

DI 368035

Wat zijn de mogelijke risico's voor de waterkwaliteit van het Noordzeekanaal bij calamiteiten?

Werkdocument RIKZ/ZD/2006004W



Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Rijkswaterstaat

HANDCOLLECTIE
WD

C27063

Ministerie van Verkeer en Waterstaat



Rijkswaterstaat



Rijkswaterstaat RIZA
Rijksinstituut voor
Integraal Zoetwaterbeheer en
Afwalwaterbehandeling
Documentatie
Postbus 17
8200 AA Lelystad

Wat zijn de mogelijke risico's voor de waterkwaliteit van het Noordzeekanaal bij calamiteiten?

Werkdocument RIKZ/ZD/2006004W

Colofon

Werkdocument:	RIKZ/ZD/2006004W
Samenwerking:	RIKZ Royal Haskoning Grontmij
In opdracht van:	RWS NH
Datum:	Augustus 2006

Clausule

In dit document wordt vertrouwelijke informatie gepresenteerd in al dan niet bewerkte vorm. Zonder toestemming van de leveranciers mag deze informatie noch buiten RWS worden verspreid noch voor andere doeleinden dan calamiteiten worden gebruikt zonder hun toestemming:

- Gemeentelijke Havenbedrijf Amsterdam - vervoer stoffen en producten door zeeschepen
 - RWS Directie Utrecht - vervoer stoffen en producten door binnenschepen
 - Eigenaren van de op de GIS kaarten gepresenteerde informatie
-

Inhoudsopgave

Definities en begrippen	7
1 Inleiding	7
1.1 Achtergrond en doelstelling	8
1.2 Afbakening	8
2 Wat wordt er geproduceerd en opgeslagen door bedrijven?	11
2.1 Inleiding	11
2.2 Inventarisatie bedrijven	11
2.3 Indeling van stoffen en producten die een mogelijke risico vormen voor de waterkwaliteit	12
2.3.1 Inleiding	12
2.3.2 In hoever zijn de aanwezige stoffen en producten in bedrijven bekend?	12
2.3.3 Gekozen indeling van bedrijven	13
2.4 Resultaten	15
3 Welke stoffen, producten en hoeveelheden worden er vervoerd?	17
3.1 Inleiding	17
3.2 Databronnen en selectie	17
3.3 Hoeveelheden bulkgoederen zeevaart	18
3.4 Hoeveelheid bulkgoederen binnenvaart	19
3.5 Overzicht van stoffen en goederen vervoerd door zee- en binnenvaart in 2004	21
4 Gedrag en effecten van stoffen en producten in het water	23
4.1 Inleiding	23
4.2 Aquatisch gedrag	23
4.2.1 Inleiding	23
4.2.2 Stoffen	23
4.2.3 Producten	27
4.3 Effecten	28
4.3.1 Inleiding	28
4.3.2 Overzicht van volumina van vervoerde stoffen en producten die bovengenoemde effecten kunnen veroorzaken	30
4.3.3 Besmeuring	31
4.3.4 Verduistering	32
4.3.5 Verzuring/verloging	32
4.3.6 Opwarming	33
4.3.7 Zuurstofdepletie	34
4.3.8 Bioaccumulatie	35
4.3.9 Toxiciteit	35

4.4	Conclusies	36
4.4.3	Gedrag van bulkgoederen in de waterkolom	36
4.4.4	Effecten van bulkgoederen in de waterkolom	37
	Verduistering	37
	Verzuring/verloging	37
	Opwarming	37
	Zuurstofdepletie	37
	Bioaccumulatie	37
	Toxiciteit	38
5	Conclusies	39
5.1	Stoffen, producten en ruwe olie en olieproducten aanwezig in bedrijven	39
5.2	Vervoer bulkgoederen door zeevaart en binnenvaart	39
6	Aanbevelingen	41
7	Referenties	43
	Lijst van bijlagen	45
Bijlage I:	Lijst van bedrijven	45
Bijlage II:	Vervoerde volumina van stoffen en producten over noordzeekanaal en in amsterdam, door zeevaart en binnenvaart, in 2004	59
Bijlage III:	Classificatiesystemen	69
III.1	Bestaande classificatiesystemen voor stoffen	69
III.2	Beoordeling van milieurisico's van lozingen van stoffen in water	70
III.3	In deze studie gebruikte classificaties	71
III.3.1	Gedrag van stoffen	71
III.3.2	Effecten van stoffen	73
Bijlage IV:	Overzicht van databronnen	77

Definities en begrippen

ABM	Algemene beoordelingsmethodiek
ADNR	Accord Européen relatif au Transport International des Marchandises Dangereuses par voie de Navigation du Rhin
BRZO	Besluit risico zware ongevallen
Bulk	Vervoerswijze waarbij een stof of product vrij (niet verpakt) in het ruim van een schip wordt vervoerd
BZV	Biochemisch zuurstofverbruik
CAS	Chemical abstracts services
CESAR	Centrale Scheepvaart Afwikkeling en Registratie
CIW	Commissie Integraal Waterbeheer
CPR	Commissie voor preventie van rampen door gevaarlijke stoffen
GESAMP	The Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection
GHA	Gemeentelijk Havenbedrijf Amsterdam
GHS	Globally harmonized system of classification and labelling of chemicals
GIS	Geografisch informatie systeem
IMO	International Maritieme Organisation
IMTG	International Marine Travel group
IVS 90	Informatie- en Volgsysteem Scheepvaart
NSTR	Nomenclatuur Uniform des Merchandise pour les Statistique Transport Revise
R-zinnen	Genummerde zinnen die het risico van een stof beschrijven. Classificerings-methodiek van de EU
RWZI	Rioolwaterzuiveringsinstallatie
SEBC	Standard European Behaviour Classification
WVGS	Wet vervoer gevaarlijke stoffen
Wvo	Wet verontreiniging oppervlaktewater
Wm	Wet Milieubeheer
WVGS	Wet vervoer gevaarlijke stoffen

1 Inleiding

1.1 Achtergrond en doelstelling

In het Noordzeekanaalgebied worden veel goederen getransporteerd, op- en overgeslagen en verwerkt. Bij calamiteiten kunnen goederen in het water komen, zich daarin verspreiden en nadelige effecten veroorzaken op het ecologisch en economisch functioneren van het watersysteem.

Het doel van dit onderzoek is middels

- het hier verkrijgen van inzicht in mogelijke bronnen van calamiteuze lozingen in het Noordzeekanaalgebied die de waterkwaliteit aldaar kunnen aantasten;
- eerder verkregen inzicht in welke ecologische en economische gebieden, objecten en bedrijven schade kunnen ondervinden bij calamiteiten op af aan water (DemoGis, 2005);

voldoende basismateriaal aan RWS NH te leveren zodat

- RWS NH zich goed kan voorbereiden op mogelijke calamiteiten door maatregelen te nemen; bijvoorbeeld door op strategische plekken adequaat opruimingsmateriaal te stationeren;

om het vervolgens:

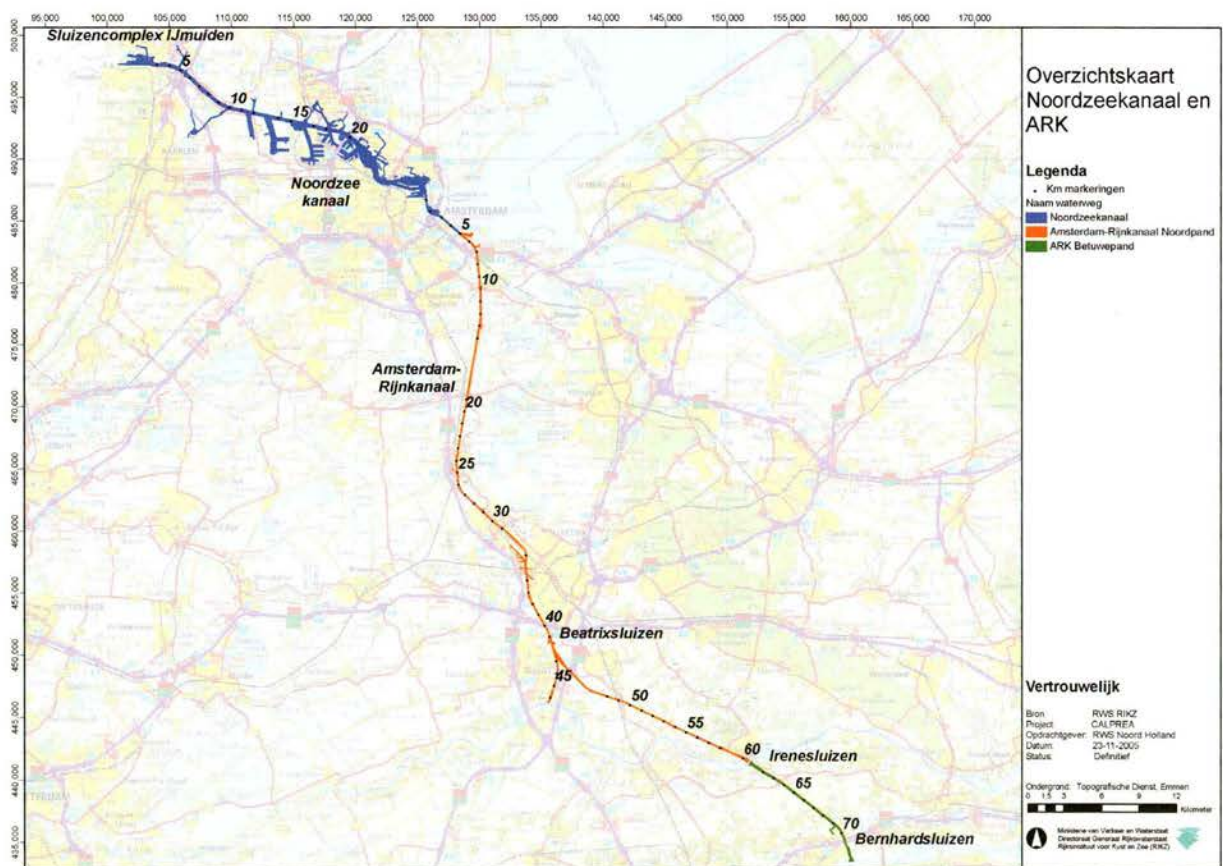
- mogelijk te maken dat RWS NH bij het optreden van een calamiteit tijdig een adequate opruimingsstrategie kan opstellen om ecologische en/of economische schade te voorkomen of te minimaliseren.

1.2 Afbakening

Deze studie is op de volgende manieren afgebakend c.q. begrensd:

- a. De studie is geografisch beperkt tot het Noordzeekanaalgebied (zie Figuur 1).
- b. Het onderzoek richt zich op bedrijven en op de scheepvaart.
- c. Voor bedrijven beperkt het onderzoek zich tot bedrijven, die bij calamiteiten een mogelijke relevant risico vormen voor de waterkwaliteit.
- d. Voor de scheepvaart beperkt het onderzoek zich tot:
 - in bulk vervoerde stoffen en producten met een volume van > 1 ton. Stukgoederen worden niet meegenomen in deze studie.
 - zeeschepen waarvan de lading in de Cesar database (zie § 3,2) is geregistreerd
 - binnenvaartschepen die door de Beatrix, Irene en Prins Bernhard sluizen in het Amsterdam-Rijnkanaal zijn gevaren met als bestemming Amsterdam en eventueel verder (IVS90).
- e. Van ruwe olie en olieproducten wordt alleen op vervoerde hoeveelheden geanalyseerd om een totaal beeld te geven van alle vervoersstromen in het Noordzeekanaalgebied.
Er is geen analyse gemaakt van het gedrag en de effecten van ruwe olie en olieproducten in het oppervlaktewater.

.....
Figuur 1 kaart van het Noordzeekanaalgebied en het Amsterdam Rijn kanaal



-
- f. In dit onderzoek was het niet mogelijk de transportroutes van stoffen vervoerd door binnenvaartschepen (waar vandaan en waar naartoe) in beeld te brengen, omdat deze informatie gezien het privacy reglement voor de binnenvaartdata door RWS-Utrecht niet beschikbaar is gesteld.
 - g. Voor zeeschepen is er geen onderscheid gemaakt tussen schepen die de sluisen van IJmuiden wel of niet hebben gepasseerd.
 - h. Dit onderzoek richt zich op risico's voor waterkwaliteit en nadrukkelijk niet op humane gezondheids- en veiligheidsrisico's.

2 Wat wordt er geproduceerd en opgeslagen door bedrijven?

2.1 Inleiding

Calamiteiten bij bedrijven langs het Noordzeekanaal en de aansluitende havens kunnen tot onvoorziene lozingen van stoffen en producten leiden, die een risico vormen voor de waterkwaliteit. Gezien de scope van de studie is er geen uitputtende inventarisatie van alle stoffen en producten in alle bedrijven gedaan, maar is de studie beperkt tot de "top 80%" meest relevante bedrijven. Beschreven wordt hoe de inventarisatie is gedaan en welke keuzes hierbij gemaakt zijn.

Er zijn keuzes gemaakt over:

- de bedrijven die in de inventarisatie zijn opgenomen
- de indeling van stoffen of producten in mogelijke soorten risico's voor de waterkwaliteit.

2.2 Inventarisatie bedrijven

De inventarisatie van relevante bedrijven heeft in een aantal stappen plaatsgevonden:

- Er is een vaartocht georganiseerd door RWS NH waaraan RWS medewerkers, milieumedewerkers van de gemeente Amsterdam en Zaanstad, de provincie Noord-Holland, milieudienst IJmond en het havenbedrijf Amsterdam hebben deelgenomen. Tijdens deze vaartocht hebben de deelnemers veel informatie "boven water" gebracht, die uitgewerkt is in een spreadsheet.
- Na de vaartocht is door de deelnemers nog nadere informatie opgestuurd ter aanvulling van de spreadsheet.
- Alle verzamelde informatie is samengevoegd met een bestand van Wvo vergunningen van RWS NH en gegroepeerd in deelgebieden¹.
- Per deelgebied zijn relevante bedrijven geselecteerd op basis van de inzichten opgedaan tijdens de vaartocht.
- Per deelgebied is teruggekoppeld met de deelnemers aan de vaartocht voor zover ze geen medewerker zijn van RWS (response 3 op 5 personen).
- Daarna is er een terugkoppeling geweest met Ed Nijman (WVO verantwoordelijke van RWS NH).

¹ Coenhaven/Mercuriushaven, Amerikahaven, Westhaven, Usselinck/Riebeeck, Petroleumhaven, Amsterdam Noord/entreporthaven, Zaanstad, Zaanstad en Assendelft, Velsen aan het Nzkanaal, Beverwijk zijhaven A, IJmuiden binnen, IJmuiden, havens buiten

-
- Vervolgens is nog nadere informatie verzameld over exacte locaties van bedrijven om koppeling met een GIS systeem mogelijk te maken. Bij de uitwerking van de gegevens viel het op dat namen van bedrijven sneller veranderen dan hun activiteiten.
 - Als laatste is commentaar op en aanvullingen van de spreadsheet verkregen van de Brandweer van Amsterdam.

2.3 Indeling van stoffen en producten die een mogelijke risico vormen voor de waterkwaliteit

2.3.1 Inleiding

In deze paragraaf wordt beschreven welke indeling is gekozen voor de stoffen en producten.

Bestaande (inter)nationale classificatie methodieken staan beschreven in Bijlage III,1. In Bijlage III,2 staat de methode genoemd om het risico voor de waterkwaliteit te bepalen van lozingen van bekende stoffen.

Deze methodieken kunnen echter alleen worden toegepast als bekend is om welke stoffen het gaat. In § 2.3.2. staat beschreven in welke mate dat voor bedrijven in het Noordzeekanaalgebied bekend is. In § 2.3.3. wordt beschreven welke indeling van bedrijven in deze studie is gekozen.

2.3.2 In hoever zijn de aanwezige stoffen en producten in bedrijven bekend?

Afhankelijk van de aard van de werkzaamheden zijn bedrijven, onder verschillende Nederlandse wetten, vergunningplichtig. Afhankelijk van het type vergunning is informatie over aanwezige stoffen meer of minder gedetailleerd bekend:

- Het BRZO (Besluit Risico's Zware Ongevallen, 1999) is een uitvloeisel van de herziening van de Europese Seveso-richtlijn. De Seveso-richtlijn betreft het voorkómen van zware ongevallen met gevaarlijke stoffen en het beperken van de gevolgen daarvan voor mens en milieu (EU, 1996). De BRZO bedrijven moeten over een veiligheidsrapport beschikken met daarin een lijst met stoffen met maximale hoeveelheden ervan die in het bedrijf aanwezig kunnen zijn. Deze bedrijven moeten ook altijd een actuele lijst met stoffen beschikbaar hebben voor het geval dat er zich een calamiteit voordoet. In het Noordzee kanaal gebied zijn er 9 BRZO bedrijven (o.a. Corus en Crompton). Deze bedrijven vormen niet per definitie ook het grootste risico voor de waterkwaliteit. Enerzijds omdat de meest gevaarlijke activiteiten, op grond waarvan de bedrijven BRZO plichtig zijn, mogelijk meer een groot risico voor de mens vormen (bijv. gasexplosies) dan voor de waterkwaliteit. Anderzijds omdat deze bedrijven veel veiligheidsvoorschriften implementeren waardoor het risico kleiner is.

-
- CPR bedrijven (CPR = Commissie voor Preventie van Rampen door gevaarlijke stoffen). Deze bedrijven gebruiken bepaalde gevaarlijke stoffen die een groot risico vormen voor de omgeving (bijvoorbeeld die veel ammoniak of propaan opslaan of gebruiken). Per risicostof zijn algemene eisen gesteld aan maximale hoeveelheden in opslag of gebruik met bijbehorende veiligheidsvoorzieningen.
 - bedrijven die een vergunning hebben onder de Wet Milieubeheer (Wm). Aan deze bedrijven worden voorwaarden gesteld aan de opslag en gebruik van stoffen.
 - bedrijven die een Wvo vergunning hebben. De Wvo legt maximaal te lozen hoeveelheden van stoffen vast, maar gaat niet over de opslag van gevaarlijke stoffen.

Er zijn ook bedrijven met een combinatie van deze vergunningen.

Alleen BRZO bedrijven hebben dus actuele lijsten met daar aanwezige stoffen, bij de overige bedrijven is deze actuele informatie in mindere mate of niet beschikbaar.

Bij de provincie, gemeenten of bij Rijkswaterstaat zijn er geen actuele lijsten met stoffen en producten die in de bedrijven gebruikt worden of er aanwezig zijn.

Vergunningen worden in het algemeen voor langere periode verleend, Wvo vergunningen voor bijvoorbeeld 10 jaar. Om te voorkomen dat bedrijven, bij tussentijdse (kleinere) aanpassingen van de bedrijfsprocessen, steeds een procedure van de Wvo moeten starten, wordt hier bij de vergunningverlening rekening mee gehouden. Daarom kan actueel gebruik van stoffen en producten niet uit de Wvo vergunningen verzameld worden.

De conclusie is dat het opstellen van een gedetailleerde lijst met aanwezige stoffen en producten in de bedrijven een enorme inspanning zou betekenen waarvan de geldigheid ook nog wel eens heel tijdelijk zou kunnen zijn.

2.3.3 Gekozen indeling van bedrijven

Om een redelijk betrouwbaar en stabiel beeld te maken van bedrijven die bij calamiteiten een mogelijk risico voor de waterkwaliteit van het Noordzeekanaal vormen is, in overleg met RWS NH, besloten tot een eenvoudige indeling van bedrijven. Er is gekozen voor een onderscheid in bedrijven die, bij calamiteiten, een overeenkomstig type risico voor de waterkwaliteit kunnen vormen.

Er is gekozen voor een indeling van bedrijven in:

1. Afvalverwerkingsbedrijven
2. Bedrijven die chemicaliën opslaan, gebruiken of produceren
3. Kolen op- en overslagbedrijven
4. Metaalbedrijven
5. Bedrijven die olieproducten op- en overslaan of verwerken
6. Bedrijven die producten op- of overslaan, die bij lozing in het water kunnen leiden tot zuurstofdepletie
7. Rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI)
8. Bedrijven die zeer wisselde stoffen en producten op- en overslaan (veel stuwadoorsbedrijven)
9. Overige
 - Overstorten
 - Overslagboeien

Ad 1: Bij de eerste categorie bedrijven, die afval verwerken, gaat het over bedrijven die een grote verscheidenheid aan mogelijk risicovormende stoffen verwerken, op- en overslaan. Het kan gaan over afgewerkte oliën, maar ook over kunststoffen en metaalhoudende producten. Vaak zal het gaan om complex afval dat ook in de tijd aanzienlijk varieert.

Ad 2-5: De tweede tot en met vijfde categorie spreken voor zich en staan in de spreadsheet als risicovol door respectievelijk "metalen", "olieproducten" "chemicaliën" en "kolen". Als het mogelijk was, is een nadere aanduiding van de chemicaliën gegeven.

Ad 6: Deze categorie bedrijven beslaat een breed spectrum aan activiteiten. Deze bedrijven zijn vooralsnog ruim geselecteerd. Bedrijven die voedingsmiddelen zoals graan of cacao verwerken zijn geselecteerd maar ook bedrijven die papier produceren, en betoncentrales.

Ad 7: Bij RWZI's kan het gaan om stoffen en producten gerelateerd aan de activiteiten in het gebied waarvan het afvalwater verwerkt wordt in de RWZI.

Ad 8: Stuwadoorsbedrijven slaan een heel scala van stoffen en producten op, van olieproducten tot voedingsmiddelen. Ook wordt opslagcapaciteit verhuurd aan andere bedrijven. Er is geen actueel overzicht van aanwezige stoffen of producten. Deze categorie staat in de database als "divers".

Ad 9: Daarnaast zijn overstorten en overslagboeien geïnventariseerd.

2.4 Resultaten

Het product van de inventarisatie is een spreadsheet met gegevens over circa 200 bedrijven (zie Bijlage I), die tevens verwerkt is in een GIS-kaart. (figuur 2).

