gevoeligheidsanalyse van scenario 2 48

figuur 23 Overzichtsmatrix score maatregelen op doeltreffendheidscriteria 53

1. Inleiding

Na het in werking treden van de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren is de kwaliteit van het oppervlaktewater enorm verbeterd. Dit is voornamelijk te danken aan het saneren van puntbronnen zoals industriële en stedelijke lozingen. Nu veel puntbronnen gesaneerd zijn wordt duidelijk dat naast de puntbronnen ook de diffuse verontreiniging van het water een bron van belang is. Voorbeelden van diffuse bronnen zijn emissies van bestrijdingsmiddelen en nutriënten uit de landbouw, koper uit waterleidingen, depositie uit de atmosfeer, uitloging van gecreosoteerde oeverbeschoeiingen en scheepvaart. Het relatieve aandeel van de diffuse bronnen in de totale watervervuiling groeit naarmate de puntbronnen minder vervuilen.

1.1 Aanleiding en doelstelling

Eén van de diffuse bronnen van waterverontreiniging is scheepvaart. Binnen deze bron zijn weer verschillende bronnen te onderscheiden, zoals lekkage van olie en schroefasvet, uitlogen van aangroeiwerende coatings, huishoudelijk en operationeel afval(water), opofferingsanodes en motoremissies (uitlaatgassen). In dit rapport wordt verslag gedaan van het tweede deel van het onderzoek naar emissies uit scheepsmotoren. Het eerste deel van dit onderzoek betrof een verkennende studie van verontreinigingen uit motoren in de zeescheepvaart, beroepsbinnenvaart en de recreatievaart (Stowa/Waterpakt, 1998). Uit deze verkenning zijn enkele mogelijke knelpunten voor het milieu naar voren gekomen die betrekking hebben op de verschillende scheepvaartsectoren. Ook zijn er tekorten aan kennis gesignaleerd die een meer nauwkeurige inschatting van de problematiek in de weg staan. Samenvattend zijn er enkele aanbevelingen gedaan (zie bijlage 1). Een deel van deze aanbevelingen wordt in dit tweede deel van het onderzoek opgepakt
De doelstelling van het tweede deel van dit project is het inschatten van de mate van bescherming van het oppervlaktewater die door huidige en voorgenomen (inter)nationale regelgeving en overige denkbare maatregelen kan worden geboden tegen waterverontreiniging veroorzaakt door emissies uit scheepsmotoren van de recreatievaart.

1.2 Uitgangspunten en strategische keuzen

Voorafgaand aan dit onderzoek zijn al enkele keuzen gemaakt (Stowa/Waterpakt, 1998). Zo is ervoor gekozen dat dit onderzoek zich richt op de recreatievaart. Er worden drie locaties geselecteerd, elk representatief geacht voor een soort 'probleemlocatie' (kanaal, meertje en jachthaven). Eveneens worden er twee scenario's opgesteld (zie onderstaande toelichting opstellen scenario's) die op deze locaties worden betrokken. Hierbij dient voldoende aandacht te worden besteed aan de accuratesse van de gebruikte schattingen.

1.3 Werkwijze

Het schatten gebeurt door voor twee verschillende scenario's de waterverontreiniging, veroorzaakt door uitlaatgassen uit de recreatievaart, voor nu en de komende decennia zo mogelijk kwantitatief te beschrijven. Het eerste scenario gaat uit van het invoeren van emissierichtlijnen voor scheepsmotoren op Europees niveau, zoals die nu door de IMEC[1] voorgesteld zijn. Het tweede scenario gaat uit van potentieel aanvullende nationale maatregelen. De scenario's worden op de nationale situatie en drie verschillende locaties betrokken. De locaties bestaan uit een kanaal, een meertje en een haventje. Daarnaast zullen verschillende maatregelen die buiten de scenario's vallen kwalitatief worden doorgenomen.

1.4 Doeltreffendheidscriteria

Bij de beoordeling van maatregelen speelt de doeltreffendheid van de maatregelen een hoofdrol. Het onderling vergelijken van de doeltreffendheid van de diverse maatregelen gebeurt in dit onderzoek (par 7.3) aan de hand van doeltreffendheidscriteria. Een maatregel is doeltreffender naarmate ze volledieger aan de nu volgende criteria voldoet:
a) Mate van reductie van de waterverontreiniging door uitlaatgassen van de recreatievaart.
b) Afname van de piekbelasting in gevoelige systemen.
c) Uitvoerbaarheid en eventuele handhaving (geld en moeite) die het de overheid kost.
d) Uitvoerbaarheid voor de consument (geld en moeite die het de consument kost).
e) Resulterend in een zichzelf instandhoudend of versterkend effect (win-win situatie).
f) De tijdschaal waarop de maatregel uitgevoerd kan worden en in effect resulteert.
g) Behoud van recreatieve waarden.
h) Eventueel optredende spin-off effecten.
i) Maatregelen bij voorkeur voortkomend uit of strokend met andere maatregelen of vigerend beleid.

Mate van reductie van de waterverontreiniging door uitlaatgassen van de recreatievaart
De mate van reductie van de waterverontreiniging door uitlaatgassen behaald door een maatregel, ten opzichte van de huidige situatie. De huidige situatie is in het Waterpakt-rapport 'emissies uit scheepsmotoren' vastgelegd. Hierbij tellen de verontreinigingen die het hoogste potentieel tot milieuschade bezitten het zwaarst.

Afname van de piekbelasting in gevoelige systemen
Voor de in het oppervlaktewater levende organismen zorgen hoge pieken in de concentraties van uitlaatgassen in het water vaak voor meer problemen dan een gemiddelde lagere concentratie. Recreatievaart zorgt in de regel voor piekperiode, aangezien de recreatievaart alleen plaatsvindt in de zomermaanden. Binnen de zomermaanden vormen weekeinden met mooi weer een piekbelasting.

---

[1] Icomia Marine Environment Committee, treedt op namens de International Council of Marine Industry Associations (Icomia)

Uitvoerbaarheid en eventuele handhaving (geld en moeite) die het de overheid kost
Een maatregel kan in theorie tot een goed resultaat leiden, maar in de praktijk toch niet uitvoerbaar blijken. De uitvoerbaarheid van een maatregel wordt door veel factoren bepaald. Belangrijke factoren zijn bijvoorbeeld de financiële ruimte die voor een maatregel nodig is (kosten), het politieke klimaat, mogelijkheden tot handhaving en de samenhang met overige maatregelen die op dezelfde doelgroep gericht zijn.

Uitvoerbaarheid voor de consument (geld en moeite die het de consument kost)
Ook voor de consument moet de maatregel uitvoerbaar zijn. Als er bijvoorbeeld een bepaalde brandstof verplicht wordt gesteld, moet deze brandstof ook voldoende verkrijgbaar zijn.

Resulterend in een zichzelf instandhoudend of versterkend effect (win-win situatie)
Als een maatregel resulteert in een win-win situatie is de kans groter dat de maatregel zichzelf in stand houdt, of mogelijk zelfs versterkt. Het gebruik van schone buitenboordmotoren levert een grote brandstofbesparing op. Er kan ook gedacht worden aan minder voor de hand liggende effecten. Door het verlagen van de maximum snelheid vermindert de golfslag. Hierdoor wordt het mogelijk de oevers natuurlijker in te richten, waardoor een watergang interessant genoeg kan worden om langzaam door te varen.

De tijdschaal waarop de maatregel uitgevoerd kan worden en in effect resulteert
Maatregelen kunnen grote verschillen vertonen in de periode totdat ze in effect resulteren. Zo kan effect van Europese richtlijnen misschien nog tien jaar op zich laten wachten, terwijl gebiedsgerichte maatregelen wellicht meteen in effect resulteren. Een maatregel die snel in effect resulteert wordt als positief gezien.

Behoud van recreatieve waarden
Het behoud van de recreatieve waarden kan verschillend worden geïnterpreteerd. Er kan bijvoorbeeld naar de maximale hoeveelheid natuurschoon gestreefd worden, al dan niet toegankelijk voor gemotoriseerde vaartuigen. Een ander voorbeeld is streven naar zo veel mogelijk vrij toegankelijke wateren voor de recreatie. Men hoeft niet tussen de verschillende interpretaties te kiezen, maar wel bij het evalueren van maatregelen aan de hand van dit criterium aangeven hoe (of welke) recreatieve waarden worden geïnterpreteerd.

Eventueel optredende positieve en negatieve spin-off effecten
Een maatregel die is toegespitst op het reduceren van de emissies uit scheepsmotoren kan mogelijk ook nog in een ander positief effect resulteren. Bijvoorbeeld een reductie van geluidsoverlast, of een economische impuls van een bepaalde bedrijfstak. Maatregelen waarbij een positieve spin-off te verwachten is verdienen de voorkeur. Daarnaast kunnen maatregelen ook negatieve neveneffecten hebben, bijvoorbeeld ontduikingsgedrag of het verschuiven van de emissies naar andere compartimenten dan water.

Maatregelen bij voorkeur voortkomend uit of strokend met andere maatregelen of vigerend beleid
De maatregelen moeten inpasbaar zijn in het geheel van wet en regelgeving en niet leiden tot conflicten tussen verschillende maatregelen.

2. Inventarisatie

2.1 Stofeigenschappen

2.1.1 Inleiding

In de eerste fase van het onderzoek is uitgebreid ingegaan op de eigenschappen van de verschillende componenten van de uitlaatgassen (Stowa/Waterpakt, 1998). De uitlaatgassen bestaan uit een veelheid van stoffen waarvan de belangrijkste stofgroepen zijn: CO_x, SO_x, NO_x, koolwaterstoffen, waarvan een deel polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAKs). Daarnaast komt er een breed scala aan onbekende stoffen vrij. Om een idee te geven waar de normen voor nodig zijn worden de eigenschappen van enkele stoffen en stofgroepen in deze paragraaf kort toegelicht.

2.1.2 CO_x, SO_x en NO_x

Koolstofmonoxide is een gas dat bij hoge concentratie acuut giftig is en leidt tot kolendampvergiftiging. De verblijftijd in water is over het algemeen kort. Kooldioxide is een gas dat van nature in de atmosfeer voorkomt.
Zwaveloxiden (SO_x) ontstaan als de brandstof zwavel bevat en hebben verzuring van het water tot gevolg. Met name diesel bevat zwavel, zij het de laatste jaren veel minder. Benzine bevat doorgaans geen zwavel. Zwaveloxiden zijn goed in water oplosbaar. Stikstofoxiden (NOx) als gas verblijven niet lang in het water. Samen met koolwaterstoffen kunnen ze in de atmosfeer smog veroorzaken. Evenals zwaveloxides veroorzaken ook stikstofoxiden problemen in zwak gebufferde watersystemen en bodems na depositie. De stikstofoxiden ontstaan tijdens de verbranding waarbij de stikstof afkomstig is uit de lucht. Hoe hoger de temperatuur waarbij de verbranding plaatsvindt, des te groter de kans dat NOx ontstaat. Een hogere verbrandingstemperatuur heeft echter tot gevolg dat de verbranding volledi ger verloopt.

2.1.3 Koolwaterstoffen, PAKs en overigen

Door onvolledige verbranding komen koolwaterstoffen (HC) in de uitlaatgassen terecht. De grootte, als ook de 'vorm' van HC's kan sterk verschillen. Zo zijn er ook cyclische verbindingen mogelijk, waaronder de PAKs vallen. Als koolwaterstoffen minder dan 11 koolstofatomen bevatten zijn ze vluchtig. De PAKs zijn bekend om hun carcinogene en mutagene werking. Daarnaast zijn ze slecht afbreekbaar en slecht oplosbaar. PAKs hechten sterk aan het zwevend stof in het water waardoor ze uiteindelijk in het sediment terechtkomen. Hier vind dan ophoping plaats, wat voor de organismen die in contact komen met de waterbodem problematisch kan zijn. Bij de meeste saneringen van waterbodems is de PAK-verontreinigingen de aanleiding tot saneren. Daarnaast leidt PAK-vervuiling van de waterbodem tot beheersproblemen bij reguliere baggerwerkzaamheden.
Er is weinig bekend over de stoffen die zich bevinden in uitlaatgassen van tweetaktmotoren. Er is wel een onderzoek voorhanden naar de toxische effecten van uitlaatgassen uit tweetaktbuitenboordmotoren op vis. In dit onderzoek wordt

aangetoond dat een lage belasting (van enkele µg/l), vergelijkbaar met in het veld aangetroffen omstandigheden, van vissen met deze uitlaatgassen resulteert in toxische effecten (Landesanstalt für Umweltschutz Badem-Wurttemberg, 1992). Effecten als remming van de enzymactiviteit en blijvende schade aan genetisch materiaal van vissen, onder andere in levercellen, bloedcellen en niercellen zijn onderzocht en aangetoond. De onderzochte DNA schade maakt slechts een klein deel van mogelijk aangerichte schade aan een cel uit. Schade aan andere celbestanddelen, bijvoorbeeld membranen, RNA, en andere eiwitten, is zeer wel denkbaar (Balk, 1994).

2.2 Emissienormen

2.2.1 Inleiding

In deze paragraaf wordt een overzicht gegeven van de verschillende bestaande normen die betrekking hebben op de uitstoot van uitlaatgassen door de recreatievaart. Sommige normen zijn in enkele landen reeds van kracht, andere normen zijn nog in ontwikkeling. De normen worden aan het eind van deze paragraaf met elkaar vergeleken.
Normeren is het vastleggen van een bepaalde situatie als een standaard. Ten opzichte van deze standaard kunnen er vervolgens andere situaties worden beoordeeld. Op deze wijze kan een bepaalde situatie (objectief) aan een norm worden getoetst. Voor emissies uit scheepsmotoren zijn er momenteel normen in ontwikkeling. Normen bestaan uit verschillende onderdelen om de situatie eenduidig vast te leggen.
Ten eerste moet er uit een norm duidelijk op te maken zijn waarop de norm betrekking heeft, bijvoorbeeld een norm die alleen betrekking heeft op nieuwe scheepsmotoren voor recreatiedoeleinden. Ten tweede moet eenduidig zijn wat alle in de formulering van de norm gebruikte termen inhouden, het definiëren. Ten derde moet duidelijk zijn op welke manier je andere situaties aan de norm moet toetsen, bijvoorbeeld testprocedures. Ten vierde moet een termijn of datum waarop de norm van kracht wordt in de norm vermeld worden. Deze eerste vier punten maken onderdeel uit van de meeste normen.

Naast bovengenoemde vier onderdelen bevat een emissienorm nog enkele onderdelen die de norm specifiek op de emissies van scheepsmotoren toesnijden. Zo moet de kwaliteit en omvang van de emissies benoemd worden. Grote motoren verbranden de brandstof doorgaans volledi ger dan kleinere motoren, wat ook zijn weerslag heeft op de emissies. De emissie van een bepaalde stof wordt doorgaans betrokken op het door de motor geleverde maximale vermogen, in de vorm van gram emissie per kilowatt-uur (een emissiefactor). Deze relatie wordt in de vorm van een formule gegeven, al dan niet met maximale waarden voor de emissie van een bepaalde stof.
Ook bij het in werking treden van emissienormen is vaak een fasering van de norm gewenst. Deze fasering geeft de producenten en gebruikers van motoren tijd om hun motoren aan te passen dan wel te vervangen. Ook is het gewenst om de normen regelmatig naar nieuw inzicht aan te passen. In de automobielsector is het gebruikelijk om elke vijf jaar met een voorstel voor aanscherping te komen.

In Nederland worden nog op geen enkele manier eisen gesteld aan de emissies van scheepsmotoren, in tegenstelling tot het buitenland. In het buitenland zijn enkele normen voor scheepsmotoren van de recreatievaart opgesteld. De langst bestaande norm is de Bodensee Schiffahrts Ordnung (BSO). In 1998 wordt in de VS een norm van kracht voor scheepsmotoren van de recreatievaart. Deze normen zijn opgesteld door het

Environmental Protection Agency (EPA). In Europees verband worden momenteel ook normen voorbereid. Deze norm is voorgesteld door de IMEC (Icomia Marine Environment Committee), die optreedt namens de International Council of Marine Industry Associations (Icomia).

2.2.2 Bodensee Schiffahrts Ordnung

Historie

Naar aanleiding van onderzoek naar de omvang en toxiciteit van de emissies uit de scheepvaart op de Bodensee bleek de pleziervaart ten opzichte van de beroepsvaart een onevenredig grote bijdrage te leveren aan de emissies van koolwaterstoffen (88%) en koolmonoxide (87%) (Roßknecht, 1993). Met name op locaties waar de pleziervaart in grote dichtheden plaatsvindt, zoals jachthavens, leidt dit tot problemen met de waterkwaliteit, waarbij gedacht moet worden aan hoge concentraties koolwaterstoffen, oplopend tot 8 μg/l (Jüttner, 1988). De Bodensee is voor velen een bron van drinkwater en dient zodoende beschermd te worden. De BSO is een norm voor de kwaliteit van de uitlaatgassen waaraan alle scheepsmotoren die op de Bodensee gebruikt worden, moeten voldoen. De aan de Bodensee grenzende landen (Duitsland, Oostenrijk en Zwitserland) hebben de norm in overleg ingevoerd. De norm bestaat uit twee fasen. De eerste fase betrof een overgangsregeling en werd in 1993 van kracht.

Inhoud

De BSO geeft normen voor koolmonoxide (CO), stikstofoxiden (NO_x) en koolwaterstoffen (HC). De eerste fase van de BSO staat in tabel 1, de tweede fase van de BSO staat in tabel 2 en tabel 3.

tabel 1 BSO, fase 1, diesel en benzinemotoren

Nominaal vermogen P_n (kW)	$CO = A \bullet P_n^{-m}$ (g/kWh)		$HC = A \bullet P_n^{-m}$ (g/kWh)		$NO_x = A \bullet P_n^{-m}$ (g/kWh)	
	A	m	A	m	A	m
< 4	600	0,5	60	0,7747	15	0
4 - 100	600	0,5	39,39	0,4711	15	0
> 100	60	0	10,13	0,1761	15	0

Maximum uitstoot van CO = 4500 g/h, voor HC = 290 g/h en voor NO_x = 1100 g/h.
Bron: Gesetzblatt für Baden-Württemberg, 1992

tabel 2 BSO fase 2, benzinemotoren

Nominaal vermogen P_n (kW)	$CO = A \bullet P_n^{-m}$ (g/kWh)		$HC = A \bullet P_n^{-m}$ (g/kWh)		$NO_x = A \bullet P_n^{-m}$ (g/kWh)	
	A	m	A	m	A	m
< 4	400	0,6505	30	0,6505	10	0,1505
4 - 100	400	0,6505	30	0,6505	10	0,1505
> 100	20	0	3,375	0,1761	5	0

Maximum uitstoot van CO = 1500 g/h, voor HC = 95 g/h en voor NO_x = 360 g/h.
Bron: Gesetzblatt für Baden-Württemberg, 1992

tabel 3 BSO fase 2, dieselmotoren

Nominaal vermogen P_n (kW)	$CO = A \bullet P_n^{-m}$ (g/kWh)		$HC = A \bullet P_n^{-m}$ (g/kWh)		$NO_x = A \bullet P_n^{-m}$ (g/kWh)	
	A	m	A	m	A	m
< 4	400	0,6505	30	0,6505	10	0
4 - 100	400	0,6505	30	0,6505	10	0
> 100	20	0	3,375	0,1761	10	0

Maximum uitstoot van CO = 1500 g/h, voor HC = 95 g/h en voor NO_x = 360 g/h.
Bron: Gesetzblatt für Baden-Württemberg, 1992

Termijnen
De BSO is in twee fasen ingevoerd. De eerste fase was een overgangsfase, de tweede fase is de definitieve fase. Er is aangekondigd dat, als blijkt dat deze maatregelen onvoldoende bescherming bieden voor de waterkwaliteit, de normen verder worden herzien. De eerste fase is in 1993 ingevoerd en de tweede fase is in 1996 van kracht geworden. Deze regelgeving heeft betrekking op het gebruik van de (ook reeds in gebruik zijnde) motoren.

2.2.3 EPA

Historie
De belangrijkste reden voor de EPA om de normen op te stellen was om te voldoen aan de 'Ozone National Ambient Air Quality Standards' die zijn opgesteld in het kader van de 'Clean Air Act'. Dit is dus een verschil met de BSO, die hoofdzakelijk is opgesteld om de waterkwaliteit te beschermen. De normen zijn in samenwerking met de motorfabrikanten opgesteld en er is een effect-analyse uitgevoerd met betrekking tot de V.S.(Environmental Protection Agency, 1996). In deze effect-analyse zijn de technische mogelijkheden voor reductie, de bijbehorende kosten, de impact op de luchtkwaliteit in relatie tot humane gezondheid en de kosten-effectiviteit onderzocht. In deze effect-analyse is niet de impact op ecosystemen of de waterkwaliteit opgenomen.

Inhoud
De norm heeft betrekking op de stikstofoxiden, koolwaterstoffen en de som van beide ($HC + NO_x$).

De norm voor koolwaterstoffen blijkt uit vergelijking 1.

vergelijking 1 EPA norm voor uitstoot koolwaterstoffen

$$HC = \left(151 + \frac{557}{P^{0,9}}\right), \text{ met als maximum 300 g/kWh,}$$

P = nominaal vermogen

De norm voor stikstofoxiden is onafhankelijk van het motorvermogen en mag maximaal 2 g/kWh bedragen.

De norm voor $HC + NO_x$ blijkt uit vergelijking 2.

vergelijking 2 EPA norm voor uitstoot van $HC+NO_x$

$$HC + NO_x = A \cdot \left(151 + \frac{557}{P^{0,9}}\right) + B, \text{ met als maximum C,}$$

A, B en C zijn constanten en staan in tabel 4

Termijnen
De norm wordt geleidelijk ingevoerd, te beginnen in 1998. De norm zal tot aan 2006 elk jaar verder aangescherpt worden volgens het schema in tabel 4.

tabel 4 Jaarlijkse factoren voor EPA norm $HC+NO_x$

Model year	A	B	C
1998	0,917	2,44	278
1999	0,833	2,89	253
2000	0,75	3,33	228
2001	0,667	3,78	204
2002	0,583	4,22	179
2003	0,5	4,67	155
2004	0,417	5,11	130
2005	0,333	5,58	105
2006 en later	0,25	6	81

Bron: Federal Register, 1996

2.2.4 IMEC

Historie
De toegenomen kennis van de milieu-effecten en de signalering van milieuproblemen is de reden geweest dat verschillende landen zijn gaan denken over emissienormen voor scheepsmotoren. De al eerder genoemde BSO is hier een resultaat van. Zweden en Duitsland, alsook Noorwegen zijn bezig met de ontwikkeling van vergelijkbaar strenge normen als de BSO, maar wachten nu op de regelgeving van de EU. De fabrikanten van de bewuste motoren vrezen een door deze ontwikkelingen versplinterende afzetmarkt. De Icomia heeft daarom bij DG3 (Directoraat generaal Europese interne markt) aangedrongen op een aanvulling op de bestaande producteisen (recreational craft directive) in de vorm van een nieuwe bijlage. Deze nieuwe bijlage stelt eisen aan zowel kwaliteit van de uitlaatgassen als aan de emissies van geluid. Deze voorstellen zijn soepeler dan de BSO en de voorstellen van Duitsland en Zweden.

Inhoud
De inhoud van de IMEC norm staat weergegeven in tabel 5.

tabel 5 IMEC emissienorm voor motoren van de recreatievaart

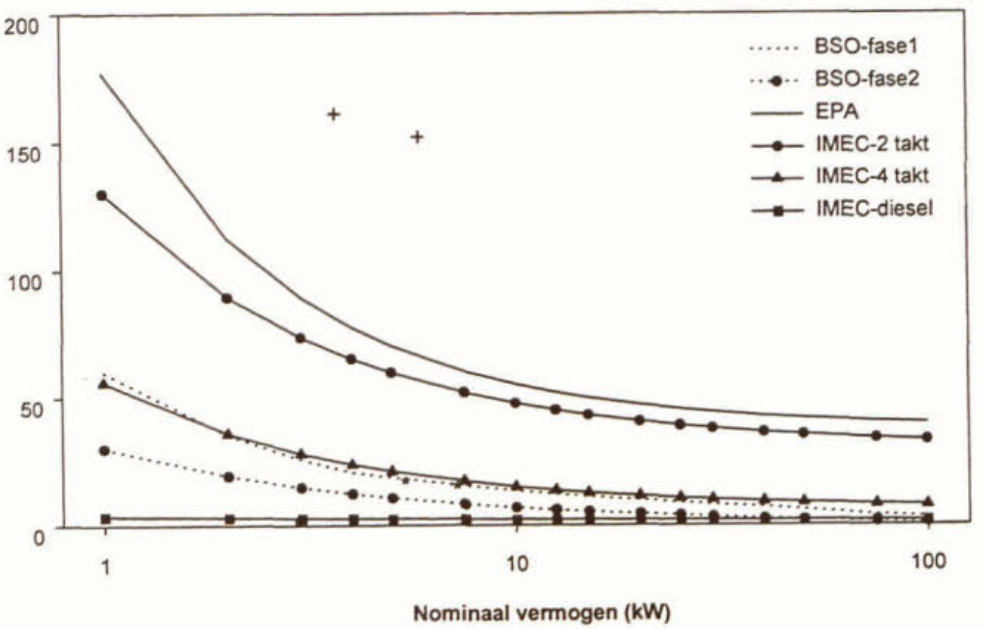
Type	CO = A + B/P_N^n g/kWh			HC = A + B/P_N^n g/kWh			NOx = A + B/P_N^n g/kWh			Particulates
	A	B	.n	A	B	n	A	B	n	
Two-Stroke Petrol	150.0	600.0	1.0	30.0	100.0	0.75	10.0	0	0	Not Applicable
Four-Stroke Petrol	150.0	600.0	1.0	6.0	50.0	0.75	15.0	0	0	Not Applicable
Diesel	5.0	0	0	1.5	2.0	0.5	9.8	0	0	0.14

Bron: European Commission, 1997

Termijnen

Bovenstaande betreft de regelgeving zoals die wordt voorgesteld in Brussel. De huidige prognose is dat de nieuwe regelgeving in 2002 van kracht wordt voor alle motoren van de recreatievaart, behalve voor tweetakt motoren. Daarvoor wordt de regelgeving in 2005 geheel van kracht.

figuur 1 Normen voor HC uitstoot diesel- en benzinemotoren van de recreatievaart



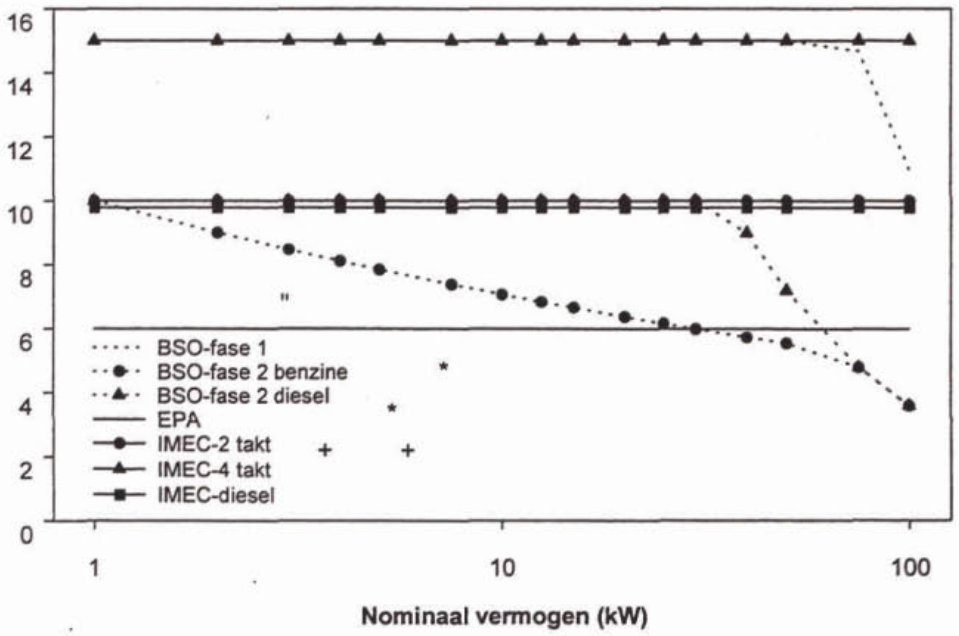
Metingen aan huidige motoren; +: tweetakt buitenboordmotor; *: viertakt buitenboordmotor; ": diesel buitenboordmotor
Bron: Schneider, 1981

2.2.5 Vergelijken van normen

De hierboven besproken normen zijn grafisch weergegeven. De verschillende normen voor koolwaterstoffen staan in figuur 1, de normen voor NO_x staan in figuur 2 . De waarden van de x-assen van beide grafieken lopen niet lineair, maar willekeurig op. De grafieken zijn bedoeld om verschillen tussen de diverse normen inzichtelijk te maken en zijn onbruikbaar voor extrapolatie. De EPA norm heeft alleen betrekking op de koolwaterstoffen, de NO_x en de som van beiden. De 'losse punten' in beide grafieken presenteren metingen die aan enkele motoren zijn gedaan en zijn toegevoegd ter illustratie van de normen.

Van de drie beschouwde normen is EPA de meest soepele norm voor de emissie van koolwaterstoffen. Voor de uitstoot van NO_x is de EPA norm vergeleken met de overige normen weer opvallend streng. De EPA norm is gelijk voor alle typen motoren. De IMEC norm maakt verschil tussen tweetakt en viertakt motoren, de BSO maakt verschil tussen benzine en dieselmotoren.

figuur 2 Normen voor NOx uitstoot voor diesel- en benzinemotoren van de recreatievaart



Metingen aan huidige motoren; +: tweetakt buitenboordmotor; *: viertakt buitenboordmotor; ": diesel buitenboordmotor
Bron: Schneider, 1981

2.2.6 Normen ten opzichte van de huidige situatie

In figuur 1 en figuur 2 zijn enkele metingen aan uitlaatgassen van buitenboordmotoren opgenomen. Uit figuur 1 blijkt dat tweetaktmotoren de normen voor koolwaterstoffen ruim overschrijden. De viertaktmotoren overschrijden de normen eveneens maar met een kleinere marge. Dieselmotoren presteren reeds voldoende om aan de normen voor koolwaterstoffen te voldoen. Uit blijkt dat de benzinemotoren aan de normen voor NO_x voldoen. De dieselmotor overschrijdt de EPA-norm. Een verbetering in de uitstoot van koolwaterstoffen wordt bereikt door een volledige verbranding van de brandstof. Een neveneffect van de verbeterde prestaties voor koolwaterstoffen-uitstoot is de vorming van meer NO_x tijdens de verbranding. Dit komt onder andere door een hogere verbrandingstemperatuur. Indien de motoren gaan voldoen aan de normen voor koolwaterstoffen zullen de waarden voor NOx aanzienlijk hoger uitvallen dan in de huidige situatie het geval is. De metingen zijn gedaan in 1981 tijdens de aan de BSO voorafgaande onderzoeksfase. De tweetaktmotoren gebruikten een mengsmering van 1:100, wat redelijk overeenkomt met wat er momenteel aan tweetakt-buitenboordmotoren in gebruik is. De voor de metingen gebruikte testcyclus wijkt af van de testcyclus die bij de EU wordt voorgesteld. De voor de metingen gebruikte testcyclus is te vinden in bijlage 1. Deze testcyclus resulteert in een gemiddelde belasting van 43% van het nominaal vermogen. In de testcyclus zitten geen plotselinge wijzigingen van het toerental (iets wat vaak toename van de onvolledige verbranding tot gevolg heeft) en de motoren waren op bedrijfstemperatuur voordat aan de metingen werd begonnen.
De bij de EU voorgestelde testcyclus is te vinden bijlage 2 en bevat ook geen plotselinge wijzigingen van het toerental. Deze testcyclus is gestandaardiseerd door de ISO (ISO, 1995). In orde van grootte zijn de resultaten van beide cycli goed te vergelijken.

2.3 Andere maatregelen

2.3.1 Inleiding

Het wettelijk vastleggen van emissienormen is één van de instrumenten om emissies uit scheepsmotoren te reduceren. In de hierna volgende paragrafen worden andere maatregelen verkend die tot een reductie kunnen leiden. In principe kunnen maatregelen op twee manieren de scheepsuitlaatgassen verminderen. Ten eerste kan de uitstoot per verbruikte hoeveelheid brandstof worden verminderd, door bijvoorbeeld de motor anders te construeren. Ten tweede kan het verbruik van brandstof worden verminderd door bijvoorbeeld de vaarsnelheid aan te passen. De maatregelen die hierna zijn opgenomen voldoen zoveel mogelijk aan de eerder genoemde doeltreffendheidscriteria (par 1.4). Daarnaast dienen de maatregelen de geplande Europese emissierichtlijnen voor motoren aan te vullen (IMEC, zie par. 2.2.4).
Een van de doeltreffendheidscriteria, t.w. het criterium 'maatregelen (...) strokend met (...) vigerend beleid' vraagt om een korte verkenning. Er zijn veel nationale beleidsstukken die betrekking hebben op diffuse bronnen of scheepvaart, zoals bijvoorbeeld:

- Beleidsstandpunt PAK (VROM, 1994);
- Nationaal Milieu Beleidsplan (VROM, 1994);
- Evaluatienota water (V&W, 1994);
- Actieprogramma diffuse bronnen (RIZA, 1997);
- Varen onder groene vlag (V&W, 1998);

- Beleidsagenda milieu, toerisme en recreatie (Coördinatieoverleg MTR, 1998).

De uitlaatgassen van recreatievaartuigen bevatten een keur aan stoffen waaronder ook een aantal 'zwarte en grijze lijst stoffen' uit het milieubeleid, bijvoorbeeld de 10-PAK van VROM. Daarnaast worden er ook nutriënten in de vorm van NO_x uitgestoten. De doelstelling die de overheid zich heeft gesteld ten aanzien van de 10-PAK van VROM is een reductie van de bronnen van waterverontreiniging met 90% in het jaar 2000, ten opzichte van 1985 (Evaluatienota water en Nationaal Milieubeleidsplan). Voor nutriënten is deze doelstelling 70-75% (in 1995 50% t.o.v. 1985). Op internationaal niveau heeft de overheid zich ten doel gesteld de bij het verbranden van brandstof vrijgekomen PAKs te bestrijden volgens het B.A.T. principe[1] (Noordzeeconferentie, V&W, 1990). De beleidsagenda milieu, toerisme en recreatie heeft als uitgangspunt dat economische groei (in de recreatievaart) samen moet gaan met een afname van de milieubelasting. Dit komt overeen met de nationale doelstelling milieu en economie te ontkoppelen (nota Milieu en economie, VROM, 1997).

De geselecteerde 'andere maatregelen' passen binnen de in genoemde beleidsnota's omschreven beleidslijnen van de overheid. Ze worden in de navolgende paragrafen verkend. Op basis van die verkenning worden in hoofdstuk 4 enkele maatregelen opgenomen in het 'aanvullend scenario'. De overige maatregelen passeren alleen in de discussie in hoofdstuk 8 nog kort de revue. Daarbij wordt o.a. de score van deze maatregelen voor de doeltreffendheidscriteria bediscussieerd.

2.3.2 Tweede fase EU

Inhoud
De bij de EU voorgestelde emissierichtlijnen voor scheepsmotoren (IMEC-scenario, zie par. 2.2.4) zouden op zich scherper kunnen, gezien de verdergaande normen van de 'Bodensee-landen' en voorstellen uit Scandinavië (zie par. 2.2.2 en 2.2.5). Een manier om zo'n eventuele aanscherping te realiseren zou in de vorm van een tweede fase kunnen. De eerste fase behelst dan de huidige IMEC-voorstellen voor emissierichtlijnen (daarbij het tijdspad buiten beschouwing latend). In de tweede fase wordt dan maximaal geprofiteerd van de best bestaande technieken (B.A.T.), waardoor de emissierichtlijnen aanzienlijk scherper worden. De tweede fase zou bijvoorbeeld vijf jaar na de eerste fase van kracht kunnen worden.

Wat komt er bij kijken
De momenteel in ontwikkeling verkerende Europese recreational craft directive (IMEC-richtlijn) zou nu met een tweede fase moeten worden aangevuld. Dit vergt het nodige lobbywerk van overheid en belangengroepen.

Kostenaspect
Deze maatregel behelst een snellere invoering van nieuwe motortypen met een hogere aanschafprijs. Bij frequent gebruik kan deze kostenstijging worden gecompenseerd met kostenbesparing vanwege het zuiniger brandstofgebruik.

[1] Best Available Technology

Milieuwinst
Vanzelfsprekend levert deze maatregel aanzienlijke milieuwinst op. Dit blijkt bijvoorbeeld uit de vergelijking van de IMEC-normen met de Bodenseenorm in fig. 1 en 2. Afhankelijk van het motorvermogen kan deze winst flink oplopen.

2.3.3 Algemene Periodieke Controle

Inhoud
De algemene periodieke controle (APK) is bekend uit het wegverkeer. In het wegverkeer zijn alle voertuigen opgenomen in de kentekenregistratie, iets wat noodzakelijk is voor het uitvoeren van deze maatregel. Door middel van de APK wordt onderzocht of de voertuigen nog aan de specificaties voldoen waarmee ze op de markt kwamen. Er kunnen aan motoren geen eisen gesteld worden die strenger zijn dan deze specificaties. Een A.P.K. voor scheepsmotoren in de recreatievaart kan een middel zijn om te komen tot optimaal afgestelde motoren zodat ze zo min mogelijk verontreiniging produceren.

Wat komt er bij kijken
Om de APK voor de recreatievaart in te voeren is een adekwate (wettelijk verplichte) registratie van de motoren nodig, met een bijbehorende controle en handhaving.

Kostenaspect
De belangrijkste kostenposten worden gevormd door het registreren van de motoren, het uitvoeren van de APK-keuringen, het handhavingaspect en de investeringen in de motoronderhoudbranche.

Milieuwinst
Vooral voor dieselmotoren is onderhoud van invloed op de kwaliteit van de uitlaatgassen. Achterstallig onderhoud en een slechte afstelling van dieselmotoren kan leiden tot aanzienlijk meer uitstoot van roet en microverontreinigingen. Een APK-plicht kan hierbij dus tot een significante milieuwinst leiden. Om de omvang hiervan in te schatten is meer kennis nodig over emissiefactoren van slecht onderhouden dieselmotoren. Voor de huidige generatie tweetaktmotoren (90% van alle motoren in de recreatievaart) verandert er niet veel. De grootste vervuiling bij deze motoren komt door de motorconstructie en niet door slecht onderhoud. Voor de nieuwe generatie 'schone' viertaktmotoren is onderhoud van grotere invlóed op de emissies .

2.3.4 Versneld uitfaseren oude tweetaktmotoren

Inhoud
Waarschijnlijk zal er in 2005 (IMEC-scenario) een nieuwe generatie zijn ingeburgerd van tweetaktmotoren die bijna 75% minder vervuilen dan die van de huidige generatie. Zelfs als de nieuwe en schonere tweetaktmotoren op de markt verkrijgbaar zijn, zullen de oude, sterk vervuilende tweetaktmotoren nog lang operationeel blijven. Een maatregel om dat naijleffect te verminderen is het opkopen van de oude motoren door een inruilpremie te bieden bij de aanschaf van een nieuwe motor. De zo opgekochte motoren worden vervolgens gerecycled. Deze maatregel kan de standtijd van de oude motoren op het water, nu gemiddeld een jaar of 12 (Mond. Meded. Willemsen, 1998) wellicht terugdringen tot een jaar of 8.

Wat komt er bij kijken
Door de sloop- of inruilpremie gelijk aan de marktwaarde van de doelwitmotoren te kiezen kan een bepaalde groep precies geselecteerd worden. Voorwaarde is wel dat de motoren die worden ingenomen ook daadwerkelijk vernietigd worden. Hierop is controle nodig. Mogelijk moeten maatregelen genomen worden tegen de import van oude-generatie motoren uit het buitenland. Daarnaast heeft de maatregel geen effect op motoren van buitenlandse waterrecreanten in Nederland. De maatregel invoeren op Europese schaal zou deze laatste twee punten ondervangen.

Kostenaspect
De kosten van de maatregel zijn eenmalig van aard en kunnen gestuurd worden door de inruilpremie te variëren. De milieuwinst varieert hiermee uiteraard ook. De stijging van de kosten is niet lineair. Door de inruilpremie te verhogen komen meer motoren in aanmerking voor de regeling, waardoor er in totaal meer premie moet worden uitgekeerd.

Milieuwinst
Aangezien deze maatregel specifiek gericht is op oude tweetaktmotoren (de grootste vervuilers) is de milieuwinst groot. De milieuwinst is groter naarmate er eerder met de maatregel begonnen wordt. De nieuwe motoren zijn niet alleen minder vervuilend, maar maken ook veel minder lawaai en zijn aanzienlijk zuiniger met brandstof. Indien de inruilpremie gekoppeld wordt aan de eis dat de nieuwe motor veel schoner is kan hiermee ook het elektrisch varen worden gestimuleerd.

2.3.5 Alkylaatbrandstof en biologisch afbreekbare smeerolie

Inhoud
Alkylaat is een fractie van ruwe olie die door raffinage gewonnen kan worden en hoofdzakelijk bestaat uit vertakte alkanen die als de minst schadelijke componenten van de huidige benzine worden beschouwd. Deze fractie wordt door de huidig verkrijgbare benzine gemengd. Er is aangetoond dat door deze fractie ongemengd te gebruiken in tweetaktmotoren een aanzienlijke reductie van schadelijke emissies bereikt wordt. In Zweden is alkylaatbrandstof sinds 1989 ingeburgerd, met name in de bosbouwsector en groenvoorziening waar met tweetaktmotoren (kettingzagen en trimmers) wordt gewerkt, o.a. om gezondheidsredenen (Östermark, 1996). Biologisch afbreekbare mengsmeerolie leidt vooral bij lozingen in onverbrande staat tot milieuwinst. Deze olie is reeds lang op de markt.

Wat komt er bij kijken
In eerste instantie is het nodig dat alkylaatbrandstof verkrijgbaar wordt. Hiertoe zal de olie-industrie de productie moeten aanpassen. Dat is beter haalbaar als de afzetmarkt van de brandstof zich verder uitstrekt dan alleen recreatievaart, mede uit overwegingen voor de volksgezondheid. Andere relevante marktsectoren zijn bromfietsen en tuingereedschap aangedreven door kleine benzinemotoren. Verder moet de brandstof worden gedistribueerd via benzinepompen of m.b.v. jerrycans. Voor het gebruik van biologisch afbreekbare mengsmeerolie is het enige wat nog in de weg staat het (kleine) prijsverschil en/of het bewustzijn van de consument.

Kostenaspect
De eventuele meerkosten van het gebruik van alkylaatbrandstof en biologisch afbreekbare smeerolie kunnen, afhankelijk van de grootte van de afzetmarkt,

verwaarloosbaar zijn. Het prijsverschil tussen de biologisch afbreekbare olie en niet afbreekbare olie (tot een paar gulden per liter) wordt sterk gecompenseerd door de beter smerende eigenschappen van biologisch afbreekbare olie. De daardoor grotere verdunningsfactor in de mengsmering maakt het prijsverschil tussen beide oliën op een heel vaarseizoen verwaarloosbaar.

Milieuwinst
Alkylaatbrandstof is aanzienlijk minder toxisch dan benzine. Dit geldt voor het aquatische milieu, maar ook voor mensen die met de brandstof omgaan. Het bevat veel minder benzeen en 1,3- butadieen, de meest carcinogene stoffen in benzine. Bij het verbranden van alkylaatbrandstof in kleinere motoren ontstaan minder PAKs vergeleken met benzine. Door een kleine tweetakt- of viertaktmotor op alkylaatbrandstof te laten lopen in plaats van op benzine wordt een reductie van de potentiële toxiciteit met 40 tot 60% bereikt (Östermark, 1996). Indien alkylaatbrandstof onverbrand in het milieu terechtkomt, zijn de gevolgen aanzienlijk minder ernstig dan in het geval van benzine. Aangezien de huidige tweetaktmotoren ongeveer een derde van de brandstof zonder het te verbranden onder water lozen, betekent het gebruik van alkylaatbrandstof voor deze motoren een aanzienlijke verbetering ten opzicht van benzine. In combinatie met biologisch afbreekbare smeerolie is deze milieuwinst vanzelfsprekend nog groter.

2.3.6 Inrichting en beheer van vaarwegen

Inhoud
Zeilboten gebruiken veelvuldig de motor bij het in- en uitvaren van jachthavens en het passeren van bruggen. Omdat het aantal bruggen over vaarwegen door de groei van het aantal wegen gestaag toeneemt, maar de openingstijden ervan voor de zeilvaart in frequentie juist teruglopen, neemt zulk motorgebruik alleen maar toe (afgezien van de groei in de recreatievaart zelf). Dit zou kunnen worden beperkt door het consequent aanleggen van bereikbare tuigsteigers in jachthavens en remwerken en kettingen bij bruggen. Ook andere inrichtingsmaatregelen kunnen hieraan bijdragen, zoals het verondiepen van (evt. een aparte) brugdoorgang waarbij gebruik van de vaarboom mogelijk is, en de aanleg of reconstructie van jaagpaden langs moeilijk bevaarbare waterwegen. Tenslotte kan met het aanpassen van brugtijden en brugbediening verbetering in de situatie worden bereikt.

Wat komt er bij kijken
Aanpassingen in de inrichting van (barrières in) vaarwegen moeten worden uitgevoerd door de vaarweg-, haven- en/of brugbeheerders, meestal provincie, gemeente of een waterbeheerder. Aanpassingen als jaagpaden en aanlegplaatsen leggen beslag op stroken grond langs het water, in veel gevallen landbouwgrond, of vragen om functieuitbreiding van al aanwezige onderhoudspaden. Een tuigsteiger aanleggen in een haven kan ten koste gaan van ligplaatsen of vergt uitbreiding. Het aanpassen van brugtijden en brugbediening vraagt afstemming met de rijtijden van het openbaar vervoer. Het uitzetten van vaarroutes waarvoor geen motor benodigd is kan voor acceptatie van de maatregelen goede diensten verlenen.

Kostenaspect
Van bovengenoemde maatregelen is het plaatsen van kettingen en remwerken relatief goedkoop en eenmalig. Andere maatregelen, als bijvoorbeeld het aanleggen van aanlegplaatsen, jaagpaden en tuigsteigers kunnen kostbaar zijn. Het integreren en meeliften van deze maatregelen in andere lopende projecten kan echter veel geld besparen. Kostenbesparing kan bijvoorbeeld door combineren met reeds aanwezige

functies als onderhoudspaden, maar ook kan hierbij gedacht worden aan inpassing in de onderhoudschema's van bruggen en vaarwegen, het gebruik van teeltvrije zones in de landbouw, herinrichtingprojecten, natuurontwikkeling en het uitbreiden of aanleggen van jachthavens.

Milieuwinst
Indien de inrichting van een vaargebied geschikt is om te varen zonder motor zal het motorgebruik van met name van (relatief sterk vervuilende) buitenboordmotoren, aanzienlijk afnemen. Behalve reductie van watervervuiling scheelt het ook geluidhinder. Omdat de piekbelasting van motorgebruik door de sterke weersafhankelijkheid vooral op conto komt van buitenboordmotoren van zeilboten, resulteert reductie van motorgebruik door zeilboten in een sterke afname van de milieubelastingpieken. Het is vaak juist deze piekbelasting die tot ecologische schade aan het oppervlaktewater leidt (zie bijvoorbeeld case study Utrechtse Vecht in Stowa/Waterpakt, 1998).

2.3.7 Rationeler motorgebruik

Inhoud
Naast allerlei technische aanpassingen en voorzieningen is het eigenlijke gebruik van de motoren zelf een belangrijke factor. Door zorgvuldig gebruik van de motoren kan de emissie een eind worden teruggebracht. Voorbeelden van onzorgvuldig gebruik zijn bijvoorbeeld de motor uit gemakzucht laten draaien, de motor alleen laten draaien om de accu te laden of altijd vol gas varen. Voorlichting kan eraan bijdragen hierin verandering te brengen. Toenemende kennis over het vervuilende karakter van met name tweetaktmotoren kan leiden tot selectiever gebruik en verantwoorder aankoop van motoren. Hierbij kan elektrisch varen als een volwaardig alternatief voor kleine buitenboordmotoren worden gezien.

Wat komt er bij kijken
De watersporter als doelgroep is grotendeels goed te bereiken via watersportverenigingen, tijdschriften of watersportbeurzen. Via deze weg is voorlichting mogelijk. De overblijvende groep is lastiger te bereiken. Een mogelijkheid om de boodschap toch over te brengen is het integreren van de kennis in het lesprogramma van zeilscholen of voor het vaarbewijs. De doelgroep die op bovenstaande manieren nog uitgesloten wordt, kan bereikt worden door bijvoorbeeld folders of posters langs de vaarwegen en in sluizen en havens te plaatsen. Dergelijke voorlichting is al eerder succesvol gebleken bij het beschermen van de rietkragen ('niet in het riet').

Kostenaspect
Mogelijk kunnen veel extra kosten worden bespaard middels integratie in andere voorlichtingsprojecten in de sector en door vrijwillige medewerking van intermediairen in de sectororganisatie (verenigingen, haven- en waterbeheerders, zeilscholen e.d.). De kosten blijven dan beperkt tot een eerste informatieinvestering naar die intermediairen en het regelmatig aanleveren van actuele informatie.

Milieuwinst
Met een rationeler motorgebruik en milieuverantwoorder aanschaf van nieuwe motoren kan voor voor de waterkwaliteit veel worden bereikt. De milieuwinst hangt geheel af van het succes van de voorlichting. Deze voorlichting kan worden gecombineerd met

communicatie over andere milieuaspecten in de recreatievaart zoals de afgifte van vuilwater en bilgewater en het gebruik van minder schadelijke aangroeiwerende verven.

2.3.8 Gebiedsgerichte maatregelen

Inhoud
De in voorgaande paragrafen behandelde 'andere maatregelen' kunnen in het hele land worden verplicht en/of toegepast. Naast dergelijk 'generiek beleid' kunnen met 'gebiedsgericht beleid' regiospecifiek aanvullende maatregelen genomen worden als de generieke maatregelen onvoldoende resultaat opleveren. Dit kan het geval zijn als een gebied relatief zwaar wordt belast door de recreatievaart ('hot spots' als Vechtplassengebied, Friese wateren) of als een gebied vanwege de grotere ecologische kwetsbaarheid strengere eisen stelt aan de waterkwaliteit, bijvoorbeeld wateren met de functies natuur, drink-, vis- of zwemwater. Veel van de eerder besproken maatregelen kunnen regionaal intensiever of verdergaand worden uitgevoerd. Sommige maatregelen vragen zelfs om een op regionale maat gesneden toepassing (bijvoorbeeld 'inrichting en beheer vaarwegen, zie par. 2.3.6). Tenslotte zijn er maatregelen denkbaar die per definitie gebiedsgebonden zullen worden uitgevoerd, zoals het aanpassen van de maximum vaarsnelheid, de vaarvergunning (voorbeeld Nieuwkoopse Plassen) koppelen aan eisen aan de motor of maximaal aantal passages per dag (reduceren piekbelasting) of zelfs geheel sluiten van een gebied voor verbrandingsmotoren.

Wat komt er bij kijken
Voor gebiedsgerichte maatregelen is het creëren van voldoende draagvlak voor een bepaalde maatregel een punt van aandacht. De laatste jaren is op dit punt veel ervaring opgedaan. De verschillende maatregelen moeten goed worden afgestemd op elkaar en op het gebied. Deze afstemming vraagt mogelijk een nieuwe of verbeterde communicatie tussen diverse instanties en betrokkenen. Zo is het nodig om voor particulier gebruik van elektrische aandrijving in een gebied aanlegfaciliteiten met netspanning aan te leggen. Daarnaast kan het nodig zijn dat er voor het uitvoeren van bepaalde maatregelen nieuwe instrumenten (bijvoorbeeld wettelijke of financiële instrumenten) ontwikkeld moeten worden.

Kostenaspect
De kosten zijn geheel afhankelijk van het pakket maatregelen dat gekozen wordt. Wel kan in sommige gevallen een deel van de kosten worden terugverdiend (heffingen, vergunningen). Naarmate maatregelen beter op elkaar worden afgestemd zal er meer gelegenheid zijn om kosten te sparen.

Milieuwinst
In principe kan gebiedsgericht beleid tot het geheel beëindigen van emissies uit scheepsmotoren leiden, een enorme milieuwinst. Daarnaast bieden gebiedsgerichte maatregelen de mogelijkheid om heel specifiek oude tweetaktmotoren te weren, het aantal vaarbewegingen te beperken of motorgebruik te minimaliseren, allemaal maatregelen waarmee de waterverontreiniging door uitlaatgassen van de recreatievaart flink gereduceerd wordt.

3. Scenario 1, IMEC-scenario

3.1 Inleiding

Momenteel zijn er bij de EU emissierichtlijnen voor de motoren van de recreatievaart in ontwikkeling (recreational craft directive). De emissierichtlijnen berusten op voorstellen van de IMEC. Dit scenario wordt daarom in dit rapport ook wel aangeduid met IMEC-scenario. De nieuwe Europese regelgeving zal de diverse nationale initiatieven vervangen. In eerste instantie is het doel van dit scenario het schatten van de milieuwinst die deze nieuwe Europese richtlijn zal opleveren. Hierbij is het ook van belang op welke termijn deze milieuwinst geboekt wordt. In tweede instantie is het de bedoeling dit scenario te vergelijken met het scenario dat uitgaat van aanvullende nationale maatregelen. Tevens kan de geboekte milieuwinst worden vergeleken met diverse doelstellingen van het nationale beleid.

3.2 Inhoud

In een voorafgaande studie is de huidige vervuiling door de motoren van de recreatievaart geschat (Waterpakt, 1998). Voor het IMEC-scenario worden de emissies in principe op gelijke wijze geschat. Aan de hand van de voorgestelde regelgeving zijn voor enkele vermogenscategorieën emissiefactoren bepaald. Deze worden voor het schatten gebruikt en zijn te zien in tabel 6. Er is met aangepaste waarden voor het specifiek brandstofverbruik van de verschillende motortypen gerekend, aangezien de nieuwe tweetaktmotoren naar verwachting ongeveer 30% zuiniger met de brandstof omspringen (Environmental Protection Agency, 1997).

tabel 6 Emissiefactoren voor IMEC-scenario (g/kW.uur)

Vermogensklasse (kW)		5	15	35	75	120
2 takt	CO	270,00	190,00	167,14	158,00	155,00
	HC	59,91	43,12	36,95	33,92	32,76
	Nox	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
4 takt	CO	270,00	190,00	167,14	158,00	155,00
	HC	20,95	12,56	9,47	7,96	7,38
	Nox	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Diesel	CO	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
	HC	2,39	2,02	1,84	1,73	1,68
	Nox	9,80	9,80	9,80	9,80	9,80

Bron: European Commission, 1997

Er is eveneens rekening gehouden met de termijnen waarop de regelgeving van kracht wordt (zie par. 2.2.4).

3.3 Aannames

Aan dit scenario liggen enkele aannames ten grondslag. De belangrijkste aannames zijn:

- De regelgeving heeft alleen invloed op de emissiefactoren en het specifiek brandstofverbruik.
- De regelgeving beïnvloedt dus niet het gedrag van de consument (aspecten als draaiuren en gebruik van de motoren). De verdeling van de typen motoren over de recreatievloot blijft ook hetzelfde als in voorgaande jaren, met uitzondering van de buitenboordmotoren. Hierbij wordt er van uitgegaan dat de verdeling tussen de toekomstig te verkopen twee- en viertaktmotoren fifty-fifty is.
- Alle verkochte binnenboordmotoren zijn dieselmotoren.
- De motoren vullen de regelgeving op, ze verbranden niet schoner dan de norm vereist.
- Alleen de nieuwe motoren voldoen aan de norm. De oude motoren worden aan het eind van de gemiddelde levensduur vervangen. Voor de standtijd van de oude motoren wordt uitgegaan van 12 jaar. Per jaar worden er een 8000-tal motoren verkocht (Willemsen, HISWA,1998; mond. meded.).
- De recreatievaart neemt met 2% per jaar toe (Kortland, 1996). Aangenomen wordt dat de vaarbewegingen evenredig toenemen.
- Er wordt van uitgegaan dat alle verbruikte smeerolie in het water achterblijft en dat in eerste instantie 60% van de verdere verontreinigingen in het oppervlaktewater terechtkomt (RIZA, Mond. Meded. Zeegers, 1998). Als deze inzichten veranderen zal dit eenvoudig aangepast kunnen worden.
- De nieuwe buitenboordmotoren hebben een 30% lager specifiek brandstofverbruik vergeleken met de huidige buitenboordmotoren (Environmental Protection Agency, 1997).

Realiteitsgehalte aannames

Het doen van aannames heeft vaak tot doel de realiteit te vereenvoudigen. De vraag in hoeverre de realiteit door de aannames geweld wordt aangedaan dient dan ook behandeld te worden. In dit licht worden enkele van de bovenstaande aannames kort besproken.

- De fifty-fifty verdeling tussen de nieuw te verkopen twee- en viertaktbuitenboordmotoren is een schatting. Hoe deze ratio in de toekomst zal liggen is sterk van het marktaanbod van motoren afhankelijk. De gevoeligheid van de in dit project gebruikte emissieschattingen voor deze parameter is laag aangezien de normen voor twee- en viertaktmotoren, zeker op de wat langere termijn, dicht bij elkaar liggen.
- De jaarlijkse groei van de recreatievaart is op 2% geschat, wat een voorzichtige schatting is. Op basis van sluispassages kwam Rijkswaterstaat in 1995 tot een groei van 5%. (Voor verdere toelichting zie Kortland & Schneider, 1996). De aanname dat de toename in gebruiksintensiteit evenredig is met de groei van de aantallen recreatievaartuigen kan ook tot een onderschatting leiden. Er is een trend naar gebruik van steeds grotere schepen. Dit blijkt o.a. uit de onevenredig toegenomen vraag naar grotere ligplaatsen (eveneens Kortland & Schneider, 1996). Daarnaast wordt door voorzieningen als verwarming en betere kleding het vaarseizoen langer. Aan de andere kant zal er, zeker voor nu al druk bevaren recreatiewateren, vroeg of laat verzadiging van de groei optreden.
- De aanname dat 60% van de emissies in het water achterblijft is een voorzichtige schatting, met name voor de zwaardere lipofiele stoffen als de zwaardere PAKS. Deze stoffen binden zich in het water snel aan organisch materiaal (waaronder waterorganismen) en komen door bezinking in de waterbodems terecht.
- Als laatste het lagere specifieke brandstofverbruik. Op basis van de emissienormen is een verbetering van ongeveer 30% voor tweetaktmotoren het hoogst haalbare.

4. Scenario 2, Aanvullend scenario

4.1 Inleiding

Het tweede scenario bestaat uit het pakket van scenario 1, aangevuld met enkele maatregelen die de overheid nog kan nemen als aanvulling op de geplande Europese regelgeving. De maatregelen dienen op nationaal niveau generiek toepasbaar te zijn. Een gekozen maatregel moet daarnaast uit te drukken zijn in een getalswaarde om berekeningen mogelijk te maken. Bij voorkeur borduren de maatregelen voort op huidige beleidslijnen, maar maatregelen zullen in geen geval strijdig zijn met het nationale milieubeleid. Het doel van dit aanvullende scenario is te schatten welke bijdrage de nationale overheid kan leveren aan de aanpak van waterverontreiniging als gevolg van scheepsmotoren. De overheid dient de Europese emissierichtlijnen over te nemen en kan deze niet verder aanscherpen. Eveneens is het de bedoeling de uitkomsten van dit scenario te vergelijken met het IMEC-scenario en de doelstellingen van het nationale milieubeleid.

4.2 Inhoud

Voor dit scenario zijn uit de in par. 2.3 verkende aanvullende maatregelen de volgende drie gekozen, omdat ze voldoen aan de bovengenoemde eisen. Het zijn:

- Het invoeren van alkylaatbrandstoffen en biologisch afbreekbare smeerolie voor kleine benzinemotoren.
- Een tweede fase van de Europese regelgeving waarbij van het B.A.T.-principe wordt uitgegaan. Dit komt neer op normen vergelijkbaar met de Bodenseenorm (B.S.O.).
- Oude tweetaktmotoren versneld van het water halen door subsidiëren van inruilpremie.

Hiervan zal de eerste maatregel resulteren in een reductie van de toxiciteit. Het brandstofverbruik en de emissie van overige stoffen blijft gelijk. De reductie in toxiciteit met 40 tot 60% bij gebruik van alkylaatbrandstof is vooral te danken aan afname van benzeen en 1,3-butadieen (Östermark, 1996). De emissiefactoren (in de schatting als fractie van het totaal koolwaterstoffen) zullen voor deze stoffen 90% lager gekozen worden. Uit onderzoek bleek een kleine verhoging van de formaldehyde uitstoot (Hare *et. al.*, 1993). De emissiefactor wordt in deze schatting daarom met 15% verhoogd. Het smeerolieverbruik zal gelijk blijven. De smeerolie zal wel sneller worden afgebroken waardoor gevaar op accumulatie in het milieu afneemt.
Een tweede fase, op basis van het B.A.T. principe zal op het specifiek brandstofverbruik weinig extra invloed hebben en voornamelijk de emissiefactoren voor de verschillende motoren verder verlagen. De emissiefactoren die voor dit scenario worden toegepast zijn te vinden in tabel 7.

tabel 7 Emissiefactoren voor aanvullend scenario (g/kW.uur)

Vermogensklasse (kW)		5	15	35	75	120
2 takt	CO	140,40	68,71	39,60	20,00	12,50
	HC	10,53	5,15	2,71	1,27	0,79
	Nox	7,85	6,65	5,86	4,80	3,00
4 takt	CO	140,40	68,71	39,60	20,00	12,50
	HC	10,53	5,15	2,71	1,27	0,79
	Nox	7,85	6,65	5,86	4,80	3,00
Diesel	CO	140,40	68,71	39,60	20,00	12,50
	HC	10,53	5,15	2,97	1,27	0,79
	Nox	10,00	10,00	10,00	4,80	3,00

Bron: Gesetzblatt für Baden-Wurttemberg, 1992

Het versneld uitfaseren van buitenboordmotoren door middel van een inruilpremie wordt voor dit scenario zo gekozen dat de standtijd voor de oude tweetaktmotoren afneemt van 12 jaar tot 7 jaar, ingaande in 2005.

