

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Directie Zeeland

Nummer:

K 1285



Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Zeeland

Bibliotheek, Koers 30, tel: 01180-86362,
postbus 5014, 4330 KA Middelburg

DI: 4326

VRACHTREGISTRATIE VAN DE VERSPREIDE BAGGERSPECIE IN DE WESTERSCHELDE

sub: Opstellen van een registratiemethode om de vracht aan
verontreinigingen in de verspreide baggerspecie uit de havens
langs de Westerschelde in de Westerschelde te bepalen.

Uitgevoerd door Adriana Wijga, studente Aquatische
Ecotechnologie aan de Hogeschool Zeeland te Vlissingen

Rijkswaterstaat Directie Zeeland afdeling AXW te Middelburg

Mei 1994, Middelburg

177.135P

Afstudeerverslag

VRACHTREGISTRATIE VAN DE VERSPREIDE BAGGERSPECIE IN DE WESTERSCHELDE

sub: Opstellen van een registratiemethode om de vracht aan
verontreinigingen in de verspreide baggerspecie uit de havens
langs de Westerschelde in de Westerschelde te bepalen.

Afstudeerverslag uitgevoerd door Adriana Wijga, studente
Aquatische Ecotechnologie aan de Hogeschool Zeeland te
Vlissingen

Afstudeerplaats Rijkswaterstaat Directie Zeeland
Afdeling Beleidsvoorbereiding en Planvorming Integraal
Waterbeheer (AXW) te Middelburg
Begeleiders: ir. F.L.G. de Bruijckere & drs. E.M.J.A. Daemen

Document : AXW 94.048

Inhoudsopgave

Voorwoord

Begrippenlijst

Samenvatting

1. Inleiding	1
2. Probleemstelling	3
3. Doelstelling voor het afstuderen	4
4. Beschrijving van de Westerschelde	5
5. Beleid	7
5.1. Internationale actieprogramma's	7
5.2. Vermindering van verontreiniging	7
5.3. Het stand-still beginsel	8
5.4. Saneringsmaatregelen	8
5.5. Rapportage verplichtingen	8
5.6. Maatregelen voor verbetering Westerschelde	9
5.7. Effecten van de maatregelen op de waterbodem- kwaliteit	10
6. Vrachtregistratie	11
6.1. Algemene informatie	11
6.2. Vrachtregistratie voor de Westerschelde	12
6.3. Omschrijving van de verschillende vrachten.....	14
6.3.1. Totaal vracht.....	14
6.3.2. Exces vracht	14
6.3.3. Antropogene vracht	15
6.3.4. Toegevoegde vracht	15
7. Indeling van de havenvakken in de Westerschelde	17
8. De hoeveelheid baggerspecie uit de havenvakken in de periode 1988-1992	18
9. Principe van het programma SPECIE 91.....	20
9.1. Algemeen	20
9.2. Werken met SPECIE	21
9.3. Invoeren van getallen in het programma SPECIE 91	22
9.4. Uitvoer van de gegevens in het programma SPECIE 91	22
9.5. Uitbreiding en optimalisatie van het programma SPECIE91	22
9.6. De berekening van de Toegevoegde vracht voor de verschillende havens langs de W'schelde.....	24
10. Resultaten van de vrachtregistratie	26
11. Conclusie	32
12. Aanbevelingen.....	33
Literatuur	34
Bijlagen	

Voorwoord.

Dit afstudeerrapport is het produkt van de afstudeerperiode 28 februari 1994 tot 27 mei 1994 die bij Rijkswaterstaat Directie Zeeland te Middelburg doorlopen is.

Bij deze wil ik iedereen van de afdeling AXW bedanken voor de prettige samenwerking tijdens de stage- en afstudeerperiode bij Rijkswaterstaat.

In het bijzonder wil ik Frans de Bruijkere en Eugène Daemen bedanken voor de begeleiding tijdens de stage- en afstudeerperiode.

Verder wil ik Janneke Lourens(RIKZ Den Haag) en Arie Jongejan(Dir.Zeeland AXB) bedanken voor de informatie die noodzakelijk is voor de vrachtregistratie en het programma SPECIE91.

A. Wijga, Middelburg 26 mei 1994

Begrippenlijst

Om onduidelijkheden in het verslag te voorkomen is als eerste een begrippenlijst geplaatst.

U wordt geadviseerd deze eerst te bekijken voor u aan het verslag begint.

Standaardbodem

Dit is een bodem met 10 % organische stof en 25 % lutum ($< 2\mu\text{m}$).

Voor gehalten in een monster worden getoetst aan de uniforme gehaltetoets, worden ze op basis van de bodemsamenstelling eerst omgerekend naar standaardbodem. De omrekening gebeurt met een correctieformule (zie bijlage 4).

Uniforme gehaltetoets

De uniforme gehaltetoets is de norm die wordt gehanteerd om te beoordelen of baggerspecie, welke afkomstig is uit gebieden die in open verbinding staan met de Noordzee, verspreid mag worden. Voldoet de baggerspecie aan de toets dan mag de specie worden verspreid in het aangrenzende watersysteem.

Dit betekent dat de specie uit de havens langs de Westerschelde verspreid mag worden in de Westerschelde.

De Uniforme gehaltetoets geldt voor alle onderhoudsspecie uit de Zoute Rijkswateren.

Havenvakken

Een haven wordt aan de hand van de plaats van de monsterpunten en de volgende criteria verdeeld in havenvakken:

- * de homogene kwaliteit van de monsters in het havenvak,
- * sedimentatiegedrag in evenwicht in het havenvak,
- * de hoeveelheid baggerspecie

De havenvakken worden gebruikt als gebied waarop de gehaltetoets en de vrachtregistratie van toepassing zijn.

Stand-still beginsel

1988 is het uitgangsjaar. Het in 1988 door maatregelen bereikte belastingsnivo door baggerspecie lozingen in zee mag niet meer overschreden worden.

Vrachttoets

Voor de Noordzee is de vrachttoets nog van kracht.

Het is een toetsing op de Exces vracht, de kwantiteit van verontreinigingen aan de totale hoeveelheid baggerspecie die in de Noordzee wordt verspreid.

De getallen zijn per regio vastgesteld en zijn gebaseerd op het 'stand-still beginsel ten opzichte van 1988.

De hoeveelheid vracht in kg, die de regio's in dat jaar op de Noordzee mochten verspreiden.

(regio's zijn: Westerschelde, Wadden (N.H, Fr en Gr), Noordzee, Rijnmond, Scheveningen, IJmond en Delfzijl)

Vrachtregistratie

Onder de vrachtregistratie wordt verstaan, de registratie van verontreinigende stoffen uit de havens langs de Westerschelde die via het storten van baggerspecie in de Westerschelde verspreid worden. Voor de Westerschelde wordt deze registratie injuni 1994 ingevoerd.

De vrachten zullen worden opgenomen in de Voortgangsrapportage Integraal Waterbeheer en Noordzee-aangelegenheden.

Zo kan beoordeeld worden of de belasting van de watersystemen door baggerspecie overeenkomstig het beleid afneemt.

Aftelwaarde

Voor de verschillende vrachten wordt de Totaal vracht gecorrigeerd met aftelwaarden die betrekking hebben op de desbetreffende vracht.

Totaal vracht

De Totaal vracht is de totale hoeveelheid vracht, het aantal kilo's van een verontreiniging, die voorkomt in de droge stof van de totale hoeveelheid baggerspecie die uit een haven is gehaald.

Door verschillende aftelwaarden van de Totaal vracht af te trekken zijn de andere vrachten te bepalen.

De Totaal vracht wordt bepaald ten behoeve van de internationale rapportages en de evaluatie van de uniforme gehaltetoets.

Exces vracht

Exces vracht is de vracht op basis van het totaal gehalte (van de ongecorrigeerde bodem) in de baggerspecie gecorrigeerd de streefwaarde uit de Evaluatienota Water.

Voordat de streefwaarde afgetrokken wordt vindt er eerst een omrekening plaats zodat de streefwaarde ook voor de ongecorrigeerde bodem geldt.

De Exces vracht wordt bepaald ten behoeve van de nationale rapportage en de voortgang van het beleid.

Antropogene vracht

De Antropogene vracht is dat deel van de Totaal vracht die alle menselijke activiteiten in een watersysteem wordt gebracht.

De aftelwaarde die wordt gebruikt om de Antropogene vracht uit de Totaal vracht te bepalen is het beredeneerde natuurlijke gehalten aan verontreiniging aan baggerspecie.

De Antropogene vracht wordt bepaald ten behoeve van de internationale rapportage en vormt tevens een bijdrage aan de aan de rapportage voor de belasting/input van de Noordzee.
(Voortgang internationaal en nationaal beleid)

Toegevoegde vracht

Toegevoegde vracht is het deel van de Totaal vracht dat wordt veroorzaakt door lozingen en morsingen in de haven zelf.

De Toegevoegde vracht wordt bepaald door de Totaal vracht te verminderen met de vracht op basis van de lokale achtergrondconcentratie.

Als lokale achtergrondconcentratie dient de concentratie van het punt in de Westerschelde-geul dat het dichtst bij de haven ligt.

De Toegevoegde vracht valt niet onder de vrachtregistratie. De resultaten van de Toegevoegde vracht gaan dienen voor het regionale rapportage en voortgang van het beleid.

Samenvatting

Het afstudeerverslag gaat over het onderwerp:

'Vrachtregistratie van de verspreide baggerspecie in de Westerschelde'.

Het opstellen van een registratiemethode om de vracht aan verontreinigingen in de verspreide baggerspecie uit de havens langs de Westerschelde in de Westerschelde te bepalen.

De afgelopen periode ben ik bezig geweest met het opstellen van een vrachtregistratiesysteem voor de Westerschelde.

Onder vrachtregistratie verstaan we de registratie van vrachten verontreinigende stoffen uit havens die via het storten van baggerspecie verspreid worden.

In de havens langs de Westerschelde treedt onder invloed van de getijwerking sterke sedimentatie op. De toegankelijkheid van de havens maakt daardoor geregeld baggerwerk noodzakelijk. Door de activiteiten die in de havens plaatsvinden bestaat de mogelijkheid dat de specie verontreinigd is. Verspreiding van de baggerspecie in de Westerschelde vereist daarom een vergunning in het kader van de WVO (Wet Verontreiniging Oppervlaktewater). Voor het verkrijgen van de vergunning wordt de kwaliteit van de specie getoets aan de Uniforme gehaltetoets.

Met de komst van een Uniforme gehaltetoets als kwaliteitsnorm voor de zoute baggerspecie is afgesproken dat tevens een vrachtregistratie voor de Westerschelde ingevoerd gaat worden. Er moet een landelijke, eenduidige methode komen voor de berekening, respectievelijk de registratie van de Exces-, Antropogene- en de Totaal vracht.

Na de invoering gaat de vrachtregistratie dienen als:

- * (hoofddoel) methode om meer inzicht te krijgen in de ontwikkeling van de verontreinigingsproblematiek van de baggerspecie.
- * hulpmiddel voor de rapportageverplichting aan nationale (Directie Noordzee) en internationale kaders (verdrag Oslo en Parijs).
- * een evaluatie van de gehaltetoets.

Bovendien zullen de resultaten van de vrachtregistratie informatie leveren voor de Vierde nota waterhuishouding in het kader van het beleid voor de periode na 1997.

Om op regionaal niveau iets over het Baggerspeciebeleid voor de Westerschelde te kunnen zeggen wordt de Toegevoegde vracht bepaald. Deze levert informatie over de hoeveelheid verontreiniging die door morsing en lozingen in de havens komt. De Toegevoegde vracht valt buiten de vrachtregistratie.

Voor de Westerschelde is voor de vrachtregistratie gekozen omdat voor een vrachttoetsing conform de Noordzee zowel praktische (geen depot beschikbaar) als inhoudelijke problemen aanwezig zijn.

Om de verschillende vrachten voor de vrachtregistratie te bepalen moet de hoeveelheid baggerspecie uit een begrensd gebied aangegeven worden.

Vrachtregistratie verspreide baggerspecie Westerschelde

Er is daarom een indeling van de havens in havenvakken gemaakt aan de hand van de plaats van de monsterpunten en de volgende criteria:

- * homogene kwaliteit van de specie in het havenvak
- * sedimentatiegedrag, er moet overal in het havenvak evenveel slib sedimenteren

Voor ieder havenvak is aangegeven hoeveel baggerspecie in de Westerschelde verspreid is, in de periode 1988-1992. Aan de hand van die baggergegevens en de analyseresultaten van de speciemonsters kan met behulp van het programma SPECIE 91 versie 1.3. de Totaal-, Exces- en Antropogene vracht worden bepaald.

Het programma SPECIE91 is het berekeningsprogramma dat gebruikt wordt om de verschillende vrachten voor de vrachtregistratie te berekenen.

De Toegevoegde vracht is gedurende deze periode handmatig bepaald omdat in de huidige versie van SPECIE91 alleen de Totaal-, Exces- en Antropogene vracht bepaald kunnen worden. De Toegevoegde vracht wordt bepaald door Totaal vracht te verminderen met de vracht op basis van de lokale achtergrondconcentratie. Als lokale achtergrondconcentratie dient de concentratie van het punt in de Westerschelde-geul die het dichtst bij de haven ligt.

Uit de negatieve Toegevoegde vrachten blijkt dat voor sommige havens of de onjuiste aftelwaarde is gebruikt of er vinden in de haven geen activiteiten plaats die lozingen en morsingen veroorzaken.

Door een onderzoek naar de juistheid van de aftelwaarden zal in de volgende versie van SPECIE met meer betrouwbare aftelwaarden worden gewerkt. Er wordt dan met één achtergrondwaarde gewerkt voor de hele Westerschelde.

Uit de resultaten van de vrachtregistratie komt naar voren dat voor de verschillende havens de trend in het gehalte afneemt in de periode 1988-1992 maar door de toename in de hoeveelheid baggerspecie in voornamelijk de Sloehavens treedt er een toename op in de trend van de verschillende berekende vrachten.

Bij de Toegevoegde vracht komt naar voren dat de fluctuaties die te zien zijn in de trend worden veroorzaakt door de variërende hoeveelheid baggerspecie en door de veranderde lokale aftelwaarde per jaar.

Uit de resultaten kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- * De vrachtregistratie is bruikbaar bij de beleidsevaluatie.
- * Berekening via SPECIE zorgt voor standaardisatie van de uitvoer waardoor rapportage van vrachten gemakkelijker wordt.
- * Voor de verschillende havens blijkt dat vooral door de toename in de hoeveelheid specie uit de Sloehavens voor de vracht aan PAK-verbindingen een stijging in de trend te zien is.
- * Door de grote fluctuaties in de baggerhoeveelheden is het nog niet mogelijk om op basis van de gegevens van enkele jaren een duidelijke trend in de verspreide vrachten aan te geven.

In de aanbevelingen komt naar voren dat vooral voor de Toegevoegde vracht nog onderzoek nodig is naar de omvang van de lokale achtergrondconcentratie.

1. Inleiding

De afstudeerperiode van 26 februari 1994 tot 27 mei 1994 was het vervolg op de stageperiode van 28 november 1993 tot 25 februari 1994 bij Rijkswaterstaat Directie Zeeland te Middelburg.

Ik studeer af bij de afdeling AXW op het afstudeer-onderzoek **"Vrachtregistratie van de verspreide baggerspecie in de Westerschelde"**.

Mijn begeleiders voor de opdracht zijn dhr.F. de Bruijkere en dhr. E. Daemen.

Tijdens de stage is een globaal overzicht gekregen wat er al bekend is voor en over de vrachtregistratie. Aan de hand van de data van de periode 1988-1992 worden invoerfiles samengesteld t.b.v. SPECIE91.

SPECIE is het berekeningsprogramma waarmee de verschillende jaarlijkse vrachten die voor de vrachtregistratie van belang zijn worden uitgerekend.

Aan de hand van de jaarvrachten wordt de ontwikkeling cq. de trend van de vrachten in de periode 1988-1992 bepaald.

Aan de hand van de onderstaande onderwerpen wordt het verslag opgebouwd.

- Algemene omschrijving van de vrachtregistratie.
- Omschrijving van de verschillende vrachten.
- Definieren van de havenvakken waaruit baggerspecie in de Westerschelde gestort is. De havenvakken worden aangegeven op kaartjes.
- Overzicht van de gestorte hoeveelheid bagger in de periode 1988 t/m 1992 aangegeven per havenvak.
- Principe van het berekeningsprogramma SPECIE91
- Beschrijving van de bestaande versie en de verbeteringen die in de nieuwe versie zijn doorgevoerd.
- Berekenen van de Toegevoegde vracht van de verschillende jaren en uitzetten in een diagram.
opm. Met het programma SPECIE wordt de Totaal vracht bepaald, waarna handmatig de Toegevoegde vracht bepaald is.
- Opmerkingen over de Toegevoegde vracht berekening en mogelijkheden om meer over de aftelwaarden te weten te komen.
- Resultaten van de verschillende vrachten.
- Aanbevelingen voor aanpassing en optimalisatie van de vrachtregistratie.

Leeswijzer

De probleemstelling; de kernvraag van het onderzoek: **Hoe is de vrachtregistratie in te passen in het huidige beleid** en de doelstelling van het onderzoek ten behoeve van het afstuderen komen respectievelijk in hoofdstuk 2 en 3 aan de orde. Hoofdstuk 4 beschrijft de Westerschelde.

In hoofdstuk 5 wordt het beleid vóór de invoering van de vrachtregistratie aangegeven.

Vrachtregistratie verspreide baggerspecie Westerschelde

Hoofdstuk 6 geeft de informatie over de vrachtregistratie met in paragraaf 6.1. de algemene informatie en in paragraaf 6.2 zijn de verschillende soorten vrachten omschreven wat betreft de aftelwaarden en de manier van berekenen.

In de Hoofdstuk 7 volgt de indeling van de verschillende havens in havenvakken.

De hoeveelheid specie die in de verschillende jaren tussen 1988 en 1992 uit deze vakken is gebaggerd wordt aangegeven in de hoofdstuk 8.

Het gebruik van het programma SPECIE, waarmee de vrachten worden berekend, wordt uitgelegd in hoofdstuk 9.

Bovendien worden hier de invoer en uitvoer van gegevens getoond in paragraaf 9.3 en 9.4. In de paragraaf 9.5. komt de optimalisatie van het programma aan de orde en in 9.6 komt de berekening van de Toegevoegde vracht van de verschillende havens langs de Westerschelde aan de orde.

De resultaten worden aan de hand van diagrammen en de ontwikkeling van de vrachten in de tijd aangegeven in hoofdstuk 10.

De conclusie of de vrachtregistratie is in te bouwen in het beleid en aanbevelingen voor het vervolg van de vrachtregistratie zijn te vinden in respectievelijk hoofdstuk 10 en 11.

2. Probleemstelling

Met de komst van een Uniforme gehaltetoets voor de zoute baggerspecie (Evaluatienota Water 1993) is afgesproken dat tevens een vrachtregistratie ingevoerd gaat worden.

Er moet een landelijke, eenduidige methode komen voor de berekening van de Exces-, Antropogene- en de Toegevoegde vracht.

Bij de uitwerking van de vrachtregistratie zijn er enkele vragen die voor de ontwikkeling van een efficiënt registratiesysteem van belang zijn.

- Wat is de doelstelling van de vrachtregistratie?
- Hoe past de vrachtregistratie in het huidige baggerspecie-beleid?
- Wat is het doel van de verschillende vrachten die berekend worden?
- Hoe wordt de Toegevoegde vracht voor de Westerschelde bepaald? Welke aftelwaarde wordt gebruikt?

In hoeverre alle bovenstaande vragen beantwoord kunnen worden wordt in belangrijke mate bepaald door de aanwezigheid van data aangaande de speciéstoringen in het verleden en de beschikbare kennis aangaande de werking van SPECIE91 1.3., het computerprogramma waarmee de vrachten voor de Noordzee, Waddenzee en Westerschelde berekend kunnen worden.

De stageperiode is gebruikt voor het verzamelen van data terwijl ook het werken met het computerprogramma een behoorlijke inwerktijd vergde (o.a. als gevolg van de gebrekkige handleiding en de beperkte assistentie).

Via de versie 1.3 van SPECIE91 is het inmiddels mogelijk de Exces-, Antropogene- en de Totaal vracht te bepalen. Voor de Toegevoegde vracht in de Westerschelde heeft men echter te maken met het inkomende gebiedseigen slib, de zogenaamde lokale achtergrondconcentratie.