De inventarisatie zegt iets over het aantal en de ligging van bedrijven per type, maar zegt niets over de totale hoeveelheid aan opgeslagen stoffen en producten en in veel gevallen niets over de stoffen en producten zelf.

De inventarisatie bevat:

- 13 afval(verwerkings)bedrijven
 - 31 bedrijven die ruime hoeveelheden chemicaliën gebruiken.
 - 5 kolen op- en overslag (probleem doorzicht)
 - 26 metaalverwerkende bedrijven
 - 34 olie op- en overslag bedrijven
 - 70 bedrijven die producten verhandelen of produceren die in het water zuurstofdepletie tot gevolg kan hebben (inclusief 14 cementfabrieken en 37 cacao verhandelende bedrijven en loodsen*)
 - 4 RWZI's
 - 15 Overig*: overstorten, overslagboeien
- * op het moment van schrijven was het volledige overzicht niet beschikbaar*

Veel bedrijven behoren tot verschillende categorieën. Ingeschat is wat het belangrijkste risico is en in deze categorie is het bedrijf ingedeeld. Als het bedrijf ook tot een andere categorie behoort, is dat in een andere kolom van de spreadsheet vermeld.

Er wordt in de haven van Amsterdam grote hoeveelheden olie opgeslagen. Ook zijn er heel veel bedrijven die producten produceren, op- en overslaan, die in het water zuurstofdepletie kunnen veroorzaken.

Opmerkingen

- Overstorten zijn voor een deel geïnventariseerd en in de spreadsheet opgenomen, omdat (nog) niet alle X.Y. coördinaten ervan bekend zijn. De clusters overstorten in de spreadsheet zijn allemaal van Amsterdam en betreffen recent vernieuwde vergunningen. RWS NH is bezig (2005) met nieuwe vergunningen voor de overstorten van Beverwijk en twee andere gemeenten. Gegevens hierover kunnen later aan de spreadsheet worden toegevoegd.
- In de inventarisatie is onder risicovolle stoffen de categorie "afval" opgenomen. Indien bekend, is in de spreadsheet ook het soort afval zoals bijvoorbeeld poly-aromatische Koolwaterstoffen (PAK), metalen etc. apart opgenomen.

3 Welke stoffen, producten en hoeveelheden worden er vervoerd?

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe de bulkgoederen die vervoerd worden over het Noordzeekanaalgebied geïnventariseerd zijn. Onderzocht zijn de door zee- en binnenvaart getransporteerde volumina van bulkgoederen. Volumina van < 1 ton zijn niet meegenomen in de analyse.

Analyses zijn uitgevoerd met data van bulkgoederen die in 2004 vervoerd zijn.

3.2 Databronnen en selectie

Vervoer door de zeevaart wordt geregistreerd door het Gemeentelijk Havenbedrijf Amsterdam (GHA) in de CESAR database. Vervoer door de binnenvaart over het Amsterdam-Rijnkanaal naar Amsterdam, en deels verder het Noordzeekanaal over, wordt geregistreerd in de IVS90 database van RWS-Utrecht. In de IVS90 database worden de bulkgoederen geregistreerd als ze sluzen passeren.

Na overleg met RWS NH zijn IVS90 data van de volgende sluzen gebruikt:

Sluzen waarvan vervoersgegevens geïnventariseerd zijn

Locatie	Instantie	Contactpersoon
Sluzen IJmuiden	GHA	Matthijs Willemstein
Beatrixsluzen	RWS-Utrecht	Wouter Geudeke
Irenesluizen	RWS-Utrecht	Wouter Geudeke
Prins Bernhard sluzen	RWS-Utrecht	Wouter Geudeke

Uit de databases zijn alle bulkgoederen met hun getransporteerde volumina geselecteerd en daarna volgens onderstaande beschrijving getypeerd. Ook is voor bulkgoederen meta-informatie geselecteerd zoals: datum van registratie, VN-nummer (voor gevaarlijke stoffen) en NSTR-nummer (voor niet-gevaarlijke stoffen/producten).

Typering bulkgoederen

Type	Definitie
Stof	een unieke enkelvoudige bulkstof, die met een CAS-nummer (Chemical Abstracts Services) is gedefinieerd. Een voorbeeld hiervan is "benzeen". In geval dat er in de databases goed gedefinieerde stofgroepen zijn genoemd, bijvoorbeeld hexanolen is een representatieve unieke stof (bijvoorbeeld 1-hexanol) gekozen voor de groep.
Stof-ongedefinieerd	Een onvoldoende gedefinieerd bulkstofmengsel van meerdere stoffen. Een voorbeeld hiervan is "monster van chemische stof, giftig".
Product	een natuur- of synthetisch bulkproduct, wat in het algemeen bestaat uit een (complex) mengsel van organische of anorganische stoffen. Voorbeelden hiervan zijn cacao en papier.
Product-ongedefinieerd	Een product wat in de CESAR of IVS90 database onduidelijk is geregistreerd. Een voorbeeld hiervan is de omschrijving "textielafval".
Ruwe olie en olieproducten	Ruwe olie en olieproducten zoals diesel, zware stookolie, etc.

3.3 Hoeveelheden bulkgoederen Zeevaart

In onderstaande tabel staan de hoeveelheden en typen bulkgoederen die in 2004 vervoerd zijn door de zeevaart.

Ruwe olie en olieproducten zijn de meest vervoerde type bulkgoederen. Stoffen en producten worden in circa tien keer kleinere hoeveelheden vervoerd.

Hoeveelheden en typen bulkgoederen vervoerd door de zeevaart (2004)

Type	Aantal individuele stoffen/ producten	Vervoerde hoeveelheid (ton)
Stof	103	1.147.810
Stof ongedefinieerd	45	322.289
Product	17	1.010.109
Product ongedefinieerd	30	74.326
Ruwe olie en olieproducten	9	14.480.206
Totalen	218	17.028.520

In onderstaande drie tabellen staat een "top tien" van vervoerde stoffen en producten en een onderverdeling van de vervoerde ruwe olie en olieproducten.

Het aantal stoffen en producten dat in hoeveelheden van meer dan 100.000 ton vervoerd worden is samen minder dan 10.

Er wordt praktisch geen ruwe olie vervoerd door de zeevaart. Wel worden er grote hoeveelheden benzine en diesel en in mindere mate zware stookolie en wasbenzine vervoerd.

Gedetailleerde informatie over het bulkgoederen staat op de CD bij dit rapport.

Top 10 vervoerde stoffen door de zeevaart in tonnen (2004)

Methyl-tert-butylether	499.430
Koolstof	242.408
Fosforzuur	229.824
2,4-Tolueendiisocyanaat en mengsels van isomeren	107.848
Butaan	46.346
Ethanol	37.836
Methanol	34.912
Benzeen	9.563
Furaldehyden	4.485
1-Hexanol	3.500

Top 10 vervoerde producten door de zeevaart in tonnen (2004)

Melasse	558.013
Grondnotenolie	133.380
Oliezaadkoeken	91.224
Cocosproducten	49.879
Fruitsappen	62.103
Ammoniumnitraathoudende meststoffen type a1	44.415
Alcoholische dranken (>70 vol.-% Alcohol)	9.041
Copra	2.815
Dierlijke olie	2.265
Petcookes	1.400

Vervoerde ruwe olie en olieproducten door de zeevaart in tonnen (2004)

Ruwe olie	1
Benzine	6.825.354
Wasbenzine	774.665
Kerosine	169.820
Terpentine	207
Diesel	6.749.248
Zware stookolie	927.112

3.4 Hoeveelheid bulkgoederen Binnenvaart

In onderstaande tabel staan de hoeveelheden en typen bulkgoederen die in 2004 vervoerd zijn door de binnenvaart. Producten zijn het meest vervoerde bulkgoederen, daarna ruwe olie en olieproducten.

Hoeveelheden en typen bulkgoederen vervoerd door de binnenvaart in 2004

Type	Aantal individuele stoffen/producten	Vervoerde hoeveelheid (ton)
Stof	67	3.807.649
Stof Ongedefinieerd	22	1.463.239
Product	98	57.321.158
Product Ongedefinieerd	16	4.647.212
Ruwe olie en olieproducten (totaal)	9	14.226.446
Totalen	231	79.473.231

In onderstaande drie tabellen staat een "top tien" van vervoerde stoffen en producten en een onderverdeling van de vervoerde ruwe olie en olieproducten.

Een zestal stoffen wordt vervoerd in hoeveelheden van meer dan 100.000 ton, de "top tien" van producten zijn allemaal vervoerd in hoeveelheden van meer dan 1.000.000 ton.

De totale hoeveelheid vervoerde ruwe olie en olieproducten door de zee- en binnenvaart is nagenoeg gelijk, maar de onderverdeling is verschillend. Er wordt door de binnenvaart geen stookolie vervoerd, diesel is hier het meest vervoerde olieproduct.

Gedetailleerde informatie over het bulkgoederen staat op de CD bij dit rapport.

Top 10 vervoerde stoffen door de binnenvaart in tonnen (2004)

Zout	1.435.397
Methyl-tert-butylether	737.029
Methanol	614.803
Kalk	195.505
Fosforzuur	184.047
Natriumhydroxide, oplossing	145.305
Ethyleendichloride	75.390
Aluminium	68.067
Cyclohexaan	41.580
Aluminiumnitraat	40.860

Top 10 vervoerde producten door de binnenvaart in tonnen(2004)

Steenkolen	15.347.230
Zand	6.466.057
Grind	5.447.134
Veevoer	4.883.588
Assen en slakken	1.379.825
Asfalt	1.342.850
Kunstmest	1.250.785
Cocosproducten	1.217.468
Schroot	1.157.801
Dolomiet	1.054.899
Aarde	1.018.978

Vervoerde ruwe olie en olieproducten door de binnenvaart in tonnen (2004)

Ruwe olie	297.658
Benzine	3.303.762
Wasbenzine	2.275.062
Kerosine	1.712.489
Terpentine	0
Diesel	8.317.146
Zware stookolie	0

3.5 Overzicht van goederen vervoerd door zee- en binnenvaart in 2004

In de tabel hieronder staan de hoeveelheden vervoerde gedefinieerde stoffen en producten waarop de analyses van gedrag en effecten in de volgende hoofdstukken zijn gebaseerd. Vervoer van deze bulkgoederen door de binnenvaart is in het Noordzeekanaalgebied aanmerkelijk groter dan door de zeevaart. In het bijzonder geldt dat voor producten die in wel 50 keer grotere hoeveelheden wordt vervoerd.

	Zeevaart (in tonnen)	Binnenvaart (in tonnen)
Stoffen	1.147.810	3.807.649
Producten	1.010.109	57.321.158

4 Gedrag en effecten van stoffen en producten in het water

4.1 Inleiding

Stoffen en producten gedragen zich in water verschillend, ze zullen bijvoorbeeld eruit verdampen of zinken; en ze kunnen verschillende effecten hebben op de waterkwaliteit, bijvoorbeeld toxisch zijn of zuurstofdepletie tot gevolg hebben. Kennis hierover is van belang om omvang en ernst van een calamiteit te kunnen beoordelen.

In dit hoofdstuk zullen achtereenvolgens het gedrag (§ 4.2) en vervolgens de effecten (§ 4.3) van vervoerde stoffen en producten, in relatie tot hun getransporteerde volumina, worden besproken en ingedeeld conform de beschreven classificatie.

4.2 Aquatisch gedrag

4.2.1 Inleiding

Het milieugedrag van stoffen en producten kan op verschillende wijzen geïnclassificeerd worden.

In deze inventarisatie is gekozen om dat te doen met behulp van de Standard European Behaviour Classification (SEBC), zie voor een uitgebreide uitleg: Bijlage III,3. Hierbij worden stoffen en producten ingedeeld volgens de hoofdklassen van gedrag:

- *Oplopper* (O),
- *Verdamper* (V),
- *Drijver* (D),
- *Gas* (G)
- *Zinker* (Z).

De klasse-indeling van stoffen is uitgerekend op basis van de fysisch-chemische eigenschappen (voor een toelichting zie bijlage III,3):

- fysische toestand,
- wateroplosbaarheid
- dichtheid
- dampspanning

Er zijn ook combinaties van twee klassen mogelijk, waarmee het hoofdgedrag en het nevgedrag wordt aangegeven.

Waar nodig, bij gebrek aan detailgegevens, is de klasse-indeling ook gebaseerd op expert judgement.

4.2.2 Stoffen

Het aquatische gedrag van stoffen vervoerd door de zee- en binnenvaart is samengevat in onderstaande tabel. Het blijkt dat het grootste volume stoffen door de zeevaart *oplossers/verdamper* (OV)

en *oplossers* (O) zijn. In vervoer door de binnenvaart blijkt dat het grootste volume aan stoffen *zinkers* en *oplossers/verdamper*s te zijn.

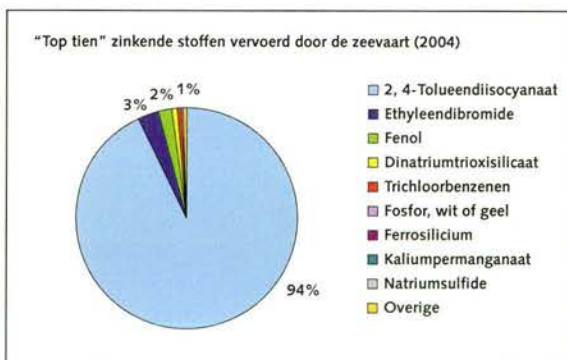
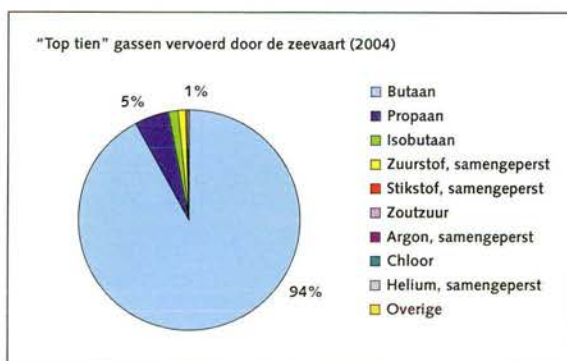
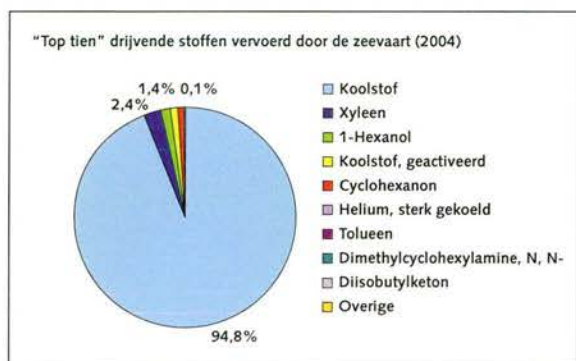
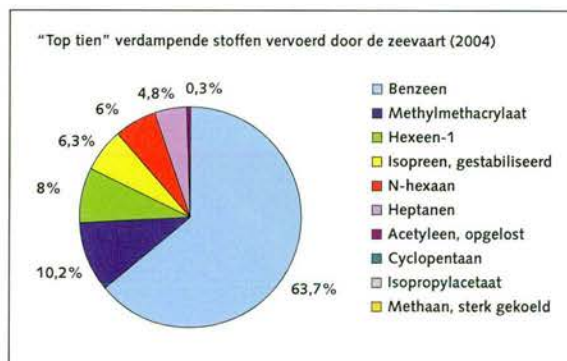
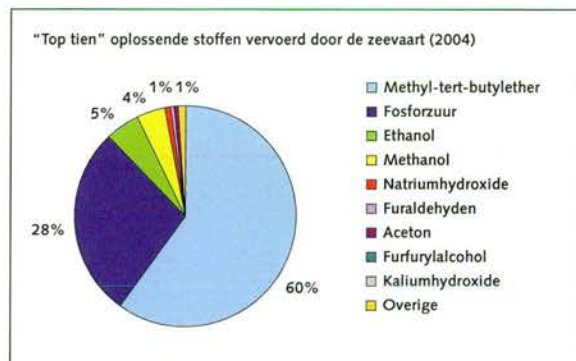
Aquatisch gedrag van stoffen vervoerd met zee- en binnenvaart (2004)

SEBC code	SEBC omschrijving: Gedrag	Vervoerd gewicht zeevaart (ton)	Vervoerd gewicht binnenvaart (ton)
O	<i>Oplosser</i>	288.939	390.993
OV	<i>Oplosser/Verdamper</i>	537.017	1.351.957
V	<i>Verdamper</i>	13.470	71.947
VO	<i>Verdamper/Oplosser</i>	1.544	6.800
D	<i>Drijver</i>	244.296	71
DO	<i>Drijver/Oplosser</i>	4.081	1.200
DV	<i>Drijver/Verdamper</i>	6.422	5.154
DVO	<i>Drijver/Verdamper/Oplosser</i>	798	2200
G	<i>Gas</i>	49.688	37.116
GO	<i>Gas/Oplosser</i>	240	0
Z	<i>Zinker</i>	111.629	117.657
ZO	<i>Zinker/Oplosser</i>	4.072	1.830.103

Zeevaart

In deze 5 figuren staan per gedragshoofdklasse de verdeling van de "top tien" van relevante stoffen. Duidelijk is dat per hoofdklasse steeds een enkele stof domineert.

.....
Figuur 3 Zeevaart

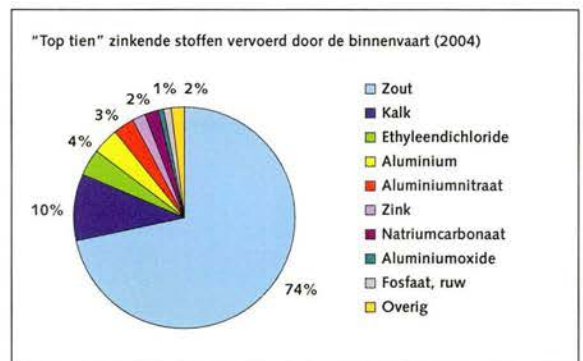
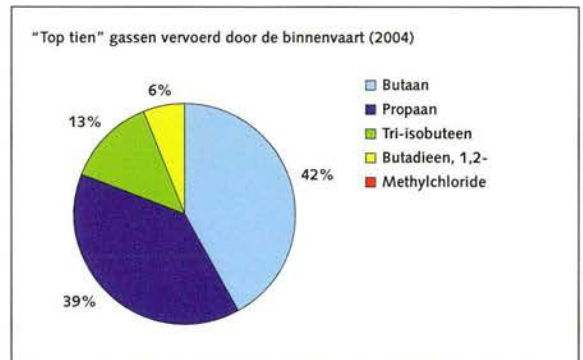
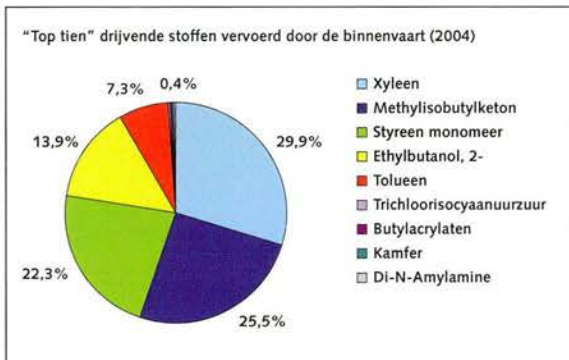
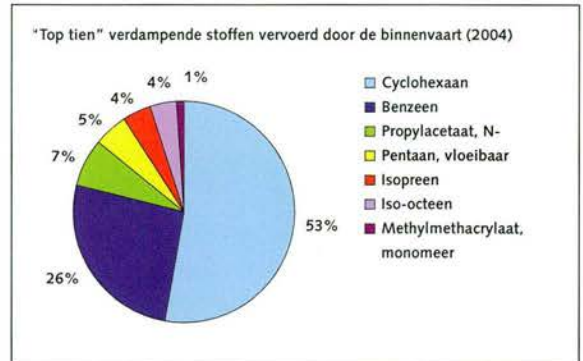
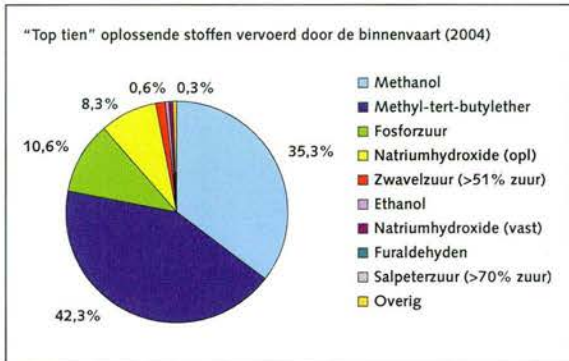


Binnenvaart

In deze 5 figuren zijn per gedragshoofdklasse de verdeling van de "top tien" van relevante stoffen.

.....
Figuur 4 Binnenvaart

In de binnenvaart domineren per hoofdklasse steeds meerdere stoffen.



Belangrijke stoffen

In onderstaande tabel zijn de belangrijkste vervoerde stoffen per gedragsklasse nog eens in een tabel gezet. Uit deze tabel blijkt dat voor sommige stoffen het zwaartepunt duidelijk ligt bij vervoer door de zeevaart of binnenvaart, terwijl andere stoffen in vergelijkbare volumina door beiden worden vervoerd.

SEBC code	SEBC omschrijving: gedrag	Stoffen	Vervoerd gewicht zeevaart (ton)	Vervoerd gewicht binnenvaart (ton)
O	<i>oplosser</i>	MTBE	499.430	737.029
		methanol	34.912	614.803
V	<i>verdamer</i>	benzeen	9.563	20.433
		cyclohexaan	0	41.580
D	<i>drijver</i>	Koolstof	242.408	0
		Xylenen	6125	2582
G	<i>gas</i>	butaan	46.346	15.407
		propaan	2.216	14.384
Z	<i>zinker</i>	2,4-tolueen diisocyaat	107.848	72
		zout	0	1.435.397

4.2.3 Producten

Het gedrag van producten in water is samengevat in onderstaande tabel. Uit de tabel blijkt dat de door de zeevaart vervoerde volumina van de klasse "oplossers" het grootst is; voor de binnenvaart zijn dat de "zinkers".