4.3 Aannames

De aannames die aan dit aanvullende scenario ten grondslag liggen zijn voor een deel gelijk aan de aannames bij het IMEC-scenario. De belangrijkste aannames zijn:

- De regelgeving heeft alleen invloed op de emissiefactoren en het specifiek brandstofverbruik. De regelgeving beïnvloedt dus niet het gedrag van de consument (aspecten als draaiuren en gebruik van de motoren). De verdeling van de typen motoren over de recreatievloot blijft ook hetzelfde als in voorgaande jaren, met uitzondering van de buitenboordmotoren. Hierbij wordt er van uitgegaan dat verdeling tussen de toekomstig te verkopen twee- en viertaktmotoren fifty-fifty is.
- Alle verkochte binnenboordmotoren zijn dieselmotoren.
- De motoren vullen de regelgeving op, ze verbranden niet schoner dan de norm vereist.
- Alleen de nieuwe motoren voldoen aan de norm. De oude motoren worden aan het eind van de gemiddelde levensduur vervangen. Voor de standtijd van de oude motoren wordt uitgegaan van 12 jaar. Per jaar worden er een 8000-tal motoren verkocht (Willemsen, HISWA, 1998; mond. meded.).
- De recreatievaart neemt met 2% per jaar toe (Kortland, 1996). Aangenomen wordt dat de vaarbewegingen evenredig toenemen.
- Er wordt van uitgegaan dat alle verbruikte smeerolie in het water achterblijft en dat in eerste instantie 60% van de verdere verontreinigingen in het oppervlaktewater terechtkomt (Zeegers, RIZA, 1998; mond. meded.). Als deze inzichten veranderen zal dit eenvoudig aangepast kunnen worden.
- De nieuwe buitenboordmotoren hebben een 30% lager specifiek brandstofverbruik vergeleken met de huidige buitenboordmotoren (Environmental Protection Agency, 1997).
- De emissiefactoren die veranderen door het toepassen van alkylaatbrandstof hebben betrekking op alle, ook reeds in gebruik zijnde, benzine motoren.

Realiteitsgehalte van de aannames
De aannames komen grotendeels overeen met de aannames zoals omschreven in par. 3.3. Voor het realiteitsgehalte wordt dan ook naar deze paragraaf verwezen.

5. Scenario's betrokken op nationale situatie

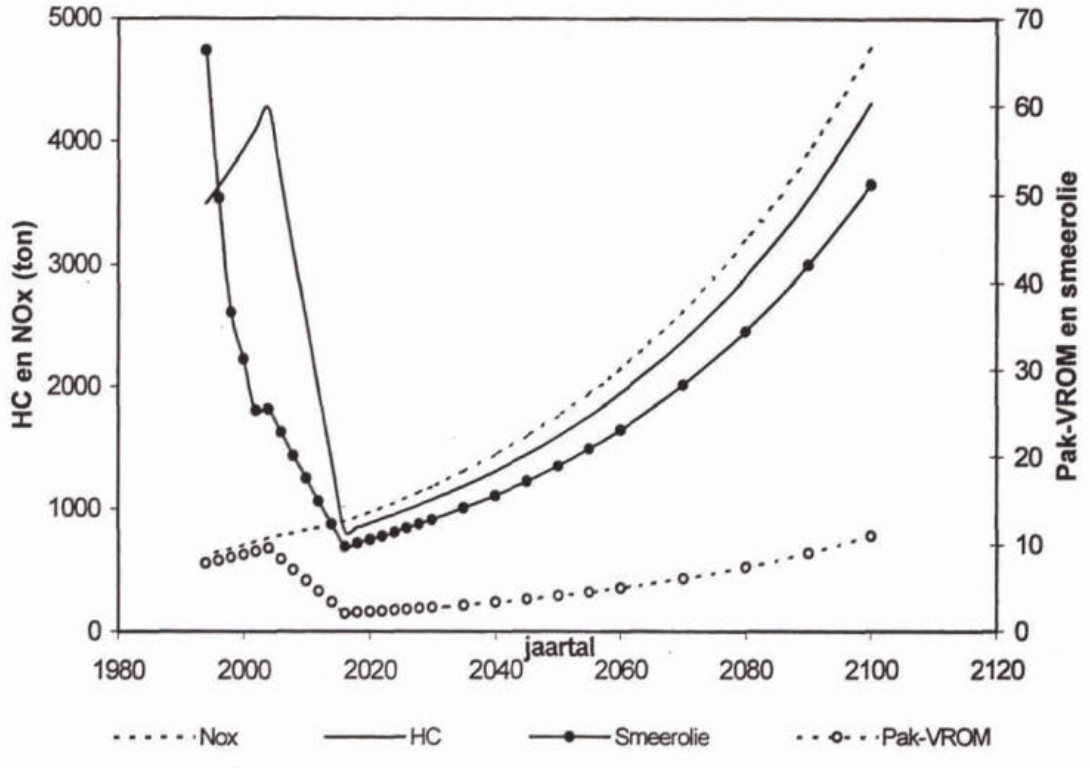
5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de twee bovengenoemde scenario's op Nederland betrokken. Om de lange-termijneffecten van beide scenario's in beeld te brengen zijn de scenario's voor de éénentwintigste eeuw doorgerekend. De manier van berekenen wordt toegelicht in bijlage 3 en is eveneens gedocumenteerd in het eerste rapport van dit project (Waterpakt, 1998) Eerst worden de resultaten per scenario besproken, waarna de scenario's onderling worden vergeleken.

5.2 IMEC-scenario

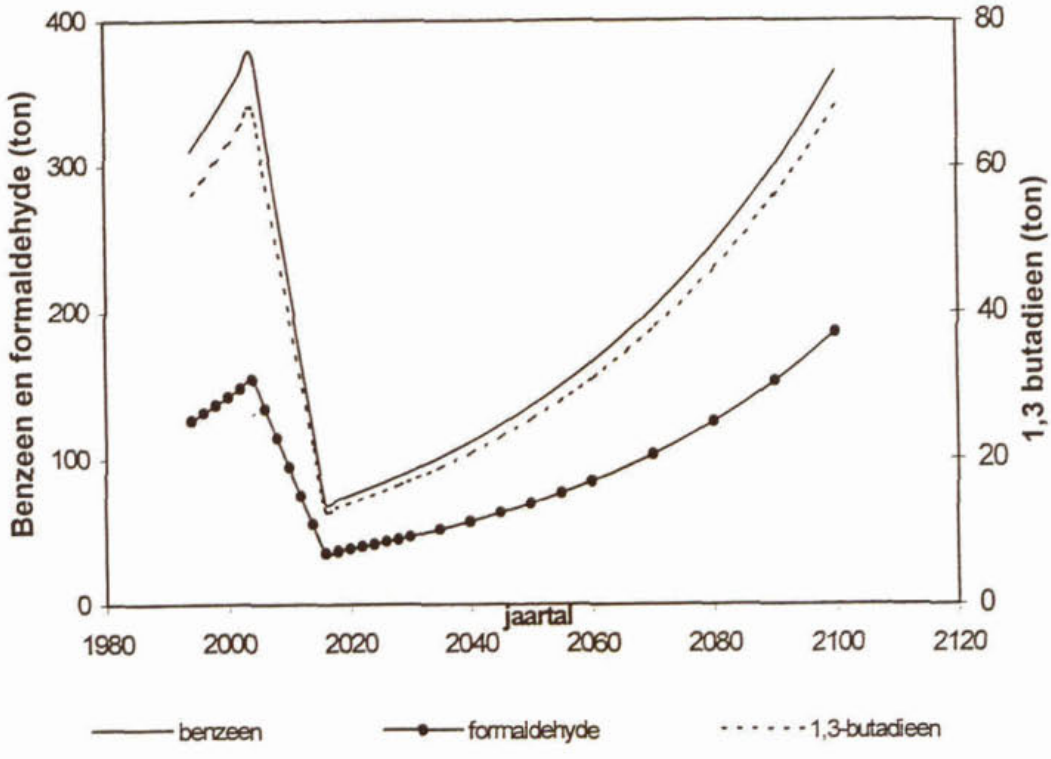
Het IMEC-scenario is betrokken op de Nederlandse situatie, waarbij het verloop van de jaarlijkse belasting van het oppervlaktewater door de uitlaatgassen van de recreatievaart is geschat. De meest toonaangevende stoffen in de uitlaatgassen zijn NO_x, koolwaterstoffen (HC), smeerolie en Pak-VROM. De jaarlijkse uitstoot van deze stoffen naar het water is uitgezet in figuur 3

figuur 3 IMEC-scenario betrokken op Nederland, jaarlijkse emissie door uiltaatgassen van de recreatievaart naar water



In figuur 3 is de verbeterde verbranding van de motoren duidelijk te zien aan de sterke afname van de koolwaterstoffen na invoering van de nieuwe emissierichtlijnen in 2005. Duidelijk is ook dat de oude motoren tot twaalf jaar later een belangrijk aandeel in de emissies hebben. Het daaropvolgende stijgen van de lijnen wordt veroorzaakt door de geschatte groei van de recreatievaart (jaarlijks 2%). De emissie van NO_x stijgt de gehele periode. Een verbeterde verbranding bij hogere temperaturen heeft doorgaans tot gevolg dat de emissie van NO_x toeneemt, maar het is hoofdzakelijk de groei van de recreatievaart die de lijn doet stijgen.
Het aanvullende scenario bevat maatregelen die specifiek de uitstoot van benzeen, formaldehyde en 1,3-butadieen beïnvloeden. Om beide scenario's onderling te vergelijken is de geschatte uitstoot van deze stoffen weergegeven in figuur 4.

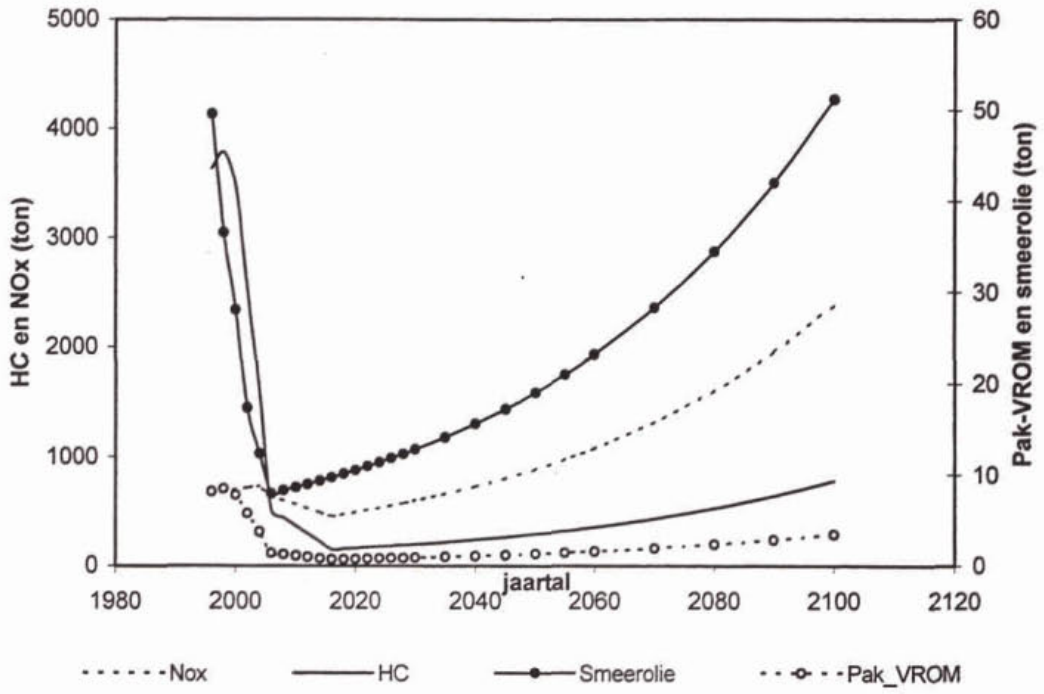
figuur 4 IMEC-scenario betrokken op Nederland, jaarlijkse emissie door uitlaatgassen van de recreatievaart naar water



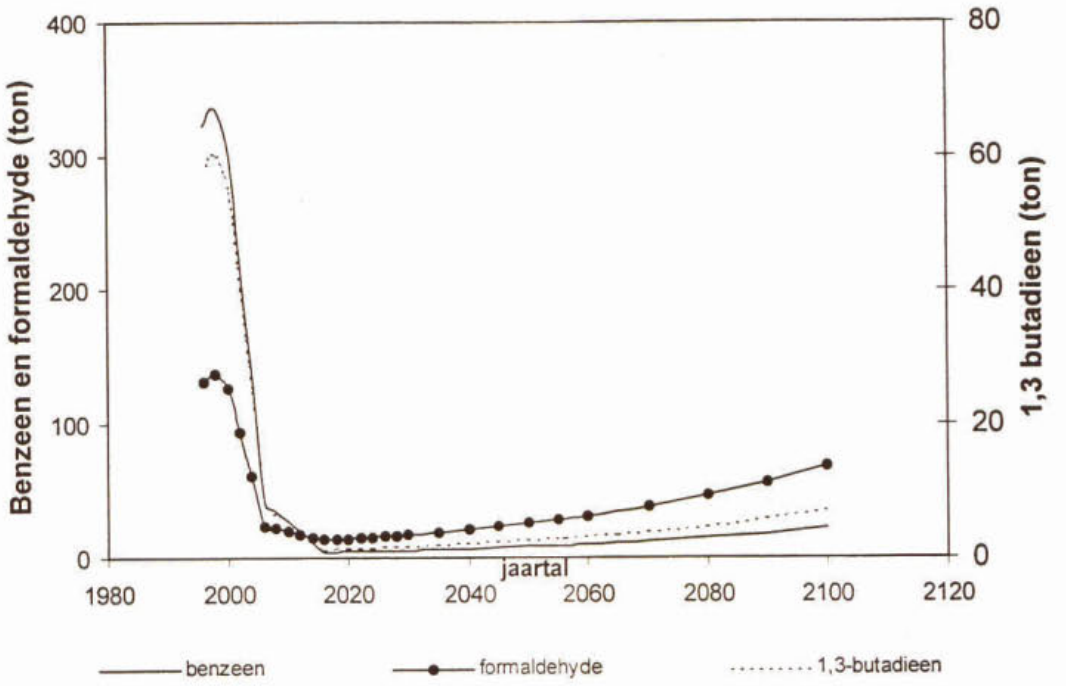
5.3 Aanvullend scenario

Evenals bij het eerste scenario is ook het tweede, aanvullende scenario op de *Nederlandse situatie betrokken. Om beide scenario's* te kunnen vergelijken zijn dezelfde stoffen uitgezet (zie figuur 5).

figuur 5 Aanvullend scenario betrokken op Nederland, jaarlijkse emissie door uitlaatgassen van de recreatievaart naar water



In het jaar 2000 is de eerste fase, gelijk aan het IMEC-scenario, ingegaan. Voor de motoren van voor 2000 is met een standtijd van 7 jaar gerekend. In de beide grafieken is dit te zien als een sterke daling van de jaarlijkse emissies. In 2005 gaat de tweede fase in, te zien aan het verder dalen van de lijn. Twaalf jaar later beginnen de emissies weer toe te nemen door de jaarlijkse groei van de recreatievaart. De emissie van NO_x stijgt de gehele periode.



figuur 6 Aanvullend scenario betrokken op Nederland, jaarlijkse emissie door uitlaatgassen van de recreatievaart naar water

5.4 Verschillen tussen de scenario's

De verschillen tussen beide scenario's komen duidelijk naar voren door de corresponderende tijdreeksen van de beide scenario's van elkaar af te trekken.en grafisch uit te zetten. Dit is gebeurd voor zowel de stofgroepen (NO_x, HC, Pak-VROM en smeerolie; figuur 7) als voor de enkele stoffen (benzeen, formaldehyde en 1,3-butadien; figuur 8). Hierbij zijn de waarden van het aanvullende scenario van het IMEC-scenario afgetrokken.

6. Scenario's betrokken op specifieke locaties

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de twee eerder beschreven scenario's betrokken op drie verschillende locaties met als doel de effecten van beide scenario's op de waterkwaliteit voor een paar verschillende watersystemen te schatten. Zodoende wordt een concreter beeld van beide scenario's verkregen wat het onderling vergelijken van de beide scenario's beter mogelijk maakt.
In tegenstelling tot de landelijke situatie wordt er voor de locaties met een kortere termijn gerekend (tot 2030). Op langere termijn zijn veel van de factoren die van invloed zijn op de emissie uit scheepsmotoren onoverzichtelijk en het doorrekenen van een langere termijn levert dan ook geen bruikbare informatie op.

Rekenvoorbeelden
Aangezien recreatievaart locatie- en seizoensgebonden is, kan tijdens piekperioden locaal de scheepvaartintensiteit sterk toenemen (bijvoorbeeld een weekend met mooi weer). Daarnaast verschilt het gedrag van de stoffen in de uitlaatgassen. Vlak na de uitstoot van de uitlaatgassen in het water zal het vluchtige deel van de stoffen zich binnen een dag verplaatsten naar de lucht. De wateroplosbare stoffen lossen op in het water (komen weinig voor in uitlaatgassen). Stoffen die niet vluchtig en niet oplosbaar zijn hechten aan het zwevend stof in het water en komen uiteindelijk in het sediment terecht. Indien deze stoffen slecht afbreekbaar zijn hopen ze zich in de waterbodem op. De vluchtige stoffen (met name koolwaterstoffen, waaronder benzeen, tolueen en naftaleen) kunnen in de tijd dat ze in het oppervlaktewater aanwezig zijn schade toebrengen aan het biologische leven in het water. Ze hopen zich echter niet op in de waterfase. Om deze problematiek in beeld te brengen is er per locatie geschat welke concentraties zich kunnen voordoen na een dag topdrukte op het water.
De stoffen die zich aan het zwevend stof binden (met name zwaardere PAKs), kunnen zich wel ophopen aan het zwevend stof in het oppervlaktewater. Om deze problematiek in beeld te brengen is er met een gemiddelde week in het hoogseizoen gerekend. Hierbij is ervan uitgegaan dat de verontreiniging, eenmaal in het water, geheel aan het zwevend stof hecht.

Locaties
De bedoeling van het gebruik van de verschillende locaties is om voor veel voorkomende watersystemen met recreatievaart een voorbeeld te genereren. De verschillende gekozen watersystemen met recreatievaart zijn: een lijnvormig systeem, een plas en een havenkom. De Vecht staat model voor een lijnvormig systeem, de Nieuwkoopse plassen voor een plas en een jachthaven in Naarden staat model voor een havenkom.
In de nu volgende paragrafen worden de voorbeeldlocaties behandeld. Elke locatie wordt kort omschreven en er wordt per locatie uitgelegd hoe de berekeningswijze (aanpak) in elkaar steekt. Daarna worden de resultaten besproken en vergeleken met waterkwaliteitsnormen. Daarbij is voor de korte termijn vergeleken grenswaarden 2000 uit de Derde Nota Waterhuishouding (NW3; V&W, 1989) en Evaluatienota Water (V&W, 1994) alsmede met het maximaal toelaatbaar risiconiveau (MTR) uit het Regeringsvoornemen Vierde Nota Waterhuishouding (NW4; V&W, 1997). Voor de langere termijn (ca. 2010) zijn meestal de streefwaarden uit NW4 gehanteerd en soms,

omdat dat ten tijde van de opstelling van dit rapport nog vigerend beleid was, de streefwaarden uit NW3. De berekeningen gaan steeds uit van één vervuilingsbron, t.w. motoren van pleziervaartuigen. In dit opzicht betreffen de berekende concentraties dus de 'best case'. Eventueel beschikbare informatie over ander andere bronnen of achtergrondconcentraties wordt in de toelichtende tekst apart vermeld.

6.2 Utrechts-Noordhollandse Vecht

6.2.1 Locatie-omschrijving

De Vecht stroomt in het hart van Nederland. Het is een kleine rivier die de verbinding vormt tussen de Kromme Rijn en het IJmeer. Het stuk van de Vecht dat als locatie is gekozen, strekt zich uit vanaf de Weerdsluis in Utrecht tot aan Overmeer. Dit stuk van de Vecht is ongeveer 26 km lang. De Vecht heeft een hoop verschillende functies waarvan de belangrijkste zijn: natuur, recreatie, watervoorziening voor de landbouw, herbergen van woonboten, afvoer van water en beroepsvisserij. Daarnaast vertegenwoordigt de Vecht grote landschappelijke en cultuurhistorische waarden.
Het geselecteerde gedeelte van de Vecht varieert in breedte tussen de 20 en 100 meter. De diepte varieert tussen de 2 en 3 meter en het debiet in de zomer varieert tussen 0,5 en 1 (m^3/s). Het stuk van de rivier is zo gekozen dat het water op het traject niet verdund wordt door aanvoer van gebiedsvreemd water.
De waterkwaliteit laat nogal wat te wensen over. Lokaal kan er sprake zijn van lage zuurstofgehaltes. De nutriëntenconcentratie is hoog, alsook de concentratie van microverontreinigingen. Daarnaast komt het voor dat het water bacteriologisch verontreinigd is.
In tabel 8 zijn de belangrijkste kenmerken op een rijtje gezet.

tabel 8 Kenmerken van watersysteem Vecht

Elementen	Vecht
Waterkwantiteit	Stroom noordwaarts gericht Gemiddeld 60 m breed
Waterkwaliteit	Locaal lage zuurstofgehalten Zeer hoge nutriëntenconcentratie Hoge conc. Microverontreiniging Bacteriologisch verontreinigd
Waterbodem Toplaag (10 cm) Gehele sliblaag	 Klasse 3 (± 91%) en 4 (± 9%) Klasse 3 (± 60%) en 4 (± 40%)
Oever	Vrijwel geheel beschoeid
Ecologie Ondergedompelde waterplanten Drijvende waterplanten Rietland Roofvis	 Beperkt aanwezig 8,7 ha; gemiddelde bedekking 8,4% beperkt aanwezig vrijwel afwezig
Landschap	Relatief besloten

Bron: Van Rooy *et. al.*, 1996

Als gevolg van de slechte waterkwaliteit in het verleden en heden is de waterbodem sterk vervuild met zware metalen en diverse microverontreinigingen.
Voor scheepvaart op de Vecht geldt een maximumsnelheid van 9 km/uur. Het geselecteerde gedeelte van de Vecht ligt in een gesloten landschap waardoor zeilen bemoeilijkt wordt. Daarnaast maakt de grote drukte in de zomer het manoeuvreren met zeilboten vrijwel onmogelijk. Er wordt vanuit gegaan dat alle boten op de motor varen.

6.2.2 Aanpak

Voor beide scenario's zijn er verschillende termijnen doorgerekend, te weten een dag met topdrukte en een week in het hoogseizoen. Hoe dit gedaan is wordt hieronder toegelicht. Verder geldt de algemene aanpak van de berekeningen zoals in bijlage 3 van dit rapport beschreven

Topdag: een zomerse dag op de Vecht bij Loenen
Op dagen met topdrukte worden er op de Vecht bij Loenen ongeveer 450 scheepspassages geteld. Er is aangenomen dat alle schepen op de motor varen en dat de verdeling van het geïnstalleerde motorvermogen en motortypen gelijk is aan het landelijk gemiddelde. Er is uitgegaan van een massa water die niet door eventuele stroming verdund wordt. Gedurende een 'vaardag' van 8 uur verplaatst die massa zich tengevolge van de stroming in de rivier ongeveer 300 meter. Dit is de lengte van het bestudeerde traject. Het is tevens de afstand die passerende schepen in die watermassa afleggen. Voor de vaarsnelheid wordt 7 (km/uur) aangenomen. Het aantal draaiuren van de motoren volgt uit de tijd die 450 schepen er over doen om die 300 meter af te leggen. Deze aannames zijn specifiek voor deze casestudie gedaan. De rest van de aannames is afkomstig uit de toegepaste scenario's. Met deze uitgangspunten wordt een schatting gemaakt van de totale hoeveelheid uitlaatgassen die er gedurende 8 uur, ofwel één vaardag, worden geëmitteerd.
Om deze totale emissie te vertalen naar concentraties in het oppervlaktewater is er aangenomen dat in eerste instantie 60% van de emissies in de waterfase terechtkomen, net als dat is gedaan in hfst. 3 en 4. Ook is aangenomen dat het water van de desbetreffende 300 meter Vecht ideaal gemengd is.

Week: een week in het hoogseizoen op de Vecht
Het traject van de Vecht vanaf Utrecht tot Overmeer kan op basis van hydrologische kenmerken worden opgedeeld in drie deeltrajecten. Het belangrijkste verschil tussen de drie deeltrajecten bestaat uit de hoeveelheid doorgevoerd water (debiet). Op de grensvlakken tussen de deeltrajecten is sprake van waterafvoer uit de Vecht naar het Amsterdam-Rijnkanaal. Daarnaast zijn er ook verschillen in scheepvaartactiviteit. De Weerdsluis in Utrecht vormt het begin van het traject. Dit water is afkomstig uit de Kromme Rijn en stadswateren. Het water legt achtereenvolgens de drie deeltrajecten af op weg naar het noorden. Hierdoor kan de eindconcentratie van de eerste bak dienen als beginconcentratie van de tweede bak. In totaal doet het water er 12,5 dagen over om alle drie de trajecten af te leggen. De voor de verschillende trajecten benodigde parameters staan in tabel 9.

tabel 9 Debiet en scheepsbeweging op verschillende trajecten van de Vecht

	Utrecht-Maarsen	Maarsen-Nieuwe Sluis	Nieuwe Sluis-Overmeer
Scheepspassages	190	450	450
Debiet (m^3/s)	4	2	0,5

Bron: Van Rooy *et. al.*, 1996

Er is, net zoals voor een topdag, aangenomen dat alle schepen op de motor varen en dat de verdeling van het geïnstalleerde motorvermogen en motortypen gelijk is aan het landelijk gemiddelde. Ook is voor de gemiddelde vaarsnelheid 7 (km/uur) gekozen. Met deze aannames en de aannames uit de scenario's is de totale emissie berekend. Om dit te vertalen naar belasting van het oppervlaktewater is aangenomen dat 60% van de totale emissie in eerste instantie naar het water gaat. Vervolgens wordt er van uitgegaan dat de stoffen die slecht wateroplosbaar en niet vluchtig zijn, zich hechten aan het zwevend stof. De gemiddelde concentratie zwevend stof in de Vecht is in de zomer 26 milligram drogestof per liter (RPV-nota, 1993). Hierdoor is het mogelijk om de cumulatie van de verontreinigingen over meerdere dagen in beeld te brengen en te vergelijken met normen voor verontreinigingen aan zwevend stof.

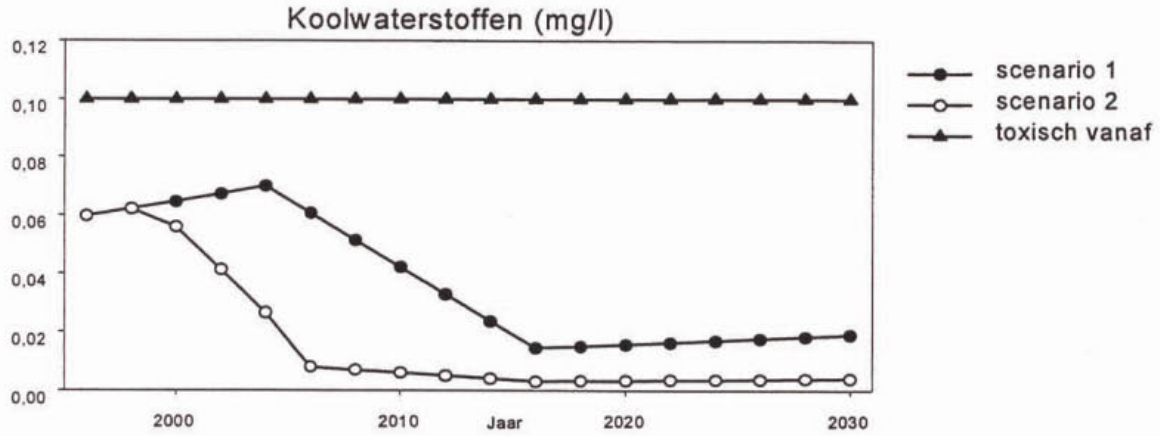
6.2.3 Resultaten

Bovenstaande werkwijze houdt in dat er voor de locatie Vecht met vier verschillende uitgangspunten een termijn van heden tot aan 2030 is doorgerekend. Te weten: scenario 1 voor een topdag, scenario 2 voor een topdag, scenario 1 voor een week en scenario 2 voor een week. Aangezien de berekeningen tot doel hebben de beide scenario's onderling te vergelijken zijn de resultaten zo ingedeeld dat voor 'topdag' en 'week' beide scenario's zijn weergegeven.

Resultaten topdag
Een deel van de resultaten voor een zomerse dag op de Vecht bij Loenen is grafisch uitgezet. Hiervoor is een aantal stoffen geselecteerd, te weten totaal koolwaterstoffen (figuur 9), naftaleen en fenantreen (figuur 10). Voor deze stoffen gelden hoge emissiefactoren en ze kunnen bij relatief lage concentraties schade aan het milieu toebrengen. In bijlage 4 zijn de schattingen voor de overige stoffen in een tabel opgenomen.

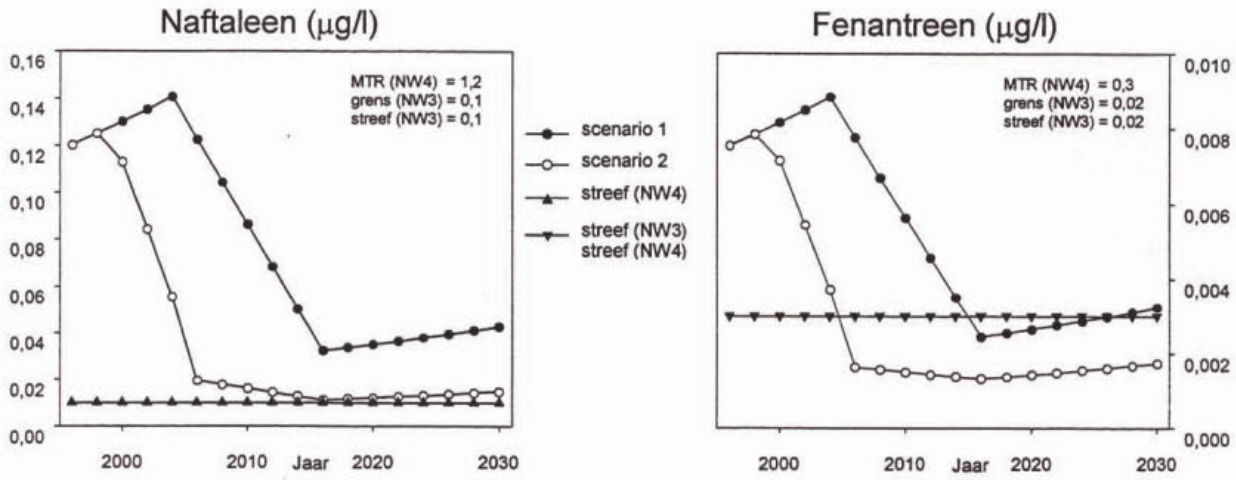
Resultaten week
Uit de resultaten voor een week in het hoogseizoen op de Vecht zijn de volgende vier PAKs geselecteerd: fenantreen en antraceen (figuur 11), chryseen en benzo(a)pyreen (figuur 12). Voor deze vier stoffen gelden de hoogste emissiefactoren en ze kunnen bij relatief lage concentraties al schade aan het milieu toebrengen. De schattingen voor de overige geëmitteerde stoffen zijn te vinden in een tabel in bijlage 4. In de grafieken zijn eveneens de huidige en toekomstige normen weergegeven.

figuur 9 Geschatte concentratie koolwaterstoffen in oppervlaktewater ten gevolge van de recreatievaart na een zomerse dag op de Vecht



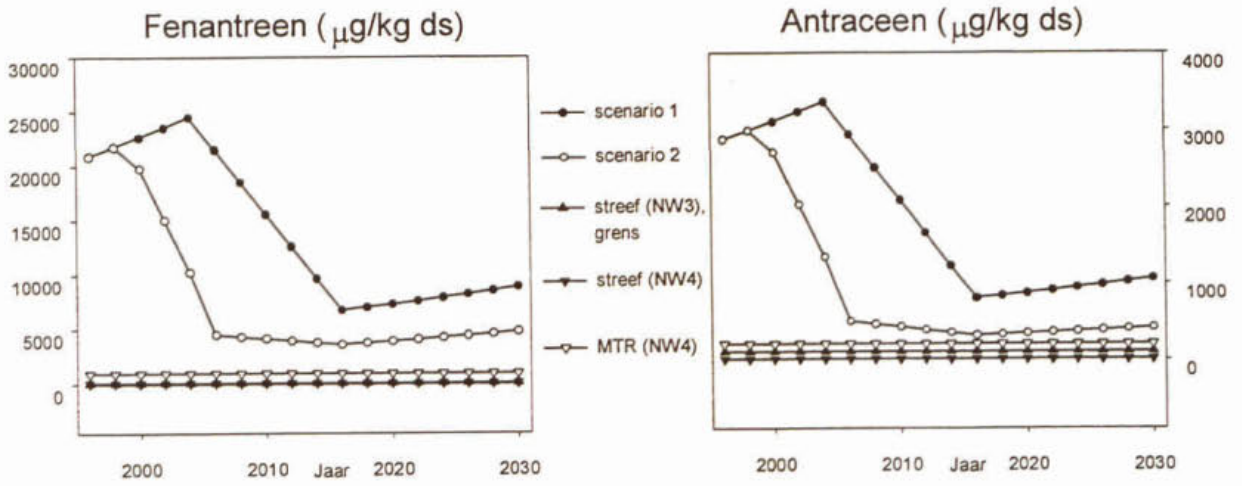
Scenario 1 = IMEC-scenario, scenario 2 = aanvullend scenario, 'toxisch vanaf' = concentraties waarbij acute subletale effecten optreden in waterorganismen (Dicks, 1983)

figuur 10 Geschatte concentraties naftaleen en fenantreen in oppervlaktewater ten gevolge van de recreatievaart na een zomerse dag op de Vecht



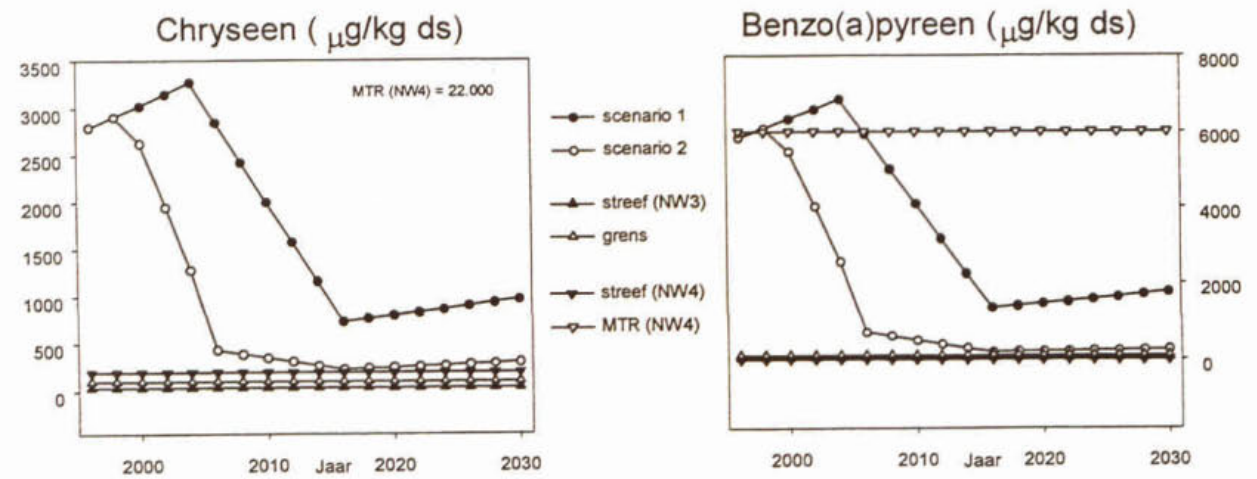
Scenario 1 = IMEC-scenario, scenario 2 = aanvullend scenario, streef = streefwaarde, grens = grenswaarde, MTR = Maximum Toelaatbaar Risiconiveau, NW3 = Derde Nota Waterhuishouding, NW4 = Vierde Nota Waterhuishouding (regeringsvoornemen)

figuur 11 Geschatte concentraties fenantreen en antraceen aan het zwevend stof ten gevolge van de recreatievaart na een week in hoogseizoen op de Vecht



Scenario 1 = IMEC-scenario, scenario 2 = aanvullend scenario, streef = streefwaarde, grens = grenswaarde, MTR = Maximum Toelaatbaar Risiconiveau, NW3 = Derde Nota Waterhuishouding, NW4 = Vierde Nota Waterhuishouding (regeringsvoornemen)

figuur 12 Geschatte concentraties chryseen en benzo(a)pyreen aan het zwevend stof ten gevolge van de recreatievaart na een week in hoogseizoen op de Vecht



Scenario 1 = IMEC-scenario, scenario 2 = aanvullend scenario, streef = streefwaarde, grens = grenswaarde, MTR = Maximum Toelaatbaar Risiconiveau, NW3 = Derde Nota Waterhuishouding, NW4 = Vierde Nota Waterhuishouding (regeringsvoornemen)

6.2.4 Discussie

Grafieken
Uit figuur 9 blijkt dat op een topdag de concentraties koolwaterstoffen in water veroorzaakt door alleen scheepvaart onder het niveau van acute sub-letale effecten blijven. Uit figuur 10 blijkt dat voor naftaleen met het aanvullende scenario bijna concentraties worden bereikt die aan de grenswaarde voldoen. Voor fenantreen wordt met het aanvullende scenario in 2006 de streefwaarde bereikt. De concentraties blijven hier overtuigend onder. De concentraties bereikt met het IMEC-scenario duiken onder de streefwaarde in 2016, maar overschrijden deze norm 10 jaar later weer.
Uit figuur 11 blijkt dat voor concentraties fenantreen en antraceen geen van beide scenario's de MTR-norm bereikt. Voor concentraties chryseen en benzo(a)pyreen komt het aanvullende scenario in de buurt van de streef en grenswaarden terwijl het IMEC-scenario hier ruim boven blijft (figuur 12).

Metingen
Voor de Vecht is het Restauratie Plan Vecht opgesteld (van Rooy *et. al.*, 1996). In het kader van dit plan zijn metingen uitgevoerd naar de kwaliteit van het water en het zwevend stof (RPV-nota, 1993). Van de waterkwaliteitsmetingen is bekend dat deze vroeg op de dag plaatsvonden en zodoende niet vergeleken kunnen worden met de uitkomsten van de beide scenario's. Eind september 1992 is de zwevende stof aan het eind van het traject bemonsterd. Het tijdstip waarop dit gebeurde is onbekend. De destijds aangetroffen concentraties zijn vergeleken met de scenarioberekeningen voor 1996. Voor benzo(a)pyreen en fluorantheen valt de berekening 3 maal hoger uit dan de gemeten waarden. Deze discrepantie kan verklaard worden doordat de meting een enkele waarneming betreft waarbij het onduidelijk is in hoeverre slib bezonken kan zijn geweest (vroeg op de dag). De schattingen voor de overige PAKs kloppen met de gemeten waarden. De toplaag van het sediment in de Vecht is zwaarder (klasse 3 tot 4) verontreinigd met PAKs dan de onderliggende laag. Voor het totaal van alle gemeten stoffen is die verhouding andersom (zie tabel 8). Dit wijst op een recente verontreinigingsbron van PAK, waartoe de recreatievaart behoort.

Andere bronnen
In het Restauratie Plan Vecht is ook een globale stoffenbalans opgenomen waaruit de belangrijkste bronnen naar voren komen. Daarnaast zijn de toekomstige ontwikkelingen in kaart gebracht tot het jaar 2015. Deze gegevens zijn te vinden in tabel 10. Hieruit wordt duidelijk dat de aanvoer van oppervlaktewater veruit de belangrijkste bron vormt, welke in de toekomst nog verder toeneemt. Diffuse bronnen, waaronder scheepvaart, zitten in deze restpost opgesloten. De emissies uit puntbronnen worden de komende jaren gereduceerd (rwzi's en industrie).

tabel 10 Globale stoffenbalans voor de Vecht en verwachte toekomstige ontwikkelingen (in %).

Stof	Aanvoer Utrecht	Aanvoer IJmeer	Aanvoer s-Grav.vrt	rwzi's	Polders	Industrie	Neerslag
Fluorantheen	28,5	36,5	13,6	3,1	12,6	0,2	5,5
Benzo(a)pyreen	26,4	40,6	12,6	6,7	10,5	0,1	3,1
Verwachte reductie	-7	-7	-7	100	-10	45	-

Bron: Restauratieplan Vecht (Van Rooy *et. al.*, 1996); notulen projectgroep systeemmodel Vecht, 1993

Normoverschrijding
De mate waarin op de lange duur (2030) beide scenario's presteren ten opzichte van de normen voor de kwaliteit van water en het zwevend stof is weergegeven in tabel 11. Met geen van beide scenario's worden de emissies voldoende gereduceerd om voor alle stoffen aan de normen te voldoen. Het aanvullende scenario heeft echter een grotere verbetering tot gevolg voor alle stoffen ten opzichte van het IMEC-scenario. Met het aanvullende scenario worden concentraties rond de grenswaarden bereikt, met uitzondering van antraceen en fenantreen.

tabel 11 Geschatte normoverschrijdingen van concentraties in oppervlaktewater en aan het zwevend stof ten gevolge van recreatievaart op de lange termijn op de Vecht

situatie in 2030	IMEC-scenario week	Aanvullend scenario week	IMEC-scenario dag	Aanvullend scenario dag
Naftaleen			4 maal grens	1 maal grens
Antraceen	3 maal mtr	2 maal mtr		
Fenantreen	3 maal mtr	5 maal mtr	1 maal streef*	
Fluorantheen	4 maal grens	1 maal grens		
Benz(a)antraceen	3 maal grens	1 maal grens		
Chryseen	10 maal grens	3 maal grens		
Benz(k)fluoranteen	5 maal streef*	1 maal streef*		
Benz(a)pyreen	18 maal grens	3 maal grens		
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	2 maal grens			
Benz(ghi)peryleen	3 maal grens	1 maal streef		

week = *IMEC-scenario/aanvullend scenario gedurende een week in het hoogseizoen;*
dag = IMEC-scenario/aanvullend scenario na een topdag;
mtr = maximum toelaatbaar risiconiveau afkomstig uit NW4 (Vierde Nota Waterhuishouding);
grens = grenswaarde afkomstig uit NW3 (Derde Nota Waterhuishouding);
*streef = streefwaarde afkomstig uit NW3, streef** = streefwaarde afkomstig uit NW4.

6.3 Nieuwkoopse plassen

6.3.1 Locatie omschrijving

De Nieuwkoopse plassen liggen in de provincie Zuid-Holland en, zoals de naam al aangeeft, bij Nieuwkoop. Het plassengebied heeft een oppervlakte van ongeveer 2000 hectare, waarvan 700 hectare open water. Het omvat twee grote plassen, de Noord- en de Zuideinderplas. De open plassen zijn gemiddeld 2.30 meter diep. De plassen zijn het resultaat van vroegere turfwinning. De ruimtelijke karakteristiek wordt bepaald door een afwisseling van groter en kleiner open water, rietlanden en moerasbossen. Met uitzondering van de grote plassen heeft het gebied een relatief besloten karakter. Dit maakt de plassen een waardevol natuurgebied. Naast deze functie als natuurgebied vormt ook de recreatie een functie van belang.
De waterbodem bestaat hoofdzakelijk uit eutroof bosveen, organisch materiaal. In het plassengebied zijgt het water in de bodem (infiltratiegebied) om in de omringende, dieper liggende polders als kwelwater op te treden. Hierom wordt er in de zomermaanden veel water het gebied ingelaten (Hulskotte *et. al.*, 1995). Voor het gebruik van scheepsmotoren op Nieuwkoop is een vergunning vereist, die bij het betreden van de plassen bij de sluis verkregen kan worden.

6.3.2 Aanpak

Bij het doorrekenen van de beide scenario'svoor de Nieuwkoopse Plassen is uitgegaan van de algemene aanpak, zoals in bijlage 3 van dit rapport is beschreven. Er zijn drie factoren die voor de berekeningen van groot belang zijn. Dit zijn de aantallen boten, de vaaruren en het volume van het ontvangende water.
In 1982 is door middel van luchtfoto's bepaald dat er 2000 zeil- en motorboten op de Nieuwkoopse plassen aanwezig waren (Buro Maas, 1984). Aangenomen wordt dat de vlootomvang is toegenomen en blijft toenemen met het landelijke percentage van 2%. Dit sluit aan bij een vergelijkbare trend in het jaarlijks aantal afgegeven vaarvergunningen voor gemotoriseerde vaart tussen 1987 en 1994 op de Nieuwkoopse Plassen, te weten een jaarlijks gemiddelde groei over alle categorieën van gem. 2,86% (Waterschap Oude Rijnstrangen, mondelinge opgave). Van deze vloot vaart slechts een deel uit op een gemiddelde dag in het hoogseizoen. Uit onderzoek zijn voor het uitvaren de percentages naar voren gekomen, zie tabel 12:

tabel 12 percentage uitvarende boten op Nieuwkoopse plassen op een gemiddelde dag in het hoogseizoen

Open zeilboten	Kajuitzeilboten	Open motorboten	Kajuitmotorboten
15%	15%	10%	20%

Bron: Buro Maas, 1984

Door het gemiddelde aantal vaartochten per dag te vermenigvuldigen met de gemiddelde duur van een tocht kunnen uit hetzelfde onderzoek de gemiddelde dagelijkse vaaruren per uitgevaren schip worden afgeleid. Deze vaaruren staan in tabel . Omdat het om vaaruren op de motor gaat was deze informatie voor zeilboten niet bruikbaar. Voor zeilboten die een motor hebben en die uitvaren, is aangenomen dat ze deze motor een half uur per dag gebruiken (kwartier voor haven uit en optuigen, kwartier voor aftuigen en haven in).

tabel 13 vaaruren per uitgevaren bootje op Nieuwkoopse plassen

Open zeilboten*	Kajuitzeilboten*	Open motorboten	Kajuitmotorboten
0,5	0,5	3	2,1

Bron: Buro Maas, 1984; * = eigen aanname

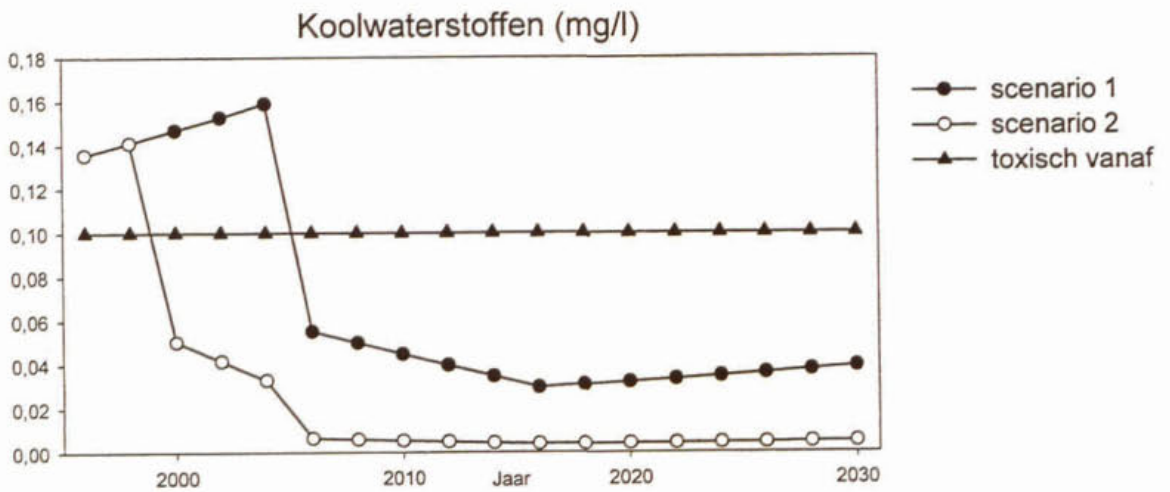
Het volume van het ontvangende water is geschat op 8,5 miljoen kubieke meter bevaren water (van Schaik, 1998).

6.3.3 Resultaten

Gelijk aan de presentatie van de resultaten voor de Vecht zijn de resultaten zo ingedeeld dat voor 'topdag' en 'week' beide scenario's in dezelfde figuur zijn weergegeven.

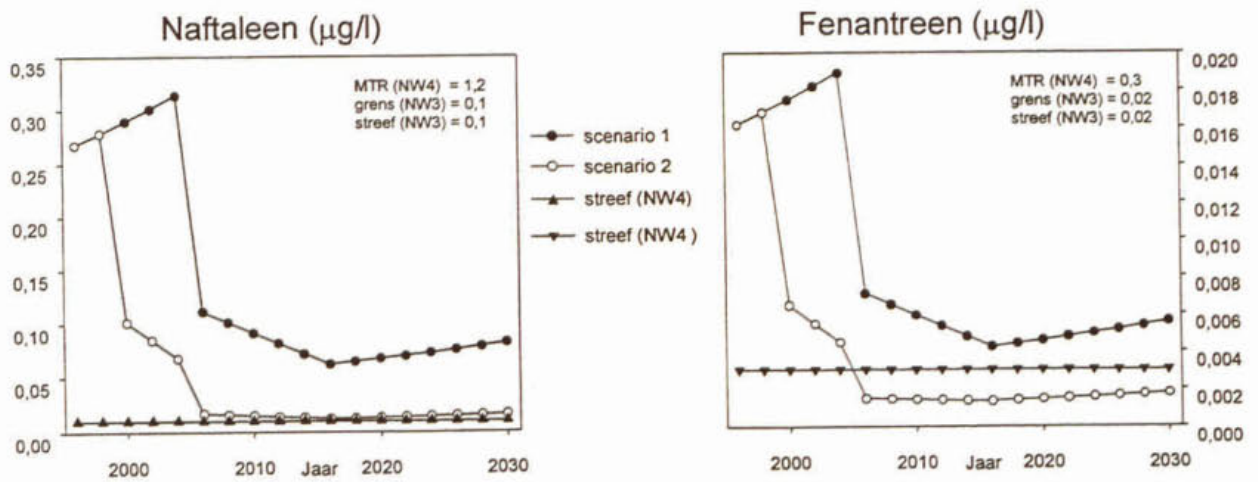
Resultaten topdag
De resultaten voor een topdag op de Nieuwkoopse plassen zijn grafisch uitgezet. Hiervoor is hetzelfde aantal stoffen geselecteerd als voor de Vecht, te weten totaal koolwaterstoffen (figuur 13) naftaleen en fenantreen figuur 14). In bijlage 5 zijn de schattingen voor de overige stoffen in een tabel opgenomen.

figuur 13 Geschatte concentratie koolwaterstoffen in oppervlaktewater ten gevolge van de recreatievaart na een topdag op de Nieuwkoopse Plassen



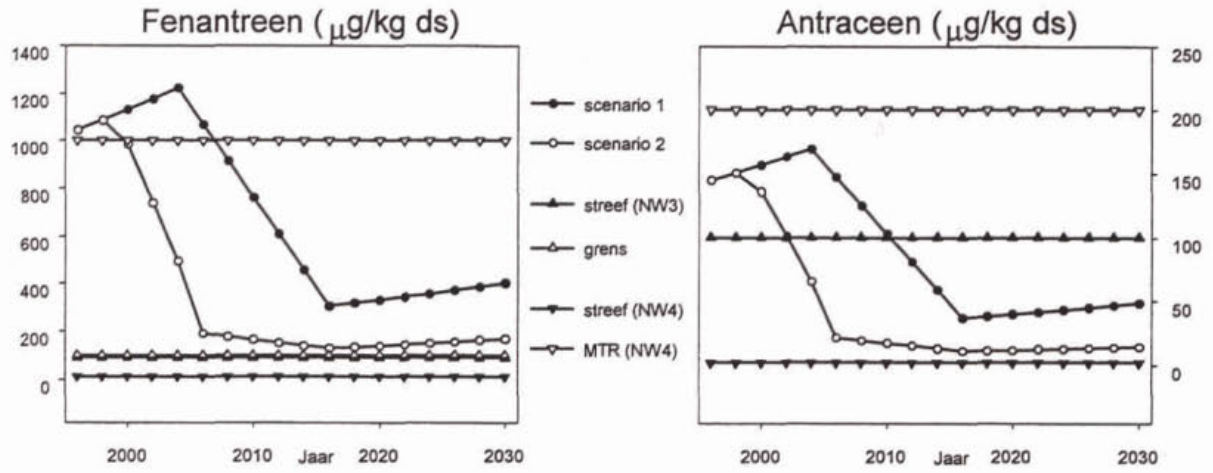
Scenario 1 = IMEC-scenario, scenario 2 = aanvullend scenario, 'toxisch vanaf' = concentraties waarbij acute subletale effecten optreden in waterorganismen (Dicks, 1983)

figuur 14 Geschatte concentraties naftaleen en fenantreen in oppervlaktewater ten gevolge van de recreatievaart na een topdag op de Nieuwkoopse Plassen



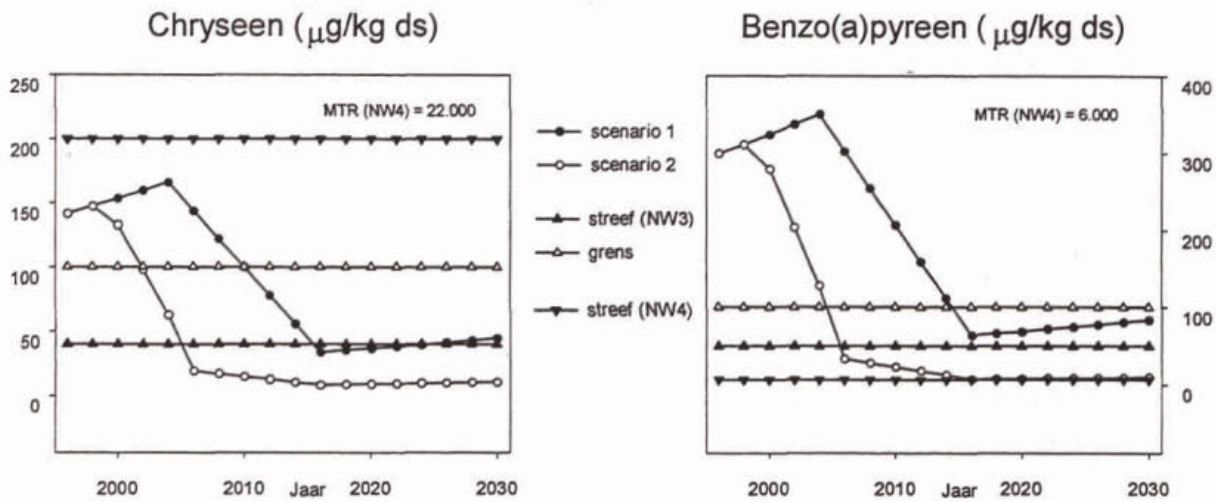
Scenario 1 = IMEC-scenario, scenario 2 = aanvullend scenario, streef = streefwaarde, grens = grenswaarde, MTR = Maximum Toelaatbaar Risiconiveau, NW3 = Derde Nota Waterhuishouding, NW4 = Vierde Nota Waterhuishouding (regeringsvoornemen)

figuur 15 Geschatte concentraties fenantreen en antraceen aan het zwevend stof ten gevolge van de recreatievaart na een week in hoogseizoen op de Nieuwkoopse Plassen



Scenario 1 = IMEC-scenario, scenario 2 = aanvullend scenario, streef = streefwaarde, grens = grenswaarde, MTR = Maximum Toelaatbaar Risiconiveau, NW3 = Derde Nota Waterhuishouding, NW4 = Vierde Nota Waterhuishouding (regeringsvoornemen)

figuur 16 Geschatte concentraties chryseen en benzo(a)pyreen aan het zwevend stof ten gevolge van de recreatievaart na een week in hoogseizoen op de Nieuwkoopse Plassen



Scenario 1 = IMEC-scenario, scenario 2 = aanvullend scenario, streef = streefwaarde, grens = grenswaarde, MTR = Maximum Toelaatbaar Risiconiveau, NW3 = Derde Nota Waterhuishouding, NW4 = Vierde Nota Waterhuishouding (regeringsvoornemen)

Resultaten week
Uit de resultaten voor een week in het hoogseizoen op de Nieuwkoopse Plassen zijn de zelfde vier PAKs geselecteerd als voor de Vecht: fenantreen en antraceen (figuur 15), chryseen en benzo(a)pyreen (figuur 16). De schattingen voor de overige geëmitteerde stoffen zijn te vinden in een tabel in bijlage 5. In de grafieken zijn eveneens de huidige en toekomstige normen weergegeven.

6.3.4 Discussie

Grafieken
In figuur 13 is te zien dat op een topdag de koolwaterstofconcentraties bij het aanvullend scenario in 2000 onder het niveau van acute sub-letale effecten duiken. Concentraties bereikt met het IMEC-scenario duiken zes jaar later onder de sub-letale concentraties. Uit figuur 14 blijkt dat alleen met het aanvullend scenario de streef- en grenswaarden bereikt worden voor naftaleen- en fenantreenconcentraties.
Voor de concentraties aan het zwevend stof na een week hoogseizoen is in figuur 15 te zien dat met het aanvullende scenario voor fenantreen in 2000 de MTR-norm wordt bereikt. In 2030 wordt ook de grenswaarde benaderd. Met het IMEC-scenario wordt de MTR-norm in 2008 bereikt. De concentraties in 2030 blijven ruim boven de grenswaarde. Voor antraceen wordt met het aanvullend scenario in 2002 de streefwaarde uit de Derde nota waterhuishouding (NW3) bereikt. Later wordt de streefwaarde uit de (concept) Vierde nota waterhuishouding (NW4) benaderd. Met het IMEC-scenario wordt de streefwaarde (NW3) in 2010 bereikt en blijven de concentraties ruim boven de streefwaarde (NW4).
Uit figuur 16 valt op te maken dat concentraties met beide scenario's onder de streefwaarde (NW4) voor chryseen blijven. Daarbij gaat het aanvullend scenario verder en duiken de concentraties ruim onder de vigerende streefwaarde uit de Derde nota waterhuishouding. Voor benzo(a)pyreen duiken concentraties met het aanvullend scenario onder de grens en streefwaarde (NW3) in 2006. In 2016 bereiken de concentraties de streefwaarde (NW4). Met het IMEC-scenario duiken concentraties 10 jaar later (2016) onder de grenswaarde, maar ze bereiken geen streefwaarde.

Metingen
Op de Nieuwkoopse plassen wordt het oppervlaktewater geanalyseerd op PAKs. In maart 1996 lagen de aangetroffen concentraties van de individuele PAKs in de waterfase onder de detectielimiet. Indien gemeten concentraties in de waterfase van de stoffen gebruikt worden om de schattingen in dit rapport mee te vergelijken moeten deze op een topdag in de avond gemeten zijn. De reguliere monitoringsprogramma's voorzien niet in deze informatie. Meetgegevens van de hoeveelheid PAKs aan het zwevend stof zijn niet beschikbaar.

Andere bronnen
Voor Nieuwkoop is het 'Actieplan Nieuwkoop en omgeving' opgesteld (Hulskotte *et. al.*, 1995). Dit plan heeft tot doel de diffuse bronnen in Nieuwkoop en omgeving in kaart te brengen en reductiemaatregelen te formuleren. In het actieplan zijn de belangrijkste bronnen van fluorantheen, benzo(a)pyreen en fenantreen geschat, alsook de verwachte trends. Deze gegevens zijn weergegeven in tabel 14. Bij 'roeiboten' gaat het daarbij om uitloging van met koolteer behandelde scheepshuid; 'uitlaatgassen' betreft recreatievaartuigen. Hoewel Hulskotte *et. al.* voor de laatste bron hun uitgangspunten

en emissiefactoren ietwat verschillend kozen dan in dit onderzoek, komen beide berekeningen uit op dezelfde grootte-orde. De relevantie van de recreatievaart voor PAK-emissies in Nieuwkoop is evident.

tabel 14 Emissieschattingen voor Nieuwkoopse Plassen voor en na uitvoering van het actieplan Nieuwkoop en omgeving (grammen/jaar)

Bron	B(a)P voor	B(a)P na	Fen. Voor	Fen. na	Flu. Voor	Flu. Na
Oeverbeschoeiing	91,3	0	35565	0	10161	0
Waterinlaat	96,3	48	-	-	303	151
Roeiboten	493,4	0	969,7	0	580	0
Uitlaatgassen	536,0	402	22542	16907	3586	2689

Bron: Actieplan Nieuwkoop en omgeving (Hulskotte *et. al.*, 1995); B(a)P = benzo(a)pyreen, Fen. = fenantreen, Flu. = fluorantheen.

Normoverschrijdingen

Uit tabel 15 blijkt dat op de lange duur de met het IMEC-scenario bereikte concentraties ruim boven de streefwaarden blijven. Het aanvullende scenario resulteert in concentraties onder of op de streefwaarden, met uitzondering van antraceen en fenantreen.

tabel 15 Geschatte normoverschrijdingen van concentraties in oppervlaktewater en aan het zwevend stof ten gevolge van recreatievaart op de lange termijn op de Nieuwkoopse Plassen

situatie in 2030	IMEC-scenario week	Aanvullend scenario week	IMEC-scenario dag	Aanvullend scenario dag
Naftaleen			8 maal streef	1 maal streef
Antraceen	22 maal streef*	7 maal streef*		
Fenantreen	4 keer grens	2 maal grens	2 maal streef*	
Fluorantheen	4 maal streef			
Benz(a)antraceen	3 maal streef*			
Chryseen	1 maal streef			
Benz(k)fluoranteen				
Benz(a)pyreen	13 maal streef*	1 maal streef*		
Indeno(1,2,3-cd)pyreen				
Benz(ghi)peryleen				

week = IMEC-scenario/aanvullend scenario gedurende een week in het hoogseizoen;
dag = IMEC-scenario/aanvullend scenario na een topdag;
mtr = maximum toelaatbaar risiconiveau afkomstig uit NW4 (Vierde Nota Waterhuishouding);
grens = grenswaarde afkomstig uit NW3 (Derde Nota Waterhuishouding);
streef = streefwaarde afkomstig uit NW3, streef* = streefwaarde afkomstig uit NW4.

6.4 Haven in Naarden

6.4.1 Locatie omschrijving

De haven in Naarden is in 1983 aangelegd en ligt aan de rand van het Gooimeer. Daarvoor was het een recreatiegebied. Met 1200 ligplaatsen in het water is het een grote haven. Kleine open boten worden via een trailerhelling te water gelaten. Het directe vaargebied vanuit de haven bestaat uit het Markermeer en de randmeren. De

haven beslaat in totaal 16 hectare, waarvan 10 hectare water. In de haven is een pompeiland (benzine en diesel) en een afspuitplaats in gebruik. De afspuitplaats wordt gebruikt om met een hogedrukspuit het ergste vuil te verwijderen van de boten die uit het water komen. Hierbij wordt ook een deel van de aangroeiwerende laag van de schepen verwijderd. Het water van de afspuitplaats wordt na een olie- en vetafscheider op de haven geloosd. De haven is recent van eigenaar gewisseld waar een (water)bodemonderzoek aan vooraf is gegaan. Hieruit bleek een locale zware verontreiniging van het sediment bij het pompeiland. De oorzaak van deze verontreiniging was een defect in een leiding. Daarnaast zijn rond de afspuitplaats ook duidelijke hogere concentraties van PAKs en zware metalen aangetroffen. Het zwaar verontreinigde sediment is verwijderd. Verder zijn in de haven geen puntbronnen aan te wijzen. De sedimentlaag in de haven is ongeveer 15 centimeter dik en sterk zandig. Daaronder ligt een bodem (geconsolideerd) die uit lichtkleiig zand bestaat.