Het is nog niet duidelijk in hoeverre de 50% reductie voor 1995 die door het beleid is opgelegd haalbaar is. Daarom moet er tussentijds geëvalueerd worden. Een indicatie kan verkregen worden door de trend van de verschillende vrachten van 1988 tot 1992 te bepalen.

3. Doelstelling voor het afstuderen

Om de vragen van de probleemstelling te beantwoorden moet er informatie verzameld worden. Deze informatie moet dienen als een leidraad voor de invoering van een uniforme berekening van de vracht voor de Westerschelde. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de informatie die verzameld is tijdens de stageperiode (stageverslag).

Op basis van de Toegevoegde vracht en aan de hand van de jaargegevens kan er iets gezegd worden over de saneringsmaatregelen die voor de havens zijn of nog genomen moeten worden.

De Toegevoegde vracht is in eerste instantie alleen voor het jaar 1992 handmatig berekend en aan de hand hiervan zijn aanpassingen in de rekenwijze en/of in de keuze van het aftelnivo doorgevoerd.

Door voor een haven de Toegevoegde vracht te berekenen kan er inzicht verkregen worden in de belasting die de havens toevoegen aan de vracht in de Westerschelde.

De vracht berekeningen moeten uiteindelijk allemaal met het programma SPECIE94 uitgevoerd worden.

Met SPECIE94 wordt behalve de 'Totaal vracht', de 'Antropogene vracht' en de 'Exces vracht' dan ook de Toegevoegde vracht berekend.

Door wijzigingen in SPECIE91 versie 1.3 kan de uitgebreide en geoptimaliseerde versie van SPECIE94 worden ontwikkeld.

De concrete doelstelling voor het afstuderen:

- * samenstellen van invoerfiles t.b.v. SPECIE91; dus het verzamelen van data betreffende kwaliteit van havenspecie en van gestorte hoeveelheden per haven(vak), voor de jaren 1988-1992.
- * toepassen van SPECIE91 voor het vaststellen van de jaarlijkse vracht aan verontreinigingen.
- * vaststellen van de trend van de vrachten in de periode 1988-1992.

Aan de hand van het bovenstaande doelstellingen wordt het vrachtregistratie-systeem voor de Westerschelde ontwikkeld.

The map shows the Scheldt estuary with various locations and depths. Key locations include Vlissingen, Borssele, Terneuzen, and Antwerpen. The map also shows depths in meters and a scale bar. A legend indicates 'BAGGERPLAATSEN' (dredging areas).

Locations and features labeled on the map:

- Vlissingen
- Borssele
- Terneuzen
- Antwerpen
- Kanaal Zuid-Beveland
- OVERLOOP HANSWEERT
- HANSWEERT
- PLATEN VAN OSSENISSE
- DR. HANSWEERT
- SCHAAR VAN WAARDE
- DR. VALKENISSE
- BATH
- PLATEN VAN SAEFTINGE
- DR. BATH
- DR. ZANDVLIET
- Zandvlietsluis
- Borndrecht sluis
- DR. FRIEDRIK
- SCHAAR OUDEN BIE
- DR. LILLO
- DR. VAN DE PAREL
- Kalken
- Boudevaertsluis
- Van Caenlaer sluis
- DR. KAMMELLOO
- DR. DR. SLUIS
- DR. GUSTERMEET

Depths and scale:

- 500m
- 300m
- 500m
- 500m
- 200m
- BREEDTE VAARGEU, MET GEWAARBORGDE DIEPTEN

Legend:

- BAGGERPLAATSEN

5

Vrachtregistratie verspreide baggerspecie Westerschelde

Het afwateringsgebied bedraagt ongeveer 22000 km², waarvan ongeveer 65 % in België.

De gemiddelde diepte in de geulen bedraagt 30 tot 40 m, de diepte ter plaatste van de drempels varieert tussen de 16 en 18 meter t.o.v. NAP. Tevens wordt in het dynamische systeem ingegrepen door het uitvoeren van onderhouds- en verdiepingsbaggerwerken en door zandwinactiviteiten.

Op en langs de Westerschelde domineren de zeescheepvaart en de industriegebieden van Vlissingen, Terneuzen en Antwerpen.

Verder komen er meerdere kleine havens voor zoals de veerhavens, jachthavens en scheepswerfhavens.

Tweederde van de zeeschepen op de Westerschelde heeft Antwerpen als bestemming.

In het geheel van industriële activiteiten rond de Westerschelde neemt de petrochemische industrie een belangrijke plaats in.

Drie scheepvaartkanalen verbinden de Westerschelde met de overige Deltawateren (Kanaal door Walcheren), Kanaal door Zuid-Beveland) of met het achterland (Kanaal Gent naar Terneuzen). Bij Bath mondt het Bathse Spuikanaal uit in de Westerschelde.

De getijdynamiek bepaalt in hoge mate de landschappelijke en geo-morfologische differentiatie en ontwikkeling van het buitengebied.

Het landschapsbeeld van de Westerschelde vertoont alle kenmerken van een dynamisch estuarium, met grootschalig open water, intergetijde gebieden en hogere aanwassen tegen de waterkerende dijken.

Ecologisch gezien kan de Westerschelde gekenmerkt worden als een waardevol estuarien natuurgebied dat, hoewel het onder grote druk staat, grote potentie's heeft.

Met name voor watervogels is de Westerschelde van internationaal belang, het dient vooral als overwinteringsgebied. Daarnaast heeft de Westerschelde een belangrijke functie als kinderkamer voor vis en garnalen.

Door de getijwerking zijn in het estuarium schorren, slikken en platen ontstaan afgewisseld door getijgeulen.

Een typisch waterkwaliteitskenmerk voor de Westerschelde is de gradiënt in het zoutgehalte. Die ontstaat door de verandering in de mengverhouding van het zoute zeewater en het zoet rivierwater.

De grootste fluctuaties in het zoutgehalte worden in het oostelijk deel aangetroffen waar het overvloedige water uit het Zoommeer en de Antwerpse haven wordt geloosd.

De waterkwaliteit van de Westerschelde laat door de vele industriële lozingen uit het binnen- en buitenland nog te wensen over. Ondanks de maatregelen die door de Vlamingen vanaf 1991 worden genomen zijn er nog bedrijven en huishoudens die ongezuiverd lozen.

Veelal wordt voor het beleid en beheer de Westerschelde in twee delen verdeeld, het oostelijk en het westelijk deel. De begrenzing ter hoogte van de lijn Hansweert-Perkpolder. (Lit.8.)

5. Beleid

5.1. Internationale actieprogramma's

Om de verontreiniging van het oppervlaktewater te verminderen zijn eind 1987 twee internationale actieprogramma's aanvaard, het Rijn Actie Programma (RAP) en het Noordzee Actie Programma (NAP).

Nederland heeft in samenwerking met de Rijnsoever- en de Noordzeestaten afgesproken om in de periode 1985-1995 de lozingen van prioritaire stoffen in de ordegröte van 50 % te reduceren. In bijlage 1 is een lijst te zien van de prioritaire stoffen.

Heel Nederland watert af op de Noordzee en valt dus onder de werksfeer van het NAP. Omdat een deel van Nederland tot het Rijnstroomgebied behoort, valt dit deel dus zowel onder het RAP als het NAP.

Om de verschillen tussen de RAP en de NAP prioritaire stoffen op te heffen heeft inmiddels afstemming plaatsgevonden. Dit heeft geresulteerd in één lijst van prioritaire stoffen voor Nederland.

De reductiedoelstellingen zijn in de loop van de tijd aangescherpt en tijdens de derde Noordzeeconferentie (1990) definitief geworden.

Er moet een reductie worden behaald van tenminste 50 %. Voor de drie stoffen Hg, Pb en dioxines moet een reductie van tenminste 70 % worden behaald en voor Cd, PCB's, PAK's en organotin een reductie van 90 %.

5.2. Vermindering van de verontreiniging

Op basis van de Wet Verontreiniging Oppervlaktewater (WVO) wordt een beleid gevoerd dat in de eerste plaats gericht is op het terugdringen van de verontreiniging. Dit betekent dat, ongeacht de stofsoort, de verontreiniging zoveel mogelijk wordt beperkt, wat voor bedrijven betekent dat de proceskeuze hier op afgestemd moet worden. Wanneer een saneringsprogramma noodzakelijk is geldt een lozingsbeleid gedifferentieerd per stofsoort.

Voor zwarte lijst stoffen betekent het dat de lozingen moeten worden gestopt wat inhoudt dat men zo dicht mogelijk bij de nullozing komt. Deze sanering aan de bron dient plaats te vinden door toepassing van de best bestaande technieken. De lozingen zullen niet in alle gevallen met deze technieken geheel worden beëindigd. Er wordt dan nagegaan in hoeverre de concentraties die in het ontvangende water komen acceptabel zijn, anders zullen er verdergaande maatregelen nodig zijn. Voor de overige verontreinigende stoffen is de nagestreefde vermindering vaak minder vergaand. Er is sprake van veel verschillende verontreinigingen, die kunnen variëren van soorten die van nature in het oppervlaktewater voorkomen en een geringe toxiciteit hebben tot milieuvreemde stoffen met een betrekkelijk grote mate van toxiciteit, persistentie en milieubeweeglijkheid.

Het beleid ten aanzien van de overige verontreinigende stoffen varieert, afhankelijk van de schadelijkheid ervan.

5.3. Het stand-still beginsel

Voor de zwarte-lijststoffen is het stand-still beginsel direct van toepassing. Dit betekent dat de emissies van de stoffen niet mogen toenemen. Ieder toename moet worden vermeden (iedere zuivering moet gebeuren met de best bestaande technieken)

Voor de overige verontreinigingen geldt dat de waterkwaliteit niet significant mag verslechteren.

5.4. Saneringsmaatregelen

In het kader van het RAP is gekozen om de verontreiniging van het oppervlaktewater terug te dringen door sanering van de lozingen door de toepassing van de '**Stand der Techniek**'. De '**Stand der Techniek**' wordt omschreven als de best mogelijke beperking van de lozing door het gebruik van vergelijkbare methoden, installaties en exploitatie die getest en goed gevonden zijn.

Binnen het kader van het NAP is gekozen voor de sanering volgens de '**Best available technology**' met inbegrip van de economische beschikbaarheid en inzetbaarheid.

Het is voor Nederlandse situatie van belang om een identieke betekenis te geven aan deze twee bovenstaande begrippen. De Nederlandse invulling is een combinatie van twee begrippen:

- de best bestaande techniek (BBT)
 - * toepassing: lozingen van zwarte-lijststoffen zoveel mogelijk te beperken.
- de best uitvoerbare techniek (BUT)
 - * toepassing: om de lozingen van de overige stoffen zoveel mogelijk terug te brengen

Deze begrippen worden in de individuele lozingsvergunningen gebruikt (Lit.10.). Bij toepassing van de beide eisen wordt in de eerste plaats gekeken naar de schadelijkheid van de geloosde stoffen voor het aquatische milieu. Verder wordt rekening met financieel-economische overwegingen gehouden.

5.5. Rapportage verplichtingen

Internationale rapportage verplichting.

Als lidstaat van de Commissie van Oslo en Parijs moet Nederland jaarlijks rapporteren over de hoeveelheden verontreinigingen die met baggerspecie in zee worden gestort. De rapportage wordt gecoördineerd door de Directie Noordzee. Het gaat bij de internationale verplichting om de rapportage van de Totaal vracht en de Antropogene vracht.

Landelijke rapportage verplichting.

De landelijke rapportage is noodzakelijk om te beoordelen of de vrachttoets in de Noordzee gehandhaafd moet blijven en of de gehaltetoets al dan niet moet worden aangepast.

Deze beoordeling gebeurt op basis van de Exces vracht die gerapporteerd wordt door de regionale Directies aan de Directie Noordzee.

Regionale rapportage.

Vrachtregistratie kan gebruikt worden voor evaluatie van de effectiviteit van het WVO-beleid in een havengebied. Hiervoor is het noodzakelijk te weten hoeveel en welke verontreinigingen met de specievracht in de Westerschelde worden verspreid. Het gaat hier om de Toegevoegde vracht, de verontreinigingen die door morsing of lozing aan de specie zijn toegevoegd. De evaluatie geschiedt op basis van de ontwikkeling in de tijd.

Verder wordt er door de Directie Zeeland naar het verloop van de vrachten gekeken om te zien in hoeverre de reducties in het NAP worden gehaald voor de Westerschelde.

5.6. De maatregelen voor verbetering Westerschelde.

De Westerschelde ontvangt vanoudsher het rivierwater van de Schelde en het overtollige oppervlaktewater uit polders die er op afwateren. Vroeger bestond de belasting hoofdzakelijk uit zuurstofbindende stoffen, maar door de industriële revolutie zijn er steeds meer milieuvervuilende stoffen in de Westerschelde gekomen.

De belangrijkste stoffen die door de Zeeuwse en Vlaamse industrie worden geloosd zijn zware metalen, fosfaat, zuurstofbindende stoffen en slecht afbreekbare organische microverontreinigingen. De belangrijkste bronnen van vervuiling van het stroomgebied van de Schelde bevinden zich op het Vlaams grondgebied. Met name de metaal-, petrochemische en de voedingsmiddelenindustrie zijn belangrijke bronnen. In Zeeland zijn door de toenemende druk van de overheid in de grote bedrijven programma's opgesteld voor sanering van de emissies die in het oppervlaktewater komen. De saneringen hebben in een groot aantal gevallen geleid tot een sterke vermindering van de lozing van prioritaire stoffen (Lit.9.).

REDUCTIE PRIORITAIRE STOFFEN

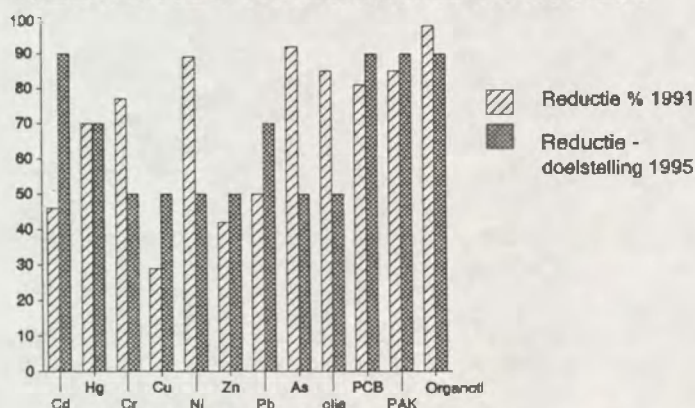


Fig.2: Reductie van prioritaire stoffen

De reductie is voornamelijk te danken aan de bouw van verschillende zuiveringsinstallaties en aan de meer brongerichte maatregelen die genomen worden.

In 1992 is een E.G.-richtlijn uitgevaardigd dat alle steden met meer dan 15.000 inwoners in de E.G.-lidstaten voor het jaar 2000 voorzien moeten zijn van een biologische rioolwaterzuivering.

In Nederland zijn alle plaatsen aangesloten op de R.W.Z.I. In Vlaanderen is de planning voor de bouw grotendeels voltooid.

Van de zuiveringsinstallatie's die in gebruik zijn in Vlaanderen is het zuiveringsrendement is nog laag, dit is het gevolg van overbelasting van het aantal zuiveringsinstallaties.

De Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) is in 1991 een brongerichte saneringsaanpak gestart, zodat niet al het geld naar end of pipe maatregelen gaat maar dat er daadwerkelijk aandacht wordt besteed aan schonere productietechnieken.

5.7. Effecten van de maatregelen op de waterbodemkwaliteit.

De effecten die de verbetering van de waterkwaliteit heeft op de kwaliteit van de baggerspecie in de vaargeul is te zien in de onderstaande diagram. De waarden zijn afkomstig van de 30 monsterpunten in de Westerschelde en de Schelde die in het kader van het jaarlijks baggeren van de drempels in de Westerschelde worden genomen.

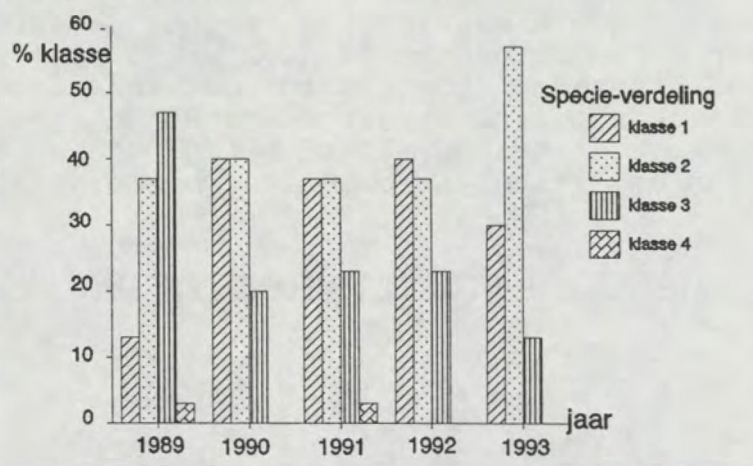


Fig.3: Klasse-verdeling verloop voor de periode 1989-1993.

De maatregelen voor verbetering van de waterkwaliteit die in Vlaanderen genomen worden hebben effect op de kwaliteit van het sediment van de Westerschelde.

Zoals te zien is in figuur 3 is er in de afgelopen 2 jaar geen klasse 4 meer aanwezig in de loop van de Westerschelde.

6. Vrachtregistratie

6.1. Algemene informatie over de vrachtregistratie

Voor het verspreiden van nautische baggerspecie in zoute wateren is een ontheffing vereist in het kader van de Wet Verontreiniging Zeewater (WVZ) voor de Noordzee c.q. een vergunning in het kader van de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren (WVO) voor de Waddenzee, de Westerschelde en andere binnenwateren.

De beoordeling van de toelaatbaarheid van verspreiding vindt plaats op grond van een toets op gehalten van verontreinigende stoffen in de te storten specie: de **uniforme gehaltetoets**. Deze norm is ontwikkeld voor een standaardbodem met 10 % organische stof en 25 % lutum ($< 2 \mu\text{m}$). Alvorens de gehalten in een monster aan de uniforme gehaltetoets te toetsen worden die gehalten, op basis van de bodemsamenstelling van het monster, eerst omgerekend naar de gehalten in de standaardbodem.

Wat betreft de overschrijding gelden volgende afspraken: voor de zeer bezwaarlijke stoffen (zwarte lijst stoffen) zijn geen overschrijdingen toegestaan en voor de overige stoffen geldt dat twee stoffen de toetswaarden met elk ten hoogste 50 % mogen overschrijden.

Sinds 1989 wordt door de Directie Noordzee bij het beoordelen van vergunningaanvragen voor de storting van baggerspecie in de Noordzee behalve op de gehaltetoets (gebaseerd op de concentratie) bovendien gelet op de totaal gestorte vracht. Dit is de zogenaamde vrachtttoets voor de Noordzee. Wanneer een vak op grond van de gehaltetoets is goedgekeurd, wordt van dit vak de Exces vracht bepaald: het gedeelte van het totaal gemeten gehalte dat wordt bepaald door het exces gehalte. Het exces gehalte is dat gedeelte van het totale gehalte dat meer is dan de Streefwaarde voor een stof in een bodem met die lokale samenstelling.

De streefwaarde komt uit de Evaluatienota Water en moet beleidsmatig in 2010 bereikt worden (Lit.2).

De voorwaarden die gesteld worden aan het verspreiden van baggerspecie in de zee, zijn afgeleid van het emissie-standstill beginsel:

De lozing van belastende stoffen mag niet toenemen.

De som van de Exces vrachten van alle vakken waarvan de specie in de Noordzee wordt gestort wordt getoetst aan een voor de Noordzeehavens maximaal naar de Noordzee af te voeren jaarvracht. Deze maximale vracht is gebaseerd op de vracht die in 1988 naar de Noordzee werd afgevoerd. Een hogere afvoer is niet geoorloofd (het zogenaamde stand-still beginsel). Als de maximaal te verspreiden vracht wordt overschreden moet de baggerspecie uit de betrokken vakken in depot, de Slufter, geborgen worden.

Stand-still beginsel

Bij het vaststellen van criteria voor de periode 1985 tot eind 1994 staat het stand-still beginsel voor de baggerspecie-verspreiding centraal. 1988 is het uitgangsjaar voor het stand-still beginsel. Het in 1988 door verschillende maatregelen bereikte belastingsnivo door baggerspeciëlezingen in zee mag niet meer overschreden worden.