Voor producten worden geen figuren van de "top tien" in de verschillende klassen gepresenteerd omdat het maar om 3 van de 5 hoofdklassen gaat. Bovendien is de verhouding tussen door de zee- en binnenvaart vervoerde volumina zodanig scheef dat de vergelijking van figuren een verkeerd beeld kan scheppen.

Aquatisch gedrag van producten vervoerd met zee- en binnenvaart (2004)

SEBC code	SEBC omschrijving	Vervoerd gewicht zeevaart (ton)	Vervoerd gewicht binnenvaart (ton)
O	<i>Oplosser</i>	673.572	2.144.946
D	<i>Drijver</i>	136.089	4.475.616
Z	<i>Zinker</i>	93.627	48.242.632
ONB	<i>Onbekend</i>	52.694	1.575.885

Belangrijkste producten en het vervoerde volume in zeevaart en binnenvaart per gedragstype (2004)

SEBC code	SEBC omschrijving: gedrag	Stoffen	Vervoerd gewicht zeevaart (ton)	Vervoerd gewicht binnenvaart (ton)
O	<i>oplosser</i>	Melasse	558.013	128.178
		Fruitsappen	62.103	
		Ammoniumhoudende meststoffen A1	44.415	2.400
		Kunstmest		1.250.785
		Fosfaatmeststoffen		367.993
		Kalimeststof		302.733
		Meststoffen		86.810
		Mengmest		2.175
		Bier		1.907
		Ruwe suiker		1.270
		D	<i>drijver</i>	Grondnotenolie
Dierlijke olie	2.265			156.279
Verf	327			
Expandeerbare polymeerkorrels	117			
Tarwe				915.784
Oliezaden				865.556
Meel en bloem				304.783
Cacao				192.823
Gerst				145.315
Aluminiumerts				112.107
Hout				65.532
Z	<i>zinker</i>	Oliezaadkoeken	91.224	
		Petcokes	1.400	
		Asbest, wit	806	
		Katoen, vochtig	140	
		Metaalkatalysator, droog	57	
		Steenkolen		15.347.230
		Zand		6.466.057
		Grind		5.447.134
		Veevoer		4.883.588
		Assen en slakken		1.379.825
		Asfalt		1.342.850
		Schroot		1.157.801
		Dolomiet		1.054.899
Aarde		1.018.978		

4.3 Effecten

4.3.1 Inleiding

Als bij calamiteiten stoffen/producten in het water komen, kan dat de volgende effecten tot gevolg hebben: besmeuring, verduistering, verzuring of verloging, opwarming, zuurstofdepletie, accumulatie in organismen (bioaccumulatie) en giftigheid (toxiciteit). Hieronder volgt een korte uitleg van de criteria om die effecten in te schatten. In afzonderlijke paragrafen wordt de relevantie van elk effect in relatie tot de vervoerde stoffen en producten vervolgens besproken. In Bijlage III,3 zijn de effecten en de bijbehorende criteria meer uitgebreid beschreven.

Besmeuring van een organisme treedt op door drijvende en visceuze lagen waarin een organisme verstikt of verstrikt raakt. Voorbeelden hiervan zijn olie en verf. *Besmeuring* is niet van toepassing op stoffen.

Verduistering van de waterkolom remt organismen die lichtafhankelijk zijn (algen, waterplanten) in hun fotosynthese. Uit de analyse van de stoffen- en productenlijst (Bijlage II) blijkt dat *verduistering* zich beperkt tot drijvende producten (drijfslagen).

Verzuring/verloging treedt op als door de lozing van een sterk zuur of base de pH van het water dermate laag/ hoog wordt, waardoor aquatische organismen nadelige effecten (inclusief sterfte) ondervinden. *Verzuring of verloging* is minder van toepassing op producten, hoewel volgens de cementindustrie (persoonlijke mededeling cementindustrie) cement een licht verlogende werking heeft.

Opwarming treedt op als door exotherme reactie van een stof/product met water een temperatuurverhoging van de waterkolom optreedt. Een voorbeeld hiervan is een sterk geconcentreerd zuur. Bij sterke *opwarming* zijn effecten op aquatische organismen mogelijk.

Zuurstofdepletie is het verdwijnen van zuurstof uit de waterkolom. *Zuurstofdepletie* wordt veroorzaakt door de afbraak van organische stoffen of producten (als ze organisch materiaal bevatten) door micro-organismen. Dit kan plaatsvinden in water of in een drijfslag. Door de daling of uitputting van het zuurstofgehalte in water kan sterfte van aërobe (zuurstof behoevende) organismen optreden (o.a. vissterfte).

Bioaccumulatie, ook bekend als bioconcentratie, is het geleidelijk opstapelen van een specifieke substantie vanuit de leefomgeving in een levend organisme. Voorbeelden zijn organische stoffen zoals PCB's. Producten zijn per definitie grote organische of anorganische macromoleculen, die niet kunnen bioaccumuleren.

Toxiciteit van stoffen voor aquatische organismen is een van de belangrijkste milieueffecten van stoffen in water. Blootstelling aan stoffen kan leiden tot acute sterfte, sterfte op langere termijn of gezondheidseffecten (bijvoorbeeld op reproductie). *Toxiciteit* is niet relevant voor producten.

4.3.2 Overzicht van volumina van vervoerde stoffen en producten die bovengenoemde effecten kunnen veroorzaken

Stoffen

De kans op het optreden van *zuurstofdepletie* en *verzuring/verloging* is het grootst wanneer er zich calamiteiten voordoen met zeevaart en binnenvaart. (zie onderstaande tabel).

Bij vervoer door de zeevaart zijn de percentages hiervan respectievelijk 35% en 21%; in de binnenvaart is dat 18%, respectievelijk 10%. Het aantal tonnen vervoerde stoffen die in het water tot *zuurstofdepletie* en *verzuring/verloging* kunnen leiden is in de binnenvaart groter zijn dan in de zeevaart.

Op het totaal volume vervoerde stoffen, worden relatief weinig producten vervoerd die in water tot *opwarming* en *bioaccumulatie* leiden of toxisch zijn. *Besmeuring* en *verduistering* zijn hier relatief verwaarloosbare effecten.

Producten

Door de zeevaart worden ook veel producten vervoerd die in het water tot *zuurstofdepletie* kunnen leiden. Op het totaalvolume van getransporteerde producten betreft het ruim 60%. In het vervoer door de binnenvaart is de bijdrage marginaal, slechts 1%. Het aantal tonnen producten die in water tot *zuurstofdepletie* kunnen leiden is in de binnenvaart en in de zeevaart ongeveer gelijk.

Verduistering en *besmeuring* is een relevant effect voor stoffen vervoerd door de zeevaart (beide ongeveer 13%). Bij vervoer door de binnenvaart zijn de percentages weliswaar aanmerkelijk lager, maar zijn de vervoerde tonnages zeer aanzienlijk.

Op het totaal volume vervoerde stoffen, worden relatief weinig producten vervoerd die in water tot *opwarming* en *bioaccumulatie* kunnen leiden of toxisch zijn.

In de volgende paragrafen wordt beschreven welke stoffen en/of producten in het water de verschillende effecten tot gevolg kunnen hebben.

Volumina en percentages van stoffen vervoerd door zee- en binnenvaart die in water effecten kunnen veroorzaken; (2004)

Type effect	Vervoerd gewicht zeevaart (ton)	% van totale vervoer stof zeevaart	Vervoerd gewicht binnenvaart (ton)	% van totale vervoer binnenvaart
Verzuring/verloging*	241.843	21,07	373.699	9,81
opwarming	9.965	0,87	154.132	4,05
zuurstofdepletie	404.716	35,26	705.851	18,54
bioaccumulatie	99	0,01	0	0
toxiciteit	6.600	0,58	85.943	2,26
besmeuring	135.972	13,46	823.777	1,44
verduistering	136.089	13,47	3.609.385	6,30
zuurstofdepletie	622.381	61,62	782.063	1,36

* Voor de binnenvaart nog de stof kalk en bij producten cement er aan toegevoegd kunnen worden: resp. 187.827 en 699.322 ton in 2004 Toelichting: Kalk heeft ook een verlogende werking en zal de pH van het oppervlaktewater met maximaal een eenheid kunnen verhogen: de pH van het oppervlaktewater van het Noordzeekanaal is rond de 8, een verzadigde kalkoplossing in water kan de pH is 9,1. Cement heeft volgens persoonlijke mededeling van de cementindustrie ook een licht verlogende werking. Omdat de mate van verloging van cement niet bekend is en ook niet bekend is wat de effecten kunnen zijn van een lichte pH verhoging, worden de tonnage verzurende/verlogende stoffen en producten zonder kalk en cement in dit rapport weergegeven en inclusief beiden hier in deze voetnoot.

Besmeuring van een organisme treedt op door drijvende en visceuze lagen waarin een organisme verstikt of verstrikt raakt. Besmeuring is niet van toepassing op stoffen.

4.3.3. Besmeuring

Om te bepalen of een product tot besmeuring leidt, geldt het criterium Drijver uit de SEBC classificatie (§ 4.1) gekozen en daarna beoordeeld door expert judgement (Royal Haskoning).

Stoffen

Besmeuring treedt niet op wanneer bij calamiteiten stoffen die in het water komen

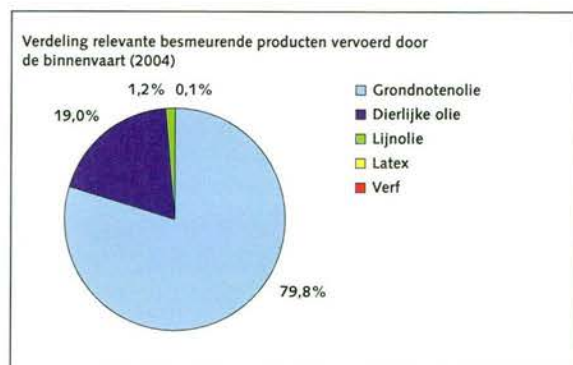
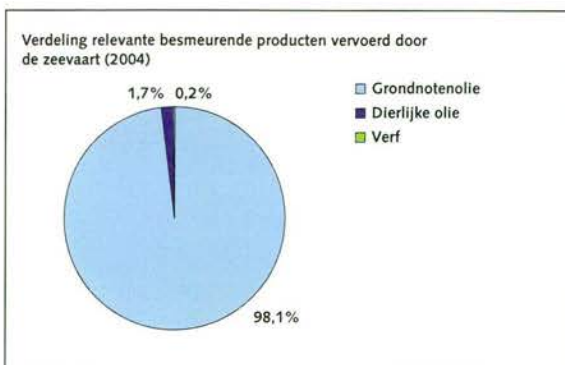
Producten

Producten die bij calamiteiten in de binnenvaart besmeuring kunnen veroorzaken betreffen plantaardige en dierlijke oliën en vetten, maar ook producten als latex en verf.

Zowel bij vervoer door zeevaart als binnenvaart is vooral grondnotenolie een relevant product dat besmeuring kan veroorzaken. Daarnaast zijn dierlijke olie, lijnolie, latex en verf van belang.

Onderstaande figuren laten de verdeling van deze producten vervoerd door zeevaart en binnenvaart zien.

Figuur 5 Besmeuring



Verduistering van de waterkolom remt organismen die lichtafhankelijk zijn (algen, waterplanten) in hun fotosynthese.

4.3.4. Verduistering

Verduistering treedt op bij sommige drijvende producten (drijfvlagen). Zinkende producten kunnen de waterbodem eveneens verduisteren, maar dit effect zal slechts heel lokaal zijn, namelijk op de plaats van de calamiteit. Om te bepalen of een product tot verduistering leidt, geldt het criterium Drijver uit de SEBC classificatie (§ 4.1) gekozen en daarna beoordeeld door expert judgement (Royal Haskoning).

Stoffen

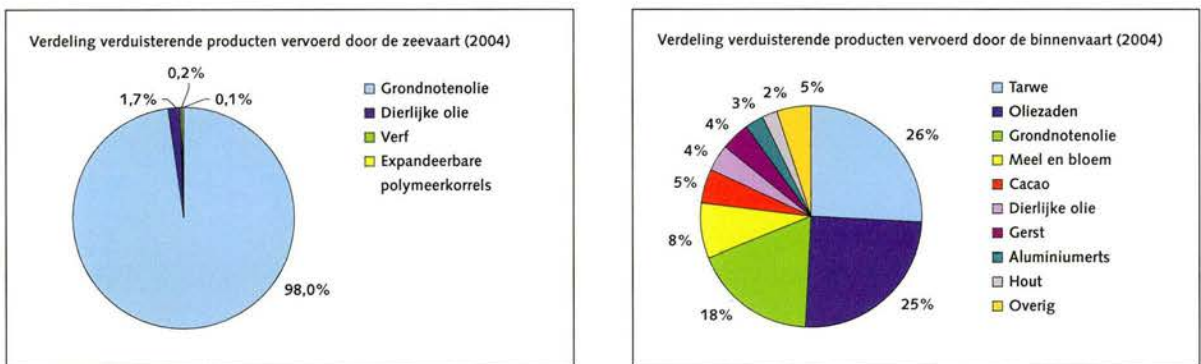
Stoffen leiden in het algemeen niet tot verduistering

Producten

Een relevant product dat bij calamiteiten bij de zeevaart tot verduistering kan leiden is grondnotenolie.

Door de binnenvaart worden tal van producten in grote volumina vervoerd die verduistering kunnen veroorzaken. De meest belangrijke in dit opzicht zijn tarwe, oliezaden en grondnotenolie. Onderstaande figuren laten de verdeling van deze producten door de zeevaart en binnenvaart zien.

Figuur 6 Verduistering



Verzuring/verloging treedt op als door de lozing van een sterk zuur/base de pH van het water dermate laag/hoog worden, dat aquatische organismen toxische effecten (inclusief sterfte) ondervinden. Het effect van pH-veranderingen op aquatische organismen is niet in deze studie onderzocht

4.3.5. Verzuring/verloging

In deze studie is het effect verloging op basis van expert judgement geïnventariseerd (RIKZ). De sterke basen natrium- en kaliumhydroxide zijn meegenomen omdat daarvan zeker is dat ze een sterk verlogende werking hebben.

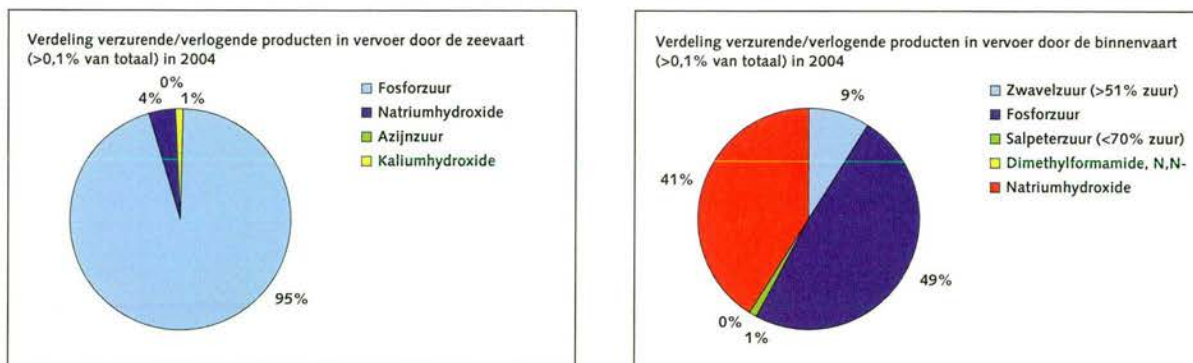
Stoffen

Fosforzuur wordt van de verzurende stoffen in de grootste volumina vervoerd door zowel zeevaart als de binnenvaart; natriumhydroxide van de verlogende stoffen. In de zeevaart spelen andere zuren gezien het vervoerde volume een marginale rol, in de binnenvaart is geconcentreerd zwavelzuur nog van belang. Onderstaande figuren laten de verdeling van deze stoffen in vervoer door zeevaart en binnenvaart zien.

Producten

Producten leiden zelden tot verzuring/verloging, met mogelijke uitzondering van cement (zie toelichting onder tabel in § 4.3.2)

Figuur 7 Verzuring/verloging



Toelichting: dimethylformamide veroorzaakt verloging

Opwarming treedt op als door exotherme reactie van een stof met water een temperatuurverhoging van de waterkolom optreedt. Bij sterke opwarming zijn effecten op aquatische organismen mogelijk.

4.3.6. Opwarming

Als criterium voor opwarming geldt de negatieve reactiewarmte. Vooral sterke zuren en basen hebben een warmte-effect wanneer zij abrupt in de waterkolom komen (zie Bijlage III,3).

Opmerking: Van enkele sterke zuren, zoals fosforzuur zijn geen data over opwarming beschikbaar. Daarom is het goed mogelijk dat hier een vertekend beeld van opwarming geschetst wordt en dat dit meer overeen zou moeten komen met het beeld van verzuring. Indien, fosforzuur wordt meegenomen wordt door de zeevaart circa 20% potentieel verwarmende stoffen vervoerd en door de binnenvaart bijna 10%.

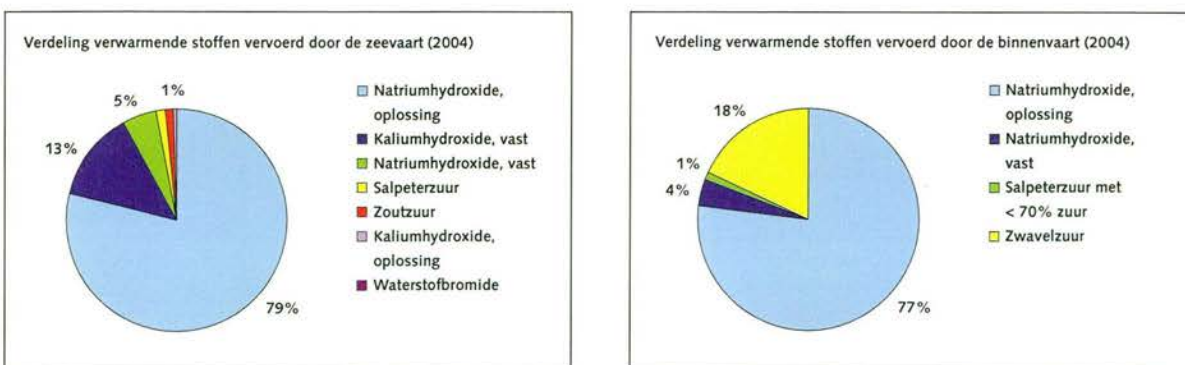
Stoffen

Van de stoffen die tot opwarming kunnen leiden wordt, op basis van de huidige analyse, natriumhydroxide in de grootste volumina getransporteerd door zowel de binnen- als de zeevaart. Onderstaande figuren laten de verdeling van opwarmende stoffen vervoerd door zeevaart en binnenvaart zien.

Producten

Warmte-effecten van producten zijn niet bekend.

Figuur 8 Opwarming



Zuurstofdepletie is het verdwijnen van zuurstof uit het oppervlaktewater. Zuurstofdepletie wordt veroorzaakt doordat voor de afbraak van organische stoffen of organisch materiaal door micro-organismen in water of in een drijfslaag veel zuurstof nodig is. Door de daling of uitputting van het zuurstofgehalte in water kan sterfte van aerobe organismen optreden (o.a. vissterfte).

4.3.7. Zuurstofdepletie

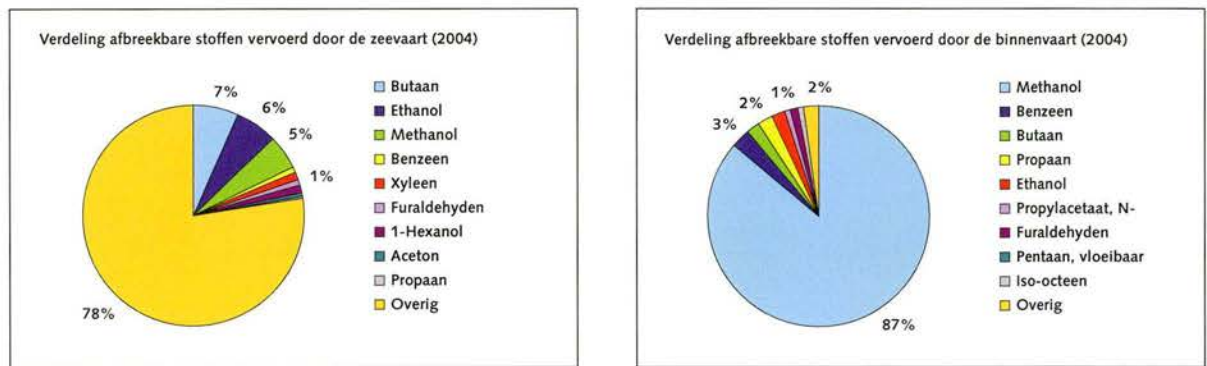
Zuurstofdepletie kan optreden als bij een calamiteit grote hoeveelheden goed afbreekbare organische stoffen of organisch materiaal in de waterkolom komen. Anorganische stoffen worden niet afgebroken, voor deze groep is zuurstofdepletie daarom niet relevant.

Stoffen

Door de zeevaart worden verschillende goed afbreekbare stoffen vervoerd. De meest belangrijke zijn butaan, ethanol en methanol. Bij vervoer door de binnenvaart is dat vooral methanol. De hoeveelheden methanol die worden vervoerd door de zeevaart (34.912 ton) zijn aanmerkelijk minder dan die door de binnenvaart (614.803 ton).