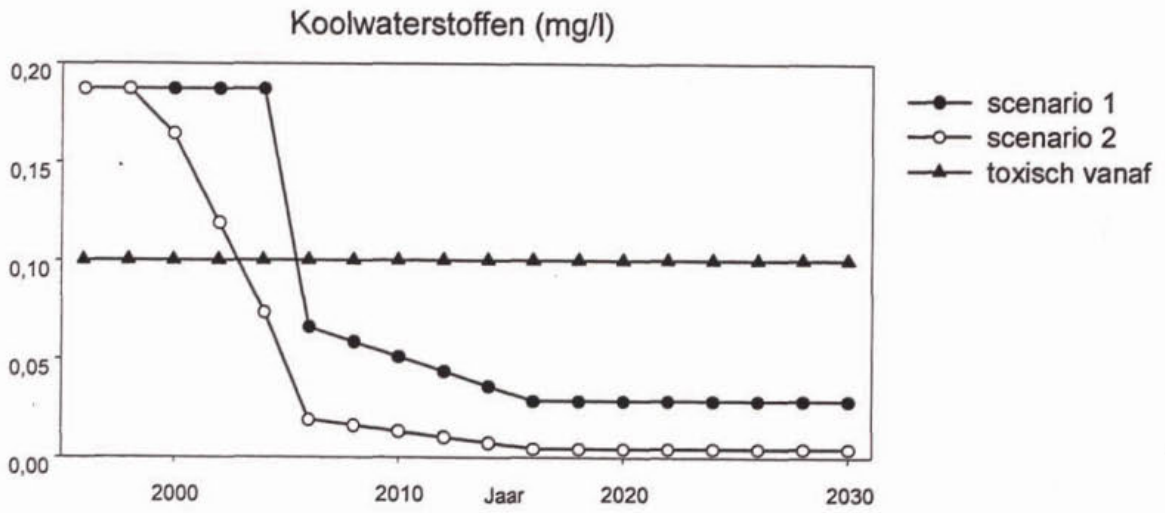
6.4.2 Aanpak

Bij het doorrekenen van de beide scenario's voor de haven van Naarden is uitgegaan van de algemene aanpak, zoals in bijlage 3 van dit rapport is beschreven. Er zijn drie factoren die voor de berekeningen van groot belang zijn. Dit zijn de aantallen boten, de vaaruren en het volume van het ontvangende water. De aantallen boten komen overeen met de ligplaatsen, te weten 1200. In tegenstelling tot de situatie landelijk moet er van een vloot van constante grootte worden uitgegaan, dus geen 2% jaarlijkse groei. De uitvaartpercentages in het hoogseizoen zijn gelijk gekozen aan de percentages die voor de Nieuwkoopse plassen zijn bepaald. Ook is er vanuit gegaan dat de verdeling van motortypes over de schepen gelijk is aan het landelijk gemiddelde. Voor de schepen die uitvaren is aangenomen dat ze op een dag 20 minuten de motor gebruiken (10 minuten om de haven te verlaten en eveneens 10 minuten om weer in de haven af te meren). Met behulp van een topografische kaart is het natte oppervlakte van de haven bepaald op 118403 m^2. Met een gemiddelde diepte van 2,6 meter meet het volume van de haven dan ongeveer 300.000 m^3. Met deze gegevens zijn de schattingen uigevoerd.

6.4.3 Resultaten

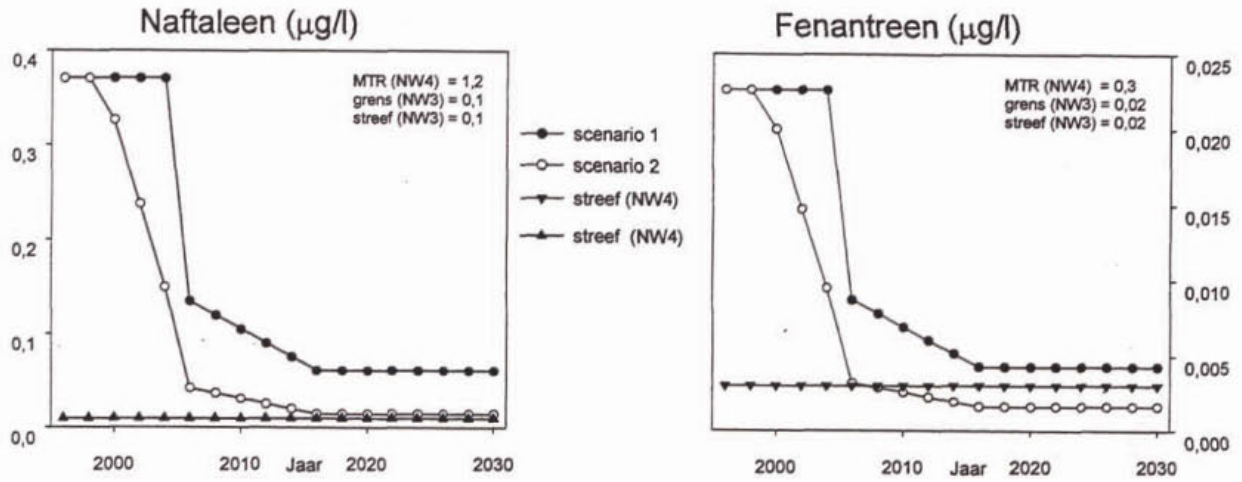
Resultaten topdag
De concentratieberekeningen voor een topdag in de haven van Naarden zijn grafisch uitgezet. Hiervoor is weer hetzelfde aantal stoffen geselecteerd als voor de Vecht, te weten totaal koolwaterstoffen (figuur 17), naftaleen en fenantreen (figuur figuur 18). In bijlage 6 zijn de schattingen voor de overige stoffen in een tabel opgenomen.

figuur 17 Geschatte concentratie koolwaterstoffen in oppervlaktewater ten gevolge van de recreatievaart na een topdag in de haven van Naarden



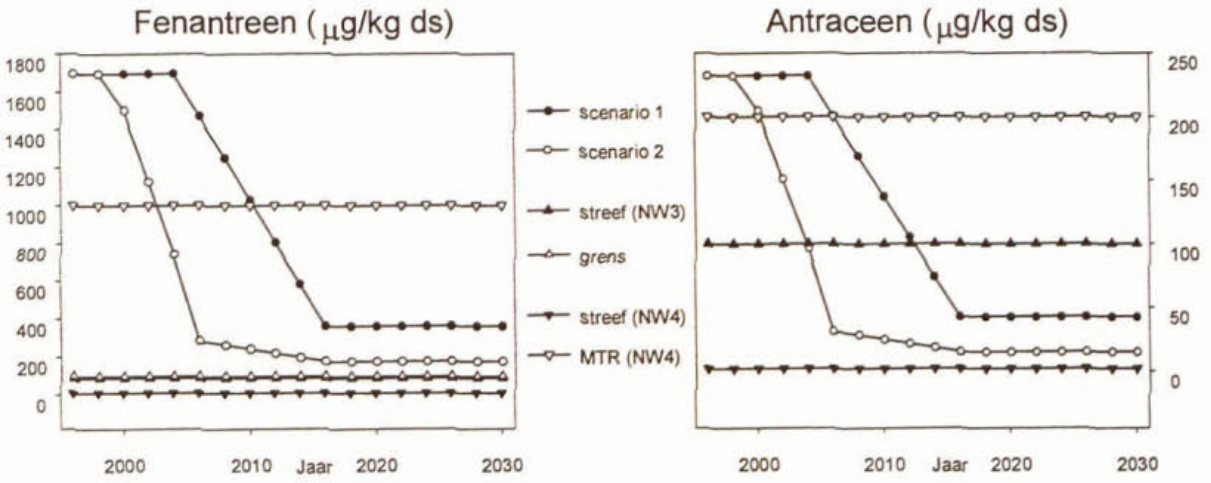
Scenario 1 = IMEC-scenario, scenario 2 = aanvullend scenario, 'toxisch vanaf' = concentraties waarbij acute subletale effecten optreden in waterorganismen (Dicks, 1983)

figuur 18 Geschatte concentraties naftaleen en fenantreen in oppervlaktewater ten gevolge van de recreatievaart na een topdag in de haven van Naarden



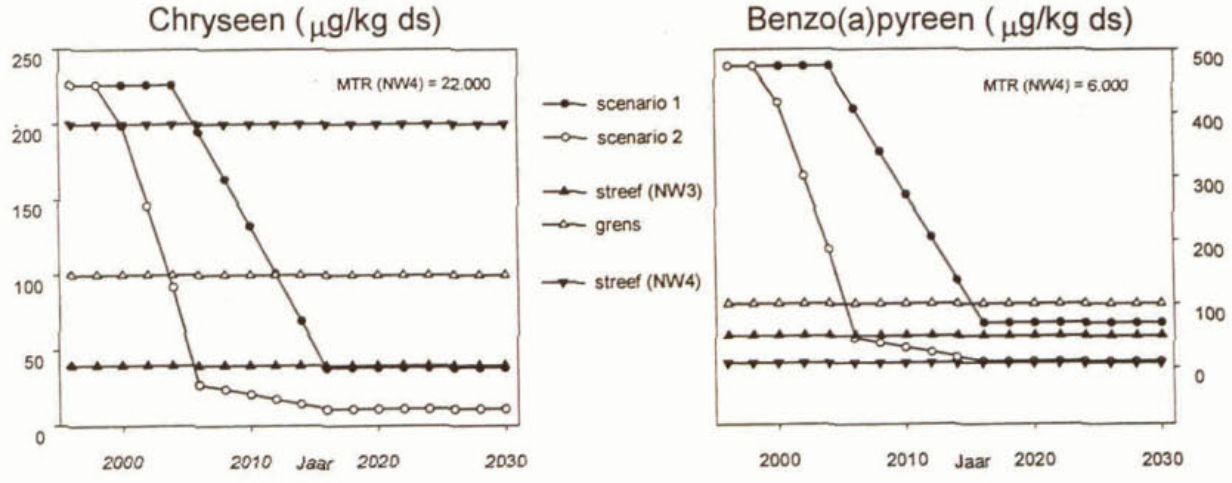
Scenario 1 = IMEC-scenario, scenario 2 = aanvullend scenario, streef = streefwaarde, grens = grenswaarde, MTR = Maximum Toelaatbaar Risiconiveau, NW3 = Derde Nota Waterhuishouding, NW4 = Vierde Nota Waterhuishouding (regeringsvoornemen)

figuur 19 Geschatte concentraties fenantreen en antraceen aan het zwevend stof ten gevolge van de recreatievaart na een week in hoogseizoen in de haven van Naarden



Scenario 1 = IMEC-scenario, scenario 2 = aanvullend scenario, streef = streefwaarde, grens = *grenswaarde, MTR = Maximum Toelaatbaar Risiconiveau,* NW3 = Derde Nota Waterhuishouding, NW4 = Vierde Nota Waterhuishouding (regeringsvoornemen)

figuur 20 Geschatte concentraties chryseen en benzo(a)pyreen aan het zwevend stof ten gevolge van de recreatievaart na een week in hoogseizoen in de haven van Naarden



Scenario 1 = IMEC-scenario, scenario 2 = aanvullend scenario, streef = streefwaarde, grens = grenswaarde, MTR = Maximum Toelaatbaar Risiconiveau, NW3 = Derde Nota Waterhuishouding, NW4 = Vierde Nota Waterhuishouding (regeringsvoornemen)

Resultaten week
Uit de berekeningsresultaten voor een week in het hoogseizoen in de haven van Naarden zijn weer de zelfde vier PAKs geselecteerd als voor de Vecht: fenantreen en antraceen (figuur 19), chryseen en benzo(a)pyreen (figuur 20). De schattingen voor de overige geëmitteerde stoffen zijn te vinden in een tabel in bijlage 6. In de grafieken zijn eveneens de huidige en toekomstige normen weergegeven.

6.4.4 Discussie

Bij het interpreteren van de resultaten voor de haven van Naarden speelt er een extra aspect mee ten opzichte van de andere locaties, te weten de koude start. De gebruikte emissiefactoren gelden voor motoren op bedrijfstemperatuur. Tijdens het starten van een motor is er sprake van sterk verhoogde emissiefactoren (denk aan gebruik van de choke), met name voor koolwaterstoffen en microverontreinigingen. De mate waarin de emissiefactoren toenemen en de bijbehorende tijdsduur verschilt per motor. Schattingen of metingen hiervan zijn niet voorhanden. De resultaten gaan daarom nadrukkelijk uit van een best-case situatie!

Grafieken
Uit figuur 17 blijkt dat voor beide scenario's de concentraties koolwaterstoffen onder het niveau dalen waarop zich sub-letale effecten bij waterorganismen voordoen. Ook de termijn waarop dat gebeurt verschilt weinig. Daarbij resulteert op de lange duur het aanvullende scenario in de aanzienlijk lagere concentraties. In figuur 18 is te zien dat met het aanvullende scenario voor zowel concentraties naftaleen als fenantreen de grens en streefwaarden worden bereikt. Met het IMEC-scenario daarentegen blijven de concentraties boven deze waarden.
Op de langere termijn is uit figuur 19 op te maken dat de MTR-norm voor fenantreen met het aanvullende scenario in 2004 wordt bereikt. Met het IMEC-scenario wordt deze norm 8 jaar later bereikt. Geen van beide scenario's bereikt voor fenantreen concentraties onder de grens- en streefwaarden. Voor antraceen wordt met het aanvullende scenario de MTR-norm in het jaar 2000 gehaald, met het IMEC-scenario zes jaar later. Met beide scenario's wordt de streefwaarde uit de Derde Nota Waterhuishouding bereikt. Alleen met het aanvullende scenario worden concentraties fenantreen bereikt die de streefwaarde uit de Vierde Nota Waterhuishouding benaderen. Uit figuur 20 kan worden opgemaakt dat met beide scenario's de grens- en streefwaarden voor chryseen worden bereikt. Het aanvullende scenario resulteert in concentraties ruim onder de streefwaarde (NW3). Voor benzo(a)pyreen lukt het met beide scenario's om onder de grenswaarde te komen. Alleen met het aanvullende scenario lukt het om ook de streefwaarden te bereiken.

Metingen
Er zijn geen waterkwaliteitsgegevens voor de haven van Naarden voorhanden. Wel wordt door RIZA in het Gooimeer bij de Eemdijk regelmatig het zwevend stof geanalyseerd op PAKs. De meetresultaten en schattingen voor zomer 1996 staan weergegeven in tabel 16. Alleen het gemeten gehalte fenantreen is lager dan de schattingen in dit rapport.
Zoals genoemd is er in de haven van Naarden een waterbodemonderzoek uitgevoerd (NVN, 1995). Hierbij bleken twee plekken in de haven ernstig verontreinigd door puntbronnen. Deze plekken zijn vervolgens gesaneerd. Uit de rapportering van de resultaten van het bodemonderzoek is op te maken op hoeveel locaties er een verhoging

van een bepaalde PAK is gemeten. Van de 12 monsters die er in totaal zijn genomen waren twee zwaar vervuilde monsters (afspuitplaats en brandstofpomp). Deze monsters zijn in het nu volgende uitgesloten. In alle 10 resterende monsters werden verhoogde concentraties fenantreen aangetroffen. In 6 monsters verhoogde concentraties antraceen en in 5 monsters een verhoogde concentratie benzo(a)pyreen. De zo gevormde top drie van gevonden verbindingen (1:fenantreen; 2:antraceen en 3:benzo(a)pyreen) komt overeen met de top drie hoogste concentraties die uit de berekeningen in par. 6.4.3 naar voren komt. Het PAK-profiel van de twee zwaarst vervuilde locaties was daarvan sterk afwijkend. Dit kan erop wijzen dat de PAK-vervuiling buiten de twee zwaarst vervuilde locaties voornamelijk van scheepsmotoren afkomstig is.

tabel 16 Gemeten en geschatte concentraties aan het zwevend stof, zomer 1996

Stof	Metingen Eemdijk (µg/kg ds)	Schattingen haven van Naarden (µg/kg ds)
Fenantreen	1000	1696
Antraceen	300	232
Benzo(a)pyreen	900	473
Chryseen	800	226

Bron: RIZA, 1998

Andere bronnen

De twee bronnen die in het verleden het sediment hebben verontreinigd zijn gesaneerd. Verdere bronnen zijn niet bekend.

Normoverschrijdingen

Uit tabel 17 blijkt dat op de lange duur de met het IMEC-scenario bereikte concentraties ruim boven de streefwaarden blijven. Met het aanvullende scenario blijven concentraties onder of op de streefwaarden, met uitzondering van antraceen en fenantreen. Hierbij moet nogmaals worden aangetekend dat de 'koude start' niet is meegenomen in de schattingen (zie inleidende alinea van deze paragraaf).

tabel 17 Geschatte normoverschrijdingen van concentraties in oppervlaktewater en aan het zwevend stof ten gevolge van recreatievaart op de lange termijn in de haven van Naarden

situatie in 2030	IMEC-scenario week	Aanvullend scenario week	IMEC-scenario dag	Aanvullend scenario dag
Naftaleen			8 maal streef	1 maal streef
Antraceen	22 maal streef*	7 maal streef*		
Fenantreen	4 keer grens	2 maal grens	2 maal streef*	
Fluorantheen	4 maal streef			
Benz(a)antraceen	3 maal streef*			
Chryseen	1 maal streef			
Benz(k)fluoranteen				
Benz(a)pyreen	13 maal streef*	1 maal streef*		
Indeno(1,2,3-cd)pyreen				
Benz(ghi)peryleen				

week = IMEC-scenario/aanvullend scenario gedurende een week in het hoogseizoen;
dag = IMEC-scenario/aanvullend scenario na een topdag;
mtr = maximum toelaatbaar risiconiveau afkomstig uit NW4 (Vierde Nota Waterhuishouding);
grens = grenswaarde afkomstig uit NW3 (Derde Nota Waterhuishouding);
streef = streefwaarde afkomstig uit NW3, streef* = streefwaarde afkomstig uit NW4.

7. Discussie

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden beide scenario's met elkaar vergeleken op basis van de doeltreffendheidscriteria en de locatiegebonden discussies in hoofdstuk zes. Dit gebeurt in paragraaf 7.3. Ook wordt daar kort getracht aan te geven in hoeverre de 'andere' maatregelen uit hoofdstuk 2 die niet in de scenario's zijn opgenomen, nog een aanvullend milieueffect kunnen hebben. In paragraaf 7.2 wordt ingegaan op de gevoeligheid van de berekeningen voor het variëren van de uitgangspunten. Eindconclusies uit het ontstane beeld worden in hoofdstuk 8 getrokken.

7.2 Gevoeligheidsanalyse

7.2.1 Inleiding

De uitkomsten van de berekeningen zijn afhankelijk van aannames over kenmerken als de jaarlijkse groei van de recreatievaart, emissiefactoren, dat gedeelte van de emissies dat in het water achterblijft, standtijd van de motoren enzovoort. Indien deze uitgangspunten iets anders gekozen worden, veranderen de uitkomsten. Voor het correct interpreteren van de resultaten is het van belang om te weten hoe gevoelig de uitkomsten van de berekening zijn voor variatie van de aannames. Het testen van de gevoeligheid van berekeningen kan in de eenvoudigste vorm bestaan uit het variëren van de belangrijkste uitgangspunten, of uitgangspunten waarover veel onzekerheid bestaat. Bij een volledige gevoeligheidsanalyse, een project op zichzelf, worden alle uitgangspunten afzonderlijk en in combinatie met elkaar gevarieerd en statistisch uitgewerkt. In dit project is gekozen om het bij de meest simpele variant te houden. Het volgende is gebeurd.

7.2.2 Methode

Voor beide scenario's is er gekeken naar de berekeningen voor de Nieuwkoopse Plassen. De volgende uitgangspunten zijn afzonderlijk gevarieerd:

- jaarlijkse groei van de recreatievaart;
- standtijd van de motoren;
- percentage van de emissies die in het water achterblijft.

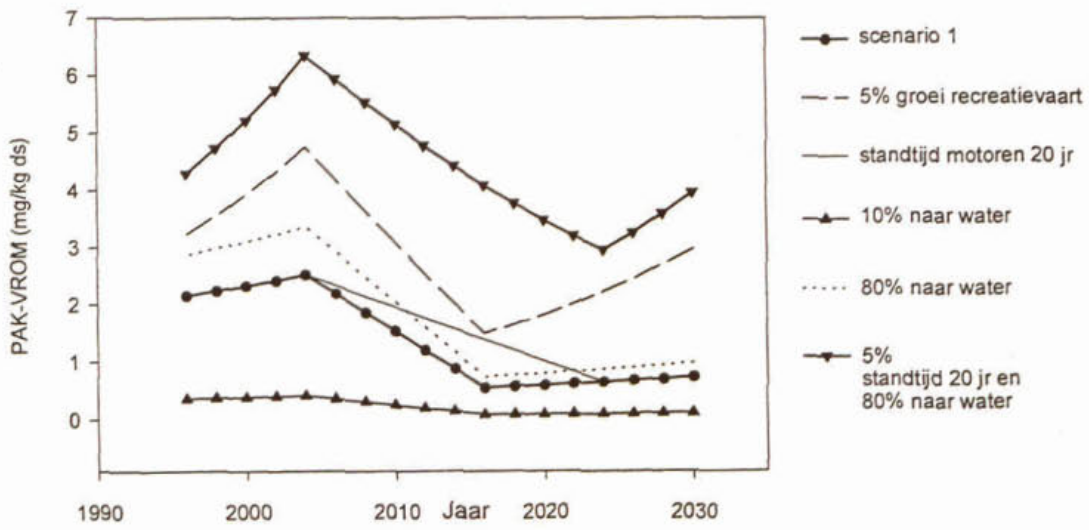
Daarnaast is nog gekeken naar het meest pessimistische geval waarbij alle bovengenoemde uitgangspunten zo gekozen zijn dat de vervuiling maximaal is.
De jaarlijkse groei is voor de berekeningen ingeschat conform Kortland (1996) op 2%. Als variatie hierop is gerekend met een jaarlijkse groei van 5%. De standtijd van de motoren is ook aan de lage kant ingeschat (12 jaar voor scenario 1, 7 jaar voor scenario 2). Hier is gekeken wat er gebeurt als de standtijd 20 jaar wordt gekozen. Voor het percentage van de in het water achterblijvende emissies is voor beide scenario's 60%

gekozen. Er is voor de gevoeligheidsanalyse gekeken naar de uitkomsten als deze factor 10% en 80% wordt gekozen.
Het meest pessimistische voorbeeld gaat hierdoor uit van een groei van 5% van de recreatievaart, een standtijd voor de motoren van 20 jaar en een percentage van 80% voor de in het water achterblijvende emissies.
De variatie die nog mogelijk is op de emissiefactoren van de verschillende stoffen voor verschillende motoren is niet in de analyse meegenomen.

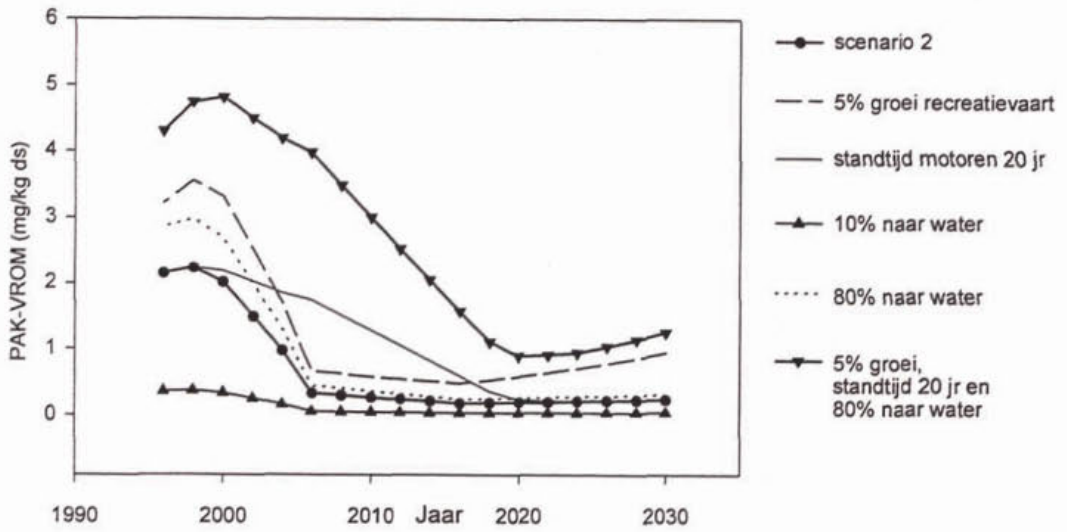
7.2.3 Resultaten

De resultaten voor scenario 1 zijn uitgezet in figuur 21, de resultaten voor scenario 2 in figuur 22. Uit figuur 21 kan worden afgelezen dat de uitkomstens het sterkst variëren als de jaarlijkse groei van de recreatievaart wordt veranderd, zeker op de lange termijn. De uitkomsten zijn redelijk ongevoelig voor de standtijd van de motoren en rechtevenredig met de variatie van het percentage in het water achterblijvende emissies. De meest pessimistische uitgangspunten resulteren in een verdubbeling van de schattingen.
In figuur 22 is te zien dat de resultaten eveneens sterk afhankelijk zijn van de gekozen jaarlijkse groei van de recreatievaart, zei het minder evident op de lange termijn. In tegenstelling tot scenario 1 blijkt scenario 2 wel gevoelig voor de standtijd van de motoren. De meest pessimistische uitgangspunten resulteren in een verdrievoudiging van de schattingen.

figuur 21 Gevoeligheidsanalyse van scenario 1



figuur 22 Gevoeligheidsanalyse van scenario 2



7.3 Toetsen van scenario's en overige maatregelen aan doeltreffendheidscriteria

In de navolgende paragrafen wordt achtereenvolgens ingegaan op alle doeltreffendheidscriteria die zijn gebruikt bij het selecteren van maatregelen om de emissies uit scheepsmotoren in de recreatievaart terug te brengen (paragraaf 1.4). In de matrix aan het eind van dit hoofdstuk (figuur 23) worden ze samengevat gepresenteerd.

7.3.1 Mate van reductie van de waterverontreiniging.

Beide scenario's reduceren de emissies aanzienlijk, maar onvoldoende om in alle gevallen de waterkwaliteit te garanderen en aan de beleidsdoelstellingen te voldoen.
De reductie die met het IMEC-scenario bereikt kan worden is voor vrijwel alle watertypen onvoldoende om aan de streef en grenswaarden te voldoen. Met name op smal en drukbevaren water worden de waterkwaliteitsnormen fors overschreden (5 tot 9 maal MTR voor antraceen respectievelijk fenantreen). Eveneens worden voor andere stoffen de grens en streefwaarden overschreden (zie paragraaf 6.2).
Het aanvullende scenario vormt een aanzienlijke verbetering ten opzichte van het IMEC-scenario. Op plassen en meren worden met dit scenario wel grens- en streefwaarden bereikt. Alleen op smal en drukbevaren water worden de emissies onvoldoende gereduceerd om overschrijding van het maximaal toelaatbaar risico te voorkomen (2 tot 5 maal MTR voor respectievelijk antraceen en fenantreen). Eveneens worden voor andere stoffen de grens en streefwaarden overschreden (zie paragraaf 6.2).
De verschillen tussen beide scenario's zijn het grootst tussen 2000 en 2020 (zie paragraaf 5.4), waarbij het aanvullende scenario een verbetering van de emissies van

PAKs en smeerolie bewerkstelligt met 75% resp. 20 % ten opzichte van het IMEC-scenario. Na 2020 groeit het verschil tussen beide scenario's jaarlijks voor alle stoffen behalve smeerolie. In tegenstelling tot het IMEC-scenario wordt in het aanvullende scenario uitgegaan van biologisch afbreekbare smeerolie.

Van andere generieke maatregelen waarmee een verdere reductie kan worden bereikt resulteert een verdergaande uitfasering van oude motoren in effect op korte termijn. Het invoeren van een APK-keuring voor scheepsmotoren zal met name op de langere termijn in effect resulteren (zie paragraaf 2.3.3). De herinrichting van de vaarwegen, waarbij het mogelijk wordt gemaakt zonder motorgebruik te varen, is eveneens een maatregel waarmee een verdere reductie bereikt kan worden. Andere gebiedsgerichte maatregelen (als sluiten van / vergunningsplicht voor gebieden) kunnen ingezet worden om in gevoelige gebieden en 'hot spots' een verdere emissiereductie te bereiken (polishen van het generieke beleid).

7.3.2 Afname van de piekbelasting in gevoelige systemen.

De reductie van pieken in de belasting komt voor beide scenario's overeen met de emissiereductie zoals die in voorgaande paragraaf is besproken. De met het IMEC-scenario bereikte reductie van de piekbelasting is onvoldoende om voor alle stoffen grens- en streefwaarden te bereiken. Met het aanvullende scenario wordt de piekbelasting voldoende afgezwakt om voor alle watertypen aan grens en streefwaarden te voldoen. Hierbij moet echter wel de opmerking worden gemaakt dat de praktijk in jachthavens afwijkt van de schattingen. In jachthavens worden de normen waarschijnlijk niet gehaald, aangezien het starten van motoren (koude start) een veel hogere uitstoot tot gevolg heeft. Dit kon in de modelberekeningen niet worden gesimuleerd.

Een verdergaande uitfasering van oude motoren heeft enige invloed op de piekbelasting. Een APK keuring voor scheepsmotoren heeft geen specifieke invloed op de piekbelasting. Met herinrichting van de vaarwegen kan wel een specifieke reductie van piekbelasting worden bereikt (zie paragraaf 2.3.6). Daarnaast zijn er diverse gebiedsgerichte maatregelen geschikt om piekbelastingen te voorkomen (zie paragraaf 2.3.8).

7.3.3 Uitvoerbaarheid en eventuele handhaving (geld en moeite voor overheid).

Het IMEC-scenario heeft betrekking op het toelaten van motoren op de Europese markt. Hierbij worden op den duur alleen motoren toegelaten die aan bepaalde emissienormen voldoen. Er wordt momenteel aan deze maatregel gewerkt in Europees verband. Het tijdpad naar het moment waarop de emissienormen van kracht worden, staan onder grote druk. Met name de emissienormen voor tweetaktmotoren worden telkens uitgesteld. Om tot een tijdige uitvoering van de maatregel te komen vormt het monitoren van en bijdragen aan de Europese besluitvorming een investering voor de nationale overheid. Handhaving is niet van toepassing op deze maatregelen.
Het aanvullende scenario gaat uit van een veel korter tijdspad tot de invoering van (Europese) emissienormen. Hiervoor is initiatief en een actievere opstelling van de nationale overheid vereist. Daarnaast heeft het invoeren van alkylaatbrandstof heel wat voeten in de aarde, zoals in paragraaf 2.3.5 is toegelicht. De overstap naar het gebruik van biologisch afbreekbare smeerolie wordt alleen in de weg gestaan door een bescheiden prijsverschil met gewone smeerolie.

Voor het uitvoeren van het aanvullende scenario staan instrumenten als juridische verplichtingen (EU), vrijwillige afspraken en financiële sturing (accijns, BTW, milieuheffing) ter beschikking. Het gebruik van deze instrumenten brengt handhavingaspecten met zich mee. Eveneens zal het uitfaseren van oude motoren door het bieden van een inruilpremie geld kosten en een handhavingaspect met zich meebrengen.

Voor het invoeren van een APK keuring voor scheepsmotoren is waarschijnlijk een nieuw op te zetten systeem en organisatie nodig. Voor het wegverkeer is de regel uitvoerbaar gebleken. De kosten en moeite zijn op dit moment nog niet in te schatten. Het herinrichten van vaarwegen is grotendeels uitvoerbaar. Indien de herinrichtingprojecten geïntegreerd worden in bijvoorbeeld regulier onderhoud, kan op de kosten worden bespaard. Gebiedsgerichte maatregelen worden in de regel uitgevoerd door provinciale en gemeentelijke instanties. Deze versnippering van de verantwoordelijkheid vraagt intensieve samenwerking.

7.3.4 Uitvoerbaarheid voor de consument (geld en moeite voor de consument).

De nieuwprijs van motoren die aan de strengere emissienormen voldoen (waar beide scenario's vanuit gaan) zal hoger liggen dan de nieuwprijs van de huidige motoren. De schonere motoren springen echter veel zuiniger met brandstof om. Daarnaast zal het gebruik van de nieuwe motoren de klant veel minder moeite kosten. De modernere techniek is veel betrouwbaarder en prettiger in gebruik.
Met betrekking tot het aanvullende scenario het volgende: het gebruik van biologisch afbreekbare olie is onder de huidige omstandigheden al geen grote kostenpost, zeker niet op een heel vaarseizoen. De prijs van alkylaatbrandstof zal mogelijk hoger liggen dan benzine. De meerkosten van het gebruik van alkylaatbrandstof zijn nu nog onduidelijk (zie paragraaf 2.3.5). Hiervoor is een nadere verkenning nodig die verder strekt dan alleen de scheepvaartsector.

Het invoeren van een APK keuring voor scheepsmotoren vraagt een (financiële) inspanning van de consument. Herinrichting van de vaarwegen zal de consument brandstof en moeite besparen. Gebiedsgerichte maatregelen kunnen leiden tot complexe situaties waarbij de recreant voor elk gebied een andere vergunning nodig heeft. In het geval van het sluiten van gebieden voor gemotoriseerde vaart kan de situatie ontstaan dat een recreant over water gebieden in het geheel niet kan bereiken of verlaten.

7.3.5 Resulterend in een zichzelf instandhoudend of versterkend effect

Beide scenario's gaan uit van maatregelen die in een blijvend effect resulteren. De groei van de recreatievaart compenseert de geboekte milieuwinst echter weer op de langere termijn. Dit effect is voor het aanvullend scenario al veel minder sterk dan voor het IMEC-scenario. Zo halen beide scenario's bijvoorbeeld op een goed moment voor een topdag op de Vecht de streefwaarde voor fenantreen (zie paragraaf 6.2.3). Op de wat langere termijn blijft echter alleen het aanvullende scenario aan deze norm voldoen.

Een APK keuring resulteert in een blijvend effect, evenals herinrichting van vaarwegen. Daarnaast is er bij herinrichting van vaarwegen kans op een zichzelf versterkend effect. Indien men eenmaal is gewend aan varen zonder motor, wordt wellicht ook op 'moeilijker' vaarwater zonder motor gevaren. Het blijvende effect van andere

gebiedsgerichte maatregelen hangt af van de termijn waarvoor de maatregel geldt. Het promoten van elektrisch varen stimuleert deze relatief nieuwe en kleine markt. Hiermee is een schaalvergroting van de productie mogelijk. Eveneens worden hierdoor productinnovaties gestimuleerd. Ook het effect van deze andere maatregelen wordt op den duur weer gecompenseerd door de groei van de recreatievaart.

7.3.6 De termijn waarop de maatregel uitgevoerd kan worden en in effect resulteert.

Het aanvullende scenario gaat uit van een korter tijdspad dan het IMEC-scenario. Met het aanvullende scenario worden (voor méér stoffen) waterkwaliteitsnormen zes tot tien jaar eerder gehaald in vergelijking met het IMEC-scenario. Indien mocht blijken dat de maatregelen onvoldoende zijn om de beleidsdoelstellingen te bereiken (streefwaarden in 2020) kan er dus zes tot tien jaar eerder worden bijgestuurd. De milieuwinst wordt voor beide scenario's op de langere termijn weer gecompenseerd door de groei van de recreatievaart.

Een APK keuring resulteert in een reductie van de emissies op de langere termijn. Inrichtingmaatregelen zullen met name uitgevoerd worden indien er een koppeling met groot onderhoud of andere herinrichtingprojecten mogelijk is. De termijn waarop de maatregelen genomen kunnen worden is hiervan afhankelijk. Herinrichtingmaatregelen resulteren in effect zodra er voldoende hindernissen zijn opgeruimd om zonder motor toe te kunnen. Veel gebiedsgerichte maatregelen kunnen op korte termijn worden getroffen en resulteren in direct effect.

7.3.7 Behoud van recreatieve waarden.

Indien waterkwaliteitsnormen niet gehaald worden doordat de recreatievaart te veel vervuilt, zal een waterbeheerder geneigd zijn de gemotoriseerde recreatievaart uit gevoelige gebieden te weren. Deze gebieden vertegenwoordigen juist een hoge recreatieve waarde. De recreatievaart wordt zo geconcentreerd op minder gevoelige gebieden. Hierdoor zullen deze gebieden zwaarder belast worden wat voor de waterkwaliteit onacceptabel kan zijn. Dit kan weer tot gevolg hebben dat ook in de minder gevoelige gebieden maatregelen worden getroffen om de gemotoriseerde vaart te weren. Het belang van behoud van recreatieve waarden wordt in dit licht het meest behartigd door het aanvullende scenario.

Het herinrichten van de vaarwegen resulteert in een toename van de recreatieve waarden. Gebiedsgerichte maatregelen waarbij gemotoriseerde vaart wordt geweerd van het water resulteren voor de gemotoriseerde vaart in een duidelijke afname van recreatieve waarden en in een toename voor de recreatieve vaart zonder (verbrandings)motor. Een APK keuring heeft geen directe invloed op recreatieve waarden.

7.3.8 Eventueel optredende spin-off effecten.

Nieuwe motoren met betere emissiekarakteristieken en lager brandstofverbruik hebben tevens het voordeel dat ze stiller zijn en minder stinken. Stank en lawaai van recreatievaart is vaak (ook voor de recreant zelf) een bron van ergernis. Door een hogere

aanschafprijs van benzinemotoren zal de keus tussen een benzinebuitenboordmotor en een elektrische buitenboordmotor vaker op de laatste vallen. Dit is vanuit waterkwaliteitsoogpunt gezien positief.
Het versneld uitfaseren van oude motoren betekent een groei van de afzetmarkt voor nieuwe motoren. Dit is gunstig voor de motorfabrikanten en motorenhandel.
Indien de motorfabrikanten er niet in slagen op tijd motoren te leveren die aan de nieuwe emissienormen voldoen kan dit voor deze fabrikanten een tijdelijk kleinere afzetmarkt voor deze motoren inhouden. Met name voor kleine motorfabrikanten kunnen de investeringen die bij het aanpassen van de productielijnen komen kijken zo hoog zijn dat het voortbestaan in gevaar komt.

Een APK regeling voor scheepsmotoren betekent werk voor de motoronderhoudbranche.
Een aantal maatregelen kunnen de recreatieve waarden beïnvloeden (zie par. 7.3.7).
Gebiedsgerichte maatregelen kunnen leiden tot een concentratie van de recreatievaart zoals in paragraaf 7.3.7 is beschreven.

7.3.9 Voortkomend uit of strokend met andere maatregelen of vigerend beleid.

Aan het IMEC-scenario wordt momenteel gewerkt, wat het tot onderdeel van het huidige internationale beleid maakt. Het aanvullende scenario gaat onder andere uit van een periodieke aanscherping van de emissienormen. Dit is reeds gebruikelijk in het wegverkeer. Het strookt met het beleidsuitgangspunt om zwartelijststoffen aan te pakken volgens het B.A.T.- principe. Het stellen van eisen aan brandstof vanuit milieu oogpunt (alkylaatbrandstof) is gebruikelijk in het wegverkeer en strookt met dezelfde beleidsuitgangspunten (zwavelarme diesel, loodvrije benzine). Hierom kan het aanvullende scenario beschouwd worden als het huidige beleid, zoals bedoeld in het project watersysteemverkenningen van Rijkswaterstaat (V & W, 1996). Het afsluitende rapport van dat project ('Toekomst voor water') noemt voor het daar geïntroduceerde 'trendbreukscenario' maatregelen als geografische herstructurering, groeibeperkende maatregelen (emissierechten) en nulemissie. De in onderhavig rapport behandelde maatregelen (zie ook par. 2.3) gaan zover niet: ook de 'andere' maatregelen passen in principe in bestaand en voorgenomen beleid.

Zo strookt een APK keuring voor scheepsmotoren met het huidige beleid en is voor het wegverkeer reeds succesvol gebleken. Gebiedsgerichte maatregelen waaronder herinrichting van de vaarwegen, past in de huidige trend van decentralisatie van overheidsbeleid.

Figuur 23 Overzichtsmatrix score maatregelen op doeltreffendheidscriteria

criterium / maatregel	emissiereductie	piekbelasting	uitvoerbaarheid overheid	uitvoerbaarheid consument	blijvend effect en/of win-win	tijd	recreatiewaarde	spin-off	beleid
scenario 1	ja, maar veel stoffen aan slib nog > MTR/gw	afname, maar veel stoffen in water nog > MTR/gw	in EU geregeld	saldo kosten motoraanschaf vs brandstofbesparing onbekend; bedieningsgemak	bij voortduren economische groei effect ver in volgende eeuw gecompenseerd	eerste effect pas v.a. 2005; zie verder links	draagt bij aan voorkómen sluiting gebieden motorgebruik; stiltebevorderend	betere motoren *op termijn* stiller en prettiger voor recreanten en omwonenden	wordt EU-beleid
scenario 2	ja, alleen paar stoffen > MTR/gw aan slib op hot spots	geen significante normoverschrijding in water	lobby in EU; toepassen instrumenten; handhaven; kosten inruilpremies	zie boven en onder	als scenario 1, maar later en *minder sterk*	direct al effect vanaf 2000; zie *verder links*	als scenario 1, maar eerder en in verdergaande mate	als scenario 1, maar eerder en in verdergaande mate	passend in huidig nationaal beleid, eisen vanuit EU
tweede fase EU (onderdeel scenario 2)	zie scenario 2	zie scenario 2	zie scenario 2	m.b.v. inruilpremie voordelig	zie scenario 2	zie scenario 2	zie scenario 2	korte termijneffect van *scenario 2*	zie boven
versneld uitfaseren (onderdeel scenario 2)	effect groot op korte termijn; zie scenario 2	enige positieve invloed; zie scenario 2	zie scenario 2: financieren inruilpremies	zie boven	uitstel compenserend effect economische groei	zie scenario 2	zie scenario 2	zie boven; impuls afzetmarkt motorproducenten	zie boven
bio-smeerolie (onderdeel scenario 2)	morsen minder *schadelijk; zie* scenario 2	zie links	voorlichting en/of stimuleringsregeling	meerkosten verwaarloosbaar	blijvend effect, betere smeereigenschappen	n.v.t.	visuele verbetering recreatieomgeving	zie links	passend in huidig NL- en EU-beleid
Alkylaatbrandstof (onderdeel scenario 2)	reductie toxiciteit 40-60%; zie *scenario 2*	zie scenario 2	stimuleren afzetmarkt en verkrijgbaarheid	meerkosten nog onbekend	*blijvend*; tevens gezonder voor gebruikers	*zie scenario 2*	*zie scenario 2*; specifiek effect sportvisserij?	*gezondheidseffect* ook ander 2-taktgebruik	*parallellen* met wegverkeer; voorbeelden binnen EU

Figuur 23 - vervolg.

criterium / maatregel	emissiereductie	piekbelasting	uitvoerbaarheid overheid	uitvoerbaarheid consument	blijvend effect en/of win-win	tijd	recreatiewaarde	spin-off	beleid
APK	onbekend effect op lange termijn	geen specifiek effect	wettelijk regelen, opzet organisatie	meerkosten	blijvend effect; tevens overige voordelen motoronderhoud	lange-termijn effect	onbekend, mogelijk kwalitatief vergelijkbaar met scenario 2	werkgelegenheid motoronderhoudsbranche	zie boven; instrumentarium ontwikkelen
inrichting	reductie piekbelasting	reductie	uitvoerbaar tegen onbekende kosten	aantrekkelijk	blijvend effect; mogelijk effect op motorgebruik elders	kan soms al op korte termijn	toename recreatieve waarde	zie links	goed mogelijk
rationeel motorgebruik	blijvend onbekend effect	reductie	voorlichting	mentaliteitsverandering	economische groei compenseert effect	heeft enige tijd nodig, mogelijk al over paar jaar	stiltebevorderend	zie links, mogelijk uitstraling overig milieugedrag	voorlichting past binnen doelgroepbeleid
gebiedsgericht	lokaal effect enorm (tot nulemissie)	reductie	uitvoerbaar, handhaving	beperking bewegingsvrijheid	in principe blijvend effect; stimulatie markt electrovaren	direct effect, soms al op korte termijn	verschuiving naar stilterecreatie	zie links, maar ook concentratie motorgebruik elders	past binnen decentralisatietendens overheidsbeleid

8. Conclusies en aanbevelingen

8.1 Conclusies

Uit dit rapport blijkt dat de vervuiling van het oppervlaktewater door uitlaatgassen uit motoren van pleziervaartuigen in Nederland aanzienlijk is. Simulatieberekeningen voor een drietal voorbeeldlokaties resulteren in aanzienlijke overschrijdingen van de in het milieu- en waterbeleid gestelde korte-termijndoelen voor waterkwaliteit (grenswaarde en MTR-niveau), o.a. voor PAK's. Deze bevindingen sluiten aan bij resultaten van eerder onderzoek, waaruit bleek dat de scheepsmotoren in de recreatievaart in Nederland in totaal meer koolwaterstoffen uitstoten dan in de beroepsvaart op zee (Nederlands continentaal plat) en in de binnenwateren (Waterpakt,1998). 90% van deze emissies uit de recreatievaart zijn afkomstig van 'oude-generatie' twee-tactmotoren. Doordat de recreatievaart zich concentreert in tijd en ruimte (vooral landschappelijk aantrekkelijke gebieden) leidt dit tot piekbelastingen, die meer ecologische schade aanrichten dan uit nationale jaargemiddelden zou kunnen worden afgeleid.

In Nederland bestaat nog geen specifiek reductiebeleid ten aanzien van deze vervuilingsbron. Dit is wel het geval in de VS en enkele Europese landen ('Bodensee-norm'). In andere Europese landen wordt beleid voor schonere scheepsmotoren voor de recreatievaart voorbereid. Uit oogpunt van marktharmonisatie wordt momenteel gewerkt aan een Europese emissierichtlijn. De voorstellen hiervoor van de zijde van de Europese organisatie van motorproducenten IMEC gaan minder ver dan mogelijk is met bijvoorbeeld de Bodensee-norm. In dit rapport is onderzocht in hoeverre de bestaande EU-voorstellen voor pleziervaartmotoren de waterkwaliteit in Nederland zullen verbeteren (scenario 1 of IMEC-scenario). Ter vergelijking is een verdergaand scenario opgesteld dat beter gebruik maakt van de stand der techniek met een snellere invoering van schonere motoren (scenario 2 of aanvullend scenario). Ten slotte zijn kwalitatief nog enkele 'andere' maatregelen verkend. De twee scenario's en de overige maatregelen zijn geselecteerd op basis van hun doeltreffendheid, waarbij niet alleen het te verwachten milieueffect een rol speelde, maar ook criteria als uitvoerbaarheid voor overheid en doelgroep e.d.

Beide maatregelenscenario's die in dit rapport zijn doorgerekend realiseren aanmerkelijke reducties van de vervuiling van het oppervlaktewater door motoruitlaten van pleziervaartuigen voor een aantal prioritaire stoffen uit het Nederlandse milieubeleid. Het aanvullend scenario scoort vooral tussen 2000 en 2020 aanmerkelijk beter dan het IMEC-scenario. Beide scenario's laten daarna een weer geleidelijk toenemen van de emissies zien als gevolg van economische groei in de sector. Voor een aantal stoffen is die toename in het aanvullende scenario kleiner dan in het IMEC-scenario.

De met maatregelen te bereiken emissiereducties zijn afdoende indien daarmee de waterkwaliteitsdoelstellingen van het overheidsbeleid kunnen worden gehaald. Voor de korte termijn (rond het jaar 2000 resp. 2006) betreft dat grenswaarden en maximaal toelaatbaar risiconiveaus (MTR) uit de Evaluatienota Water resp. Regeringsvoornemen Vierde Nota Waterhuishouding. Voor de langere termijn (ca. 2015) gaat het daarbij om het bereiken van streefwaarden voor oppervlaktewaterkwaliteit (V&W, 1994 en 1997). In dit rapport

zijn de rekenresultaten van twee maatregelenscenario's getoetst aan genoemde kwaliteitsnormen voor een drietal voorbeeldsituaties: een smal vaarwater (Utrechts-Noordhollandse Vecht), een breed vaarwater (Nieuwkoopse plassen) en een jachthaven (Naarden). De uit de rekenvoorbeelden resulterende stofgehalten gaan uit van scheepsmotoren uit de recreatievaart als enige vervuilingsbron.

Om de waterkwaliteitsdoelstellingen te halen is uitvoeren van het IMEC-scenario onvoldoende. In het voorbeeld van de Utrechts-Noordhollandse Vecht zal dit voor zware polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's, zoals anthraceen en fenantreen) in 2030 leiden tot een overschrijding van het MTR-niveau in slib met een factor 5 tot 9 en met 100 keer of meer van de grens- en streefwaarden. Op breder water (Nieuwkoopse plassen en haven Naarden) wordt met het IMEC-scenario voor dezelfde stoffen op termijn aan de MTR-waarden voor slib voldaan, maar blijven de grens- en streefwaarden overschreden worden met een factor 4 tot 22 (in 2030). Het aanvullende scenario betekent een aanzienlijke verbetering ten opzichte van het IMEC-scenario, echter nog onvoldoende om de gestelde beleidsdoelen overal te halen. Dit scenario resulteert vooral in aanzienlijke snellere verbetering van de waterkwaliteit. Op het moment dat de eerste effecten van het IMEC-scenario nog moeten inzetten (rond het jaar 2005), is al sprake van een maximaal effect van het aanvullend scenario. Op langere termijn leidt het aanvullend scenario nog steeds tot overschrijding van de waterkwaliteitsnormen, zij het dus minder ernstig dan bij het IMEC-scenario.

Om de waterkwaliteitsdoelstellingen wel te halen zijn dus verdergaande aanvullende generieke gebiedsgerichte maatregelen ten opzichte van de doorgerekende scenario's nodig. Dergelijke maatregelen zijn in deze studie als kwalitatief verkend en 'gescanned' aan de hand van dezelfde set doeltreffendheidscriteria die bij de samenstelling van scenario's een rol speelden. Op de langere termijn lijkt een APK voor de recreatievaart een mogelijkheid tot verdere reductie. Indien generieke maatregelen onvoldoende blijken om kwetsbare gebieden te beschermen of extra zwaar belaste gebieden ('hotspots') te saneren, kan gebiedsgericht verdergaand beleid worden ontwikkeld. Vooral voor kwetsbare gebieden - waar veelal scherpere waterkwaliteitsdoelstellingen gelden dan MTR- of grenswaarde - lijkt dergelijke gebiedsgericht beleid onontkoombaar. In dit onderzoek zijn enkele van zulke maatregelen gescanned. De meest verregaande gebiedsgerichte maatregel, het sluiten van gebieden voor gemotoriseerde recreatievaart, kan als neveneffect hebben dat de vervuilende vaart geconcentreerd wordt op minder gevoelige gebieden. Elektrisch varen, andere inrichting van vaarwegen en havens en rationeler motorgebruik zijn ook gebiedsgericht toe te passen.

Uit een eenvoudige gevoeligheidsanalyse van de uitkomsten blijkt dat de jaarlijkse groei van de recreatievaart aanzienlijk bijdraagt aan het overschrijden van de waterkwaliteitsdoelstellingen. In alle onderzochte gevallen vonden de berekende normoverschrijdingen echter plaats bij alle doorgerekende variaties in de economische groei. Wel had die inschatting van de economische groeifactor consequenties voor de omvang van de normoverschrijding en snelheid waarmee de waterkwaliteit op termijn weer verslechtert. Dit leidt tot de algemene uitspraak dat, indien geen verzadiging van de groei optreedt, de genomen maatregelen op termijn weer teniet zullen worden gedaan.

8.2 Aanbevelingen voor verder onderzoek

De gevoeligheidsanalyse van de berekeningsresultaten heeft geen consequenties voor de grootte-orde van deze uitkomsten. Ook op de onderlinge verhouding van de effectiviteit van de twee scenario's heeft dit geen effect. Voor analyse van lokale situaties is er behoefte aan meer zekerheid. Daarvoor dienen de aannames te worden geoptimaliseerd aan de hand van meetgegevens. Momenteel zijn deze meetgegevens niet beschikbaar. De belangrijkste ontbrekende meetgegevens zijn:

- de vertaalslag van emissies uit de scheepsmotor naar belasting van het oppervlaktewater voor diverse motor- en uitlaattypen (emissie-immissie verhouding);
- emissiefactoren voor motoren tijdens een koude start;
- emissiefactoren voor de afzonderlijke stoffen voor benzine-tweetactmotoren.

Verder zijn er gevallen denkbaar dat de waterbeheerder de berekeningsresultaten voor stofgehalten aan zwevend slib graag wil doorvertalen naar gevolgen voor de waterbodemkwaliteit. Met de gegevens in dit rapport is dat niet mogelijk. In zulke gevallen is er behoefte aan:

- onderzoek naar factoren waarmee stofgehalten aan zwevend slib ten gevolge van motoremissies kunnen worden vertaald naar de bijdrage van de recreatievaart aan de vervuiling van de waterbodem; onderzocht moet worden in hoeverre koppeling van de slibgehaltegegevens aan bestaande contaminatiemodellen voor de waterbodem voldoet.

Literatuur

Alphen, J. van. Water en stofbalansen Vecht, concept-notitie. 1993.

Balk, L., G. Ericson, E. Lindesjöö, I. Petterson, U. Tjärnlund, G. Akerman. Effects of exhausts from two-stroke outboard engines on fish. Studies of genotoxic, enzymatic, physiological and histological disorders at the individual level. 1994, Laboratory for Aquatic Ecotoxicology, Stockholm University, Stockholm, Sweden.

Bentum, F. van, I. Coppoolse, M. Schwarz, C.H.A. Quarles van Ufford. Scheepvaart en havenactiviteiten. 1994, RIZA, VROM/DGM, RIVM, RIZA-nota 94.003, RIVM-rapport 773003002, VROM-nota 11840/159.

Buro Maas. Behouden vaart, onderzoek naar waterrecreatie en natuur in de Nieuwkoopse Plassen en de
Kagerplassen, 1984.

Coördinatieoverleg milieu, toerisme en recreatie. Beleidsagenda milieu, toerisme en recreatie. 1998,
Stichting Recreatie, Den Haag.

Dicks, B.,J.A. Bayley. Der Verbleib von Kohlenwasserstoffen in aquatischer Umgebung. Emissionen von Aussenbordmotoren am Bodensee. 1983, Oil pollution research Unit, U.K.

Environmental Protection Agency. Federal Register Part II, rules and regulations. 1996, vol. 61, No. 194

Environmental Protection Agency. Regulatory Impact Analysis, Control of Air Pollution Emission Standards for New Nonroad Spark-Ignition Marine Engines. 1997, U.S. Environmental Protection Agency, Office of Mobile Sources, Engine Programs and Compliance Division, Washington, USA

EPS. Estimates of emissions from Pleasure Craft in Canada. 1994, Environmental Protection Series, report no. EPS 5/AP/5, Canada.

European Commission. Working document relating to details of significant amendments to the recreational craft directive 94/25/EC with regard to the inclusion of engine exhaust and sound emission requirements. 1997, directorate-general III industry, doc. III/6032/97 –EN, Rev. 3, Brussels

Gesetzblatt für Baden-Württemberg.1992 Nr.20, Stuttgart

Hare, C.T., J.N. Caroll, J.P. Latusek, R.W. Burrahm. Internal research report No. 08-9702. 1993 Southwest Research Institute, San Antonio, Texas, USA

Hout, M. van den, Vries, P. de. De verontreiniging van het oppervlaktewater door de pleziervaart: 1991, KNWV, Bunnik.

Hulskotte, J.H.J., J.G.H. Brouwer. Actieplan Nieuwkoop en omgeving, Inventarisatie en aanpak van (diffuse) bronnen van waterverontreiniging. 1995, TNO, TNO-rapport R95-263.

IMEC. Comments on draft RIZA: Calculation of emissions by pleasure boating. 1993

International Organisation for Standardization. Reciprocating internal combustion engines – exhaust emission measurement- Part 4: test cycles for different engine applications. 1995, ISO/TC 70SC 8

Juttner, F. Motor boat derived volatile organic compounds (VOC) in lakewater. 1988, Z. Wasser-Abwasser-Forsch. 21 p36-39.

Kortlandt, E., Schneider, P.J. Naar een schoon onderwaterschip, inventarisatie van milieuproblematiek door antifouling- en teergebruik in de recreatievaart. 1996, Waterpakt, *Harlingen*.

Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Wurttemberg. Untersuchungen zur Ökotoxizität von Bootsmotor-Immissionen. 1992. LFU-Wasser, Band I und II, Karlsruhe.

Lang, G. Limnologische Auswirkungen der Schiffahrt auf den Bodensee. 1982, Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee, Bericht Nr. 29.

Ministerie Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal voor het Goederenvervoer. Varen onder groene vlag. Voortgangsnota scheepvaart en milieu. 1998. Den Haag.

Ministerie Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat. Project watersysteemverkenningen, Achtergrondnota Toekomst voor water, 1996. RIZA NOTA 96.058

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat. Waterkader. Vierde Nota Waterhuishouding. 1997, Den Haag.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat. Derde Nota Waterhuishouding. 1998, Den Haag.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Evaluatienota Water *Regeringsbeslissing Tweede Kamer.* 1994, Vergaderjaar 1993-1994, 21 250 nr. 28.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat. Waterkader. Regeringsvoornemen. Vierde Nota Waterhuishouding. 1997, Den Haag.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat. North sea conference The Haque, march 7 and 8, 1990, The implementation of the ministerial declaration of the second international conference on the protection of the North sea. 1990, Den Haag.

Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. Nationaal Milieubeleidsplan 2. 1994, VROM 93560/b/12-93, Den Haag.

Ministerie Volkshuisvesting, *Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Directoraat Generaal* Milieubeheer. Beleidsstandpunt polycyclische aromatische koolwaterstoffen in het milieu. 1994, VROM 93463/h/11-93.

Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Ministerie van Economische Zaken, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. Milieu en economie, op weg naar een duurzame economie; nota. 1997, Ministerie van VROM, Den Haag.

NVN. Verkennend bodemonderzoek Jachthaven Naarden. 1995, NVN-rapportnr.: NVN.95068

Östermark, U. Alkylate petrol, environmental aspects of volatile hydrocarbon emissions. 1996, Department of Chemical Environmental Science, Chalmers University of Technology, 41296 Göteborg, Sweden.

RIZA.. Actieprogramma diffuse bronnen. 1997, UvW, IPO, VNG, Ministerie V enW, Lelystad.

Rooy, P. van, Lught, K. van der. De Vecht, restauratieplan Vecht 1996-2015. 1996, Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht.

Roßknecht. Zur ökologischen Belastung des Bodensees durch die Schiffahrt, Literaturzusammenstellung und Vorschläge für weitere Untersuchungen. 1993, ISF.

RPV-nota. Meetprogramma water en zwevend slibkwaliteit. 1993, Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht, RPV-nota 93-04

Schneider, A. Abgasuntersuchungen an 2- und 4-takt Aussenbordmotoren. 1981, Fachhochschule Konstanz, Stuttgard.

Stowa/Waterpakt. Emissies uit scheepsmotoren , een verkennende studie van verontreinigingen uit motoren in de zeescheepvaart, beroepsbinnenvaart en recreatievaart. 1998, STOWA-rapport 98-12 (auteur: P. Abbink Spaink)

Veldt C., Most, P.F.J. van der. Emissiefactoren; vluchtige organische stoffen uit verbrandingsmotoren. 1993, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer: Hoofdinspectie Milieuhygiëne: Afdeling Emissie Registratie en Informatiemanagement. Publikatiereeks Emissieregistratie 10, Den Haag.

Bijlagen

Bijlage 1 Aanbevelingen uit emissies uit scheepsmotoren, verkennende studie

Voorafgaand aan het onderhavige rapport van de 'tweede fase' van het onderzoek aan de watervervuiling door scheepsmotoren, publiceerde de STOWA het resultaat van de eerste fase van dit project (Stowa/Waterpakt,1998). Onderstaande tekst is ontleend aan het laatste hoofdstuk 'Conclusies en aanbevelingen' uit dat rapport. In de tweede fase borduurde Waterpakt hier verder op door, toegespitst op de recreatievaart.
Uit de conclusies van het onderzoek blijkt dat er op een aantal vlakken nog essentiële informatie ontbreekt om het risico voor het milieu van motoremissies van de scheepvaart beter te schatten. Het strekt dan ook tot de aanbeveling deze witte vlekken verder in te vullen. Deze witte vlekken zijn:

- De vertaalstap van emissies uit de scheepsmotor naar belasting van het oppervlaktewater voor de diverse scheepvaartsubsectoren. Als deze vertaalstap eenmaal gemaakt is kan ook het effect van de totale scheepvaartsector op de waterkwaliteit geschat worden door concentraties te berekenen. Deze schatting kan dan op nationale schaal worden gemaakt maar ook op transportassen en lokale concentratiepunten.
- Emissiefactoren voor de afzonderlijke stoffen voor benzine-tweetaktmotoren.
- De samenstelling van de zware stookolie voor de zeescheepvaart.
- Aard en hoeveelheid van risicovolle stoffen in de stookolie.

De (internationale) regelgeving biedt momenteel nog geen aangrijpingspunten om de kwaliteit van de stookolie te controleren. Het strekt dan ook tot de aanbeveling het gat in deze regelgeving te vullen.

Daarnaast is uit bovenstaande conclusies aannemelijk geworden dat lokaal de recreatievaart en met name het gebruik van buitenboordmotoren een direkt risico vormt voor de waterkwaliteit en de in het water levende organismen. De huidige regelgeving biedt weinig mogelijkheden om deze diffuse bron van verontreiniging te reduceren. Daarom de volgende aanbevelingen:

- Het stellen van afdoende emissierichtlijnen voor met 'Best Available Technology' (B.A.T.) als criterium. In de huidige voorstellen voor zulke richtlijnen ontbreekt dit criterium.
- Het bevorderen van het gebruik van minder milieubelastende, alternatieve voortstuwingstechnieken. Hierbij kan bijvoorbeeld voorlichting als instrument worden ingezet. Ook kan aan het uitvoeren van een pilotproject gedacht worden. Voorbeelden van alternatieve voortstuwingstechnieken zijn het gebruik van electromotoren (bekend als fluisterboten) en scheepsmotoren op LPG.
- Het gebruik van alkylaat brandstof in combinatie met biologisch afbreekbare smeerolieën voor buitenboordmotoren mogelijk maken.