Met behulp van de, op deze grond berekende bagger- en regiotoetsen kan tot eind 1994 vorm gegeven worden aan de verspreiding van baggerspecie in de Noordzee.

Waarom is gekozen voor het jaar 1988 als uitgangsjaar voor het stand-still beginsel:

- de baggerspeciegegevens van dat jaar zijn het meest volledig,
- na 1986 werd voor de analyses een verbeterde methode voorgeschreven waardoor vergelijking met de vorige jaren niet mogelijk is, (voornamelijk voor de organische verontreinigingen is het van belang hoe de organische stof is bepaald en die werd standaard via de Bichromaat-methode gedaan vanaf dat jaar.)
- in dat jaar werd al aan de voor 1990 geformuleerde beleidsdoelstellingen voldaan (zoals in het water-kwaliteitsplan Noordzee is aangegeven).

Afgesproken is om met ingang van 1994 voor de verschillende zoute wateren de vrachten die verspreid worden te registreren.

6.2. Vrachtregistratie voor de Westerschelde

De toetsing op de Exces vracht (vrachttoets) is niet ingevoerd voor de Westerschelde.

Voor de Westerschelde wordt in 1994 een registratie ingevoerd van de vrachten aan verontreinigende stoffen die via het storten van baggerspecie worden verspreid.

De keuze is op vrachtregistratie gevallen in plaats van vrachttoetsing, omdat voor de Westerschelde zowel inhoudelijke (beperkte sturende werking) als praktische\operationele(geen depot beschikbaar) bezwaren bestaan tegen een vracht-toetsing.(lit.1).

De beoordeling van een vergunningaanvraag in het kader van de WVO voor het verspreiden/storten van baggerspecie in de Westerschelde berust op toetsing van de gehalten in de specie aan de Uniforme gehaltetoets (kwaliteitstoets).

Via een vrachtberekening gaat geregistreerd worden welke vrachten er in de Westerschelde verspreid worden.

Door de gegevens van de afzonderlijke vakken te sommeren en de totale vracht per jaar te vergelijken, kan de trend in het systeem worden aangegeven.

Het doel van de vrachtregistratie wordt:

- *(hoofddoel) methode om meer inzicht te krijgen in de ontwikkeling van de verontreinigingsproblematiek van de baggerspecie.

Vrachtregistratie verspreide baggerspecie Westerschelde

- * hulpmiddel voor de rapportageverplichting aan nationale (Directie Noordzee) en internationale kaders (verdrag Oslo en Parijs).
- * een evaluatie van de gehaltetoets.

De vrachtregistratie wordt een methode om inzicht te krijgen in de ontwikkeling van de verontreinigingsproblematiek van de baggerspecie in de Westerschelde. Wanneer de trend niet overeenkomt met de doelstelling kan zonodig de gehalte-toets en/of het emissie-beleid ten opzichte van andere bronnen worden aangescherpt.

De baggerspecie die intern in het systeem verplaatst wordt, dat wil zeggen voor het op diepte houden van de vaargeulen in de Westerschelde, wordt niet meegenomen in de vrachtregistratie.

De vrachtregistratie bestaat uit het berekenen van :

- 1) Exces vracht
- 2) Antropogene vracht
- 3) Totaal vracht

De aftelnivo's worden landelijk vastgelegd. Voor de Exces vracht is dit de streefwaarde (lit.2.). Voor de Antropogene vracht moet het landelijk nog worden vastgesteld. Voorlopig wordt gebruikgemaakt van de waarden die door L.van Geldermalsen als natuurlijke achtergrondwaarde voor de Westerschelde (Lit.6.) worden aangegeven.

In de volgende versie van het programma SPECIE91 moet ook de Toegevoegde vracht worden berekend. De invulling van het aftelniveau hiervan ligt in de handen van de regionale Directies. Het berekenen moet zoveel mogelijk volgens de landelijke afspraken van de vrachtregistratie worden gedaan. De geregistreeerde vrachten worden vanaf 1994 opgenomen in de 'Voortgangsrapportage Integraal Waterbeheer en Noordzee-aangelegenheden'. Zo kan worden beoordeeld of de belasting van zoute water-systemen overeenkomstig het beleid afneemt.

De uiteindelijke functie van de vrachtregistratie wordt bepaald door de plaats die de vrachtregistratie gaat innemen in het beleid. Met andere woorden: wordt er nog meer mee gedaan dan alleen rapporteren van gestorte vrachten aan instanties?

De mogelijke toepassingen van de vrachtregistratie zijn:

- * rapportage van de verspreide vrachten aan verontreinigingen in het oppervlaktewater (de Westerschelde). Berekeningen via SPECIE hebben bovendien het voordeel dat het gemakkelijker wordt de gegevens aan nationale en internationale instanties door te geven omdat de uitvoer gestandaardiseerd is.
- * rapportage van de geloosde hoeveelheden verontreiniging per haven. Hierdoor kan het systeem gebruikt worden bij prioriteitstelling van de bronaanpak.
- * weergave van de trend in de tijd van de diverse verontreinigingen. Afhankelijk van het verloop kan nagegaan worden of de beleidsdoelstellingen gehaald worden, zo niet dan moet normering en/of emissiebeleid aangepast worden.

De kwaliteit van de waterbodems in havens wordt grotendeels bepaald door externe bronnen. De slechte kwaliteit van de waterbodems was één van de redenen om (industriële) afvalwaterlozingen in de havens en langs de rivieren aan te pakken. De diffuse bronnen nemen nu een belangrijker aandeel voor hun rekening. Daarom moet er gericht onderzoek naar de diffuse lozingen uitgevoerd worden.

6.3. Omschrijving van de verschillende vrachten

Vrachtregistratie is de registratie van vrachten van verontreinigende stoffen uit havens die via het storten van baggerspecie verspreid worden.

De vrachtregistratie zal bestaan uit een uniform gedeelte (Antropogeen-, Exces, en Totaal vracht) en een systeem-specifiek gedeelte (de Toegevoegde vracht) dat niet in de landelijke vrachtregistratie wordt meegenomen.

6.3.1. Totaal vracht

De Totaal vracht is de totale hoeveelheid (het aantal kilo's) van een verontreiniging, die voorkomt in de droge stof van de totale hoeveelheid baggerspecie die uit een haven is gehaald. Door verschillende aftelwaarden van de Totaal vracht af te trekken zijn de andere vrachten te bepalen.

De berekening van de Totaal vracht gaat als volgt:

- de hoeveelheid tonnen ($1000 * \text{kg}$) droge stof van de gebaggerde specie wordt vermenigvuldigd met de gemeten concentratie aan verontreiniging in de baggerspecie.

6.3.2. Exces vracht

Exces vracht is letterlijk vertaald een overschot vracht. Door de Werkgroep Waterbodems is alles wat boven de streefwaarde ligt als overschot aangeduid.

De streefwaarde wordt in beleidsnota's aangeduid als het gehalte dat met maatregelen in 2010 in de verschillende waterbodems moet worden bereikt. De streefwaarde moet uiteindelijk bereikt worden, men werkt er in het beleid ook steeds meer naar toe, door de grenswaarden, die in 2000 bereikt moeten worden, aan te scherpen en steeds meer richting de streefwaarde te verschuiven. Het bereiken van de streefwaarde zal waarschijnlijk langer dan tot 2010 op zich laten wachten omdat er nog veel processen zijn die minder voorspoedig verlopen dan werd aangenomen.

De Exces vracht is de vracht op basis van het totaal-gehalte (van de ongecorrigeerde bodem) in de baggerspecie gecorrigeerd voor de streefwaarde uit de Evaluatienota Water.

Voordat de streefwaarde afgetrokken wordt vindt er eerst een omrekening plaats zodat de streefwaarde voor de lokale ongecorrigeerde (water)bodem geldt. Voor de berekening van de Exces vracht wordt het exces-gehalte (totaal-gehalte minus streefwaarde) vermenigvuldigd met het aantal ton ($1000 * \text{kg}$) droge stof van de baggerspecie uit de betreffende haven.

6.3.4. Antropogene vracht

De Antropogene vracht is dat deel van de Totaal vracht dat door toedoen van de mens in een watersysteem is gebracht. De aftelwaarde die wordt gebruikt om de Antropogene vracht uit de Totaal vracht te bepalen is het beredeneerde natuurlijke gehalte aan verontreiniging in de baggerspecie. De antropogene-aftelwaarde is de waarde die van nature aanwezig is, er mag dan dus totaal geen menselijke invloed op het systeem worden uitgeoefend.

De aftelwaarden voor de berekening van de Antropogene vracht die op dit moment worden gebruikt, zijn afkomstig van L. van Geldermalsen uit 1990 (Lit.6.).

De aftelwaarden worden op dit moment geactualiseerd en zijn voor eind juni gereed.

Van de herziene normen voor de zware metalen is bekend dat ze soepeler worden in verband met de hogere achtergrondwaarde voor metalen in fluviaal slib, hiermee wordt op dit moment nog geen rekening gehouden.

Voor PAK zullen de achtergrondwaarden lager liggen omdat er vroeger lagere concentratie aan PAK-verbindingen voorkwamen dan eerder werd verwacht.

Voor de berekening van de Antropogene vracht wordt het antropogene gehalte (totaal-gehalte minus natuurlijke achtergrondwaarde) vermenigvuldigd met het aantal ton (1000* kg) droge stof van de baggerspecie uit de haven.

6.3.4. Toegevoegde vracht

De Toegevoegde vracht is het deel van de Totaal vracht dat wordt veroorzaakt door lozingen en morsingen in de haven zelf. Het totaal-gehalte van de specie wordt gecorrigeerd naar standaardbodem. Van dit gecorrigeerde gehalte wordt de (gecorrigeerde) hoeveelheid verontreiniging die uit de geul van de Westerschelde in de haven komt afgetrokken.

De gehalten van de monsterpunten in de geul (zie bijlage 7) die het dichtst bij de verschillende havens (= referentiepunten) liggen worden gecorrigeerd naar standaardbodem.

De gehalten in het referentiepunt worden aangeduid als de lokale achtergrondconcentratie.

Het totaal-gehalte en de lokale achtergrondconcentratie worden van elkaar afgetrokken en vermenigvuldigd met het aantal ton (1000 * kg) droge stof baggerspecie.

De aftelwaarden voor de Toegevoegde vracht zijn de gehalten in de specie van de monsterpunten in de vaargeul van de Westerschelde. Ieder jaar worden deze punten bemonsterd in het kader van onderzoek naar de kwaliteit van de te baggeren van drempels in vaargeul van de Westerschelde.

De aftelwaarde voor de havens hebben ieder jaar een andere waarde.

Vrachtregistratie verspreide baggerspecie Westerschelde

Een aanbeveling voor de voortgang van de berekening is dat de lokale achtergrondconcentratie op een nauwkeurigere manier moet worden bepaald door:

- * door zwevend stof metingen uit te voeren bij vloed (wanneer er slib de haven binnenkomt, deze meting kan gelijk met de monsternamen van de haven gebeuren),
- * periodieke monsters te nemen van het zwevende stof in de haveningang, om inzicht te krijgen in de kwaliteit van het inkomende materiaal en in variaties in deze kwaliteit.

Opmerking:

- Voor de berekening van de Toegevoegde vracht is aangenomen dat de hoeveelheid baggerspecie die in de haven sedimenteert gelijk is aan de gebaggerde hoeveelheid.

De verschillende formules die worden gebruikt bij de berekening van de verschillende vrachten zijn te zien in bijlage 4.

Voor de duidelijkheid wordt nog een samenvatting gegeven van de betekenis van de diverse vrachten.

Totaal vracht

- > de totale hoeveelheid van een verontreinigende stof die in de specie zit.
- * Bepaald in het kader van internationale rapportage verplichting als lidstaat van de Commissie van Oslo en Parijs.

Exces vracht

- > overschot vracht
- > de Totaal vracht minus de vracht op basis van de streefwaarde uit de Evaluatienota Water
- * Bepaald in het kader van landelijke rapportage verplichting door de regionale Directies aan Directie Noordzee.

Antropogene vracht

- > de vracht die door alle menselijke activiteiten wordt veroorzaakt
- > de Totaal vracht minus de vracht op basis van de beredeneerde natuurlijke achtergrondwaarde
- * Bepaald in het kader van internationale rapportage verplichting als lidstaat van de Commissie van Oslo en Parijs.

Toegevoegde vracht (valt buiten de vrachtregistratie)

- > het deel van de Totaal vracht dat wordt veroorzaakt door lozingen en morsingen in de haven.
- > de Totaal vracht minus de vracht die de haven binnenkomt
- * Bepaald in het kader van de regionale beleidsontwikkeling

7. Indeling van de havenvakken in de Westerschelde.

Voor de registratie van vrachten is het van belang dat de specie steeds uit hetzelfde begrensde gebied komt. Daarom dienen de havens aan de hand van de volgende criteria in havenvakken ingedeeld te worden.

Criteria:

- * Kwaliteit specie baggervak:
Gebieden met een homogene kwaliteit worden onderscheiden als baggervak.
- * Sedimentatie gedrag:
Er vindt in een baggervak gemiddeld overal even veel sedimentatie plaats.
- * Oorzaak van verontreinigingen in het havenvak moet zoveel mogelijk bekend zijn.

Voor de grootte van de havenvakken zijn geen criteria. Aan de hand van de analyse-resultaten en het volume aan gebaggerde specie kan de grootte van de vracht die uit de betreffende haven in de Westerschelde verspreid is, worden vastgesteld.

Voor de vaststelling van de kwaliteit worden in elke haven 6 monsters genomen, waaruit een mengmonster wordt samengesteld.

De havens die gebaggerd worden, zijn aangegeven op overzichtskaart van alle havens langs de Westerschelde (bijlage 4).

Detailkaarten van de verschillende havens (verdeeld in havenvakken) langs de Westerschelde zijn te zien in bijlage 5.

De kaartjes die gebruikt worden voor de beschrijving van de baggerplaatsen in de havens dienen als eerste aanzet voor de indeling van de havenvakken. De Veerhavens zijn in het algemeen verdeeld in haven en monding.

De Sloehaven is verdeeld in 14 monstervakken die nu als havenvakken in het programma SPECIE zijn opgenomen.

De indeling van havenvakken van de rest van de havens is gemaakt aan de hand van de bestaande baggervakken in de havens. Deze indeling dient nog eens getoetst te worden aan de bovengenoemde criteria.

De indeling van de havens in havenvakken is gelijk aan de indeling van baggervakken zoals die nu voor de monsternamen worden gebruikt.

Een voordeel van de handhaving van de bestaande vakindeling is dat de gegevens die nu in de bestanden zitten niet hoeven te worden veranderd en de vergelijking met voorgaande jaren mogelijk blijft. Verder kan de beheerder van de haven op dezelfde manier blijven rapporteren.

8. De hoeveelheid baggerspecie uit de havenvakken in de periode 1988 - 1992

Aan de hand van de gegevens die door de verschillende Dienstkringen en Havenschappen, die zich bezighouden met de baggerwerkzaamheden in de havens langs de Westerschelde, zijn verstrekt, kan voor de havenvakken de hoeveelheid gebaggerde specie per jaar worden bepaald.

In het onderstaand overzicht is de jaarlijkse totaalhoeveelheid aan baggerspecie in de periode 1988-1992 aangegeven. Bovendien zijn de jaartotalen van de Braakmanhaven, Sloehavens en de overige havens aangegeven. Duidelijk blijkt dat de Braakmanhaven en de Sloehavens de belangrijkste bronnen voor baggerspecie vormen.

Overzicht baggerspeciehoeveelheden

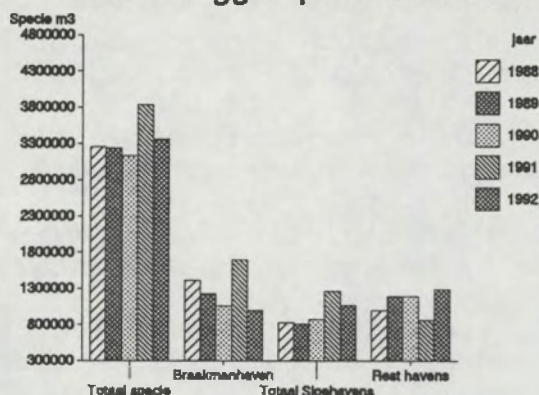


Fig.4: Overzicht jaarlijkse hoeveelheid baggerspecie voor de periode 1988-1992.

Om de oplopende ontwikkeling van de hoeveelheid gebaggerde specie uit enkele Sloehavens te laten zien, is de totale hoeveelheid specie van de Sloehaven onderverdeeld naar de verschillende havenvakken.

Uit de volgende diagram komt naar voren dat de toename in de hoeveelheid specie in de Sloehavens wordt veroorzaakt door grotere hoeveelheden specie in de havenvakken 2,3 en 9. Deze toename wordt mede veroorzaakt door een toename van de sedimentatie in de Sloehavens.

Overzicht baggerspeciehoeveelheden

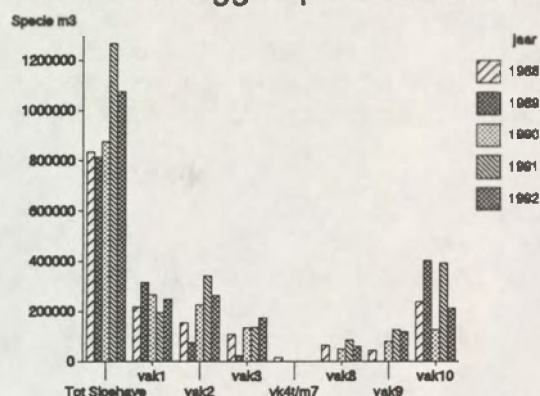


Fig.5: Totale hoeveelheid specie van de Sloehaven onderverdeeld naar de havenvakken.

De hoeveelheid baggerspecie wordt doorgaans aangegeven in situ m^3 . Deze hoeveelheden worden bepaald door het in- en uitpeilen vóór en na de baggerwerkzaamheden. Voor de berekening van de vrachten moet de gebaggerde specie (in situ) tonnen droge stof worden aangegeven (dichtheid van de specie in situ * aantal m^3 specie in situ).

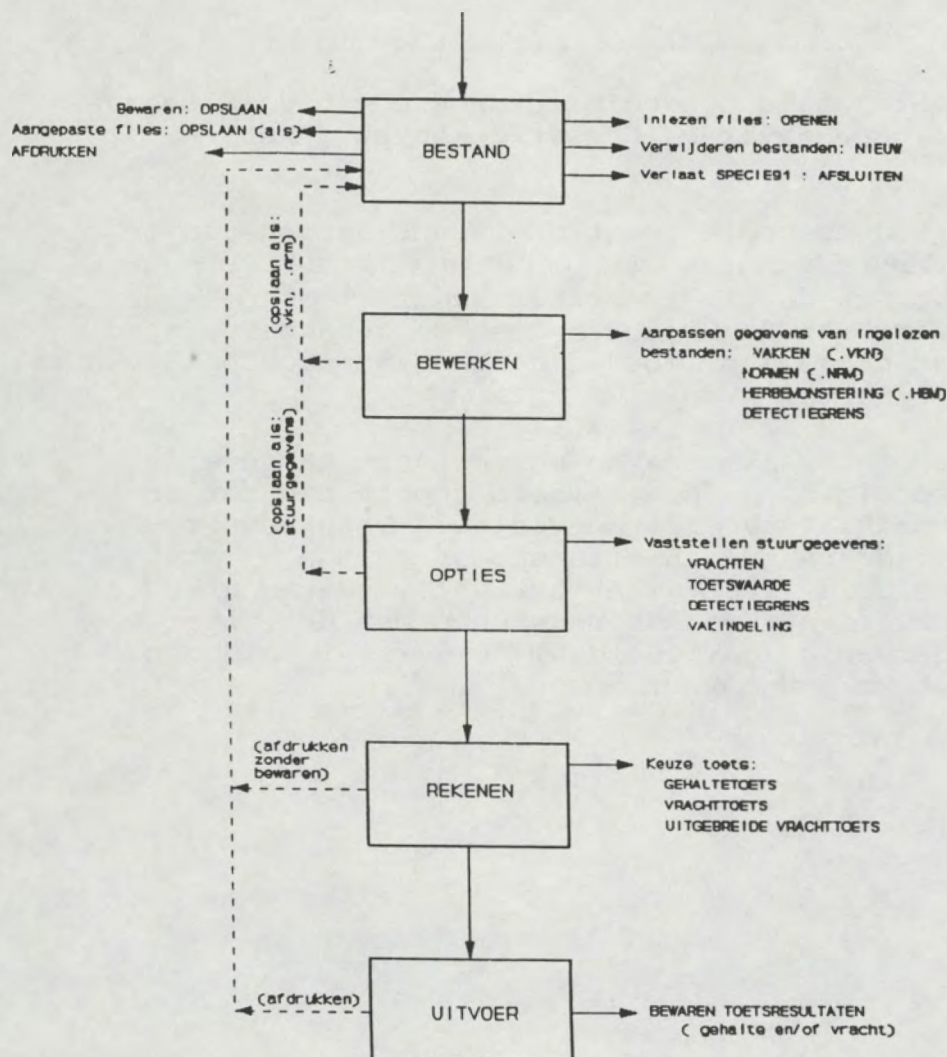
De beheerder van de Braakmanhaven baseert het gebaggerde volume van de specie op de hoeveelheid specie die met de baggerschepen wordt afgevoerd (=hoeveelheid beunkuubs). Omdat door het baggeren de in-situ specie vermengd wordt met een grote hoeveelheid water dient het volume aan beunkuubs gecorrigeerd te worden. Door de beunkuubs met de factor 0.6 (bepaald uit meerjarige gemiddelden) te vermenigvuldigen worden de in situ m^3 verkregen.