In onderstaande figuren staan veel gassen vermeld die uit water ook snel verdampen. In deze studie is rekening gehouden met deze verdamping bij de bepaling of schatting van het zuurstofverbruik

.....
Figuur 9 Zuurstofdepletie

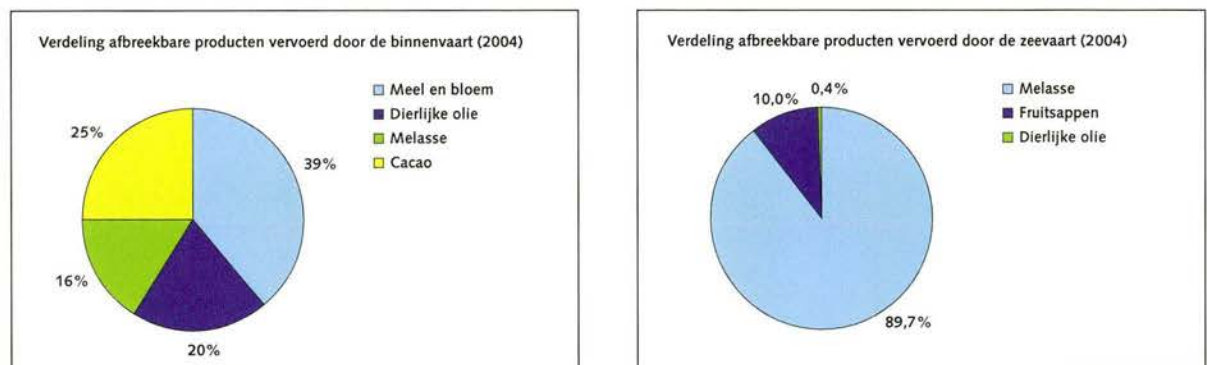


Producten

In de het vervoer door de zeevaart zijn melasse en in mindere mate fruitsappen relevante producten die zuurstofdepletie kunnen veroorzaken.

In het vervoer door de binnenvaart zijn dit meel en bloem, dierlijke olie, melasse en cacao.

.....
Figuur 10 Zuurstofdepletie



Bioaccumulatie, ook bekend als bioconcentratie, is het geleidelijk opstapelen van een specifieke substantie vanuit de leefomgeving in het lichaam van een levend organisme. Producten zijn per definitie grote organische of anorganische macromoleculen, die niet kunnen bioaccumuleren

4.3.8. Bioaccumulatie

Bioaccumulatie in aquatische organismen wordt uitgedrukt met de bioconcentratiefactor (BCF). Op grond van de BCF is een stof geclassificeerd als weinig of niet bioaccumulerend, bioaccumulerend en sterk bioaccumulerend. Voor een nadere toelichting van de classificatie, zie Bijlage III.3.

Stoffen

BCF-waarden zijn voor alle organische stoffen geschat. Voor anorganische stoffen is de gebruikte schattingsmethode niet van toepassing. Anorganische stoffen zijn dus niet geclassificeerd. Door de zeevaart worden slechts 2 stoffen getransporteerd die voldoen aan het criterium bioaccumulerend:

- * 17 ton chloordifluormethaan (bioaccumulerend)
- * 82 ton polychloorbiphenylen (PCB's) (sterk bioaccumulerend).

Producten

Zoals al eerder vermeld zijn producten per definitie grote organische of anorganische macromoleculen, die niet kunnen bioaccumuleren. Door het kleine aantal stoffen die bioaccumuleren zijn er in deze paragraaf geen figuren van opgenomen.

4.3.9. Toxiciteit

De toxiciteit van stoffen voor aquatische organismen is beoordeeld aan de hand van de onderstaande relevante R(risico)-zinnen voor het aquatische milieu zoals vastgelegd in EU regelgeving (zievoor een nadere toelichting, zie Bijlage III.3):

- R50 (acuut zeer toxisch),
- R51 (acuut toxisch),
- R52 (matig acuut toxisch) en
- R53 (chronisch toxisch).

Stoffen

Opvallend is dat de door de binnenvaart getransporteerde stoffen vooral acuut zeer toxisch zijn dan wel chronisch toxisch zijn (combinatie van R-50 en R-53).

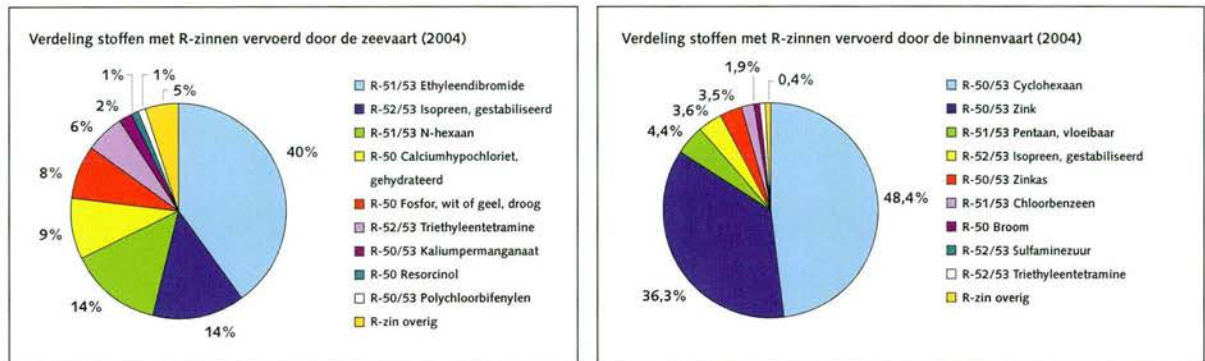
Verdeling in toxiciteitklasse van vervoerde stoffen door zee- en binnenvaart (2004)

Klasse	Vervoerd gewicht zeevaart (ton)	Vervoerd gewicht binnenvaart (ton)
R-50: acuut zeer toxisch	1.249	476
R-50/53: acuut zeer toxisch/ chronisch toxisch	400	75.794
R-51/53: acuut toxisch/ chronisch toxisch	3.548	5.626
R-52/53: matig acuut toxisch/ chronisch toxisch	1.403	4.047
Geen R-zin	1.255.596	3.729.255

Toxiciteit van stoffen voor aquatische organismen is een van de belangrijkste milieu-effecten van stoffen die in water terecht komen. Stoffen kunnen resulteren in acute sterfte, chronische sterfte of gezondheidseffecten. *Toxiciteit* is niet relevant voor producten.

De grootste hoeveelheden giftige stoffen vervoerd in bulk door de zeevaart zijn: Ethyleenbromide (40%), en Isopreen/Hexaan (ieder 14%); in de binnenvaart zijn dat cyclohexaan (48,4%) en Zink (26,3%) (zie onderstaande figuren).

Figuur 11 Toxiciteit



Producten

Op producten zijn R-zinnen niet van toepassing, omdat een product niet kan worden opgenomen door een organisme. Bepaalde producten kunnen echter wel giftige stoffen afgeven. Dit uitzoeken valt buiten de scope van dit onderzoek.

4.4. Conclusies

Bij deze conclusies is een onderscheid gemaakt tussen het gedrag van stoffen/producten in de waterkolom en hun effecten.

Opmerking: in deze analyse zijn ruwe olie en olie producten buiten beschouwing gelaten.

4.4.3. Gedrag van bulkgoederen in de waterkolom

Stoffen

Het grootste volume stoffen dat wordt getransporteerd door de zeevaart zijn oplosmiddelen en oplosmiddelen/verdamperen. Van deze klassen wordt methyl-tert-butylether en fosforzuur in het grootste volume vervoerd.

In vervoer door de binnenvaart vormen de oplosmiddelen/verdamperen en zinkers het gros van de stoffen. Van de oplosmiddelen/verdamperen in worden methanol, methyl-tert-butylether en fosforzuur het meest vervoerd. Van de zinkers is dat zout.

Producten

Evenals bij stoffen zijn oplosmiddelen (melasse) de meest vervoerde klasse. Als goede volgende klasse de drijvers, vooral grondnotenolie. Voor vervoer door de binnenvaart zijn dit zinkers, vooral steenkolen.

4.4.4. Effecten van bulkgoederen in de waterkolom

Besmeuring

Producten

Op het totale volume vervoerde producten worden besmeurende producten niet veel vervoerd door zee- en binnenvaart. Het belangrijkste besmeurende product is grondnotenolie en door de binnenvaart tevens dierlijke olie.

Verduistering

Producten

Er worden relatief weinig producten vervoerd door zee- en binnenvaart die in het water verduistering tot gevolg kunnen hebben. Het belangrijkste product is grondnotenolie vervoerd door de zeevaart en tarwe, oliezaden en grondnotenolie door de binnenvaart.

Verzuring/verloging

Stoffen

In vervoer door de zeevaart beslaat ongeveer 20% van het totale getransporteerde volume verzurende/verlogende stoffen. Dit betreft vrijwel volledig fosforzuur en in mindere mate natriumhydroxide. In het vervoer door de binnenvaart is dat ongeveer 10%. De belangrijkste stoffen zijn ook hier fosforzuur en natriumhydroxide en daarnaast in mindere mate zwavelzuur.

Opwarming

Stoffen

De hoeveelheid van potentieel opwarmende stoffen vervoerd door de zeevaart en binnenvaart is relatief klein op het totale volume. Hierbij moet wel worden aangetekend dat de dataset hiervan niet compleet is. Daarom is het goed mogelijk dat hier een vertekend beeld van opwarming geschetst wordt en de verwachting is dat dit meer overeen zou moeten komen met het beeld van verzuring. Zowel in het vervoer door zee- als binnenvaart is natriumhydroxide de belangrijkste component wat betreft opwarming.

Zuurstofdepletie

Stoffen

Door de zeevaart worden een scala aan stoffen vervoerd die in water zuurstofloosheid kunnen veroorzaken. Het totale volume daarvan is 35% t.o.v. het totale getransporteerde volume.

In het vervoer door de binnenvaart is dit ongeveer 20%; de belangrijkste potentiële stof is methanol.

Producten

Door de zeevaart worden een scala aan producten vervoerd die in water zuurstofloosheid kunnen veroorzaken. Het totale volume daarvan is ongeveer 60% t.o.v. het totale getransporteerde volume; de belangrijkste potentiële stof is melasse.

In het vervoer door de binnenvaart is de bijdrage van producten aan mogelijke zuurstofdepletie marginaal op het totale getransporteerde volume. Producten die mogelijk zuurstofdepletie veroorzaken zijn cacao, meel en bloem, dierlijke olie en melasse.

Bioaccumulatie

Stoffen

Op het totale getransporteerde volume stoffen door de zeevaart nemen de bioaccumulerende stoffen slechts een bijzonder klein deel in. Door de binnenvaart worden geen bioaccumulerende stoffen getransporteerd met een volume groter dan 1 ton.

Toxiciteit

Stoffen

Op het totale getransporteerde volume vormen toxische stoffen zowel in vervoer door de zeevaart als door de binnenvaart maar een klein deel van het totaal. In vervoer door de zeevaart gaat het vooral om ethyleendibromide, door de binnenvaart om cyclohexaan en zink.

5 Conclusies

5.1 Stoffen, producten en ruwe olie en olieproducten aanwezig in bedrijven

Het was meestal niet mogelijk individuele stoffen of producten die in een bedrijf aanwezig zijn te achterhalen en zeker niet de volumina ervan.

Reden hiervan is dat er geen databases zijn waarin deze informatie wordt bijgehouden en gezien de dynamiek in het havengebied is het ook de vraag of dat nodig en nuttig zou zijn. Stuwadoorsbedrijven slaan heel wisselende goederen op/over, en bedrijven veranderen vaak van naam.

Globaal lijken de volumina van ruwe olie en olieproducten naast voedingsmiddelen in de ruimste zin veruit het grootste te zijn bij de op- en overslag en in gebruik.

Omdat er geen lijst kon worden gemaakt van aanwezige stoffen/producten zijn er voor de stoffen/producten in de bedrijven ook geen gedragseigenschappen en effecten geïnventariseerd. Veel van die stoffen/producten zullen echter per schip aangevoerd zijn en dus op de lijst van geclassificeerde vervoerde stoffen voorkomen, waarvoor de gedragseigenschappen en effecten wel beschikbaar zijn gekomen. (zie §5.2). Deze informatie zal in veel gevallen voldoende zijn als er zich een calamiteit vanuit een bedrijf voordoet.

5.2 Vervoer bulkgoederen door zeevaart en binnenvaart

In deze studie is een inventarisatie gemaakt van de vervoerde volumina aan stoffen, producten en ruwe olie/olieproducten. Daarnaast is geanalyseerd wat de gedragseigenschappen en effecten zijn van de vervoerde (gedefinieerde) stoffen en producten.

Opmerking: analyse van ruwe olie en olieproducten is in dit rapport beperkt gebleven tot de vervoerde volumina.

Op basis van de inventarisatie valt het volgende te concluderen:

- De *totale* hoeveelheid vervoerde stoffen, producten en olie/olieproducten is door de binnenvaart circa vijf maal groter dan door de zeevaart
- Door de binnenvaart worden *producten* in de grootste hoeveelheden vervoerd, 50 keer meer dan door de zeevaart
- Door de binnenvaart is het volume van vervoerde *stoffen* 3 keer groter dan door de zeevaart

- Door de zeevaart worden *ruwe olie en olieproducten* in de grootste hoeveelheden vervoerd
- Hoewel de totale hoeveelheid vervoerde ruwe olie en olieproducten door de zeevaart en binnenvaart nagenoeg gelijk is, zijn er wel verschillen in de soorten olie die vervoerd worden
 - De zeevaart vervoert praktisch geen ruwe olie, wel worden er grote hoeveelheden benzine, diesel, en in mindere mate zware stookolie en wasbenzine vervoerd
 - de binnenvaart vervoert wel aanzienlijke hoeveelheden ruwe olie en benzine, maar geen stookolie

Uit de analyse van gedragseigenschappen en effecten van stoffen en producten is een goed overzicht verkregen van de mogelijke risico's van stoffen/producten op de waterkwaliteit in het Noordzeekanaalgebied.

- Opvallend is dat veel stoffen en producten in water zuurstofdepletie kunnen veroorzaken;
- En dat er slechts kleine volumina stoffen vervoerd worden die toxisch zijn voor aquatische organismen of daarin kunnen accumuleren.

In onderstaande tabel zijn deze conclusies samengevat . Deze tabel geeft een indruk van hoe in relatief grote volumina vervoerde stoffen en producten zich in water gedragen en tot welke effecten dat kan leiden.

In grote tonnages vervoerde stoffen en producten met gedragseigenschappen en effecten (2004)

Stof/product	UN/NSTR	nummer	gedrag	effecten	volumina (tonnen)
Zeevaart					
Stof	UN 2398	methyl-tert-butylether	<i>oplosser/verdamper</i>		499.430
Stof	UN 1805	fosforzuur	<i>oplosser</i>	<i>verzurend</i>	229.824
Product	NSTR 1130	melasse	<i>oplosser</i>	<i>zuurstofdepletie</i>	558.013
Product	NSTR 1829	grondnotenolie	<i>drijver</i>	<i>besmeurend, verduisterend</i>	133.380
Binnenvaart					
Product	NSTR 1790	Veevoer	<i>zinker</i>	<i>zuurstofdepletie?</i>	4.883.588
Product	NSTR 7240	kunstmest	<i>oplosser</i>	<i>zuurstofdepletie?</i>	1.250.785
Stof	UN 1230	methanol	<i>oplosser/verdamper</i>		614.803
Stof	UN 2398	methyl-tert-butylether	<i>oplosser/verdamper</i>		737.029
Stof	UN 1805	fosforzuur	<i>oplosser</i>	<i>verzurend</i>	184.047
Product	NSTR 1829	grondnotenolie	<i>drijver</i>	<i>besmeurend, verduisterend</i>	133.380
Product	NSTR 1821	dierlijke olie	<i>drijver</i>	<i>besmeurend, zuurstofdepletie</i>	156.279
Product	NSTR 1130	melasse	<i>oplosser</i>	<i>zuurstofdepletie</i>	128.178
Stof	UN 1823	natriumhydroxide	<i>oplosser</i>	<i>verloging</i>	145.305

6 Aanbevelingen

- Aanbevolen wordt ook een inventarisatie te doen van stukgoederen in box-containers. Vermoedelijk worden daarmee veel meer toxische stoffen en producten vervoerd zoals bijvoorbeeld verpakte pesticiden of radioactieve materialen.
- Voor veel producten zijn geen betrouwbare data bekend van de afbraaksnelheden van de producten in water. Veevoer en kunstmest worden in zeer grote hoeveelheden door binnenvaart vervoerd en er is onvoldoende informatie over de effecten in water.
- Aanbevolen wordt om de ligging van overstorten in kaart te brengen.
- Aanbevolen wordt om, als er beter toegankelijke data van aanwezige stoffen in of om bedrijven bij vergunningverlenende instanties (Wm, Wvo) beschikbaar komen, een classificering van stoffen toe te voegen zoals in dat rapport voor vervoerde stoffen is gebeurd.
- Aanbevolen wordt een analyse uit te voeren naar de grootte van bulkcompartimenten in binnen- en zeevaartschepen waarin risicovolle stoffen en producten worden vervoerd. Zo kan vervolgens de maat/ernst van calamiteit beter worden geschat, (het meest waarschijnlijk is immers dat bij calamiteit de inhoud van slechts één compartiment in het water terecht kan komen).

7 Referenties

Anoniem, 2005, Risk phrases, University of Bristol, www.chm.bris.ac.uk/safety/riskphrs.htm

Besluit externe veiligheid inrichtingen Besluit van 27 mei 2004, houdende milieukwaliteitseisen voor externe veiligheid van inrichtingen milieubeheer bron: www.overheid.nl

BRZO, Besluit risico's zware ongevallen (1999). Besluit van 27 mei 1999 tot vaststelling van het Besluit risico's zware ongevallen 1999 . bron: www.overheid.nl

CIW, 2000. Het beoordelen van stoffen en preparaten voor de uitvoering van het emissiebeleid water. Commissie integraal waterbeheer, mei 2000.

DEMOGIS, 2005. Kaarten met ecologische kwetsbare gebieden en objecten.

EEG, 1967. Richtlijn 67/548/EEG. Richtlijn betreffende de indeling, de verpakking en het kenmerken van gevaarlijke stoffen. Publicatieblad Nr. 196 van 16/08/1967 blz. 0001 - 0098.

EU, 1996. Seveso richtlijn, Richtlijn nr. 96/82/EG van de Raad van de Europese Unie van 9 december 1996 betreffende de beheersing van de gevaren van zware ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken. Publicatieblad van de EU, L345, 1996

GHS, 2003. Globally harmonised system of classification and labelling of chemicals. UN

Helcom, Standard European Behaviour Classification, Helcom response manual, Volume 2. annex 4, 2002.

Inventarisatie milieugevaarlijke stoffen in het kader van het project CALPREA, TNO-rapport R 2002/722-a, TNO-MEP, Apeldoorn.

Slob, W. et al., Inventarisatie vervoer milieugevaarlijke stoffen op zee jaar 2000, werkdocument, RIKZ/MII-2003.010.

Stam, G.J., 1999. Beschrijving van de methode voor de selectie van activiteiten binnen inrichtingen ten behoeve van het uitvoeren van een studie naar de risico's van onvoorziene lozingen. RIZA, 1999.

Schouten. G, Inventarisatie stofgegevens, studie naar het milieugedrag en milieu-effecten van bulkstoffen en producten in het Noordzeekanaalgebied, Royal Haskoning, 2005.

Zindler, J.A. et al., Het Noordzeekanaal in cijfers anno 2004, rapport ANW-04.04, Directie Noord Holland.