Momenteel wordt er in Europees verband gewerkt aan emissierichtlijnen voor motoren van de recreatievaart. Het strekt tot de aanbeveling het effect van deze nieuwe normen op de emissies in Nederland in te schatten. Dit schept de mogelijkheid tijdig te reageren op mogelijke knelpunten voor het milieu in de toekomst. Met de enkele gesignaleerde aangrijpingspunten in de nationale regelgeving, als bijvoorbeeld de WVO, kan mogelijk ook nog emissiereductie bereikt worden. Het verkennen van de noodzaak tot reductie en de eventueel gewenste aanvullende instrumenten strekt ook tot de aanbeveling.

Bijlage 2 Testcycli voor (buiten)boordmotoren

[Behorend bij tekst in hoofdstuk 2]

Testcyclus zoals toegepast door Schneider (Schneider, 1981)

	toeren	relatief	tijd	relatieve arbeid
	(min^{-1})	(n/n_{max})	($\Delta t/t$)	(W/W_{max})
Vrijloop:	< 1500	---	0,10	---
Last:	1500	0,33	0,10	0,0036
	2000	0,44	0,20	0,0170
	3000	0,67	0,19	0,0571
	4000	0,89	0,20	0,1410
n_{max}	4500	1,00	0,21	0,2100

Testcyclus ISO - E4: Spark ignited engines for craft less than 24 m in length except those for tug boats and push boats (ISO, 1995).

Volgorde	ToerenKoppel		Weegfactor
	(%)	(%)	
1	100	100	0,06
2	80	71,6	0,14
3	60	46,5	0,15
4	40	25,3	0,25
5	vrijloop	0	0,40

Bijlage 3 Toelichting op berekeningswijze.

[Behorend bij tekst in hoofdstuk 5 en 6]

Het principe achter de berekeningen is als volgt: De emissies van een motor worden berekend door het door geleverde vermogen te vermenigvuldigen met de voor die motor geldende emissiefactoren. Door de emissies op te tellen van de in een regio gebruikte motoren wordt de totale emissie bepaald.
Voor deze werkwijze zijn nodig:

- een benadering van het aantal motoren
- een benadering van het gebruikte vermogen
- emissiefactoren
- zwevend slibgehalte.

Een benadering van het aantal motoren

Hiervoor wordt uitgegaan van een basisjaar waarvan gegevens bekend zijn. Voor jaren na dit basisjaar wordt gerekend met een jaarlijkse groei. De motoren worden verdeeld over tweetakt-, viertakt- en dieselmotoren (zie tabel 1).

tabel 1 Verdeling totaal aantal motoren naar motortypen

	open zeilboten	Kajuitzeilboten	open motorboten	kajuitmotorboten
Verdeling vloot naar scheepstypen	28%	22%	19%	31%
Buitenboordmotoren%	61%	25%	90%	10%
Binnenboordmotoren%	0%	78%	81%	69%

De tweetakt-, viertakt- en dieselmotoren worden in het geval van het aanvullende scenario verdeeld in drie categorieën, t.w.: (1) oude motoren (van voor het jaar 2000), (2) motoren aangeschaft in de eerste fase van de regelgeving (2000 tot 2005) en (3) motoren aangeschaft in de tweede fase van de regelgeving (na 2005). Voor het IMEC-scenario worden de motoren verdeeld over twee categorieën: (1) oude motoren (aangeschaft voor 2005) en (2) nieuwe motoren (aangeschaft na 2005).
Het verdelen van de motoren over de verschillende categorieën gebeurt aan de hand van de standtijd van de motoren. Alle motoren die behoren tot een bepaalde categorie die al is afgesloten nemen na de sluiting van de categorie af met bijvoorbeeld 1/8 deel van de motoren in het sluitingsjaar (als de standtijd 8 jaar is). Bijvoorbeeld: in 2000 zijn er 400 oude motoren in de vaart. Het aantal oude motoren in 2003 bedraagt dan (1-3/8)*400 = 250 (uitgaande van een standtijd van 8 jaar).

Een benadering van het gebruikte vermogen

Vervolgens wordt er bepaald hoeveel vermogen er wordt gebruikt. Hiertoe worden de motoren verdeeld over vermogenscategorieën. Voor een motorcategorie is een tijdgewogen vermogen aangenomen van 20,7% (dus hoeveel vermogen gemiddeld wordt gebruikt als de motor in gebruik is, 100% is plankgas...) Dit is te zien in tabel 2.

tabel 2 Motorvermogen

Motorvermogenklasse (kW)	0-10	10-20	20-50	50-100	>100
Tijdgewogen vermogen (20.7%)	1,04	3,11	7,25	15,53	24,84
open zeilboten	100%	0%	0%	0%	0%
Kajuitzeilboten	41%	33%	18%	8%	0%
Motorboten	5%	5%	46%	31%	13%

Emissiefactoren.

Voor motoren waaraan emissie-eisen worden gesteld, zijn deze emissiefactoren bekend (deze worden bij de beschrijving van de scenario's gegeven). Voor motoren waar geen emissie-eisen worden gesteld staan de emissiefactoren gegeven in tabel 3. De emissie van totaal koolwaterstoffen wordt vervolgens aan de hand van een emissieprofiel verdeeld naar afzonderlijke koolwaterstoffen. Deze emissieprofielen worden gegeven in tabel 4.

tabel 3 Emissiefactoren voor motoren aangeschaft voor 2000

Motortype	vermogensklasse (kW)	5	15	35	75	120
2-takt	CO (g/kg)	373,13	454,55	454,55	454,55	454,55
2-takt	NOx (g/kg)	4,48	5,45	5,45	5,45	5,45
2-takt	HC (g/kg)	223,88	272,73	272,73	272,73	272,73
4-takt	CO (g/kg)	551	551	551	551	551
4-takt	NOx (g/kg)	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56
4-takt	HC (g/kg)	247	247	247	247	247
Diesel	CO (g/kg)	30	30	30	30	30
Diesel	NOx (g/kg)	62	62	62	62	62
Diesel	HC (g/kg)	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7

tabel 4 Emissieprofiel voor motortypen, koolwaterstoffen

Fractie van HC	Tweetakt	viertakt	Diesel
Ethaan	2,80E-02	2,80E-02	2,00E-02
Propaan	2,00E-03	2,00E-03	2,00E-02
n-butaan	6,20E-02	6,20E-02	4,00E-02
i-butaan	2,40E-02	2,40E-02	0,00E+00
n-pentaan	4,20E-02	4,20E-02	4,00E-02
i-pentaan	8,60E-02	8,60E-02	0,00E+00
Hexanen	1,42E-01	1,42E-01	0,00E+00
Heptanen	9,20E-02	9,20E-02	0,00E+00
Octanen	1,58E-01	1,58E-01	0,00E+00
Nonanen	4,60E-02	4,60E-02	0,00E+00
Alkanen c>=10	1,80E-02	1,80E-02	6,00E-01
Etheen	1,44E-01	1,44E-01	2,40E-01
Ethyn	9,00E-02	9,00E-02	8,00E-02
Propeen	7,60E-02	7,60E-02	6,00E-02
Propadieen	4,00E-03	4,00E-03	0,00E+00
Propyn	6,00E-03	6,00E-03	0,00E+00
1-butenen	3,40E-02	3,40E-02	1,40E-02
1,3-butadieen	1,60E-02	1,60E-02	1,40E-02
2-butenen	1,20E-02	1,20E-02	1,40E-02
1-pentenen	1,40E-02	1,40E-02	1,00E-02
2-pentenen	2,20E-02	2,20E-02	1,00E-02
1-hexenen	1,20E-02	1,20E-02	0,00E+00
1,3-hexenen	1,20E-02	1,20E-02	0,00E+00
Alkenen c>=7	6,00E-03	6,00E-03	4,00E-02
Benzeen	9,00E-02	9,00E-02	4,00E-02
Tolueen	2,40E-01	2,40E-01	3,00E-02
o-xyleen	5,00E-02	5,00E-02	1,00E-02
m,p-xyleen	1,12E-01	1,12E-01	3,00E-02
Ethylbenzeen	4,20E-02	4,20E-02	1,00E-02
Styreen	1,40E-02	1,40E-02	0,00E+00
1,2,3-trimethylbenzeen	1,00E-02	1,00E-02	0,00E+00
1,2,4-trimethylbenzeen	5,20E-02	5,20E-02	0,00E+00

1,3,5-trimethylbenzeen	1,60E-02	1,60E-02	0,00E+00
Overige aromaten c=9	7,60E-02	7,60E-02	0,00E+00
Aromaten c>=10	9,00E-02	9,00E-02	4,00E-01
Formaldehyde	3,40E-02	3,40E-02	1,20E-01
Aceetaldehyde	6,00E-03	6,00E-03	4,00E-02
verz. Aldehyden c4	6,00E-03	6,00E-03	3,00E-02
Acrolene	4,00E-03	4,00E-03	3,00E-02
Crotonaldehyde	0,00E+00	0,00E+00	2,00E-02
Benzaldehyde	8,00E-03	8,00E-03	1,00E-02
Aceton	2,00E-03	2,00E-03	3,00E-02

tabel 5 Emissieprofiel voor motortypen, PAK's

Fractie van HC	Tweetakt	viertakt	Diesel
Naftaleen	1,93E-03	1,93E-03	5,09E-03
Antraceen	1,64E-05	1,64E-05	5,46E-05
Fenantreen	1,12E-04	1,12E-04	7,08E-04
Methylfenantreen	1,80E-05	1,80E-05	7,08E-05
Dimethylfluoreen	1,06E-05	1,06E-05	6,06E-05
3,6-Dimethylfenantreen	1,06E-05	1,06E-05	9,00E-06
Fluorantheen	4,12E-05	4,12E-05	8,34E-05
Pyreen	5,00E-05	5,00E-05	6,06E-05
Benz(b)fluoreen	7,40E-06	7,40E-06	2,26E-05
Benz(a)antraceen	5,80E-06	5,80E-06	1,28E-05
Chryseen	1,64E-05	1,64E-05	3,66E-05
Cyclopentapyreen	1,06E-05	1,06E-05	4,14E-05
Triphenyleen	5,20E-06	5,20E-06	9,00E-06
Methylchryseen	6,00E-07	6,00E-07	2,00E-06
Benz(c)fenantreen	3,60E-06	3,60E-06	9,60E-06
Benz(b)fluoranteen	3,60E-06	3,60E-06	9,60E-06
Benz(j)fluoranteen	3,60E-06	3,60E-06	9,60E-06
Benz(k)fluoranteen	3,60E-06	3,60E-06	4,60E-06
Benz(a)pyreen	3,60E-05	3,60E-05	1,16E-05
Benz(e)pyreen	7,40E-06	7,40E-06	9,60E-06
Peryleen	2,60E-06	2,60E-06	4,80E-06
Cyclopentabenzoperyleen	2,60E-06	2,60E-06	4,80E-06
Dibenzoantraceen	8,00E-07	8,00E-07	2,00E-06
Indenofluoranteen	8,00E-07	8,00E-07	2,00E-06
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	4,20E-06	4,20E-06	0,00E+00
Benz(ghi)peryleen	5,80E-06	5,80E-06	3,80E-06
Cyclopentabenzoperyleen	8,00E-07	8,00E-07	2,00E-06
Antantreen	4,20E-06	4,20E-06	2,20E-06
Coroneen	1,20E-06	1,20E-06	2,22E-05
Acenafteen	2,96E-05	2,96E-05	3,80E-06
Acenaftyleen	2,96E-05	2,96E-05	9,58E-05
Fluoreen	2,96E-05	2,96E-05	9,58E-05
Benz(a,h)antatreen	1,32E-05	1,32E-05	3,80E-06
	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PAK-Borneff	5,86E-05	5,86E-05	1,01E-04
PAK-VROM	2,14E-03	2,14E-03	6,00E-03
PAK-EPA	2,27E-03	2,27E-03	6,26E-03

Bron: Veldt, *et. al., 1993*

Op bovenstaande wijze worden de totale hoeveelheden uitgestoten stoffen geschat. Vervolgens kan voor een locatie een concentratie worden geschat door aan te nemen dat een deel van de stoffen in het water terechtkomt. Een concentratie aan het zwevend stof (hieraan hechten met name PAKs) wordt verkregen door de stofconcentratie in het water te delen door de hoeveelheid zwevend stof.

Zwevend-slibgehalte

In de grafieken van hoofdstuk 6 van de ontwikkeling van PAK-gehalten na een week hoogseizoen zijn de gehalten vermeld in mg/kg droge stof (d.s.). Deze gehalten zijn berekend door de berekende 'totaalgehalten' (zie bijl. 4-6) te delen door het gehalte aan zwevend slib. Daarbij is ervan uitgegaan dat van de fractie die uit de uitlaatgassen in het water terecht komt voor 100% bindt aan het zwevend slib (zie tekst par. 6.1 'rekenvoorbeelden'). Voor het slibgehalte zijn zomergemiddelden gehanteerd, die zijn ontleend aan veldmetingen (zie de in de par. 6.2-6.4 gerefereerde literatuur). Ze worden hieronder vermeld:

tabel 6 Slibgehalten, zomergemiddelden

Vecht	8 mg/l
Nieuwkoopse plassen	22 mg/l
Haven Naarden	20 mg/l

Bijlage 4 Uitkomsten berekeningen voor de Vecht.

Resultaten Topdag Vecht, IMEC-scenario

Overigen en Koolwaterstoffen (gram/liter)

jaar	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030
CO	0,0001	0,00011	0,00011	0,00012	0,00012	0,00012	0,00011	0,00011	0,00011	0,0001	9,9E-05	0,0001	0,00011	0,00011	0,00012	0,00012	0,00013	0,00013
Nox	1E-05	1,1E-05	1,1E-05	1,2E-05	1,2E-05	1,3E-05	1,3E-05	1,3E-05	1,4E-05	1,4E-05	1,5E-05	1,5E-05	1,6E-05	1,6E-05	1,7E-05	1,8E-05	1,8E-05	1,9E-05
HC	6E-05	6,2E-05	6,5E-05	6,7E-05	7E-05	6,1E-05	5,1E-05	4,2E-05	3,3E-05	2,4E-05	1,4E-05	1,5E-05	1,6E-05	1,6E-05	1,7E-05	1,8E-05	1,8E-05	1,9E-05
HC bestaat uit:																		
ethaan	1,7E-06	1,7E-06	1,8E-06	1,9E-06	1,9E-06	1,7E-06	1,4E-06	1,2E-06	9,1E-07	6,5E-07	3,9E-07	4,1E-07	4,2E-07	4,4E-07	4,6E-07	4,8E-07	5E-07	5,2E-07
propaan	1,5E-07	1,5E-07	1,6E-07	1,6E-07	1,7E-07	1,5E-07	1,3E-07	1,1E-07	9,3E-08	7,3E-08	5,4E-08	5,6E-08	5,9E-08	6,1E-08	6,3E-08	6,6E-08	6,9E-08	7,1E-08
n-butaan	3,7E-06	3,8E-06	4E-06	4,1E-06	4,3E-06	3,7E-06	3,1E-06	2,6E-06	2E-06	1,4E-06	8,6E-07	9E-07	9,3E-07	9,7E-07	1E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,1E-06
i-butaan	1,4E-06	1,5E-06	1,5E-06	1,6E-06	1,6E-06	1,4E-06	1,2E-06	9,7E-07	7,5E-07	5,3E-07	3,1E-07	3,2E-07	3,4E-07	3,5E-07	3,7E-07	3,8E-07	4E-07	4,1E-07
n-pentaan	2,5E-06	2,6E-06	2,7E-06	2,8E-06	2,9E-06	2,5E-06	2,2E-06	1,8E-06	1,4E-06	9,9E-07	6E-07	6,3E-07	6,5E-07	6,8E-07	7,1E-07	7,3E-07	7,6E-07	7,9E-07
i-pentaan	5E-06	5,2E-06	5,4E-06	5,6E-06	5,9E-06	5,1E-06	4,3E-06	3,5E-06	2,7E-06	1,9E-06	1,1E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,3E-06	1,3E-06	1,4E-06	1,4E-06	1,5E-06
hexanen	8,3E-06	8,6E-06	9E-06	9,3E-06	9,7E-06	8,4E-06	7,1E-06	5,8E-06	4,4E-06	3,1E-06	1,8E-06	1,9E-06	2E-06	2,1E-06	2,2E-06	2,3E-06	2,3E-06	2,4E-06
heptanen	5,4E-06	5,6E-06	5,8E-06	6E-06	6,3E-06	5,4E-06	4,6E-06	3,7E-06	2,9E-06	2E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,3E-06	1,3E-06	1,4E-06	1,5E-06	1,5E-06	1,6E-06
octanen	9,2E-06	9,6E-06	1E-05	1E-05	1,1E-05	9,3E-06	7,9E-06	6,4E-06	5E-06	3,5E-06	2,1E-06	2,1E-06	2,2E-06	2,3E-06	2,4E-06	2,5E-06	2,6E-06	2,7E-06
nonanen	2,7E-06	2,8E-06	2,9E-06	3E-06	3,1E-06	2,7E-06	2,3E-06	1,9E-06	1,4E-06	1E-06	6E-07	6,2E-07	6,5E-07	6,7E-07	7E-07	7,3E-07	7,6E-07	7,9E-07
alkanen c>=10	1,9E-06	2E-06	2,1E-06	2,2E-06	2,3E-06	2,1E-06	1,9E-06	1,7E-06	1,5E-06	1,3E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,3E-06	1,3E-06	1,4E-06	1,4E-06
etheen	8,7E-06	9,1E-06	9,5E-06	9,8E-06	1E-05	8,9E-06	7,5E-06	6,2E-06	4,9E-06	3,5E-06	2,2E-06	2,3E-06	2,4E-06	2,5E-06	2,6E-06	2,7E-06	2,8E-06	2,9E-06
ethyn	5,4E-06	5,6E-06	5,8E-06	6E-06	6,3E-06	5,4E-06	4,6E-06	3,8E-06	2,9E-06	2,1E-06	1,3E-06	1,3E-06	1,4E-06	1,4E-06	1,5E-06	1,6E-06	1,6E-06	1,7E-06
propeen	4,5E-06	4,7E-06	4,9E-06	5,1E-06	5,3E-06	4,6E-06	3,9E-06	3,2E-06	2,5E-06	1,8E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,3E-06	1,3E-06	1,4E-06	1,4E-06
propadieen	2,3E-07	2,4E-07	2,5E-07	2,6E-07	2,7E-07	2,4E-07	2E-07	1,6E-07	1,3E-07	8,9E-08	5,2E-08	5,4E-08	5,6E-08	5,9E-08	6,1E-08	6,3E-08	6,6E-08	6,9E-08
propyn	3,5E-07	3,6E-07	3,8E-07	3,9E-07	4,1E-07	3,5E-07	3E-07	2,4E-07	1,9E-07	1,3E-07	7,8E-08	8,1E-08	8,4E-08	8,8E-08	9,1E-08	9,5E-08	9,9E-08	1E-07
1-butenen	2E-06	2,1E-06	2,2E-06	2,3E-06	2,3E-06	2E-06	1,7E-06	1,4E-06	1,1E-06	7,7E-07	4,6E-07	4,8E-07	5E-07	5,2E-07	5,4E-07	5,6E-07	5,9E-07	6,1E-07
1,3-butadieen	9,5E-07	9,9E-07	1E-06	1,1E-06	1,1E-06	9,7E-07	8,2E-07	6,7E-07	5,2E-07	3,7E-07	2,3E-07	2,4E-07	2,5E-07	2,6E-07	2,7E-07	2,8E-07	2,9E-07	3E-07
2-butenen	7,2E-07	7,5E-07	7,8E-07	8,1E-07	8,4E-07	7,3E-07	6,2E-07	5,1E-07	4E-07	2,9E-07	1,8E-07	1,8E-07	1,9E-07	2E-07	2,1E-07	2,1E-07	2,2E-07	2,3E-07
1-pentenen	8,3E-07	8,6E-07	9E-07	9,3E-07	9,7E-07	8,4E-07	7,1E-07	5,8E-07	4,5E-07	3,2E-07	2E-07	2E-07	2,1E-07	2,2E-07	2,3E-07	2,4E-07	2,5E-07	2,6E-07
2-pentenen	1,3E-06	1,3E-06	1,4E-06	1,5E-06	1,5E-06	1,3E-06	1,1E-06	9,1E-07	7E-07	5E-07	3E-07	3,1E-07	3,2E-07	3,4E-07	3,5E-07	3,7E-07	3,8E-07	4E-07
1-hexenen	7E-07	7,3E-07	7,6E-07	7,9E-07	8,2E-07	7,1E-07	6E-07	4,9E-07	3,8E-07	2,7E-07	1,6E-07	1,6E-07	1,7E-07	1,8E-07	1,8E-07	1,9E-07	2E-07	2,1E-07
1,3-hexenen	7E-07	7,3E-07	7,6E-07	7,9E-07	8,2E-07	7,1E-07	6E-07	4,9E-07	3,8E-07	2,7E-07	1,6E-07	1,6E-07	1,7E-07	1,8E-07	1,8E-07	1,9E-07	2E-07	2,1E-07
alkenen c>=7	4,1E-07	4,2E-07	4,4E-07	4,6E-07	4,8E-07	4,2E-07	3,6E-07	3,1E-07	2,5E-07	1,9E-07	1,3E-07	1,4E-07	1,5E-07	1,5E-07	1,6E-07	1,6E-07	1,7E-07	1,8E-07
benzeen	5,3E-06	5,5E-06	5,7E-06	6E-06	6,2E-06	5,4E-06	4,5E-06	3,7E-06	2,9E-06	2,1E-06	1,2E-06	1,3E-06	1,3E-06	1,4E-06	1,4E-06	1,5E-06	1,6E-06	1,6E-06
tolueen	1,4E-05	1,5E-05	1,5E-05	1,6E-05	1,6E-05	1,4E-05	1,2E-05	9,8E-06	7,6E-06	5,4E-06	3,2E-06	3,3E-06	3,4E-06	3,6E-06	3,7E-06	3,9E-06	4E-06	4,2E-06
o-xyleen	2,9E-06	3E-06	3,2E-06	3,3E-06	3,4E-06	3E-06	2,5E-06	2E-06	1,6E-06	1,1E-06	6,6E-07	6,9E-07	7,2E-07	7,5E-07	7,8E-07	8,1E-07	8,4E-07	8,8E-07
m,p-xyleen	6,6E-06	6,8E-06	7,1E-06	7,4E-06	7,7E-06	6,7E-06	5,6E-06	4,6E-06	3,6E-06	2,5E-06	1,5E-06	1,6E-06	1,6E-06	1,7E-06	1,8E-06	1,8E-06	1,9E-06	2E-06
ethylbenzeen	2,5E-06	2,6E-06	2,7E-06	2,8E-06	2,9E-06	2,5E-06	2,1E-06	1,7E-06	1,3E-06	9,5E-07	5,6E-07	5,8E-07	6,1E-07	6,3E-07	6,6E-07	6,8E-07	7,1E-07	7,4E-07
styreen	8,2E-07	8,5E-07	8,8E-07	9,2E-07	9,6E-07	8,3E-07	7E-07	5,7E-07	4,4E-07	3,1E-07	1,8E-07	1,9E-07	2E-07	2E-07	2,1E-07	2,2E-07	2,3E-07	2,4E-07
1,2,3-trimethylbenzeen	5,8E-07	6,1E-07	6,3E-07	6,6E-07	6,8E-07	5,9E-07	5E-07	4,1E-07	3,1E-07	2,2E-07	1,3E-07	1,4E-07	1,4E-07	1,5E-07	1,5E-07	1,6E-07	1,6E-07	1,7E-07
1,2,4-trimethylbenzeen	3E-06	3,2E-06	3,3E-06	3,4E-06	3,5E-06	3,1E-06	2,6E-06	2,1E-06	1,6E-06	1,2E-06	6,8E-07	7E-07	7,3E-07	7,6E-07	7,9E-07	8,2E-07	8,6E-07	8,9E-07
1,3,5-trimethylbenzeen	9,3E-07	9,7E-07	1E-06	1E-06	1,1E-06	9,4E-07	8E-07	6,5E-07	5E-07	3,5E-07	2,1E-07	2,2E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,4E-07	2,5E-07	2,6E-07	2,7E-07
overige aromaten c=9	4,4E-06	4,6E-06	4,8E-06	5E-06	5,2E-06	4,5E-06	3,8E-06	3,1E-06	2,4E-06	1,7E-06	9,9E-07	1E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,3E-06	1,3E-06
aromaten c>=10	5,8E-06	6,1E-06	6,3E-06	6,6E-06	6,8E-06	6E-06	5,1E-06	4,3E-06	3,4E-06	2,6E-06	1,7E-06	1,8E-06	1,9E-06	1,9E-06	2E-06	2,1E-06	2,2E-06	2,3E-06
formaldehyde	2,2E-06	2,2E-06	2,3E-06	2,4E-06	2,5E-06	2,2E-06	1,9E-06	1,6E-06	1,2E-06	9,3E-07	6,1E-07	6,3E-07	6,6E-07	6,9E-07	7,2E-07	7,4E-07	7,7E-07	8,1E-07
aceetaldehyde	4,1E-07	4,2E-07	4,4E-07	4,6E-07	4,8E-07	4,2E-07	3,6E-07	3,1E-07	2,5E-07	1,9E-07	1,3E-07	1,4E-07	1,5E-07	1,5E-07	1,6E-07	1,6E-07	1,7E-07	1,8E-07
verz. aldehyden c4	3,9E-07	4,1E-07	4,3E-07	4,4E-07	4,6E-07	4E-07	3,5E-07	2,9E-07	2,3E-07	1,8E-07	1,2E-07	1,2E-07	1,3E-07	1,4E-07	1,4E-07	1,5E-07	1,5E-07	1,6E-07
acrolene	2,8E-07	2,9E-07	3E-07	3,1E-07	3,2E-07	2,9E-07	2,5E-07	2,1E-07	1,7E-07	1,3E-07	9,4E-08	9,8E-08	1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,2E-07	1,2E-07
crotonaldehyde	2,9E-08	3E-08	3,2E-08	3,3E-08	3,4E-08	3,3E-08	3,2E-08	3,1E-08	3E-08	2,9E-08	2,8E-08	2,9E-08	3E-08	3,2E-08	3,3E-08	3,4E-08	3,6E-08	3,7E-08
benzaldehyde	4,8E-07	5E-07	5,2E-07	5,4E-07	5,6E-07	4,9E-07	4,1E-07	3,4E-07	2,7E-07	1,9E-07	1,2E-07	1,2E-07	1,3E-07	1,3E-07	1,4E-07	1,4E-07	1,5E-07	1,6E-07
aceton	1,6E-07	1,7E-07	1,7E-07	1,8E-07	1,9E-07	1,7E-07	1,5E-07	1,3E-07	1,1E-07	8,8E-08	6,8E-08	7,1E-08	7,4E-08	7,7E-08	8E-08	8,3E-08	8,6E-08	9E-08

Resultaten Topdag Vecht, IMEC-scenario

PAK's (gram/liter)

jaar	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030
Naftaleen	1,2E-07	1,2E-07	1,3E-07	1,4E-07	1,4E-07	1,2E-07	1E-07	8,6E-08	6,8E-08	5E-08	3,2E-08	3,4E-08	3,5E-08	3,6E-08	3,8E-08	3,9E-08	4,1E-08	4,3E-08
Antraceen	1E-09	1,1E-09	1,1E-09	1,2E-09	1,2E-09	1,1E-09	9E-10	7,5E-10	6E-10	4,4E-10	2,9E-10	3E-10	3,1E-10	3,3E-10	3,4E-10	3,5E-10	3,7E-10	3,8E-10
Fenantreen	*7,5E-09*	*7,9E-09*	*8,2E-09*	*8,5E-09*	*8,8E-09*	*7,8E-09*	*6,7E-09*	*5,6E-09*	4,6E-09	3,5E-09	2,4E-09	2,5E-09	2,6E-09	2,8E-09	2,9E-09	3E-09	3,1E-09	3,2E-09
Methylfenantreen	1,2E-09	1,2E-09	1,2E-09	1,3E-09	1,3E-09	1,2E-09	1E-09	8,4E-10	6,7E-10	5E-10	3,3E-10	3,5E-10	3,6E-10	3,8E-10	3,9E-10	4,1E-10	4,2E-10	4,4E-10
Dimethylfluoreen	7,1E-10	7,3E-10	7,6E-10	8E-10	8,3E-10	7,3E-10	6,2E-10	5,2E-10	4,2E-10	3,2E-10	2,2E-10	2,3E-10	2,4E-10	2,5E-10	2,6E-10	2,7E-10	2,8E-10	2,9E-10
3,6-Dimethylfenantreen	6,3E-10	6,6E-10	6,8E-10	7,1E-10	7,4E-10	6,4E-10	5,4E-10	4,4E-10	3,5E-10	2,5E-10	1,5E-10	1,6E-10	1,6E-10	1,7E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,9E-10	2E-10
Fluorantheen	*2,5E-09*	*2,6E-09*	*2,7E-09*	*2,8E-09*	*3E-09*	*2,6E-09*	*2,2E-09*	*1,8E-09*	*1,4E-09*	*1E-09*	6,5E-10	6,8E-10	7,1E-10	7,3E-10	7,6E-10	8E-10	8,3E-10	8,6E-10
Pyreen	3E-09	3,1E-09	3,2E-09	3,4E-09	3,5E-09	3E-09	2,6E-09	2,1E-09	1,7E-09	1,2E-09	7,3E-10	7,6E-10	8E-10	8,3E-10	8,6E-10	9E-10	9,3E-10	9,7E-10
Benz(b)fluoreen	4,6E-10	4,8E-10	5E-10	5,2E-10	5,4E-10	4,7E-10	4E-10	3,3E-10	2,7E-10	2E-10	1,3E-10	1,3E-10	1,4E-10	1,4E-10	1,5E-10	1,6E-10	1,6E-10	1,7E-10
Benz(a)antraceen	3,6E-10	3,7E-10	3,9E-10	4E-10	4,2E-10	3,6E-10	3,1E-10	2,5E-10	2E-10	1,5E-10	9,3E-11	9,7E-11	1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,2E-10	1,2E-10
Chryseen	*1E-09*	*1E-09*	1,1E-09	1,1E-09	1,2E-09	1E-09	8,7E-10	7,2E-10	5,7E-10	4,2E-10	2,6E-10	2,8E-10	2,9E-10	3E-10	3,1E-10	3,2E-10	3,4E-10	3,5E-10
Cyclopentapyreen	6,8E-10	7,1E-10	7,3E-10	7,6E-10	7,9E-10	6,9E-10	5,9E-10	4,9E-10	3,9E-10	2,9E-10	2E-10	2E-10	2,1E-10	2,2E-10	2,3E-10	2,4E-10	2,5E-10	2,6E-10
Triphenyleen	3,2E-10	3,3E-10	3,4E-10	3,6E-10	3,7E-10	3,2E-10	2,7E-10	2,2E-10	1,8E-10	1,3E-10	8E-11	8,3E-11	8,7E-11	9E-11	9,4E-11	9,8E-11	1E-10	1,1E-10
Methylchryseen	3,8E-11	3,9E-11	4,1E-11	4,3E-11	4,4E-11	3,9E-11	3,3E-11	2,7E-11	2,2E-11	1,6E-11	1,1E-11	1,1E-11	1,1E-11	1,2E-11	1,2E-11	1,3E-11	1,3E-11	1,4E-11
Benz(c)fenantreen	2,2E-10	2,3E-10	2,4E-10	2,5E-10	2,6E-10	2,3E-10	1,9E-10	1,6E-10	1,3E-10	9,4E-11	6E-11	6,3E-11	6,5E-11	6,8E-11	7,1E-11	7,3E-11	7,6E-11	8E-11
Benz(b)fluoranteen	2,2E-10	2,3E-10	2,4E-10	2,5E-10	2,6E-10	2,3E-10	1,9E-10	1,6E-10	1,3E-10	9,4E-11	6E-11	6,3E-11	6,5E-11	6,8E-11	7,1E-11	7,3E-11	7,6E-11	8E-11
Benz(j)fluoranteen	2,2E-10	2,3E-10	2,4E-10	2,5E-10	2,6E-10	2,3E-10	1,9E-10	1,6E-10	1,3E-10	9,4E-11	6E-11	6,3E-11	6,5E-11	6,8E-11	7,1E-11	7,3E-11	7,6E-11	8E-11
Benz(k)fluoranteen	2,2E-10	2,3E-10	2,3E-10	2,4E-10	2,5E-10	2,2E-10	1,9E-10	1,5E-10	1,2E-10	8,6E-11	5,3E-11	5,5E-11	5,8E-11	6E-11	6,2E-11	6,5E-11	6,8E-11	7E-11
Benz(a)pyreen	2,1E-09	2,2E-09	2,3E-09	2,4E-09	2,5E-09	2,1E-09	1,8E-09	1,5E-09	1,1E-09	8,1E-10	4,8E-10	5E-10	5,2E-10	5,5E-10	5,7E-10	5,9E-10	6,1E-10	6,4E-10
Benz(e)pyreen	4,4E-10	4,6E-10	4,8E-10	5E-10	5,2E-10	4,5E-10	3,8E-10	3,1E-10	2,5E-10	1,8E-10	*1,1E-10*	*1,1E-10*	*1,2E-10*	*1,2E-10*	*1,3E-10*	*1,3E-10*	*1,4E-10*	*1,4E-10*
Peryleen	1,6E-10	1,6E-10	1,7E-10	1,8E-10	1,9E-10	1,6E-10	1,4E-10	1,1E-10	8,9E-11	6,5E-11	4,1E-11	4,2E-11	4,4E-11	4,6E-11	4,7E-11	4,9E-11	5,1E-11	5,3E-11
Cyclopentabenzoperyleen	1,6E-10	1,6E-10	1,7E-10	1,8E-10	1,9E-10	1,6E-10	1,4E-10	1,1E-10	8,9E-11	6,5E-11	4,1E-11	4,2E-11	4,4E-11	4,6E-11	4,7E-11	4,9E-11	5,1E-11	5,3E-11
Dibenzoantraceen	5E-11	5,2E-11	5,4E-11	5,6E-11	5,8E-11	5,1E-11	4,3E-11	3,6E-11	2,8E-11	2,1E-11	1,3E-11	1,4E-11	1,4E-11	1,5E-11	1,5E-11	1,6E-11	1,7E-11	1,7E-11
Indenofluoranteen	5E-11	5,2E-11	5,4E-11	5,6E-11	5,8E-11	5,1E-11	*4,3E-11*	*3,6E-11*	*2,8E-11*	*2,1E-11*	*1,3E-11*	*1,4E-11*	*1,4E-11*	*1,5E-11*	*1,5E-11*	*1,6E-11*	*1,7E-11*	*1,7E-11*
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	2,4E-10	2,5E-10	2,6E-10	2,8E-10	2,9E-10	2,5E-10	2,1E-10	1,7E-10	1,3E-10	9,3E-11	5,5E-11	5,7E-11	5,9E-11	6,1E-11	6,4E-11	6,7E-11	6,9E-11	7,2E-11
Benz(ghi)peryleen	3,4E-10	3,6E-10	3,7E-10	3,9E-10	4E-10	3,5E-10	2,9E-10	2,4E-10	1,9E-10	1,3E-10	8,1E-11	8,4E-11	8,7E-11	9,1E-11	9,5E-11	9,8E-11	1E-10	1,1E-10
Cyclopentabenzoperyleen	5E-11	5,2E-11	5,4E-11	5,6E-11	5,8E-11	5,1E-11	4,3E-11	3,6E-11	2,8E-11	2,1E-11	1,3E-11	1,4E-11	1,4E-11	1,5E-11	1,5E-11	1,6E-11	1,7E-11	1,7E-11
Antantreen	2,5E-10	2,6E-10	2,7E-10	2,8E-10	2,9E-10	*2,5E-10*	*2,1E-10*	*1,7E-10*	*1,3E-10*	*9,6E-11*	*5,8E-11*	*6E-11*	*6,2E-11*	*6,5E-11*	*6,8E-11*	*7E-11*	7,3E-11	7,6E-11
Coroneen	1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,1E-10	9,5E-11	8,3E-11	7,1E-11	5,9E-11	4,7E-11	4,9E-11	5,1E-11	5,3E-11	5,5E-11	5,7E-11	5,9E-11	6,2E-11
Acenafteen	1,7E-09	1,8E-09	1,9E-09	1,9E-09	2E-09	1,8E-09	1,5E-09	1,2E-09	9,3E-10	6,6E-10	3,9E-10	4,1E-10	4,2E-10	4,4E-10	4,6E-10	4,8E-10	4,9E-10	5,1E-10
Acenaftyleen	1,9E-09	1,9E-09	2E-09	2,1E-09	2,2E-09	1,9E-09	1,6E-09	1,3E-09	1,1E-09	7,9E-10	5,2E-10	5,4E-10	5,6E-10	5,8E-10	6,1E-10	6,3E-10	6,6E-10	6,9E-10
Fluoreen	1,9E-09	1,9E-09	*2E-09*	*2,1E-09*	*2,2E-09*	*1,9E-09*	*1,6E-09*	*1,3E-09*	*1,1E-09*	*7,9E-10*	*5,2E-10*	*5,4E-10*	*5,6E-10*	5,8E-10	6,1E-10	6,3E-10	6,6E-10	6,9E-10
Benz(a,h)antatreen	7,7E-10	8,1E-10	8,4E-10	8,7E-10	9,1E-10	7,8E-10	6,6E-10	5,4E-10	4,2E-10	3E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,9E-10	2E-10	2,1E-10	2,2E-10	2,2E-10	2,3E-10
PAK-Borneff	3,6E-09	3,7E-09	3,9E-09	4E-09	4,2E-09	3,6E-09	3,1E-09	2,5E-09	2E-09	1,4E-09	9E-10	9,4E-10	9,8E-10	1E-09	1,1E-09	1,1E-09	1,1E-09	1,2E-09
PAK-VROM	*1,3E-07*	*1,4E-07*	*1,4E-07*	*1,5E-07*	*1,6E-07*	*1,4E-07*	*1,2E-07*	*9,6E-08*	*7,6E-08*	5,6E-08	3,6E-08	3,8E-08	3,9E-08	4,1E-08	4,2E-08	4,4E-08	4,6E-08	4,8E-08
PAK-EPA	1,4E-07	1,5E-07	1,5E-07	1,6E-07	1,7E-07	1,4E-07	1,2E-07	1E-07	8,1E-08	5,9E-08	3,8E-08	4E-08	4,2E-08	4,3E-08	4,5E-08	4,7E-08	4,9E-08	5,1E-08
smeerolie	1E-06	3,8E-07	4E-07	4,1E-07	4,3E-07	3,8E-07	3,4E-07	2,9E-07	2,5E-07	2,1E-07	1,6E-07	1,7E-07	1,8E-07	1,8E-07	1,9E-07	2E-07	2,1E-07	2,2E-07

Resultaten Topdag Vecht, Aanvullend scenario

Overigen en Koolwaterstoffen (gram/liter)

jaar	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030
CO	0,0001	0,00011	0,00011	9,7E-05	8,9E-05	6,3E-05	5,9E-05	5,5E-05	5,1E-05	4,8E-05	4,4E-05	4,6E-05	4,8E-05	4,9E-05	5,1E-05	5,4E-05	5,6E-05	5,8E-05
Nox	1E-05	1,1E-05	1,1E-05	1,1E-05	1,2E-05	9,7E-06	9,3E-06	8,9E-06	8,5E-06	8,1E-06	7,7E-06	8E-06	8,4E-06	8,7E-06	9,1E-06	9,4E-06	9,8E-06	1E-05
HC	6E-05	6,2E-05	5,6E-05	4,1E-05	2,7E-05	8E-06	7E-06	6,1E-06	5,1E-06	4,1E-06	3,1E-06	3,2E-06	3,3E-06	3,5E-06	3,6E-06	3,8E-06	3,9E-06	4,1E-06
HC bestaat uit:																		
ethaan	1,7E-06	1,7E-06	1,6E-06	1,1E-06	7,3E-07	2,2E-07	1,9E-07	1,6E-07	1,3E-07	1E-07	7,4E-08	7,7E-08	8E-08	8,3E-08	8,6E-08	9E-08	9,3E-08	9,7E-08
propaan	1,5E-07	1,5E-07	1,4E-07	1,1E-07	7,6E-08	3,8E-08	3,7E-08	3,7E-08	3,6E-08	3,6E-08	3,5E-08	3,7E-08	3,8E-08	4E-08	4,1E-08	4,3E-08	4,5E-08	4,7E-08
n-butaan	3,7E-06	3,8E-06	3,4E-06	2,5E-06	1,6E-06	4,7E-07	4,1E-07	3,4E-07	2,8E-07	2,2E-07	1,6E-07	1,6E-07	1,7E-07	1,8E-07	1,8E-07	1,9E-07	2E-07	2,1E-07
i-butaan	1,4E-06	1,5E-06	1,3E-06	9,6E-07	6,1E-07	1,6E-07	1,4E-07	1,1E-07	8,7E-08	6,1E-08	3,5E-08	3,7E-08	3,8E-08	4E-08	4,1E-08	4,3E-08	4,5E-08	4,7E-08
n-pentaan	2,5E-06	2,6E-06	2,3E-06	1,7E-06	1,1E-06	3,4E-07	2,9E-07	2,5E-07	2,1E-07	1,7E-07	1,3E-07	1,3E-07	1,4E-07	1,4E-07	1,5E-07	1,5E-07	1,6E-07	1,7E-07
i-pentaan	5E-06	5,2E-06	4,7E-06	3,4E-06	2,2E-06	5,9E-07	4,9E-07	4E-07	3,1E-07	2,2E-07	1,3E-07	1,3E-07	1,4E-07	1,4E-07	1,5E-07	1,5E-07	1,6E-07	1,7E-07
hexanen	8,3E-06	8,6E-06	7,7E-06	5,7E-06	3,6E-06	9,7E-07	8,2E-07	6,6E-07	5,1E-07	3,6E-07	2,1E-07	2,2E-07	2,3E-07	2,4E-07	2,5E-07	2,5E-07	2,7E-07	2,8E-07
heptanen	5,4E-06	5,6E-06	5E-06	3,7E-06	2,3E-06	6,3E-07	5,3E-07	4,3E-07	3,3E-07	2,3E-07	1,4E-07	1,4E-07	1,5E-07	1,5E-07	1,6E-07	1,7E-07	1,7E-07	1,8E-07
octanen	9,2E-06	9,6E-06	8,6E-06	6,3E-06	4E-06	1,1E-06	9,1E-07	7,4E-07	5,7E-07	4E-07	2,3E-07	2,4E-07	2,5E-07	2,6E-07	2,7E-07	2,8E-07	3E-07	3,1E-07
nonanen	2,7E-06	2,8E-06	2,5E-06	1,8E-06	1,2E-06	3,1E-07	2,6E-07	2,2E-07	1,7E-07	1,2E-07	6,8E-08	7E-08	7,3E-08	7,6E-08	7,9E-08	8,3E-08	8,6E-08	8,9E-08
alkanen c>=10	1,9E-06	2E-06	1,9E-06	1,5E-06	1,2E-06	8,6E-07	8,8E-07	9,1E-07	9,4E-07	9,7E-07	1E-06	1E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,3E-06	1,3E-06
etheen	8,7E-06	9,1E-06	8,2E-06	6,1E-06	3,9E-06	1,3E-06	1,1E-06	1E-06	8,7E-07	7,3E-07	6E-07	6,3E-07	6,5E-07	6,8E-07	7E-07	7,3E-07	7,6E-07	7,9E-07
ethyn	5,4E-06	5,6E-06	5E-06	3,7E-06	2,4E-06	7,1E-07	6,2E-07	5,3E-07	4,4E-07	3,5E-07	2,6E-07	2,7E-07	2,8E-07	3E-07	3,1E-07	3,2E-07	3,3E-07	3,5E-07
propeen	4,5E-06	4,7E-06	4,2E-06	3,1E-06	2E-06	5,9E-07	5,1E-07	4,4E-07	3,6E-07	2,9E-07	2,1E-07	2,2E-07	2,3E-07	2,4E-07	2,5E-07	2,5E-07	2,7E-07	2,8E-07
propadieen	2,3E-07	2,4E-07	2,2E-07	1,6E-07	1E-07	2,7E-08	2,3E-08	1,9E-08	1,4E-08	1E-08	5,9E-09	6,1E-09	6,4E-09	6,6E-09	6,9E-09	7,2E-09	7,5E-09	7,8E-09
propyn	3,5E-07	3,6E-07	3,3E-07	2,4E-07	1,5E-07	4,1E-08	3,4E-08	2,8E-08	2,2E-08	1,5E-08	8,8E-09	9,2E-09	9,6E-09	1E-08	1E-08	1,1E-08	1,1E-08	1,2E-08
1-butenen	2E-06	2,1E-06	1,9E-06	1,4E-06	8,8E-07	2,5E-07	2,1E-07	1,8E-07	1,4E-07	1,1E-07	7,3E-08	7,6E-08	7,9E-08	8,2E-08	8,5E-08	8,9E-08	9,2E-08	9,6E-08
1,3-butadieen	9,5E-07	9,9E-07	8,9E-07	6,6E-07	4,2E-07	1,2E-07	1E-07	8,1E-08	6,3E-08	4,4E-08	2,5E-08	2,6E-08	2,7E-08	2,8E-08	2,9E-08	3,1E-08	3,2E-08	3,3E-08
2-butenen	7,2E-07	7,5E-07	6,7E-07	5E-07	3,2E-07	9,9E-08	8,7E-08	7,5E-08	6,4E-08	5,2E-08	4E-08	4,2E-08	4,4E-08	4,5E-08	4,7E-08	4,9E-08	5,1E-08	5,3E-08
1-pentenen	8,3E-07	8,6E-07	7,8E-07	5,7E-07	3,7E-07	1,1E-07	9,3E-08	7,9E-08	6,5E-08	5,1E-08	3,7E-08	3,8E-08	4E-08	4,1E-08	4,3E-08	4,5E-08	4,7E-08	4,9E-08
2-pentenen	1,3E-06	1,3E-06	1,2E-06	8,9E-07	5,7E-07	1,6E-07	1,4E-07	1,2E-07	9,4E-08	7,1E-08	4,9E-08	5,1E-08	5,3E-08	5,5E-08	5,7E-08	5,9E-08	6,2E-08	6,4E-08
1-hexenen	7E-07	7,3E-07	6,5E-07	4,8E-07	3E-07	8,2E-08	6,9E-08	5,6E-08	4,3E-08	3E-08	1,8E-08	1,8E-08	1,9E-08	2E-08	2,1E-08	2,2E-08	2,2E-08	2,3E-08
1,3-hexenen	7E-07	7,3E-07	6,5E-07	4,8E-07	3E-07	8,2E-08	6,9E-08	5,6E-08	4,3E-08	3E-08	1,8E-08	1,8E-08	1,9E-08	2E-08	2,1E-08	2,2E-08	2,2E-08	2,3E-08
alkenen c>=7	4,1E-07	4,2E-07	3,9E-07	2,9E-07	2E-07	9E-08	8,6E-08	8,3E-08	8E-08	7,7E-08	7,4E-08	7,7E-08	8E-08	8,3E-08	8,6E-08	9E-08	9,3E-08	9,7E-08
benzeen	5,3E-06	5,5E-06	5E-06	3,6E-06	2,3E-06	6,2E-07	5,1E-07	4E-07	3E-07	1,9E-07	7,8E-08	8,1E-08	8,5E-08	8,8E-08	9,1E-08	9,5E-08	9,9E-08	1E-07
tolueen	1,4E-05	1,5E-05	1,3E-05	9,6E-06	6,1E-06	1,7E-06	1,4E-06	1,2E-06	9,1E-07	6,6E-07	4E-07	4,2E-07	4,4E-07	4,5E-07	4,7E-07	4,9E-07	5,1E-07	5,3E-07
o-xyleen	2,9E-06	3E-06	2,7E-06	2E-06	1,3E-06	3,5E-07	3E-07	2,5E-07	1,9E-07	1,4E-07	9E-08	9,3E-08	9,7E-08	1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,2E-07
m,p-xyleen	6,6E-06	6,8E-06	6,1E-06	4,5E-06	2,9E-06	8E-07	6,8E-07	5,6E-07	4,5E-07	3,3E-07	2,1E-07	2,2E-07	2,3E-07	2,4E-07	2,5E-07	2,6E-07	2,7E-07	2,8E-07
ethylbenzeen	2,5E-06	2,6E-06	2,3E-06	1,7E-06	1,1E-06	3E-07	2,5E-07	2,1E-07	1,7E-07	1,2E-07	7,8E-08	8,1E-08	8,4E-08	8,8E-08	9,1E-08	9,5E-08	9,9E-08	1E-07
styreen	8,2E-07	8,5E-07	7,6E-07	5,6E-07	3,5E-07	9,6E-08	8E-08	6,5E-08	5E-08	3,6E-08	2,1E-08	2,1E-08	2,2E-08	2,3E-08	2,4E-08	2,5E-08	2,6E-08	2,7E-08
1,2,3-trimethylbenzeen	5,8E-07	6,1E-07	5,4E-07	4E-07	2,5E-07	6,8E-08	5,7E-08	4,7E-08	3,6E-08	2,5E-08	1,5E-08	1,5E-08	1,6E-08	1,7E-08	1,7E-08	1,8E-08	1,9E-08	1,9E-08
1,2,4-trimethylbenzeen	3E-06	3,2E-06	2,8E-06	2,1E-06	1,3E-06	3,5E-07	3E-07	2,4E-07	1,9E-07	1,3E-07	7,7E-08	8E-08	8,3E-08	8,6E-08	9E-08	9,3E-08	9,7E-08	1E-07
1,3,5-trimethylbenzeen	9,3E-07	9,7E-07	8,7E-07	6,4E-07	4E-07	1,1E-07	9,2E-08	7,5E-08	5,8E-08	4,1E-08	2,4E-08	2,5E-08	2,6E-08	2,7E-08	2,8E-08	2,9E-08	3E-08	3,1E-08
overige aromaten c=9	4,4E-06	4,6E-06	4,1E-06	3E-06	1,9E-06	5,2E-07	4,4E-07	3,6E-07	2,7E-07	1,9E-07	1,1E-07	1,2E-07	1,2E-07	1,3E-07	1,3E-07	1,4E-07	1,4E-07	1,5E-07
aromaten c>=10	5,8E-06	6,1E-06	5,5E-06	4,1E-06	2,8E-06	1,1E-06	1E-06	9,7E-07	9,1E-07	8,4E-07	7,8E-07	8,1E-07	8,5E-07	8,8E-07	9,1E-07	9,5E-07	9,9E-07	1E-06
formaldehyde	2,2E-06	2,2E-06	2E-06	1,5E-06	1E-06	3,8E-07	3,5E-07	3,3E-07	3E-07	2,8E-07	2,5E-07	2,6E-07	2,7E-07	2,8E-07	3E-07	3,1E-07	3,2E-07	3,3E-07
aceetaldehyde	4,1E-07	4,2E-07	3,9E-07	2,9E-07	2E-07	9E-08	8,6E-08	8,3E-08	8E-08	7,7E-08	7,4E-08	7,7E-08	8E-08	8,3E-08	8,6E-08	9E-08	9,3E-08	9,7E-08
verz. aldehyden c4	3,9E-07	4,1E-07	3,7E-07	2,8E-07	1,9E-07	7,8E-08	7,3E-08	6,9E-08	6,5E-08	6,1E-08	5,7E-08	6E-08	6,2E-08	6,5E-08	6,7E-08	7E-08	7,3E-08	7,6E-08
acrolene	2,8E-07	2,9E-07	2,6E-07	2E-07	1,4E-07	6,4E-08	6,2E-08	6E-08	5,8E-08	5,6E-08	5,5E-08	5,7E-08	5,9E-08	6,1E-08	6,4E-08	6,6E-08	6,9E-08	7,2E-08
crotonaldehyde	2,9E-08	3E-08	3E-08	2,8E-08	2,5E-08	2,4E-08	2,6E-08	2,8E-08	2,9E-08	3,1E-08	3,2E-08	3,4E-08	3,5E-08	3,6E-08	3,8E-08	4E-08	4,1E-08	4,3E-08
benzaldehyde	4,8E-07	5E-07	4,5E-07	3,3E-07	2,1E-07	6,7E-08	5,9E-08	5,1E-08	4,3E-08	3,6E-08	2,8E-08	2,9E-08	3E-08	3,2E-08	3,3E-08	3,4E-08	3,5E-08	3,7E-08
aceton	1,6E-07	1,7E-07	1,5E-07	1,2E-07	8,8E-08	5E-08	5E-08	5,1E-08	5,1E-08	5,1E-08	5,2E-08	5,4E-08	5,6E-08	5,8E-08	6E-08	6,3E-08	6,5E-08	6,8E-08

Resultaten Topdag Vecht, Aanvullend scenario

PAK's (gram/liter)

jaar	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030
Naftaleen	1,2E-07	1,2E-07	1,1E-07	8,4E-08	5,5E-08	1,9E-08	1,8E-08	1,6E-08	1,4E-08	1,3E-08	1,1E-08	1,2E-08	1,2E-08	1,2E-08	1,3E-08	1,4E-08	1,4E-08	1,5E-08
Antraceen	1E-09	1,1E-09	9,8E-10	7,3E-10	4,8E-10	1,8E-10	1,7E-10	1,5E-10	1,4E-10	1,3E-10	1,1E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,3E-10	1,3E-10	1,4E-10	1,4E-10	1,5E-10
Fenantreen	7,5E-09	7,9E-09	7,1E-09	5,4E-09	3,7E-09	1,6E-09	1,6E-09	1,5E-09	1,4E-09	1,4E-09	1,3E-09	1,4E-09	1,4E-09	1,5E-09	1,5E-09	1,6E-09	1,7E-09	1,7E-09
Methylfenantreen	1,2E-09	1,2E-09	1,1E-09	8,2E-10	5,4E-10	2,1E-10	2E-10	1,8E-10	1,7E-10	1,5E-10	1,4E-10	1,5E-10	1,5E-10	1,6E-10	1,7E-10	1,7E-10	1,8E-10	1,9E-10
Dimethylfluoreen	7,1E-10	7,3E-10	6,7E-10	5,1E-10	3,4E-10	1,5E-10	1,4E-10	1,3E-10	1,3E-10	1,2E-10	1,1E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,3E-10	1,3E-10	1,4E-10	1,4E-10	1,5E-10
3,6-Dimethylfenantreen	6,3E-10	6,6E-10	5,9E-10	4,3E-10	2,8E-10	8,3E-11	7,3E-11	6,2E-11	5,1E-11	4,1E-11	3E-11	3,1E-11	3,3E-11	3,4E-11	3,5E-11	3,7E-11	3,8E-11	4E-11
Fluorantheen	2,5E-09	2,6E-09	2,4E-09	1,8E-09	1,1E-09	3,8E-10	3,5E-10	3,1E-10	2,7E-10	2,3E-10	2E-10	2E-10	2,1E-10	2,2E-10	2,3E-10	2,4E-10	2,5E-10	2,6E-10
Pyreen	3E-09	3,1E-09	2,8E-09	2,1E-09	1,3E-09	4,2E-10	3,7E-10	3,2E-10	2,7E-10	2,2E-10	1,7E-10	1,8E-10	1,9E-10	1,9E-10	2E-10	2,1E-10	2,2E-10	2,3E-10
Benz(b)fluoreen	4,6E-10	4,8E-10	4,4E-10	3,3E-10	2,2E-10	7,8E-11	7,2E-11	6,6E-11	6E-11	5,4E-11	4,8E-11	4,9E-11	5,1E-11	5,4E-11	5,6E-11	5,8E-11	6E-11	6,3E-11
Benz(a)antraceen	3,6E-10	3,7E-10	3,4E-10	2,5E-10	1,6E-10	5,5E-11	5E-11	4,5E-11	4E-11	3,4E-11	2,9E-11	3E-11	3,2E-11	3,3E-11	3,4E-11	3,6E-11	3,7E-11	3,9E-11
Chryseen	1E-09	1E-09	9,5E-10	7E-10	4,6E-10	1,6E-10	1,4E-10	1,3E-10	1,1E-10	9,8E-11	8,3E-11	8,7E-11	9E-11	9,4E-11	9,8E-11	1E-10	1,1E-10	1,1E-10
Cyclopentapyreen	6,8E-10	7,1E-10	6,4E-10	4,8E-10	3,2E-10	1,2E-10	1,1E-10	1,1E-10	9,8E-11	9,1E-11	8,3E-11	8,6E-11	9E-11	9,3E-11	9,7E-11	1E-10	1E-10	1,1E-10
Triphenyleen	3,2E-10	3,3E-10	3E-10	2,2E-10	1,4E-10	4,6E-11	4,2E-11	3,7E-11	3,2E-11	2,7E-11	2,2E-11	2,3E-11	2,4E-11	2,5E-11	2,6E-11	2,7E-11	2,6E-11	2,9E-11
Methylchryseen	3,8E-11	3,9E-11	3,6E-11	2,7E-11	1,8E-11	6,5E-12	6E-12	5,6E-12	5,1E-12	4,6E-12	4,1E-12	4,3E-12	4,5E-12	4,6E-12	4,8E-12	5E-12	5,2E-12	5,4E-12
Benz(c)fenantreen	2,2E-10	2,3E-10	2,1E-10	1,6E-10	1E-10	3,6E-11	3,3E-11	3E-11	2,7E-11	2,4E-11	2,1E-11	2,2E-11	2,3E-11	2,3E-11	2,4E-11	2,5E-11	2,6E-11	2,8E-11
Benz(b)fluoranteen	2,2E-10	2,3E-10	2,1E-10	1,6E-10	1E-10	3,6E-11	3,3E-11	3E-11	2,7E-11	2,4E-11	2,1E-11	2,2E-11	2,3E-11	2,3E-11	2,4E-11	2,5E-11	2,6E-11	2,8E-11
Benz(j)fluoranteen	2,2E-10	2,3E-10	2,1E-10	1,6E-10	1E-10	3,6E-11	3,3E-11	3E-11	2,7E-11	2,4E-11	2,1E-11	2,2E-11	2,3E-11	2,3E-11	2,4E-11	2,5E-11	2,6E-11	2,8E-11
Benz(k)fluoranteen	2,2E-10	2,3E-10	2E-10	1,5E-10	9,7E-11	3E-11	2,7E-11	2,3E-11	2E-11	1,6E-11	1,3E-11	1,3E-11	1,4E-11	1,4E-11	1,5E-11	1,6E-11	1,6E-11	1,7E-11
Benz(a)pyreen	2,1E-09	2,2E-09	2E-09	1,5E-09	9,2E-10	2,6E-10	2,2E-10	1,8E-10	1,5E-10	1,1E-10	7,2E-11	7,5E-11	7,8E-11	8,1E-11	8,4E-11	8,8E-11	9,1E-11	9,5E-11
Benz(e)pyreen	4,4E-10	4,6E-10	4,2E-10	3,1E-10	2E-10	6,2E-11	5,5E-11	4,8E-11	4,1E-11	3,4E-11	2,6E-11	2,8E-11	2,9E-11	3E-11	3,1E-11	3,2E-11	3,4E-11	3,5E-11
Peryleen	1,6E-10	1,6E-10	1,5E-10	1,1E-10	7,2E-11	2,4E-11	2,1E-11	1,9E-11	1,6E-11	1,4E-11	1,2E-11	1,2E-11	1,3E-11	1,3E-11	1,4E-11	1,4E-11	1,5E-11	1,5E-11
Cyclopentabenzoperyleen	1,6E-10	1,6E-10	1,5E-10	1,1E-10	7,2E-11	2,4E-11	2,1E-11	1,9E-11	1,6E-11	1,4E-11	1,2E-11	1,2E-11	1,3E-11	1,3E-11	1,4E-11	1,4E-11	1,5E-11	1,5E-11
Dibenzoantraceen	5E-11	5,2E-11	4,7E-11	3,5E-11	2,3E-11	7,9E-12	7,2E-12	6,5E-12	5,8E-12	5,1E-12	4,4E-12	4,6E-12	4,8E-12	5E-12	5,2E-12	5,4E-12	5,6E-12	5,8E-12
Indenofluoranteen	5E-11	5,2E-11	4,7E-11	3,5E-11	2,3E-11	7,9E-12	7,2E-12	6,5E-12	5,8E-12	5,1E-12	4,4E-12	4,6E-12	4,8E-12	5E-12	5,2E-12	5,4E-12	5,6E-12	5,8E-12
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	2,4E-10	2,5E-10	2,3E-10	1,7E-10	1,1E-10	2,9E-11	2,4E-11	2E-11	1,5E-11	1,1E-11	6,2E-12	6,4E-12	6,7E-12	7E-12	7,2E-12	7,5E-12	7,8E-12	8,2E-12
Benz(ghi)peryleen	3,4E-10	3,6E-10	3,2E-10	2,4E-10	1,5E-10	4,4E-11	3,8E-11	3,2E-11	2,6E-11	2,1E-11	1,5E-11	1,5E-11	1,6E-11	1,7E-11	1,7E-11	1,8E-11	1,9E-11	1,9E-11
Cyclopentabenzoperyleen	5E-11	5,2E-11	4,7E-11	3,5E-11	2,3E-11	7,9E-12	7,2E-12	6,5E-12	5,8E-12	5,1E-12	4,4E-12	4,6E-12	4,8E-12	5E-12	5,2E-12	5,4E-12	5,6E-12	5,8E-12
Antantreen	2,5E-10	2,6E-10	2,3E-10	1,7E-10	1,1E-10	3,1E-11	2,7E-11	2,3E-11	1,8E-11	1,4E-11	9,8E-12	1E-11	1,1E-11	1,1E-11	1,1E-11	1,2E-11	1,2E-11	1,3E-11
Coroneen	1E-10	1,1E-10	9,9E-11	7,8E-11	5,8E-11	3,5E-11	3,6E-11	3,6E-11	3,7E-11	3,7E-11	3,8E-11	3,9E-11	4,1E-11	4,2E-11	4,4E-11	4,6E-11	4,8E-11	5E-11
Acenafteen	1,7E-09	1,8E-09	1,6E-09	1,2E-09	7,5E-10	2,1E-10	1,8E-10	1,4E-10	1,1E-10	8,1E-11	5E-11	5,2E-11	5,4E-11	5,6E-11	5,8E-11	6,1E-11	6,3E-11	6,6E-11
Acenaftyleen	1,9E-09	1,9E-09	1,8E-09	1,3E-09	8,7E-10	3,2E-10	2,9E-10	2,7E-10	2,5E-10	2,2E-10	2E-10	2,1E-10	2,2E-10	2,2E-10	2,3E-10	2,4E-10	2,5E-10	2,6E-10
Fluoreen	1,9E-09	1,9E-09	1,8E-09	1,3E-09	8,7E-10	3,2E-10	2,9E-10	2,7E-10	2,5E-10	2,2E-10	2E-10	2,1E-10	2,2E-10	2,2E-10	2,3E-10	2,4E-10	2,5E-10	2,6E-10
Benz(a,h)antatreen	7,7E-10	8,1E-10	7,2E-10	5,3E-10	3,4E-10	9,5E-11	8,1E-11	6,7E-11	5,3E-11	3,9E-11	2,6E-11	2,7E-11	2,8E-11	2,9E-11	3E-11	3,1E-11	3,2E-11	3,4E-11
PAK-Borneff	3,6E-09	3,7E-09	3,3E-09	2,5E-09	1,6E-09	5,2E-10	4,7E-10	4,1E-10	3,6E-10	3E-10	2,5E-10	2,6E-10	2,7E-10	2,8E-10	2,9E-10	3,1E-10	3,2E-10	3,3E-10
PAK-VROM	1,3E-07	1,4E-07	1,3E-07	9,4E-08	6,2E-08	2,2E-08	2E-08	1,8E-08	1,6E-08	1,5E-08	1,3E-08	1,3E-08	1,4E-08	1,4E-08	1,5E-08	1,6E-08	1,6E-08	1,7E-08
PAK-EPA	1,4E-07	1,5E-07	1,3E-07	9,9E-08	6,5E-08	2,3E-08	2,1E-08	1,9E-08	1,7E-08	1,5E-08	1,3E-08	1,4E-08	1,5E-08	1,5E-08	1,6E-08	1,6E-08	1,7E-08	1,8E-08
smeerolie	1E-06	3,8E-07	3,5E-07	2,8E-07	2,1E-07	1,3E-07	1,4E-07	1,4E-07	1,5E-07	1,6E-07	1,6E-07	1,7E-07	1,8E-07	1,8E-07	1,9E-07	2E-07	2,1E-07	2,2E-07