Het programma SPECIE91 is ontwikkeld om beheerders van zoute Rijkswateren waar om nautische reden gebaggerd moet worden te ondersteunen in de vergunningverlening voor de verspreiding (lozing) van baggerspecie in de zoute wateren. Tevens is het programma in staat om de consequenties van beleidsmaatregelen t.a.v. verspreiding van baggerspecie door te rekenen.

9.2. Werken met SPECIE

In het onderstaande schema is te zien hoe het programma SPECIE91 werkt.

De programma onderdelen zijn in volgorde van handelen gerangschikt.



Schema 2: Werken met SPECIE91.

9. Het principe van het programma SPECIE 91

9.1. Algemeen

Binnen de Rijkswaterstaat wordt zorg gedragen voor de uitvoering van het baggerspeciebeleid voor de Rijkswateren. Recent is het verspreidingsbeleid voor zoute baggerspecie aangepast (Evaluatienota Water 1993 Lit.2). Naast uniformering van de gehaltetoets wordt in juni 1994 de vrachtregistratie ingevoerd.

Voor de registratie en beoordeling van kwaliteit en kwantiteit van de te verspreiden baggerspecie in zoute wateren is het programma SPECIE 91 ontwikkeld. (Het programma maakt gebruik van Ms-Windows). De uitgangspunten van dit systeem zijn dat de gehalten aan verontreiniging (=kwaliteit) worden getoetst aan toetswaarden. Vervolgens worden per regio de vrachten aan verontreiniging (kwantiteit) in de baggerspecie bepaald. Tenslotte wordt getoetst of de toegestane Exces vracht al of niet overschreden wordt. In dit geval wordt aangegeven welke vakken in depot moeten.

Elke regio (de op diepte te houden havenbekkens en toegangsgeulen) wordt ingedeeld in vakken die homogeen zijn van samenstelling en verontreiniging.

↓

Per vak wordt een representatief monster geanalyseerd

↓

De gehalten worden volgens de standaardmethodiek omgerekend naar een standaardbodem

↓

De gecorrigeerde waarden worden getoetst aan de maximaal toelaatbare gehalten. Een vak wordt afgekeurd als het toelaatbare gehalte met meer dan de toelaatbare waarde wordt overschreden.

↓

SPECIE uit de afgekeurde vakken gaat in depot.

↓

Van de goedgekeurde vakken worden de Exces vrachten per verontreinigde stof berekend. De Exces vracht is alles wat er meer aan verontreiniging aanwezig is dan de achtergrond. Het niveau van achtergrond wordt bepaald door het watersysteem waar de specie verspreid gaat worden.

↓

Bij de vrachtberekening wordt als hoeveelheid baggerspecie de actuele hoeveelheid aangehouden.

↓

De per verontreiniging en vak berekende Exces vrachten worden opgeteld en de som wordt vervolgens getoetst aan de toegestane Exces vracht voor de regio. In dit geval de Westerschelde.

↓

* Bij de overschrijding van een toegestane Exces vracht voor de regio wordt de aanvraag voor de lozing van een aantal vakken geweigerd, zolang tot de Exces vracht niet meer wordt overschreden. De specie uit de geweigerde vakken gaat naar het depot.

↓

* De specie uit de overige vakken mag dat jaar in zee worden verspreid.

* Dit geldt alleen voor verspreiding in de Noordzee!!

Schema 1: Selectieprocedure voor baggerspecie of verspreiding of berging in depot moet plaatsvinden.

Vrachtregistratie verspreide baggerspecie Westerschelde

Door met de muis de verschillende opties aan te klikken worden ze actief en kan er in de bestanden, stuurgegevens, rekenoptie en uitvoeroptie veranderd worden. De resultaten van de gehaltetoets en de verschillende vrachten worden overzichtelijk gepresenteerd.

9.3 Invoeren van getallen in het programma SPECIE91

Alle waarden worden ingevoerd in mg/kg ds en door middel van het programma SPECIE91 omgerekend naar de verschillende vrachten.

De vrachten worden uitgedrukt in kilogrammen en zijn het totaal in de baggerhoeveelheid van een jaar in een bepaalde haven.

9.4. Uitvoer van de gegevens in het programma SPECIE91

Nadat alle opties voor de berekening van een bepaalde vracht zijn ingevoerd, kunnen de berekeningen worden uitgevoerd. Met behulp van de optie PRINT kunnen de verschillende uitvoer gegevens direct worden uitgeprint. Een andere mogelijkheid is de uitvoergegevens op te slaan onder de optie UITVOER en op een later tijdstip alle resultaten uit te printen.

Opmerkingen bij het gebruik van het programma SPECIE zijn aangegeven in bijlage 7.

9.5. Uitbreiding en optimalisatie van het programma SPECIE91.

Begin januari 1994 is door het RIKZ de start gemaakt voor de uitbreiding en optimalisatie van het programma SPECIE91. Deze uitbreiding is noodzakelijk omdat het baggerbeleid is aangepast (Lit.2.).

Naast uniformering van de gehaltetoets wordt in juni 1994 de vrachtregistratie van verspreide specie in de Westerschelde ingevoerd. De optimalisatie zorgt ervoor dat de vrachten van de diverse verontreinigingen die met de baggerspecie naar de Westerschelde worden afgevoerd op de juiste manier berekend kunnen worden.

Voor de Noordzee-regio's blijft de vrachttoetsing voorlopig gehandhaafd.

De belangrijkste optimalisatie van het programma betreft de wijze van berekening van de massa droge bagger-specie (tonnen droge stof) die uit de haven verwijderd is.

De massa van de droge baggerspecie bepaalt namelijk voor een groot deel de berekende vracht aan verontreiniging in de baggerspecie (de vrachten worden bepaald door de massa droge stof baggerspecie te vermenigvuldigen met het gehalte in de droge stof).

Bij de Directie Zeeland vindt de berekening van de droge massa plaats door de volumes van de natte baggerspecie (in situ m^3) te vermenigvuldigen met de dichtheid die afhankelijk werd gesteld van de hoeveelheid droge stof in situ, d.w.z. in de waterbodem.

Vrachtregistratie verspreide baggerspecie Westerschelde

Alle aanpassingen worden verwerkt in het nieuwe programma SPECIE94.

Het pakket bestaat uit de volgende deelproducten:

- SPECIE94
- SPECIE94 gebruikershandleiding
- Technische specificatie van het programma SPECIE94
- Programma op flop, waarmee laboratoria menu-gestuurde data kunnen invoeren met een foutmelding. De aangemaakte files kunnen direct dienen als invoer voor het draaien van het programma SPECIE94.
- Filemaker t.b.v. het maken van invoerfiles.

Van ieder deelproduct wordt een concept-versie gemaakt. Iedere versie zal door de begeleidingsgroep op fouten worden getest. Onder andere op de volgende zaken:

- * onduidelijkheden in dialoog en documentatie,
- * uitvoer van de print niet volgens de afspraak is opgemaakt,
- * de resultaten stemmen niet overeen met de gevraagde berekeningen
- * technische specificaties komen niet overeen met de programmatuur.

De doorlooptijd van het project is 4-5 maanden en het programma moet uiterlijk half juni worden opgeleverd.

Vrachtregistratie aanpassingen

De vrachtberekeningen worden gebaseerd op:

- * actuele TDS (Tonnen Droge Stof)
- * actuele kuubs die omgerekend worden naar actuele TDS
- * op gemeten (niet-gecorrigeerde) gehalten

Voor de omrekening van de kuubs naar TDS is een inventarisatie bij de regionale directies gehouden om het SPECIE94 programma te optimaliseren.

In de nieuwe versie wordt de definitieve keuze gemaakt voor de definiëring van de verschillende aftelnivo's

Een voorstel voor de aftelnivo's is:

Totaal vracht

Aftelnivo = 0 mg/kg ds voor elke stof in de lijst van parameters

Exces vracht

Aftelnivo = De streefwaarde uit de Evaluatienota Water, met uitzondering van PCB's; voor alle PCB-congeneren geldt 1 µg/kg ds

Antropogene vracht

Aftelnivo = natuurlijke achtergrond, gemiddelde van achtergrondgehalte in zout en zoet sediment. Tot eind mei wordt er gebruikgemaakt van de waarden die door L. van Geldermalsen (Lit.6.) in de eerste versie van SPECIE zijn gebruikt.

Vrachtregistratie verspreide baggerspecie Westerschelde

Toegevoegde vracht (kan via SPECIE94 berekend worden):

Aftelnivo = het gehalte aan verontreinigingen in het binnenkomende slib c.q uit het erosiegebied.

9.6. De berekening van de Toegevoegde vracht voor de verschillende havens langs de Westerschelde

De Toegevoegde vracht valt niet onder de vrachtregistratie maar wordt wel bepaald in het kader van regionaal beleid. Omdat de Toegevoegde vracht niet met SPECIE91 berekend kan worden wordt er aandacht besteed aan de handmatige berekening van deze vracht.

De Toegevoegde vracht is bepaald door de (gecorrigeerde) gehalten van de specie in de geul die het dichtst bij de haven ligt (lokale achtergrondwaarde), af te trekken van de (gecorrigeerde) gehalten in de havenspecie die is gebaggerd. Het verschil, de hoeveelheid die door lozing en morsing in de havens komt, wordt vermenigvuldigd met de hoeveelheid tonnen droge stof van de gebaggerde specie.

De gecorrigeerde lokale achtergrond gehalten en de gecorrigeerde gemeten haven gehalten zijn beide uitgezet in Plan Perfect en met behulp van enkele formules is op deze manier de Toegevoegde vracht berekend.

Nadat voor de havens de Toegevoegde vracht is berekend zijn voor de parameters Cu, Pb, Cd, Hg, B(a)P, Flu, Totaal PAK en minerale olie grafieken gemaakt om de havens met elkaar te kunnen vergelijken.

De stoffen die voor de Toegevoegde vracht in grafiek zijn gezet vertegenwoordigen de belangrijkste groepen van stoffen die worden onderscheiden.

Deze geselecteerde stoffen vormen een groot deel van de belasting. Met deze stoffen wordt een goed beeld verkregen van de water- en waterbodembodemkwaliteit in het estuarium de Westerschelde.

Opmerkingen bij de Toegevoegde vracht.

- Er moet eens goed gekeken worden naar de havens waar meerdere parameters onder de nul liggen, het is namelijk onwaarschijnlijk dat de geul vuiler is dan de havens waar allerlei activiteiten plaatsvinden. Er moet dan een andere referentie lokatie genomen worden want de mogelijkheid bestaat dat de referentielokatie wordt beïnvloed door specie stortingen (een voorbeeld hiervan vormen de Sluissche Hompels, daar ligt een stortlokatie in de buurt)
- Door in plaats van de gehalten van de meetpunten in de Westerschelde die in het kader van het baggeren van de drempels worden genomen, de gehalten in het zwevend stof door metingen bij vloed in de monding van de havens te bepalen, kan nauwkeuriger worden bepaald wat de kwaliteit van het slib is wat met het inkomende water naar binnenkomt.

- Doordat de hoeveelheid specie in de Braakmanhaven van Terneuzen zo hoog is, zijn de absolute vrachten veel hoger dan in de andere havens. Het is niet mogelijk om de waarden op deze manier te vergelijken met de andere havens langs de Westerschelde.
Door de Toegevoegde vracht per 1000 m³ te bepalen is het beter mogelijk de havens met elkaar te vergelijken.
Hieruit blijkt dat de concentratie in de specie van de Braakmanhaven lager is dan in de meeste ander havens.

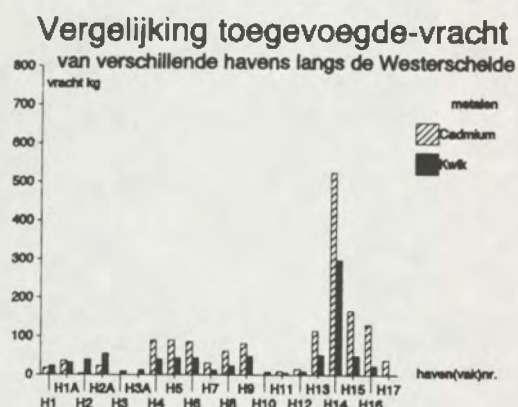


Fig.5:
Toegevoegde vracht
actuele baggerkuubs



Fig.6:
Toegevoegde vracht
per 1000 m³.

H1	1207	Veerhaven Breakens (gecorrigeerd met lok.1 Sluissche Hompels)
H1A	1207	Veerhaven Breakens (gecorrigeerd met lok.2 Drampel van Borssele)
H2	1311	Toegangsgoel Breakens (gecorrigeerd met lok.1 Sluissche Hompels)
H2A	1311	Toegangsgoel Breakens (gecorrigeerd met lok.2 Drampel van Borssele)
H3	1208	Handelshaven Breakens (gecorrigeerd met lok.1 Sluissche Hompels)
H3A	1208	Handelshaven Breakens (gecorrigeerd met lok.2 Drampel van Borssele)
H4	vk01	Sloehaven Vlissingen-Oost (gecorrigeerd met lok.3 Drampel van Borssele)
H5	vk02	Sloehaven Vlissingen-Oost (gecorrigeerd met lok.3 Drampel van Borssele)
H6	vk03	Quarleshaven Vlissingen-Oost (gecorrigeerd met lok.3 Drampel van Borssele)
H7	vk08	Quarleshaven Vlissingen-Oost (gecorrigeerd met lok.3 Drampel van Borssele)
H8	vk09	van Cittershaven Vlissingen-Oost (gecorrigeerd met lok.3 Drampel van Borssele)
H9	vk10	Sloehaven Vlissingen-Oost (gecorrigeerd met lok.3 Drampel van Borssele)
H10	1322	Inlaat kerncentrale Borssele (gecorrigeerd met lok.3 Drampel van Borssele)
H11	1223	Veerhaven Terneuzen (gecorrigeerd met lok.4 Terneuzen)
H12	1224	Oostbuitenhaven Terneuzen (gecorrigeerd met lok.4 Terneuzen)
H13	1225	Westbuitenhaven Terneuzen (gecorrigeerd met lok.4 Terneuzen)
H14	1226	Braakmanhaven Terneuzen (gecorrigeerd met lok.4 Terneuzen)
H15	1221	Nieuwe Voorhaven Hansweert (gecorrigeerd met lok.6 Drampel van Hansweert)
H16	1259	Veerhaven Kruiningen (gecorrigeerd met lok.7 Drampel van Hansweert)
H17	1253	Parkpolder toegangsgoel (gecorrigeerd met lok.8 Drampel van Hansweert)

10. Resultaten van de vrachtberekening

Om iets over de resultaten van de vrachtberekeningen te zeggen zijn van verschillende vrachten staafdiagrammen gemaakt.

In eerste instantie is gekeken naar het totaal van alle vrachten die worden bepaald voor de Westerschelde in het kader van de vrachtregistratie.

De volgende vrachten komen aan de orde:

- * Totaal vracht
- * Exces vracht
- * Antropogene vracht

Daarnaast is de Toegevoegde vracht bepaald.

De diagrammen geven een overzicht van het verloop van de vrachten in de havens voor de periode 1988-1992.

Voor iedere vracht is een voorbeeld te zien, er is gekozen voor een havenvak wat er bovenuit komt.

De andere diagrammen zijn te zien in de bijlagen 8 t/m 15.

Vergelijking vrachten

Nadat het totaal van de verschillende vrachten is bepaald, blijkt uit de diagrammen dat de totale belasting in de Westerschelde in de loop van de jaren is gedaald.

Voor de Totaal vracht is een geringe stijging te zien van de totale Totaal vracht. Deze stijging is ook te zien bij de Braakmanhaven, die voor ongeveer 50% van de totale vrachten verantwoordelijk is, door de grote hoeveelheid specie die daar ieder jaar wordt gebaggerd. Verder is er in de Sloehavens door een toename in hoeveelheid gebaggerde specie ook een toename te zien van de verschillende vrachten, hoewel de concentratie afneemt.

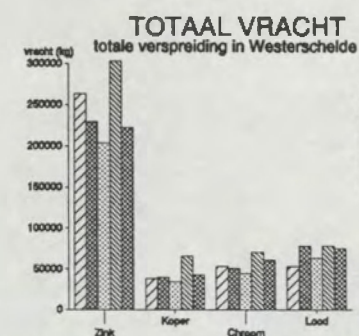


Fig.7 : Totale Totaal vracht

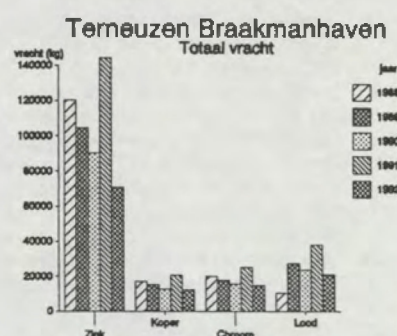


Fig.8: Totaal vracht Braakmanhaven

De rest van de diagrammen zijn te zien in bijlage 8.

Vrachten per haven

Voor alle havens kan gezegd worden dat de trend in de belasting door de verschillende vracht in de loop van de tijd erg fluctueert. Hierdoor is op dit moment nog weinig over de trend in de verspreide baggerspecie te zeggen.

De fluctuaties worden veroorzaakt door de fluctuaties in de baggerhoeveelheden. In de verschillende havens moet mede door toename van de sedimentatie meer gebaggerd worden.

Voor andere havens moet de aanvoer geul iets dieper worden dit geeft ook een toename in de hoeveelheid baggerspecie.

Totaal vracht.

Voor de Sloehavens geldt dat in alle gevallen een toename in de trend is voor de PAK-verbindingen.

Alleen voor de kleinere havens geldt dat in de trend van de Totaal vracht een afname te zien is.

Voor de Braakmanhaven is voor de metalen een daling te zien behalve voor Hg die blijft ongeveer gelijk net als de PAK-verbindingen.

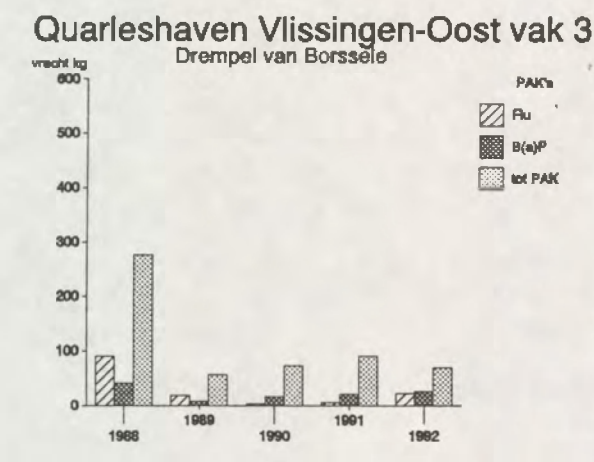


Fig.9: Totaal vracht PAK voor Sloehaven vak 3.

De rest van de diagrammen van de Totaal vracht zijn te zien in bijlage 9.

Exces vracht

Voor de Exces vracht geldt dat alle verontreinigende stoffen een neergaande trend vertonen alleen de vakken 3, 8, 9 en 10 in de Sloehaven geven voor de PAK-verbindingen een oplopende trend te zien door de toename in de hoeveelheid specie in de jaren 1991 en 1992.