Bijlagen

Bijlage I: Lijst van bedrijven

Bedrijf	Soort bedrijf	Deelgebied
International Graan overslag Mij A'dam IGMA	Graanoverslagbedrijf, Vlohaven	Coenhaven/mercuriushaven
Cargill Soja	Sojabonen verwerkingsbedrijf, spijsolie	Coenhaven/mercuriushaven
Eggerding en Co	Op- en overslagbedrijf Havenkom A, Coenhaven,	Coenhaven/mercuriushaven
MAJA stuwadoors BV	Overslaglokaties langs Noordzeekanaal/opslagloods	Coenhaven/mercuriushaven
Amsterdam Fertilizers BV, AMFERT	Kunstmestfabriek Amsterdam	Coenhaven/mercuriushaven
Phs. van Ommeren (Amsterdam) BV.	Olieproducten- en brandstoffenhandel	Coenhaven/mercuriushaven
Arch Timber Protection BV	Houtimpregnatiebedrijf	Coenhaven/mercuriushaven
Van Gansewinkel	Afvalverwerkingsbedrijf	Coenhaven/mercuriushaven
Norse Skog	papier en papierproducten	Coenhaven/mercuriushaven
Cornelder ICM logistics	op en overslag cacao	Coenhaven/mercuriushaven
Vestiging van Handelsveem (kantoor sextantweg)	cacao op- en overslag	Coenhaven/mercuriushaven
Vestiging van Handelsveem (kantoor sextantweg)	cacao op- en overslag	Coenhaven/mercuriushaven
Vestiging Voller commodities	cacao en koffie op- en overslag	Coenhaven/mercuriushaven
Cotterell	cacao op- en overslag	Coenhaven/mercuriushaven
Cotterell	cacao op- en overslag	Coenhaven/mercuriushaven
Cotterell Vlohaven	cacao op- en overslag	Coenhaven/mercuriushaven
United Stevedores Amsterdam	cacao op- en overslag	Coenhaven/mercuriushaven
Sitos groep	cacao op- en overslag	Coenhaven/mercuriushaven
Amstel Veem BV	Op- en overslag stukgoederen	Coenhaven/mercuriushaven
Westport Terminals Amsterdam B.V.	Cargadoorskantoor overslag cacao	Coenhaven/mercuriushaven
Verenigd Cargadoorskantoor B.V.	Vlohaven Terminal (VCK)	Coenhaven/mercuriushaven
Dienst Waterbeheer en Riolering	overstorten	Coenhaven/mercuriushaven
Gemeentelijk Havenbedrijf Amsterdam	overslagboeien	Coenhaven/mercuriushaven
Gemeentelijk Havenbedrijf Amsterdam	overslagboeien	Coenhaven/mercuriushaven
APNH BV Asfalt Productie Noord-Holland	Asfaltrecyclingbedrijf Amsterdam, op- en overslag grondstoffen voor asfalt	amerikahaven
Havenbedrijf STUWER, Rietlanden Stevedores	Kolen- en schroot overslagbedrijf, overslag metalen voor Nieuwco,	amerikahaven
Nieuwco Metaal recycling	Op- en Overslag en bewerking van kolen	amerikahaven
Afval Energie Bedrijf,Gemeente Amsterdam AVI	opslag gevaarlijk chemisch afval	amerikahaven
SITA Recycling Services	Overlaad- en Bewerkingsinrichting Afvalstoffen Aziëhavenweg	amerikahaven
Recycling Mij, Steenkorrel Amsterdam B.V	Recyclingbedrijf (naast AVI-west)	amerikahaven
United Stevedores Amsterdam, USA	WVO voor Hemelwater van Opslagloodsen/Kades	amerikahaven
Blue ocean	opslag	amerikahaven
Amsterdam Westpoint v.o.f.	Op- en overslag van bulk- en stukgoed rollend materiaal en containers	amerikahaven
Sigma Coatings B.V.	Verffabriek, productie en overslag	amerikahaven
Cargill Multiseed	Zaden verwerkingsbedrijf, op- en overslag. Olie en meelverlading	amerikahaven
Oiltanking Amsterdam BV	OP en overslag olieproducten waaronder LPG	amerikahaven
Zeegrind exploitatie ZGR	asfaltrecycling en fabrikage	amerikahaven
Recycling Maatschappij Feniks BV (niet in handelsregister)	Opslag- en overslag AVI- bodemas achterland amerikahaven	amerikahaven
N.E.D.M.E.L.	Melasse op -en overslag,achterland amerikahaven	amerikahaven
Diergaarde	opslag emballage	amerikahaven
BP	Tankopslag en blending van olieproducten	amerikahaven
Granuband	productie, brand in autobanden	amerikahaven
Nichia Europe BV	Poederrecyclingfabriek van Monitoren, productie beeldbuizen	amerikahaven
Enerco	Kolenzeeinstallatie	amerikahaven
Amsterdam cold store services	/amerika/afrikahaven	amerikahaven
Ceres Paragon Terminals B.V.	Vestiging Ceres Paragon Ruigoordweg	amerikahaven
Deto Beheer BV	Vestiging Steenkorrel (Amerikahavenweg) recycling	amerikahaven
MMTC, Multi modaal transport centrum	op- en overslagbedrijf achter Sita aan Aziëhaven	amerikahaven

WVO	Bevoegd gezag	Stoffen	Classificatie
WVO	Wm	meel veevoeders, granen en derivaten	BZV, stofexplosie*
WVO	Wm	overslag, sojabonen, sojameel	BZV, stofexplosie*
WVO	CPR 15-2	mineralen, afvalstoffen, stofexplosie	metalen, afval (complex), stofexplosie
WVO			
WVO	BRZO, Provincie	fosforzuur, kunstmest fosfaat	chemicalien, BZV, stofexplosie
WVO			olieproducten
WVO	Wm gemeente	(houtveredelings)chemicalien	chemicalien, metalen
	Wm		metalen, BZV, afval (PAKs), broei, BZV?
	Wm	broei cacao	BZV (cacao), broei
		12000 m2 cacao	BZV (cacao), broei
		9000 m2 cacao	BZV (cacao), broei
		15000 m2cacao	BZV (cacao), broei
		15000 m2cacao	BZV (cacao), broei
		5000 m2 cacao	BZV (cacao), broei
WVO		22500m2 cacao	BZV (cacao), broei
		5000m2 cacao	BZV (cacao), broei
		5000m2 cacao	BZV (cacao), broei
WVO		cacao	BZV (cacao), broei
WVO			overlap met cacao hierboven
WVO			overlap met cacao hierboven
WVO		pak's, metalen	Afval (PAK), metalen
WVO		kolen metalen	kolen (doorzicht?), metalen
		kolen, metalen	kolen (doorzicht?), metalen
WVO	Wm provincie		Afval (chemicali+n)
WVO		afvalstoffen,	broei BZV metalen
WVO	Wm gemeente	verwerking puin	?
WVO	Wm gemeente	opslag, overslag zeer divers	divers
		bio-ethanol (nog niet in gebruik)	chemicalien (bio-ethanol), BZV
WVO	Wm gemeente		divers
WVO	BRZO gemeenteCPR-15	verfproducten	chemicalien (verfproducten)
WVO	Wm provincie	zonnebloemolie, meel, spijsolie, CZV	BZV
WVO	BRZO provincie	div. koolwaterstoffen	olieproducten
			Afval (PAK)
	CPR-15 voor kca	ammonia,	chemicali+n (klein chemisch afval) verloging (ammonia)
		melasse	BZV
	BRZO gemeente	tabak en cacao	BZV (cacao), broei
	BRZO provincie	div. koolwaterstoffen, oa LPG	olieproducten
		pak's, metalen	Afval (PAKs) metalen
WVO	Wm gemeente		Afval (kunststoffen?)
			kolen (doorzicht?)
	Wm gemeente	ammoniak	verloging (ammonia)
	Wm gemeente	containers	divers
WVO			afval
			divers

Bedrijf	Soort bedrijf	Deelgebied
vestiging Handelsveem	cacao	amerikahaven
Unieveem	cacao	amerikahaven
Unieveem	cacao	amerikahaven
Unicontrol commodities	cacao	amerikahaven
Cotterell	cacao	amerikahaven
Cotterell Loods Pim in gebruik bij Handelsveem; Loods Pam bij Unicontrol/Unieveem	cacao, Westpointterrein	amerikahaven
Unieveem	cacao, loods aan cacaohaven	amerikahaven
Vollers Commodity Logistics B.V.	cacao, loods aan cacaohaven	amerikahaven
Gemeentelijk Havenbedrijf Amsterdam		amerikahaven
achterland DANZAS/Heineken/brocacaf io DWR		amerikahaven
Unicontrol commodities	vervoer cacao, koffie, spijsoil+n etc, opslag cacao	amerikahaven
Nichia	beeldbuizen, niet direct aan water	amerikahaven
Hanson Beton Nederland B.V.	Betonmortelcentrale	amerikahaven
Aru Beton	Betonwarenfabriek	amerikahaven
Constar Betonwaren B.V.	Betonwarenfabriek	amerikahaven
Jonker Beton B.V.	Betonwarenfabriek, op- en overslag grind	amerikahaven
Wildo Beton	Productiemaatschappij vervaardigen Betonplaten	amerikahaven
Mebin.	Betonmortelcentrale Amerikahavenweg	amerikahaven
Dienst Waterbeheer en Riolering	RWZI Amsterdam West	amerikahaven
Dienst Waterbeheer en Riolering	60.60	amerikahaven
Aziehaven: inlaat koelwater AVI		amerikahaven
Smid en Hollander	Raffinaderij voor bitumen, op- en overslag	westhaven
Granuband BV	Autobandenrecycling bedrijf	westhaven
Putman Afval en Recycling Amsterdam BV	Op- en Overslag Bouw en Sloopafval	westhaven
Beemsterboer Cold Store Services BV	Handel in gemalen sinaasappel pulp en bevroren producten (vis en vlees	westhaven
Cargill Melasse	Melasse op- en overslagbedrijf	westhaven
Cargill Juice Products	Op- en overslag geconcentreerd vruchtensap	westhaven
Noord-Europees Wijnopslag Bedrijf B.V. NEWOB	Wijn op- en overslagbedrijf	westhaven
Mobil Chemical Amsterdam Inc.	Esterfabriek	westhaven
van den Bosch Transporten B.V.	Tankerleaningbedrijf	westhaven
HKS Hoogovens Klockner Scrap Metals BV	Schroot Recyclingbedrijf, op- en overslag	westhaven
Hollandia Recycling B.V.	Schroot Recyclingbedrijf	westhaven
Hoogovens Metals B.V.	Schroot Recyclingbedrijf	westhaven
Welter	op en overslag en bewerking van kolen	westhaven
Amsterdam Coal Processing B.V. ACP)	Kolenveredelingsbedrijf	westhaven
Heybroek	opslag	westhaven
Merck, VWR International	productie, opslag	westhaven
OBA bulkterminal amsterdam	opslag, overslag, broei	westhaven
VCK (verenigd cargadoorVCK	opslag, overslag	westhaven
Crompton B.V./Witco	Witte oliefabriek raffinieren, opslag en productie	westhaven
STS Storage	Opslagloodsen aan Westhaven	westhaven
Ter Haak B.V.	Stuwadoorsbedrijf	westhaven
Waterlandterminal	op en overslag staalproducten en papier	westhaven
ODS/Hoogoven handel	op- en overslag staalproducten	westhaven
ICM Internationale controle maatschappij	zie kaart op en overslag cacao en derivaten	westhaven

WVO	Bevoegd gezag	Stoffen	Classificatie
WVO	Wm gemeente	cacao 7000 m2	BZV (cacao), broei
	Wm gemeente	cacao 24000 m2	BZV (cacao), broei
	Wm gemeente	cacao 30000m2	BZV (cacao), broei
WVO	Wm gemeente		BZV (cacao), broei
	Wm gemeente	7500 m2 cacao	BZV (cacao), broei
	Wm gemeente	30000m2 cacao	BZV (cacao), broei
WVO	Wm gemeente		BZV (cacao), broei
WVO	Wm gemeente		BZV (cacao), broei
			overslagboeien
		9000m2 cacao vervoer: koffie, cacao spijsoli+n	BZV (cacao, koffie,olien), broei
	Wm gemeente		metalen, kunststof
WVO			"BZV? (Cement); verloging"
WVO			"BZV? (Cement); verloging"
WVO			"BZV? (Cement); verloging"
WVO			"BZV? (Cement); verloging"
WVO			"BZV? (Cement); verloging"
WVO			"BZV? (Cement); verloging"
WVO			RWZI
			overstorten
	zie kaart		onttrekking
WVO	Wm gemeente	k1, k2, k3, bitumen	olieproducten, bitumen
WVO			Afval (PAK?)
WVO			Afval (complex)
WVO		ammonia	BZV, verloging (ammonia)
WVO		melasse	BZV (melasse)
WVO	Wm gemeente	geconcentreerde juice	BZV (vruchtensap)
WVO	Wm gemeente	wijn en rum, CZV	BZV (alkoholische dranken)
WVO			chemicali+n, olieproducten
WVO			chemicali+n, olieproducten
WVO		schroot, olie en metalen	olieproducten, metalen
WVO			metalen
WVO			metalen
			kolen (doorzicht)
WVO			kolen (doorzicht)
		div. chemicalien o.a. k1, k2 (totaal 1250 ton), CZV, emballage	chemicali+n, BZV
	Wm gemeente	geneesmiddelen chemicalien	geneesmiddelen chemicalien
WVO		kolen, agribulk (C20)	kolen (doorzicht) BZV
		containers en gevaarlijke stoffen	chemicali+n
WVO	BRZO	olie en vetten waxen, slackwax	olieproducten, BZV (olie en vetten)
WVO			
WVO		bouw-constructie en transportmiddelen	divers

Bedrijf	Soort bedrijf	Deelgebied
VOPAK de Humber	BRZO gemeente	westhaven
Handelsveem BV	cacao 7500 m2	westhaven
AVCB Amst. Veem en controlebedrijf	cacao 7500m2 (behoort bij aanvraag Vollers	westhaven
Vollers Commodity Logistics B.V.	cacao 18000/8000/15000m2	westhaven
NYK voormalig CERES Amsterdam Marine Terminals B.V.	cacaobonen, containers, CZV ook stukgoed containers	westhaven
Handelsveem BV	cacao, CZV	westhaven
Handelsveem BV	cacao 15000m2	westhaven
Unicontrol commodity S.A. loods 4 en 5	cacao Handelsveem 12000m2	westhaven
Vollers Commodity Logistics B.V.	cacao 8000 m2	westhaven
Unicontrol commodities	25000m2 cacao	westhaven
Vestiging Handelsveem	8000m2 cacao	westhaven
United stevedores	25000m2 cacao	westhaven
Sitos tussen amerika en afrikahaven	10000m2 cacao +5000 m2	westhaven
?	30000 m2 cacao	westhaven
Gemeentelijk Havenbedrijf Amsterdam	23.40C	westhaven
Voorbij E.M.H.A. b.v.	Betonmortelcentrale	westhaven
Dienst Waterbeheer en Riolering	RWZI Westpoort-Huishoudelijk	westhaven
Dienst Waterbeheer en Riolering	RWZI Westpoort-Industrieel	westhaven
Dienst Waterbeheer en Riolering	60.59	westhaven
uitlaat koelwater AVI west	zie kaart	westhaven
inlaat koelwater: kop van Sonthaven	zie kaart	westhaven
Wegenbouwmaatschappij J. Heijmans BV	Asfaltcentrale Sextantweg	westhaven
Icova B.V.	Afvalscheiding- en verwerking	usselinck/riebeek
Crompton Europe B.V.	Gewasbeschermingsfabriek	usselinck/riebeek
Stedelijk Beheer A'damSector Binnenstad	Baggerspecieverwerkingsbedrijf DWR	usselinck/riebeek
Olie Verwerking Amsterdam B.V. OVA	verwerking en opslag olieproducten	usselinck/riebeek
UNA	opslag	usselinck/riebeek
Europoint Terminals Netherlands BV (ETN)	Tankopslag en blending van olieproducten	usselinck/riebeek
Europoint Terminals Netherlands BV COMOS	Olie/chem. producten depot en groothandel	usselinck/riebeek
Van Egmond Potgrond B.V.	Potgrond depot -en handel	usselinck/riebeek
Handelsveem BV	Cacao op- en overslagbedrijf; Vestiging Kajuitweg	usselinck/riebeek
Europoint Terminals Netherlands BV	Stralen- en conserveren van objecten, op- en overslag en bewerking van olieproducten	usselinck/riebeek
BOK		usselinck/riebeek
Rolandchemie		usselinck/riebeek
Solvay Pharmaceuticals B.V.	Lactulosefabriek fabricage van chemicalien	usselinck/riebeek
Uni Royal chemicals	fabrikage van bestrijdingsmiddelen en chemicalien (naast Solvay)	usselinck/riebeek
Schuurman(s) e.v.Ginneken	Melasse op- en overslagbedrijf	usselinck/riebeek
Gemeentelijk Havenbedrijf Amsterdam	overslagboeien,opnemen	usselinck/riebeek
Trima	Houthandel van Pont Meijer	usselinck/riebeek
Mondo Minerals B.V. Amsterdam Operation AIME, Westmin talc??	Talcfabriek	usselinck/riebeek
G.H.Prins & Zonen	aan carel reiniershaven	usselinck/riebeek
Tanker Transport Services (TTS)	TTS Terminal, op- en overslag	petroleumhaven

WVO	Bevoegd gezag	Stoffen	Classificatie
WVO		Opslag minerale olie, teerproducten, plantaardige en dierlijke vetten en melasse	olie, k3. BZV Brand explosie
	Wm gemeente	cacao	BZV (cacao), broei
	Wm gemeente	cacao	BZV (cacao), broei
WVO	Wm gemeente	cacao	BZV (cacao), broei
WVO	Wm gemeente	cacao	BZV (cacao), broei
WVO	Wm gemeente	cacao	BZV (cacao), broei
	Wm gemeente	cacao	BZV (cacao), broei
WVO	Wm gemeente	cacao	BZV (cacao), broei
	Wm gemeente	cacao	BZV (cacao), broei
	Wm gemeente	cacao	BZV (cacao), broei
	Wm gemeente	cacao	BZV (cacao), broei
	Wm gemeente	cacao	BZV (cacao), broei
	Wm gemeente	cacao	BZV (cacao), broei
	Wm gemeente	cacao	BZV (cacao), broei
	Wm gemeente	cacao	BZV (cacao), broei
over- slag- boeien			
WVO			"BZV (cement); verloging"
WVO			
WVO			
over- storten			overstorten
			lozingspunt
			onttrekking
WVO		asfalt, pak's	
WVO		PAK, metalen, CZV, broei	afval (PAK) metalen BZV
WVO	Wm provincie CPR 15, 2-3	gewasbeschermingsmiddelen: MCB, NH3, brand explosie	pesticiden verloging (ammonia)
WVO		klasse 4 baggerspecie , lekkage	afval (complex)
WVO	Wm gemeente		olieproducten
		stookolie	olieproducten
WVO		K1, K2, K3, butaan, ethanol, melasse, brand explosie	olieproducten chemicalien BZV
WVO		K1, K2, K3, butaan, ethanol, melasse, brand explosie	olieproducten chemicalien BZV
WVO		humus zuurstof verbruik	BZV (humus)
WVO		cacao 10000m2	BZV (cacao), broei
WVO	BRZO provincie		olieproducten
	Wm gemeente		olieproducten?
	Wm gemeente		olieproducten? Chemicalien
WVO		BZV (lactulose) chemicalien (geneesmiddelen)	BZV chemicalien geneesmiddelen
	gen eigen steiger		chemicalien , bestrijdingsmiddelen
WVO			BZV (melasse)
			olieproducten?
WVO			BZV(houtpulp?)
WVO		magnesium silicate hydroxide	?
WVO		Vleesverwerkend Bedrijf	BZV
WVO		olie, teer. Brand explosie	olieproducten

Bedrijf	Soort bedrijf	Deelgebied
Roland chemis	opslag en verwerking van chemicaliën	petroleumhaven
Atochem Nederland BV		petroleumhaven
Nuon Power generation B.V.	Centrale Amsterdam	petroleumhaven
Fina Nederland B.V.	Olieproducten depot en handel (op en overslag oa benzine)	petroleumhaven
Amsterdam Port Services B.V.	Verwerkingsinstallatie, A.P.S./AVR havenontvangstinstallatie,	petroleumhaven
Delta beheer		petroleumhaven
aardolieproductenhandel		petroleumhaven
Diergaarde chemical storage BV		petroleumhaven
VOS BV		petroleumhaven
Brunschweig Chemie		petroleumhaven
P.V.S. Chemicals Holland BV	Afvalverbrander Zwavelzuurfabriek + SO2 productie	amsterdam noord en entreporthaven
Albemarle Catalysts Company bv	Albemarle Catalysts Company; mantelgevinging	amsterdam noord en entreporthaven
Handelsveem vestiging	Cacao 25000 m2	amsterdam noord en entreporthaven
Handelsveem vestiging	2500 m2 cacao	amsterdam noord en entreporthaven
voorbij Centraal station	Bunkerplaatsen	amsterdam noord en entreporthaven
Draka Kabel BV	Kabelfabriek Amsterdam fabricage van kabels (verwerking kunststof)	amsterdam noord en entreporthaven
Scheepswerf Plezier	Scheepssloperij / Schroothandel	amsterdam noord en entreporthaven
Shell International Chemicals BV	Research & Technologie Center; Amsterdam	amsterdam noord en entreporthaven
Tankbedrijf Amsterdam	Tankbedrijf Amsterdam	amsterdam noord en entreporthaven
Van Gansewinkel	Container Transportbedrijf	amsterdam noord en entreporthaven
Wijnterminal Roders BV	Wijnopslagbedrijf entreporthaven, wijnen en alcohol	amsterdam noord en entreporthaven
Roders Wijnterminal	Wijnopslag bedrijf	amsterdam noord en entreporthaven
Vis & Co, Johan	Verzinkerij	amsterdam noord en entreporthaven
Dienst Waterbeheer en Riolering	Haven Bedrijfsvuilschepen	amsterdam noord en entreporthaven
Albemarle Catalysts Company bv	Algemene Voorzieningen	amsterdam noord en entreporthaven
Albemarle Catalysts Company bv	FCC Fabriek op en overslag chemicaliën	amsterdam noord en entreporthaven
Albemarle Catalysts Company bv	HPC Fabriek	amsterdam noord en entreporthaven
Albemarle Catalysts Company bv	MPC Fabriek	amsterdam noord en entreporthaven
Albemarle Catalysts Company bv	OSP Fabrieken	amsterdam noord en entreporthaven
Albemarle Catalysts Company bv	R&D Fabriek	amsterdam noord en entreporthaven
Albemarle Catalysts Company bv	ZBW/ZVO Fabriek	amsterdam noord en entreporthaven
Fina Nederland B.V.	Bunker-/winkelschip "Fina 46"	amsterdam noord en entreporthaven
Hoyer	Transportbedrijf	amsterdam noord en entreporthaven
Albeton BV	Betonvervaardiging (Entreporthaven)	amsterdam noord en entreporthaven
Struijk Verwo Groep	Beton productenbedrijf	amsterdam noord en entreporthaven
Mebin.	Betonmortelcentrale (Zijkanaal I)	amsterdam noord en entreporthaven
Dienst Waterbeheer en Riolering	CLUSTER 1 (Zijk I / Ringweg / Zijk H / NZK)	amsterdam noord en entreporthaven
Dienst Waterbeheer en Riolering	CLUSTER 2 (Zijk I / Ringweg / NH kanaal / Y)	amsterdam noord en entreporthaven
Dienst Waterbeheer en Riolering	CLUSTER 3 (NH kanaal / Nieuwendam / Orsluizen / Y)	amsterdam noord en entreporthaven
Dienst Waterbeheer en Riolering	CLUSTER 4 (Cent.station-O / KNSM eil. / Crujusk / Dijksgra)	amsterdam noord en entreporthaven
Dienst Waterbeheer en Riolering	CLUSTER 5 (Centraal Station)	amsterdam noord en entreporthaven
Dienst Waterbeheer en Riolering	CLUSTER 6 (CS-west / Haarl.-Spaarnd.dijk / Merc.hvn / Y)	amsterdam noord en entreporthaven
Norwegian Talc (Holland) B.V.	op- en overslag mineralenDolomietsteen/Talc Opslag	amsterdam noord en entreporthaven
Combinatie Strukton Betonbouw / van Oort	Betoninstallatie	amsterdam noord en entreporthaven

WVO	Bevoegd gezag	Stoffen	Classificatie
		niet aan water, achter TTS	chemicalien
WVO			chemicalien
WVO			
WVO			olieproducten
WVO	BG onbekend		afval (PAK, olie)
WVO	Wm gemeente		olieproducten?
WVO	Wm gemeente		olieproducten
WVO	Wm gemeente		olieproducten
WVO	Wm gemeente		olieproducten
WVO	Wm gemeente		chemicalien
WVO		Bewaren en vervolgens verwerken van afval-zwavelzuur, afvalzwavel en organische zwavelverbindingen, alifatische en naftenische koolwaterstoffen, polycyclische aromaten, fenolische verbindingen en andere organische afvalstoffen.	afval (PAK,olieproducten, zuren)
WVO			chemicalien
			BZV (cacao), broei
			BZV (cacao), broei
		minerale olie	olieproducten
WVO			?
WVO			afval(metalen)
WVO		onderzoek en opslag aardolieproducten	olieproducten
WVO			olieproducten
WVO			divers
WVO			BZV(alkoholische dranken)
WVO			BZV(alkoholische dranken)
WVO			metalen
WVO			afval(complex)
WVO			chemicalien
WVO			chemicalien
WVO			chemicalien
WVO			chemicalien
WVO			chemicalien
WVO			chemicalien
WVO			chemicalien
WVO			olieproducten
WVO			olieproducten
WVO			BZV? (cement); verloging
WVO			BZV? (cement); verloging
WVO			BZV? (cement); verloging
			overstorten
			overstorten
			overstorten
			overstorten
			overstorten
			overstorten
WVO			opnemen?
WVO			opnemen?