Resultaten Week Vecht, IMEC-scenario

Overigen en Koolwaterstoffen (gram/liter)

jaar	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030
CO	0,00742	0,00772	0,00803	0,00836	0,0087	0,00841	0,00813	0,00786	0,0076	0,00736	0,00712	0,00741	0,0077	0,00802	0,00834	0,00868	0,00903	0,00939
Nox	0,00076	0,00079	0,00082	0,00085	0,00089	0,00091	0,00093	0,00096	0,00099	0,00102	0,00105	0,00109	0,00114	0,00118	0,00123	0,00128	0,00133	0,00138
HC	0,0043	0,00447	0,00465	0,00484	0,00504	0,00437	0,0037	0,00303	0,00236	0,0017	0,00104	0,00108	0,00112	0,00117	0,00122	0,00126	0,00132	0,00137
HC bestaat uit:																		
ethaan	0,00012	0,00012	0,00013	0,00013	0,00014	0,00012	0,0001	8,4E-05	6,5E-05	4,7E-05	2,8E-05	2,9E-05	3,1E-05	3,2E-05	3,3E-05	3,4E-05	3,6E-05	3,7E-05
propaan	1E-05	1,1E-05	1,1E-05	1,2E-05	1,2E-05	1,1E-05	9,5E-06	8,1E-06	6,7E-06	5,3E-06	3,9E-06	4E-06	4,2E-06	4,4E-06	4,6E-06	4,7E-06	4,9E-06	5,1E-06
n-butaan	0,00026	0,00027	0,00029	0,0003	0,00031	0,00027	0,00023	0,00019	0,00014	0,0001	6,2E-05	6,5E-05	6,7E-05	7E-05	7,3E-05	7,6E-05	7,9E-05	8,2E-05
i-butaan	0,0001	0,0001	0,00011	0,00011	0,00012	0,0001	8,6E-05	7E-05	5,4E-05	3,8E-05	2,2E-05	2,3E-05	2,4E-05	2,5E-05	2,6E-05	2,7E-05	2,8E-05	3E-05
n-pentaan	0,00018	0,00019	0,0002	0,0002	0,00021	0,00018	0,00016	0,00013	9,9E-05	7,1E-05	4,3E-05	4,5E-05	4,7E-05	4,9E-05	5,1E-05	5,3E-05	5,5E-05	5,7E-05
i-pentaan	0,00036	0,00038	0,00039	0,00041	0,00042	0,00037	0,00031	0,00025	0,00019	0,00014	8,1E-05	8,4E-05	8,7E-05	9,1E-05	9,4E-05	9,8E-05	0,0001	0,00011
hexanen	0,0006	0,00062	0,00064	0,00067	0,0007	0,0006	0,00051	0,00041	0,00032	0,00023	0,00013	0,00014	0,00014	0,00015	0,00016	0,00016	0,00017	0,00018
heptanen	0,00039	0,0004	0,00042	0,00043	0,00045	0,00039	0,00033	0,00027	0,00021	0,00015	8,6E-05	9E-05	9,3E-05	9,7E-05	0,0001	0,0001	0,00011	0,00011
octanen	0,00066	0,00069	0,00072	0,00075	0,00078	0,00067	0,00057	0,00046	0,00036	0,00025	0,00015	0,00016	0,00015	0,00017	0,00017	0,00018	0,00019	0,0002
nonanen	0,00019	0,0002	0,00021	0,00022	0,00023	0,0002	0,00016	0,00013	0,0001	7,3E-05	4,3E-05	4,5E-05	4,7E-05	4,8E-05	5E-05	5,2E-05	5,5E-05	5,7E-05
alkanen c>=10	0,00014	0,00014	0,00015	0,00016	0,00016	0,00015	0,00013	0,00012	0,00011	9,1E-05	7,7E-05	8,1E-05	8,4E-05	8,7E-05	9,1E-05	9,4E-05	9,8E-05	0,0001
etheen	0,00063	0,00065	0,00068	0,00071	0,00074	0,00064	0,00054	0,00045	0,00035	0,00025	0,00016	0,00017	0,00017	0,00018	0,00019	0,00019	0,0002	0,00021
ethyn	0,00039	0,0004	0,00042	0,00043	0,00045	0,00039	0,00033	0,00027	0,00021	0,00015	9,2E-05	9,6E-05	1E-04	0,0001	0,00011	0,00011	0,00012	0,00012
propeen	0,00033	0,00034	0,00035	0,00037	0,00038	0,00033	0,00028	0,00023	0,00018	0,00013	7,7E-05	8E-05	8,4E-05	8,7E-05	9E-05	9,4E-05	9,8E-05	0,0001
propadieen	1,7E-05	1,7E-05	1,8E-05	1,9E-05	2E-05	1,7E-05	1,4E-05	1,2E-05	9E-06	6,4E-06	3,7E-06	3,9E-06	4,1E-06	4,2E-06	4,4E-06	4,6E-06	4,7E-06	4,9E-06
propyn	2,5E-05	2,6E-05	2,7E-05	2,8E-05	2,9E-05	2,5E-05	2,1E-05	1,8E-05	1,4E-05	9,6E-06	5,6E-06	5,8E-06	6,1E-06	6,3E-06	6,6E-06	6,8E-06	7,1E-06	7,4E-06
1-butenen	0,00014	0,00015	0,00016	0,00016	0,00017	0,00015	0,00012	0,0001	7,8E-05	5,6E-05	3,3E-05	3,5E-05	3,6E-05	3,7E-05	3,9E-05	4,1E-05	4,2E-05	4,4E-05
1,3-butadieen	6,9E-05	7,1E-05	7,4E-05	7,7E-05	8E-05	7E-05	5,9E-05	4,8E-05	3,8E-05	2,7E-05	1,6E-05	1,7E-05	1,8E-05	1,8E-05	1,9E-05	2E-05	2,1E-05	2,2E-05
2-butenen	5,2E-05	5,4E-05	5,6E-05	5,8E-05	6,1E-05	5,3E-05	4,5E-05	3,7E-05	2,9E-05	2,1E-05	1,3E-05	1,3E-05	1,4E-05	1,4E-05	1,5E-05	1,5E-05	1,6E-05	1,7E-05
1-pentenen	6E-05	6,2E-05	6,5E-05	6,7E-05	7E-05	6,1E-05	5,1E-05	4,2E-05	3,3E-05	2,3E-05	1,4E-05	1,5E-05	1,5E-05	1,6E-05	1,7E-05	1,7E-05	1,8E-05	1,9E-05
2-pentenen	9,3E-05	9,7E-05	0,0001	0,00011	0,00011	9,5E-05	8E-05	6,5E-05	5,1E-05	3,6E-05	2,2E-05	2,2E-05	2,3E-05	2,4E-05	2,5E-05	2,6E-05	2,7E-05	2,9E-05
1-hexenen	5E-05	5,2E-05	5,4E-05	5,7E-05	5,9E-05	5,1E-05	4,3E-05	3,5E-05	2,7E-05	1,9E-05	1,1E-05	1,2E-05	1,2E-05	1,3E-05	1,3E-05	1,4E-05	1,4E-05	1,5E-05
1,3-hexenen	5E-05	5,2E-05	5,4E-05	5,7E-05	5,9E-05	5,1E-05	4,3E-05	3,5E-05	2,7E-05	1,9E-05	1,1E-05	1,2E-05	1,2E-05	1,3E-05	1,3E-05	1,4E-05	1,4E-05	1,5E-05
alkenen c>=7	2,9E-05	3,1E-05	3,2E-05	3,3E-05	3,4E-05	3E-05	2,6E-05	2,2E-05	1,8E-05	1,4E-05	9,7E-06	1E-05	1E-05	1,1E-05	1,1E-05	1,2E-05	1,2E-05	1,3E-05
benzeen	0,00038	0,0004	0,00041	0,00043	0,00045	0,00039	0,00033	0,00027	0,00021	0,00015	8,8E-05	9,2E-05	9,6E-05	9,9E-05	0,0001	0,00011	0,00011	0,00012
tolueen	0,00101	0,00105	0,00109	0,00114	0,00118	0,00102	0,00086	0,0007	0,00054	0,00039	0,00023	0,00024	0,00025	0,00026	0,00027	0,00028	0,00029	0,0003
o-xyleen	0,00021	0,00022	0,00023	0,00024	0,00025	0,00021	0,00018	0,00015	0,00011	8,1E-05	4,8E-05	5E-05	5,2E-05	5,4E-05	5,6E-05	5,8E-05	6,1E-05	6,3E-05
m,p-xyleen	0,00047	0,00049	0,00051	0,00053	0,00055	0,00048	0,0004	0,00033	0,00026	0,00018	0,00011	0,00011	0,00012	0,00012	0,00013	0,00013	0,00014	0,00014
ethylbenzeen	0,00018	0,00018	0,00019	0,0002	0,00021	0,00018	0,00015	0,00012	9,6E-05	6,8E-05	4E-05	4,2E-05	4,4E-05	4,5E-05	4,7E-05	4,9E-05	5,1E-05	5,3E-05
styreen	5,9E-05	6,1E-05	6,4E-05	6,6E-05	6,9E-05	5,9E-05	5E-05	4,1E-05	3,2E-05	2,2E-05	1,3E-05	1,4E-05	1,4E-05	1,5E-05	1,5E-05	1,6E-05	1,7E-05	1,7E-05
1,2,3-trimethylbenzeen	4,2E-05	4,4E-05	4,5E-05	4,7E-05	4,9E-05	4,2E-05	3,6E-05	2,9E-05	2,3E-05	1,6E-05	9,4E-06	9,7E-06	1E-05	1,1E-05	1,1E-05	1,1E-05	1,2E-05	1,2E-05
1,2,4-trimethylbenzeen	0,00022	0,00023	0,00024	0,00025	0,00026	0,00022	0,00019	0,00015	0,00012	8,3E-05	4,9E-05	5,1E-05	5,3E-05	5,5E-05	5,7E-05	5,9E-05	6,2E-05	6,4E-05
1,3,5-trimethylbenzeen	6,7E-05	7E-05	7,3E-05	7,6E-05	7,9E-05	6,8E-05	5,7E-05	4,7E-05	3,6E-05	2,6E-05	1,5E-05	1,6E-05	1,6E-05	1,7E-05	1,8E-05	1,8E-05	1,9E-05	2E-05
overige aromaten c=9	0,00032	0,00033	0,00034	0,00036	0,00037	0,00032	0,00027	0,00022	0,00017	0,00012	7,1E-05	7,4E-05	7,7E-05	8E-05	8,3E-05	8,7E-05	9E-05	9,4E-05
aromaten c>=10	0,00042	0,00044	0,00045	0,00047	0,00049	0,00043	0,00037	0,00031	0,00025	0,00019	0,00012	0,00013	0,00013	0,00014	0,00015	0,00015	0,00016	0,00016
formaldehyde	0,00016	0,00016	0,00017	0,00017	0,00018	0,00016	0,00014	0,00011	9E-05	6,7E-05	4,4E-05	4,6E-05	4,8E-05	4,9E-05	5,1E-05	5,4E-05	5,6E-05	5,8E-05
aceetaldehyde	2,9E-05	3,1E-05	3,2E-05	3,3E-05	3,4E-05	3E-05	2,6E-05	2,2E-05	1,8E-05	1,4E-05	9,7E-06	1E-05	1E-05	1,1E-05	1,1E-05	1,2E-05	1,2E-05	1,3E-05
verz. aldehyden c4	2,8E-05	2,9E-05	3,1E-05	3,2E-05	3,3E-05	2,9E-05	2,5E-05	2,1E-05	1,7E-05	1,3E-05	8,6E-06	9E-06	9,4E-06	9,7E-06	1E-05	1,1E-05	1,1E-05	1,1E-05
acrolene	2E-05	2,1E-05	2,2E-05	2,2E-05	2,3E-05	2,1E-05	1,8E-05	1,5E-05	1,2E-05	9,5E-06	6,8E-06	7E-06	7,3E-06	7,6E-06	7,9E-06	8,3E-06	8,6E-06	8,9E-06
crotonaldehyde	2,1E-06	2,2E-06	2,3E-06	2,4E-06	2,5E-06	2,4E-06	2,3E-06	2,2E-06	2,2E-06	2,1E-06	2E-06	2,1E-06	2,2E-06	2,3E-06	2,4E-06	2,5E-06	2,6E-06	2,7E-06
benzaldehyde	3,5E-05	3,6E-05	3,7E-05	3,9E-05	4,1E-05	3,5E-05	3E-05	2,4E-05	1,9E-05	1,4E-05	8,5E-06	8,8E-06	9,2E-06	9,6E-06	1E-05	1E-05	1,1E-05	1,1E-05
aceton	1,2E-05	1,2E-05	1,3E-05	1,3E-05	1,4E-05	1,2E-05	1,1E-05	9,2E-06	7,8E-06	6,3E-06	4,9E-06	5,1E-06	5,3E-06	5,5E-06	5,7E-06	6E-06	6,2E-06	6,5E-06

Resultaten Week Vecht, IMEC-scenario

PAKs (gram/liter)

jaar	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030
Naftaleen	8,6E-06	9E-06	9,4E-06	9,7E-06	1E-05	8,8E-06	7,5E-06	6,2E-06	4,9E-06	3,6E-06	2,3E-06	2,4E-06	2,5E-06	2,6E-06	2,7E-06	2,8E-06	2,9E-06	3,1E-06
Antraceen	7,5E-08	7,8E-08	8,1E-08	8,4E-08	8,7E-08	7,6E-08	6,5E-08	5,4E-08	4,3E-08	3,2E-08	2,1E-08	2,2E-08	2,3E-08	2,3E-08	2,4E-08	2,5E-08	2,6E-08	2,8E-08
Fenantreen	5,4E-07	5,7E-07	5,9E-07	6,1E-07	6,4E-07	5,6E-07	4,8E-07	4,1E-07	3,3E-07	2,5E-07	1,8E-07	1,8E-07	1,9E-07	2E-07	2,1E-07	2,1E-07	2,2E-07	2,3E-07
Methylfenantreen	8,3E-08	8,6E-08	9E-08	9,3E-08	9,7E-08	8,5E-08	7,3E-08	6E-08	4,8E-08	3,6E-08	2,4E-08	2,5E-08	2,6E-08	2,7E-08	2,8E-08	2,9E-08	3E-08	3,2E-08
Dimethylfluoreen	5,1E-08	5,3E-08	5,5E-08	5,7E-08	6E-08	5,2E-08	4,5E-08	3,8E-08	3E-08	2,3E-08	1,6E-08	1,7E-08	1,7E-08	1,8E-08	1,9E-08	2E-08	2E-08	2,1E-08
3,6-Dimethylfenantreen	4,5E-08	4,7E-08	4,9E-08	5,1E-08	5,3E-08	4,6E-08	3,9E-08	3,2E-08	2,5E-08	1,8E-08	1,1E-08	1,1E-08	1,2E-08	1,2E-08	1,3E-08	1,3E-08	1,4E-08	1,4E-08
Fluorantheen	1,8E-07	1,9E-07	2E-07	2E-07	2,1E-07	1,8E-07	1,6E-07	1,3E-07	1E-07	7,4E-08	4,7E-08	4,9E-08	5,1E-08	5,3E-08	5,5E-08	5,7E-08	6E-08	6,2E-08
Pyreen	2,2E-07	2,2E-07	2,3E-07	2,4E-07	2,5E-07	2,2E-07	1,9E-07	1,5E-07	1,2E-07	8,6E-08	5,3E-08	5,5E-08	5,7E-08	6E-08	6,2E-08	6,5E-08	6,7E-08	7E-08
Benz(b)fluoreen	3,3E-08	3,5E-08	3,6E-08	3,8E-08	3,9E-08	3,4E-08	2,9E-08	2,4E-08	1,9E-08	1,4E-08	9,2E-09	9,6E-09	1E-08	1E-08	1,1E-08	1,1E-08	1,2E-08	1,2E-08
Benz(a)antraceen	2,6E-08	2,7E-08	2,8E-08	2,9E-08	3E-08	2,6E-08	2,2E-08	1,8E-08	1,4E-08	1,1E-08	6,7E-09	7E-09	7,3E-09	7,6E-09	7,9E-09	8,2E-09	8,5E-09	8,9E-09
Chryseen	7,3E-08	7,6E-08	7,9E-08	8,2E-08	8,5E-08	7,4E-08	6,3E-08	5,2E-08	4,1E-08	3E-08	1,9E-08	2E-08	2,1E-08	2,1E-08	2,2E-08	2,3E-08	2,4E-08	2,5E-08
Cyclopentapyreen	4,9E-08	5,1E-08	5,3E-08	5,5E-08	5,7E-08	5E-08	4,3E-08	3,6E-08	2,8E-08	2,1E-08	1,4E-08	1,5E-08	1,5E-08	1,6E-08	1,7E-08	1,7E-08	1,8E-08	1,9E-08
Triphenyleen	2,3E-08	2,4E-08	2,5E-08	2,6E-08	2,7E-08	2,3E-08	2E-08	1,6E-08	1,3E-08	9,2E-09	5,8E-09	6E-09	6,3E-09	6,5E-09	6,8E-09	7E-09	7,3E-09	7,6E-09
Methylchryseen	2,7E-09	2,8E-09	3E-09	3,1E-09	3,2E-09	2,8E-09	2,4E-09	2E-09	1,6E-09	1,2E-09	7,6E-10	7,9E-10	8,3E-10	8,6E-10	8,9E-10	9,3E-10	9,7E-10	1E-09
Benz(c)fenantreen	1,6E-08	1,7E-08	1,7E-08	1,8E-08	1,9E-08	1,6E-08	1,4E-08	1,2E-08	9,2E-09	6,7E-09	4,3E-09	4,5E-09	4,7E-09	4,9E-09	5,1E-09	5,3E-09	5,5E-09	5,7E-09
Benz(b)fluoranteen	1,6E-08	1,7E-08	1,7E-08	1,8E-08	1,9E-08	1,6E-08	1,4E-08	1,2E-08	9,2E-09	6,7E-09	4,3E-09	4,5E-09	4,7E-09	4,9E-09	5,1E-09	5,3E-09	5,5E-09	5,7E-09
Benz(j)fluoranteen	1,6E-08	1,7E-08	1,7E-08	1,8E-08	1,9E-08	1,6E-08	1,4E-08	1,2E-08	9,2E-09	6,7E-09	4,3E-09	4,5E-09	4,7E-09	4,9E-09	5,1E-09	5,3E-09	5,5E-09	5,7E-09
Benz(k)fluoranteen	1,6E-08	1,6E-08	1,7E-08	1,8E-08	1,8E-08	1,6E-08	1,3E-08	1,1E-08	8,6E-09	6,2E-09	3,8E-09	4E-09	4,2E-09	4,3E-09	4,5E-09	4,7E-09	4,9E-09	5,1E-09
Benz(a)pyreen	1,5E-07	1,6E-07	1,6E-07	1,7E-07	1,8E-07	1,5E-07	1,3E-07	1,1E-07	8,2E-08	5,9E-08	3,5E-08	3,6E-08	3,8E-08	3,9E-08	4,1E-08	4,3E-08	4,4E-08	4,6E-08
Benz(e)pyreen	3,2E-08	3,3E-08	3,5E-08	3,6E-08	3,8E-08	3,3E-08	2,8E-08	2,3E-08	1,8E-08	1,3E-08	7,9E-09	8,2E-09	8,5E-09	8,9E-09	9,3E-09	9,6E-09	1E-08	1E-08
Peryleen	1,1E-08	1,2E-08	1,2E-08	1,3E-08	1,3E-08	1,2E-08	9,9E-09	8,1E-09	6,4E-09	4,6E-09	2,9E-09	3E-09	3,2E-09	3,3E-09	3,4E-09	3,6E-09	3,7E-09	3,9E-09
Cyclopentabenzoperyleen	1,1E-08	1,2E-08	1,2E-08	1,3E-08	1,3E-08	1,2E-08	9,9E-09	8,1E-09	6,4E-09	4,6E-09	2,9E-09	3E-09	3,2E-09	3,3E-09	3,4E-09	3,6E-09	3,7E-09	3,9E-09
Dibenzoantraceen	3,6E-09	3,7E-09	3,9E-09	4E-09	4,2E-09	3,6E-09	3,1E-09	2,6E-09	2E-09	1,5E-09	9,5E-10	9,9E-10	1E-09	1,1E-09	1,1E-09	1,2E-09	1,2E-09	1,3E-09
Indenofluoranteen	3,6E-09	3,7E-09	3,9E-09	4E-09	4,2E-09	3,6E-09	3,1E-09	2,6E-09	2E-09	1,5E-09	9,5E-10	9,9E-10	1E-09	1,1E-09	1,1E-09	1,2E-09	1,2E-09	1,3E-09
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	1,8E-08	1,8E-08	1,9E-08	2E-08	2,1E-08	1,8E-08	1,5E-08	1,2E-08	9,5E-09	6,7E-09	3,9E-09	4,1E-09	4,3E-09	4,4E-09	4,6E-09	4,8E-09	5E-09	5,2E-09
Benz(ghi)peryleen	2,5E-08	2,6E-08	2,7E-08	2,8E-08	2,9E-08	2,5E-08	2,1E-08	1,7E-08	1,3E-08	9,7E-09	5,8E-09	6E-09	6,3E-09	6,5E-09	6,8E-09	7,1E-09	7,4E-09	7,7E-09
Cyclopentabenzoperyleen	3,6E-09	3,7E-09	3,9E-09	4E-09	4,2E-09	3,6E-09	3,1E-09	2,6E-09	2E-09	1,5E-09	9,5E-10	9,9E-10	1E-09	1,1E-09	1,1E-09	1,2E-09	1,2E-09	1,3E-09
Antantreen	1,8E-08	1,9E-08	1,9E-08	2E-08	2,1E-08	1,8E-08	1,5E-08	1,3E-08	9,7E-09	6,9E-09	4,2E-09	4,3E-09	4,5E-09	4,7E-09	4,9E-09	5,1E-09	5,3E-09	5,5E-09
Coroneen	7,4E-09	7,7E-09	8E-09	8,3E-09	8,6E-09	7,8E-09	6,9E-09	6E-09	5,1E-09	4,2E-09	3,4E-09	3,5E-09	3,6E-09	3,8E-09	3,9E-09	4,1E-09	4,3E-09	4,4E-09
Acenafteen	1,2E-07	1,3E-07	1,3E-07	1,4E-07	1,5E-07	1,3E-07	1,1E-07	8,7E-08	6,7E-08	4,8E-08	2,8E-08	2,9E-08	3E-08	3,2E-08	3,3E-08	3,4E-08	3,6E-08	3,7E-08
Acenaftyleen	1,3E-07	1,4E-07	1,5E-07	1,5E-07	1,6E-07	1,4E-07	1,2E-07	9,7E-08	7,7E-08	5,7E-08	3,7E-08	3,9E-08	4E-08	4,2E-08	4,4E-08	4,6E-08	4,7E-08	4,9E-08
Fluoreen	1,3E-07	1,4E-07	1,5E-07	1,5E-07	1,6E-07	1,4E-07	1,2E-07	9,7E-08	7,7E-08	5,7E-08	3,7E-08	3,9E-08	4E-08	4,2E-08	4,4E-08	4,6E-08	4,7E-08	4,9E-08
Benz(a,h)antatreen	5,6E-08	5,8E-08	6E-08	6,3E-08	6,5E-08	5,7E-08	4,8E-08	3,9E-08	3E-08	2,1E-08	1,3E-08	1,3E-08	1,4E-08	1,4E-08	1,5E-08	1,6E-08	1,6E-08	1,7E-08
PAK-Borneff	2,6E-07	2,7E-07	2,8E-07	2,9E-07	3E-07	2,6E-07	2,2E-07	1,8E-07	1,4E-07	1E-07	6,5E-08	6,8E-08	7E-08	7,3E-08	7,6E-08	7,9E-08	8,3E-08	8,6E-08
PAK-VROM	9,6E-06	1E-05	1E-05	1,1E-05	1,1E-05	9,8E-06	8,4E-06	6,9E-06	5,5E-06	4E-06	2,6E-06	2,7E-06	2,8E-06	2,9E-06	3,1E-06	3,2E-06	3,3E-06	3,4E-06
PAK-EPA	1E-05	1,1E-05	1,1E-05	1,1E-05	1,2E-05	1E-05	8,9E-06	7,3E-06	5,8E-06	4,3E-06	2,8E-06	2,9E-06	3E-06	3,1E-06	3,2E-06	3,4E-06	3,5E-06	3,6E-06
smeerolie	7,3E-05	2,7E-05	2,9E-05	3E-05	3,1E-05	2,8E-05	2,4E-05	2,1E-05	1,8E-05	1,5E-05	1,2E-05	1,2E-05	1,3E-05	1,3E-05	1,4E-05	1,4E-05	1,5E-05	1,5E-05

Resultaten Week Vecht, Aanvullend scenario

Overigen en Koolwaterstoffen (gram/liter)

jaar	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030
CO	0,00742	0,00772	0,00758	0,00699	0,00641	0,00452	0,00424	0,00396	0,00369	0,00343	0,00316	0,00329	0,00342	0,00356	0,00371	0,00386	0,00401	0,00417
Nox	0,00076	0,00079	0,00081	0,00083	0,00084	0,0007	0,00067	0,00064	0,00061	0,00058	0,00056	0,00058	0,0006	0,00063	0,00065	0,00068	0,00071	0,00073
HC	0,0043	0,00447	0,00403	0,00297	0,00191	0,00058	0,00051	0,00044	0,00036	0,00029	0,00022	0,00023	0,00024	0,00025	0,00026	0,00027	0,00028	0,00029
HC bestaat uit:																		
ethaan	0,00012	0,00012	0,00011	8,2E-05	5,3E-05	1,6E-05	1,3E-05	1,1E-05	9,4E-06	7,3E-06	5,3E-06	5,5E-06	5,7E-06	6E-06	6,2E-06	6,5E-06	6,7E-06	7E-06
propaan	1E-05	1,1E-05	1E-05	7,7E-06	5,5E-06	2,7E-06	2,7E-06	2,7E-06	2,6E-06	2,6E-06	2,5E-06	2,6E-06	2,8E-06	2,9E-06	3E-06	3,1E-06	3,2E-06	3,4E-06
n-butaan	0,00026	0,00027	0,00025	0,00018	0,00012	3,4E-05	2,9E-05	2,5E-05	2E-05	1,6E-05	1,1E-05	1,2E-05	1,2E-05	1,3E-05	1,3E-05	1,4E-05	1,4E-05	1,5E-05
i-butaan	0,0001	0,0001	9,4E-05	6,9E-05	4,4E-05	1,2E-05	9,9E-06	8,1E-06	6,2E-06	4,4E-06	2,5E-06	2,6E-06	2,8E-06	2,9E-06	3E-06	3,1E-06	3,2E-06	3,4E-06
n-pentaan	0,00018	0,00019	0,00017	0,00012	8E-05	2,4E-05	2,1E-05	1,8E-05	1,5E-05	1,2E-05	9,1E-06	9,5E-06	9,9E-06	1E-05	1,1E-05	1,1E-05	1,2E-05	1,2E-05
i-pentaan	0,00036	0,00038	0,00034	0,00025	0,00016	4,2E-05	3,6E-05	2,9E-05	2,2E-05	1,6E-05	9,1E-06	9,5E-06	9,9E-06	1E-05	1,1E-05	1,1E-05	1,2E-05	1,2E-05
hexanen	0,0006	0,00062	0,00056	0,00041	0,00026	7E-05	5,9E-05	4,8E-05	3,7E-05	2,6E-05	1,5E-05	1,6E-05	1,6E-05	1,7E-05	1,8E-05	1,8E-05	1,9E-05	2E-05
heptanen	0,00039	0,0004	0,00036	0,00026	0,00017	4,5E-05	3,8E-05	3,1E-05	2,4E-05	1,7E-05	9,8E-06	1E-05	1,1E-05	1,1E-05	1,1E-05	1,2E-05	1,2E-05	1,3E-05
octanen	0,00066	0,00069	0,00062	0,00045	0,00029	7,8E-05	6,5E-05	5,3E-05	4,1E-05	2,9E-05	1,7E-05	1,7E-05	1,8E-05	1,9E-05	2E-05	2E-05	2,1E-05	2,2E-05
nonanen	0,00019	0,0002	0,00018	0,00013	8,4E-05	2,3E-05	1,9E-05	1,5E-05	1,2E-05	8,4E-06	4,9E-06	5,1E-06	5,3E-06	5,5E-06	5,7E-06	5,9E-06	6,2E-06	6,4E-06
alkanen c>=10	0,00014	0,00014	0,00014	0,00011	8,7E-05	6,2E-05	6,4E-05	6,5E-05	6,8E-05	7E-05	7,2E-05	7,5E-05	7,8E-05	8,1E-05	8,4E-05	8,8E-05	9,1E-05	9,5E-05
etheen	0,00063	0,00065	0,00059	0,00044	0,00028	9,2E-05	8,2E-05	7,2E-05	6,3E-05	5,3E-05	4,3E-05	4,5E-05	4,7E-05	4,9E-05	5,1E-05	5,3E-05	5,5E-05	5,7E-05
ethyn	0,00039	0,0004	0,00036	0,00027	0,00017	5,1E-05	4,5E-05	3,8E-05	3,2E-05	2,5E-05	1,9E-05	2E-05	2E-05	2,1E-05	2,2E-05	2,3E-05	2,4E-05	2,5E-05
propeen	0,00033	0,00034	0,0003	0,00022	0,00014	4,3E-05	3,7E-05	3,2E-05	2,6E-05	2,1E-05	1,5E-05	1,6E-05	1,6E-05	1,7E-05	1,8E-05	1,8E-05	1,9E-05	2E-05
propadieen	1,7E-05	1,7E-05	1,6E-05	1,1E-05	7,3E-06	2E-06	1,7E-06	1,3E-06	1E-06	7,3E-07	4,2E-07	4,4E-07	4,6E-07	4,8E-07	5E-07	5,2E-07	5,4E-07	5,6E-07
propyn	2,5E-05	2,6E-05	2,4E-05	1,7E-05	1,1E-05	2,9E-06	2,5E-06	2E-06	1,6E-06	1,1E-06	6,4E-07	6,6E-07	6,9E-07	7,2E-07	7,5E-07	7,8E-07	8,1E-07	8,4E-07
1-butenen	0,00014	0,00015	0,00013	9,9E-05	6,3E-05	1,8E-05	1,5E-05	1,3E-05	1E-05	7,8E-06	5,2E-06	5,5E-06	5,7E-06	5,9E-06	6,1E-06	6,4E-06	6,6E-06	6,9E-06
1,3-butadieen	6,9E-05	7,1E-05	6,4E-05	4,7E-05	3E-05	8,6E-06	7,2E-06	5,9E-06	4,5E-06	3,2E-06	1,8E-06	1,9E-06	2E-06	2E-06	2,1E-06	2,2E-06	2,3E-06	2,4E-06
2-butenen	5,2E-05	5,4E-05	4,9E-05	3,6E-05	2,3E-05	7,1E-06	6,3E-06	5,4E-06	4,6E-06	3,7E-06	2,9E-06	3E-06	3,1E-06	3,3E-06	3,4E-06	3,5E-06	3,7E-06	3,8E-06
1-pentenen	6E-05	6,2E-05	5,6E-05	4,1E-05	2,6E-05	7,8E-06	6,7E-06	5,7E-06	4,7E-06	3,7E-06	2,7E-06	2,8E-06	2,9E-06	3E-06	3,1E-06	3,2E-06	3,4E-06	3,5E-06
2-pentenen	9,3E-05	9,7E-05	8,7E-05	6,4E-05	4,1E-05	1,2E-05	1E-05	8,4E-06	6,8E-06	5,1E-06	3,5E-06	3,6E-06	3,8E-06	3,9E-06	4,1E-06	4,3E-06	4,4E-06	4,6E-06
1-hexenen	5E-05	5,2E-05	4,7E-05	3,4E-05	2,2E-05	5,9E-06	5E-06	4E-06	3,1E-06	2,2E-06	1,3E-06	1,3E-06	1,4E-06	1,4E-06	1,5E-06	1,6E-06	1,6E-06	1,7E-06
1,3-hexenen	5E-05	5,2E-05	4,7E-05	3,4E-05	2,2E-05	5,9E-06	5E-06	4E-06	3,1E-06	2,2E-06	1,3E-06	1,3E-06	1,4E-06	1,4E-06	1,5E-06	1,6E-06	1,6E-06	1,7E-06
alkenen c>=7	2,9E-05	3,1E-05	2,8E-05	2,1E-05	1,5E-05	6,5E-06	6,2E-06	6E-06	5,7E-06	5,5E-06	5,3E-06	5,5E-06	5,7E-06	6E-06	6,2E-06	6,5E-06	6,7E-06	7E-06
benzeen	0,00038	0,0004	0,00036	0,00026	0,00017	4,5E-05	3,7E-05	2,9E-05	2,1E-05	1,3E-05	5,6E-06	5,8E-06	6,1E-06	6,3E-06	6,6E-06	6,9E-06	7,1E-06	7,4E-06
tolueen	0,00101	0,00105	0,00094	0,00069	0,00044	0,00012	0,0001	8,4E-05	6,5E-05	4,7E-05	2,9E-05	3E-05	3,1E-05	3,3E-05	3,4E-05	3,5E-05	3,7E-05	3,8E-05
o-xyleen	0,00021	0,00022	0,0002	0,00014	9,2E-05	2,5E-05	2,2E-05	1,8E-05	1,4E-05	1E-05	6,5E-06	6,7E-06	7E-06	7,3E-06	7,6E-06	7,9E-06	8,2E-06	8,5E-06
m,p-xyleen	0,00047	0,00049	0,00044	0,00032	0,00021	5,8E-05	4,9E-05	4,1E-05	3,2E-05	2,4E-05	1,5E-05	1,6E-05	1,7E-05	1,7E-05	1,8E-05	1,9E-05	2E-05	2E-05
ethylbenzeen	0,00018	0,00018	0,00017	0,00012	7,7E-05	2,2E-05	1,8E-05	1,5E-05	1,2E-05	8,8E-06	5,6E-06	5,8E-06	6,1E-06	6,3E-06	6,6E-06	6,9E-06	7,1E-06	7,4E-06
styreen	5,9E-05	6,1E-05	5,5E-05	4E-05	2,5E-05	6,9E-06	5,8E-06	4,7E-06	3,6E-06	2,6E-06	1,5E-06	1,5E-06	1,6E-06	1,7E-06	1,7E-06	1,8E-06	1,9E-06	2E-06
1,2,3-trimethylbenzeen	4,2E-05	4,4E-05	3,9E-05	2,9E-05	1,8E-05	4,9E-06	4,1E-06	3,4E-06	2,6E-06	1,8E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,3E-06	1,3E-06	1,4E-06
1,2,4-trimethylbenzeen	0,00022	0,00023	0,0002	0,00015	9,5E-05	2,6E-05	2,2E-05	1,8E-05	1,4E-05	9,5E-06	5,5E-06	5,7E-06	6E-06	6,2E-06	6,5E-06	6,7E-06	7E-06	7,3E-06
1,3,5-trimethylbenzeen	6,7E-05	7E-05	6,3E-05	4,6E-05	2,9E-05	7,9E-06	6,6E-06	5,4E-06	4,2E-06	2,9E-06	1,7E-06	1,8E-06	1,8E-06	1,9E-06	2E-06	2,1E-06	2,2E-06	2,2E-06
overige aromaten c=9	0,00032	0,00033	0,0003	0,00022	0,00014	3,7E-05	3,1E-05	2,6E-05	2E-05	1,4E-05	8,1E-06	8,4E-06	8,7E-06	9,1E-06	9,4E-06	9,8E-06	1E-05	1,1E-05
aromaten c>=10	0,00042	0,00044	0,0004	0,0003	0,0002	7,9E-05	7,5E-05	7E-05	6,5E-05	6,1E-05	5,6E-05	5,8E-05	6,1E-05	6,3E-05	6,6E-05	6,9E-05	7,1E-05	7,4E-05
formaldehyde	0,00016	0,00016	0,00015	0,00011	7,3E-05	2,7E-05	2,6E-05	2,4E-05	2,2E-05	2E-05	1,8E-05	1,9E-05	2E-05	2E-05	2,1E-05	2,2E-05	2,3E-05	2,4E-05
aceetaldehyde	2,9E-05	3,1E-05	2,8E-05	2,1E-05	1,5E-05	6,5E-06	6,2E-06	6E-06	5,7E-06	5,5E-06	5,3E-06	5,5E-06	5,7E-06	6E-06	6,2E-06	6,5E-06	6,7E-06	7E-06
verz. aldehyden c4	2,8E-05	2,9E-05	2,7E-05	2E-05	1,4E-05	5,6E-06	5,3E-06	5E-06	4,7E-06	4,4E-06	4,1E-06	4,3E-06	4,5E-06	4,7E-06	4,8E-06	5E-06	5,2E-06	5,5E-06
acrolene	2E-05	2,1E-05	1,9E-05	1,4E-05	1E-05	4,6E-06	4,5E-06	4,3E-06	4,2E-06	4E-06	3,9E-06	4,1E-06	4,2E-06	4,4E-06	4,6E-06	4,8E-06	5E-06	5,2E-06
crotonaldehyde	2,1E-06	2,2E-06	2,2E-06	2E-06	1,8E-06	1,8E-06	1,9E-06	2E-06	2,1E-06	2,2E-06	2,3E-06	2,4E-06	2,5E-06	2,6E-06	2,7E-06	2,8E-06	3E-06	3,1E-06
benzaldehyde	3,5E-05	3,6E-05	3,2E-05	2,4E-05	1,5E-05	4,8E-06	4,2E-06	3,7E-06	3,1E-06	2,6E-06	2E-06	2,1E-06	2,2E-06	2,3E-06	2,4E-06	2,5E-06	2,6E-06	2,7E-06
aceton	1,2E-05	1,2E-05	1,1E-05	8,7E-06	6,4E-06	3,6E-06	3,6E-06	3,6E-06	3,7E-06	3,7E-06	3,7E-06	3,9E-06	4E-06	4,2E-06	4,3E-06	4,5E-06	4,7E-06	4,9E-06

Resultaten Week Vecht, Aanvullend scenario

PAKs (gram/liter)

jaar	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030
Naftaleen	8,6E-06	9E-06	8,1E-06	6,1E-06	4E-06	1,4E-06	1,3E-06	1,2E-06	1E-06	9,2E-07	8E-07	8,3E-07	8,7E-07	9E-07	9,4E-07	9,7E-07	1E-06	1,1E-06
Antraceen	7,5E-08	7,8E-08	7E-08	5,2E-08	3,5E-08	1,3E-08	1,2E-08	1,1E-08	1E-08	9E-09	8,1E-09	8,4E-09	8,8E-09	9,1E-09	9,5E-09	9,9E-09	1E-08	1,1E-08
Fenantreen	5,4E-07	5,7E-07	5,1E-07	3,9E-07	2,7E-07	1,2E-07	1,1E-07	1,1E-07	1E-07	9,9E-08	9,4E-08	9,8E-08	1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,2E-07	1,2E-07	1,2E-07
Methylfenantreen	8,3E-08	8,6E-08	7,8E-08	5,9E-08	3,9E-08	1,5E-08	1,4E-08	1,3E-08	1,2E-08	1,1E-08	1E-08	1,1E-08	1,1E-08	1,1E-08	1,2E-08	1,2E-08	1,3E-08	1,3E-08
Dimethylfluoreen	5,1E-08	5,3E-08	4,8E-08	3,6E-08	2,5E-08	1,1E-08	1E-08	9,6E-09	9,1E-09	8,6E-09	8,2E-09	8,5E-09	8,9E-09	9,2E-09	9,6E-09	1E-08	1E-08	1,1E-08
3,6-Dimethylfenantreen	4,5E-08	4,7E-08	4,3E-08	3,1E-08	2E-08	6E-09	5,2E-09	4,5E-09	3,7E-09	2,9E-09	2,2E-09	2,3E-09	2,4E-09	2,4E-09	2,5E-09	2,7E-09	2,8E-09	2,9E-09
Fluorantheen	1,8E-07	1,9E-07	1,7E-07	1,3E-07	8,3E-08	2,8E-08	2,5E-08	2,2E-08	1,9E-08	1,7E-08	1,4E-08	1,5E-08	1,5E-08	1,6E-08	1,7E-08	1,7E-08	1,8E-08	1,9E-08
Pyreen	2,2E-07	2,2E-07	2E-07	1,5E-07	9,6E-08	3E-08	2,6E-08	2,3E-08	1,9E-08	1,6E-08	1,2E-08	1,3E-08	1,3E-08	1,4E-08	1,4E-08	1,5E-08	1,6E-08	1,6E-08
Benz(b)fluoreen	3,3E-08	3,5E-08	3,1E-08	2,3E-08	1,6E-08	5,6E-09	5,2E-09	4,7E-09	4,3E-09	3,9E-09	3,4E-09	3,6E-09	3,7E-09	3,9E-09	4E-09	4,2E-09	4,3E-09	4,5E-09
Benz(a)antraceen	2,6E-08	2,7E-08	2,4E-08	1,8E-08	1,2E-08	4E-09	3,6E-09	3,2E-09	2,8E-09	2,5E-09	2,1E-09	*2,2E-09*	*2,3E-09*	*2,4E-09*	*2,5E-09*	*2,6E-09*	*2,7E-09*	*2,8E-09*
Chryseen	7,3E-08	7,6E-08	6,8E-08	5,1E-08	3,3E-08	1,1E-08	1E-08	9,1E-09	8,1E-09	7E-09	6E-09	6,3E-09	6,5E-09	6,8E-09	7E-09	7,3E-09	7,6E-09	7,9E-09
Cyclopentapyreen	4,9E-08	5,1E-08	4,6E-08	3,5E-08	2,3E-08	8,9E-09	8,3E-09	7,7E-09	7,1E-09	6,5E-09	6E-09	6,2E-09	6,4E-09	6,7E-09	7E-09	7,3E-09	7,6E-09	7,9E-09
Triphenyleen	2,3E-08	2,4E-08	2,1E-08	1,6E-08	1E-08	3,3E-09	3E-09	2,6E-09	2,3E-09	1,9E-09	1,6E-09	1,7E-09	1,7E-09	1,8E-09	1,9E-09	2E-09	2E-09	2,1E-09
Methylchryseen	2,7E-09	2,8E-09	2,6E-09	1,9E-09	1,3E-09	4,7E-10	4,4E-10	4E-10	3,7E-10	3,3E-10	3E-10	3,1E-10	3,2E-10	3,3E-10	3,5E-10	3,6E-10	3,8E-10	3,9E-10
Benz(c)fenantreen	1,6E-08	1,7E-08	1,5E-08	1,1E-08	7,4E-09	2,6E-09	2,4E-09	2,2E-09	1,9E-09	1,7E-09	1,5E-09	1,6E-09	1,6E-09	1,7E-09	1,8E-09	1,8E-09	1,9E-09	2E-09
Benz(b)fluoranteen	1,6E-08	1,7E-08	1,5E-08	1,1E-08	7,4E-09	2,6E-09	2,4E-09	2,2E-09	1,9E-09	1,7E-09	1,5E-09	1,6E-09	1,6E-09	1,7E-09	1,8E-09	1,8E-09	1,9E-09	2E-09
Benz(j)fluoranteen	1,6E-08	1,7E-08	1,5E-08	1,1E-08	7,4E-09	2,6E-09	2,4E-09	2,2E-09	1,9E-09	1,7E-09	1,5E-09	1,6E-09	1,6E-09	1,7E-09	1,8E-09	1,8E-09	1,9E-09	2E-09
Benz(k)fluoranteen	1,6E-08	1,6E-08	1,5E-08	1,1E-08	7E-09	2,2E-09	1,9E-09	1,7E-09	1,4E-09	1,2E-09	9,2E-10	9,6E-10	9,9E-10	1E-09	1,1E-09	1,1E-09	1,2E-09	1,2E-09
Benz(a)pyreen	1,5E-07	1,6E-07	1,4E-07	1E-07	6,7E-08	1,9E-08	1,6E-08	1,3E-08	1,1E-08	7,9E-09	5,2E-09	5,4E-09	5,6E-09	5,8E-09	6,1E-09	6,3E-09	6,6E-09	6,8E-09
Benz(e)pyreen	3,2E-08	3,3E-08	3E-08	2,2E-08	1,4E-08	4,5E-09	4E-09	3,4E-09	2,9E-09	2,4E-09	1,9E-09	2E-09	2,1E-09	2,1E-09	2,2E-09	2,3E-09	2,4E-09	2,5E-09
Peryleen	1,1E-08	1,2E-08	1,1E-08	7,9E-09	5,2E-09	1,7E-09	1,5E-09	1,4E-09	1,2E-09	1E-09	8,4E-10	8,7E-10	9E-10	9,4E-10	9,8E-10	1E-09	1,1E-09	1,1E-09
Cyclopentabenzoperyleen	1,1E-08	1,2E-08	1,1E-08	7,9E-09	5,2E-09	1,7E-09	1,5E-09	1,4E-09	1,2E-09	1E-09	8,4E-10	8,7E-10	9E-10	9,4E-10	9,8E-10	1E-09	1,1E-09	1,1E-09
Dibenzoantraceen	3,6E-09	3,7E-09	3,4E-09	2,5E-09	1,6E-09	5,7E-10	5,2E-10	4,7E-10	4,2E-10	3,7E-10	3,2E-10	3,3E-10	3,4E-10	3,6E-10	3,7E-10	3,9E-10	4E-10	4,2E-10
Indenofluoranteen	3,6E-09	3,7E-09	3,4E-09	2,5E-09	1,6E-09	5,7E-10	5,2E-10	4,7E-10	4,2E-10	3,7E-10	3,2E-10	3,3E-10	3,4E-10	3,6E-10	3,7E-10	3,9E-10	4E-10	4,2E-10
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	1,8E-08	1,8E-08	1,6E-08	1,2E-08	7,6E-09	2,1E-09	1,7E-09	1,4E-09	1,1E-09	7,7E-10	4,5E-10	4,6E-10	4,8E-10	5E-10	5,2E-10	5,4E-10	5,6E-10	5,9E-10
Benz(ghi)peryleen	2,5E-08	2,6E-08	2,3E-08	1,7E-08	1,1E-08	3,2E-09	2,8E-09	2,3E-09	1,9E-09	1,5E-09	1,1E-09	1,1E-09	1,1E-09	1,2E-09	1,2E-09	1,3E-09	1,3E-09	1,4E-09
Cyclopentabenzoperyleen	3,6E-09	3,7E-09	3,4E-09	2,5E-09	1,6E-09	5,7E-10	5,2E-10	4,7E-10	4,2E-10	3,7E-10	3,2E-10	3,3E-10	3,4E-10	3,6E-10	3,7E-10	3,9E-10	4E-10	4,2E-10
Antantreen	1,8E-08	1,9E-08	1,7E-08	1,2E-08	7,8E-09	2,3E-09	1,9E-09	1,6E-09	1,3E-09	1E-09	7E-10	7,3E-10	7,6E-10	7,9E-10	8,2E-10	8,6E-10	8,9E-10	9,3E-10
Coroneen	7,4E-09	7,7E-09	7,1E-09	5,6E-09	4,2E-09	2,5E-09	2,6E-09	2,6E-09	2,6E-09	2,7E-09	2,7E-09	2,8E-09	2,9E-09	3,1E-09	3,2E-09	3,3E-09	3,4E-09	3,6E-09
Acenafteen *	1,2E-07	1,3E-07	1,2E-07	8,5E-08	5,4E-08	1,5E-08	1,3E-08	1E-08	8,1E-09	5,8E-09	3,6E-09	3,7E-09	3,9E-09	4E-09	4,2E-09	4,4E-09	4,5E-09	4,7E-09
Acenaftyleen *	1,3E-07	1,4E-07	1,3E-07	9,4E-08	6,3E-08	2,3E-08	2,1E-08	1,9E-08	1,8E-08	1,6E-08	1,4E-08	1,5E-08	1,5E-08	1,6E-08	1,7E-08	1,7E-08	1,8E-08	1,9E-08
Fluoreen *	1,3E-07	1,4E-07	1,3E-07	9,4E-08	6,3E-08	2,3E-08	2,1E-08	1,9E-08	1,8E-08	1,6E-08	1,4E-08	1,5E-08	1,5E-08	1,6E-08	1,7E-08	1,7E-08	1,8E-08	1,9E-08
Benz(a,h)antatreen *	5,6E-08	5,8E-08	5,2E-08	3,8E-08	2,4E-08	6,8E-09	5,8E-09	4,8E-09	3,8E-09	2,8E-09	1,8E-09	1,9E-09	2E-09	2,1E-09	2,2E-09	2,2E-09	2,3E-09	2,4E-09
PAK-Borneff	2,6E-07	2,7E-07	2,4E-07	1,8E-07	1,2E-07	3,8E-08	3,4E-08	3E-08	2,6E-08	2,2E-08	1,8E-08	1,9E-08	2E-08	2E-08	2,1E-08	2,2E-08	2,3E-08	2,4E-08
PAK-VROM	9,6E-06	1E-05	9E-06	6,7E-06	4,4E-06	1,6E-06	1,4E-06	1,3E-06	1,2E-06	1,1E-06	9,3E-07	9,6E-07	1E-06	1E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,2E-06	1,2E-06
PAK-EPA	1E-05	1,1E-05	9,6E-06	7,1E-06	4,7E-06	1,7E-06	1,5E-06	1,4E-06	1,2E-06	1,1E-06	9,7E-07	1E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,3E-06
smeerolie	7,3E-05	2,7E-05	2,5E-05	2E-05	1,5E-05	9,6E-06	1E-05	1E-05	1,1E-05	1,1E-05	1,2E-05	1,2E-05	1,3E-05	1,3E-05	1,4E-05	1,4E-05	1,5E-05	1,5E-05

Bijlage 5 Uitkomsten berekeningen Nieuwkoopse Plassen

Resultaten Topdag Nieuwkoop, IMEC-scenario

Overigen en Koolwaterstoffen (gram/liter)

jaar	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030
CO	0,00023	0,00024	0,00025	0,00026	0,00027	0,0002	0,0002	0,0002	0,00021	0,00021	0,00021	0,00022	0,00023	0,00024	0,00025	0,00026	0,00027	0,00028
Nox	1,3E-05	1,4E-05	1,4E-05	1,5E-05	1,5E-05	2E-05	2,1E-05	2,2E-05	2,3E-05	2,4E-05	2,5E-05	2,6E-05	2,7E-05	2,8E-05	2,9E-05	3E-05	3,1E-05	3,3E-05
HC	0,00014	0,00014	0,00015	0,00015	0,00016	5,5E-05	5E-05	4,5E-05	4E-05	3,5E-05	3E-05	3,1E-05	3,2E-05	3,3E-05	3,5E-05	3,6E-05	3,8E-05	3,9E-05
HC bestaat uit:																		
ethaan	3,8E-06	3,9E-06	4,1E-06	4,3E-06	4,4E-06	1,5E-06	1,4E-06	1,2E-06	1,1E-06	9,6E-07	8,2E-07	8,5E-07	8,9E-07	9,2E-07	9,6E-07	1E-06	1E-06	1,1E-06
propaan	3E-07	3,1E-07	3,3E-07	3,4E-07	3,5E-07	1,4E-07	1,3E-07	1,2E-07	1,1E-07	9,7E-08	8,7E-08	9E-08	9,4E-08	9,8E-08	1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07
n-butaan	8,4E-06	8,7E-06	9,1E-06	9,4E-06	9,8E-06	3,4E-06	3,1E-06	2,7E-06	2,4E-06	2,1E-06	1,8E-06	1,9E-06	2E-06	2E-06	2,1E-06	2,2E-06	2,3E-06	2,4E-06
i-butaan	3,2E-06	3,3E-06	3,5E-06	3,6E-06	3,8E-06	1,3E-06	1,2E-06	1E-06	9,2E-07	8E-07	6,8E-07	7E-07	7,3E-07	7,6E-07	7,9E-07	8,2E-07	8,6E-07	8,9E-07
n-pentaan	5,7E-06	5,9E-06	6,2E-06	6,4E-06	6,7E-06	2,3E-06	2,1E-06	1,9E-06	1,7E-06	1,5E-06	1,2E-06	1,3E-06	1,3E-06	1,4E-06	1,5E-06	1,5E-06	1,6E-06	1,6E-06
i-pentaan	1,2E-05	1,2E-05	1,2E-05	1,3E-05	1,4E-05	4,6E-06	4,2E-06	3,7E-06	3,3E-06	2,9E-06	2,4E-06	2,5E-06	2,6E-06	2,7E-06	2,8E-06	3E-06	3,1E-06	3,2E-06
hexanen	1,9E-05	2E-05	2,1E-05	2,1E-05	2,2E-05	7,6E-06	6,9E-06	6,2E-06	5,4E-06	4,7E-06	4E-06	4,2E-06	4,3E-06	4,5E-06	4,7E-06	4,9E-06	5,1E-06	5,3E-06
heptanen	1,2E-05	1,3E-05	1,3E-05	1,4E-05	1,4E-05	4,9E-06	4,5E-06	4E-06	3,5E-06	3,1E-06	2,6E-06	2,7E-06	2,8E-06	2,9E-06	3E-06	3,2E-06	3,3E-06	3,4E-06
octanen	2,1E-05	2,2E-05	2,3E-05	2,4E-05	2,5E-05	8,5E-06	7,7E-06	6,8E-06	6E-06	5,2E-06	4,5E-06	4,6E-06	4,8E-06	5E-06	5,2E-06	5,4E-06	5,7E-06	5,9E-06
nonanen	6,2E-06	6,4E-06	6,7E-06	6,9E-06	7,2E-06	2,5E-06	2,2E-06	2E-06	1,8E-06	1,5E-06	1,3E-06	1,3E-06	1,4E-06	1,5E-06	1,5E-06	1,6E-06	1,6E-06	1,7E-06
alkanen c>=10	3,4E-06	3,5E-06	3,7E-06	3,8E-06	4E-06	1,9E-06	1,8E-06	1,7E-06	1,6E-06	1,5E-06	1,4E-06	1,5E-06	1,5E-06	1,6E-06	1,7E-06	1,7E-06	1,8E-06	1,9E-06
etheen	2E-05	2E-05	2,1E-05	2,2E-05	2,3E-05	8,1E-06	7,3E-06	6,6E-06	5,9E-06	5,1E-06	4,4E-06	4,6E-06	4,8E-06	5E-06	5,2E-06	5,4E-06	5,6E-06	5,8E-06
ethyn	1,2E-05	1,3E-05	1,3E-05	1,4E-05	1,4E-05	5E-06	4,5E-06	4E-06	3,6E-06	3,1E-06	2,7E-06	2,8E-06	2,9E-06	3E-06	3,1E-06	3,2E-06	3,4E-06	3,5E-06
propeen	1E-05	1,1E-05	1,1E-05	1,2E-05	1,2E-05	4,2E-06	3,8E-06	3,4E-06	3E-06	2,6E-06	2,2E-06	2,3E-06	2,4E-06	2,5E-06	2,6E-06	2,7E-06	2,8E-06	2,9E-06
propadieen	5,4E-07	5,6E-07	5,8E-07	6E-07	6,3E-07	2,1E-07	1,9E-07	1,7E-07	1,5E-07	1,3E-07	1,1E-07	1,2E-07	1,2E-07	1,3E-07	1,3E-07	1,4E-07	1,4E-07	1,5E-07
propyn	8E-07	8,4E-07	8,7E-07	9,1E-07	9,4E-07	3,2E-07	2,9E-07	2,6E-07	2,3E-07	2E-07	1,7E-07	1,8E-07	1,8E-07	1,9E-07	2E-07	2,1E-07	2,1E-07	2,2E-07
1-butenen	4,6E-06	4,8E-06	5E-06	5,2E-06	5,4E-06	1,8E-06	1,7E-06	1,5E-06	1,3E-06	1,2E-06	9,8E-07	1E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,3E-06
1,3-butadieen	2,2E-06	2,3E-06	2,3E-06	2,4E-06	2,5E-06	8,8E-07	8E-07	7,1E-07	6,3E-07	5,5E-07	4,7E-07	4,9E-07	5,1E-07	5,3E-07	5,5E-07	5,8E-07	6E-07	6,2E-07
2-butenen	1,6E-06	1,7E-06	1,8E-06	1,8E-06	1,9E-06	6,7E-07	6E-07	5,4E-07	4,8E-07	4,2E-07	3,6E-07	3,7E-07	3,9E-07	4,1E-07	4,2E-07	4,4E-07	4,6E-07	4,7E-07
1-pentenen	1,9E-06	2E-06	2E-06	2,1E-06	2,2E-06	7,7E-07	6,9E-07	6,2E-07	5,5E-07	4,8E-07	4,1E-07	4,3E-07	4,4E-07	4,6E-07	4,8E-07	5E-07	5,2E-07	5,4E-07
2-pentenen	3E-06	3,1E-06	3,2E-06	3,3E-06	3,5E-06	1,2E-06	1,1E-06	9,7E-07	8,6E-07	7,5E-07	6,4E-07	6,6E-07	6,9E-07	7,2E-07	7,4E-07	7,7E-07	8,1E-07	8,4E-07
1-hexenen	1,6E-06	1,7E-06	1,7E-06	1,8E-06	1,9E-06	6,4E-07	5,8E-07	5,2E-07	4,6E-07	4E-07	3,4E-07	3,5E-07	3,7E-07	3,8E-07	4E-07	4,1E-07	4,3E-07	4,5E-07
1,3-hexenen	1,6E-06	1,7E-06	1,7E-06	1,8E-06	1,9E-06	6,4E-07	5,8E-07	5,2E-07	4,6E-07	4E-07	3,4E-07	3,5E-07	3,7E-07	3,8E-07	4E-07	4,1E-07	4,3E-07	4,5E-07
alkenen c>=7	8,7E-07	9E-07	9,4E-07	9,8E-07	1E-06	3,8E-07	3,5E-07	3,2E-07	2,9E-07	2,6E-07	2,3E-07	2,4E-07	2,5E-07	2,6E-07	2,7E-07	2,8E-07	2,9E-07	3E-07
benzeen	1,2E-05	1,3E-05	1,3E-05	1,4E-05	1,4E-05	4,9E-06	4,4E-06	4E-06	3,5E-06	3E-06	2,6E-06	2,7E-06	2,8E-06	2,9E-06	3E-06	3,2E-06	3,3E-06	3,4E-06
tolueen	3,2E-05	3,4E-05	3,5E-05	3,6E-05	3,8E-05	1,3E-05	1,2E-05	1E-05	9,2E-06	8E-06	6,8E-06	7,1E-06	7,4E-06	7,7E-06	8E-06	8,3E-06	8,6E-06	9E-06
o-xyleen	6,7E-06	7E-06	7,3E-06	7,6E-06	7,9E-06	2,7E-06	2,4E-06	2,2E-06	1,9E-06	1,7E-06	1,4E-06	1,5E-06	1,5E-06	1,6E-06	1,7E-06	1,7E-06	1,8E-06	1,9E-06
m,p-xyleen	1,5E-05	1,6E-05	1,6E-05	1,7E-05	1,8E-05	6,1E-06	5,5E-06	4,9E-06	4,3E-06	3,8E-06	3,2E-06	3,3E-06	3,5E-06	3,6E-06	3,8E-06	3,9E-06	4,1E-06	4,2E-06
ethylbenzeen	5,6E-06	5,9E-06	6,1E-06	6,4E-06	6,6E-06	2,3E-06	2,1E-06	1,8E-06	1,6E-06	1,4E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,3E-06	1,4E-06	1,4E-06	1,5E-06	1,5E-06	1,6E-06
styreen	1,9E-06	2E-06	2E-06	2,1E-06	2,2E-06	7,5E-07	6,8E-07	6,1E-07	5,4E-07	4,6E-07	3,9E-07	4,1E-07	4,3E-07	4,4E-07	4,6E-07	4,8E-07	5E-07	5,2E-07
1,2,3-trimethylbenzeen	1,3E-06	1,4E-06	1,5E-06	1,5E-06	1,6E-06	5,4E-07	4,8E-07	4,3E-07	3,8E-07	3,3E-07	2,8E-07	2,9E-07	3,1E-07	3,2E-07	3,3E-07	3,4E-07	3,6E-07	3,7E-07
1,2,4-trimethylbenzeen	7E-06	7,3E-06	7,5E-06	7,9E-06	8,2E-06	2,8E-06	2,5E-06	2,3E-06	2E-06	1,7E-06	1,5E-06	1,5E-06	1,6E-06	1,7E-06	1,7E-06	1,8E-06	1,9E-06	1,9E-06
1,3,5-trimethylbenzeen	2,1E-06	2,2E-06	2,3E-06	2,4E-06	2,5E-06	8,6E-07	7,8E-07	6,9E-07	6,1E-07	5,3E-07	4,5E-07	4,7E-07	4,9E-07	5,1E-07	5,3E-07	5,5E-07	5,7E-07	6E-07
overige aromaten c=9	1E-05	1,1E-05	1,1E-05	1,1E-05	1,2E-05	4,1E-06	3,7E-06	3,3E-06	2,9E-06	2,5E-06	2,1E-06	2,2E-06	2,3E-06	2,4E-06	2,5E-06	2,6E-06	2,7E-06	2,8E-06
aromaten c>=10	1,3E-05	1,3E-05	1,4E-05	1,4E-05	1,5E-05	5,4E-06	5E-06	4,5E-06	4,1E-06	3,6E-06	3,1E-06	3,3E-06	3,4E-06	3,5E-06	3,7E-06	3,8E-06	4E-06	4,2E-06
formaldehyde	4,8E-06	4,9E-06	5,1E-06	5,4E-06	5,6E-06	2E-06	1,8E-06	1,7E-06	1,5E-06	1,3E-06	1,1E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,3E-06	1,3E-06	1,4E-06	1,4E-06	1,5E-06
aceetaldehyde	8,7E-07	9E-07	9,4E-07	9,8E-07	1E-06	3,8E-07	3,5E-07	3,2E-07	2,9E-07	2,6E-07	2,3E-07	2,4E-07	2,5E-07	2,6E-07	2,7E-07	2,8E-07	2,9E-07	3E-07
verz. aldehyden c4	8,5E-07	8,9E-07	9,2E-07	9,6E-07	1E-06	3,7E-07	3,4E-07	3,1E-07	2,8E-07	2,4E-07	2,2E-07	2,2E-07	2,3E-07	2,4E-07	2,5E-07	2,6E-07	2,7E-07	2,8E-07
acrolene	5,8E-07	6,1E-07	6,3E-07	6,6E-07	6,9E-07	2,6E-07	2,4E-07	2,2E-07	2E-07	1,8E-07	1,6E-07	1,7E-07	1,7E-07	1,8E-07	1,9E-07	1,9E-07	2E-07	2,1E-07
crotonaldehyde	3,2E-08	3,4E-08	3,5E-08	3,6E-08	3,8E-08	3E-08	3E-08	3E-08	3E-08	3E-08	3,1E-08	3,2E-08	3,3E-08	3,4E-08	3,6E-08	3,7E-08	3,9E-08	4E-08
benzaldehyde	1,1E-06	1,1E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,3E-06	4,4E-07	4E-07	3,6E-07	3,2E-07	2,8E-07	2,4E-07	2,5E-07	2,6E-07	2,7E-07	2,8E-07	2,9E-07	3,1E-07	3,2E-07
aceton	3,2E-07	3,3E-07	3,4E-07	3,6E-07	3,7E-07	1,5E-07	1,4E-07	1,3E-07	1,2E-07	1,1E-07	1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,2E-07	1,2E-07	1,2E-07	1,3E-07	1,3E-07