Voor veel stoffen geldt dat de Exces vracht negatief is wat betekent dat de streefwaarde uit de Evaluatienota Water hoger is dan de gemeten waarde in de haven. Het betekent voor die stoffen dat de waarde die in 2010 bereikt moet worden al bereikt is. Dit geldt vooral voor de zware metalen.

Voor de PAK-verbindingen is de Exces vracht in de meeste gevallen positief, met andere woorden hier is een verdere reductie noodzakelijk.

Quarleshaven Vlissingen-Oost vak 3

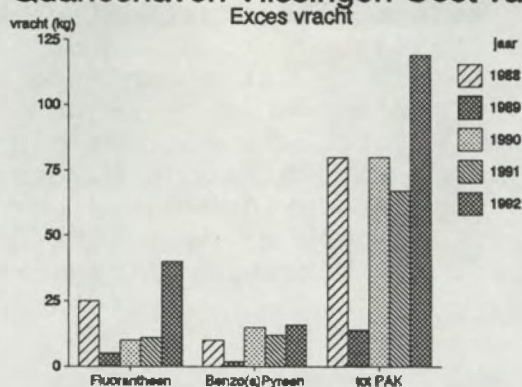


Fig.10: Exces vracht PAK voor Sloehaven vak 3.

De rest van de diagrammen van de Exces vracht zijn te zien in bijlage 10.

Antropogene vracht

Voor de Antropogene vracht geldt dat bij de metalen de ontwikkeling in de vracht in meerdere havens gelijk is gebleven. In de Sloehaven 9 is een toename van alle metalen te zien. Voor meerdere havens geldt dat de vracht van Hg en Cd gelijk zijn gebleven.

De waarden die gevonden zijn bij de Antropogene vracht zijn overwegend positief dit betekend dat de invloed van de mens meer in de Westerschelde niet te verwaarlozen is.

Quarleshaven Vlissingen-Oost vak 3

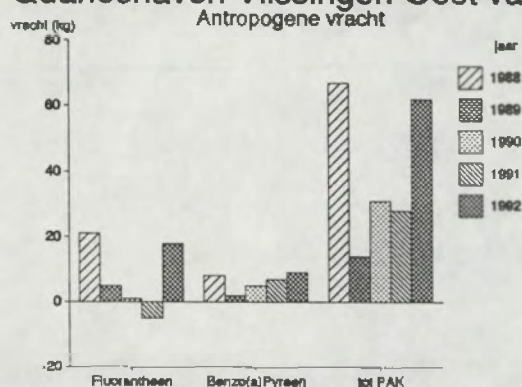


Fig.11: Antropogene vracht PAK Sloehaven vak 3.

Op dit moment wordt er met verouderde waarden als bereedeneerde natuurlijke achtergrondwaarde gewerkt (Lit.6).

Eind juni 1994 zijn de herziene waarden gereed, het is wel al duidelijk dat de aftelwaarden voor de zware metalen soepeler worden i.v.m. hoger achtergrondwaarden van het fluviatiel slib waar op dit moment geen rekening meegehouden wordt.

Voor de PAK-verbindingen wordt de achtergrondwaarden lager omdat vroeger lagere waarden van PAK voorkwamen.

Voor het aftelnivo van de Antropogene vracht betekent dit, dat de waarden nu rond de Streefwaarde uit de Evaluatienota Water komen te liggen en het onderscheid tussen de twee vrachten minder wordt.

Het is daarom de vraag of het zinvol is deze beide vrachten te blijven bepalen. Omdat de waarden van de aftelwaarden van de Exces en Antropogene vracht nu ook al dicht bij elkaar liggen is er een vergelijking gemaakt.

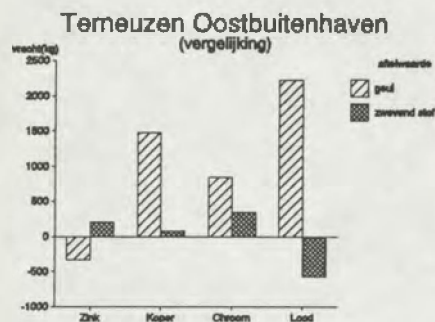


Fig.12:
Vergelijking aftelwaarde
Antropogeen/Exces vracht
voor Cadmium.

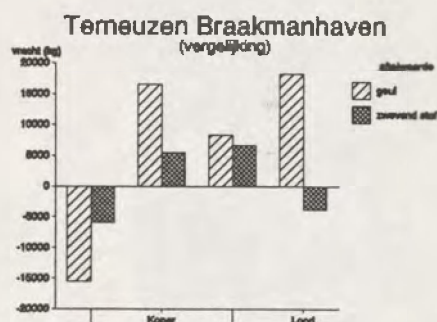


Fig.13:
Vergelijking aftelwaarde
Antropogeen/Exces vracht
voor Fluorantheen en
Benzo(a)Pyreen.

Hieruit komt naar voren dat de waarden van de Antropogene vrachten nu nog groter zijn voor de zware metalen en lager zijn dan bij de Exces vracht voor de PAK-verbindingen en olie. Maar bij een aanpassing van de aftelwaarden zoals nu verwacht wordt zal het onderscheid tussen de Exces- en Antropogene vracht minder worden.

De rest van de diagrammen van de Antropogene vracht en de vergelijking tussen de aftelwaarden Exces/Antropogeen zijn respectievelijk te zien in bijlage 11 en bijlage 12.

Toegevoegde vracht

Voor de toegevoegde vracht speelt niet alleen de fluctuatie in de hoeveelheid baggerspecie per jaar een rol maar tevens speelt de berekeningsmethode van dit moment een belangrijke rol. Iedere haven heeft een eigen aftelwaarde (lokale achtergrond concentratie) het meetpunt in de geul (wat ieder jaar bemonsterd wordt in het kader van het bagger van de drempels in de vaargeul) dat het dichtst bij de haven ligt. Dit betekent dat de concentratie van de inkomende stoffen ieder jaar anders is, waardoor voor de verschillende havens niets over de ontwikkeling in de tijd is te zeggen.

Voor de Braakmanhaven geldt dat in het algemeen een geringe dalende trend te zien is met relatief weinig fluctuatie met uitzondering van Cd.

Vrachtregistratie verspreide baggerspecie Westerschelde

In 1991 is de Toegevoegde vracht ongeveer 3 maal hoger als die in 1990 voor Cd dit komt door een grotere hoeveelheid specie (1,7* specie 1990) en door een tijdelijke afname van Cd in de aftelwaarde (punt Terneuzen in de geul).

Voor de Sloehavens geldt dat het beeld dat wordt verkregen fluctuerend is door de wisselende hoeveelheden specie.

Om een inzicht in het verloop te krijgen is het zinvol om voor zo'n soort haven de vrachten per 1000m³ te bepalen of aan de hand van het gehalte-verloop aan te geven dat in elk geval de hoeveelheid verontreiniging per kg specie niet toeneemt.

Quarieshaven Vlissingen-Oost vak 3

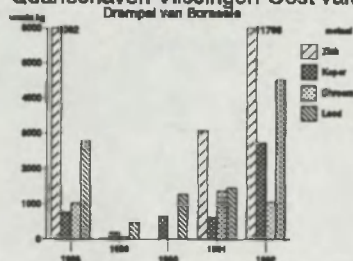


Fig.14: Sloehaven vak 3 fluctuerend door de verschillende hoeveelheden specie.

Terneuzen Braakmanhaven

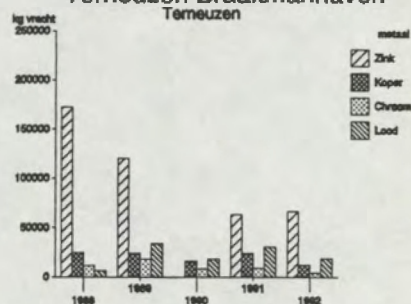


Fig.15: Braakmanhaven afname in de trend.

Om een naukeuriger beeld van de Toegevoegde vracht te krijgen moet in plaats van de punten in de geul als aftelwaarde een zwevend stof meting in de monding van de haven genomen worden bij vloed. De inkomende vracht kan dan per haven worden bepaald. Zie bijlage 2, Overzichtskaart monsterpunten Westerschelde, hierop staan de voorgestelde havens waar het zwevend stof bepaald moet worden. Aan de hand van resultaten van zwevend stof metingen bij **eb** in de verschillende havens is een aantal diagrammen gemaakt.

Terneuzen Braakmanhaven (vergelijking)

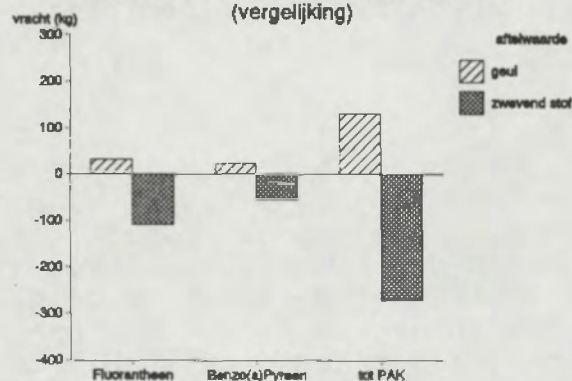


Fig.16: Vergelijking aftelwaarden voor de Braakmanhaven

Vrachtregistratie verspreide baggerspecie Westerschelde

Er moet wel opgemerkt worden dat bij eb stoffen naar buiten gaan in plaats van de haven in komt. Voor de Veerhaven Breskens is zowel bij vloed als bij eb gemeten. Hieruit komt naar voren dat de eb metingen hogere gehalten aan de verontreinigende stoffen bevatten dan wat er de haven binnen komt bij vloed.

In de nieuwe versie moet er gewerkt worden met een aftelwaarde voor de toegevoegde vracht voor alle havens in de Westerschelde.

In de bijlage 13 zijn de rest van de diagrammen van de Toegevoegde vracht te zien en de bijlage 14 zijn de diagrammen te zien van de vergelijking tussen de aftelwaarden geul en zwevend stof voor de Toegevoegde vracht.

Gehalte verloop in de havens langs de Westerschelde

Omdat door grote fluctuaties in de baggerhoeveelheden het nog niet mogelijk is om op basis van de gegevens uit de periode 1988-1992 iets te zeggen over de trend in de verspreide vrachten, is het zinvol het gehalte-verloop van de verontreinigingen in de havens langs de Westerschelde nader toe te lichten.

Over het gehalteverloop van de havens langs de Westerschelde kan over het algemeen worden gezegd dat er een neergaande trend te zien is, met andere woorden de kwaliteit van de specie in de havens verbetert.

Voor de Sloehavens geldt dat de trend neergaand is op een enkele uitzondering na. Hetzelfde geldt voor de Braakmanhaven. Overigens kunnen de fluctuaties ook het gevolg zijn van calamiteiten terwijl, zeker bij lagere gehalten, ook analyseon nauwkeurigheden een relatief grote invloed kunnen hebben op de trend.



Fig.17: Gehalte-verloop in de Sloehaven vak 3.

In de bijlage 15 is de rest van de diagrammen te zien van het gehalte-verloop van de verschillende verontreinigende stoffen voor de havenvakken in de havens langs de Westerschelde.

11. Conclusies

Met de komst van een uniforme gehaltetoets voor de zoute baggerspecie is afgesproken dat tevens een vrachtregistratie ingevoerd gaat worden. Er moet een landelijke eenduidige methode komen voor de berekening van de vrachten (de Exces-, Antropogene- en de Totaal vracht).

De doelstelling van de vrachtregistratie is op de meeste punten haalbaar.

- * **De vrachtregistratie is bruikbaar bij de beleidsevaluatie.**
De vrachtregistratie is een geschikt instrument om meer inzicht te krijgen in de baggerspecieproblematiek in de Westerschelde.
- * Door de grote fluctuaties in de baggerhoeveelheden is het nog niet mogelijk om op basis van de gegevens van enkele jaren een duidelijke trend in de verspreide vrachten aan te geven.
- * Het is daardoor niet mogelijk uit de trend van de vrachten in de opeenvolgende jaren af te leiden of de beleidsdoelstellingen gehaald worden.
- * Indien dit niet het geval is kan door aanpassing van de normering en/of het emissiebeleid bijsturing plaatsvinden.
- * Berekening via SPECIE zorgt voor standaardisatie van de uitvoer van de vrachten die gerapporteerd moeten worden aan nationale (Dir. Noordzee) en internationale kaders (Commissie van Oslo en Parijs).
- * Voor de verschillende havens blijkt dat vooral voor PAK-verbindingen een stijging in de trend van de verschillende vrachten is te zien in plaats van een daling. Dit geldt vooral voor de ontwikkeling van de vrachten in de Sloehavens van Vlissingen-Oost. Deze stijging wordt veroorzaakt door een grotere hoeveelheid specie die de laatste jaren uit de Sloehavens wordt gebaggerd. De concentraties van de verontreinigingen in de meeste havens worden wel duidelijk lager.
- * Doordat er de rapportage van geloosde hoeveelheden verontreiniging per haven gebeurt kan het vrachtregistratiesysteem gebruikt worden bij prioriteitstelling van de bronaanpak.

12. Aanbevelingen voor een optimalisatie van de vrachtregistratie.

- * De vrachtregistratie via SPECIE is in hoge mate afhankelijk van een nauwkeurige opgave van de kwaliteit en de kwantiteit van de specie.
Daarom moet er bij de havenbeheerders (Havenschappen/Dienstkringen) op aangedrongen worden dat deze data nauwkeurig (en tijdig) aangeleverd worden.
- * Om een inzicht te krijgen in de Toegevoegde vracht moet er een goede schatting van de kwaliteit van de inkomende specie plaatsvinden.
Een aanzet hiertoe vormt de kwaliteitsbepaling van het zwevende slib dat de havens binnenkomt.
In de nieuwe versie van SPECIE wordt met één aftelwaarde gewerkt voor al havens langs de Westerschelde. Om tot één waarde te komen moet in de monding van de verschillende havens de kwaliteit van het zwevend stof bij vloed worden gemeten.
Het gemiddelde van de waarden van het zwevend stof wordt als aftelwaarde gebruikt.
- * Er moet onderzocht worden of de belasting van de Westerschelde via de baggerspecie overeenkomstig de beleidsdoelstellingen afneemt. (Een reductie van 50 tot 90% van de prioritaire stoffen t.o.v. 1985)
- * Bekend is dat de lozingen van industriële bronnen in de havens de laatste vijf jaar duidelijk is afgenomen.
Hiermee nemen de diffuse lozingen een belangrijker aandeel voor hun rekening.
Daarom dient een gericht onderzoek naar de betekenis van diffuse lozingen uitgevoerd te worden.
- * Wanneer de herziene aftelwaarden voor de Antropogene vracht ingevoerd worden moet bekeken worden in hoeverre ze overeenstemmen met de Streefwaarde.
Er kan een onderzoek worden verricht of het wel zinvol is/blijft om twee ongeveer gelijke vrachten te berekenen in het kader van de vrachtregistratie te bepalen.
- * Het is noodzakelijk om toch meer contact te hebben met de verschillende Directies die met het programma SPECIE gaan werken al gaat het alleen maar om de gebruikersvriendelijkheid van het programma te verbeteren zodat de drempel om het te gaan gebruiken verlaagd wordt.

Literatuurbronnen.

Lit.1. Min.V&W, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat.

Beleidsnotitie:

Verspreiding van baggerspecie in zoute wateren. (Uniformering van gehaltetoets en toepassing van het vrachtbeginsel voor Noordzee, Waddenzee en de Westerschelde.) juni 1993

Lit.2. Min.V&W, Min.VROM en Min.LNV.

Evaluatienota Water 1993

Regeringsbeslissing

(Aanvullende beleidsmaatregelen en financiering 1994-1998)
maart 1994

Lit.3. Waterloopkundig Laboratorium Verslag T982

Microverontreinigingen in de waterbodem van de Zeeschelde en Westerschelde in 1992

Lit.4. Waterloopkundig Laboratorium Verslag T1025

Microverontreiniging in de waterbodem van enkele havens aan de Westerschelde (1993)

juli 1993

Lit.5. Rijkswaterstaat Dienst Binnenwater/RIZA

Baggerspecie- en Waterbodemproblematiek stand van zaken

nota D.B.W/RIZA 88.034

Lelystad/Den Haag juli 1988

Lit.6. L.A. van Geldermalsen

'SPECIE' handleiding versie 1.4. november 1989

Dienst Getijdewateren,

februari 1990, Middelburg

Lit.7. Dienstgetijde Water, RIKZ Den Haag

Gebruikershandleiding SPECIE91 versie 1.3

Werkdocument GWWS-92.185

januari 1993, Den Haag

Lit.8. Kerngroep Westerschelde

Beleidsplan Westerschelde, Beschrijving van de Westerschelde
mei 1989

Lit.9. Bestuurlijk Overleg Westerschelde

Beleidsplan Westerschelde Voortgangs- en Evaluatierapportage
periode 1991-1992

Middelburg, november 1993

Lit.10. Patrick van der Meer

Noordzeeactieplan Emissiereductie in Zeeland

Rijkswaterstaat Directie Zeeland

Afdeling Beheer en Onderhoud (AXB)

Middelburg, 15 januari 1993

Lit.11. N.M.van Straalen & J.A.Verkleij

Leerboek Oecotoxicologie

VU. Uitgeverij Amsterdam 1991

Vrachtregistratie verspreide baggerspecie Westerschelde

Lit.12. Rijkswaterstaat Dienst Binnenwater/RIZA
Optimalisatie routinematig onderzoek waterkwaliteit
Rijksbinnenwateren, deel 2 Informatie behoefte waterkwaliteit.
notanr.91.012, maart 1991

Lit.13. Directie Zeeland, Afdeling AXW,
Het stroomgebied van de Schelde
De water- en bodemkwaliteit van de Westerschelde
juni 1987

Lit.14. Ministerie van Volksgezondheid en Leefmilieu,
Instituut voor Hygiëne en Epidemiologie
De chemische kwaliteit van baggerspecie in de Westerschelde en in de zeeschelde(tussen de Drempel van Krankeloon eb de Sluissche Hompels)
1989-1992 - Campagne 2 t/m 5

Lit.15. A. Holland, G. Bitter, B. van Eck, S. v.d. Kamer, F.Lefèvre, A. Schouwenaar en K. Wulffraat.
Belasting van het Schelde-estuarium (1980-1988)
nota GWWS-91.082, 8 februari 1991

Lit.16. Bestuurlijk klankbordforum Westerschelde
Beleidsplan Westerschelde
Middelburg, 7 maart 1991

Lit.17. Rijkswaterstaat/RIZA, VROM/DGM, RIVM
Samenwerkingsproject effectieve emissiereductie diffuse bronnen
SPEED werkplan , Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, juni 1991

Lit.18. C.J.Otten (DNZ) & L.A. van Geldermalsen(DGW)
Het verspreiden van baggerspecie in de Noordzee
Nota GWWS-90.081/NZ-N-90.01
februari 1990

Lit.19. Werkgroep Olie- en Chemicaliënbestrijding
Binnenwateren
Morsingen Binnenwateren
jaaroverzicht 1992

Lit.20. F.O.B. Lefèvre DGW-92-042
Ontwikkeling in de belasting en de waterkwaliteit van het Schelde-estuarium in de periode 1980-1991

Lit.21. L.L.P.A. Santbergen, 1993.
Regionota Zeeuwse Rijkswateren 1993-1996
Nota Rijkswaterstaat Directie Zeeland
AX 93.031

Lit.22. J.M. Lourens, H. Duijts & D.J. Dijkhuizen
Beoordeling zandige baggerspecie
werkdokument GWWS-93.118X
april 1993

Vrachtregistratie verspreide baggerspecie Westerschelde

Lit.23. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat
Beheersplan voor de Rijkswateren 1992-1996
(Programma voor het beheer in de periode 1992-1996)
mei 1993

Lit.24. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap Departement
Leefmilieu en Infrastructuur.
**De baggerwerken in de Schelde en de kwaliteit van water en
bodem**
(Stand van zaken) februari 1991

Lijst van bijlagen.