Bedrijf	Soort bedrijf	Deelgebied
Pieter Bon Holding BV.	Opslag plantaardige vetten en olien en raffinage ervan	zaandam zaanstad (en assendelf)
Bruins Veem	Opslag cacao-producten, allerlei zouten	zaandam zaanstad (en assendelf)
Transportbedrijf Fiege Kalf.	opslag cacao-producten en kleine hoeveelheden radioactief afval	zaandam zaanstad (en assendelf)
Zaanstad Terminal	opslagbedrijf	zaandam zaanstad (en assendelf)
Silo de Sluis, in WVO lijst: Unicontrol commodity S.A.	opslagbedrijf	zaandam zaanstad (en assendelf)
De vrede Veembedrijf	Container Terminal Vrede Zaanstad BV	zaandam zaanstad (en assendelf)
Koole Tanktransport B.V.	Overslag- en transport van minerale olie- en vetten	zaandam zaanstad (en assendelf)
Eurofill	Spuitbussen	zaandam zaanstad (en assendelf)
Albert Heijn distributie	Distributiebedrijf	zaandam zaanstad (en assendelf)
AH vleescentrale Hiltom meat	groot-slager (geen slachthuis)	zaandam zaanstad (en assendelf)
Tankboot Voorzaan (Bunkerschip in zijkanaal g	Tankboot Voorzaan B.V.	zaandam zaanstad (en assendelf)
Americol	productie industriële reinigingsmiddelen	zaandam zaanstad (en assendelf)
Norit Nederland BV	Noritfabriek	zaandam zaanstad (en assendelf)
Gemeente Zaanstad/Dienst StadsontwWerken	Afval Overslag Station	zaandam zaanstad (en assendelf)
NV Afvalzorg Noord-Holland		zaandam zaanstad (en assendelf)
Zaanse schroothandel	Voorzaan	zaandam zaanstad (en assendelf)
Van der Kamp BV	Betoncentrale	zaandam zaanstad (en assendelf)
Zaanse Betonmortel Centrale B.V.	Betonmortel Centrale	zaandam zaanstad (en assendelf)
Gemeente Zaanstad overstorten	Gemeente Zaanstad overstorten	zaandam zaanstad (en assendelf)
HoogheemraadschapHollandsNoorderkwartier	RWZI Zaandam-Oost	zaandam zaanstad (en assendelf)
Crown van Gelder NV	Papierfabriek, opslag	Velsen Noordzeekanaal
Crown van Gelder vuilwatertank opslag		Velsen Noordzeekanaal
Central Mudplant & Fluid Services BV	verwerkingsinstallatie voor boorvloeistoffen/Wassen van minerale afvalstoffen uit huisvuil (proefproject)/	Velsen Noordzeekanaal
Fosroc H.I.M. Chemie (500 meter van NZ kanaal relevant?)	Verffabriek	Velsen Noordzeekanaal
EuroBase BV	Opslag- en bevoorradingsbasis voor Offshore	Velsen Noordzeekanaal
Nuon Power generation B.V.	Centrale Velsen	Velsen Noordzeekanaal
Gemeente Velsen	Bedrijventerrein Tripoort	Velsen Noordzeekanaal
Dorrestijn Stuwadoors BV	op- en overslag, houtsnippers, houtverbrandingsresten	Beverwijk, zijhavenA
Beverwood BV	Op-en overslag(voorgebroken)/nabewerking hout + distributie	Beverwijk, zijhavenA
Nederlands bevrachtingskantoor (NBK)	Op- en overslagterrein Velserkade	Beverwijk, zijhavenA
Reym, Tankcleaning (= peterson???) nee	opslag	Beverwijk, zijhavenA
Peterson Offshore Group BV	Opslag- en bevoorradingsbasis voor Offshore	Beverwijk, zijhavenA
Total Fina of TOTAL Lubricants plant Beverwijk BV	opslag, smeermiddelenfabriek	Beverwijk, zijhavenA
bunkerscheperen in haven		Beverwijk, zijhavenA
slibdrooginstallatie (nadere info provincie anders niet relevant)		Beverwijk, zijhavenA
MEO stuwadoors	op- en overslag poot aardappelen, fruit groente cacao, diepvries vlees en vis	Beverwijk, zijhavenA
HoogheemraadschapHollandsNoorderkwartier	RWZI's B'wijk/Omstreken (A) & B'wijk/Zaanstreek (B)	Beverwijk, zijhavenA
N.B.M Beverwijk	Asfaltfabriek Beverwijk	Beverwijk, zijhavenA
Mebin	Betonmortelcentrale Beverwijk	Beverwijk, zijhavenA
Gemeente Beverwijk	Gemeentelijke Overstorten	Beverwijk, zijhavenA
Pompen Service Holland BV	Wateronttrekking Pijp	Beverwijk, zijhavenA
Stuwadoorsbedrijf Velzerkom	opslag, overslag	Ijmuiden binnen
(Heckett) Multiserv	Recyclingsmaatschappij	Ijmuiden binnen
Zeezand Ijmuiden vof	Zandbewerking en op- en overslag	Ijmuiden binnen
Hoekloos	gasbedrijf	Ijmuiden binnen

WVO	Bevoegd gezag	Stoffen	Classificatie
WVO	Wm gemeente	plantaardig olie/vet	BZV(olie en vetten)
WVO	Wm gemeente	cacao gereed product + zouten	BZV(cacao)
	Wm gemeente	cocoa (gereed product)/kleine opslag radioactief	BZV(cacao)
	Wm gemeente	ruw cacao in bulk	BZV(cacao)
WVO	Wm gemeente	heel grote opslag ruw cacao in bulk	BZV(cacao)
WVO	Wm gemeente	cacao meel graan (in grote silo's)	BZV(cacao)
WVO	Wm provincie	plantaardig olie/vet	BZV(olie en vetten)
	BRZO (lage drempel PBZO)	spruitbussen met allerlei inhoud ook pesticiden	pesticiden
	Wm gemeente	NH3 koelinstallatie	verloging (ammonia)
	Wm gemeente	NH3 koelinstallatie	verloging (ammonia)
	Wm gemeente	minerale olie	olieproducten
	Wm gemeente, CPR 15-2 nivo 3	corrosief/irriterend	chemicalien
WVO	Wm provincie	actieve kool +chemisch beladen kool	doorzicht
WVO	Wm provincie	depot kca	afval (klein chemisch afval)
WVO		Stortplaats Nauernasche Polder	metalen
			metalen
WVO			BZV? (cement); verloging
WVO			BZV? (cement); verloging
WVO			overstort
WVO	Wm gemeente		
WVO	Wm gemeente	cellulose	BZV (cellulose)
		zuurstofverbruik, lekkage scheuring	BZV
WVO	Wm provincie	afvalstoffen olie ed	afval (olieproducten)
WVO			chemicalien
WVO			?
WVO			onttrekking
WVO			onttrekking
WVO	Wm gemeente	broei, brand in houtpulp opslag 2001	BZV(houtpulp?)
WVO			BZV(houtpulp?)
	Wm gemeente	cellulose	BZV(cellulose)
	Wm provincie	chemicalien afvalstoffen	afval(olieproducten, chemicalien)
WVO			?
WVO	Wm gemeente	smeermiddelen, olien	olieproducten
		oliesorsingen	olieproducten
	Wm provincie?	info bij provincie	?
	Wm	ammoniak	BZV(vers) verloging (ammoniak)
WVO			
WVO			BZV? (cement); verloging
WVO			BZV? (cement); verloging
WVO			overstort
WVO			onttrekking
WVO	Wm gemeente	houtsnippers, metalen, PAK verbrandingsresten, broei	afval(metalen, PAK) BZV
WVO			metalen
WVO		zout	zout
WVO	BRZO		

Bedrijf	Soort bedrijf	Deelgebied
DSM Agro BV	Kalkammonsalpeterfabriek	IJmuiden binnen
Corus Staal B.V. (Coris is binnen en buiten de sluisen)	Centrales	IJmuiden binnen
Corus Staal B.V.	Coated Products	IJmuiden binnen
Corus Staal B.V.	Cold Mill 2	IJmuiden binnen
Corus Staal B.V.	Corus Packaging Plus	IJmuiden binnen
Corus Staal B.V.	Cyclone Converter Furnace (Vervallen)	IJmuiden binnen
Corus Staal B.V.	Direct Sheet Plant	IJmuiden binnen
Corus Staal B.V.	Grondstoffenbedrijf	IJmuiden binnen
Corus Staal B.V.	Hoogovens	IJmuiden binnen
Corus Staal B.V.	Kookfabrieken	IJmuiden binnen
Corus Staal B.V.	Oxystaalafabriek 1	IJmuiden binnen
Corus Staal B.V.	Oxystaalafabriek 2	IJmuiden binnen
Corus Staal B.V.	Manufacturing IJmuiden	IJmuiden binnen
Corus Staal B.V.	Site Facilities	IJmuiden binnen
Hoogovens conserveren vaste objecten	Stralen- en conserveren van vaste objecten	IJmuiden binnen
Corus Staal B.V.	Infrastructuur en Services IV Overige Voorzieningen	IJmuiden binnen
Corus Staal B.V.	Infrastructuur en Services Overig	IJmuiden binnen
Corus Staal B.V.	Dolomietsteenfabriek	IJmuiden binnen
Corus Staal B.V.	Energiebedrijf	IJmuiden binnen
Corus Staal B.V.	Staaftknuppelwalserij	IJmuiden binnen
Corus Staal B.V.	Warmbandwalserij 2	IJmuiden binnen
Nuon Power generation B.V.	Centrale IJmond	IJmuiden binnen
ENCI B.V.	Cementfabriek IJmuiden	IJmuiden binnen
Gemeente Velsen (overstorten)		IJmuiden binnen
Hoogheemraadschap Rijnland	RWZI Velsen	IJmuiden binnen
Spiller Petfoods Benelux BV	Honden- en Kattenvoerfabriek	Havens buiten de sluisen
Cebo Holland B.V.	Mineraalverwerkingsbedrijf	Havens buiten de sluisen
HOI	opslag, overslag	Havens buiten de sluisen
Seaport Marina	opslag, overslag	Havens buiten de sluisen
Klaas de Boer, olieponton	opslag, overslag	Havens buiten de sluisen
Wintershall Noordzee B.V.	Aardgasbehandelingsinstallatie	Havens buiten de sluisen
Wintershall Noordzee B.V.	Opslag- en bevoorradingsbasis voor Offshore	Havens buiten de sluisen
Kloosterboer	Koelhuizen	Havens buiten de sluisen
	Koelhuizen	Havens buiten de sluisen
	Koelhuizen	Havens buiten de sluisen
Corn.Vrolijk Visserijmaatsch. B.V.	Koelhuizen	Havens buiten de sluisen
IJmuiden Diepvries B.V.	Koelhuizen	Havens buiten de sluisen
Bertus Dekker Seafood B.V.	Koelhuizen	Havens buiten de sluisen
Kruiff Bunker Service		Havens buiten de sluisen

Bijlage II: vervoerde volumina van stoffen en producten over Noordzeekanaal en in Amsterdam, door zeevaart en binnenvaart, in 2004

Legenda typen: Prod = Product, Prod-O is Product Ongedefiniëerd, Stof = Stof, Stof-O = Stof Ongedefiniëerd, Stuk = Stukgoed.

Type	Type Code	Code	OMSCHRIJVING	Zeevaart (ton)	Binnenvaart (ton)	Som (ton)
Prod	NSTR	2110	STEENKOLEN	0	15347230	15347230
Olie	VN	1202	GASOLIE	6749248	8317146	15066394
Olie	VN	1203	BENZINE	6825354	3303762	10129116
Prod	NSTR	6121	ZAND	0	6466057	6466057
Prod	NSTR	6122	GRIND	0	5447134	5447134
Prod	NSTR	1790	VEEVOER	0	4883588	4883588
Olie	VN	1268	AARDOLIEDESTILLATEN, N.E.G.	774665	2275062	3049727
Prod-O	NSTR	9990	AFVALWATER	0	2477050	2477050
Olie	VN	1863	BRANDSTOF VOOR STRAALVLIEGTUIGEN	39171	1679671	1718842
Stof-O	VN	3295	KOOLWATERSTOFFEN, VLOEIBAAR, N.E.G.	121815	1384678	1506493
Stof	NSTR	6210	ZOUT	0	1435397	1435397
Prod	NSTR	6150	ASSEN EN SLAKKEN	0	1379825	1379825
Prod	NSTR	6390	ASFALT	0	1342850	1342850
Prod-O	NSTR	3270	STOOKOLIE, VLAMPUNT > 100 C.	0	1276127	1276127
Prod	NSTR	1720	COCOSPRODUCTEN	49879	1217468	1267347
Prod	NSTR	7240	KUNSTMEST	0	1250785	1250785
Stof	VN	2398	METHYL-TERT-BUTYLETHER	499430	737029	1236459
Stuk	NSTR	9910	CONTAINERS	0	1174302	1174302
Prod	NSTR	4620	SCHROOT	0	1157801	1157801
Prod	NSTR	6330	DOLOMIET	0	1054899	1054899
Prod	NSTR	6140	AARDE	0	1018978	1018978
Prod	NSTR	5150	RUW STAAL	0	976286	976286
Prod	NSTR	6320	NATUURSTEEN	0	958100	958100
Prod-O	VN	0	ZWARE STOOKOLIE	927112	0	927112
Prod	NSTR	5450	BANDSTAAL	0	925423	925423
Prod	NSTR	5420	PLAATSTAAL	0	917303	917303
Prod	NSTR	110	TARWE	0	915784	915784
Prod	NSTR	1819	OLIEZADEN	0	865556	865556
Prod	NSTR	150	MAIS	0	857190	857190
Prod	NSTR	1829	GRONDNOTENOLIE	133380	657031	790411
Prod	NSTR	6410	CEMENT	0	699322	699322
Prod	NSTR	1130	MELASSE	558013	128178	686191
Prod	NSTR	8410	CELLULOSE	0	663106	663106
Prod	NSTR	1812	SOJABONEN	0	651267	651267
Stof	VN	1230	METHANOL	34912	614803	649715
Prod-O	NSTR	4510	AFVAL NF METALEN	0	552463	552463
Prod	NSTR	6310	KEISTENEN	0	545339	545339
Stuk	NSTR	6920	KERAMISCHE BOUW	0	535549	535549
Stof	VN	1805	FOSFORZUUR	229824	184047	413871

Type	Type Code	Code	Omschrijving	Zeevaart (ton)	Binnenvaart (ton)	Som (ton)
Prod	NSTR	5680	ZINKDRAAD ED	0	406267	406267
Prod	NSTR	4599	ERTSEN	0	370465	370465
Prod	NSTR	7220	FOSFAATMESTST	0	367993	367993
Prod	NSTR	5220	BILLET	0	357667	357667
Prod	NSTR	1610	MEEL EN BLOEM	0	304783	304783
Prod	NSTR	7230	KALIMESTSTOF	0	302733	302733
Olie	VN	1267	RUWE AARDOLIE	1	297658	297659
Prod	NSTR	2240	TURF	0	285988	285988
Prod	NSTR	5120	RUW IJZER	0	257161	257161
Prod	NSTR	600	SUIKERBIETEN	0	245584	245584
Stof	VN	1361	KOOLSTOF	242408	0	242408
Prod	NSTR	6500	GIPS	0	237041	237041
Prod	NSTR	1321	CACAO	0	192823	192823
Prod-O	NSTR	8190	CH BASISPRODUCT	15042	174188	189230
Stof	NSTR	6420	KALK	0	187546	187546
Prod	NSTR	6110	INDUSTRIEZAND	0	181545	181545
Olie	VN	1223	KEROSINE	130649	32818	163467
Prod	NSTR	3490	PETCOKES	1400	160497	161897
Prod	NSTR	1821	DIERLIJKE OLIE	2265	156279	158544
Stof	VN	1824	NATRIUMHYDROXIDE, OPLOSSING	7960	145305	153266
Prod	NSTR	120	GERST	0	145315	145315
Prod	NSTR	2310	COKES	0	140828	140828
Prod	NSTR	4530	ALUMINIUMERTS	0	112107	112107
Stof	VN	2078	2,4-TOLUEENDIISOCYANAAT EN MENGSELS VAN ISOM.	107848	72	107920
Prod-O	VN	1965	MENGSEL KOOLWATERSTOFGASSEN, VLOEIBAAR GEM.	3017	104754	107771
Stuk	NSTR	8960	ELECTRODEN	1514	101483	102997
Stuk	NSTR	9490	METAALFABRIKATEN	0	94004	94004
Prod	VN	1386	OLIEZAADKOEKEN	91224	0	91224
Prod	NSTR	391	TAPIOCA	0	87722	87722
Prod	NSTR	7190	MESTSTOFFEN	0	86810	86810
Prod	NSTR	5320	BETONIJZER	0	84974	84974
Olie	NSTR	3410	SMEEROLIE	14957	68637	83594
Stof	VN	1184	ETHYLEENDICHLORIDE	0	75390	75390
Stof	NSTR	5620	ALUMINIUM	0	68067	68067
Prod	NSTR	560	HOUT	0	65532	65532
Prod	NSTR	1642	FRUITSAPPEN	62103	0	62103
Stof	VN	1011	BUTAAN	46346	15407	61753
Prod	NSTR	9410	CONSTRUCTIE IJZER	0	56035	56035
Prod	NSTR	130	ROGGE	0	50886	50886
Prod	NSTR	2330	BRUINKOOL COKES	0	50743	50743
Prod-O	VN	1993	BRANDBARE VLOEISTOF, N.E.G.	10338	38820	49158
Prod	VN	2216	VISMEEL (=VISAFVAL), GESTABILISEERD	0	48390	48390
Stof	VN	1170	ETHANOL	37836	10037	47873
Prod	VN	2067	AMMONIUMNITRAATHOUDENDE MESTSTOFFEN TYPE A1	44415	2400	46815
Prod	NSTR	9720	PAPIER EN KARTON	0	43214	43214
Stof	VN	1145	CYCLOHEXAAN	0	41580	41580
Stof	VN	1438	ALUMINIUMNITRAAT	0	40860	40860
Stuk	NSTR	9390	MACHINEONDERDEL	0	40699	40699

Type	Type Code	Code	Omschrijving	Zeevaart (ton)	Binnenvaart (ton)	Som (ton)
Stof-O	VN	3082	MILIEUGEVAARLIJKE VLOEISTOF, N.E.G.	26225	10619	36844
Prod	NSTR	4592	ZINKERTS	0	36207	36207
Prod	NSTR	160	RIJST	0	36133	36133
Stof-O	VN	1992	BRANDBARE VLOEISTOF, GIFTIG, N.E.G.	35987	0	35987
Stof	VN	1830	ZWAVELZUUR (> 51% ZUUR)	27	33786	33813
Prod	NSTR	5230	HALFFABR IJZER	0	33791	33791
Prod	NSTR	5360	IJZER STAALDRAAD	0	33683	33683
Prod	NSTR	1420	DIEPGEVROREN VIS	0	31320	31320
Stof	NSTR	5640	ZINK	0	31201	31201
Stof	VN	1114	BENZEEN	9563	20433	29996
Stof-O	NSTR	8390	DERIVATEN	0	29145	29145
Stof	NSTR	8130	NATRIUMCARBONAAT	0	27690	27690
Prod	NSTR	550	ROND HOUT	0	27436	27436
Stuk	NSTR	100	LEVENDE DIEREN	25068	0	25068
Prod	NSTR	9510	GLAS	0	24381	24381
Stof-O	VN	3257	VERWARMDE VLOEISTOF, N.E.G.	22000	2285	24285
Prod	NSTR	1650	ERWTEN	0	24113	24113
Prod	NSTR	6910	BOUWMATERIALEN BETON ED	0	23289	23289
Prod	NSTR	570	BRANDHOUT	0	20744	20744
Stof-O	NSTR	5650	NF METALEN	0	20068	20068
Prod	NSTR	4660	HOOGOVENSTOF	0	20047	20047
Prod	NSTR	1620	MALT	0	18431	18431
Prod-O	VN	3256	VERWARMDE VLOEISTOF, BRANDBAAR, N.E.G.	8191	10212	18403
Prod	NSTR	1630	GORT	0	17421	17421
Stof	VN	1978	PROPAAN	2216	14384	16600
Stof	NSTR	8200	ALUOXYDE	0	16560	16560
Prod	NSTR	999	GRASZAAD	0	14198	14198
Stuk	NSTR	9101	SPOOR TRAMMATER	0	12768	12768
Stof	NSTR	7120	FOSFAAT RUW	0	12399	12399
Stof	NSTR	5630	LOOD	0	11977	11977
Prod	NSTR	6130	PUIMSTEEN	0	11390	11390
Prod	NSTR	9520	ASBESTVEZELS	0	10576	10576
Prod	NSTR	190	GRAAN	0	10075	10075
Prod	NSTR	1822	LIJNOLIE	0	9813	9813
Stof	NSTR	5610	KOPER	0	9656	9656
Prod	VN	3065	ALCOHOLISCHE DRANKEN (>70 VOL.-% ALCOHOL)	9041	0	9041
Stof	VN	1199	FURALDEHYDEN	4485	4494	8979
Stof	VN	1307	XYLENEN	6125	2582	8707
Stof	VN	2463	ALUMINIUMHYDRIDE	0	8300	8300
Stof	NSTR	6340	KRIJT	0	7959	7959
Stof	VN	1823	NATRIUMHYDROXIDE, VAST	485	6910	7395
Stuk	NSTR	9762	HOUTWAREN	0	5996	5996
Stof	VN	1276	PROPYLACETAAT, N-	0	5750	5750
Stuk	NSTR	5510	BUIZEN	0	5290	5290
Stuk	NSTR	9104	VOERTUIGEN	0	5259	5259
Stuk	NSTR	5350	WALSDRAAD	0	5255	5255
Stof	VN	2324	TRIISOBUTYLEEN	0	5006	5006
Prod	NSTR	7210	FOSFAATSLAKKEN	0	4950	4950