Resultaten Topdag Nieuwkoop, IMEC-scenario

PAK's (gram/liter)

jaar	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030
Naftaleen	2,7E-07	2,8E-07	2,9E-07	3E-07	3,1E-07	1,1E-07	1E-07	9,2E-08	8,2E-08	7,2E-08	6,2E-08	6,5E-08	6,7E-08	7E-08	7,3E-08	7,6E-08	7,9E-08	8,2E-08
Antraceen	2,3E-09	2,4E-09	2,5E-09	2,6E-09	2,7E-09	9,6E-10	8,8E-10	7,9E-10	7,1E-10	6,3E-10	5,5E-10	5,7E-10	5,9E-10	6,1E-10	6,4E-10	6,7E-10	6,9E-10	7,2E-10
Fenantreen	1,6E-08	1,7E-08	1,7E-08	1,8E-08	1,9E-08	7,1E-09	6,5E-09	5,9E-09	5,4E-09	4,8E-09	4,2E-09	4,4E-09	4,6E-09	4,8E-09	5E-09	5,2E-09	5,4E-09	5,6E-09
Methylfenantreen	2,5E-09	2,6E-09	2,7E-09	2,8E-09	3E-09	1,1E-09	9,8E-10	8,9E-10	8E-10	7,1E-10	6,2E-10	6,4E-10	6,7E-10	6,9E-10	7,2E-10	7,5E-10	7,8E-10	8,1E-10
Dimethylfluoreen	1,5E-09	1,6E-09	1,6E-09	1,7E-09	1,8E-09	6,6E-10	6,1E-10	5,5E-10	5E-10	4,4E-10	3,9E-10	4,1E-10	4,2E-10	4,4E-10	4,6E-10	4,8E-10	5E-10	5,2E-10
3,6-Dimethylfenantreen	1,4E-09	1,5E-09	1,6E-09	1,6E-09	1,7E-09	5,8E-10	5,3E-10	4,7E-10	4,2E-10	3,7E-10	3,1E-10	3,3E-10	3,4E-10	3,5E-10	3,7E-10	3,8E-10	4E-10	4,1E-10
Fluorantheen	5,7E-09	5,9E-09	6,1E-09	6,4E-09	6,6E-09	2,3E-09	2,1E-09	1,9E-09	1,7E-09	1,5E-09	1,3E-09	1,3E-09	1,4E-09	1,5E-09	1,5E-09	1,6E-09	1,6E-09	1,7E-09
Pyreen	6,8E-09	7,1E-09	7,4E-09	7,7E-09	8E-09	2,8E-09	2,5E-09	2,3E-09	2E-09	1,8E-09	1,5E-09	1,6E-09	1,6E-09	1,7E-09	1,8E-09	1,8E-09	1,9E-09	2E-09
Benz(b)fluoreen	1E-09	1,1E-09	1,1E-09	1,2E-09	1,2E-09	4,3E-10	3,9E-10	3,6E-10	3,2E-10	2,8E-10	2,4E-10	2,5E-10	2,6E-10	2,7E-10	2,8E-10	3E-10	3,1E-10	3,2E-10
Benz(a)antraceen	8E-10	8,3E-10	8,6E-10	9E-10	9,4E-10	3,3E-10	3E-10	2,7E-10	2,4E-10	2,1E-10	1,8E-10	1,9E-10	2E-10	2,1E-10	2,1E-10	2,2E-10	2,3E-10	2,4E-10
Chryseen	2,3E-09	2,3E-09	2,4E-09	2,5E-09	2,6E-09	9,4E-10	8,5E-10	7,7E-10	6,8E-10	6E-10	5,2E-10	5,4E-10	5,6E-10	5,8E-10	6,1E-10	6,3E-10	6,6E-10	6,8E-10
Cyclopentapyreen	1,5E-09	1,5E-09	1,6E-09	1,7E-09	1,7E-09	6,3E-10	5,8E-10	5,2E-10	4,7E-10	4,1E-10	3,6E-10	3,8E-10	3,9E-10	4,1E-10	4,2E-10	4,4E-10	4,6E-10	4,8E-10
Triphenyleen	7,1E-10	7,4E-10	7,7E-10	8E-10	8,3E-10	2,9E-10	2,7E-10	2,4E-10	2,1E-10	1,9E-10	1,6E-10	1,7E-10	1,7E-10	1,8E-10	1,9E-10	2E-10	2E-10	2,1E-10
Methylchryseen	8,4E-11	8,7E-11	9,1E-11	9,4E-11	9,8E-11	3,5E-11	3,2E-11	2,9E-11	2,6E-11	2,3E-11	2E-11	2,1E-11	2,2E-11	2,2E-11	2,3E-11	2,4E-11	2,5E-11	2,6E-11
Benz(c)fenantreen	5E-10	5,2E-10	5,4E-10	5,6E-10	5,8E-10	2,1E-10	1,9E-10	1,7E-10	1,5E-10	1,3E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,3E-10	1,3E-10	1,4E-10	1,4E-10	1,5E-10	1,5E-10
Benz(b)fluoranteen	5E-10	5,2E-10	5,4E-10	5,6E-10	5,8E-10	2,1E-10	1,9E-10	1,7E-10	1,5E-10	1,3E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,3E-10	1,3E-10	1,4E-10	1,4E-10	1,5E-10	1,5E-10
Benz(j)fluoranteen	5E-10	5,2E-10	5,4E-10	5,6E-10	5,8E-10	2,1E-10	1,9E-10	1,7E-10	1,5E-10	1,3E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,3E-10	1,3E-10	1,4E-10	1,4E-10	1,5E-10	1,5E-10
Benz(k)fluoranteen	4,9E-10	5,1E-10	5,3E-10	5,5E-10	5,7E-10	2E-10	1,8E-10	1,6E-10	1,4E-10	1,3E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,3E-10	1,3E-10	1,4E-10	1,4E-10
Benz(a)pyreen	4,8E-09	5E-09	5,2E-09	5,5E-09	5,7E-09	1,9E-09	1,8E-09	1,6E-09	1,4E-09	1,2E-09	1E-09	1,1E-09	1,1E-09	1,2E-09	1,2E-09	1,3E-09	1,3E-09	1,4E-09
Benz(e)pyreen	1E-09	1E-09	1,1E-09	1,1E-09	1,2E-09	4,1E-10	3,7E-10	3,4E-10	3E-10	2,6E-10	2,2E-10	2,3E-10	2,4E-10	2,5E-10	2,6E-10	2,7E-10	2,8E-10	2,9E-10
Peryleen	3,6E-10	3,7E-10	3,9E-10	4E-10	4,2E-10	1,5E-10	1,3E-10	1,2E-10	1,1E-10	9,4E-11	8,1E-11	8,4E-11	8,7E-11	9,1E-11	9,4E-11	9,8E-11	1E-10	1,1E-10
Cyclopentabenzoperyleen	3,6E-10	3,7E-10	3,9E-10	4E-10	4,2E-10	1,5E-10	1,3E-10	1,2E-10	1,1E-10	9,4E-11	8,1E-11	8,4E-11	8,7E-11	9,1E-11	9,4E-11	9,8E-11	1E-10	1,1E-10
Dibenzoantraceen	1,1E-10	1,1E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,3E-10	4,6E-11	4,2E-11	3,8E-11	3,4E-11	3E-11	2,6E-11	2,7E-11	2,8E-11	2,9E-11	3E-11	3,1E-11	3,2E-11	3,4E-11
Indenofluoranteen	1,1E-10	1,1E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,3E-10	4,6E-11	4,2E-11	3,8E-11	3,4E-11	3E-11	2,6E-11	2,7E-11	2,8E-11	2,9E-11	3E-11	3,1E-11	3,2E-11	3,4E-11
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	5,6E-10	5,9E-10	6,1E-10	6,3E-10	6,6E-10	2,3E-10	2E-10	1,8E-10	1,6E-10	1,4E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,3E-10	1,3E-10	1,4E-10	1,4E-10	1,5E-10	1,6E-10
Benz(ghi)peryleen	7,8E-10	8,2E-10	8,5E-10	8,8E-10	9,2E-10	3,2E-10	2,9E-10	2,6E-10	2,3E-10	2E-10	1,7E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,9E-10	2E-10	2,1E-10	2,1E-10	2,2E-10
Cyclopentabenzoperyleen	1,1E-10	1,1E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,3E-10	4,6E-11	4,2E-11	3,8E-11	3,4E-11	3E-11	2,6E-11	2,7E-11	2,8E-11	2,9E-11	3E-11	3,1E-11	3,2E-11	3,4E-11
Antantreen	5,7E-10	5,9E-10	6,1E-10	6,4E-10	6,6E-10	2,3E-10	2,1E-10	1,9E-10	1,6E-10	1,4E-10	1,2E-10	1,3E-10	1,3E-10	1,4E-10	1,4E-10	1,5E-10	1,5E-10	1,6E-10
Coroneen	2E-10	2E-10	2,1E-10	2,2E-10	2,3E-10	9,8E-11	9,2E-11	8,6E-11	8E-11	7,4E-11	6,8E-11	7E-11	7,3E-11	7,6E-11	7,9E-11	8,3E-11	8,6E-11	8,9E-11
Acenafteen *	4E-09	4,1E-09	4,3E-09	4,5E-09	4,7E-09	1,6E-09	1,4E-09	1,3E-09	1,1E-09	9,9E-10	8,4E-10	8,7E-10	9,1E-10	9,5E-10	9,8E-10	1E-09	1,1E-09	1,1E-09
Acenaftyleen *	4,1E-09	4,3E-09	4,5E-09	4,6E-09	4,8E-09	1,7E-09	1,6E-09	1,4E-09	1,3E-09	1,1E-09	9,8E-10	1E-09	1,1E-09	1,1E-09	1,1E-09	1,2E-09	1,2E-09	1,3E-09
Fluoreen *	4,1E-09	4,3E-09	4,5E-09	4,6E-09	4,8E-09	1,7E-09	1,6E-09	1,4E-09	1,3E-09	1,1E-09	9,8E-10	1E-09	1,1E-09	1,1E-09	1,1E-09	1,2E-09	1,2E-09	1,3E-09
Benz(a,h)antatreen *	1,8E-09	1,8E-09	1,9E-09	2E-09	2,1E-09	7,1E-10	6,5E-10	5,8E-10	5,1E-10	4,4E-10	3,8E-10	3,9E-10	4,1E-10	4,3E-10	4,4E-10	4,6E-10	4,8E-10	5E-10
PAK-Borneff	8E-09	8,3E-09	8,7E-09	9E-09	9,4E-09	3,3E-09	3E-09	2,7E-09	2,4E-09	2,1E-09	1,8E-09	1,9E-09	2E-09	2E-09	2,1E-09	2,2E-09	2,3E-09	2,4E-09
PAK-VROM	3E-07	3,1E-07	3,2E-07	3,3E-07	3,5E-07	1,2E-07	1,1E-07	1E-07	9,1E-08	8E-08	7E-08	7,2E-08	7,5E-08	7,8E-08	8,1E-08	8,5E-08	8,8E-08	9,2E-08
PAK-EPA	3,2E-07	3,3E-07	3,4E-07	3,5E-07	3,7E-07	1,3E-07	1,2E-07	1,1E-07	9,6E-08	8,5E-08	7,4E-08	7,7E-08	8E-08	8,3E-08	8,6E-08	9E-08	9,3E-08	9,7E-08
smeerolie	8,4E-07	8,8E-07	9,1E-07	9,5E-07	9,9E-07	4,6E-07	4,4E-07	4,3E-07	4,1E-07	3,9E-07	3,8E-07	3,9E-07	4,1E-07	4,2E-07	4,4E-07	4,6E-07	4,8E-07	5E-07

Resultaten Topdag Nieuwkoop, Aanvullend scenario

Overigen en Koolwaterstoffen (gram/liter)

jaar	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030
CO	0,00023	0,00024	0,00018	0,00018	0,00018	6,4E-05	6,2E-05	6E-05	5,9E-05	5,7E-05	5,5E-05	5,7E-05	6E-05	6,2E-05	6,5E-05	6,7E-05	7E-05	7,3E-05
Nox	1,3E-05	1,4E-05	1,8E-05	1,9E-05	2E-05	1,1E-05	1,1E-05	1,1E-05	1,1E-05	1,1E-05	1,1E-05	1,2E-05	1,2E-05	1,3E-05	1,3E-05	1,4E-05	1,4E-05	1,5E-05
HC	0,00014	0,00014	5E-05	4,2E-05	3,3E-05	6,5E-06	5,9E-06	5,4E-06	4,8E-06	4,3E-06	3,8E-06	3,9E-06	4,1E-06	4,2E-06	4,4E-06	4,6E-06	4,8E-06	4,9E-06
HC bestaat uit:																		
ethaan	3,8E-06	3,9E-06	1,4E-06	1,2E-06	9,1E-07	1,7E-07	1,6E-07	1,4E-07	1,2E-07	1,1E-07	9,3E-08	9,7E-08	1E-07	1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,2E-07	1,2E-07
propaan	3E-07	3,1E-07	1,3E-07	1,1E-07	8,9E-08	3,5E-08	3,5E-08	3,5E-08	3,5E-08	3,5E-08	3,5E-08	3,6E-08	3,8E-08	3,9E-08	4,1E-08	4,2E-08	4,4E-08	4,6E-08
n-butaan	8,4E-06	8,7E-06	3,1E-06	2,6E-06	2E-06	3,7E-07	3,4E-07	3E-07	2,7E-07	2,3E-07	2E-07	2,1E-07	2,2E-07	2,2E-07	2,3E-07	2,4E-07	2,5E-07	2,6E-07
i-butaan	3,2E-06	3,3E-06	1,2E-06	9,7E-07	7,6E-07	1,3E-07	1,1E-07	9,6E-08	8,2E-08	6,8E-08	5,4E-08	5,6E-08	5,8E-08	6E-08	6,3E-08	6,5E-08	6,8E-08	7,1E-08
n-pentaan	5,7E-06	5,9E-06	2,1E-06	1,7E-06	1,4E-06	2,7E-07	2,5E-07	2,2E-07	2E-07	1,8E-07	1,5E-07	1,6E-07	1,7E-07	1,7E-07	1,8E-07	1,9E-07	2E-07	2E-07
i-pentaan	1,2E-05	1,2E-05	4,2E-06	3,5E-06	2,7E-06	4,5E-07	4E-07	3,4E-07	2,9E-07	2,4E-07	1,9E-07	2E-07	2,1E-07	2,2E-07	2,2E-07	2,3E-07	2,4E-07	2,5E-07
hexanen	1,9E-05	2E-05	7E-06	5,7E-06	4,5E-06	7,4E-07	6,5E-07	5,7E-07	4,8E-07	4E-07	3,2E-07	3,3E-07	3,4E-07	3,6E-07	3,7E-07	3,9E-07	4E-07	4,2E-07
heptanen	1,2E-05	1,3E-05	4,5E-06	3,7E-06	2,9E-06	4,8E-07	4,2E-07	3,7E-07	3,1E-07	2,6E-07	2,1E-07	2,1E-07	2,2E-07	2,3E-07	2,4E-07	2,5E-07	2,6E-07	2,7E-07
octanen	2,1E-05	2,2E-05	7,7E-06	6,4E-06	5E-06	8,2E-07	7,3E-07	6,3E-07	5,4E-07	4,5E-07	3,5E-07	3,7E-07	3,8E-07	4E-07	4,1E-07	4,3E-07	4,5E-07	4,7E-07
nonanen	6,2E-06	6,4E-06	2,3E-06	1,9E-06	1,5E-06	2,4E-07	2,1E-07	1,8E-07	1,6E-07	1,3E-07	1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,2E-07	1,2E-07	1,3E-07	1,3E-07	1,4E-07
alkanen c>=10	3,4E-06	3,5E-06	1,7E-06	1,5E-06	1,3E-06	8,4E-07	8,6E-07	8,8E-07	9E-07	9,3E-07	9,5E-07	9,9E-07	1E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,3E-06
etheen	2E-05	2E-05	7,4E-06	6,1E-06	4,9E-06	1E-06	9,8E-07	9E-07	8,3E-07	7,6E-07	6,9E-07	7,1E-07	7,4E-07	7,7E-07	8E-07	8,4E-07	8,7E-07	9,1E-07
ethyn	1,2E-05	1,3E-05	4,5E-06	3,7E-06	3E-06	5,7E-07	5,2E-07	4,7E-07	4,2E-07	3,7E-07	3,2E-07	3,4E-07	3,5E-07	3,6E-07	3,8E-07	3,9E-07	4,1E-07	4,3E-07
propeen	1E-05	1,1E-05	3,8E-06	3,1E-06	2,5E-06	4,7E-07	4,3E-07	3,9E-07	3,4E-07	3E-07	2,6E-07	2,7E-07	2,8E-07	2,9E-07	3,1E-07	3,2E-07	3,3E-07	3,4E-07
propadieen	5,4E-07	5,6E-07	2E-07	1,6E-07	1,3E-07	2,1E-08	1,8E-08	1,6E-08	1,4E-08	1,1E-08	8,9E-09	9,3E-09	9,7E-09	1E-08	1E-08	1,1E-08	1,1E-08	1,2E-08
propyn	8E-07	8,4E-07	2,9E-07	2,4E-07	1,9E-07	3,1E-08	2,8E-08	2,4E-08	2E-08	1,7E-08	1,3E-08	1,4E-08	1,4E-08	1,5E-08	1,6E-08	1,6E-08	1,7E-08	1,8E-08
1-butenen	4,6E-06	4,8E-06	1,7E-06	1,4E-06	1,1E-06	1,9E-07	1,7E-07	1,6E-07	1,4E-07	1,2E-07	9,7E-08	1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,2E-07	1,2E-07	1,3E-07
1,3-butadieen	2,2E-06	2,3E-06	8E-07	6,6E-07	5,3E-07	7,9E-08	6,8E-08	5,7E-08	4,6E-08	3,6E-08	2,5E-08	2,6E-08	2,7E-08	2,8E-08	2,9E-08	3E-08	3,1E-08	3,3E-08
2-butenen	1,6E-06	1,7E-06	6,1E-07	5E-07	4E-07	8E-08	7,3E-08	6,7E-08	6,1E-08	5,4E-08	4,8E-08	5E-08	5,2E-08	5,4E-08	5,6E-08	5,9E-08	6,1E-08	6,3E-08
1-pentenen	1,9E-06	2E-06	7E-07	5,8E-07	4,6E-07	8,5E-08	7,8E-08	7E-08	6,2E-08	5,4E-08	4,6E-08	4,8E-08	5E-08	5,2E-08	5,4E-08	5,7E-08	5,9E-08	6,1E-08
2-pentenen	3E-06	3,1E-06	1,1E-06	9E-07	7,1E-07	1,3E-07	1,1E-07	1E-07	8,9E-08	7,7E-08	6,4E-08	6,7E-08	7E-08	7,2E-08	7,5E-08	7,8E-08	8,2E-08	8,5E-08
1-hexenen	1,6E-06	1,7E-06	5,9E-07	4,8E-07	3,8E-07	6,3E-08	5,5E-08	4,8E-08	4,1E-08	3,4E-08	2,7E-08	2,8E-08	2,9E-08	3E-08	3,1E-08	3,3E-08	3,4E-08	3,5E-08
1,3-hexenen	1,6E-06	1,7E-06	5,9E-07	4,8E-07	3,8E-07	6,3E-08	5,5E-08	4,8E-08	4,1E-08	3,4E-08	2,7E-08	2,8E-08	2,9E-08	3E-08	3,1E-08	3,3E-08	3,4E-08	3,5E-08
alkenen c>=7	8,7E-07	9E-07	3,5E-07	2,9E-07	2,4E-07	8,1E-08	8E-08	7,8E-08	7,7E-08	7,5E-08	7,4E-08	7,7E-08	8E-08	8,3E-08	8,7E-08	9E-08	9,4E-08	9,8E-08
benzeen	1,2E-05	1,3E-05	4,5E-06	3,7E-06	2,9E-06	3,9E-07	3,3E-07	2,7E-07	2,1E-07	1,4E-07	8,1E-08	8,4E-08	8,7E-08	9,1E-08	9,5E-08	9,9E-08	1E-07	1,1E-07
tolueen	3,2E-05	3,4E-05	1,2E-05	9,7E-06	7,6E-06	1,3E-06	1,1E-06	1E-06	8,6E-07	7,2E-07	5,8E-07	6E-07	6,3E-07	6,5E-07	6,8E-07	7,1E-07	7,4E-07	7,7E-07
o-xyleen	6,7E-06	7E-06	2,5E-06	2E-06	1,6E-06	2,7E-07	2,4E-07	2,1E-07	1,8E-07	1,6E-07	1,3E-07	1,3E-07	1,4E-07	1,4E-07	1,5E-07	1,5E-07	1,6E-07	1,7E-07
m,p-xyleen	1,5E-05	1,6E-05	5,5E-06	4,6E-06	3,6E-06	6,2E-07	5,6E-07	4,9E-07	4,2E-07	3,6E-07	3E-07	3,1E-07	3,2E-07	3,3E-07	3,5E-07	3,6E-07	3,7E-07	3,9E-07
ethylbenzeen	5,6E-06	5,9E-06	2,1E-06	1,7E-06	1,3E-06	2,3E-07	2,1E-07	1,8E-07	1,6E-07	1,3E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,2E-07	1,2E-07	1,3E-07	1,3E-07	1,4E-07	1,4E-07
styreen	1,9E-06	2E-06	6,9E-07	5,6E-07	4,4E-07	7,3E-08	6,5E-08	5,6E-08	4,8E-08	4E-08	3,1E-08	3,3E-08	3,4E-08	3,5E-08	3,7E-08	3,8E-08	4E-08	4,1E-08
1,2,3-trimethylbenzeen	1,3E-06	1,4E-06	4,9E-07	4E-07	3,2E-07	5,2E-08	4,6E-08	4E-08	3,4E-08	2,8E-08	2,2E-08	2,3E-08	2,4E-08	2,5E-08	2,6E-08	2,7E-08	2,8E-08	2,9E-08
1,2,4-trimethylbenzeen	7E-06	7,3E-06	2,5E-06	2,1E-06	1,6E-06	2,7E-07	2,4E-07	2,1E-07	1,8E-07	1,5E-07	1,2E-07	1,2E-07	1,3E-07	1,3E-07	1,4E-07	1,4E-07	1,5E-07	1,5E-07
1,3,5-trimethylbenzeen	2,1E-06	2,2E-06	7,8E-07	6,5E-07	5,1E-07	8,3E-08	7,4E-08	6,4E-08	5,5E-08	4,5E-08	3,6E-08	3,7E-08	3,9E-08	4E-08	4,2E-08	4,4E-08	4,5E-08	4,7E-08
overige aromaten c=9	1E-05	1,1E-05	3,7E-06	3,1E-06	2,4E-06	4E-07	3,5E-07	3E-07	2,6E-07	2,1E-07	1,7E-07	1,8E-07	1,8E-07	1,9E-07	2E-07	2,1E-07	2,2E-07	2,2E-07
aromaten c>=10	1,3E-05	1,3E-05	5E-06	4,2E-06	3,4E-06	9,7E-07	9,3E-07	9E-07	8,7E-07	8,4E-07	8,1E-07	8,4E-07	8,7E-07	9,1E-07	9,5E-07	9,9E-07	1E-06	1,1E-06
formaldehyde	4,8E-06	4,9E-06	1,8E-06	1,5E-06	1,2E-06	3,3E-07	3,2E-07	3,1E-07	2,9E-07	2,8E-07	2,7E-07	2,8E-07	2,9E-07	3E-07	3,2E-07	3,3E-07	3,4E-07	3,6E-07
aceetaldehyde	8,7E-07	9E-07	3,5E-07	2,9E-07	2,4E-07	8,1E-08	8E-08	7,8E-08	7,7E-08	7,5E-08	7,4E-08	7,7E-08	8E-08	8,3E-08	8,7E-08	9E-08	9,4E-08	9,8E-08
verz. aldehyden c4	8,5E-07	8,9E-07	3,3E-07	2,8E-07	2,3E-07	6,9E-08	6,7E-08	6,5E-08	6,3E-08	6,1E-08	5,9E-08	6,1E-08	6,4E-08	6,6E-08	6,9E-08	7,2E-08	7,5E-08	7,8E-08
acrolene	5,8E-07	6,1E-07	2,4E-07	2E-07	1,7E-07	5,8E-08	5,7E-08	5,7E-08	5,6E-08	5,5E-08	5,4E-08	5,7E-08	5,9E-08	6,1E-08	6,4E-08	6,6E-08	6,9E-08	7,2E-08
crotonaldehyde	3,2E-08	3,4E-08	2,7E-08	2,6E-08	2,6E-08	2,5E-08	2,6E-08	2,7E-08	2,8E-08	2,9E-08	3E-08	3,2E-08	3,3E-08	3,4E-08	3,6E-08	3,7E-08	3,9E-08	4E-08
benzaldehyde	1,1E-06	1,1E-06	4,1E-07	3,4E-07	2,7E-07	5,4E-08	5E-08	4,6E-08	4,1E-08	3,7E-08	3,3E-08	3,4E-08	3,6E-08	3,7E-08	3,9E-08	4E-08	4,2E-08	4,4E-08
aceton	3,2E-07	3,3E-07	1,4E-07	1,2E-07	1E-07	4,8E-08	4,8E-08	4,9E-08	4,9E-08	4,9E-08	5E-08	5,2E-08	5,4E-08	5,6E-08	5,9E-08	6,1E-08	6,3E-08	6,6E-08

Resultaten Topdag Nieuwkoop, Aanvullend scenario

PAK's (gram/liter)

jaar	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030
Naftaleen	2,7E-07	2,8E-07	1E-07	8,5E-08	6,8E-08	1,6E-08	1,6E-08	1,5E-08	1,4E-08	1,3E-08	1,2E-08	1,3E-08	1,3E-08	1,4E-08	1,4E-08	1,5E-08	1,5E-08	1,6E-08
Antraceen	2,3E-09	2,4E-09	8,8E-10	7,3E-10	5,9E-10	1,5E-10	1,5E-10	1,4E-10	1,3E-10	1,3E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,3E-10	1,3E-10	1,4E-10	1,5E-10	1,5E-10	1,6E-10
Fenantreen	1,6E-08	1,7E-08	6,4E-09	5,4E-09	4,5E-09	1,5E-09	1,4E-09	1,4E-09	1,4E-09	1,3E-09	1,3E-09	1,4E-09	1,4E-09	1,5E-09	1,6E-09	1,6E-09	1,7E-09	1,7E-09
Methylfenantreen	2,5E-09	2,6E-09	9,8E-10	8,2E-10	6,6E-10	1,8E-10	1,7E-10	1,7E-10	1,6E-10	1,5E-10	1,5E-10	1,5E-10	1,6E-10	1,7E-10	1,7E-10	1,8E-10	1,9E-10	1,9E-10
Dimethylfluoreen	1,5E-09	1,6E-09	6E-10	5,1E-10	4,1E-10	1,3E-10	1,3E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,3E-10	1,3E-10	1,4E-10	1,4E-10	1,5E-10	1,5E-10
3,6-Dimethylfenantreen	1,4E-09	1,5E-09	5,3E-10	4,4E-10	3,5E-10	6,6E-11	6,1E-11	5,5E-11	4,9E-11	4,3E-11	3,7E-11	3,9E-11	4E-11	4,2E-11	4,4E-11	4,6E-11	4,7E-11	4,9E-11
Fluorantheen	5,7E-09	5,9E-09	2,1E-09	1,8E-09	1,4E-09	3,2E-10	3E-10	2,8E-10	2,6E-10	2,4E-10	2,2E-10	2,3E-10	2,4E-10	2,5E-10	2,6E-10	2,7E-10	2,8E-10	2,9E-10
Pyreen	6,8E-09	7,1E-09	2,5E-09	2,1E-09	1,7E-09	3,4E-10	3,1E-10	2,8E-10	2,6E-10	2,3E-10	2E-10	2,1E-10	2,2E-10	2,3E-10	2,4E-10	2,5E-10	2,6E-10	2,7E-10
Benz(b)fluoreen	1E-09	1,1E-09	3,9E-10	3,3E-10	2,6E-10	6,7E-11	6,3E-11	6E-11	5,7E-11	5,4E-11	5,1E-11	5,3E-11	5,5E-11	5,7E-11	6E-11	6,2E-11	6,4E-11	6,7E-11
Benz(a)antraceen	8E-10	8,3E-10	3E-10	2,5E-10	2E-10	4,6E-11	4,3E-11	4,1E-11	3,8E-11	3,5E-11	3,2E-11	3,4E-11	3,5E-11	3,6E-11	3,8E-11	3,9E-11	4,1E-11	4,3E-11
Chryseen	2,3E-09	2,3E-09	8,5E-10	7,1E-10	5,7E-10	1,3E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,1E-10	1E-10	9,2E-11	9,6E-11	1E-10	1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,2E-10	1,2E-10
Cyclopentapyreen	1,5E-09	1,5E-09	5,8E-10	4,8E-10	3,9E-10	1,1E-10	1E-10	9,8E-11	9,4E-11	9E-11	8,7E-11	9E-11	9,4E-11	9,7E-11	1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10
Triphenyleen	7,1E-10	7,4E-10	2,7E-10	2,2E-10	1,8E-10	3,8E-11	3,6E-11	3,3E-11	3E-11	2,8E-11	2,5E-11	2,6E-11	2,7E-11	2,8E-11	3E-11	3,1E-11	3,2E-11	3,3E-11
Methylchryseen	8,4E-11	8,7E-11	3,2E-11	2,7E-11	2,2E-11	5,6E-12	5,4E-12	5,1E-12	4,9E-12	4,6E-12	4,4E-12	4,6E-12	4,7E-12	4,9E-12	5,1E-12	5,3E-12	5,6E-12	5,8E-12
Benz(c)fenantreen	5E-10	5,2E-10	1,9E-10	1,6E-10	1,3E-10	3,1E-11	2,9E-11	2,7E-11	2,6E-11	2,4E-11	2,3E-11	2,4E-11	2,4E-11	2,5E-11	2,6E-11	2,8E-11	2,9E-11	3E-11
Benz(b)fluoranteen	5E-10	5,2E-10	1,9E-10	1,6E-10	1,3E-10	3,1E-11	2,9E-11	2,7E-11	2,6E-11	2,4E-11	2,3E-11	2,4E-11	2,4E-11	2,5E-11	2,6E-11	2,8E-11	2,9E-11	3E-11
Benz(j)fluoranteen	5E-10	5,2E-10	1,9E-10	1,6E-10	1,3E-10	3,1E-11	2,9E-11	2,7E-11	2,6E-11	2,4E-11	2,3E-11	2,4E-11	2,4E-11	2,5E-11	2,6E-11	2,8E-11	2,9E-11	3E-11
Benz(k)fluoranteen	4,9E-10	5,1E-10	1,8E-10	1,5E-10	1,2E-10	2,5E-11	2,3E-11	2,1E-11	1,9E-11	1,7E-11	1,5E-11	1,6E-11	1,6E-11	1,7E-11	1,8E-11	1,8E-11	1,9E-11	2E-11
Benz(a)pyreen	4,8E-09	5E-09	1,8E-09	1,5E-09	1,2E-09	2E-10	1,8E-10	1,6E-10	1,4E-10	1,2E-10	9,8E-11	1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,3E-10
Benz(e)pyreen	1E-09	1E-09	3,8E-10	3,1E-10	2,5E-10	5,1E-11	4,7E-11	4,3E-11	3,9E-11	3,5E-11	3,1E-11	3,2E-11	3,4E-11	3,5E-11	3,6E-11	3,8E-11	3,9E-11	4,1E-11
Peryleen	3,6E-10	3,7E-10	1,3E-10	1,1E-10	8,9E-11	2E-11	1,8E-11	1,7E-11	1,6E-11	1,4E-11	1,3E-11	1,4E-11	1,4E-11	1,5E-11	1,5E-11	1,6E-11	1,7E-11	1,7E-11
Cyclopentabenzoperyleen	3,6E-10	3,7E-10	1,3E-10	1,1E-10	8,9E-11	2E-11	1,8E-11	1,7E-11	1,6E-11	1,4E-11	1,3E-11	1,4E-11	1,4E-11	1,5E-11	1,5E-11	1,6E-11	1,7E-11	1,7E-11
Dibenzoantraceen	1,1E-10	1,1E-10	4,2E-11	3,5E-11	2,8E-11	6,7E-12	6,3E-12	5,9E-12	5,5E-12	5,2E-12	4,8E-12	5E-12	5,2E-12	5,4E-12	5,7E-12	5,9E-12	6,1E-12	6,4E-12
Indenofluoranteen	1,1E-10	1,1E-10	4,2E-11	3,5E-11	2,8E-11	6,7E-12	6,3E-12	5,9E-12	5,5E-12	5,2E-12	4,8E-12	5E-12	5,2E-12	5,4E-12	5,7E-12	5,9E-12	6,1E-12	6,4E-12
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	5,6E-10	5,9E-10	2,1E-10	1,7E-10	1,3E-10	2,2E-11	1,9E-11	1,7E-11	1,4E-11	1,2E-11	9,4E-12	9,8E-12	1E-11	1,1E-11	1,1E-11	1,1E-11	1,2E-11	1,2E-11
Benz(ghi)peryleen	7,8E-10	8,2E-10	2,9E-10	2,4E-10	1,9E-10	3,5E-11	3,2E-11	2,8E-11	2,5E-11	2,2E-11	1,9E-11	1,9E-11	2E-11	2,1E-11	2,2E-11	2,3E-11	2,4E-11	2,5E-11
Cyclopentabenzoperyleen	1,1E-10	1,1E-10	4,2E-11	3,5E-11	2,8E-11	6,7E-12	6,3E-12	5,9E-12	5,5E-12	5,2E-12	4,8E-12	5E-12	5,2E-12	5,4E-12	5,7E-12	5,9E-12	6,1E-12	6,4E-12
Antantreen	5,7E-10	5,9E-10	2,1E-10	1,7E-10	1,4E-10	2,5E-11	2,2E-11	2E-11	1,7E-11	1,5E-11	1,3E-11	1,3E-11	1,4E-11	1,4E-11	1,5E-11	1,6E-11	1,6E-11	1,7E-11
Coroneen	2E-10	2E-10	8,9E-11	7,8E-11	6,7E-11	3,4E-11	3,4E-11	3,5E-11	3,5E-11	3,6E-11	3,6E-11	3,8E-11	3,9E-11	4,1E-11	4,3E-11	4,4E-11	4,6E-11	4,8E-11
Acenafteen *	4E-09	4,1E-09	1,5E-09	1,2E-09	9,4E-10	1,6E-10	1,4E-10	1,2E-10	1,1E-10	8,9E-11	7,2E-11	7,5E-11	7,8E-11	8,1E-11	8,4E-11	8,8E-11	9,1E-11	9,5E-11
Acenaftyleen *	4,1E-09	4,3E-09	1,6E-09	1,3E-09	1,1E-09	2,7E-10	2,6E-10	2,5E-10	2,4E-10	2,2E-10	2,1E-10	2,2E-10	2,3E-10	2,4E-10	2,5E-10	2,6E-10	2,7E-10	2,8E-10
Fluoreen *	4,1E-09	4,3E-09	1,6E-09	1,3E-09	1,1E-09	2,7E-10	2,6E-10	2,5E-10	2,4E-10	2,2E-10	2,1E-10	2,2E-10	2,3E-10	2,4E-10	2,5E-10	2,6E-10	2,7E-10	2,8E-10
Benz(a,h)antatreen *	1,8E-09	1,8E-09	6,5E-10	5,4E-10	4,2E-10	7,4E-11	6,6E-11	5,8E-11	5E-11	4,3E-11	3,5E-11	3,7E-11	3,8E-11	4E-11	4,1E-11	4,3E-11	4,5E-11	4,6E-11
PAK-Borneff	8E-09	8,3E-09	3E-09	2,5E-09	2E-09	4,3E-10	4E-10	3,7E-10	3,4E-10	3,1E-10	2,8E-10	3E-10	3,1E-10	3,2E-10	3,3E-10	3,5E-10	3,6E-10	3,8E-10
PAK-VROM	3E-07	3,1E-07	1,1E-07	9,4E-08	7,6E-08	1,9E-08	1,8E-08	1,7E-08	1,6E-08	1,5E-08	1,4E-08	1,4E-08	1,5E-08	1,6E-08	1,6E-08	1,7E-08	1,8E-08	1,8E-08
PAK-EPA	3,2E-07	3,3E-07	1,2E-07	1E-07	8E-08	2E-08	1,9E-08	1,8E-08	1,7E-08	1,6E-08	1,5E-08	1,5E-08	1,6E-08	1,6E-08	1,7E-08	1,8E-08	1,8E-08	1,9E-08
smeerolie	8,4E-07	8,8E-07	4,2E-07	3,8E-07	3,4E-07	3,1E-07	3,2E-07	3,3E-07	3,5E-07	3,6E-07	3,8E-07	3,9E-07	4,1E-07	4,2E-07	4,4E-07	4,6E-07	4,8E-07	5E-07

Resultaten Week Nieuwkoop, IMEC-scenario

Overigen en Koolwaterstoffen (gram/liter)

jaar	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030
CO	0,00032	0,00033	0,00034	0,00036	0,00037	0,00036	0,00034	0,00033	0,00032	0,0003	0,00029	0,0003	0,00031	0,00033	0,00034	0,00035	0,00037	0,00038
Nox	2,7E-05	2,8E-05	3E-05	3,1E-05	3,2E-05	3,3E-05	3,5E-05	3,6E-05	3,8E-05	4E-05	4,1E-05	4,3E-05	4,5E-05	4,6E-05	4,8E-05	5E-05	5,2E-05	5,4E-05
HC	0,00019	0,00019	0,0002	0,00021	0,00022	0,00019	0,00016	0,00013	1E-04	7E-05	4,1E-05	4,3E-05	4,5E-05	4,6E-05	4,8E-05	5E-05	5,2E-05	5,4E-05
HC bestaat uit:																		
ethaan	5,2E-06	5,4E-06	5,6E-06	5,8E-06	6E-06	5,2E-06	4,4E-06	3,6E-06	2,8E-06	1,9E-06	1,1E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,3E-06	1,3E-06	1,4E-06	1,4E-06	1,5E-06
propaan	4,4E-07	4,6E-07	4,7E-07	4,9E-07	5,1E-07	4,5E-07	3,9E-07	3,3E-07	2,7E-07	2,1E-07	1,5E-07	1,5E-07	1,6E-07	1,6E-07	1,7E-07	1,8E-07	1,8E-07	1,9E-07
n-butaan	1,1E-05	1,2E-05	1,2E-05	1,3E-05	1,3E-05	1,2E-05	9,7E-06	7,9E-06	6,1E-06	4,3E-06	2,5E-06	2,6E-06	2,7E-06	2,8E-06	2,9E-06	3E-06	3,1E-06	3,3E-06
i-butaan	4,4E-06	4,5E-06	4,7E-06	4,9E-06	5,1E-06	4,4E-06	3,7E-06	3E-06	2,3E-06	1,6E-06	9,1E-07	9,4E-07	9,8E-07	1E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,2E-06
n-pentaan	7,8E-06	8,1E-06	8,4E-06	8,8E-06	9,1E-06	7,9E-06	6,6E-06	5,4E-06	4,2E-06	3E-06	1,7E-06	1,8E-06	1,9E-06	1,9E-06	2E-06	2,1E-06	2,2E-06	2,3E-06
i-pentaan	1,6E-05	1,6E-05	1,7E-05	1,8E-05	1,8E-05	1,6E-05	1,3E-05	1,1E-05	8,2E-06	5,7E-06	3,2E-06	3,4E-06	3,5E-06	3,7E-06	3,8E-06	4E-06	4,1E-06	4,3E-06
hexanen	2,6E-05	2,7E-05	2,8E-05	2,9E-05	3E-05	2,6E-05	2,2E-05	1,8E-05	1,4E-05	9,5E-06	5,4E-06	5,6E-06	5,8E-06	6E-06	6,3E-06	6,5E-06	6,8E-06	7,1E-06
heptanen	1,7E-05	1,7E-05	1,8E-05	1,9E-05	2E-05	1,7E-05	1,4E-05	1,2E-05	8,8E-06	6,1E-06	3,5E-06	3,6E-06	3,8E-06	3,9E-06	4,1E-06	4,2E-06	4,4E-06	4,6E-06
octanen	2,9E-05	3E-05	3,1E-05	3,2E-05	3,4E-05	2,9E-05	2,4E-05	2E-05	1,5E-05	1,1E-05	6E-06	6,2E-06	6,5E-06	6,7E-06	7E-06	7,3E-06	7,6E-06	7,9E-06
nonanen	8,4E-06	8,7E-06	9E-06	9,4E-06	9,8E-06	8,4E-06	7,1E-06	5,8E-06	4,4E-06	3,1E-06	1,7E-06	1,8E-06	1,9E-06	2E-06	2E-06	2,1E-06	2,2E-06	2,3E-06
alkanen c>=10	5,5E-06	5,7E-06	6E-06	6,2E-06	6,4E-06	5,8E-06	5,2E-06	4,6E-06	4E-06	3,4E-06	2,8E-06	2,9E-06	3E-06	3,1E-06	3,3E-06	3,4E-06	3,5E-06	3,7E-06
etheen	2,7E-05	2,8E-05	2,9E-05	3E-05	3,2E-05	2,7E-05	2,3E-05	1,9E-05	1,5E-05	1E-05	6,3E-06	6,5E-06	6,8E-06	7,1E-06	7,4E-06	7,6E-06	8E-06	8,3E-06
ethyn	1,7E-05	1,7E-05	1,8E-05	1,9E-05	2E-05	1,7E-05	1,4E-05	1,2E-05	8,9E-06	6,3E-06	3,7E-06	3,8E-06	4E-06	4,1E-06	4,3E-06	4,5E-06	4,7E-06	4,8E-06
propeen	1,4E-05	1,5E-05	1,5E-05	1,6E-05	1,6E-05	1,4E-05	1,2E-05	9,7E-06	7,5E-06	5,3E-06	3,1E-06	3,2E-06	3,3E-06	3,5E-06	3,6E-06	3,8E-06	3,9E-06	4,1E-06
propadieen	7,3E-07	7,6E-07	7,9E-07	8,2E-07	8,5E-07	7,3E-07	6,2E-07	5E-07	3,8E-07	2,7E-07	1,5E-07	1,6E-07	1,6E-07	1,7E-07	1,8E-07	1,8E-07	1,9E-07	2E-07
propyn	1,1E-06	1,1E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,3E-06	1,1E-06	9,3E-07	7,5E-07	5,8E-07	4E-07	2,3E-07	2,4E-07	2,4E-07	2,5E-07	2,7E-07	2,8E-07	2,9E-07	3E-07
1-butenen	6,2E-06	6,5E-06	6,7E-06	7E-06	7,3E-06	6,3E-06	5,3E-06	4,3E-06	3,3E-06	2,3E-06	1,3E-06	1,4E-06	1,4E-06	1,5E-06	1,6E-06	1,6E-06	1,7E-06	1,8E-06
1,3-butadieen	3E-06	3,1E-06	3,2E-06	3,3E-06	3,5E-06	3E-06	2,5E-06	2,1E-06	1,6E-06	1,1E-06	6,5E-07	6,8E-07	7,1E-07	7,3E-07	7,6E-07	8E-07	8,3E-07	8,6E-07
2-butenen	2,2E-06	2,3E-06	2,4E-06	2,5E-06	2,6E-06	2,3E-06	1,9E-06	1,6E-06	1,2E-06	8,5E-07	5E-07	5,2E-07	5,4E-07	5,7E-07	5,9E-07	6,1E-07	6,4E-07	6,6E-07
1-pentenen	2,6E-06	2,7E-06	2,8E-06	2,9E-06	3E-06	2,6E-06	2,2E-06	1,8E-06	1,4E-06	9,7E-07	5,6E-07	5,9E-07	6,1E-07	6,3E-07	6,6E-07	6,9E-07	7,1E-07	7,4E-07
2-pentenen	4E-06	4,2E-06	4,4E-06	4,5E-06	4,7E-06	4,1E-06	3,4E-06	2,8E-06	2,1E-06	1,5E-06	8,6E-07	9E-07	9,4E-07	9,7E-07	1E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,1E-06
1-hexenen	2,2E-06	2,3E-06	2,4E-06	2,5E-06	2,6E-06	2,2E-06	1,9E-06	1,5E-06	1,2E-06	8E-07	4,5E-07	4,7E-07	4,9E-07	5,1E-07	5,3E-07	5,5E-07	5,7E-07	6E-07
1,3-hexenen	2,2E-06	2,3E-06	2,4E-06	2,5E-06	2,6E-06	2,2E-06	1,9E-06	1,5E-06	1,2E-06	8E-07	4,5E-07	4,7E-07	4,9E-07	5,1E-07	5,3E-07	5,5E-07	5,7E-07	6E-07
alkenen c>=7	1,2E-06	1,3E-06	1,3E-06	1,4E-06	1,5E-06	1,3E-06	1,1E-06	9,1E-07	7,3E-07	5,5E-07	3,7E-07	3,8E-07	4E-07	4,1E-07	4,3E-07	4,5E-07	4,7E-07	4,8E-07
benzeen	1,7E-05	1,7E-05	1,8E-05	1,9E-05	1,9E-05	1,7E-05	1,4E-05	1,1E-05	8,8E-06	6,2E-06	3,5E-06	3,7E-06	3,8E-06	4E-06	4,1E-06	4,3E-06	4,5E-06	4,7E-06
tolueen	4,4E-05	4,5E-05	4,7E-05	4,9E-05	5,1E-05	4,4E-05	3,7E-05	3E-05	2,3E-05	1,6E-05	9,2E-06	9,5E-06	9,9E-06	1E-05	1,1E-05	1,1E-05	1,2E-05	1,2E-05
o-xyleen	9,1E-06	9,5E-06	9,9E-06	1E-05	1,1E-05	9,2E-06	7,8E-06	6,3E-06	4,8E-06	3,4E-06	1,9E-06	2E-06	2,1E-06	2,2E-06	2,3E-06	2,3E-06	2,4E-06	2,5E-06
m,p-xyleen	2E-05	2,1E-05	2,2E-05	2,3E-05	2,4E-05	2,1E-05	1,7E-05	1,4E-05	1,1E-05	7,6E-06	4,3E-06	4,5E-06	4,7E-06	4,9E-06	5,1E-06	5,3E-06	5,5E-06	5,7E-06
ethylbenzeen	7,7E-06	8E-06	8,3E-06	8,6E-06	9E-06	7,8E-06	6,5E-06	5,3E-06	4,1E-06	2,8E-06	1,6E-06	1,7E-06	1,8E-06	1,8E-06	1,9E-06	2E-06	2,1E-06	2,1E-06
styreen	2,5E-06	2,6E-06	2,8E-06	2,9E-06	3E-06	2,6E-06	2,2E-06	1,8E-06	1,3E-06	9,3E-07	5,3E-07	5,5E-07	5,7E-07	5,9E-07	6,2E-07	6,4E-07	6,7E-07	7E-07
1,2,3-trimethylbenzeen	1,8E-06	1,9E-06	2E-06	2E-06	2,1E-06	1,8E-06	1,5E-06	1,3E-06	9,6E-07	6,7E-07	3,8E-07	3,9E-07	4,1E-07	4,2E-07	4,4E-07	4,6E-07	4,8E-07	5E-07
1,2,4-trimethylbenzeen	9,4E-06	9,8E-06	1E-05	1,1E-05	1,1E-05	9,5E-06	8E-06	6,5E-06	5E-06	3,5E-06	2E-06	2E-06	2,1E-06	2,2E-06	2,3E-06	2,4E-06	2,5E-06	2,6E-06
1,3,5-trimethylbenzeen	2,9E-06	3E-06	3,1E-06	3,3E-06	3,4E-06	2,9E-06	2,5E-06	2E-06	1,5E-06	1,1E-06	6E-07	6,3E-07	6,5E-07	6,8E-07	7,1E-07	7,4E-07	7,7E-07	8E-07
overige aromaten c=9	1,4E-05	1,4E-05	1,5E-05	1,6E-05	1,6E-05	1,4E-05	1,2E-05	9,5E-06	7,3E-06	5,1E-06	2,9E-06	3E-06	3,1E-06	3,2E-06	3,4E-06	3,5E-06	3,6E-06	3,8E-06
aromaten c>=10	1,8E-05	1,9E-05	1,9E-05	2E-05	2,1E-05	1,8E-05	1,6E-05	1,3E-05	1E-05	7,5E-06	4,8E-06	5E-06	5,2E-06	5,4E-06	5,6E-06	5,9E-06	6,1E-06	6,3E-06
formaldehyde	6,6E-06	6,9E-06	7,2E-06	7,5E-06	7,8E-06	6,7E-06	5,7E-06	4,7E-06	3,7E-06	2,7E-06	1,7E-06	1,8E-06	1,8E-06	1,9E-06	2E-06	2,1E-06	2,2E-06	2,2E-06
aceetaldehyde	1,2E-06	1,3E-06	1,3E-06	1,4E-06	1,5E-06	1,3E-06	1,1E-06	9,1E-07	7,3E-07	5,5E-07	3,7E-07	3,8E-07	4E-07	4,1E-07	4,3E-07	4,5E-07	4,7E-07	4,8E-07
verz. aldehyden c4	1,2E-06	1,3E-06	1,3E-06	1,4E-06	1,4E-06	1,2E-06	1E-06	8,7E-07	6,9E-07	5,1E-07	3,3E-07	3,5E-07	3,6E-07	3,7E-07	3,9E-07	4E-07	4,2E-07	4,4E-07
acrolene	8,4E-07	8,7E-07	9,1E-07	9,4E-07	9,8E-07	8,6E-07	7,4E-07	6,2E-07	5E-07	3,8E-07	2,6E-07	2,7E-07	2,8E-07	2,9E-07	3E-07	3,1E-07	3,2E-07	3,4E-07
crotonaldehyde	7,4E-08	7,7E-08	8,1E-08	8,4E-08	8,7E-08	8,4E-08	8,1E-08	7,8E-08	7,5E-08	7,3E-08	7E-08	7,3E-08	7,6E-08	7,9E-08	8,2E-08	8,6E-08	8,9E-08	9,3E-08
benzaldehyde	1,5E-06	1,6E-06	1,6E-06	1,7E-06	1,7E-06	1,5E-06	1,3E-06	1E-06	8E-07	5,7E-07	3,4E-07	3,5E-07	3,6E-07	3,8E-07	3,9E-07	4,1E-07	4,3E-07	4,4E-07
aceton	4,7E-07	4,9E-07	5,1E-07	5,3E-07	5,6E-07	4,9E-07	4,3E-07	3,7E-07	3,1E-07	2,4E-07	1,8E-07	1,9E-07	2E-07	2E-07	2,1E-07	2,2E-07	2,3E-07	2,4E-07

Resultaten Week Nieuwkoop, IMEC-scenario

PAKs (gram/liter)

jaar	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030
Naftaleen	3,7E-07	3,9E-07	4E-07	4,2E-07	4,3E-07	3,8E-07	3,2E-07	2,6E-07	2E-07	1,5E-07	9,1E-08	9,4E-08	9,8E-08	1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,2E-07	1,2E-07
Antraceen	3,2E-09	3,3E-09	3,4E-09	3,6E-09	3,7E-09	3,2E-09	2,8E-09	2,3E-09	1,8E-09	1,3E-09	8,1E-10	8,4E-10	8,8E-10	9,1E-10	9,5E-10	9,9E-10	1E-09	1,1E-09
Fenantreen	2,3E-08	2,4E-08	2,5E-08	2,6E-08	2,7E-08	2,3E-08	2E-08	1,7E-08	1,3E-08	1E-08	6,7E-09	7E-09	7,3E-09	7,5E-09	7,9E-09	8,2E-09	8,5E-09	8,8E-09
Methylfenantreen	3,5E-09	3,7E-09	3,8E-09	4E-09	4,1E-09	3,6E-09	3,1E-09	2,5E-09	2E-09	1,5E-09	9,3E-10	9,7E-10	1E-09	1E-09	1,1E-09	1,1E-09	1,2E-09	1,2E-09
Dimethylfluoreen	2,2E-09	2,2E-09	2,3E-09	2,4E-09	2,5E-09	2,2E-09	1,9E-09	1,6E-09	1,2E-09	9,3E-10	6,1E-10	6,4E-10	6,6E-10	6,9E-10	7,2E-10	7,5E-10	7,8E-10	8,1E-10
3,6-Dimethylfenantreen	2E-09	2E-09	2,1E-09	2,2E-09	2,3E-09	2E-09	1,7E-09	1,4E-09	1,1E-09	7,4E-10	4,3E-10	4,5E-10	4,7E-10	4,9E-10	5,1E-10	5,3E-10	5,5E-10	5,7E-10
Fluorantheen	7,8E-09	8,1E-09	8,4E-09	8,8E-09	9,1E-09	7,9E-09	6,7E-09	5,5E-09	4,3E-09	3,1E-09	1,8E-09	1,9E-09	2E-09	2,1E-09	2,2E-09	2,3E-09	2,3E-09	2,4E-09
Pyreen	9,3E-09	9,7E-09	1E-08	1E-08	1,1E-08	9,4E-09	8E-09	6,5E-09	5E-09	3,6E-09	2,1E-09	2,2E-09	2,3E-09	2,4E-09	2,5E-09	2,6E-09	2,7E-09	2,8E-09
Benz(b)fluoreen	1,4E-09	1,5E-09	1,5E-09	1,6E-09	1,7E-09	1,5E-09	1,2E-09	1E-09	7,9E-10	5,8E-10	3,6E-10	3,7E-10	3,9E-10	4E-10	4,2E-10	4,4E-10	4,5E-10	4,7E-10
Benz(a)antraceen	1,1E-09	1,1E-09	1,2E-09	1,2E-09	1,3E-09	1,1E-09	9,5E-10	7,8E-10	6E-10	4,3E-10	2,6E-10	2,7E-10	2,9E-10	3E-10	3,1E-10	3,2E-10	3,3E-10	3,5E-10
Chryseen	3,1E-09	3,2E-09	3,4E-09	3,5E-09	3,7E-09	3,2E-09	2,7E-09	2,2E-09	1,7E-09	1,2E-09	7,5E-10	7,8E-10	8,1E-10	8,4E-10	8,8E-10	9,1E-10	9,5E-10	9,9E-10
Cyclopentapyreen	2,1E-09	2,2E-09	2,3E-09	2,3E-09	2,4E-09	2,1E-09	1,8E-09	1,5E-09	1,2E-09	8,6E-10	5,5E-10	5,7E-10	5,9E-10	6,1E-10	6,4E-10	6,6E-10	6,9E-10	7,2E-10
Triphenyleen	9,8E-10	1E-09	1,1E-09	1,1E-09	1,1E-09	9,9E-10	*8,4E-10*	*6,9E-10*	*5,3E-10*	*3,8E-10*	*2,3E-10*	*2,4E-10*	*2,5E-10*	*2,6E-10*	*2,7E-10*	*2,8E-10*	*2,9E-10*	*3E-10*
Methylchryseen	1,2E-10	1,2E-10	1,3E-10	1,3E-10	1,4E-10	1,2E-10	1E-10	8,3E-11	6,5E-11	4,7E-11	3E-11	3,1E-11	3,2E-11	3,3E-11	3,5E-11	3,6E-11	3,8E-11	3,9E-11
Benz(c)fenantreen	6,9E-10	7,2E-10	7,5E-10	7,8E-10	8,1E-10	7E-10	5,9E-10	4,9E-10	3,8E-10	2,8E-10	1,7E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,9E-10	2E-10	2,1E-10	2,1E-10	2,2E-10
Benz(b)fluoranteen	6,9E-10	7,2E-10	7,5E-10	7,8E-10	8,1E-10	7E-10	5,9E-10	4,9E-10	3,8E-10	2,8E-10	1,7E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,9E-10	2E-10	2,1E-10	2,1E-10	2,2E-10
Benz(j)fluoranteen	6,9E-10	7,2E-10	7,5E-10	7,8E-10	8,1E-10	7E-10	5,9E-10	4,9E-10	3,8E-10	2,8E-10	1,7E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,9E-10	2E-10	2,1E-10	2,1E-10	2,2E-10
Benz(k)fluoranteen	6,7E-10	7E-10	7,3E-10	7,6E-10	7,9E-10	6,8E-10	5,7E-10	4,7E-10	3,6E-10	2,6E-10	1,5E-10	1,6E-10	1,6E-10	1,7E-10	1,8E-10	1,9E-10	1,9E-10	2E-10
Benz(a)pyreen	6,6E-09	6,8E-09	7,1E-09	7,4E-09	7,7E-09	6,7E-09	5,6E-09	4,5E-09	3,5E-09	2,4E-09	1,4E-09	1,5E-09	1,5E-09	1,6E-09	1,6E-09	1,7E-09	1,8E-09	1,8E-09
Benz(e)pyreen	*1,4E-09*	*1,4E-09*	*1,5E-09*	*1,6E-09*	*1,6E-09*	*1,4E-09*	*1,2E-09*	*9,6E-10*	*7,5E-10*	*5,3E-10*	*3,1E-10*	*3,3E-10*	*3,4E-10*	*3,5E-10*	*3,7E-10*	*3,8E-10*	*4E-10*	*4,1E-10*
Peryleen	4,9E-10	5,1E-10	5,3E-10	5,5E-10	5,7E-10	5E-10	4,2E-10	3,4E-10	2,7E-10	1,9E-10	1,1E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,3E-10	1,3E-10	1,4E-10	1,5E-10	1,5E-10
Cyclopentabenzoperyleen	4,9E-10	5,1E-10	5,3E-10	5,5E-10	5,7E-10	5E-10	4,2E-10	3,4E-10	2,7E-10	1,9E-10	1,1E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,3E-10	1,3E-10	1,4E-10	1,5E-10	1,5E-10
Dibenzoantraceen	1,5E-10	1,6E-10	1,7E-10	1,7E-10	1,8E-10	1,6E-10	1,3E-10	1,1E-10	8,4E-11	6,1E-11	3,7E-11	3,9E-11	4E-11	4,2E-11	4,4E-11	4,5E-11	4,7E-11	4,9E-11
Indenofluoranteen	1,5E-10	1,6E-10	1,7E-10	1,7E-10	1,8E-10	1,6E-10	1,3E-10	1,1E-10	8,4E-11	6,1E-11	3,7E-11	3,9E-11	4E-11	4,2E-11	4,4E-11	4,5E-11	4,7E-11	4,9E-11
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	7,6E-10	7,9E-10	8,3E-10	8,6E-10	8,9E-10	7,7E-10	6,5E-10	5,3E-10	4E-10	2,8E-10	1,6E-10	1,6E-10	1,7E-10	1,8E-10	1,9E-10	1,9E-10	2E-10	2,1E-10
Benz(ghi)peryleen	1,1E-09	1,1E-09	1,2E-09	1,2E-09	1,3E-09	1,1E-09	9,1E-10	7,4E-10	5,7E-10	4E-10	2,3E-10	2,4E-10	2,5E-10	2,6E-10	2,7E-10	2,8E-10	2,9E-10	3,1E-10
Cyclopentabenzoperyleen	1,5E-10	1,6E-10	1,7E-10	1,7E-10	1,8E-10	1,6E-10	1,3E-10	1,1E-10	8,4E-11	6,1E-11	3,7E-11	3,9E-11	4E-11	4,2E-11	4,4E-11	4,5E-11	4,7E-11	4,9E-11
Antantreen	7,7E-10	8E-10	8,3E-10	8,7E-10	9E-10	7,8E-10	6,6E-10	5,3E-10	4,1E-10	2,9E-10	1,7E-10	1,7E-10	1,8E-10	1,9E-10	1,9E-10	2E-10	2,1E-10	2,2E-10
Coroneen	3E-10	3,1E-10	3,3E-10	3,4E-10	3,5E-10	3,1E-10	2,8E-10	2,4E-10	2E-10	1,6E-10	1,2E-10	1,3E-10	1,3E-10	1,4E-10	1,4E-10	1,5E-10	1,6E-10	1,6E-10
Acenafteen *	5,4E-09	5,6E-09	5,8E-09	6,1E-09	6,3E-09	5,4E-09	4,6E-09	3,7E-09	2,9E-09	2E-09	1,1E-09	1,2E-09	1,2E-09	1,3E-09	1,3E-09	1,4E-09	1,4E-09	1,5E-09
Acenaftyleen *	5,7E-09	6E-09	6,2E-09	6,5E-09	6,7E-09	5,8E-09	5E-09	4,1E-09	3,2E-09	2,3E-09	1,5E-09	1,5E-09	1,6E-09	1,6E-09	1,7E-09	1,8E-09	1,8E-09	1,9E-09
Fluoreen *	5,7E-09	6E-09	6,2E-09	6,5E-09	6,7E-09	5,8E-09	5E-09	4,1E-09	3,2E-09	2,3E-09	1,5E-09	1,5E-09	1,6E-09	1,6E-09	1,7E-09	1,8E-09	1,8E-09	1,9E-09
Benz(a,h)antatreen *	2,4E-09	2,5E-09	2,6E-09	2,7E-09	2,8E-09	2,4E-09	2,1E-09	1,7E-09	1,3E-09	9E-10	5,1E-10	5,3E-10	5,5E-10	5,8E-10	6E-10	6,2E-10	6,5E-10	6,7E-10
PAK-Borneff	1,1E-08	1,1E-08	1,2E-08	1,2E-08	1,3E-08	1,1E-08	9,5E-09	*7,7E-09*	6E-09	*4,3E-09*	*2,6E-09*	*2,7E-09*	*2,8E-09*	*2,9E-09*	*3E-09*	*3,1E-09*	*3,3E-09*	*3,4E-09*
PAK-VROM	4,1E-07	4,3E-07	4,5E-07	4,6E-07	4,8E-07	4,2E-07	3,5E-07	2,9E-07	2,3E-07	1,6E-07	1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,2E-07	1,2E-07	1,3E-07	1,3E-07
PAK-EPA	4,4E-07	4,5E-07	4,7E-07	4,9E-07	5,1E-07	4,4E-07	3,8E-07	3,1E-07	2,4E-07	1,7E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,2E-07	1,2E-07	1,3E-07	1,3E-07	1,4E-07	1,4E-07
smeerolie	1,1E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,3E-06	1,3E-06	1,2E-06	1E-06	9,1E-07	7,7E-07	6,4E-07	5E-07	5,2E-07	5,4E-07	5,7E-07	5,9E-07	6,1E-07	6,4E-07	6,6E-07