- BIJLAGE 1 Lijst van prioritaire stoffen
- BIJLAGE 2 Overzichtskaart monsterpunten in de Westerschelde die als aftelwaarden worden gebruikt voor de Toegevoegde vracht.
- BIJLAGE 3 Wijze van berekenen van de verschillende vrachten.
- BIJLAGE 4 Overzichtskaart van de vrschillende havens langs de Westerschelde.
- BIJLAGE 5 Detailkaarten van de verschillende havens verdeeld in havenvakken.
- BIJLAGE 6 Tabel met de hoeveelheid baggerspecie uit de havenvakken.
- BIJLAGE 7 Opmerkingen bij het gebruik van SPECIE91 versie 1.3.
- BIJLAGE 8 Verspreiding van de totale hoeveelheid vracht in de Westerschelde.
- BIJLAGE 9 Verloop van de trend voor de Totaal vracht voor de verschillende havenvakken.
- BIJLAGE 10 Verloop van de trend voor de Exces vracht voor de verschillende havenvakken
- BIJLAGE 11 Verloop van de trend voor de Antropogene vracht voor de verschillende havenvakken.
- BIJLAGE 12 Vergelijking tussen de aftelwaarde van de Exces en Antropogene vracht voor de verschillende verontreinigingen.
- BIJLAGE 13 Verloop van de trend voor de Toegevoegde vracht voor de verschillende havenvakken.
- BIJLAGE 14 Vergelijking tussen de aftelwaarden geul/zwevend stof voor de Toegevoegde vracht voor de verschillende verontreinigingen.
- BIJLAGE 15 Gehalte-verloop voor de verschillende havenvakken.

BIJLAGEN

BIJLAGE 1

Lijst van prioritaire stoffen

Groepsindeling van prioritaire stoffen. Bron: [8].

Groep	Stof / Groep van stoffen
1	kwik
2	cadmium
3	polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) ¹
4	11 organische halogeenvverbindingen: chloornitrobenzenen ² , trichloorbenzenen, hexachloorbenzeen, hexachloorbutadieen, trichlooretheen, tetrachlooretheen, chlooranilines ² , 1,1,1-trichloorethaan, 1,2-dichloorethaan, tetrachloormethaan en trichloormethaan.
5	12 bestrijdingsmiddelen: "drins", endosulfan, pentachloorfenol, parathion, organotin-verbindingen, HCH, DDT, toxafenen, atrazine, simazine, bentazon, dithiocarbamaten.
6	polychloorbifenylen (PCB's)
7	PCDD's en PCDF's ("dioxines")
8	benzeen
9	minerale olie ^{1,3}
10	zware metalen: chroom, koper, nikkel, zink en lood.
11	fosfaten
12	(totaal-) stikstof verbindingen
13	arseen

¹ PAK en minerale olie hebben geen internationale prioriteit.

² Geen lozing in Nederland.

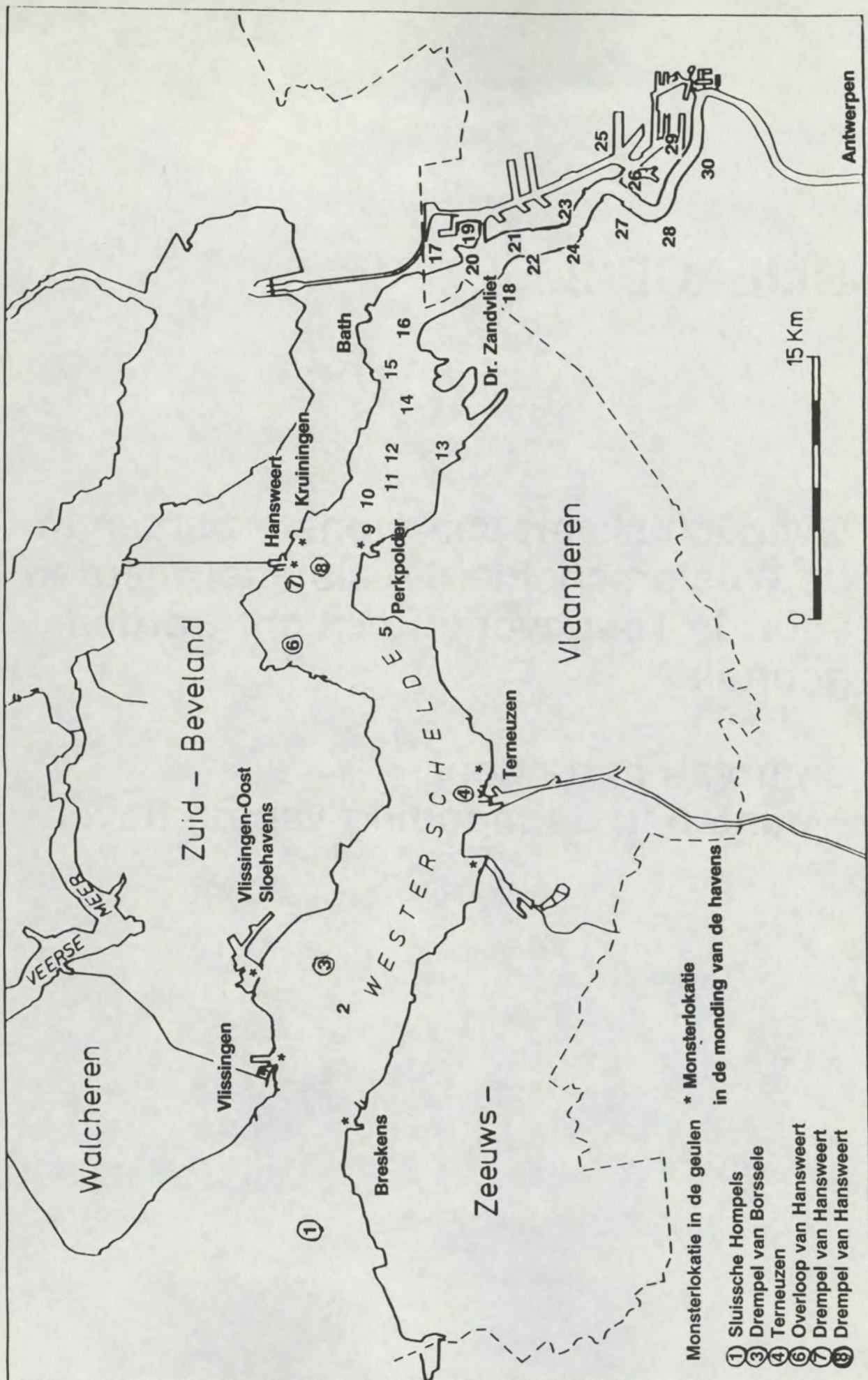
³ De gebruikte analysemethode voor olie geeft soms een grote spreiding in uitkomsten. Een aantal van de in dit rapport genoemde olielozingen zijn daarom indicatief. Momenteel is een nieuwe olie-norm vastgesteld, waardoor de bepaling is verbeterd.

BIJLAGE 2

Overzichtskaart van monsterpunten in de Westerschelde die als aftelwaarden voor de Toegevoegde vracht worden gebruikt.

o punten in de geul

*** punten in de monding van de haven**



Overzichtskaart van meetpunten in de Westerschelde en de Schelde

Aftelwaarden Toegevoegde vracht

BIJLAGE 3

**Wijze van berekening van de
verschillende vrachten.**

**De verschillende aftelwaarden die
worden gebruikt bij de berekening van
de vrachten.**

De wijze van de berekening van de verschillende vrachten.

Correctie naar standaardbodem (lit.5.)

Voor de vergelijking van gehalten aan verontreinigde stoffen in verschillende bodems mogelijk is, moeten de lokale bodemgehalten gecorrigeerd worden naar de standaard (water)bodem. Dit is een bodem met 10 % organische stof en 25 % lutum (< 2 μm). Deze formule is toepasbaar voor organisch stof gehalten tussen de 2% en 30%

Voor de aftelwaarden wordt de formule omgekeerd gebruikt, de standaardbodem-aftelwaarde wordt dan omgerekend naar een aftelwaarde voor de lokale bodemsamenstelling, hiermee kan het totale gehalte gecorrigeerd worden.

Voor de zware metalen geldt de volgende formule:

$$N'(\text{gecorrigeerd}) = N(\text{gemeten}) * \left(\frac{a + (b*25) + (c*10)}{a + (b * C_{\text{lutum}}) + (c * C_{\text{org.stof}})} \right)$$

Formule 1 : Correctieformule voor de zware metalen

Constanten voor de berekening van gecorrigeerde gehalten aan zware metalen.

Metaal	a	b	c
Zn	50	3	1.5
Cu	15	0.6	0.6
Cr	50	2	0
Pb	50	1	1
Cd	0.4	0.007	0.021
Ni	10	1	0
Hg	0.2	0.0034	0.0017
As	15	0.4	0.4

Voor de correctie van de organische-microverontreinigingen geldt de volgende formule:

$$N'(\text{gecorrigeerd}) = N(\text{gemeten}) * \frac{\text{Org. stof gehalte}}{10}$$

Formule 2: Correctieformule voor de organische microverontreinigingen.

Omrekening van m³ baggerspecie naar tonnen droge stof van de specie (in versie 1.3 van Specie 1991).

$$M = \frac{(\% \text{ Droge stof}/100) * \text{actuele baggerkuubs(m}^3\text{)}}{(\% \text{ Droge stof}/220) + ((100 - \% \text{ Droge stof})/103,5)} \rightarrow \text{hierbij geldt dat M is het aantal tonnen droge stof}$$

Formule 3: Omrekening van m³ specie naar tonnen droge stof

Totaal vracht

Totaal vracht is de hoeveelheid van een verontreinigende stof die in de specie zit.

De berekening gaat als volgt:

$$\frac{\text{gemiddelde gehalte aan verontreiniging(mg/kgds)}}{1000} * \text{aantal ton droge stof} = \text{Totaal vracht (in kg)}$$

Formule 4: Berekening van de Totaal vracht.

Exces vracht

Exces vracht is de hoeveelheid vracht die na correctie van de totaal-gehalte met de streefwaarde uit de Evaluatienota Water overblijft en vermenigvuldigd met de hoeveelheid gebaggerde specie(in dit geval het aantal ton droge stof)de vracht geeft aan verontreiniging die in kg per jaar vrijkomt voor verspreiding.

Er moet rekening worden gehouden met de correctie van de streefwaarde naar de lokale bodem, de streefwaarde (ENW) geldt namelijk voor de standaardbodem.

Voor metalen geldt:

$$\text{Streefwaarde} * \left(\frac{a + (b * C_{\text{lutum}}) + (c * C_{\text{org.stof}})}{a + (b * 25) + (c * 10)} \right) = \text{'Streefwaarde'}$$

$$\frac{(\text{Totaal-gehalte} - \text{'Streefwaarde'})}{1000} * \text{hoeveelheid ton droge stof} \rightarrow \text{Exces vracht in kg.}$$

Formule 5: Berekening van de Exces vracht voor metalen

Voor microverontreinigingen (PAK en PCB) en minerale olie geldt een correctie voor de organische stof.

$$\text{Streefwaarde} * \left(\frac{C_{\text{org.stof}}}{10} \right) = \text{'Streefwaarde'}$$

$$\frac{(\text{Totaal-gehalte} - \text{'Streefwaarde'})}{1000} * \text{hoeveelheid ton droge stof} \rightarrow \text{Exces vracht in kg.}$$

Formule 6: Berekening van de Exces vracht voor microverontreinigingen.

Antropogene vracht

Antropogene vracht is de vracht die na correctie van het totaal-gehalte met het berekende natuurlijke achtergrond-gehalte voor de Westerschelde overblijft en wordt vermenigvuldigd met het aantal ton droge stof.

Correctie van de metalen voor de Antropogene vracht

$$\text{Natuurlijke waarde} * \left(\frac{a + (b * C_{\text{lutum}}) + (c * C_{\text{org.stof}})}{a + (b * 25) + (c * 10)} \right) = \text{'Natuur'}$$

$$\frac{(\text{Totaal-gehalte} - \text{'Natuur'})}{1000} * \text{hoeveelheid ton droge stof} \rightarrow \text{Antropogene vracht in kg.}$$

Formule 7: Berekening van de Antropogene vracht voor metalen

Correctie voor de microverontreinigingen (PAK en PCB) en minerale olie.

$$\text{Natuurlijke waarde} * \left(\frac{C_{\text{org.stof}}}{10} \right) = \text{'Natuur'}$$

$$\frac{(\text{Totaalgehalte} - \text{'Natuur'})}{1000} * \text{hoeveelheid ton droge stof} \rightarrow \text{Antropogene vracht in kg.}$$

Formule 8: Berekenen van de Antrapogene vracht voor microverontreinigingen

De Totaal-, Exces- en Antropogene vrachten kunnen met behulp van het programma SPECIE91 versie 1.3 worden berekend.

De Toegevoegde vracht moet vooralsnog met de hand worden berekend.

In de SPECIE94 versie kan de de Toegevoegde vracht ook met behulp van dat programma worden bepaald.

De lokale achtergrondconcentratie moet tegen de tijd nog bepaald worden, als één waarde voor de Westerschelde.

Niet meer net als nu voor iedere haven een aparte achtergrondwaarde.

Toegevoegde-Vracht

De Toegevoegde vracht is het deel van de Totaal vracht dat wordt veroorzaakt door lozingen en morsingen in de haven. De Toegevoegde vracht wordt bepaald door het totaal-gehalte te verminderen met het gehalte aan de lokale achtergrondconcentratie en dit te vermenigvuldigen met het aantal ton droge stof van de baggerspecie. Als lokale achtergrondconcentratie dient de concentratie van het punt in de Westerschelde-geul dat het dichtst bij de haven ligt.

Om een **nauwkeuriger** resultaat te krijgen wordt de toegevoegde-vracht berekend met de gecorrigeerde gehalten voor een standaardbodem.

Berekeningswijze:

$$\frac{(\text{Totaal-gehalte} - \text{Inkomende slib-gehalte})}{1000} * \text{hoeveelheid ton droge stof} \rightarrow \text{Toegevoegde-vracht}$$

Formule 9 : Berekening van de Toegevoegde-vracht

De hoeveelheid slib die in de haven komt wordt gelijk gesteld aan de hoeveelheid die door het baggeren weer naar buiten gaat.

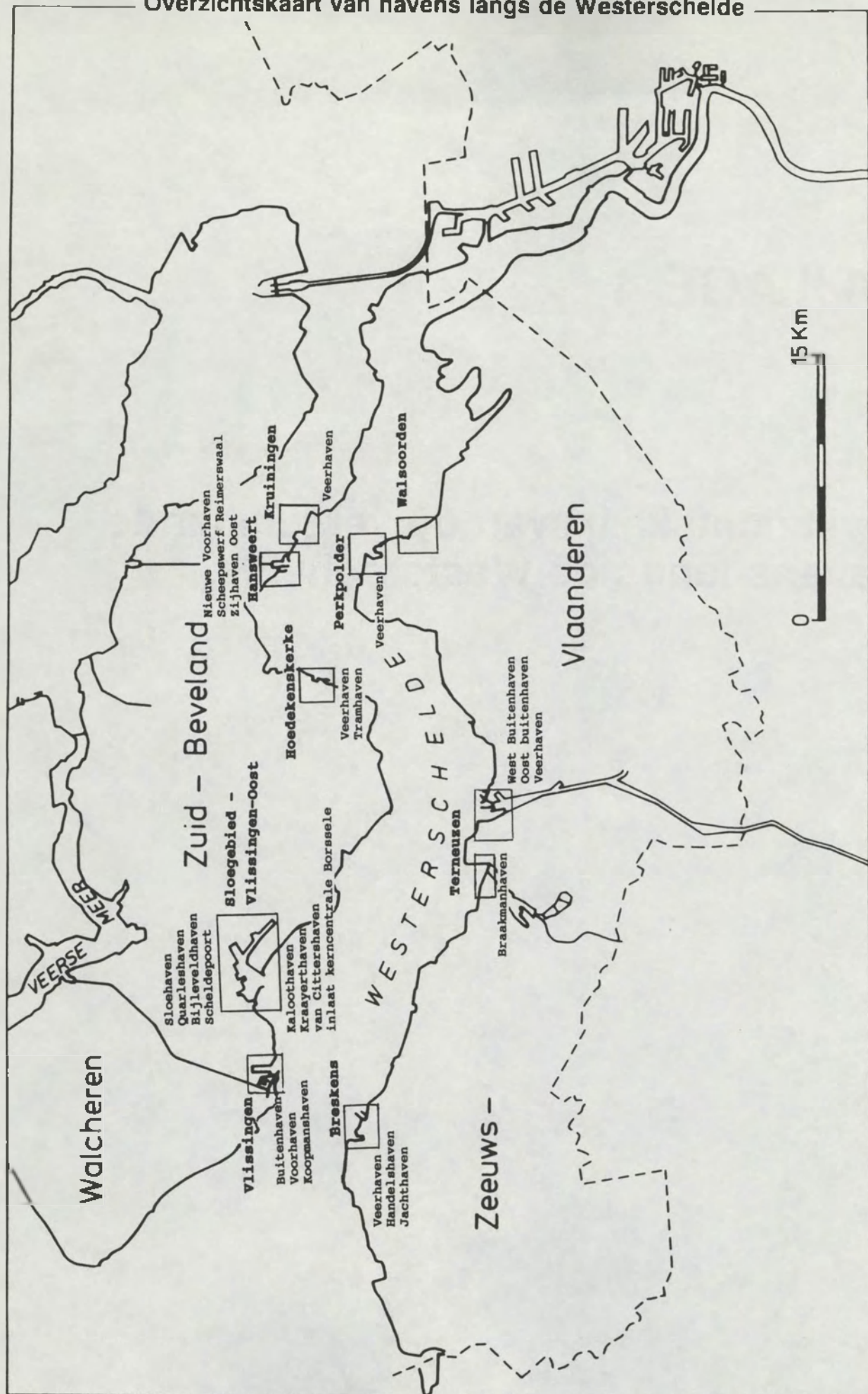
Normen die worden gebruikt bij de vrachtberekeningen

<u>Naam stof</u>	<u>detectiegrens</u>	<u>aftelwaarde totaalvracht</u>	<u>aftelwaarde excesvracht</u>	<u>aftelwaarde antropogene- vracht</u>
Zink	1	0	140	130
Koper	5	0	36	14
Chroom	5	0	100	40
Lood	5	0	85	20
Cadmium	0.4	0	0.8	0.6
Nikkel	5	0	35	15
Kwik	0.1	0	0.3	0.2
Arseen	2	0	29	8
Minerale olie	25	0	50	30
Naftaleen	0.1	0	0.015	0.2
Fenantreen	0.1	0	0.045	0.25
Antraceen	0.1	0	0.05	0.1
Fluorantheen	0.1	0	0.015	0.4
Chryseen	0.1	0	0.02	0.2
B(a)antraceen	0.05	0	0.02	0.15
B(a)pyreen	0.05	0	0.025	0.15
B(k)fluorantheen	0.05	0	0.025	0.1
Indo(123)pyreen	0.05	0	0.025	0.2
B(ghi)peryleen	0.05	0	0.02	0.15
PCB 28	0.002	0	0.001	0.004
PCB 52	0.002	0	0.001	0.004
PCB 101	0.002	0	0.004	0.004
PCB 118	0.002	0	0.004	0.004
PCB 138	0.002	0	0.004	0.004
PCB 153	0.002	0	0.004	0.004
PCB 180	0.002	0	0.004	0.004
gamma HCH	0.002	0	0	0.002
HCB	0.002	0	0.002	0.002
Heptachloorepoxide	0.002	0	0	0.002
Dieldrin	0.002	0	0.005	0.002
Aldrin	0.002	0	0	0.002
Endrin	0.002	0	0	0.002
DDD	0.002	0	0.002	0.002
DDE	0.002	0	0.002	0.002

BIJLAGE 4

**Overzichtskaart van de verschillende
havens langs de Westerschelde.**

Overzichtskaart van havens langs de Westerschelde



Bijlage 5

Detailkaarten van de verschillende havens langs de Westerschelde die in havenvakken zijn verdeeld.

Overzicht van detailkaarten van de verschillende havens langs de Westerschelde met daarin aangegeven de baggervakken.