Type	Type Code	Code	Omschrijving	Zeevaart (ton)	Binnenvaart (ton)	Som (ton)
Stuk	VN	1950	SPUITBUSSEN	4606	32	4638
Stof-O	NSTR	7130	RUWE KALIZOUTEN	0	4279	4279
Prod	NSTR	8910	KUNSTSTOFFEN	0	4211	4211
Prod-O	NSTR	9991	BALLAST	0	4150	4150
Stof	VN	1218	ISOPREEN, GESTABILISEERD	949	3100	4049
Stof	VN	1265	PENTANEN, VLOEIBAAR	0	3820	3820
Stuk	NSTR	9310	ELECTR MACHINES	0	3784	3784
Prod	NSTR	1390	BEREIDE VOEDING	0	3751	3751
Stof	VN	2282	HEXANOLEN	3500	0	3500
Stuk	NSTR	9630	KLEDING EN SCHOEISEL	0	3314	3314
Prod	NSTR	8950	STIJFSEL	0	3312	3312
Prod-O	NSTR	8100	HOOFDGROEP CHEMISCHE PRODUCTEN	3239	0	3239
Stof	VN	1216	ISOOCATENEN	0	3014	3014
Stof	VN	1435	ZINKAS	0	2980	2980
Prod	VN	2000	CELLULOID	0	2954	2954
Stof	VN	1279	PROPYLEENDICHLORIDE	0	2940	2940
Stuk	NSTR	5520	GIETSTUKKEN	0	2923	2923
Prod	VN	1363	COPRA	2815	0	2815
Stof	VN	1401	CALCIUM	17	2789	2806
Stuk	NSTR	9106	BAGGERMATERIEEL	0	2620	2620
Stof	VN	1090	ACETON	2607	0	2607
Stof	VN	1605	ETHYLEENDIBROMIDE	2602	0	2602
Stof	VN	1247	METHYLMETHACRYLAAT, MONOMEER, GESTABILISEERD	1526	1050	2576
Stof-O	VN	1987	ALCOHOLEN, BRANDBAAR, N.E.G.	98	2421	2519
Stof	VN	1010	BUTADIEEN, GESTABILISEERD, 1,2-	0	2316	2316
Stof	VN	1245	METHYLSOBUTYLKETON	7	2200	2207
Prod	NSTR	7290	MENGMEST	0	2175	2175
Stof-O	VN	3077	MILIEUGEVAARLIJKE VASTE STOF, N.E.G.	2119	56	2175
Prod	NSTR	4550	MANGAANERTS	0	2053	2053
Stof	VN	2031	SALPETERZUUR MET MEER DAN 70% ZUUR	136	1917	2053
Stof	VN	2312	FENOL, GESMOLTEN	2000	0	2000
Stuk	NSTR	9710	RUBBERARTIKELN	0	1967	1967
Stof	VN	2055	STYREEN MONOMEER, GESTABILISEERD	1	1920	1921
Prod	NSTR	1220	BIER	0	1907	1907
Stof-O	VN	3175	VASTE STOFFEN, DIE BRANDBARE VLOEISTOFFEN BEVATTEN	0	1902	1902
Prod-O	NSTR	1811	GROEP SOJABONEN (ROGGE, HAVER)	0	1800	1800
Stof	VN	1362	KOOLSTOF, GEACTIVEERD	1783	0	1783
Stof	VN	4	AMMONIUMPIKRAAT	0	1760	1760
Prod	NSTR	451	JUTE	0	1700	1700
Prod	NSTR	991	BLOEMBOLLEN	0	1700	1700
Stof	VN	1134	CHLOORBENZEEN	0	1675	1675
Prod-O	VN	5217	ONBEKENDE VN STOF DOOR INVOERFOUT	1510	0	1510
Prod-O	VN	5323	ONBEKENDE VN STOF DOOR INVOERFOUT	1503	0	1503
Stof	VN	2874	FURFURYLALCOHOL	1490	0	1490
Prod	NSTR	510	PAPIERHOUT	0	1485	1485
Prod	NSTR	1310	KOFFIE	0	1423	1423
Stuk	NSTR	9102	AUTOONDERDELEN	0	1400	1400
Prod	NSTR	392	COCOSTOUW OVERIG	0	1350	1350

Type	Type Code	Code	Omschrijving	Zeevaart (ton)	Binnenvaart (ton)	Som (ton)
Stof	VN	2265	DIMETHYLFORMAMIDE, N,N-	0	1280	1280
Prod	NSTR	1110	RUWE SUIKER	0	1270	1270
Stof	VN	1813	KALIUMHYDROXIDE, VAST	1264	0	1264
Stof	NSTR	4670	GEROOSTERD IJZER	0	1250	1250
Stof	VN	2448	ZWAVEL, GESMOLTEN	0	1250	1250
Prod-O	VN	5192	ONBEKENDE VN-STOF DOOR INVOERFOUT	1250	0	1250
Stof	VN	3253	DINATRIUMTRIOXISILICAAT	1205	0	1205
Prod	NSTR	9610	LEER	0	1200	1200
Stof	VN	2275	ETHYLBUTANOL, 2-	0	1200	1200
Stof	VN	2370	HEXEEN-1	1194	0	1194
Prod	NSTR	459	COCOSTOUW	0	1066	1066
Prod-O	VN	5155	ONBEKENDE VN-STOF DOOR INVOERFOUT	1050	0	1050
Stof	VN	2789	AZIINZUUR	1007	0	1007
Stof-O	VN	3271	ETHERS, N.E.G.	0	1000	1000
Stof	VN	1274	PROPANOL, N-	1000	0	1000
Prod-O	NSTR	490	TEXTIELAFVAL	0	935	935
Stof	VN	1208	HEXANEN	904	0	904
Stof	VN	1294	TOLUEEN	271	630	901
Stuk	NSTR	9200	LANDBOUWMACHINE	0	900	900
Stof	NSTR	1280	DRINKWATER	0	880	880
Prod	VN	2590	ASBEST, WIT	806	0	806
Prod	NSTR	140	HAYER	0	800	800
Prod	NSTR	3430	BITUMEN	0	770	770
Stof	VN	1915	CYCLOHEXANON	753	0	753
Prod	NSTR	1322	CACAOPRODUCTEN	0	750	750
Prod-O	VN	5812	ONBEKENDE VN-STOF DOOR INVOERFOUT	750	0	750
Stof	VN	2259	TRIETHYLEENTETRAMINE	393	346	739
Stof	VN	1969	ISOBUTAAN	725	0	725
Stof	VN	1206	HEPTANEN	721	0	721
Stof	VN	2880	CALCIUMHYPOCHLORIE, GEHYDRATEERD	608	85	693
Prod	NSTR	920	LATEX	0	600	600
Prod	NSTR	200	AARDAPPELEN	0	585	585
Prod	NSTR	9105	VLIETUIGEN	0	584	584
Prod-O	VN	5377	ONBEKENDE VN-STOF DOOR INVOERFOUT	546	0	546
Stof	VN	2015	WATERSTOFFEROXIDE, GESTABILISEERD	543	0	543
Stof	VN	1120	BUTANOLEN	503	0	503
Prod-O	VN	5343	ONBEKENDE VN-STOF DOOR INVOERFOUT	503	0	503
Stof	VN	2321	TRICHOORBENZENEN, VLOEIBAAR	502	0	502
Stof	VN	1381	FOSFOR, WIT OF GEEL, DROOG	500	0	500
Stof	VN	1173	ETHYLACETAAT	475	20	495
Prod-O	VN	1866	HARS, OPLOSSING	428	60	488
Prod	NSTR	8932	ZEEP, VLOEIBARE	0	445	445
Prod-O	VN	3265	BIJTENDE ZURE ORGANISCHE VLOEISTOF, N.E.G.	172	239	411
Prod	VN	1263	VERF	327	54	381
Stof	VN	1744	BROOM	0	381	381
Stof	VN	1963	HELIUM, STERK GEKOELD VLOEIBAAR	381	0	381
Stof	VN	2967	SULFAMINEZUUR	20	354	374
Stof	VN	1408	FERROSILICIUM	342	0	342

Type	Type Code	Code	Omschrijving	Zeevaart (ton)	Binnenvaart (ton)	Som (ton)
Stof	VN	2491	ETHANOLAMINE	335	0	335
Stof	VN	2014	WATERSTOFFEROXIDE, OPLOSSING IN WATER, (> 19% EN <	292	0	292
Prod	NSTR	1250	ALCOHOLHOUDENDE DRANKEN	0	250	250
Stof	VN	2579	PIPERAZINE	0	247	247
Stof-O	VN	3190	VOOR ZELFVERHITTING VATBARE, ANORG. VASTE STOF	231	0	231
Stof	VN	1072	ZUURSTOF, SAMENGEPERST	221	0	221
Stof-O	VN	2922	BIJTENDE VLOEISTOF, GIFTIG, N.E.G.	205	0	205
Stof	VN	1869	MAGNESIUM	0	200	200
Stof	VN	2264	DIMETHYLCYCLOHEXYLAMINE, N,N-	200	0	200
Olie	VN	1300	KUNSTTERPENTIJN	192	0	192
Stof	VN	2079	DIETHYLEENTRIAMINE	0	190	190
Stof-O	VN	2735	AMINEN, VLOEIBAAR, BIJTEND, N.E.G.	64	126	190
Stof	VN	1604	ETHYLEENDIAMINE	0	189	189
Stof-O	VN	3264	BIJTENDE ZURE ANORGANISCHE VLOEISTOF, N.E.G.	183	0	183
Stof	VN	1212	ISOBUTANOL	15	157	172
Stuk	VN	3268	AIRBAGMODULES	1	170	171
Prod	VN	2211	EXPANDEERBARE POLYMEER-KORRELS	117	44	161
Stof	VN	1490	KALIUMPERMANGANAAT	159	0	159
Stof	VN	1066	STIKSTOF, SAMENGEPERST	158	0	158
Prod	VN	1365	KATOEN, VOCHTIG	140	0	140
Prod	NSTR	1440	BOTER	0	129	129
Stof	VN	2077	ALFA-NAFTYLAMINE	0	100	100
Stof	VN	1328	HEXAMETHYLEENTETRAMINE	50	48	98
Stof	VN	1849	NATRIUMSULFIDE, GEHYDRATEERD	96	0	96
Stof	VN	1001	ACETYLEEN, OPGELOST	95	0	95
Stof	VN	1157	DIISOBUTYLKETON	90	0	90
Stuk	NSTR	9920	AANNEMERSMATERIEEL	0	85	85
Stof	VN	2876	RESORCINOL	83	0	83
Stof-O	VN	3276	NITRILEN, GIFTIG, N.E.G.	60	22	82
Stof	VN	2315	POLYCHLOORBIFENYLEN	82	0	82
Stof-O	VN	1578	CHLOORNITROBENZENEN	0	66	66
Stof	VN	1789	CHLOORWATERSTOFZUUR	66	0	66
Stof-O	VN	3089	BRANDBAAR METAALPOEDER, N.E.G.	42	17	59
Prod	VN	2881	METAALKATALYSATOR, DROOG	57	0	57
Stuk	VN	440	HOLLE LADINGEN VOOR INDUSTRIËLE DOELEINDEN	55	0	55
Stof-O	VN	1649	ANTIKLOPMIDDEL VOOR MOTORBRANDSTOF	55	0	55
Stof-O	VN	1760	BIJTENDE VLOEISTOF, N.E.G.	53	0	53
Stof	VN	1006	ARGON, SAMENGEPERST	52	0	52
Stof	VN	1814	KALIUMHYDROXIDE, OPLOSSING	51	0	51
Stof	VN	1160	DIMETHYLAMINE, OPLOSSING IN WATER	0	50	50
Stof-O	VN	2924	BRANDBARE VLOEISTOF, BIJTEND, N.E.G.	48	0	48
Stof	VN	1402	CALCIUMCARBIDE	48	0	48
Stof	VN	2304	NAFTALEEN, GESMOLTEN	46	0	46
Stof	VN	1193	METHYLETHYLKETON	0	45	45
Stof	VN	2348	BUTYLACRYLATEN, GESTABILISEERD	22	22	44
Stof	VN	1897	TETRACHLOORETHYLEEN	42	0	42
Stof-O	VN	2794	ACCUMULATOREN,NAT,GEVULD MET ZURE ELEKTROLYT	41	0	41
Stof	VN	1146	CYCLOPENTAAN	41	0	41

Type	Type Code	Code	Omschrijving	Zeevaart (ton)	Binnenvaart (ton)	Som (ton)
Prod-O	VN	1325	BRANDBARE ORGANISCHE VASTE STOF, N.E.G.	19	21	40
Stof-O	VN	2912	RADIOACT.STOF. GERINGE SPECIFIEKE ACT.(LSA), N.E.G	38	0	38
Stof	VN	1123	BUTYLACETATEN	38	0	38
Stof	VN	1017	CHLOOR	37	0	37
Stof	VN	2209	FORMALDEHYDE, OPLOSSING	36	0	36
Stof	VN	2291	LOODVERBINDING, OPLOSBAAR, N.E.G.	34	0	34
Stuk	VN	1044	BRANDBLUSAPPARATEN	33	0	33
Stof	VN	2468	TRICHLORISOCYANUURZUUR, DROOG	0	33	33
Stof	VN	2750	DICHLORPROPANOL-2, 1,3-	32	0	32
Stof	VN	2320	TETRAETHYLEENPENTAMINE	0	31	31
Stof	VN	1235	METHYLAMINE, OPLOSSING IN WATER	0	30	30
Stof-O	VN	1759	BIJTENDE VASTE STOF, N.E.G.	29	0	29
Stof	VN	2809	KWIK	29	0	29
Stof	VN	1046	HELIUM, SAMENGEPERST	28	0	28
Stof	VN	1219	ISOPROPANOL	27	0	27
Stof-O	VN	3018	PESTICIDE, ORGANISCHE FOSFORVERB., VLOEIBAAR,	25	0	25
Stof-O	VN	3267	BIJTENDE BASISISCHE ORGANISCHE VLOEISTOF, N.E.G.	5	19	24
Stof	VN	1296	TRIETHYLAMINE	24	0	24
Stof-O	VN	1719	BIJTENDE ALKALISCHE VLOEISTOF, N.E.G.	23	0	23
Olie	VN	1136	KOOLTEERDESTILLATEN	23	0	23
Stof	VN	1951	ARGON, STERK GEKOELD VLOEIBAAR	23	0	23
Stuk	VN	3359	FUMIGATED UNIT	23	0	23
Stof	VN	1561	ARSEENTRIOXIDE	23	0	23
Stuk	VN	12	PATRONEN VOOR WAPENS, MET INERT PROJECTIEL	23	0	23
Stof-O	VN	3051	ALUMINIUMALKYLEN	23	0	23
Stuk	VN	1266	PARFUMERIEPRODUCTEN	4	17	21
Stof	VN	1810	FOSFOROXYCHLORIDE	0	21	21
Stof	VN	1593	DICHLORMETHAAN	21	0	21
Prod-O	VN	3288	GIFTIGE ANORGANISCHE VASTE STOF, N.E.G.	21	0	21
Prod-O	VN	1364	KATOENAFVAL, OLIEHOUDEND	20	0	20
Stof-O	VN	1742	BOORTRIFLUORIDE-AZIJNZUUR-COMPLEX	0	20	20
Stof	VN	2717	KAMFER	0	20	20
Prod-O	VN	1139	BESCHERMLAK, OPLOSSING	19	0	19
Prod-O	VN	2974	RADIOACTIEVE STOFFEN IN SPECIALE TOESTAND, N.E.G.	19	0	19
Stof	VN	2841	DI-N-AMYLAMINE	0	18	18
Stof	VN	1220	ISOPROPYLACETAAT	18	0	18
Stof	VN	1018	CHLOORDIFLUORMETHAAN	17	0	17
Stof-O	VN	2810	GIFTIGE ORGANISCHE VLOEISTOF, N.E.G.	16	0	16
Stof	VN	1005	AMMONIAK, STERK GEKOELD	16	0	16
Stof-O	VN	2927	GIFTIGE ORGANISCHE VLOEISTOF, BIJTEND, N.E.G.	15	0	15
Stof-O	VN	2319	TERPEEN-KOOLWATERSTOFFEN, N.E.G.	15	0	15
Olie	VN	1299	TERPENTIJN	15	0	15
Stof	VN	2693	WATERSTOFSULFIETEN, OPLOSSING IN WATER, N.E.G.	14	0	14
Stof	VN	2052	DIPENTEEN	14	0	14
Stof	VN	1033	DIMETHYLETHER	14	0	14
Stof	VN	1505	NATRIUMPERSULFAAT	14	0	14
Stof-O	VN	1956	SAMENGEPERST GAS, N.E.G.	12	0	12
Prod-O	VN	2811	GIFTIGE ORGANISCHE VASTE STOF, N.E.G.	12	0	12

Type	Type Code	Code	Omschrijving	Zeevaart (ton)	Binnenvaart (ton)	Som (ton)
Stof-O	VN	2019	CHLOORANILINEN, VLOEIBAAR	12	0	12
Stof-O	VN	2990	REDDINGSMIDDELEN, AUTOMATISCH OPBLAASBAAR	1	10	11
Stof	VN	1493	ZILVERNITRAAT	10	0	10
Stof	VN	1748	CALCIUMHYPOCHLORIE, DROOG	0	10	10
Stof-O	VN	3272	ESTERS, N.E.G.	9	0	9
Stof	VN	1977	STIKSTOF, STERK GEKOELD, VLOEIBAAR	9	0	9
Stof	VN	3159	TETRAFLUORETHAAN, 1,1,1,2-	8	0	8
Stof	VN	1002	LUCHT, SAMENGEPERST	8	0	8
Stuk	VN	124	OLIEPIJPDORBORINGSAPPARATEN	8	0	8
Stof-O	VN	3337	KOELGAS R404A	7	0	7
Stof-O	VN	3163	VLOEIBAAR GEMAAKT GAS, N.E.G.	7	0	7
Stof	VN	1073	ZUURSTOF, STERK GEKOELD, VLOEIBAAR	6	0	6
Stof	VN	1971	METHAAN, SAMENGEPERST	6	0	6
Stof	VN	1155	DIETHYLETHER	6	0	6
Stof-O	VN	3320	NATRIUMBOORHYDRIDE/NATRIUMHYDROXIDE, OPLOS.	2	4	6
Olie	VN	1999	TEER, VLOEIBAAR	5	0	5
Prod-O	VN	441	HOLLE LADINGEN VOOR INDUSTRIËLE DOELEINDEN	5	0	5
Stof	VN	2796	ZWAVELZUUR (< 52% ZUUR)	5	0	5
Stof-O	VN	3266	BIJTENDE BASISCHE ANORGANISCHE VLOEISTOF, N.E.G.	5	0	5
Stof-O	VN	1964	MENGSEL VAN KOOLWATERSTOFGASSEN, SAMENGEPERST, N.E	5	0	5
Stof-O	VN	1479	OXIDERENDE VASTE STOF, N.E.G.	4	0	4
Prod-O	VN	3072	REDDINGSMIDDELEN, NIET AUTOMATISCH OPBLAASBAAR	4	0	4
Stof	VN	3092	METHOXY-2-PROPANOL, 1-	4	0	4
Prod-O	VN	3287	GIFTIGE ANORGANISCHE VLOEISTOF, N.E.G.	4	0	4
Stof	VN	1013	KOOLDIOXIDE	4	0	4
Prod-O	VN	1133	LIJMEN	4	0	4
Stof	VN	1791	HYPOCHLORIE, OPLOSSING	3	0	3
Stof	VN	1262	OCTANEN	3	0	3
Stof	VN	1063	METHYLCHLORIDE	0	3	3
Stof	VN	1972	METHAAN, STERK GEKOELD, VLOEIBAAR	3	0	3
Stof	VN	3293	HYDRAZINE, OPLOSSING IN WATER (<37%)	3	0	3
Stuk	VN	2913	RADIOACT.STOF.VOORWERP.BESMET. AAN OPP.(SC)	3	0	3
Prod-O	VN	1306	HOUTCONSERVERINGSMIDDELEN, VLOEIBAAR	3	0	3
Stof	VN	2790	AZIJNZUUR, OPLOSSING (>50 GEW% ZUUR< 80 GEW%)	3	0	3
Stof	VN	1028	DICHLORIDFLUORMETHAAN	3	0	3
Stof	VN	1048	WATERSTOFBROMIDE, WATERVRIJ	3	0	3
Prod-O	VN	2920	BIJTENDE VLOEISTOF, BRANDBAAR, N.E.G.	3	0	3
Stof	VN	1309	ALUMINIUMPOEDER, GECOAT	2	0	2
Stuk	VN	3269	POLYESTERHARS-KIT	2	0	2
Stof	VN	2672	AMMONIAK, OPLOSSING (> 10% < 35 % AMMONIAK)	2	0	2
Prod-O	VN	1197	EXTRACTEN, SMAAKSTOFFEN, VLOEIBAAR	2	0	2
Stof-O	VN	3315	MONSTER VAN CHEMISCHE STOF, GIFTIG	2	0	2
Stof-O	VN	2583	ALKYLSULFONZUREN, VAST	2	0	2
Stof	VN	1350	ZWAVEL	2	0	2
Stuk	VN	3028	ACCUMULATOREN, DROOG, MET VAST KALIUMHYDROX.	2	0	2
Stuk	VN	1057	AANSTEKERS	2	0	2
Stuk	VN	323	PATRONEN VOOR TECHNISCHE DOELEINDEN	2	0	2
Stuk	VN	375	DIEPTEPEILVOORWERPEN, ONTPLOFBAAR	2	0	2

Type	Type Code	Code	Omschrijving	Zeevaart (ton)	Binnenvaart (ton)	Som (ton)
Stof-O	VN	1169	EXTRACTEN, AROMATISCH, VLOEIBAAR	2	0	2
Stuk	VN	350	ONTPLOFBARE VOORWERPEN, N.E.G.	2	0	2
Stof	VN	1171	ETHYLEENGLYCOLMONOETHYLETHER	1	0	1
Stof	VN	2581	ALUMINIUMCHLORIDE, OPLOSSING	1	0	1
Prod-O	VN	1856	TEXTIELAFVAL, MET OLIE	1	0	1
Stof-O	VN	3263	BIJTENDE BASISISCHE ORGANISCHE VASTE STOF, N.E.G.	0	1	1
Stuk	VN	65	SLAGSNOER	1	0	1
Stof	VN	1718	BUTYLFOSFAAT	1	0	1
Stof-O	VN	1989	ALDEHYDEN, BRANDBAAR, N.E.G.	1	0	1
Stof	VN	1496	NATRIUMCHLORIED	1	0	1
Stuk	VN	181	RAKETTEN	1	0	1
Stof	VN	1261	NITROMETHAAN	1	0	1
Stof	VN	2582	IJZER(III)CHLORIDE, OPLOSSING	1	0	1
Stuk	VN	445	SPRINGLADINGEN VOOR INDUSTRIËLE DOELEINDEN	1	0	1

III.1 Bestaande classificatiesystemen voor stoffen

Onder internationale verdragen zijn er classificatiesystemen voor stoffen die over de weg, het spoor en het water (binnenvaart en zeevaart) vervoerd worden. Deze hebben tot doel het risico van stoffen voor de mens en het milieu te duiden en eisen te kunnen stellen aan de wijze van vervoer van stoffen.