Resultaten Week Nieuwkoop Aanvullend scenario

Overigen en Koolwaterstoffen (gram/liter)

jaar	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030
CO	0,00032	0,00033	0,00032	0,00029	0,00027	0,00017	0,00016	0,00014	0,00013	0,00011	9,5E-05	9,9E-05	0,0001	0,00011	0,00011	0,00012	0,00012	0,00013
Nox	2,7E-05	2,8E-05	3E-05	3,1E-05	3,2E-05	2,7E-05	2,5E-05	2,4E-05	2,3E-05	2,1E-05	2E-05	2,1E-05	2,2E-05	2,2E-05	2,3E-05	2,4E-05	2,5E-05	2,6E-05
HC	0,00019	0,00019	0,00017	0,00013	8E-05	2,2E-05	1,9E-05	1,6E-05	1,3E-05	9,6E-06	6,5E-06	6,8E-06	7E-06	7,3E-06	7,6E-06	7,9E-06	8,3E-06	8,6E-06
HC bestaat uit:																		
ethaan	5,2E-06	5,4E-06	4,8E-06	3,5E-06	2,2E-06	6E-07	5,1E-07	4,2E-07	3,3E-07	2,4E-07	1,5E-07	1,6E-07	1,7E-07	1,7E-07	1,8E-07	1,9E-07	2E-07	2E-07
propaan	4,4E-07	4,6E-07	4,2E-07	3,2E-07	2,2E-07	9,6E-08	9,2E-08	8,8E-08	8,4E-08	8E-08	7,6E-08	7,9E-08	8,2E-08	8,5E-08	8,9E-08	9,2E-08	9,6E-08	1E-07
n-butaan	1,1E-05	1,2E-05	1,1E-05	7,8E-06	4,9E-06	1,3E-06	1,1E-06	9,2E-07	7,2E-07	5,2E-07	3,3E-07	3,4E-07	3,5E-07	3,7E-07	3,8E-07	4E-07	4,1E-07	4,3E-07
i-butaan	4,4E-06	4,5E-06	4,1E-06	3E-06	1,9E-06	4,7E-07	3,9E-07	3,1E-07	2,3E-07	1,5E-07	7,3E-08	7,6E-08	7,9E-08	8,2E-08	8,5E-08	8,9E-08	9,2E-08	9,6E-08
n-pentaan	7,8E-06	8,1E-06	7,3E-06	5,3E-06	3,4E-06	9,3E-07	8E-07	6,6E-07	5,3E-07	4E-07	2,7E-07	2,8E-07	2,9E-07	3E-07	3,1E-07	3,2E-07	3,4E-07	3,5E-07
i-pentaan	1,6E-05	1,6E-05	1,5E-05	1,1E-05	6,6E-06	1,7E-06	1,4E-06	1,1E-06	8,2E-07	5,4E-07	2,6E-07	2,7E-07	2,8E-07	2,9E-07	3,1E-07	3,2E-07	3,3E-07	3,4E-07
hexanen	2,6E-05	2,7E-05	2,4E-05	1,8E-05	1,1E-05	2,8E-06	2,3E-06	1,8E-06	1,4E-06	8,9E-07	4,3E-07	4,5E-07	4,7E-07	4,8E-07	5E-07	5,2E-07	5,5E-07	5,7E-07
heptanen	1,7E-05	1,7E-05	1,6E-05	1,1E-05	7,1E-06	1,8E-06	1,5E-06	1,2E-06	8,8E-07	5,8E-07	2,8E-07	2,9E-07	3E-07	3,1E-07	3,3E-07	3,4E-07	3,5E-07	3,7E-07
octanen	2,9E-05	3E-05	2,7E-05	1,9E-05	1,2E-05	3,1E-06	2,5E-06	2E-06	1,5E-06	9,9E-07	4,8E-07	5E-07	5,2E-07	5,4E-07	5,6E-07	5,8E-07	6,1E-07	6,3E-07
nonanen	8,4E-06	8,7E-06	7,8E-06	5,7E-06	3,5E-06	8,9E-07	7,4E-07	5,9E-07	4,4E-07	2,9E-07	1,4E-07	1,4E-07	1,5E-07	1,6E-07	1,6E-07	1,7E-07	1,8E-07	1,8E-07
alkanen c>=10	5,5E-06	5,7E-06	5,3E-06	4,3E-06	3,3E-06	2,1E-06	2,1E-06	2,1E-06	2,1E-06	2,1E-06	2,1E-06	2,2E-06	2,3E-06	2,4E-06	2,5E-06	2,6E-06	2,7E-06	2,8E-06
etheen	2,7E-05	2,8E-05	2,5E-05	1,9E-05	1,2E-05	3,5E-06	3E-06	2,6E-06	2,1E-06	1,7E-06	1,3E-06	1,3E-06	1,4E-06	1,4E-06	1,5E-06	1,5E-06	1,6E-06	1,7E-06
ethyn	1,7E-05	1,7E-05	1,6E-05	1,1E-05	7,2E-06	2E-06	1,7E-06	1,4E-06	1,1E-06	8,3E-07	5,5E-07	5,7E-07	6E-07	6,2E-07	6,5E-07	6,7E-07	7E-07	7,3E-07
propeen	1,4E-05	1,5E-05	1,3E-05	9,6E-06	6,1E-06	1,6E-06	1,4E-06	1,2E-06	9,2E-07	6,8E-07	4,4E-07	4,6E-07	4,8E-07	4,9E-07	5,1E-07	5,4E-07	5,6E-07	5,8E-07
propadieen	7,3E-07	7,6E-07	6,8E-07	4,9E-07	3,1E-07	7,8E-08	6,4E-08	5,1E-08	3,8E-08	2,5E-08	1,2E-08	1,3E-08	1,3E-08	1,4E-08	1,4E-08	1,5E-08	1,5E-08	1,6E-08
propyn	1,1E-06	1,1E-06	1E-06	7,4E-07	4,6E-07	1,2E-07	9,7E-08	7,7E-08	5,7E-08	3,8E-08	1,8E-08	1,9E-08	2E-08	2E-08	2,1E-08	2,2E-08	2,3E-08	2,4E-08
1-butenen	6,2E-06	6,5E-06	5,8E-06	4,2E-06	2,7E-06	7E-07	5,9E-07	4,8E-07	3,7E-07	2,6E-07	1,5E-07	1,6E-07	1,6E-07	1,7E-07	1,8E-07	1,8E-07	1,9E-07	2E-07
1,3-butadieen	3E-06	3,1E-06	2,8E-06	2E-06	1,3E-06	3,4E-07	2,8E-07	2,2E-07	1,7E-07	1,1E-07	5,4E-08	5,6E-08	5,8E-08	6E-08	6,3E-08	6,5E-08	6,8E-08	7,1E-08
2-butenen	2,2E-06	2,3E-06	2,1E-06	1,5E-06	9,7E-07	2,7E-07	2,3E-07	2E-07	1,6E-07	1,2E-07	8,5E-08	8,9E-08	9,2E-08	9,6E-08	1E-07	1E-07	1,1E-07	1,1E-07
1-pentenen	2,6E-06	2,7E-06	2,4E-06	1,8E-06	1,1E-06	3E-07	2,6E-07	2,1E-07	1,7E-07	1,2E-07	7,7E-08	8E-08	8,4E-08	8,7E-08	9E-08	9,4E-08	9,8E-08	1E-07
2-pentenen	4E-06	4,2E-06	3,8E-06	2,7E-06	1,7E-06	4,6E-07	3,8E-07	3,1E-07	2,4E-07	1,7E-07	1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,2E-07	1,2E-07	1,3E-07	1,3E-07
1-hexenen	2,2E-06	2,3E-06	2E-06	1,5E-06	9,3E-07	2,3E-07	1,9E-07	1,5E-07	1,1E-07	7,5E-08	3,6E-08	3,8E-08	3,9E-08	4,1E-08	4,3E-08	4,4E-08	4,6E-08	4,8E-08
1,3-hexenen	2,2E-06	2,3E-06	2E-06	1,5E-06	9,3E-07	2,3E-07	1,9E-07	1,5E-07	1,1E-07	7,5E-08	3,6E-08	3,8E-08	3,9E-08	4,1E-08	4,3E-08	4,4E-08	4,6E-08	4,8E-08
alkenen c>=7	1,2E-06	1,3E-06	1,2E-06	8,8E-07	5,9E-07	2,3E-07	2,2E-07	2E-07	1,9E-07	1,7E-07	1,6E-07	1,6E-07	1,7E-07	1,8E-07	1,8E-07	1,9E-07	2E-07	2,1E-07
benzeen	1,7E-05	1,7E-05	1,5E-05	1,1E-05	7,1E-06	1,8E-06	1,5E-06	1,1E-06	8,1E-07	4,9E-07	1,7E-07	1,7E-07	1,8E-07	1,9E-07	2E-07	2E-07	2,1E-07	2,2E-07
tolueen	4,4E-05	4,5E-05	4,1E-05	3E-05	1,9E-05	4,7E-06	4E-06	3,2E-06	2,4E-06	1,6E-06	8,3E-07	8,6E-07	9E-07	9,4E-07	9,7E-07	1E-06	1,1E-06	1,1E-06
o-xyleen	9,1E-06	9,5E-06	8,5E-06	6,2E-06	3,9E-06	1E-06	8,3E-07	6,7E-07	5,1E-07	3,5E-07	1,9E-07	1,9E-07	2E-07	2,1E-07	2,2E-07	2,3E-07	2,4E-07	2,5E-07
m,p-xyleen	2E-05	2,1E-05	1,9E-05	1,4E-05	8,7E-06	2,3E-06	1,9E-06	1,5E-06	1,2E-06	8E-07	4,4E-07	4,6E-07	4,8E-07	5E-07	5,2E-07	5,4E-07	5,6E-07	5,9E-07
ethylbenzeen	7,7E-06	8E-06	7,2E-06	5,2E-06	3,3E-06	8,4E-07	7,1E-07	5,7E-07	4,3E-07	3E-07	1,6E-07	1,7E-07	1,8E-07	1,8E-07	1,9E-07	2E-07	2,1E-07	2,1E-07
styreen	2,5E-06	2,6E-06	2,4E-06	1,7E-06	1,1E-06	2,7E-07	2,3E-07	1,8E-07	1,3E-07	8,8E-08	4,2E-08	4,4E-08	4,6E-08	4,8E-08	5E-08	5,2E-08	5,4E-08	5,6E-08
1,2,3-trimethylbenzeen	1,8E-06	1,9E-06	1,7E-06	1,2E-06	7,7E-07	1,9E-07	1,6E-07	1,3E-07	9,6E-08	6,3E-08	3E-08	3,2E-08	3,3E-08	3,4E-08	3,5E-08	3,7E-08	3,8E-08	4E-08
1,2,4-trimethylbenzeen	9,4E-06	9,8E-06	8,8E-06	6,4E-06	4E-06	1E-06	8,4E-07	6,7E-07	5E-07	3,3E-07	1,6E-07	1,6E-07	1,7E-07	1,8E-07	1,8E-07	1,9E-07	2E-07	2,1E-07
1,3,5-trimethylbenzeen	2,9E-06	3E-06	2,7E-06	2E-06	1,2E-06	3,1E-07	2,6E-07	2,1E-07	1,5E-07	1E-07	4,8E-08	5E-08	5,2E-08	5,5E-08	5,7E-08	5,9E-08	6,1E-08	6,4E-08
overige aromaten c=9	1,4E-05	1,4E-05	1,3E-05	9,4E-06	5,9E-06	1,5E-06	1,2E-06	9,7E-07	7,3E-07	4,8E-07	2,3E-07	2,4E-07	2,5E-07	2,6E-07	2,7E-07	2,8E-07	2,9E-07	3E-07
aromaten c>=10	1,8E-05	1,9E-05	1,7E-05	1,2E-05	8,2E-06	2,9E-06	2,6E-06	2,4E-06	2,1E-06	1,9E-06	1,7E-06	1,7E-06	1,8E-06	1,9E-06	2E-06	2E-06	2,1E-06	2,2E-06
formaldehyde	6,6E-06	6,9E-06	6,2E-06	4,6E-06	3E-06	1E-06	9,1E-07	8,2E-07	7,2E-07	6,3E-07	5,4E-07	5,6E-07	5,8E-07	6E-07	6,3E-07	6,5E-07	6,8E-07	7,1E-07
aceetaldehyde	1,2E-06	1,3E-06	1,2E-06	8,8E-07	5,9E-07	2,3E-07	2,2E-07	2E-07	1,9E-07	1,7E-07	1,6E-07	1,6E-07	1,7E-07	1,8E-07	1,8E-07	1,9E-07	2E-07	2,1E-07
verz. aldehyden c4	1,2E-06	1,3E-06	1,1E-06	8,4E-07	5,6E-07	2E-07	1,9E-07	1,7E-07	1,5E-07	1,4E-07	1,2E-07	1,3E-07	1,3E-07	1,4E-07	1,4E-07	1,5E-07	1,6E-07	1,6E-07
acrolene	8,4E-07	8,7E-07	7,9E-07	6E-07	4E-07	1,6E-07	1,5E-07	1,4E-07	1,3E-07	1,3E-07	1,2E-07	1,2E-07	1,3E-07	1,3E-07	1,4E-07	1,4E-07	1,5E-07	1,5E-07
crotonaldehyde	7,4E-08	7,7E-08	7,6E-08	7E-08	6,4E-08	5,7E-08	6E-08	6,2E-08	6,4E-08	6,7E-08	7E-08	7,2E-08	7,5E-08	7,8E-08	8,2E-08	8,5E-08	8,8E-08	9,2E-08
benzaldehyde	1,5E-06	1,6E-06	1,4E-06	1E-06	6,5E-07	1,8E-07	1,6E-07	1,3E-07	1,1E-07	8,4E-08	5,9E-08	6,1E-08	6,4E-08	6,6E-08	6,9E-08	7,2E-08	7,5E-08	7,8E-08
aceton	4,7E-07	4,9E-07	4,5E-07	3,5E-07	2,5E-07	1,2E-07	1,2E-07	1,2E-07	1,2E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,2E-07	1,2E-07	1,3E-07	1,3E-07	1,4E-07	1,5E-07

Resultaten Week Nieuwkoop, Aanvullend scenario

PAKs (gram/liter)

jaar	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030
Naftaleen	3,7E-07	3,9E-07	3,5E-07	2,6E-07	1,7E-07	5,2E-08	4,6E-08	4,1E-08	3,5E-08	2,9E-08	2,4E-08	2,5E-08	2,6E-08	2,7E-08	2,8E-08	2,9E-08	3E-08	3,1E-08
Antraceen	3,2E-09	3,3E-09	3E-09	2,2E-09	1,4E-09	4,7E-10	4,3E-10	3,8E-10	3,3E-10	2,9E-10	2,4E-10	2,5E-10	2,6E-10	2,7E-10	2,8E-10	2,9E-10	3E-10	3,2E-10
Fenantreen	2,3E-08	2,4E-08	2,2E-08	1,6E-08	1,1E-08	4,2E-09	3,9E-09	3,6E-09	3,3E-09	3,1E-09	2,8E-09	2,9E-09	3E-09	3,2E-09	3,3E-09	3,4E-09	3,6E-09	3,7E-09
Methylfenantreen	*3,5E-09*	*3,7E-09*	*3,3E-09*	*2,5E-09*	*1,6E-09*	*5,5E-10*	5E-10	*4,5E-10*	4E-10	3,5E-10	3E-10	3,1E-10	3,3E-10	3,4E-10	3,5E-10	3,7E-10	3,8E-10	4E-10
Dimethylfluoreen	2,2E-09	2,2E-09	2E-09	1,5E-09	1E-09	3,8E-10	3,5E-10	3,2E-10	3E-10	2,7E-10	2,4E-10	2,5E-10	2,6E-10	2,7E-10	2,8E-10	3E-10	3,1E-10	3,2E-10
3,6-Dimethylfenantreen	2E-09	2E-09	1,8E-09	1,3E-09	8,5E-10	2,3E-10	2E-10	1,6E-10	1,3E-10	9,7E-11	6,3E-11	6,6E-11	6,9E-11	7,1E-11	7,4E-11	7,7E-11	8E-11	8,4E-11
Fluorantheen	7,8E-09	8,1E-09	7,3E-09	5,4E-09	3,4E-09	1E-09	9,1E-10	7,9E-10	6,6E-10	5,4E-10	4,2E-10	4,3E-10	4,5E-10	4,7E-10	4,9E-10	5,1E-10	5,3E-10	5,5E-10
Pyreen	9,3E-09	9,7E-09	8,7E-09	6,4E-09	4E-09	1,1E-09	9,9E-10	8,3E-10	6,7E-10	5,2E-10	3,6E-10	3,8E-10	3,9E-10	4,1E-10	4,2E-10	4,4E-10	4,6E-10	4,8E-10
Benz(b)fluoreen	1,4E-09	1,5E-09	1,3E-09	9,9E-10	6,4E-10	2,1E-10	1,9E-10	1,6E-10	1,4E-10	1,2E-10	1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,3E-10	1,3E-10
Benz(a)antraceen	1,1E-09	1,1E-09	1E-09	7,6E-10	4,9E-10	1,5E-10	1,3E-10	1,1E-10	9,7E-11	7,9E-11	6,2E-11	6,5E-11	6,7E-11	7E-11	7,3E-11	7,6E-11	7,9E-11	8,2E-11
Chryseen	3,1E-09	3,2E-09	2,9E-09	2,2E-09	1,4E-09	4,2E-10	3,7E-10	3,2E-10	2,7E-10	2,3E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,9E-10	2E-10	2,1E-10	2,2E-10	2,2E-10	2,3E-10
Cyclopentapyreen	2,1E-09	2,2E-09	2E-09	1,5E-09	9,5E-10	3,2E-10	2,9E-10	2,6E-10	2,3E-10	2,1E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,9E-10	2E-10	2,1E-10	2,1E-10	2,2E-10	2,3E-10
Triphenyleen	9,8E-10	1E-09	9,2E-10	6,7E-10	4,3E-10	1,3E-10	1,1E-10	9,5E-11	7,9E-11	6,3E-11	4,7E-11	4,9E-11	5,1E-11	5,3E-11	5,5E-11	5,7E-11	6E-11	6,2E-11
Methylchryseen	1,2E-10	1,2E-10	1,1E-10	8,1E-11	5,3E-11	1,7E-11	1,6E-11	1,4E-11	1,2E-11	1E-11	8,8E-12	9,1E-12	9,5E-12	9,9E-12	1E-11	1,1E-11	1,1E-11	1,2E-11
Benz(c)fenantreen	6,9E-10	7,2E-10	6,5E-10	4,8E-10	3,1E-10	9,7E-11	8,7E-11	7,6E-11	6,5E-11	5,5E-11	4,4E-11	4,6E-11	4,8E-11	5E-11	5,2E-11	5,4E-11	5,6E-11	5,8E-11
Benz(b)fluoranteen	6,9E-10	7,2E-10	6,5E-10	4,8E-10	3,1E-10	9,7E-11	8,7E-11	7,6E-11	6,5E-11	5,5E-11	4,4E-11	4,6E-11	4,8E-11	5E-11	5,2E-11	5,4E-11	5,6E-11	5,8E-11
Benz(j)fluoranteen	6,9E-10	7,2E-10	6,5E-10	4,8E-10	3,1E-10	9,7E-11	8,7E-11	7,6E-11	6,5E-11	5,5E-11	4,4E-11	4,6E-11	4,8E-11	5E-11	5,2E-11	5,4E-11	5,6E-11	5,8E-11
Benz(k)fluoranteen	6,7E-10	7E-10	6,3E-10	4,6E-10	2,9E-10	8,3E-11	7,2E-11	6E-11	4,9E-11	3,8E-11	2,7E-11	2,8E-11	2,9E-11	3E-11	3,2E-11	3,3E-11	3,4E-11	3,6E-11
Benz(a)pyreen	6,6E-09	6,8E-09	6,2E-09	4,5E-09	2,8E-09	7,3E-10	6,1E-10	5E-10	3,8E-10	2,7E-10	1,5E-10	1,6E-10	1,6E-10	1,7E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,9E-10	2E-10
Benz(e)pyreen	1,4E-09	1,4E-09	1,3E-09	9,5E-10	6E-10	1,7E-10	1,5E-10	1,2E-10	1E-10	7,9E-11	5,6E-11	5,8E-11	6E-11	6,3E-11	6,5E-11	6,8E-11	7,1E-11	7,4E-11
Peryleen	4,9E-10	5,1E-10	4,6E-10	3,4E-10	2,2E-10	6,4E-11	5,6E-11	4,8E-11	4E-11	3,2E-11	2,5E-11	2,6E-11	2,7E-11	2,8E-11	2,9E-11	3E-11	3,1E-11	3,2E-11
Cyclopentabenzoperyleen	4,9E-10	5,1E-10	4,6E-10	3,4E-10	2,2E-10	6,4E-11	5,6E-11	4,8E-11	4E-11	3,2E-11	2,5E-11	2,6E-11	2,7E-11	2,8E-11	2,9E-11	3E-11	3,1E-11	3,2E-11
Dibenzoantraceen	1,5E-10	1,6E-10	1,4E-10	1,1E-10	6,8E-11	2,1E-11	1,9E-11	1,6E-11	1,4E-11	1,2E-11	9,4E-12	9,8E-12	1E-11	1,1E-11	1,1E-11	1,1E-11	1,2E-11	1,2E-11
Indenofluoranteen	1,5E-10	1,6E-10	*1,4E-10*	*1,1E-10*	*6,8E-11*	*2,1E-11*	*1,9E-11*	*1,6E-11*	*1,4E-11*	*1,2E-11*	*9,4E-12*	*9,8E-12*	*1E-11*	*1,1E-11*	*1,1E-11*	*1,1E-11*	*1,2E-11*	*1,2E-11*
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	7,6E-10	7,9E-10	7,1E-10	5,2E-10	3,2E-10	8,1E-11	6,8E-11	5,4E-11	4E-11	2,6E-11	1,3E-11	1,3E-11	1,4E-11	1,4E-11	1,5E-11	1,6E-11	1,6E-11	1,7E-11
Benz(ghi)peryleen	1,1E-09	1,1E-09	1E-09	7,3E-10	4,6E-10	1,2E-10	1E-10	8,6E-11	6,8E-11	4,9E-11	3,1E-11	3,2E-11	3,3E-11	3,5E-11	3,6E-11	3,8E-11	3,9E-11	4,1E-11
Cyclopentabenzoperyleen	1,5E-10	1,6E-10	1,4E-10	1,1E-10	6,8E-11	2,1E-11	1,9E-11	1,6E-11	1,4E-11	1,2E-11	9,4E-12	9,8E-12	1E-11	1,1E-11	1,1E-11	1,1E-11	1,2E-11	1,2E-11
Antantreen	7,7E-10	8E-10	7,2E-10	5,3E-10	3,3E-10	8,8E-11	7,4E-11	6,1E-11	4,7E-11	3,4E-11	2E-11	2,1E-11	2,2E-11	2,3E-11	2,4E-11	2,5E-11	2,6E-11	2,7E-11
Coroneen	3E-10	3,1E-10	2,9E-10	2,3E-10	1,6E-10	8,7E-11	8,6E-11	8,4E-11	8,3E-11	8,2E-11	8,1E-11	8,4E-11	8,8E-11	9,1E-11	9,5E-11	9,9E-11	1E-10	1,1E-10
Acenafteen *	5,4E-09	5,6E-09	5E-09	3,7E-09	2,3E-09	5,8E-10	4,9E-10	3,9E-10	3E-10	2E-10	1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,3E-10	1,3E-10	1,4E-10
Acenaftyleen *	5,7E-09	6E-09	5,4E-09	4E-09	2,6E-09	8,5E-10	7,6E-10	6,8E-10	5,9E-10	5,1E-10	4,2E-10	4,4E-10	4,6E-10	4,8E-10	5E-10	5,2E-10	5,4E-10	5,6E-10
Fluoreen *	5,7E-09	6E-09	5,4E-09	4E-09	2,6E-09	8,5E-10	7,6E-10	6,8E-10	5,9E-10	5,1E-10	4,2E-10	4,4E-10	4,6E-10	4,8E-10	5E-10	5,2E-10	5,4E-10	5,6E-10
Benz(a,h)antatreen *	2,4E-09	2,5E-09	2,3E-09	1,6E-09	1E-09	2,7E-10	2,2E-10	1,8E-10	1,4E-10	9,6E-11	5,3E-11	5,5E-11	5,8E-11	6E-11	6,2E-11	6,5E-11	6,7E-11	7E-11
PAK-Borneff	1,1E-08	1,1E-08	1E-08	7,6E-09	4,8E-09	1,4E-09	1,2E-09	1,1E-09	8,9E-10	7,1E-10	5,3E-10	5,5E-10	5,7E-10	6E-10	6,2E-10	6,5E-10	6,7E-10	7E-10
PAK-VROM	4,1E-07	4,3E-07	3,9E-07	2,9E-07	1,8E-07	5,9E-08	5,2E-08	4,6E-08	4E-08	3,4E-08	2,7E-08	2,8E-08	3E-08	3,1E-08	3,2E-08	3,3E-08	3,5E-08	3,6E-08
PAK-EPA	*4,4E-07*	*4,5E-07*	*4,1E-07*	*3E-07*	*2E-07*	*6,2E-08*	*5,5E-08*	*4,9E-08*	*4,2E-08*	*3,5E-08*	*2,9E-08*	*3E-08*	3,1E-08	3,2E-08	3,4E-08	3,5E-08	3,6E-08	3,8E-08
smeerolie	1,1E-06	1,2E-06	1,1E-06	8,6E-07	6,4E-07	4,1E-07	4,3E-07	4,5E-07	4,6E-07	4,8E-07	5E-07	5,2E-07	5,4E-07	5,7E-07	5,9E-07	6,1E-07	6,4E-07	6,6E-07

Bijlage 6 Uitkomsten berekeningen haven van Naarden

Resultaten Topdag Naarden, IMEC-scenario

Overigen en Koolwaterstoffen (gram/liter)

jaar	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030
CO	0,00032	0,00032	0,00032	0,00032	0,00032	0,00023	0,00023	0,00022	0,00021	0,00021	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
Nox	2,2E-05	2,2E-05	2,2E-05	2,2E-05	2,2E-05	2,6E-05	2,6E-05	2,6E-05	2,5E-05	2,5E-05	2,5E-05	2,5E-05	2,5E-05	2,5E-05	2,5E-05	2,5E-05	2,5E-05	2,5E-05
HC	0,00019	0,00019	0,00019	0,00019	0,00019	6,6E-05	5,9E-05	5,1E-05	4,4E-05	3,6E-05	2,9E-05	2,9E-05	2,9E-05	2,9E-05	2,9E-05	2,9E-05	2,9E-05	2,9E-05
HC bestaat uit:																		
ethaan	5,2E-06	5,2E-06	5,2E-06	5,2E-06	5,2E-06	1,8E-06	1,6E-06	1,4E-06	1,2E-06	9,9E-07	7,8E-07	7,8E-07	7,8E-07	7,8E-07	7,8E-07	7,8E-07	7,8E-07	7,8E-07
propaan	4,3E-07	4,3E-07	4,3E-07	4,3E-07	4,3E-07	1,7E-07	1,6E-07	1,4E-07	1,2E-07	1,1E-07	9E-08	9E-08	9E-08	9E-08	9E-08	9E-08	9E-08	9E-08
n-butaan	1,2E-05	1,2E-05	1,2E-05	1,2E-05	1,2E-05	4E-06	3,6E-06	3,1E-06	2,7E-06	2,2E-06	1,7E-06	1,7E-06	1,7E-06	1,7E-06	1,7E-06	1,7E-06	1,7E-06	1,7E-06
i-butaan	4,4E-06	4,4E-06	4,4E-06	4,4E-06	4,4E-06	1,5E-06	1,4E-06	1,2E-06	1E-06	8,2E-07	6,4E-07	6,4E-07	6,4E-07	6,4E-07	6,4E-07	6,4E-07	6,4E-07	6,4E-07
n-pentaan	7,8E-06	7,8E-06	7,8E-06	7,8E-06	7,8E-06	2,8E-06	2,5E-06	2,1E-06	1,8E-06	1,5E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06
i-pentaan	1,6E-05	1,6E-05	1,6E-05	1,6E-05	1,6E-05	5,5E-06	4,9E-06	4,2E-06	3,6E-06	2,9E-06	2,3E-06	2,3E-06	2,3E-06	2,3E-06	2,3E-06	2,3E-06	2,3E-06	2,3E-06
hexanen	2,6E-05	2,6E-05	2,6E-05	2,6E-05	2,6E-05	9,1E-06	8E-06	7E-06	5,9E-06	4,8E-06	3,8E-06	3,8E-06	3,8E-06	3,8E-06	3,8E-06	3,8E-06	3,8E-06	3,8E-06
heptanen	1,7E-05	1,7E-05	1,7E-05	1,7E-05	1,7E-05	5,9E-06	5,2E-06	4,5E-06	3,8E-06	3,1E-06	2,5E-06	2,5E-06	2,5E-06	2,5E-06	2,5E-06	2,5E-06	2,5E-06	2,5E-06
octanen	2,9E-05	2,9E-05	2,9E-05	2,9E-05	2,9E-05	1E-05	8,9E-06	7,7E-06	6,6E-06	5,4E-06	4,2E-06	4,2E-06	4,2E-06	4,2E-06	4,2E-06	4,2E-06	4,2E-06	4,2E-06
nonanen	8,5E-06	8,5E-06	8,5E-06	8,5E-06	8,5E-06	2,9E-06	2,6E-06	2,3E-06	1,9E-06	1,6E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06
alkanen c>=10	5,1E-06	5,1E-06	5,1E-06	5,1E-06	5,1E-06	2,5E-06	2,3E-06	2,1E-06	2E-06	1,8E-06	1,6E-06	1,6E-06	1,6E-06	1,6E-06	1,6E-06	1,6E-06	1,6E-06	1,6E-06
etheen	2,7E-05	2,7E-05	2,7E-05	2,7E-05	2,7E-05	9,7E-06	8,6E-06	7,6E-06	6,5E-06	5,4E-06	4,3E-06	4,3E-06	4,3E-06	4,3E-06	4,3E-06	4,3E-06	4,3E-06	4,3E-06
ethyn	1,7E-05	1,7E-05	1,7E-05	1,7E-05	1,7E-05	5,9E-06	5,3E-06	4,6E-06	3,9E-06	3,2E-06	2,5E-06	2,5E-06	2,5E-06	2,5E-06	2,5E-06	2,5E-06	2,5E-06	2,5E-06
propeen	1,4E-05	1,4E-05	1,4E-05	1,4E-05	1,4E-05	5E-06	4,4E-06	3,8E-06	3,3E-06	2,7E-06	2,1E-06	2,1E-06	2,1E-06	2,1E-06	2,1E-06	2,1E-06	2,1E-06	2,1E-06
propadieen	7,4E-07	7,4E-07	7,4E-07	7,4E-07	7,4E-07	2,6E-07	2,3E-07	2E-07	1,7E-07	1,4E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07
propyn	1,1E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,1E-06	3,8E-07	3,4E-07	2,9E-07	2,5E-07	2E-07	1,6E-07	1,6E-07	1,6E-07	1,6E-07	1,6E-07	1,6E-07	1,6E-07	1,6E-07
1-butenen	6,3E-06	6,3E-06	6,3E-06	6,3E-06	6,3E-06	2,2E-06	1,9E-06	1,7E-06	1,4E-06	1,2E-06	9,3E-07	9,3E-07	9,3E-07	9,3E-07	9,3E-07	9,3E-07	9,3E-07	9,3E-07
1,3-butadieen	3E-06	3E-06	3E-06	3E-06	3E-06	1,1E-06	9,3E-07	8,1E-07	6,9E-07	5,7E-07	4,5E-07	4,5E-07	4,5E-07	4,5E-07	4,5E-07	4,5E-07	4,5E-07	4,5E-07
2-butenen	2,2E-06	2,2E-06	2,2E-06	2,2E-06	2,2E-06	8E-07	7,1E-07	6,2E-07	5,3E-07	4,4E-07	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07
1-pentenen	2,6E-06	2,6E-06	2,6E-06	2,6E-06	2,6E-06	9,2E-07	8,1E-07	7,1E-07	6E-07	5E-07	3,9E-07	3,9E-07	3,9E-07	3,9E-07	3,9E-07	3,9E-07	3,9E-07	3,9E-07
2-pentenen	4,1E-06	4,1E-06	4,1E-06	4,1E-06	4,1E-06	1,4E-06	1,3E-06	1,1E-06	9,3E-07	7,7E-07	6E-07	6E-07	6E-07	6E-07	6E-07	6E-07	6E-07	6E-07
1-hexenen	2,2E-06	2,2E-06	2,2E-06	2,2E-06	2,2E-06	7,7E-07	6,8E-07	5,9E-07	5E-07	4,1E-07	3,2E-07	3,2E-07	3,2E-07	3,2E-07	3,2E-07	3,2E-07	3,2E-07	3,2E-07
1,3-hexenen	2,2E-06	2,2E-06	2,2E-06	2,2E-06	2,2E-06	7,7E-07	6,8E-07	5,9E-07	5E-07	4,1E-07	3,2E-07	3,2E-07	3,2E-07	3,2E-07	3,2E-07	3,2E-07	3,2E-07	3,2E-07
alkenen c>=7	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06	4,7E-07	4,3E-07	3,8E-07	3,3E-07	2,8E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,3E-07
benzeen	1,7E-05	1,7E-05	1,7E-05	1,7E-05	1,7E-05	5,8E-06	5,2E-06	4,5E-06	3,8E-06	3,1E-06	2,5E-06	2,5E-06	2,5E-06	2,5E-06	2,5E-06	2,5E-06	2,5E-06	2,5E-06
tolueen	4,4E-05	4,4E-05	4,4E-05	4,4E-05	4,4E-05	1,5E-05	1,4E-05	1,2E-05	1E-05	8,2E-06	6,5E-06	6,5E-06	6,5E-06	6,5E-06	6,5E-06	6,5E-06	6,5E-06	6,5E-06
o-xyleen	9,2E-06	9,2E-06	9,2E-06	9,2E-06	9,2E-06	3,2E-06	2,8E-06	2,5E-06	2,1E-06	1,7E-06	1,4E-06	1,4E-06	1,4E-06	1,4E-06	1,4E-06	1,4E-06	1,4E-06	1,4E-06
m,p-xyleen	2,1E-05	2,1E-05	2,1E-05	2,1E-05	2,1E-05	7,2E-06	6,4E-06	5,5E-06	4,7E-06	3,9E-06	3E-06	3E-06	3E-06	3E-06	3E-06	3E-06	3E-06	3E-06
ethylbenzeen	7,8E-06	7,8E-06	7,8E-06	7,8E-06	7,8E-06	2,7E-06	2,4E-06	2,1E-06	1,8E-06	1,5E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,1E-06
styreen	2,6E-06	2,6E-06	2,6E-06	2,6E-06	2,6E-06	8,9E-07	7,9E-07	6,9E-07	5,8E-07	4,8E-07	3,7E-07	3,7E-07	3,7E-07	3,7E-07	3,7E-07	3,7E-07	3,7E-07	3,7E-07
1,2,3-trimethylbenzeen	1,8E-06	1,8E-06	1,8E-06	1,8E-06	1,8E-06	6,4E-07	5,6E-07	4,9E-07	4,2E-07	3,4E-07	2,7E-07	2,7E-07	2,7E-07	2,7E-07	2,7E-07	2,7E-07	2,7E-07	2,7E-07
1,2,4-trimethylbenzeen	9,6E-06	9,6E-06	9,6E-06	9,6E-06	9,6E-06	3,3E-06	2,9E-06	2,5E-06	2,2E-06	1,8E-06	1,4E-06	1,4E-06	1,4E-06	1,4E-06	1,4E-06	1,4E-06	1,4E-06	1,4E-06
1,3,5-trimethylbenzeen	2,9E-06	2,9E-06	2,9E-06	2,9E-06	2,9E-06	1E-06	9E-07	7,8E-07	6,6E-07	5,5E-07	4,3E-07	4,3E-07	4,3E-07	4,3E-07	4,3E-07	4,3E-07	4,3E-07	4,3E-07
overige aromaten c=9	1,4E-05	1,4E-05	1,4E-05	1,4E-05	1,4E-05	4,9E-06	4,3E-06	3,7E-06	3,2E-06	2,6E-06	2E-06	2E-06	2E-06	2E-06	2E-06	2E-06	2E-06	2E-06
aromaten c>=10	1,8E-05	1,8E-05	1,8E-05	1,8E-05	1,8E-05	6,7E-06	5,9E-06	5,2E-06	4,5E-06	3,8E-06	3,1E-06	3,1E-06	3,1E-06	3,1E-06	3,1E-06	3,1E-06	3,1E-06	3,1E-06
formaldehyde	6,6E-06	6,6E-06	6,6E-06	6,6E-06	6,6E-06	2,4E-06	2,2E-06	1,9E-06	1,7E-06	1,4E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,1E-06
aceetaldehyde	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06	4,7E-07	4,3E-07	3,8E-07	3,3E-07	2,8E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,3E-07
verz. aldehyden c4	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06	4,5E-07	4E-07	3,6E-07	3,1E-07	2,6E-07	2,2E-07	2,2E-07	2,2E-07	2,2E-07	2,2E-07	2,2E-07	2,2E-07	2,2E-07
acrolene	8,2E-07	8,2E-07	8,2E-07	8,2E-07	8,2E-07	3,2E-07	2,9E-07	2,6E-07	2,3E-07	1,9E-07	1,6E-07	1,6E-07	1,6E-07	1,6E-07	1,6E-07	1,6E-07	1,6E-07	1,6E-07
crotonaldehyde	5,8E-08	5,8E-08	5,8E-08	5,8E-08	5,8E-08	4,5E-08	4,4E-08	4,2E-08	4E-08	3,9E-08	3,7E-08	3,7E-08	3,7E-08	3,7E-08	3,7E-08	3,7E-08	3,7E-08	3,7E-08
benzaldehyde	1,5E-06	1,5E-06	1,5E-06	1,5E-06	1,5E-06	5,3E-07	4,7E-07	4,1E-07	3,5E-07	2,9E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,3E-07
aceton	4,6E-07	4,6E-07	4,6E-07	4,6E-07	4,6E-07	2E-07	1,8E-07	1,6E-07	1,4E-07	1,3E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07

Resultaten Topdag Naarden, IMEC-scenario

PAK's (gram/liter)

jaar	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030
Naftaleen	3,7E-07	3,7E-07	3,7E-07	3,7E-07	3,7E-07	1,3E-07	1,2E-07	1,1E-07	9,1E-08	7,6E-08	6,1E-08	6,1E-08	6,1E-08	6,1E-08	6,1E-08	6,1E-08	6,1E-08	6,1E-08
Antraceen	3,2E-09	3,2E-09	3,2E-09	3,2E-09	3,2E-09	1,2E-09	1E-09	9,2E-10	7,9E-10	6,6E-10	5,4E-10	5,4E-10	5,4E-10	5,4E-10	5,4E-10	5,4E-10	5,4E-10	5,4E-10
Fenantreen	2,3E-08	2,3E-08	2,3E-08	2,3E-08	2,3E-08	8,7E-09	7,8E-09	7E-09	6,1E-09	5,2E-09	4,3E-09	4,3E-09	4,3E-09	4,3E-09	4,3E-09	4,3E-09	4,3E-09	4,3E-09
Methylfenantreen	3,5E-09	3,5E-09	3,5E-09	3,5E-09	3,5E-09	1,3E-09	1,2E-09	1E-09	8,9E-10	7,5E-10	6,1E-10	6,1E-10	6,1E-10	6,1E-10	6,1E-10	6,1E-10	6,1E-10	6,1E-10
Dimethylfluoreen	2,1E-09	2,1E-09	2,1E-09	2,1E-09	2,1E-09	8,1E-10	7,3E-10	6,5E-10	5,6E-10	4,8E-10	3,9E-10	3,9E-10	3,9E-10	3,9E-10	3,9E-10	3,9E-10	3,9E-10	3,9E-10
3,6-Dimethylfenantreen	2E-09	2E-09	2E-09	2E-09	2E-09	7E-10	6,2E-10	5,4E-10	4,6E-10	3,8E-10	3E-10	3E-10	3E-10	3E-10	3E-10	3E-10	3E-10	3E-10
Fluorantheen	7,8E-09	7,8E-09	7,8E-09	7,8E-09	7,8E-09	2,8E-09	2,5E-09	2,2E-09	1,9E-09	1,6E-09	1,3E-09	1,3E-09	1,3E-09	1,3E-09	1,3E-09	1,3E-09	1,3E-09	1,3E-09
Pyreen	9,4E-09	9,4E-09	9,4E-09	9,4E-09	9,4E-09	3,3E-09	3E-09	2,6E-09	2,2E-09	1,8E-09	1,4E-09	1,4E-09	1,4E-09	1,4E-09	1,4E-09	1,4E-09	1,4E-09	1,4E-09
Benz(b)fluoreen	1,4E-09	1,4E-09	1,4E-09	1,4E-09	1,4E-09	5,2E-10	4,7E-10	4,1E-10	3,5E-10	3E-10	2,4E-10	2,4E-10	2,4E-10	2,4E-10	2,4E-10	2,4E-10	2,4E-10	2,4E-10
Benz(a)antraceen	1,1E-09	1,1E-09	1,1E-09	1,1E-09	1,1E-09	4E-10	3,6E-10	3,1E-10	2,7E-10	2,2E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,8E-10
Chryseen	3,1E-09	3,1E-09	3,1E-09	3,1E-09	3,1E-09	1,1E-09	1E-09	8,8E-10	7,5E-10	6,3E-10	5E-10	5E-10	5E-10	5E-10	5E-10	5E-10	5E-10	5E-10
Cyclopentapyreen	2,1E-09	2,1E-09	2,1E-09	2,1E-09	2,1E-09	7,7E-10	6,9E-10	6,1E-10	5,2E-10	4,4E-10	3,6E-10	3,6E-10	3,6E-10	3,6E-10	3,6E-10	3,6E-10	3,6E-10	3,6E-10
Triphenyleen	9,8E-10	9,8E-10	9,8E-10	9,8E-10	9,8E-10	3,5E-10	3,1E-10	2,7E-10	2,3E-10	1,9E-10	1,6E-10	1,6E-10	1,6E-10	1,6E-10	1,6E-10	1,6E-10	1,6E-10	1,6E-10
Methylchryseen	1,2E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,2E-10	4,3E-11	3,8E-11	3,4E-11	2,9E-11	2,4E-11	2E-11	2E-11	2E-11	2E-11	2E-11	2E-11	2E-11	2E-11
Benz(c)fenantreen	6,9E-10	6,9E-10	6,9E-10	6,9E-10	6,9E-10	2,5E-10	2,2E-10	2E-10	1,7E-10	1,4E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10
Benz(b)fluoranteen	6,9E-10	6,9E-10	6,9E-10	6,9E-10	6,9E-10	2,5E-10	2,2E-10	2E-10	1,7E-10	1,4E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10
Benz(j)fluoranteen	6,9E-10	6,9E-10	6,9E-10	6,9E-10	6,9E-10	2,5E-10	2,2E-10	2E-10	1,7E-10	1,4E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10
Benz(k)fluoranteen	6,8E-10	6,8E-10	6,8E-10	6,8E-10	6,8E-10	2,4E-10	2,1E-10	1,9E-10	1,6E-10	1,3E-10	1E-10	1E-10	1E-10	1E-10	1E-10	1E-10	1E-10	1E-10
Benz(a)pyreen	6,7E-09	6,7E-09	6,7E-09	6,7E-09	6,7E-09	2,3E-09	2,1E-09	1,8E-09	1,5E-09	1,2E-09	9,8E-10	9,8E-10	9,8E-10	9,8E-10	9,8E-10	9,8E-10	9,8E-10	9,8E-10
Benz(e)pyreen	1,4E-09	1,4E-09	1,4E-09	1,4E-09	1,4E-09	4,9E-10	4,4E-10	3,8E-10	3,3E-10	2,7E-10	2,2E-10	2,2E-10	2,2E-10	2,2E-10	2,2E-10	2,2E-10	2,2E-10	2,2E-10
Peryleen	4,9E-10	4,9E-10	4,9E-10	4,9E-10	4,9E-10	1,8E-10	1,6E-10	1,4E-10	1,2E-10	9,8E-11	7,8E-11	7,8E-11	7,8E-11	7,8E-11	7,8E-11	7,8E-11	7,8E-11	7,8E-11
Cyclopentabenzoperyleen	4,9E-10	4,9E-10	4,9E-10	4,9E-10	4,9E-10	1,8E-10	1,6E-10	1,4E-10	1,2E-10	9,8E-11	7,8E-11	7,8E-11	7,8E-11	7,8E-11	7,8E-11	7,8E-11	7,8E-11	7,8E-11
Dibenzoantraceen	1,5E-10	1,5E-10	1,5E-10	1,5E-10	1,5E-10	5,6E-11	4,9E-11	4,3E-11	3,7E-11	3,1E-11	2,5E-11	2,5E-11	2,5E-11	2,5E-11	2,5E-11	2,5E-11	2,5E-11	2,5E-11
Indenofluoranteen	1,5E-10	1,5E-10	1,5E-10	1,5E-10	1,5E-10	5,6E-11	4,9E-11	4,3E-11	3,7E-11	3,1E-11	2,5E-11	2,5E-11	2,5E-11	2,5E-11	2,5E-11	2,5E-11	2,5E-11	2,5E-11
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	7,7E-10	7,7E-10	7,7E-10	7,7E-10	7,7E-10	2,7E-10	2,4E-10	2,1E-10	1,7E-10	1,4E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10
Benz(ghi)peryleen	1,1E-09	1,1E-09	1,1E-09	1,1E-09	1,1E-09	3,8E-10	3,4E-10	2,9E-10	2,5E-10	2,1E-10	1,6E-10	1,6E-10	1,6E-10	1,6E-10	1,6E-10	1,6E-10	1,6E-10	1,6E-10
Cyclopentabenzoperyleen	1,5E-10	1,5E-10	1,5E-10	1,5E-10	1,5E-10	5,6E-11	4,9E-11	4,3E-11	3,7E-11	3,1E-11	2,5E-11	2,5E-11	2,5E-11	2,5E-11	2,5E-11	2,5E-11	2,5E-11	2,5E-11
Antantreen	7,8E-10	7,8E-10	7,8E-10	7,8E-10	7,8E-10	2,7E-10	2,4E-10	2,1E-10	1,8E-10	1,5E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,2E-10
Coroneen	2,9E-10	2,9E-10	2,9E-10	2,9E-10	2,9E-10	1,3E-10	1,2E-10	1,1E-10	9,5E-11	8,4E-11	7,3E-11	7,3E-11	7,3E-11	7,3E-11	7,3E-11	7,3E-11	7,3E-11	7,3E-11
Acenafteen *	5,5E-09	5,5E-09	5,5E-09	5,5E-09	5,5E-09	1,9E-09	1,7E-09	1,5E-09	1,2E-09	1E-09	8E-10	8E-10	8E-10	8E-10	8E-10	8E-10	8E-10	8E-10
Acenaftyleen *	5,7E-09	5,7E-09	5,7E-09	5,7E-09	5,7E-09	2,1E-09	1,9E-09	1,7E-09	1,4E-09	1,2E-09	9,7E-10	9,7E-10	9,7E-10	9,7E-10	9,7E-10	9,7E-10	9,7E-10	9,7E-10
Fluoreen *	5,7E-09	5,7E-09	5,7E-09	5,7E-09	5,7E-09	2,1E-09	1,9E-09	1,7E-09	1,4E-09	1,2E-09	9,7E-10	9,7E-10	9,7E-10	9,7E-10	9,7E-10	9,7E-10	9,7E-10	9,7E-10
Benz(a,h)antatreen *	2,4E-09	2,4E-09	2,4E-09	2,4E-09	2,4E-09	8,5E-10	7,5E-10	6,5E-10	5,6E-10	4,6E-10	3,6E-10	3,6E-10	3,6E-10	3,6E-10	3,6E-10	3,6E-10	3,6E-10	3,6E-10
PAK-Borneff	1,1E-08	1,1E-08	1,1E-08	1,1E-08	1,1E-08	4E-09	3,5E-09	3,1E-09	2,6E-09	2,2E-09	1,7E-09	1,7E-09	1,7E-09	1,7E-09	1,7E-09	1,7E-09	1,7E-09	1,7E-09
PAK-VROM	4,1E-07	4,1E-07	4,1E-07	4,1E-07	4,1E-07	1,5E-07	1,3E-07	1,2E-07	1E-07	8,5E-08	6,8E-08	6,8E-08	6,8E-08	6,8E-08	6,8E-08	6,8E-08	6,8E-08	6,8E-08
PAK-EPA	4,4E-07	4,4E-07	4,4E-07	4,4E-07	4,4E-07	1,6E-07	1,4E-07	1,2E-07	1,1E-07	9E-08	7,2E-08	7,2E-08	7,2E-08	7,2E-08	7,2E-08	7,2E-08	7,2E-08	7,2E-08
smeerolie	0,00042	3,2E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06	5,4E-07	5E-07	4,6E-07	4,2E-07	3,9E-07	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07

Resultaten Topdag Naarden, Aanvullend scenario

Overigen en Koolwaterstoffen (gram/liter)

jaar	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030
CO	0,00032	0,00032	0,0003	0,00027	0,00024	0,00015	0,00013	0,00011	9,6E-05	8E-05	6,3E-05	6,3E-05	6,3E-05	6,3E-05	6,3E-05	6,3E-05	6,3E-05	6,3E-05
Nox	2,2E-05	2,2E-05	2,3E-05	2,3E-05	2,4E-05	2E-05	1,8E-05	1,7E-05	1,5E-05	1,4E-05	1,2E-05	1,2E-05	1,2E-05	1,2E-05	1,2E-05	1,2E-05	1,2E-05	1,2E-05
HC	0,00019	0,00019	0,00016	0,00012	7,4E-05	1,9E-05	1,6E-05	1,3E-05	1E-05	7,2E-06	4,4E-06	4,4E-06	4,4E-06	4,4E-06	4,4E-06	4,4E-06	4,4E-06	4,4E-06
HC bestaat uit:																		
ethaan	5,2E-06	5,2E-06	4,6E-06	3,3E-06	2E-06	5,1E-07	4,3E-07	3,5E-07	2,7E-07	1,9E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07
propaan	4,3E-07	4,3E-07	3,8E-07	2,8E-07	1,9E-07	7,1E-08	6,6E-08	6E-08	5,5E-08	4,9E-08	4,3E-08	4,3E-08	4,3E-08	4,3E-08	4,3E-08	4,3E-08	4,3E-08	4,3E-08
n-butaan	1,2E-05	1,2E-05	1E-05	7,3E-06	4,5E-06	1,1E-06	9,4E-07	7,6E-07	5,9E-07	4,1E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,3E-07
i-butaan	4,4E-06	4,4E-06	3,9E-06	2,8E-06	1,7E-06	4E-07	3,4E-07	2,7E-07	2E-07	1,3E-07	5,9E-08	5,9E-08	5,9E-08	5,9E-08	5,9E-08	5,9E-08	5,9E-08	5,9E-08
n-pentaan	7,8E-06	7,8E-06	6,9E-06	5E-06	3,1E-06	7,8E-07	6,6E-07	5,4E-07	4,2E-07	3E-07	1,8E-07	1,8E-07	1,8E-07	1,8E-07	1,8E-07	1,8E-07	1,8E-07	1,8E-07
i-pentaan	1,6E-05	1,6E-05	1,4E-05	1E-05	6,2E-06	1,4E-06	1,2E-06	9,5E-07	7,1E-07	4,6E-07	2,1E-07	2,1E-07	2,1E-07	2,1E-07	2,1E-07	2,1E-07	2,1E-07	2,1E-07
hexanen	2,6E-05	2,6E-05	2,3E-05	1,7E-05	1E-05	2,4E-06	2E-06	1,6E-06	1,2E-06	7,6E-07	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07
heptanen	1,7E-05	1,7E-05	1,5E-05	1,1E-05	6,6E-06	1,6E-06	1,3E-06	1E-06	7,5E-07	4,9E-07	2,2E-07	2,2E-07	2,2E-07	2,2E-07	2,2E-07	2,2E-07	2,2E-07	2,2E-07
octanen	2,9E-05	2,9E-05	2,6E-05	1,8E-05	1,1E-05	2,7E-06	2,2E-06	1,8E-06	1,3E-06	8,4E-07	3,9E-07	3,9E-07	3,9E-07	3,9E-07	3,9E-07	3,9E-07	3,9E-07	3,9E-07
nonanen	8,5E-06	8,5E-06	7,4E-06	5,4E-06	3,3E-06	7,8E-07	6,4E-07	5,1E-07	3,8E-07	2,4E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07
alkanen c>=10	5,1E-06	5,1E-06	4,6E-06	3,6E-06	2,6E-06	1,4E-06	1,4E-06	1,3E-06	1,3E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06
etheen	2,7E-05	2,7E-05	2,4E-05	1,7E-05	1,1E-05	2,9E-06	2,5E-06	2,1E-06	1,6E-06	1,2E-06	8,1E-07	8,1E-07	8,1E-07	8,1E-07	8,1E-07	8,1E-07	8,1E-07	8,1E-07
ethyn	1,7E-05	1,7E-05	1,5E-05	1,1E-05	6,6E-06	1,7E-06	1,4E-06	1,1E-06	8,9E-07	6,3E-07	3,7E-07	3,7E-07	3,7E-07	3,7E-07	3,7E-07	3,7E-07	3,7E-07	3,7E-07
propeen	1,4E-05	1,4E-05	1,2E-05	9E-06	5,6E-06	1,4E-06	1,2E-06	9,6E-07	7,4E-07	5,2E-07	3E-07	3E-07	3E-07	3E-07	3E-07	3E-07	3E-07	3E-07
propadieen	7,4E-07	7,4E-07	6,5E-07	4,7E-07	2,9E-07	6,7E-08	5,6E-08	4,4E-08	3,3E-08	2,1E-08	9,8E-09	9,8E-09	9,8E-09	9,8E-09	9,8E-09	9,8E-09	9,8E-09	9,8E-09
propyn	1,1E-06	1,1E-06	9,7E-07	7E-07	4,3E-07	1E-07	8,4E-08	6,7E-08	4,9E-08	3,2E-08	1,5E-08	1,5E-08	1,5E-08	1,5E-08	1,5E-08	1,5E-08	1,5E-08	1,5E-08
1-butenen	6,3E-06	6,3E-06	5,5E-06	4E-06	2,5E-06	6E-07	5E-07	4E-07	3,1E-07	2,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07
1,3-butadieen	3E-06	3E-06	2,6E-06	1,9E-06	1,2E-06	2,8E-07	2,3E-07	1,8E-07	1,3E-07	8,1E-08	3,1E-08	3,1E-08	3,1E-08	3,1E-08	3,1E-08	3,1E-08	3,1E-08	3,1E-08
2-butenen	2,2E-06	2,2E-06	2E-06	1,4E-06	8,9E-07	2,3E-07	1,9E-07	1,6E-07	1,3E-07	9,1E-08	5,6E-08	5,6E-08	5,6E-08	5,6E-08	5,6E-08	5,6E-08	5,6E-08	5,6E-08
1-pentenen	2,6E-06	2,6E-06	2,3E-06	1,7E-06	1E-06	2,5E-07	2,1E-07	1,7E-07	1,3E-07	9,4E-08	5,3E-08	5,3E-08	5,3E-08	5,3E-08	5,3E-08	5,3E-08	5,3E-08	5,3E-08
2-pentenen	4,1E-06	4,1E-06	3,6E-06	2,6E-06	1,6E-06	3,9E-07	3,3E-07	2,6E-07	2E-07	1,4E-07	7,3E-08	7,3E-08	7,3E-08	7,3E-08	7,3E-08	7,3E-08	7,3E-08	7,3E-08
1-hexenen	2,2E-06	2,2E-06	1,9E-06	1,4E-06	8,6E-07	2E-07	1,7E-07	1,3E-07	9,8E-08	6,4E-08	2,9E-08	2,9E-08	2,9E-08	2,9E-08	2,9E-08	2,9E-08	2,9E-08	2,9E-08
1,3-hexenen	2,2E-06	2,2E-06	1,9E-06	1,4E-06	8,6E-07	2E-07	1,7E-07	1,3E-07	9,8E-08	6,4E-08	2,9E-08	2,9E-08	2,9E-08	2,9E-08	2,9E-08	2,9E-08	2,9E-08	2,9E-08
alkenen c>=7	1,2E-06	1,2E-06	1,1E-06	8E-07	5,2E-07	1,8E-07	1,6E-07	1,4E-07	1,3E-07	1,1E-07	9,2E-08	9,2E-08	9,2E-08	9,2E-08	9,2E-08	9,2E-08	9,2E-08	9,2E-08
benzeen	1,7E-05	1,7E-05	1,5E-05	1,1E-05	6,5E-06	1,5E-06	1,2E-06	9,5E-07	6,6E-07	3,8E-07	9,9E-08	9,9E-08	9,9E-08	9,9E-08	9,9E-08	9,9E-08	9,9E-08	9,9E-08
tolueen	4,4E-05	4,4E-05	3,9E-05	2,8E-05	1,7E-05	4,1E-06	3,4E-06	2,7E-06	2E-06	1,3E-06	6,4E-07	6,4E-07	6,4E-07	6,4E-07	6,4E-07	6,4E-07	6,4E-07	6,4E-07
o-xyleen	9,2E-06	9,2E-06	8,1E-06	5,9E-06	3,6E-06	8,6E-07	7,2E-07	5,7E-07	4,3E-07	2,9E-07	1,4E-07	1,4E-07	1,4E-07	1,4E-07	1,4E-07	1,4E-07	1,4E-07	1,4E-07
m,p-xyleen	2,1E-05	2,1E-05	1,8E-05	1,3E-05	8,1E-06	1,9E-06	1,6E-06	1,3E-06	9,8E-07	6,5E-07	3,3E-07	3,3E-07	3,3E-07	3,3E-07	3,3E-07	3,3E-07	3,3E-07	3,3E-07
ethylbenzeen	7,8E-06	7,8E-06	6,8E-06	4,9E-06	3E-06	7,3E-07	6,1E-07	4,8E-07	3,6E-07	2,4E-07	1,2E-07	1,2E-07	1,2E-07	1,2E-07	1,2E-07	1,2E-07	1,2E-07	1,2E-07
styreen	2,6E-06	2,6E-06	2,3E-06	1,6E-06	1E-06	2,4E-07	2E-07	1,6E-07	1,1E-07	7,5E-08	3,4E-08	3,4E-08	3,4E-08	3,4E-08	3,4E-08	3,4E-08	3,4E-08	3,4E-08
1,2,3-trimethylbenzeen	1,8E-06	1,8E-06	1,6E-06	1,2E-06	7,2E-07	1,7E-07	1,4E-07	1,1E-07	8,2E-08	5,3E-08	2,4E-08	2,4E-08	2,4E-08	2,4E-08	2,4E-08	2,4E-08	2,4E-08	2,4E-08
1,2,4-trimethylbenzeen	9,6E-06	9,6E-06	8,4E-06	6,1E-06	3,7E-06	8,8E-07	7,3E-07	5,8E-07	4,3E-07	2,8E-07	1,3E-07	1,3E-07	1,3E-07	1,3E-07	1,3E-07	1,3E-07	1,3E-07	1,3E-07
1,3,5-trimethylbenzeen	2,9E-06	2,9E-06	2,6E-06	1,9E-06	1,1E-06	2,7E-07	2,2E-07	1,8E-07	1,3E-07	8,5E-08	3,9E-08	3,9E-08	3,9E-08	3,9E-08	3,9E-08	3,9E-08	3,9E-08	3,9E-08
overige aromaten c=9	1,4E-05	1,4E-05	1,2E-05	8,9E-06	5,4E-06	1,3E-06	1,1E-06	8,4E-07	6,2E-07	4E-07	1,9E-07	1,9E-07	1,9E-07	1,9E-07	1,9E-07	1,9E-07	1,9E-07	1,9E-07
aromaten c>=10	1,8E-05	1,8E-05	1,6E-05	1,1E-05	7,3E-06	2,3E-06	2E-06	1,8E-06	1,5E-06	1,2E-06	9,9E-07	9,9E-07	9,9E-07	9,9E-07	9,9E-07	9,9E-07	9,9E-07	9,9E-07
formaldehyde	6,6E-06	6,6E-06	5,8E-06	4,3E-06	2,7E-06	8E-07	7,1E-07	6,1E-07	5,2E-07	4,2E-07	3,3E-07	3,3E-07	3,3E-07	3,3E-07	3,3E-07	3,3E-07	3,3E-07	3,3E-07
aceetaldehyde	1,2E-06	1,2E-06	1,1E-06	8E-07	5,2E-07	1,8E-07	1,6E-07	1,4E-07	1,3E-07	1,1E-07	9,2E-08	9,2E-08	9,2E-08	9,2E-08	9,2E-08	9,2E-08	9,2E-08	9,2E-08
verz. aldehyden c4	1,2E-06	1,2E-06	1,1E-06	7,7E-07	4,9E-07	1,6E-07	1,4E-07	1,2E-07	1,1E-07	9E-08	7,2E-08	7,2E-08	7,2E-08	7,2E-08	7,2E-08	7,2E-08	7,2E-08	7,2E-08
acrolene	8,2E-07	8,2E-07	7,3E-07	5,4E-07	3,5E-07	1,2E-07	1,1E-07	1E-07	9E-08	7,9E-08	6,8E-08	6,8E-08	6,8E-08	6,8E-08	6,8E-08	6,8E-08	6,8E-08	6,8E-08
crotonaldehyde	5,8E-08	5,8E-08	5,5E-08	4,9E-08	4,3E-08	3,8E-08	3,8E-08	3,8E-08	3,8E-08	3,8E-08	3,9E-08	3,9E-08	3,9E-08	3,9E-08	3,9E-08	3,9E-08	3,9E-08	3,9E-08
benzaldehyde	1,5E-06	1,5E-06	1,3E-06	9,6E-07	5,9E-07	1,5E-07	1,3E-07	1,1E-07	8,5E-08	6,2E-08	3,9E-08	3,9E-08	3,9E-08	3,9E-08	3,9E-08	3,9E-08	3,9E-08	3,9E-08
aceton	4,6E-07	4,6E-07	4,1E-07	3,1E-07	2,1E-07	9E-08	8,5E-08	7,9E-08	7,4E-08	6,8E-08	6,3E-08	6,3E-08	6,3E-08	6,3E-08	6,3E-08	6,3E-08	6,3E-08	6,3E-08