Kaart 1 Vlissingen Buitenhaven (VB)

Kaart 1A Vlissingen Voorhaven

Kaart 1B Vlissingen Koopmanshaven

Kaart 2 Sloegebied Vlissingen-Oost (zie toelichting voor de benaming van de havenvakken)

Kaart 2A Vlissingen-Oost Inlaat kerncentrale Borssele

Kaart 2B Vlissingen-Oost Scheldepoot

Kaart 3 Breskens Veerhaven (BV)
Breskens Monding Veerhaven (BI)

Kaart 4 Breskens Handelshaven (BH)
Breskens Jachthaven (BJ)

Kaart 5 Terneuzen Westbuitenhaven (TWBH)

Kaart 6 Terneuzen Oostbuitenhaven (TOBH)

Kaart 7 Terneuzen Veerhaven (TV)

Kaart 8 Terneuzen Braakmanhaven (TB)

Kaart 9 Hansweert Nieuwe Voorhaven (HNV)

Kaart 10 Hansweert Scheepswerf Reimerswaal

Kaart 11 Hoedekenskerke Veerhaven

Kaart 12 Hoedekenskerke Tramhaven

Kaart 13 Perkpolder Veerhaven (PV)
Monding Perkpolder Veerhaven (PI)

Kaart 14 Kruiningen Veerhaven (KV)

Kaart 15 Walsoorden haven (WH)

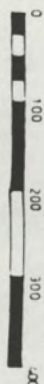
Kaart 16 Topografische kaart met de geulen, platen en drempels

Toelichting: Indeling havenvakken Sloehaven Vlissingen-Oost

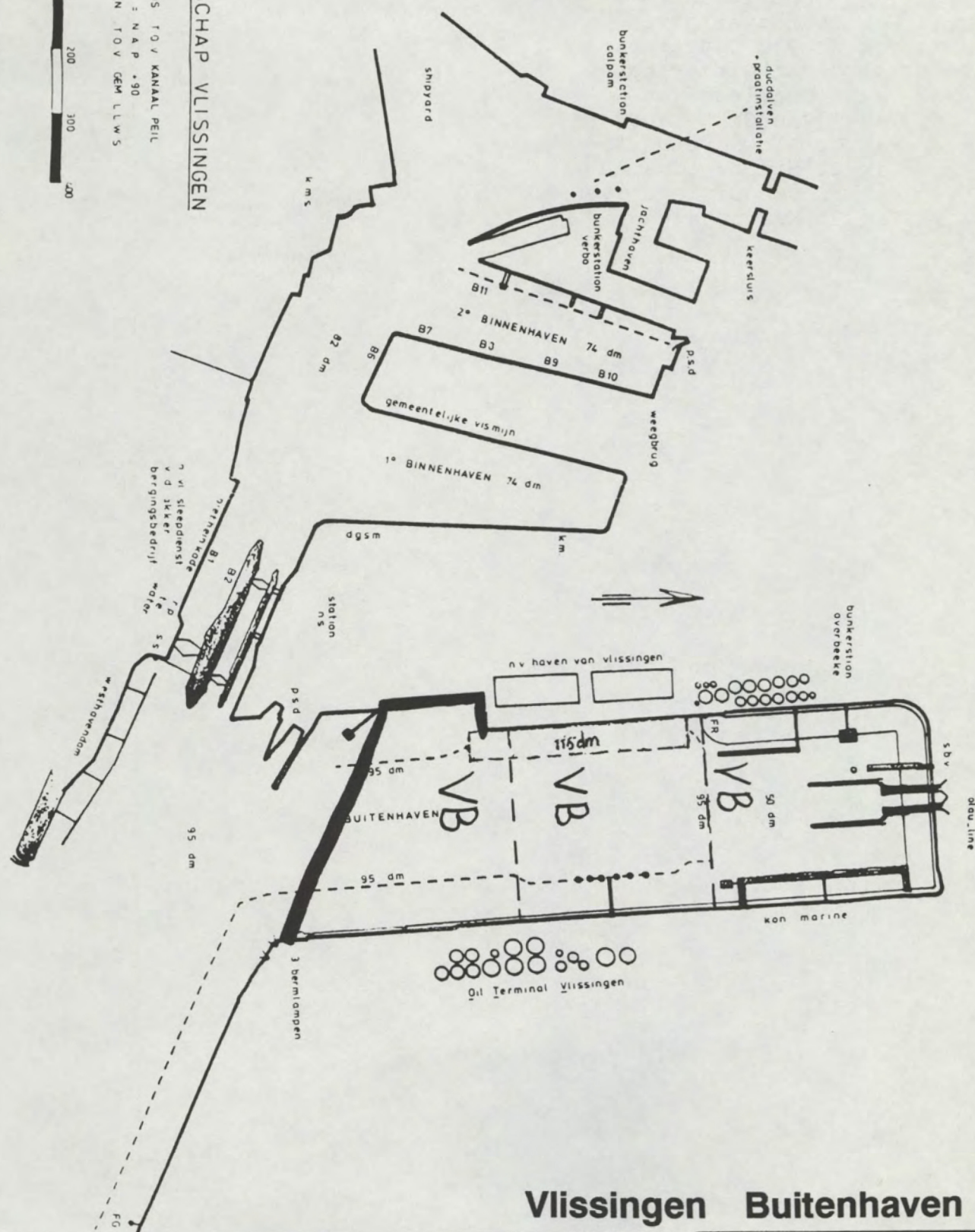
Vak 1 Sloehaven
Vak 2 Sloehaven
Vak 3 Quarleshaven
Vak 4 Quarleshaven
Vak 5 Quarleshaven
Vak 6 Kraayerthaven
Vak 6A van Cittershaven
Vak 7 van Cittershaven
Vak 8 Quarleshaven
Vak 9 van Cittershaven
Vak 10 Sloehaven
Vak 11 Bijleveldhaven
Vak 12 van Cittershaven
Vak 13 Kaloothaven

SCALE 1:6000

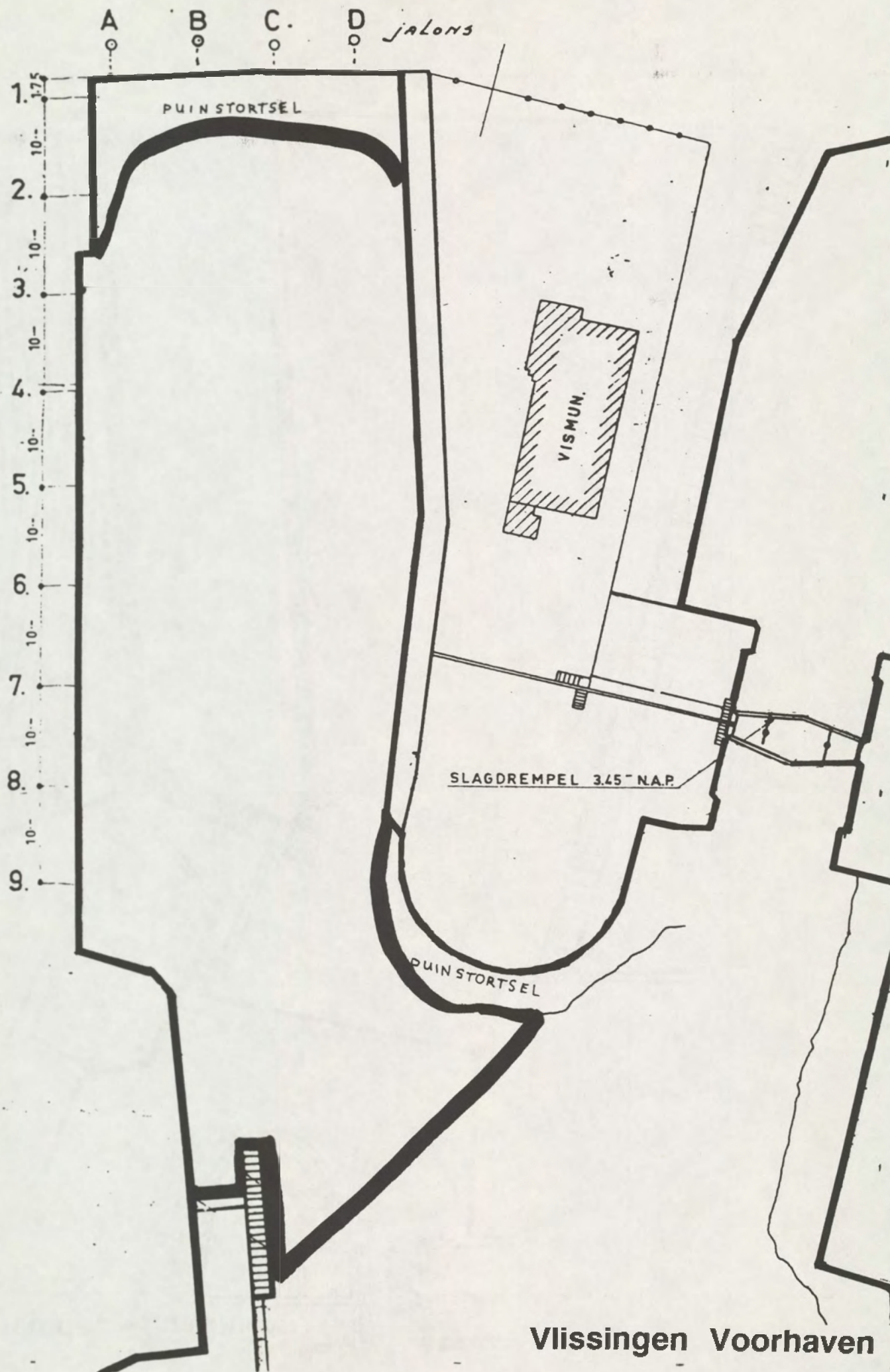
A2-22-86

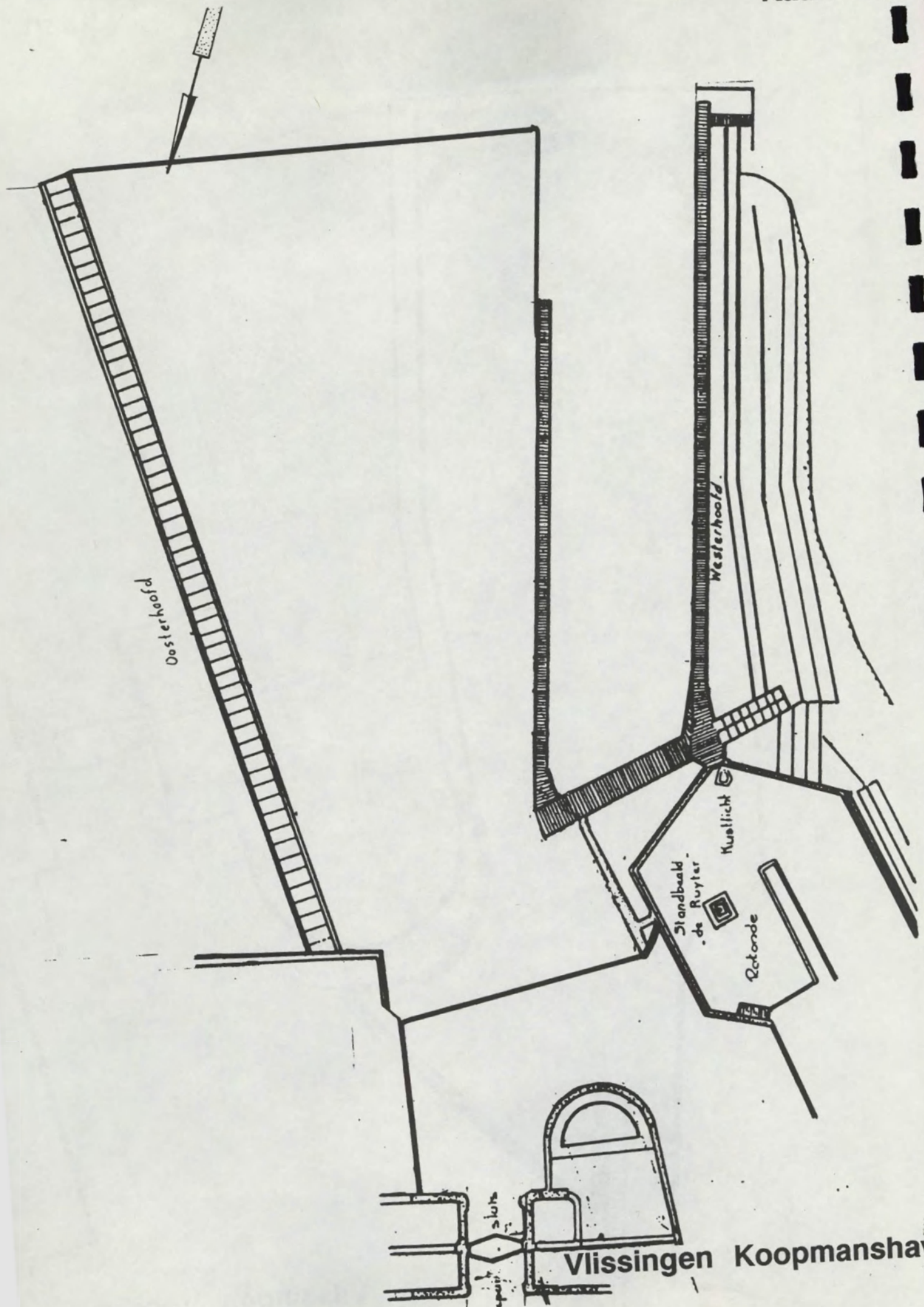


HAVENSCHAP VLISSINGEN
 DIEPTEN
 BINNENHAVENS TO V KANAAL PEIL
 KANAALPEIL : N A P + 90
 BUITENHAVEN TO V GEM LLWS



Vlissingen Buitenhaven





Arnhemuiden

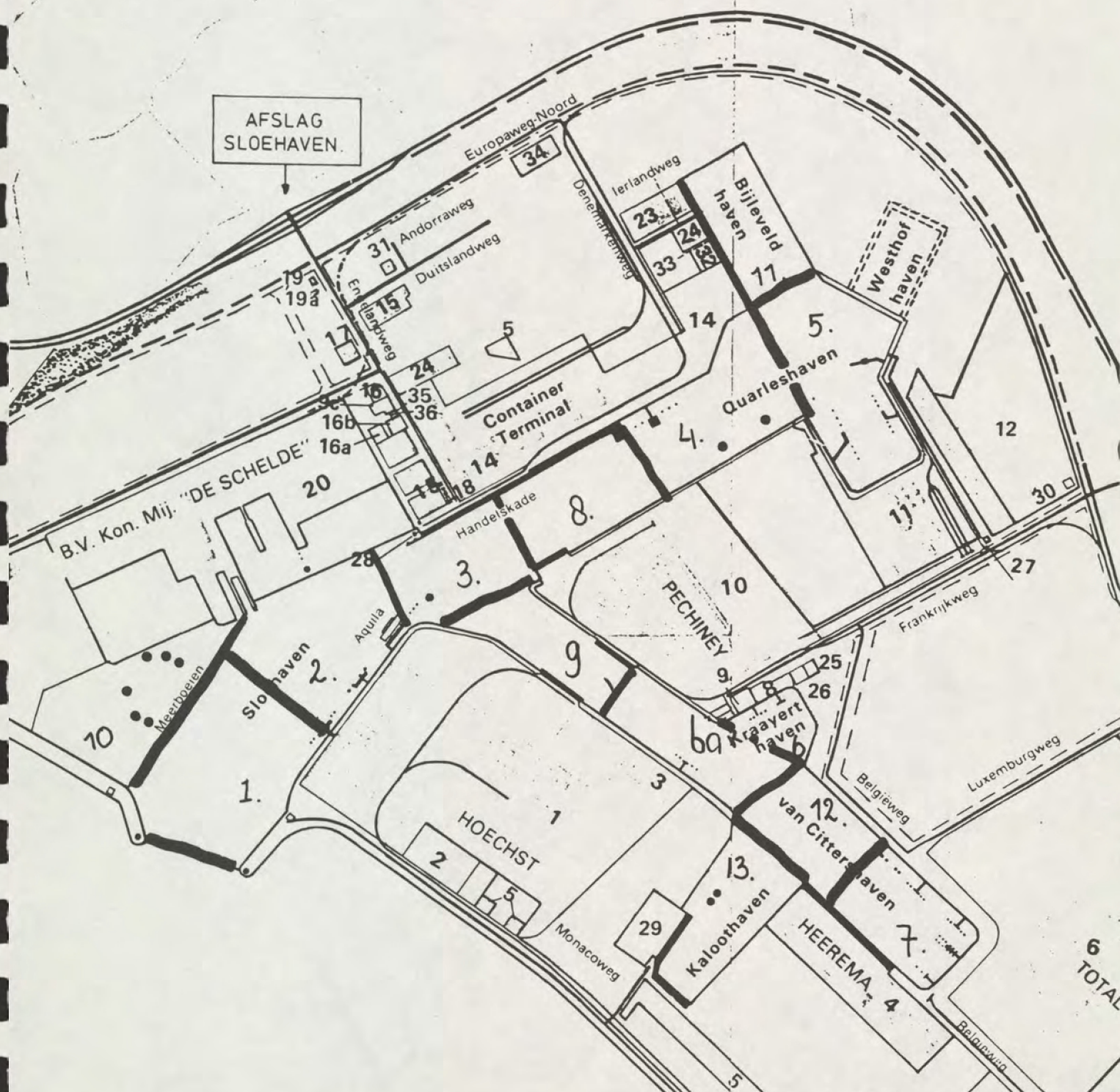
schaal 1:25000

Kaart 2

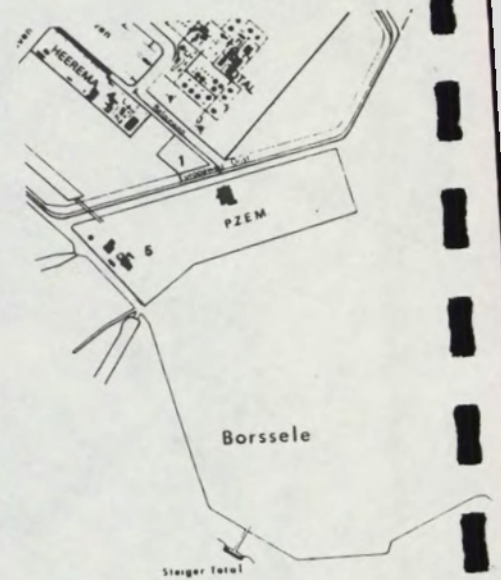
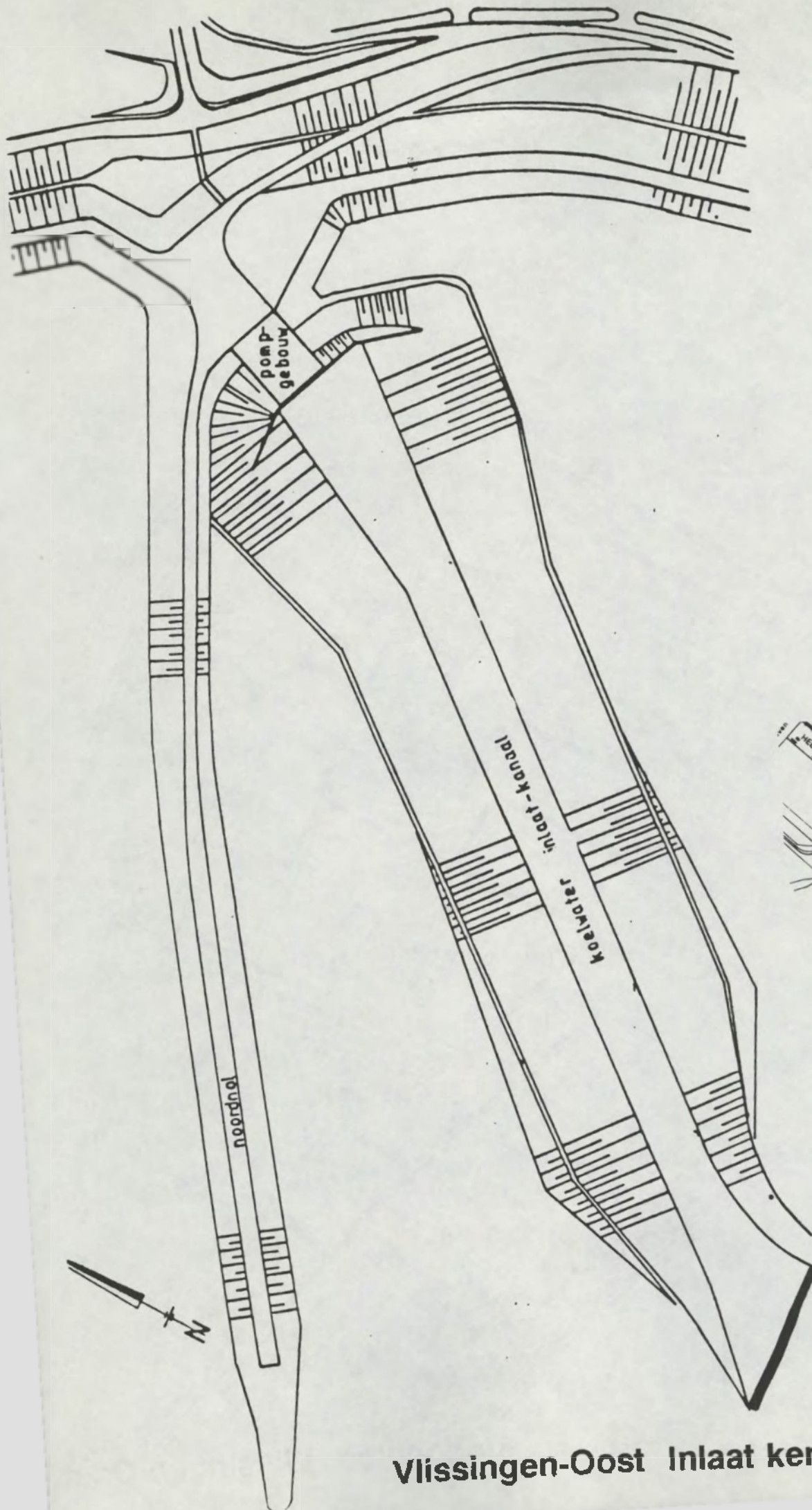
0 500 1000 M