Voorbeelden zijn:

- de ADNR classificering van stoffen (ADNR: *Accord Européen relatif au Transport International des Marchandises Dangereuses par voie de Navigation du Rhin*) voor de binnenvaart
- de IMTG codes (International Marine Travel group) voor stoffen voor de zeevaart voorgeschreven door de IMO (International Maritieme Organisation).

Daarnaast heeft EU in Richtlijn 67/548/EEG (EEG, 1967) bepalingen opgenomen inzake de indeling, de verpakking en het kenmerken van gevaarlijke stoffen. *Naast deze stoffenrichtlijn is er ook nog een Europese Preparaten richtlijn.*

Stoffen worden onder de de EU richtlijn geclassificeerd door beschrijvende R(isk)- zinnen, en veiligheidsaanbevelingen met betrekking tot de stoffen in S(afety)- zinnen.

In Nederland zijn vervoersverdragen verwerkt in de Wet vervoer gevaarlijke stoffen (WVGS) en de Europese stoffenrichtlijn in de Wet milieugevaarlijke stoffen. Specifiekere uitwerking van de stoffenrichtlijn is uitgevoerd door de Commissie preventie rampen (gepubliceerd in CPR brochures) die vervangen worden door de Publicatierreeks Gevaarlijke stoffen, o.a. PGS 15 (VROM, 2005).

Meest waarschijnlijk zullen al bovengenoemde classificatie methoden op termijn vervangen worden door de Globally harmonized system of classification and labelling of chemicals (GHS). (UN, 2003)
Het GHS gaat over alle soorten van transport, opslag en gebruik van chemicaliën. Bij de ontwikkeling van de criteria voor dit GHS systeem is rekening gehouden met bestaande systemen van classificatie, zoals de bovengenoemde EU richtlijn, het Canadese en USA bestrijdingsmiddelen systeem, GESAMP (The Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection) risico evaluatie procedure, IMO schema voor marine verontreinigingen, en het Europese weg- en railtransport schema (RID/ARD) en het USA Land transport.

III.2 Beoordeling van milieurisico's van lozingen van stoffen in water

De classificatiesystemen in § 3.1 hebben tot doel het risico van stoffen te duiden voor mens en milieu. Hoewel het risico voor de waterkwaliteit daar dus rechtstreeks onder valt, zijn voor het doel van dit rapport aanvullende indelingen noodzakelijk

Door VROM, V&W en het CIW (Commissie Integraal Waterbeheer) is het belang van het terugdringen van de milieurisico's van onvoorziene lozingen in water al lang onderkend.

Het CIW heeft in 2000 een risico-analysemodel ontwikkeld dat tot doel heeft de restrisico's van een activiteit, installatie of locatie te bepalen (PROTEUS). PROTEUS kijkt naar de volgende effecten: *aquatoxiciteit*, *zuurstofdepletie* en de vorming van drijfslagen. De risico's van lozingen die in PROTEUS bepaald worden zijn beschreven in een RIZA rapport (Stam, 1999). Vooral zuurstofdepletie en het vormen van drijfslagen zijn van belang bij het inschatten van het risico van een stof/product voor de waterkwaliteit. Toxiciteit is al een belangrijke parameter van de beschreven classificatiesystemen in de vorige paragraaf.

Daarnaast is er in WVO kader voor het beoordelen van de ernst van operationele lozingen en de mate van inspanning die verlangd wordt om de emissies naar water te saneren, een methodiek ontwikkeld om de schadelijkheid van stoffen voor het watermilieu te kunnen inschatten: de algemene beoordelingsmethodiek ABM (CIW, mei 2000).

III.3 In deze studie gebruikte classificaties

Om stoffen en producten te classificeren zijn in deze studie indelingen gemaakt voor het **gedrag** van stoffen in het water en voor de **effecten** van stoffen in het water.

III.3.1. Gedrag van stoffen,

Het gedrag van een stof of product in water wordt bepaald door de mate waarin en stof of product:

- een gas is
- blijft drijven,
- zinkt
- oplost
- verdampt

Om stoffen en producten hierop in te delen is de SEBC (Standard European Behaviour Classification) gebruikt. (Helcom, 2002, zie vgl figuur)

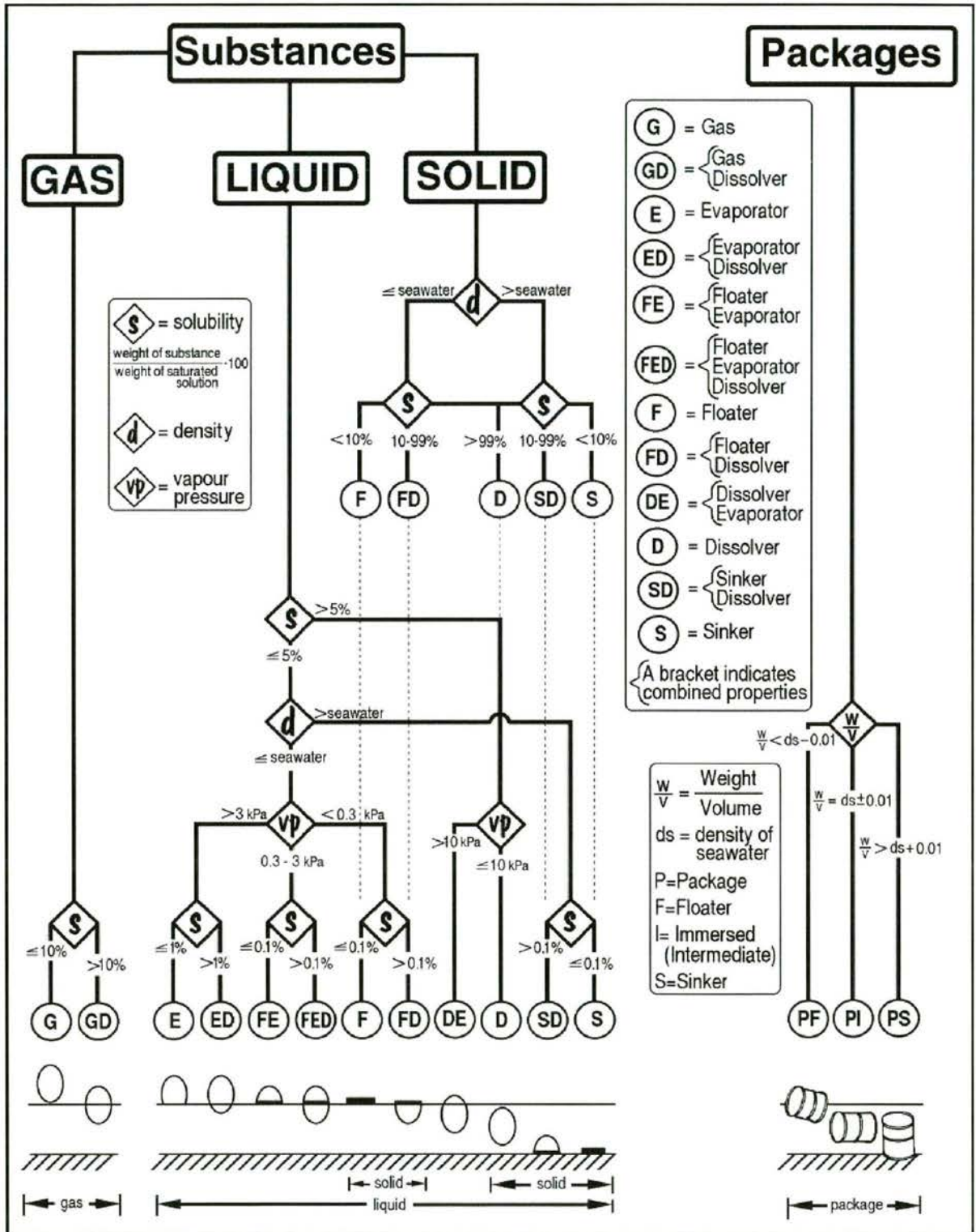
De klasse-indeling wordt uitgerekend met de fysisch-chemische eigenschappen: (a) fysische toestand, (b) wateroplosbaarheid, (c) dichtheid en (d) dampspanning.

In de SEBC-berekeningen wordt een zeewaterdichtheid van 1032 g/L en een zoetwaterdichtheid van 1000 g/L gebruikt.

Stoffen en producten kunnen tot meerder klassen behoren, tot een hoofdklasse en een of meer nevenklassen.

Standard European Behaviour Classification (SEBC) schema.

Voor uitleg over deze figuur, zie de tabel hierboven (Helcom, 2002)



III.3.2. Effecten van stoffen

In onderstaande tabel staan de effecten van stoffen en producten die in deze studie beschreven zijn. Naast een beschrijving is in de tabel ook de klassenindeling beschreven en de oorsprong van de classificatie. Een stof kan in meerdere effectklassen vallen: een stof kan toxisch zijn en *zuurstofdepletie* veroorzaken.

Effectklasse	Toelichting														
<i>Toxiciteit</i>	<p>Aquatische <i>toxiciteit</i> is een van de belangrijkste milieu-effecten van organische stoffen. Onderscheiden wordt acute en chronische effecten als sterfte of gezondheidseffecten. Voor het classificeren van de <i>toxiciteit</i> wordt de Europese classificatie gebruikt; er zijn vier <i>toxiciteit</i>klassen met verschillende R-zinnen (Anoniem, 2005):</p> <p>R50: very toxic to aquatic organisms (acuut toxisch) EC50 < 1 mg/L (EC = effectconcentratie)</p> <p>R51: toxic to aquatic organisms (acuut toxisch) 1 < EC50 < 10 mg/L</p> <p>R52: harmful to aquatic organisms (acuut toxisch) 10 < EC50 < 100 mg/L</p> <p>R53: may cause long-term adverse effects in the aquatic environment (chronisch toxisch)</p> <p>In de nabije toekomst komt er een nieuw Europees classificatiesysteem, het Globally Harmonised System of Classification and Labeling (GHS). Deze nieuwe classificatiemethodiek zal in de N-Class database worden opgenomen. Hieronder de .</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>EU</th> <th>GHS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>R50</td> <td>Acute I (II en III)</td> </tr> <tr> <td>R50-53</td> <td>Chronic I</td> </tr> <tr> <td>R51-53</td> <td>Chronic II</td> </tr> <tr> <td>R52-53</td> <td>Chronic III</td> </tr> <tr> <td>R53</td> <td>Chronic IV</td> </tr> <tr> <td>R52</td> <td>Chronic IV</td> </tr> </tbody> </table>	EU	GHS	R50	Acute I (II en III)	R50-53	Chronic I	R51-53	Chronic II	R52-53	Chronic III	R53	Chronic IV	R52	Chronic IV
EU	GHS														
R50	Acute I (II en III)														
R50-53	Chronic I														
R51-53	Chronic II														
R52-53	Chronic III														
R53	Chronic IV														
R52	Chronic IV														
<i>Zuurstofdepletie</i>	<p><i>Zuurstofdepletie</i> is een van de belangrijkste milieu-effecten van organische stoffen bij een calamiteit. Het speelt met name een rol in watersystemen waar de verblijftijd van een geloosde stof relatief lang is, bijvoorbeeld in een kanaal. Door de daling of uitputting van het zuurstofgehalte in water kan sterfte van aërobe organismen optreden (o.a. vissterfte).</p> <p>Het vermogen van een stof om zuurstof te verbruiken bij biologische afbraak kan worden uitgedrukt in het Biologisch Zuurstof Verbruik (BZV).</p> <p>Categorie Karakterisering Range BZV-getallen (Stam, 1999)</p> <ul style="list-style-type: none"> • I zeer grote zuurstofvraag > 1.5 • II grote zuurstofvraag 0.15 - 1.5 • III relatief geringe zuurstofvraag < 0.15 <p>Het watervolume wat wordt bedreigd door <i>zuurstofdepletie</i> kan worden uitgerekend met formules gerapporteerd door Stam (1999)</p>														

	<p>Van veel stoffen zijn de BZV waarden niet bekend. De BZV kan geschat worden als 60 % van het theoretisch zuurstofverbruik (ThZV) van een organische stof (ref). Het ThZV kan worden berekend met de molecuulformule van een stof.</p> <p>Ook voor producten zijn er praktisch geen gemeten BZV₅-waarden beschikbaar. De volgende vuistregels kunnen worden gebruikt voor de BZV₅ van producten :</p> <table border="1" data-bbox="521 405 1354 730"> <thead> <tr> <th>Product</th> <th>Geschatte BZV₅-waarde [kg O₂/kg product]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Suiker, zetmeel, eiwitten</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Aromatische producten</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>Olie en vetten</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Aardappelen</td> <td>0,02</td> </tr> <tr> <td>Koffiebonen</td> <td>0,12</td> </tr> <tr> <td>Cacaopoeder</td> <td>1*</td> </tr> <tr> <td>Hout, papier, karton, steenkool</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Voor cacao is de BZV₅ bepaald door het laboratorium OMEGAM, de BZV is 0,45 kg O₂ per kg cacao. <p>Naast de BZV zijn er andere methoden om te bepalen of er een kans op <i>zuurstofdepletie</i> is. Alle snel afbreekbare stoffen zullen ook relatief veel zuurstof gebruiken, afhankelijk van de zuurstofvraag per gr/mol van product of stof.</p> <p>Stoffen Voor de stoffen is in dit onderzoek informatie over de afbreekbaarheid en over de BZV₅ verzameld. De dataset over de afbreekbaarheid is compleet, in tegenstelling tot die van de BZV₅ data. Omdat de data set over de afbreekbaarheid daarom een vollediger beeld geeft, zijn deze gegevens gebruikt in onderliggende rapportage. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen gemakkelijk afbreekbaar (kans op <i>zuurstofdepletie</i>) en niet gemakkelijk afbreekbaar/niet van toepassing (geen <i>zuurstofdepletie</i>).</p> <p>Producten Voor producten zijn er praktisch geen gemeten BZV₅ waarden beschikbaar evenmin als informatie over de afbreekbaarheid. Hier is gebruik gemaakt van geschatte BZV₅ waarde als % van het theoretisch zuurstofverbruik Als criterium is een BZV₅ van 60% gehanteerd. In kader van deze studie is het BZV van cacao bepaald: 0,45 kg O₂/kg cacao. Cacao kan geklasseed worden als goed afbreekbaar.</p>	Product	Geschatte BZV ₅ -waarde [kg O ₂ /kg product]	Suiker, zetmeel, eiwitten	1	Aromatische producten	1,5	Olie en vetten	2	Aardappelen	0,02	Koffiebonen	0,12	Cacaopoeder	1*	Hout, papier, karton, steenkool	0
Product	Geschatte BZV ₅ -waarde [kg O ₂ /kg product]																
Suiker, zetmeel, eiwitten	1																
Aromatische producten	1,5																
Olie en vetten	2																
Aardappelen	0,02																
Koffiebonen	0,12																
Cacaopoeder	1*																
Hout, papier, karton, steenkool	0																
<p><i>Bioconcentratiefactor (BCF)</i></p>	<p>Bioconcentratie is het vermogen van een stof om zich op te hopen in een aquatisch organisme. Hoewel het strikt genomen geen effect is, hangt deze stoffeigenschap wel sterk samen met het vermogen van die stof om een effect uit te oefenen. BCF > 1000: bioaccumulerend BCF > 5000: sterk bioaccumulerend</p>																
<p><i>Persistentie/afbreekbaarheid</i></p>	<p>De afbreekbaarheid/persistentie van organische stoffen kan worden bepaald in OECD testen voor " ready biodegradability". Uitkomsten zijn goed of niet goed afbreekbaar. Criterium is dat binnen een periode van 10 dagen in een test die totaal 28 dagen duurt een bepaalde hoeveelheid van de stof afgebroken moet zijn. Er zijn testen voor zowel zout als zoetwater. Informatie is te vinden op: www.oecd.org. In het algemeen gaat de afbraak in zout water iets langzamer dan in zoet water.</p>																

<p><i>Verzuring/verloging</i></p>	<p>Door lozing van een zuur/base kan de pH van een waterlichaam dermate laag/hoog worden, dat aquatische organismen nadelige effecten (inclusief sterfte) ondervinden. Welke tolerantie aquatische organismen hebben voor een veranderde pH is in deze studie niet onderzocht.</p> <p><i>Opmerking: in de N-Class database lijken zuren en basen vaak nog niet beoordeeld te zijn. Hiermee lijkt dit risico tot op heden nog onderbelicht te worden. Dit is een reden om dit type effect apart op te nemen in dit classificatieschema.</i></p> <p>Als criteria voor voor dit effect worden de volgende pKa- en pKb-ranges van stoffen aangehouden: Zuren: $-4 < pKa < 5$ Basen: $9 < pKb < 13$</p>
<p><i>Besmeuring</i></p>	<p>Drijvende stoffen kunnen besmeurend zijn. Zie voor <i>drijvers</i> bij de eigenschappen van stoffen in water</p>
<p><i>Verduistering</i></p>	<p>Er zijn geen criteria voor <i>verduistering</i>. Beoordeling op basis van expert judgement.</p>
<p><i>Opwarming</i></p>	<p>Door exotherme reactie van een stof met water kan een temperatuurverhoging van de waterkolom optreden, die kan leiden tot nadelige effecten op waterorganismen In Europese richtlijnen staan maximumtemperaturen voor verschillende aquatische organismen: Schelpdierwater: 25 graden; karperachtigen: 28 graden; zalmachtigen: 21,5 graden.</p>

Bijlage IV: Overzicht van databronnen

Gegeven	Databron	Opmerkingen
CAS nummer	www.chemfinder.com	
Oplosbaarheid in water (S_w) [%]	WSKOWWIN	Onderdeel van EPI-suite.*
Dichtheid [kg/L]	www.chemfinder.com	
Dampspanning [kPa]	MPBPWIN	Onderdeel van EPI-suite.*
Molecuulgewicht	www.chemfinder.com	
Smeltpunt [°C]	MPBPNT	Onderdeel van EPI-suite.*
Kookpunt [°C]	MPBPNT	Onderdeel van EPI-suite.*
SEBC classificatie zoet	Berekening volgens stroomschema	Dichtheid water: 1000 g/L
SEBC classificatie zout	Berekening volgens stroomschema	Dichtheid water: 1032 g/L
<i>Toxiciteit</i>	Toxiciteitsdata voor stoffen kunnen worden opgezocht in de Europese N-Class database: http://apps.kemi.se/nclass/default.asp Deze database bevat in Europees kader beoordeelde gegevens van circa 7900 stoffen.	Rapporteer de R-frase, bv R50
BZV [kg O ₂ /kg]	EaSI-View OF Proteus: EN http://www.rijkswaterstaat.nl/rws/riza/wateremissies/Thema/Risicos_van_onvoorziene_lozingen/proteus.html Serida: http://arch.rivm.nl/serida	
BCF	http://apps.kemi.se/nclass/default.asp	
Persistentie	http://apps.kemi.se/nclass/default.asp	Waarden: gemakkelijk of niet gemakkelijk afbreekbaar.
pH	Physprop database	Onderdeel van EPI-suite.
Reactiewarmte met water.	EaSI-View OF Handbook of Chemistry and Physics Andere gemakkelijk toegankelijke betrouwbare bronnen.	

*Gebruik batchmode, invoerfile met CAS-nummers.

NB: download de meest recente versie van EPI-suite van:
<http://www.epa.gov/opptintr/exposure/docs/episuite.htm>



C 2