Resultaten Topdag Naarden, Aanvullend scenario

PAK's (gram/liter)

jaar	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030
Naftaleen	3,7E-07	3,7E-07	3,3E-07	2,4E-07	1,5E-07	4,2E-08	3,7E-08	3,1E-08	2,6E-08	2E-08	1,5E-08	1,5E-08	1,5E-08	1,5E-08	1,5E-08	1,5E-08	1,5E-08	1,5E-08
Antraceen	3,2E-09	3,2E-09	2,8E-09	2E-09	1,3E-09	3,8E-10	3,3E-10	2,9E-10	2,4E-10	1,9E-10	1,5E-10	1,5E-10	1,5E-10	1,5E-10	1,5E-10	1,5E-10	1,5E-10	1,5E-10
Fenantreen	2,3E-08	2,3E-08	2E-08	1,5E-08	9,5E-09	3,2E-09	2,9E-09	2,6E-09	2,3E-09	2E-09	1,6E-09	1,6E-09	1,6E-09	1,6E-09	1,6E-09	1,6E-09	1,6E-09	1,6E-09
Methylfenantreen	3,5E-09	3,5E-09	3,1E-09	2,3E-09	1,4E-09	4,4E-10	3,9E-10	3,3E-10	2,8E-10	2,3E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,8E-10
Dimethylfluoreen	2,1E-09	2,1E-09	1,9E-09	1,4E-09	8,9E-10	2,9E-10	2,6E-10	2,3E-10	2E-10	1,7E-10	1,4E-10	1,4E-10	1,4E-10	1,4E-10	1,4E-10	1,4E-10	1,4E-10	1,4E-10
3,6-Dimethylfenantreen	2E-09	2E-09	1,7E-09	1,3E-09	7,8E-10	2E-10	1,7E-10	1,3E-10	1E-10	7,4E-11	4,3E-11	4,3E-11	4,3E-11	4,3E-11	4,3E-11	4,3E-11	4,3E-11	4,3E-11
Fluorantheen	7,8E-09	7,8E-09	6,9E-09	5E-09	3,1E-09	8,5E-10	7,3E-10	6,2E-10	5E-10	3,8E-10	2,6E-10	2,6E-10	2,6E-10	2,6E-10	2,6E-10	2,6E-10	2,6E-10	2,6E-10
Pyreen	9,4E-09	9,4E-09	8,2E-09	6E-09	3,7E-09	9,6E-10	8,1E-10	6,7E-10	5,3E-10	3,8E-10	2,4E-10	2,4E-10	2,4E-10	2,4E-10	2,4E-10	2,4E-10	2,4E-10	2,4E-10
Benz(b)fluoreen	1,4E-09	1,4E-09	1,3E-09	9,2E-10	5,8E-10	1,7E-10	1,5E-10	1,3E-10	1E-10	8,3E-11	6,2E-11	6,2E-11	6,2E-11	6,2E-11	6,2E-11	6,2E-11	6,2E-11	6,2E-11
Benz(a)antraceen	1,1E-09	1,1E-09	9,7E-10	7,1E-10	4,4E-10	1,2E-10	1,1E-10	8,9E-11	7,2E-11	5,5E-11	3,9E-11	3,9E-11	3,9E-11	3,9E-11	3,9E-11	3,9E-11	3,9E-11	3,9E-11
Chryseen	3,1E-09	3,1E-09	2,8E-09	2E-09	1,3E-09	3,5E-10	3E-10	2,5E-10	2E-10	1,6E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10
Cyclopentapyreen	2,1E-09	2,1E-09	1,8E-09	1,3E-09	8,5E-10	2,6E-10	2,3E-10	2E-10	1,7E-10	1,4E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10
Triphenyleen	9,8E-10	9,8E-10	8,6E-10	6,3E-10	3,9E-10	1E-10	9E-11	7,5E-11	6E-11	4,5E-11	3E-11	3E-11	3E-11	3E-11	3E-11	3E-11	3E-11	3E-11
Methylchryseen	1,2E-10	1,2E-10	1E-10	7,5E-11	4,7E-11	1,4E-11	1,2E-11	1E-11	8,7E-12	7E-12	5,3E-12	5,3E-12	5,3E-12	5,3E-12	5,3E-12	5,3E-12	5,3E-12	5,3E-12
Benz(c)fenantreen	6,9E-10	6,9E-10	6,1E-10	4,4E-10	2,8E-10	7,9E-11	6,8E-11	5,8E-11	4,8E-11	3,8E-11	2,7E-11	2,7E-11	2,7E-11	2,7E-11	2,7E-11	2,7E-11	2,7E-11	2,7E-11
Benz(b)fluoranteen	6,9E-10	6,9E-10	6,1E-10	4,4E-10	2,8E-10	7,9E-11	6,8E-11	5,8E-11	4,8E-11	3,8E-11	2,7E-11	2,7E-11	2,7E-11	2,7E-11	2,7E-11	2,7E-11	2,7E-11	2,7E-11
Benz(j)fluoranteen	6,9E-10	6,9E-10	6,1E-10	4,4E-10	2,8E-10	7,9E-11	6,8E-11	5,8E-11	4,8E-11	3,8E-11	2,7E-11	2,7E-11	2,7E-11	2,7E-11	2,7E-11	2,7E-11	2,7E-11	2,7E-11
Benz(k)fluoranteen	6,8E-10	6,8E-10	5,9E-10	4,3E-10	2,7E-10	6,9E-11	5,9E-11	4,9E-11	3,8E-11	2,8E-11	1,8E-11	1,8E-11	1,8E-11	1,8E-11	1,8E-11	1,8E-11	1,8E-11	1,8E-11
Benz(a)pyreen	6,7E-09	6,7E-09	5,8E-09	4,2E-09	2,6E-09	6,3E-10	5,2E-10	4,2E-10	3,2E-10	2,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10	1,1E-10
Benz(e)pyreen	1,4E-09	1,4E-09	1,2E-09	8,9E-10	5,5E-10	1,4E-10	1,2E-10	1E-10	7,9E-11	5,8E-11	3,7E-11	3,7E-11	3,7E-11	3,7E-11	3,7E-11	3,7E-11	3,7E-11	3,7E-11
Peryleen	4,9E-10	4,9E-10	4,3E-10	3,1E-10	2E-10	5,3E-11	4,5E-11	3,8E-11	3,1E-11	2,3E-11	1,6E-11	1,6E-11	1,6E-11	1,6E-11	1,6E-11	1,6E-11	1,6E-11	1,6E-11
Cyclopentabenzoperyleen	4,9E-10	4,9E-10	4,3E-10	3,1E-10	2E-10	5,3E-11	4,5E-11	3,8E-11	3,1E-11	2,3E-11	1,6E-11	1,6E-11	1,6E-11	1,6E-11	1,6E-11	1,6E-11	1,6E-11	1,6E-11
Dibenzoantraceen	1,5E-10	1,5E-10	1,3E-10	9,8E-11	6,2E-11	1,7E-11	1,5E-11	1,3E-11	1E-11	8,1E-12	5,8E-12	5,8E-12	5,8E-12	5,8E-12	5,8E-12	5,8E-12	5,8E-12	5,8E-12
Indenofluoranteen	1,5E-10	1,5E-10	1,3E-10	9,8E-11	6,2E-11	1,7E-11	1,5E-11	1,3E-11	1E-11	8,1E-12	5,8E-12	5,8E-12	5,8E-12	5,8E-12	5,8E-12	5,8E-12	5,8E-12	5,8E-12
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	7,7E-10	7,7E-10	6,8E-10	4,9E-10	3E-10	7,1E-11	5,9E-11	4,7E-11	3,4E-11	2,2E-11	1E-11	1E-11	1E-11	1E-11	1E-11	1E-11	1E-11	1E-11
Benz(ghi)peryleen	1,1E-09	1,1E-09	9,5E-10	6,9E-10	4,2E-10	1E-10	8,8E-11	7,2E-11	5,5E-11	3,8E-11	2,1E-11	2,1E-11	2,1E-11	2,1E-11	2,1E-11	2,1E-11	2,1E-11	2,1E-11
Cyclopentabenzoperyleen	1,5E-10	1,5E-10	1,3E-10	9,8E-11	6,2E-11	1,7E-11	1,5E-11	1,3E-11	1E-11	8,1E-12	5,8E-12	5,8E-12	5,8E-12	5,8E-12	5,8E-12	5,8E-12	5,8E-12	5,8E-12
Antantreen	7,8E-10	7,8E-10	6,8E-10	5E-10	3,1E-10	7,5E-11	6,3E-11	5,1E-11	3,9E-11	2,7E-11	1,4E-11	1,4E-11	1,4E-11	1,4E-11	1,4E-11	1,4E-11	1,4E-11	1,4E-11
Coroneen	2,9E-10	2,9E-10	2,6E-10	1,9E-10	1,3E-10	6,2E-11	5,9E-11	5,6E-11	5,2E-11	4,9E-11	4,6E-11	4,6E-11	4,6E-11	4,6E-11	4,6E-11	4,6E-11	4,6E-11	4,6E-11
Acenafteen *	5,5E-09	5,5E-09	4,8E-09	3,5E-09	2,1E-09	5,1E-10	4,2E-10	3,4E-10	2,5E-10	1,6E-10	8E-11	8E-11	8E-11	8E-11	8E-11	8E-11	8E-11	8E-11
Acenaftyleen *	5,7E-09	5,7E-09	5E-09	3,7E-09	2,3E-09	6,8E-10	5,9E-10	5,1E-10	4,3E-10	3,4E-10	2,6E-10	2,6E-10	2,6E-10	2,6E-10	2,6E-10	2,6E-10	2,6E-10	2,6E-10
Fluoreen *	5,7E-09	5,7E-09	5E-09	3,7E-09	2,3E-09	6,8E-10	5,9E-10	5,1E-10	4,3E-10	3,4E-10	2,6E-10	2,6E-10	2,6E-10	2,6E-10	2,6E-10	2,6E-10	2,6E-10	2,6E-10
Benz(a,h)antatreen *	2,4E-09	2,4E-09	2,1E-09	1,5E-09	9,5E-10	2,3E-10	1,9E-10	1,5E-10	1,2E-10	7,8E-11	4E-11	4E-11	4E-11	4E-11	4E-11	4E-11	4E-11	4E-11
PAK-Borneff	1,1E-08	1,1E-08	9,7E-09	7,1E-09	4,4E-09	1,2E-09	1E-09	8,4E-10	6,7E-10	5,1E-10	3,4E-10	3,4E-10	3,4E-10	3,4E-10	3,4E-10	3,4E-10	3,4E-10	3,4E-10
PAK-VROM	4,1E-07	4,1E-07	3,6E-07	2,6E-07	1,7E-07	4,7E-08	4,1E-08	3,5E-08	2,9E-08	2,3E-08	1,7E-08	1,7E-08	1,7E-08	1,7E-08	1,7E-08	1,7E-08	1,7E-08	1,7E-08
PAK-EPA	4,4E-07	4,4E-07	3,8E-07	2,8E-07	1,8E-07	5E-08	4,4E-08	3,7E-08	3,1E-08	2,4E-08	1,8E-08	1,8E-08	1,8E-08	1,8E-08	1,8E-08	1,8E-08	1,8E-08	1,8E-08
smeerolie	0,00013	3,2E-06	1E-06	8,1E-07	5,8E-07	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07

Resultaten Week Naarden, IMEC-scenario

Overigen en Koolwaterstoffen (gram/liter)

Jaar	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030
CO	0,00046	0,00046	0,00046	0,00046	0,00046	0,00043	0,0004	0,00038	0,00035	0,00032	0,00029	0,00029	0,00029	0,00029	0,00029	0,00029	0,00029	0,00029
Nox	4,8E-05	4,8E-05	4,8E-05	4,8E-05	4,8E-05	4,8E-05	4,7E-05	4,6E-05	4,6E-05	4,5E-05	4,5E-05	4,5E-05	4,5E-05	4,5E-05	4,5E-05	4,5E-05	4,5E-05	4,5E-05
HC	0,00027	0,00027	0,00027	0,00027	0,00027	0,00023	0,00019	0,00015	0,00012	7,9E-05	4,2E-05	4,2E-05	4,2E-05	4,2E-05	4,2E-05	4,2E-05	4,2E-05	4,2E-05
HC bestaat uit:																		
ethaan	7,4E-06	7,4E-06	7,4E-06	7,4E-06	7,4E-06	6,4E-06	5,3E-06	4,3E-06	3,2E-06	2,2E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,1E-06	1,1E-06
propaan	6,6E-07	6,6E-07	6,6E-07	6,6E-07	6,6E-07	5,7E-07	4,9E-07	4,1E-07	3,3E-07	2,4E-07	1,6E-07	1,6E-07	1,6E-07	1,6E-07	1,6E-07	1,6E-07	1,6E-07	1,6E-07
n-butaan	1,6E-05	1,6E-05	1,6E-05	1,6E-05	1,6E-05	1,4E-05	1,2E-05	9,5E-06	7,1E-06	4,8E-06	2,5E-06	2,5E-06	2,5E-06	2,5E-06	2,5E-06	2,5E-06	2,5E-06	2,5E-06
i-butaan	6,3E-06	6,3E-06	6,3E-06	6,3E-06	6,3E-06	5,4E-06	4,5E-06	3,6E-06	2,7E-06	1,8E-06	9E-07	9E-07	9E-07	9E-07	9E-07	9E-07	9E-07	9E-07
n-pentaan	1,1E-05	1,1E-05	1,1E-05	1,1E-05	1,1E-05	9,6E-06	8,1E-06	6,5E-06	4,9E-06	3,3E-06	1,7E-06	1,7E-06	1,7E-06	1,7E-06	1,7E-06	1,7E-06	1,7E-06	1,7E-06
i-pentaan	2,2E-05	2,2E-05	2,2E-05	2,2E-05	2,2E-05	1,9E-05	1,6E-05	1,3E-05	9,6E-06	6,4E-06	3,2E-06	3,2E-06	3,2E-06	3,2E-06	3,2E-06	3,2E-06	3,2E-06	3,2E-06
hexanen	3,7E-05	3,7E-05	3,7E-05	3,7E-05	3,7E-05	3,2E-05	2,6E-05	2,1E-05	1,6E-05	1,1E-05	5,3E-06	5,3E-06	5,3E-06	5,3E-06	5,3E-06	5,3E-06	5,3E-06	5,3E-06
heptanen	2,4E-05	2,4E-05	2,4E-05	2,4E-05	2,4E-05	2,1E-05	1,7E-05	1,4E-05	1E-05	6,9E-06	3,5E-06	3,5E-06	3,5E-06	3,5E-06	3,5E-06	3,5E-06	3,5E-06	3,5E-06
octanen	4,1E-05	4,1E-05	4,1E-05	4,1E-05	4,1E-05	3,5E-05	2,9E-05	2,4E-05	1,8E-05	1,2E-05	5,9E-06	5,9E-06	5,9E-06	5,9E-06	5,9E-06	5,9E-06	5,9E-06	5,9E-06
nonanen	1,2E-05	1,2E-05	1,2E-05	1,2E-05	1,2E-05	1E-05	8,6E-06	6,9E-06	5,1E-06	3,4E-06	1,7E-06	1,7E-06	1,7E-06	1,7E-06	1,7E-06	1,7E-06	1,7E-06	1,7E-06
alkanen c>=10	8,8E-06	8,8E-06	8,8E-06	8,8E-06	8,8E-06	7,8E-06	6,9E-06	6E-06	5,1E-06	4,2E-06	3,3E-06	3,3E-06	3,3E-06	3,3E-06	3,3E-06	3,3E-06	3,3E-06	3,3E-06
etheen	3,9E-05	3,9E-05	3,9E-05	3,9E-05	3,9E-05	3,4E-05	2,8E-05	2,3E-05	1,7E-05	1,2E-05	6,4E-06	6,4E-06	6,4E-06	6,4E-06	6,4E-06	6,4E-06	6,4E-06	6,4E-06
ethyn	2,4E-05	2,4E-05	2,4E-05	2,4E-05	2,4E-05	2,1E-05	1,7E-05	1,4E-05	1E-05	7,1E-06	3,7E-06	3,7E-06	3,7E-06	3,7E-06	3,7E-06	3,7E-06	3,7E-06	3,7E-06
propeen	2E-05	2E-05	2E-05	2E-05	2E-05	1,7E-05	1,5E-05	1,2E-05	8,8E-06	6E-06	3,1E-06	3,1E-06	3,1E-06	3,1E-06	3,1E-06	3,1E-06	3,1E-06	3,1E-06
propadieen	1E-06	1E-06	1E-06	1E-06	1E-06	8,9E-07	7,5E-07	6E-07	4,5E-07	3E-07	1,5E-07	1,5E-07	1,5E-07	1,5E-07	1,5E-07	1,5E-07	1,5E-07	1,5E-07
propyn	1,6E-06	1,6E-06	1,6E-06	1,6E-06	1,6E-06	1,3E-06	1,1E-06	8,9E-07	6,7E-07	4,5E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,3E-07
1-butenen	9E-06	9E-06	9E-06	9E-06	9E-06	7,7E-06	6,4E-06	5,1E-06	3,9E-06	2,6E-06	1,3E-06	1,3E-06	1,3E-06	1,3E-06	1,3E-06	1,3E-06	1,3E-06	1,3E-06
1,3-butadieen	4,3E-06	4,3E-06	4,3E-06	4,3E-06	4,3E-06	3,7E-06	3,1E-06	2,5E-06	1,9E-06	1,3E-06	6,6E-07	6,6E-07	6,6E-07	6,6E-07	6,6E-07	6,6E-07	6,6E-07	6,6E-07
2-butenen	3,2E-06	3,2E-06	3,2E-06	3,2E-06	3,2E-06	2,8E-06	2,3E-06	1,9E-06	1,4E-06	9,6E-07	5,1E-07	5,1E-07	5,1E-07	5,1E-07	5,1E-07	5,1E-07	5,1E-07	5,1E-07
1-pentenen	3,7E-06	3,7E-06	3,7E-06	3,7E-06	3,7E-06	3,2E-06	2,7E-06	2,1E-06	1,6E-06	1,1E-06	5,7E-07	5,7E-07	5,7E-07	5,7E-07	5,7E-07	5,7E-07	5,7E-07	5,7E-07
2-pentenen	5,8E-06	5,8E-06	5,8E-06	5,8E-06	5,8E-06	5E-06	4,2E-06	3,3E-06	2,5E-06	1,7E-06	8,7E-07	8,7E-07	8,7E-07	8,7E-07	8,7E-07	8,7E-07	8,7E-07	8,7E-07
1-hexenen	3,1E-06	3,1E-06	3,1E-06	3,1E-06	3,1E-06	2,7E-06	2,2E-06	1,8E-06	1,3E-06	9E-07	4,5E-07	4,5E-07	4,5E-07	4,5E-07	4,5E-07	4,5E-07	4,5E-07	4,5E-07
1,3-hexenen	3,1E-06	3,1E-06	3,1E-06	3,1E-06	3,1E-06	2,7E-06	2,2E-06	1,8E-06	1,3E-06	9E-07	4,5E-07	4,5E-07	4,5E-07	4,5E-07	4,5E-07	4,5E-07	4,5E-07	4,5E-07
alkenen c>=7	1,8E-06	1,8E-06	1,8E-06	1,8E-06	1,8E-06	1,6E-06	1,4E-06	1,1E-06	8,8E-07	6,4E-07	4E-07	4E-07	4E-07	4E-07	4E-07	4E-07	4E-07	4E-07
benzeen	2,4E-05	2,4E-05	2,4E-05	2,4E-05	2,4E-05	2E-05	1,7E-05	1,4E-05	1E-05	6,9E-06	3,5E-06	3,5E-06	3,5E-06	3,5E-06	3,5E-06	3,5E-06	3,5E-06	3,5E-06
tolueen	6,3E-05	6,3E-05	6,3E-05	6,3E-05	6,3E-05	5,4E-05	4,5E-05	3,6E-05	2,7E-05	1,8E-05	9,1E-06	9,1E-06	9,1E-06	9,1E-06	9,1E-06	9,1E-06	9,1E-06	9,1E-06
o-xyleen	1,3E-05	1,3E-05	1,3E-05	1,3E-05	1,3E-05	1,1E-05	9,4E-06	7,5E-06	5,6E-06	3,8E-06	1,9E-06	1,9E-06	1,9E-06	1,9E-06	1,9E-06	1,9E-06	1,9E-06	1,9E-06
m,p-xyleen	2,9E-05	2,9E-05	2,9E-05	2,9E-05	2,9E-05	2,5E-05	2,1E-05	1,7E-05	1,3E-05	8,5E-06	4,3E-06	4,3E-06	4,3E-06	4,3E-06	4,3E-06	4,3E-06	4,3E-06	4,3E-06
ethylbenzeen	1,1E-05	1,1E-05	1,1E-05	1,1E-05	1,1E-05	9,4E-06	7,9E-06	6,3E-06	4,8E-06	3,2E-06	1,6E-06	1,6E-06	1,6E-06	1,6E-06	1,6E-06	1,6E-06	1,6E-06	1,6E-06
styreen	3,6E-06	3,6E-06	3,6E-06	3,6E-06	3,6E-06	3,1E-06	2,6E-06	2,1E-06	1,6E-06	1E-06	5,3E-07	5,3E-07	5,3E-07	5,3E-07	5,3E-07	5,3E-07	5,3E-07	5,3E-07
1,2,3-trimethylbenzeen	2,6E-06	2,6E-06	2,6E-06	2,6E-06	2,6E-06	2,2E-06	1,9E-06	1,5E-06	1,1E-06	7,5E-07	3,8E-07	3,8E-07	3,8E-07	3,8E-07	3,8E-07	3,8E-07	3,8E-07	3,8E-07
1,2,4-trimethylbenzeen	1,4E-05	1,4E-05	1,4E-05	1,4E-05	1,4E-05	1,2E-05	9,7E-06	7,8E-06	5,8E-06	3,9E-06	2E-06	2E-06	2E-06	2E-06	2E-06	2E-06	2E-06	2E-06
1,3,5-trimethylbenzeen	4,2E-06	4,2E-06	4,2E-06	4,2E-06	4,2E-06	3,6E-06	3E-06	2,4E-06	1,8E-06	1,2E-06	6E-07	6E-07	6E-07	6E-07	6E-07	6E-07	6E-07	6E-07
overige aromaten c=9	2E-05	2E-05	2E-05	2E-05	2E-05	1,7E-05	1,4E-05	1,1E-05	8,5E-06	5,7E-06	2,9E-06	2,9E-06	2,9E-06	2,9E-06	2,9E-06	2,9E-06	2,9E-06	2,9E-06
aromaten c>=10	2,6E-05	2,6E-05	2,6E-05	2,6E-05	2,6E-05	2,3E-05	1,9E-05	1,6E-05	1,2E-05	8,6E-06	5,1E-06	5,1E-06	5,1E-06	5,1E-06	5,1E-06	5,1E-06	5,1E-06	5,1E-06
formaldehyde	9,7E-06	9,7E-06	9,7E-06	9,7E-06	9,7E-06	8,4E-06	7E-06	5,7E-06	4,4E-06	3,1E-06	1,8E-06	1,8E-06	1,8E-06	1,8E-06	1,8E-06	1,8E-06	1,8E-06	1,8E-06
aceetaldehyde	1,8E-06	1,8E-06	1,8E-06	1,8E-06	1,8E-06	1,6E-06	1,4E-06	1,1E-06	8,8E-07	6,4E-07	4E-07	4E-07	4E-07	4E-07	4E-07	4E-07	4E-07	4E-07
verz. aldehyden c4	1,8E-06	1,8E-06	1,8E-06	1,8E-06	1,8E-06	1,5E-06	1,3E-06	1,1E-06	8,3E-07	5,9E-07	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07	3,5E-07
acrolene	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,1E-06	9,2E-07	7,6E-07	6E-07	4,4E-07	2,8E-07	2,8E-07	2,8E-07	2,8E-07	2,8E-07	2,8E-07	2,8E-07	2,8E-07
crotonaldehyde	1,4E-07	1,4E-07	1,4E-07	1,4E-07	1,4E-07	1,3E-07	1,2E-07	1,1E-07	1E-07	9,4E-08	8,6E-08	8,6E-08	8,6E-08	8,6E-08	8,6E-08	8,6E-08	8,6E-08	8,6E-08
benzaldehyde	2,2E-06	2,2E-06	2,2E-06	2,2E-06	2,2E-06	1,9E-06	1,5E-06	1,2E-06	9,5E-07	6,4E-07	3,4E-07	3,4E-07	3,4E-07	3,4E-07	3,4E-07	3,4E-07	3,4E-07	3,4E-07
aceton	7,2E-07	7,2E-07	7,2E-07	7,2E-07	7,2E-07	6,4E-07	5,5E-07	4,6E-07	3,8E-07	2,9E-07	2E-07	2E-07	2E-07	2E-07	2E-07	2E-07	2E-07	2E-07

Resultaten Week Naarden, IMEC-scenario

PAKs (gram/liter)

jaar	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030
Naftaleen	5,4E-07	5,4E-07	5,4E-07	5,4E-07	5,4E-07	4,6E-07	3,9E-07	3,2E-07	2,4E-07	1,7E-07	9,4E-08	9,4E-08	9,4E-08	9,4E-08	9,4E-08	9,4E-08	9,4E-08	9,4E-08
Antraceen	4,6E-09	4,6E-09	4,6E-09	4,6E-09	4,6E-09	4E-09	3,4E-09	2,7E-09	2,1E-09	1,5E-09	8,5E-10	8,5E-10	8,5E-10	8,5E-10	8,5E-10	8,5E-10	8,5E-10	8,5E-10
Fenantreen	3,4E-08	3,4E-08	3,4E-08	3,4E-08	3,4E-08	2,9E-08	2,5E-08	2,1E-08	1,6E-08	1,2E-08	7,2E-09	7,2E-09	7,2E-09	7,2E-09	7,2E-09	7,2E-09	7,2E-09	7,2E-09
Methylfenantreen	5,2E-09	5,2E-09	5,2E-09	5,2E-09	5,2E-09	4,5E-09	3,8E-09	3,1E-09	2,4E-09	1,7E-09	9,8E-10	9,8E-10	9,8E-10	9,8E-10	9,8E-10	9,8E-10	9,8E-10	9,8E-10
Dimethylfluoreen	3,2E-09	3,2E-09	3,2E-09	3,2E-09	3,2E-09	2,8E-09	2,3E-09	1,9E-09	1,5E-09	1,1E-09	6,6E-10	6,6E-10	6,6E-10	6,6E-10	6,6E-10	6,6E-10	6,6E-10	6,6E-10
3,6-Dimethylfenantreen	2,8E-09	2,8E-09	2,8E-09	2,8E-09	2,8E-09	2,4E-09	2E-09	1,6E-09	1,2E-09	8,3E-10	4,4E-10	4,4E-10	4,4E-10	4,4E-10	4,4E-10	4,4E-10	4,4E-10	4,4E-10
Fluorantheen	1,1E-08	1,1E-08	1,1E-08	1,1E-08	1,1E-08	9,7E-09	8,2E-09	6,6E-09	5E-09	3,5E-09	1,9E-09	1,9E-09	1,9E-09	1,9E-09	1,9E-09	1,9E-09	1,9E-09	1,9E-09
Pyreen	1,3E-08	1,3E-08	1,3E-08	1,3E-08	1,3E-08	1,2E-08	9,7E-09	7,8E-09	5,9E-09	4E-09	2,1E-09	2,1E-09	2,1E-09	2,1E-09	2,1E-09	2,1E-09	2,1E-09	2,1E-09
Benz(b)fluoreen	2,1E-09	2,1E-09	2,1E-09	2,1E-09	2,1E-09	1,8E-09	1,5E-09	1,2E-09	9,4E-10	6,6E-10	3,8E-10	3,8E-10	3,8E-10	3,8E-10	3,8E-10	3,8E-10	3,8E-10	3,8E-10
Benz(a)antraceen	1,6E-09	1,6E-09	1,6E-09	1,6E-09	1,6E-09	1,4E-09	1,2E-09	9,4E-10	7,1E-10	4,9E-10	2,7E-10	2,7E-10	2,7E-10	2,7E-10	2,7E-10	2,7E-10	2,7E-10	2,7E-10
Chryseen	4,5E-09	4,5E-09	4,5E-09	4,5E-09	4,5E-09	3,9E-09	3,3E-09	2,6E-09	2E-09	1,4E-09	7,7E-10	7,7E-10	7,7E-10	7,7E-10	7,7E-10	7,7E-10	7,7E-10	7,7E-10
Cyclopentapyreen	3E-09	3E-09	3E-09	3E-09	3E-09	2,6E-09	2,2E-09	1,8E-09	1,4E-09	9,9E-10	5,8E-10	5,8E-10	5,8E-10	5,8E-10	5,8E-10	5,8E-10	5,8E-10	5,8E-10
Triphenyleen	1,4E-09	1,4E-09	1,4E-09	1,4E-09	1,4E-09	1,2E-09	1E-09	8,3E-10	6,3E-10	4,3E-10	2,3E-10	2,3E-10	2,3E-10	2,3E-10	2,3E-10	2,3E-10	2,3E-10	2,3E-10
Methylchryseen	1,7E-10	1,7E-10	1,7E-10	1,7E-10	1,7E-10	1,5E-10	1,2E-10	1E-10	7,7E-11	5,4E-11	3,1E-11	3,1E-11	3,1E-11	3,1E-11	3,1E-11	3,1E-11	3,1E-11	3,1E-11
Benz(c)fenantreen	1E-09	1E-09	1E-09	1E-09	1E-09	8,7E-10	7,3E-10	5,9E-10	4,5E-10	3,1E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,8E-10
Benz(b)fluoranteen	1E-09	1E-09	1E-09	1E-09	1E-09	8,7E-10	7,3E-10	5,9E-10	4,5E-10	3,1E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,8E-10
Benz(j)fluoranteen	1E-09	1E-09	1E-09	1E-09	1E-09	8,7E-10	7,3E-10	5,9E-10	4,5E-10	3,1E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,8E-10
Benz(k)fluoranteen	9,7E-10	9,7E-10	9,7E-10	9,7E-10	9,7E-10	8,3E-10	7E-10	5,6E-10	4,3E-10	2,9E-10	1,5E-10	1,5E-10	1,5E-10	1,5E-10	1,5E-10	1,5E-10	1,5E-10	1,5E-10
Benz(a)pyreen	9,5E-09	9,5E-09	9,5E-09	9,5E-09	9,5E-09	8,1E-09	6,8E-09	5,4E-09	4,1E-09	2,7E-09	1,4E-09	1,4E-09	1,4E-09	1,4E-09	1,4E-09	1,4E-09	1,4E-09	1,4E-09
Benz(e)pyreen	2E-09	2E-09	2E-09	2E-09	2E-09	1,7E-09	1,4E-09	1,2E-09	8,8E-10	6E-10	3,2E-10	3,2E-10	3,2E-10	3,2E-10	3,2E-10	3,2E-10	3,2E-10	3,2E-10
Peryleen	7,1E-10	7,1E-10	7,1E-10	7,1E-10	7,1E-10	6,1E-10	5,1E-10	4,1E-10	3,2E-10	2,2E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,2E-10
Cyclopentabenzoperyleen	7,1E-10	7,1E-10	7,1E-10	7,1E-10	7,1E-10	6,1E-10	5,1E-10	4,1E-10	3,2E-10	2,2E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,2E-10
Dibenzoantraceen	2,2E-10	2,2E-10	2,2E-10	2,2E-10	2,2E-10	1,9E-10	1,6E-10	1,3E-10	1E-10	6,9E-11	3,9E-11	3,9E-11	3,9E-11	3,9E-11	3,9E-11	3,9E-11	3,9E-11	3,9E-11
Indenofluoranteen	2,2E-10	2,2E-10	2,2E-10	2,2E-10	2,2E-10	1,9E-10	1,6E-10	1,3E-10	1E-10	6,9E-11	3,9E-11	3,9E-11	3,9E-11	3,9E-11	3,9E-11	3,9E-11	3,9E-11	3,9E-11
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	1,1E-09	1,1E-09	1,1E-09	1,1E-09	1,1E-09	9,4E-10	7,8E-10	6,3E-10	4,7E-10	3,1E-10	1,6E-10	1,6E-10	1,6E-10	1,6E-10	1,6E-10	1,6E-10	1,6E-10	1,6E-10
Benz(ghi)peryleen	1,5E-09	1,5E-09	1,5E-09	1,5E-09	1,5E-09	1,3E-09	1,1E-09	8,9E-10	6,7E-10	4,5E-10	2,3E-10	2,3E-10	2,3E-10	2,3E-10	2,3E-10	2,3E-10	2,3E-10	2,3E-10
Cyclopentabenzoperyleen	2,2E-10	2,2E-10	2,2E-10	2,2E-10	2,2E-10	1,9E-10	1,6E-10	1,3E-10	1E-10	6,9E-11	3,9E-11	3,9E-11	3,9E-11	3,9E-11	3,9E-11	3,9E-11	3,9E-11	3,9E-11
Antantreen	1,1E-09	1,1E-09	1,1E-09	1,1E-09	1,1E-09	9,5E-10	8E-10	6,4E-10	4,8E-10	3,2E-10	1,7E-10	1,7E-10	1,7E-10	1,7E-10	1,7E-10	1,7E-10	1,7E-10	1,7E-10
Coroneen	4,6E-10	4,6E-10	4,6E-10	4,6E-10	4,6E-10	4,1E-10	3,6E-10	3E-10	2,5E-10	1,9E-10	1,4E-10	1,4E-10	1,4E-10	1,4E-10	1,4E-10	1,4E-10	1,4E-10	1,4E-10
Acenafteen *	7,7E-09	7,7E-09	7,7E-09	7,7E-09	7,7E-09	6,6E-09	5,5E-09	4,4E-09	3,3E-09	2,2E-09	1,1E-09	1,1E-09	1,1E-09	1,1E-09	1,1E-09	1,1E-09	1,1E-09	1,1E-09
Acenaftyleen *	8,4E-09	8,4E-09	8,4E-09	8,4E-09	8,4E-09	7,2E-09	6,1E-09	4,9E-09	3,8E-09	2,7E-09	1,5E-09	1,5E-09	1,5E-09	1,5E-09	1,5E-09	1,5E-09	1,5E-09	1,5E-09
Fluoreen *	8,4E-09	8,4E-09	8,4E-09	8,4E-09	8,4E-09	7,2E-09	6,1E-09	4,9E-09	3,8E-09	2,7E-09	1,5E-09	1,5E-09	1,5E-09	1,5E-09	1,5E-09	1,5E-09	1,5E-09	1,5E-09
Benz(a,h)antatreen *	3,5E-09	3,5E-09	3,5E-09	3,5E-09	3,5E-09	3E-09	2,5E-09	2E-09	1,5E-09	1E-09	5,1E-10	5,1E-10	5,1E-10	5,1E-10	5,1E-10	5,1E-10	5,1E-10	5,1E-10
PAK-Borneff	1,6E-08	1,6E-08	1,6E-08	1,6E-08	1,6E-08	1,4E-08	1,2E-08	9,3E-09	7,1E-09	4,9E-09	2,6E-09	2,6E-09	2,6E-09	2,6E-09	2,6E-09	2,6E-09	2,6E-09	2,6E-09
PAK-VROM	6E-07	6E-07	6E-07	6E-07	6E-07	5,2E-07	4,3E-07	3,5E-07	2,7E-07	1,9E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07
PAK-EPA	6,4E-07	6,4E-07	6,4E-07	6,4E-07	6,4E-07	5,5E-07	4,6E-07	3,7E-07	2,9E-07	2E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07
smeerolie	0,00058	4,5E-06	1,6E-06	1,6E-06	1,6E-06	1,4E-06	1,2E-06	1,1E-06	8,6E-07	6,7E-07	4,9E-07	4,9E-07	4,9E-07	4,9E-07	4,9E-07	4,9E-07	4,9E-07	4,9E-07

Resultaten Week Naarden, Aanvullend scenario

Overigen en Koolwaterstoffen (gram/liter)

jaar	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030
CO	0,00046	0,00046	0,00044	0,00039	0,00034	0,00022	0,0002	0,00018	0,00016	0,00014	0,00012	0,00012	0,00012	0,00012	0,00012	0,00012	0,00012	0,00012
Nox	4,8E-05	4,8E-05	4,8E-05	4,7E-05	4,6E-05	3,6E-05	3,3E-05	3,1E-05	2,8E-05	2,5E-05	2,3E-05	2,3E-05	2,3E-05	2,3E-05	2,3E-05	2,3E-05	2,3E-05	2,3E-05
HC	0,00027	0,00027	0,00024	0,00017	0,00011	2,8E-05	2,4E-05	2E-05	1,6E-05	1,2E-05	8,1E-06	8,1E-06	8,1E-06	8,1E-06	8,1E-06	8,1E-06	8,1E-06	8,1E-06
HC bestaat uit:																		
ethaan	7,4E-06	7,4E-06	6,5E-06	4,7E-06	2,9E-06	7,5E-07	6,4E-07	5,3E-07	4,2E-07	3E-07	1,9E-07	1,9E-07	1,9E-07	1,9E-07	1,9E-07	1,9E-07	1,9E-07	1,9E-07
propaan	6,6E-07	6,6E-07	5,9E-07	4,4E-07	3E-07	1,3E-07	1,3E-07	1,2E-07	1,1E-07	1E-07	9,6E-08	9,6E-08	9,6E-08	9,6E-08	9,6E-08	9,6E-08	9,6E-08	9,6E-08
n-butaan	1,6E-05	1,6E-05	1,4E-05	1E-05	6,5E-06	1,6E-06	1,4E-06	1,2E-06	9E-07	6,5E-07	4E-07	4E-07	4E-07	4E-07	4E-07	4E-07	4E-07	4E-07
i-butaan	6,3E-06	6,3E-06	5,5E-06	4E-06	2,4E-06	5,7E-07	4,7E-07	3,8E-07	2,8E-07	1,8E-07	8,7E-08	8,7E-08	8,7E-08	8,7E-08	8,7E-08	8,7E-08	8,7E-08	8,7E-08
n-pentaan	1,1E-05	1,1E-05	9,9E-06	7,2E-06	4,5E-06	1,2E-06	1E-06	8,4E-07	6,7E-07	5E-07	3,3E-07	3,3E-07	3,3E-07	3,3E-07	3,3E-07	3,3E-07	3,3E-07	3,3E-07
i-pentaan	2,2E-05	2,2E-05	2E-05	1,4E-05	8,7E-06	2E-06	1,7E-06	1,4E-06	1E-06	6,6E-07	3,1E-07	3,1E-07	3,1E-07	3,1E-07	3,1E-07	3,1E-07	3,1E-07	3,1E-07
hexanen	3,7E-05	3,7E-05	3,2E-05	2,3E-05	1,4E-05	3,4E-06	2,8E-06	2,2E-06	1,7E-06	1,1E-06	5,1E-07	5,1E-07	5,1E-07	5,1E-07	5,1E-07	5,1E-07	5,1E-07	5,1E-07
heptanen	2,4E-05	2,4E-05	2,1E-05	1,5E-05	9,3E-06	2,2E-06	1,8E-06	1,4E-06	1,1E-06	7E-07	3,3E-07	3,3E-07	3,3E-07	3,3E-07	3,3E-07	3,3E-07	3,3E-07	3,3E-07
octanen	4,1E-05	4,1E-05	3,6E-05	2,6E-05	1,6E-05	3,8E-06	3,1E-06	2,5E-06	1,8E-06	1,2E-06	5,7E-07	5,7E-07	5,7E-07	5,7E-07	5,7E-07	5,7E-07	5,7E-07	5,7E-07
nonanen	1,2E-05	1,2E-05	1,1E-05	7,6E-06	4,7E-06	1,1E-06	9,1E-07	7,2E-07	5,4E-07	3,5E-07	1,7E-07	1,7E-07	1,7E-07	1,7E-07	1,7E-07	1,7E-07	1,7E-07	1,7E-07
alkanen c>=10	8,8E-06	8,8E-06	8E-06	6,4E-06	4,8E-06	3E-06	3E-06	2,9E-06	2,9E-06	2,8E-06	2,7E-06	2,7E-06	2,7E-06	2,7E-06	2,7E-06	2,7E-06	2,7E-06	2,7E-06
etheen	3,9E-05	3,9E-05	3,4E-05	2,5E-05	1,6E-05	4,5E-06	3,9E-06	3,3E-06	2,7E-06	2,2E-06	1,6E-06	1,6E-06	1,6E-06	1,6E-06	1,6E-06	1,6E-06	1,6E-06	1,6E-06
ethyn	2,4E-05	2,4E-05	2,1E-05	1,5E-05	9,5E-06	2,5E-06	2,1E-06	1,8E-06	1,4E-06	1E-06	6,8E-07	6,8E-07	6,8E-07	6,8E-07	6,8E-07	6,8E-07	6,8E-07	6,8E-07
propeen	2E-05	2E-05	1,8E-05	1,3E-05	8E-06	2,1E-06	1,8E-06	1,5E-06	1,2E-06	8,5E-07	5,4E-07	5,4E-07	5,4E-07	5,4E-07	5,4E-07	5,4E-07	5,4E-07	5,4E-07
propadieen	1E-06	1E-06	9,2E-07	6,6E-07	4,1E-07	9,5E-08	7,9E-08	6,3E-08	4,7E-08	3,1E-08	1,4E-08	1,4E-08	1,4E-08	1,4E-08	1,4E-08	1,4E-08	1,4E-08	1,4E-08
propyn	1,6E-06	1,6E-06	1,4E-06	9,9E-07	6,1E-07	1,4E-07	1,2E-07	9,4E-08	7E-08	4,6E-08	2,2E-08	2,2E-08	2,2E-08	2,2E-08	2,2E-08	2,2E-08	2,2E-08	2,2E-08
1-butenen	9E-06	9E-06	7,9E-06	5,7E-06	3,5E-06	8,7E-07	7,3E-07	6E-07	4,6E-07	3,2E-07	1,9E-07	1,9E-07	1,9E-07	1,9E-07	1,9E-07	1,9E-07	1,9E-07	1,9E-07
1,3-butadieen	4,3E-06	4,3E-06	3,8E-06	2,7E-06	1,7E-06	4,2E-07	3,5E-07	2,8E-07	2,1E-07	1,4E-07	6,8E-08	6,8E-08	6,8E-08	6,8E-08	6,8E-08	6,8E-08	6,8E-08	6,8E-08
2-butenen	3,2E-06	3,2E-06	2,8E-06	2,1E-06	1,3E-06	3,5E-07	3E-07	2,5E-07	2E-07	1,5E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07	1,1E-07
1-pentenen	3,7E-06	3,7E-06	3,3E-06	2,4E-06	1,5E-06	3,8E-07	3,2E-07	2,6E-07	2,1E-07	1,5E-07	9,5E-08	9,5E-08	9,5E-08	9,5E-08	9,5E-08	9,5E-08	9,5E-08	9,5E-08
2-pentenen	5,8E-06	5,8E-06	5,1E-06	3,7E-06	2,3E-06	5,7E-07	4,8E-07	3,9E-07	3E-07	2,1E-07	1,2E-07	1,2E-07	1,2E-07	1,2E-07	1,2E-07	1,2E-07	1,2E-07	1,2E-07
1-hexenen	3,1E-06	3,1E-06	2,7E-06	2E-06	1,2E-06	2,9E-07	2,4E-07	1,9E-07	1,4E-07	9,2E-08	4,3E-08	4,3E-08	4,3E-08	4,3E-08	4,3E-08	4,3E-08	4,3E-08	4,3E-08
1,3-hexenen	3,1E-06	3,1E-06	2,7E-06	2E-06	1,2E-06	2,9E-07	2,4E-07	1,9E-07	1,4E-07	9,2E-08	4,3E-08	4,3E-08	4,3E-08	4,3E-08	4,3E-08	4,3E-08	4,3E-08	4,3E-08
alkenen c>=7	1,8E-06	1,8E-06	1,6E-06	1,2E-06	8,1E-07	3,2E-07	2,9E-07	2,7E-07	2,5E-07	2,2E-07	2E-07	2E-07	2E-07	2E-07	2E-07	2E-07	2E-07	2E-07
benzeen	2,4E-05	2,4E-05	2,1E-05	1,5E-05	9,3E-06	2,2E-06	1,8E-06	1,4E-06	1E-06	6,1E-07	2,1E-07	2,1E-07	2,1E-07	2,1E-07	2,1E-07	2,1E-07	2,1E-07	2,1E-07
tolueen	6,3E-05	6,3E-05	5,5E-05	4E-05	2,4E-05	5,8E-06	4,9E-06	3,9E-06	2,9E-06	2E-06	1E-06	1E-06	1E-06	1E-06	1E-06	1E-06	1E-06	1E-06
o-xyleen	1,3E-05	1,3E-05	1,2E-05	8,3E-06	5,1E-06	1,2E-06	1E-06	8,3E-07	6,3E-07	4,3E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,3E-07	2,3E-07
m,p-xyleen	2,9E-05	2,9E-05	2,6E-05	1,9E-05	1,1E-05	2,8E-06	2,3E-06	1,9E-06	1,4E-06	9,9E-07	5,4E-07	5,4E-07	5,4E-07	5,4E-07	5,4E-07	5,4E-07	5,4E-07	5,4E-07
ethylbenzeen	1,1E-05	1,1E-05	9,7E-06	7E-06	4,3E-06	1E-06	8,7E-07	7E-07	5,4E-07	3,7E-07	2E-07	2E-07	2E-07	2E-07	2E-07	2E-07	2E-07	2E-07
styreen	3,6E-06	3,6E-06	3,2E-06	2,3E-06	1,4E-06	3,3E-07	2,8E-07	2,2E-07	1,6E-07	1,1E-07	5,1E-08	5,1E-08	5,1E-08	5,1E-08	5,1E-08	5,1E-08	5,1E-08	5,1E-08
1,2,3-trimethylbenzeen	2,6E-06	2,6E-06	2,3E-06	1,7E-06	1E-06	2,4E-07	2E-07	1,6E-07	1,2E-07	7,7E-08	3,6E-08	3,6E-08	3,6E-08	3,6E-08	3,6E-08	3,6E-08	3,6E-08	3,6E-08
1,2,4-trimethylbenzeen	1,4E-05	1,4E-05	1,2E-05	8,6E-06	5,3E-06	1,2E-06	1E-06	8,2E-07	6,1E-07	4E-07	1,9E-07	1,9E-07	1,9E-07	1,9E-07	1,9E-07	1,9E-07	1,9E-07	1,9E-07
1,3,5-trimethylbenzeen	4,2E-06	4,2E-06	3,7E-06	2,6E-06	1,6E-06	3,8E-07	3,2E-07	2,5E-07	1,9E-07	1,2E-07	5,8E-08	5,8E-08	5,8E-08	5,8E-08	5,8E-08	5,8E-08	5,8E-08	5,8E-08
overige aromaten c=9	2E-05	2E-05	1,7E-05	1,3E-05	7,7E-06	1,8E-06	1,5E-06	1,2E-06	8,9E-07	5,8E-07	2,8E-07	2,8E-07	2,8E-07	2,8E-07	2,8E-07	2,8E-07	2,8E-07	2,8E-07
aromaten c>=10	2,6E-05	2,6E-05	2,3E-05	1,7E-05	1,1E-05	3,9E-06	3,5E-06	3,2E-06	2,8E-06	2,5E-06	2,1E-06	2,1E-06	2,1E-06	2,1E-06	2,1E-06	2,1E-06	2,1E-06	2,1E-06
formaldehyde	9,7E-06	9,7E-06	8,5E-06	6,3E-06	4E-06	1,3E-06	1,2E-06	1,1E-06	9,4E-07	8,1E-07	6,7E-07	6,7E-07	6,7E-07	6,7E-07	6,7E-07	6,7E-07	6,7E-07	6,7E-07
aceetaldehyde	1,8E-06	1,8E-06	1,6E-06	1,2E-06	8,1E-07	3,2E-07	2,9E-07	2,7E-07	2,5E-07	2,2E-07	2E-07	2E-07	2E-07	2E-07	2E-07	2E-07	2E-07	2E-07
verz. aldehyden c4	1,8E-06	1,8E-06	1,6E-06	1,2E-06	7,6E-07	2,7E-07	2,5E-07	2,3E-07	2E-07	1,8E-07	1,5E-07	1,5E-07	1,5E-07	1,5E-07	1,5E-07	1,5E-07	1,5E-07	1,5E-07
acrolene	1,2E-06	1,2E-06	1,1E-06	8,3E-07	5,6E-07	2,3E-07	2,1E-07	1,9E-07	1,8E-07	1,6E-07	1,5E-07	1,5E-07	1,5E-07	1,5E-07	1,5E-07	1,5E-07	1,5E-07	1,5E-07
crotonaldehyde	1,4E-07	1,4E-07	1,3E-07	1,1E-07	1E-07	8,7E-08	8,8E-08	8,8E-08	8,8E-08	8,8E-08	8,9E-08	8,9E-08	8,9E-08	8,9E-08	8,9E-08	8,9E-08	8,9E-08	8,9E-08
benzaldehyde	2,2E-06	2,2E-06	1,9E-06	1,4E-06	8,6E-07	2,3E-07	2E-07	1,7E-07	1,4E-07	1,1E-07	7,3E-08	7,3E-08	7,3E-08	7,3E-08	7,3E-08	7,3E-08	7,3E-08	7,3E-08
aceton	7,2E-07	7,2E-07	6,5E-07	5E-07	3,5E-07	1,8E-07	1,7E-07	1,6E-07	1,6E-07	1,5E-07	1,4E-07	1,4E-07	1,4E-07	1,4E-07	1,4E-07	1,4E-07	1,4E-07	1,4E-07

Resultaten Week Naarden, Aanvullend scenario

PAKs (gram/liter)

jaar	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030
Naftaleen	5,4E-07	5,4E-07	4,7E-07	3,5E-07	2,2E-07	6,8E-08	6E-08	5,3E-08	4,5E-08	3,7E-08	3E-08	3E-08	3E-08	3E-08	3E-08	3E-08	3E-08	3E-08
Antraceen	4,6E-09	4,6E-09	4,1E-09	3E-09	1,9E-09	6,3E-10	5,6E-10	5E-10	4,3E-10	3,7E-10	3E-10	3E-10	3E-10	3E-10	3E-10	3E-10	3E-10	3E-10
Fenantreen	3,4E-08	3,4E-08	3E-08	2,2E-08	1,5E-08	5,7E-09	5,3E-09	4,9E-09	4,4E-09	4E-09	3,5E-09	3,5E-09	3,5E-09	3,5E-09	3,5E-09	3,5E-09	3,5E-09	3,5E-09
Methylfenantreen	5,2E-09	5,2E-09	4,6E-09	3,4E-09	2,2E-09	7,4E-10	6,7E-10	5,9E-10	5,2E-10	4,5E-10	3,8E-10	3,8E-10	3,8E-10	3,8E-10	3,8E-10	3,8E-10	3,8E-10	3,8E-10
Dimethylfluoreen	3,2E-09	3,2E-09	2,8E-09	2,1E-09	1,4E-09	5,2E-10	4,7E-10	4,3E-10	3,9E-10	3,5E-10	3,1E-10	3,1E-10	3,1E-10	3,1E-10	3,1E-10	3,1E-10	3,1E-10	3,1E-10
3,6-Dimethylfenantreen	2,8E-09	2,8E-09	2,5E-09	1,8E-09	1,1E-09	2,9E-10	2,5E-10	2,1E-10	1,6E-10	1,2E-10	7,8E-11	7,8E-11	7,8E-11	7,8E-11	7,8E-11	7,8E-11	7,8E-11	7,8E-11
Fluorantheen	1,1E-08	1,1E-08	1E-08	7,3E-09	4,6E-09	1,3E-09	1,2E-09	1E-09	8,5E-10	6,8E-10	5,2E-10	5,2E-10	5,2E-10	5,2E-10	5,2E-10	5,2E-10	5,2E-10	5,2E-10
Pyreen	1,3E-08	1,3E-08	1,2E-08	8,6E-09	5,4E-09	1,5E-09	1,3E-09	1,1E-09	8,5E-10	6,5E-10	4,5E-10	4,5E-10	4,5E-10	4,5E-10	4,5E-10	4,5E-10	4,5E-10	4,5E-10
Benz(b)fluoreen	2,1E-09	2,1E-09	1,8E-09	1,4E-09	8,6E-10	2,7E-10	2,5E-10	2,2E-10	1,9E-10	1,6E-10	1,3E-10	1,3E-10	1,3E-10	1,3E-10	1,3E-10	1,3E-10	1,3E-10	1,3E-10
Benz(a)antraceen	1,6E-09	1,6E-09	1,4E-09	1E-09	6,5E-10	1,9E-10	1,7E-10	1,5E-10	1,2E-10	1E-10	7,8E-11	7,8E-11	7,8E-11	7,8E-11	7,8E-11	7,8E-11	7,8E-11	7,8E-11
Chryseen	4,5E-09	4,5E-09	4E-09	2,9E-09	1,8E-09	5,5E-10	4,8E-10	4,2E-10	3,5E-10	2,9E-10	2,2E-10	2,2E-10	2,2E-10	2,2E-10	2,2E-10	2,2E-10	2,2E-10	2,2E-10
Cyclopentapyreen	3E-09	3E-09	2,7E-09	2E-09	1,3E-09	4,3E-10	3,9E-10	3,5E-10	3,1E-10	2,6E-10	2,2E-10	2,2E-10	2,2E-10	2,2E-10	2,2E-10	2,2E-10	2,2E-10	2,2E-10
Triphenyleen	1,4E-09	1,4E-09	1,2E-09	9,1E-10	5,7E-10	1,6E-10	1,4E-10	1,2E-10	1E-10	8E-11	5,9E-11	5,9E-11	5,9E-11	5,9E-11	5,9E-11	5,9E-11	5,9E-11	5,9E-11
Methylchryseen	1,7E-10	1,7E-10	1,5E-10	1,1E-10	7,1E-11	2,3E-11	2,1E-11	1,8E-11	1,6E-11	1,3E-11	1,1E-11	1,1E-11	1,1E-11	1,1E-11	1,1E-11	1,1E-11	1,1E-11	1,1E-11
Benz(c)fenantreen	1E-09	1E-09	8,9E-10	6,5E-10	4,1E-10	1,3E-10	1,1E-10	9,9E-11	8,4E-11	7E-11	5,6E-11	5,6E-11	5,6E-11	5,6E-11	5,6E-11	5,6E-11	5,6E-11	5,6E-11
Benz(b)fluoranteen	1E-09	1E-09	8,9E-10	6,5E-10	4,1E-10	1,3E-10	1,1E-10	9,9E-11	8,4E-11	7E-11	5,6E-11	5,6E-11	5,6E-11	5,6E-11	5,6E-11	5,6E-11	5,6E-11	5,6E-11
Benz(j)fluoranteen	1E-09	1E-09	8,9E-10	6,5E-10	4,1E-10	1,3E-10	1,1E-10	9,9E-11	8,4E-11	7E-11	5,6E-11	5,6E-11	5,6E-11	5,6E-11	5,6E-11	5,6E-11	5,6E-11	5,6E-11
Benz(k)fluoranteen	9,7E-10	9,7E-10	8,5E-10	6,2E-10	3,9E-10	1,1E-10	9,1E-11	7,7E-11	6,2E-11	4,8E-11	3,3E-11	3,3E-11	3,3E-11	3,3E-11	3,3E-11	3,3E-11	3,3E-11	3,3E-11
Benz(a)pyreen	9,5E-09	9,5E-09	8,3E-09	6E-09	3,7E-09	9,1E-10	7,6E-10	6,2E-10	4,7E-10	3,3E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,8E-10	1,8E-10
Benz(e)pyreen	2E-09	2E-09	1,8E-09	1,3E-09	8E-10	2,2E-10	1,9E-10	1,6E-10	1,3E-10	9,9E-11	6,9E-11	6,9E-11	6,9E-11	6,9E-11	6,9E-11	6,9E-11	6,9E-11	6,9E-11
Peryleen	7,1E-10	7,1E-10	6,3E-10	4,6E-10	2,9E-10	8,3E-11	7,2E-11	6,2E-11	5,2E-11	4,1E-11	3,1E-11	3,1E-11	3,1E-11	3,1E-11	3,1E-11	3,1E-11	3,1E-11	3,1E-11
Cyclopentabenzoperyleen	7,1E-10	7,1E-10	6,3E-10	4,6E-10	2,9E-10	8,3E-11	7,2E-11	6,2E-11	5,2E-11	4,1E-11	3,1E-11	3,1E-11	3,1E-11	3,1E-11	3,1E-11	3,1E-11	3,1E-11	3,1E-11
Dibenzoantraceen	2,2E-10	2,2E-10	2E-10	1,4E-10	9,1E-11	2,8E-11	2,5E-11	2,1E-11	1,8E-11	1,5E-11	1,2E-11	1,2E-11	1,2E-11	1,2E-11	1,2E-11	1,2E-11	1,2E-11	1,2E-11
Indenofluoranteen	2,2E-10	2,2E-10	2E-10	1,4E-10	9,1E-11	2,8E-11	2,5E-11	2,1E-11	1,8E-11	1,5E-11	1,2E-11	1,2E-11	1,2E-11	1,2E-11	1,2E-11	1,2E-11	1,2E-11	1,2E-11
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	1,1E-09	1,1E-09	9,6E-10	6,9E-10	4,3E-10	1E-10	8,3E-11	6,6E-11	4,9E-11	3,2E-11	1,5E-11	1,5E-11	1,5E-11	1,5E-11	1,5E-11	1,5E-11	1,5E-11	1,5E-11
Benz(ghi)peryleen	1,5E-09	1,5E-09	1,4E-09	9,8E-10	6,1E-10	1,5E-10	1,3E-10	1,1E-10	8,5E-11	6,1E-11	3,8E-11	3,8E-11	3,8E-11	3,8E-11	3,8E-11	3,8E-11	3,8E-11	3,8E-11
Cyclopentabenzoperyleen	2,2E-10	2,2E-10	2E-10	1,4E-10	9,1E-11	2,8E-11	2,5E-11	2,1E-11	1,8E-11	1,5E-11	1,2E-11	1,2E-11	1,2E-11	1,2E-11	1,2E-11	1,2E-11	1,2E-11	1,2E-11
Antantreen	1,1E-09	1,1E-09	9,7E-10	7,1E-10	4,4E-10	1,1E-10	9,3E-11	7,6E-11	5,9E-11	4,2E-11	2,5E-11	2,5E-11	2,5E-11	2,5E-11	2,5E-11	2,5E-11	2,5E-11	2,5E-11
Coroneen	4,6E-10	4,6E-10	4,2E-10	3,2E-10	2,3E-10	1,3E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,1E-10	1,1E-10	1E-10	1E-10	1E-10	1E-10	1E-10	1E-10	1E-10	1E-10
Acenafteen *	7,7E-09	7,7E-09	6,8E-09	4,9E-09	3E-09	7,2E-10	6E-10	4,8E-10	3,6E-10	2,4E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,2E-10	1,2E-10
Acenaftyleen *	8,4E-09	8,4E-09	7,4E-09	5,4E-09	3,5E-09	1,1E-09	1E-09	8,9E-10	7,7E-10	6,5E-10	5,3E-10	5,3E-10	5,3E-10	5,3E-10	5,3E-10	5,3E-10	5,3E-10	5,3E-10
Fluoreen *	8,4E-09	8,4E-09	7,4E-09	5,4E-09	3,5E-09	1,1E-09	1E-09	8,9E-10	7,7E-10	6,5E-10	5,3E-10	5,3E-10	5,3E-10	5,3E-10	5,3E-10	5,3E-10	5,3E-10	5,3E-10
Benz(a,h)antatreen *	3,5E-09	3,5E-09	3E-09	2,2E-09	1,4E-09	3,3E-10	2,8E-10	2,2E-10	1,7E-10	1,2E-10	6,5E-11	6,5E-11	6,5E-11	6,5E-11	6,5E-11	6,5E-11	6,5E-11	6,5E-11
PAK-Borneff	1,6E-08	1,6E-08	1,4E-08	1E-08	6,4E-09	1,8E-09	1,6E-09	1,4E-09	1,1E-09	9E-10	6,6E-10	6,6E-10	6,6E-10	6,6E-10	6,6E-10	6,6E-10	6,6E-10	6,6E-10
PAK-VROM	6E-07	6E-07	5,3E-07	3,9E-07	2,5E-07	7,7E-08	6,9E-08	6E-08	5,1E-08	4,3E-08	3,4E-08	3,4E-08	3,4E-08	3,4E-08	3,4E-08	3,4E-08	3,4E-08	3,4E-08
PAK-EPA	6,4E-07	6,4E-07	5,6E-07	4,1E-07	2,6E-07	8,1E-08	7,2E-08	6,3E-08	5,4E-08	4,5E-08	3,6E-08	3,6E-08	3,6E-08	3,6E-08	3,6E-08	3,6E-08	3,6E-08	3,6E-08
smeerolie	0,00058	4,5E-06	1,5E-06	1,1E-06	8,1E-07	4,9E-07	4,9E-07	4,9E-07	4,9E-07	4,9E-07	4,9E-07	4,9E-07	4,9E-07	4,9E-07	4,9E-07	4,9E-07	4,9E-07	4,9E-07