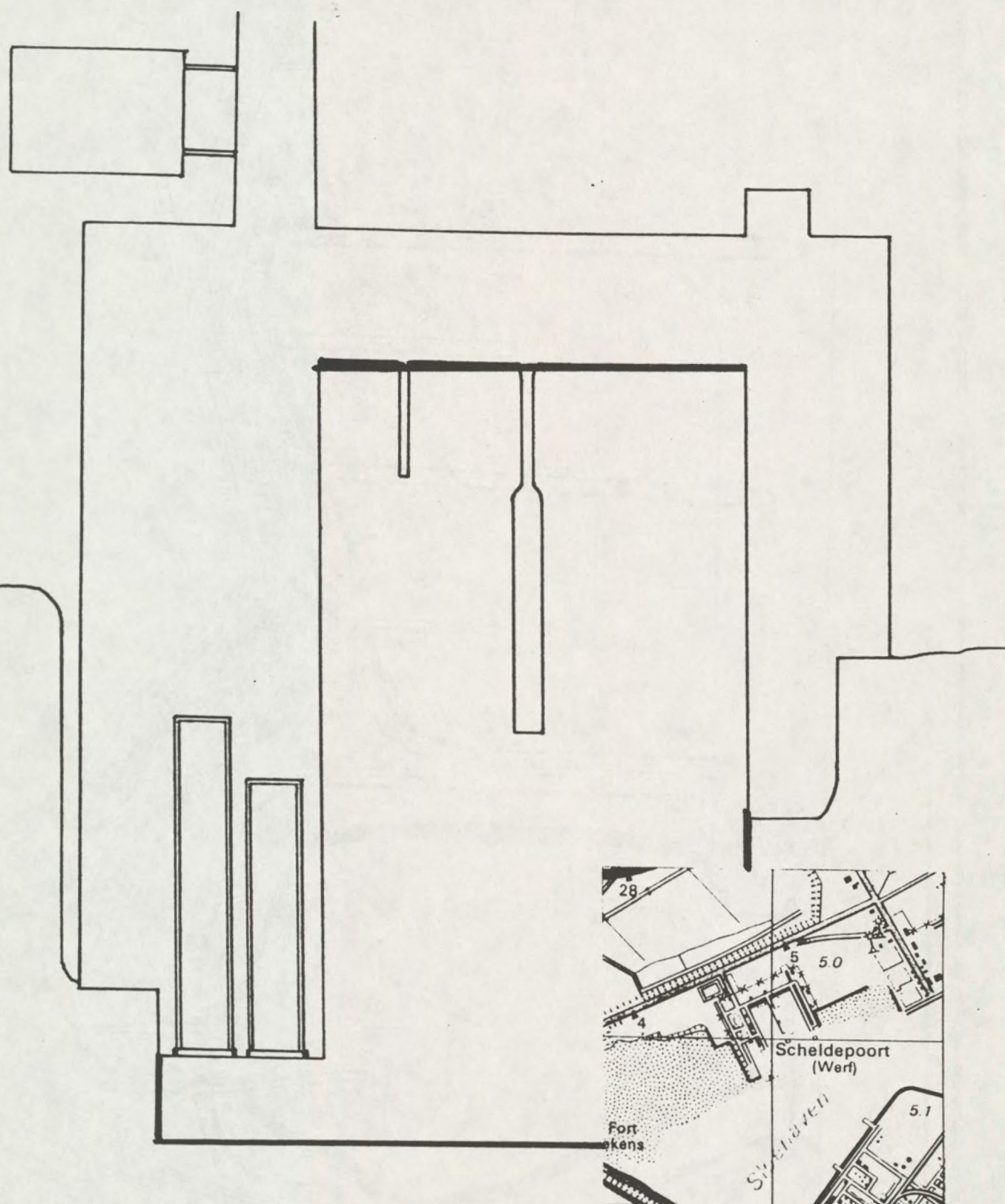
Nieuwland

AFSLAG
SLOEHAVEN.

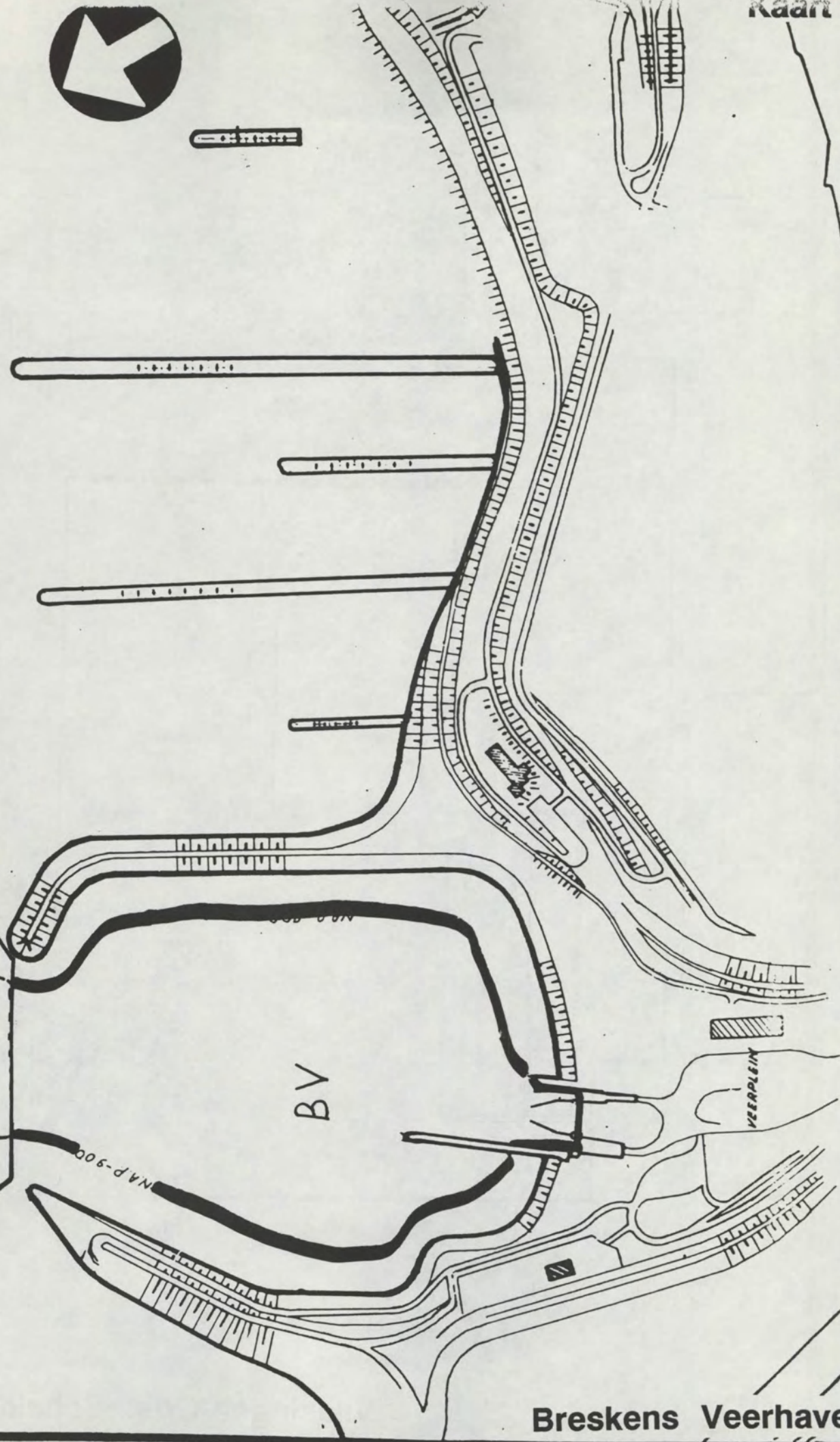
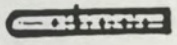


Sloegebied Vlissingen-Oost





Vlissingen-Oost Scheldepoort



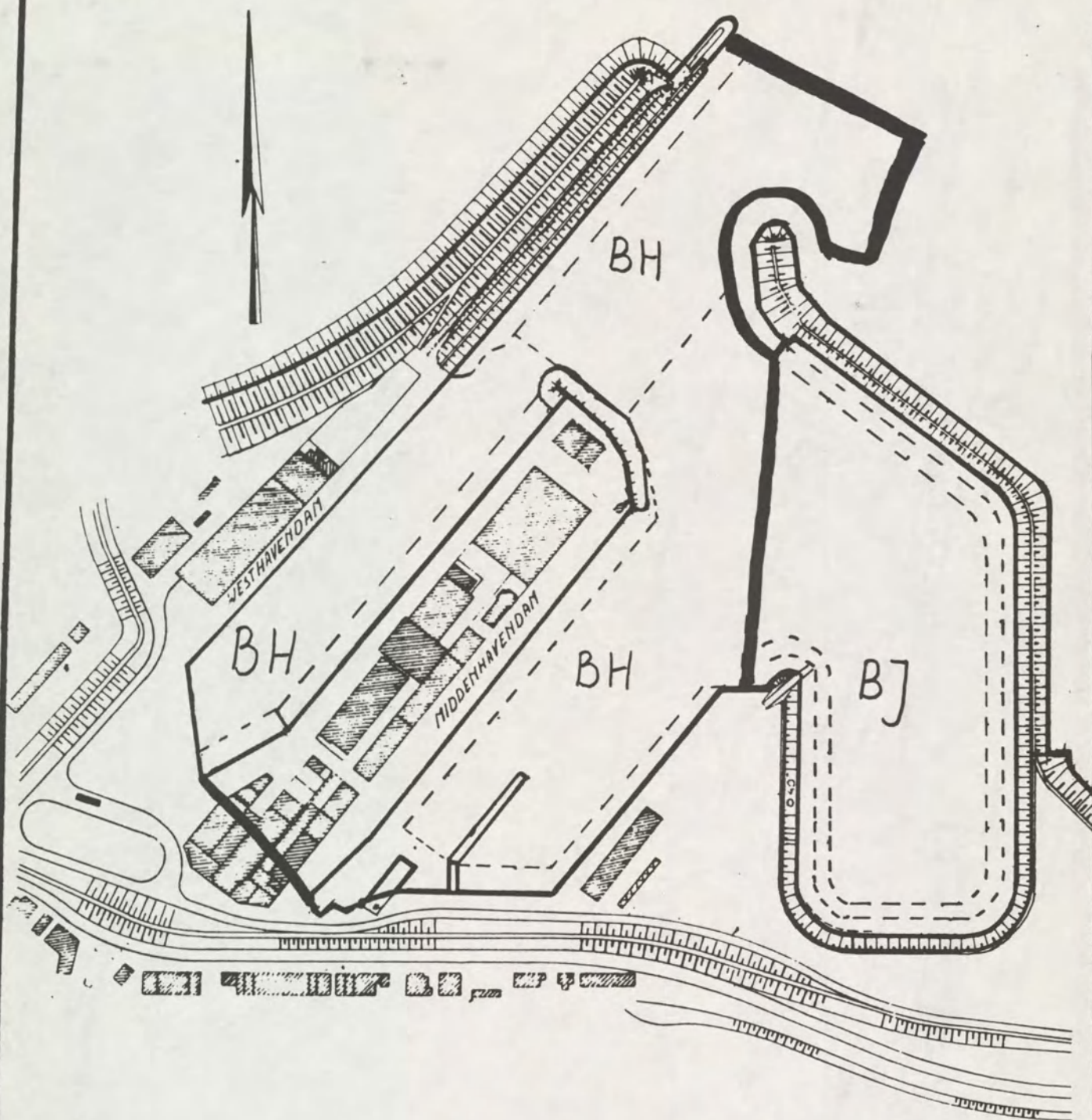
BI

BV

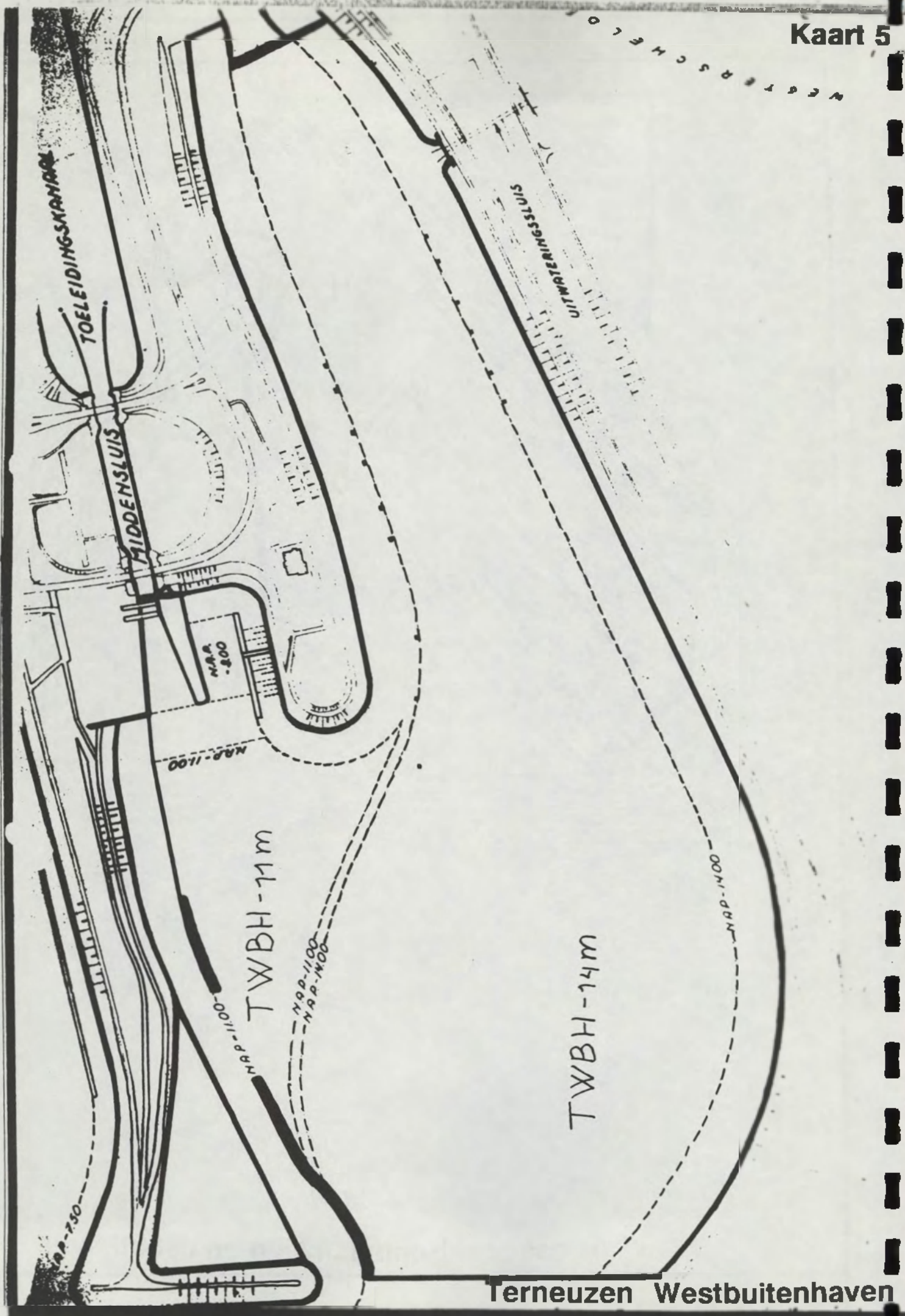
VEERPLEIN

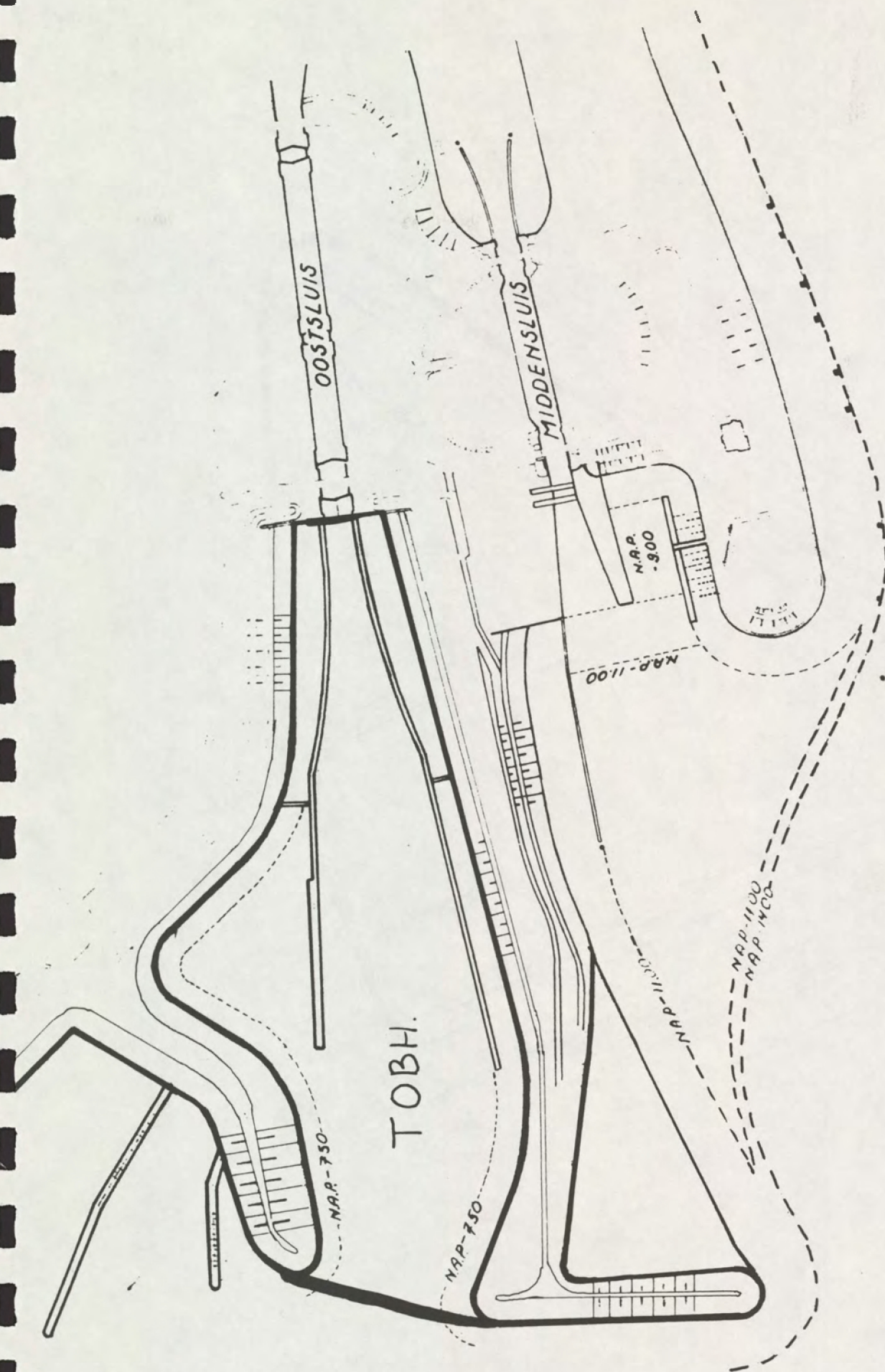
NAP-900

Breskens Veerhaven

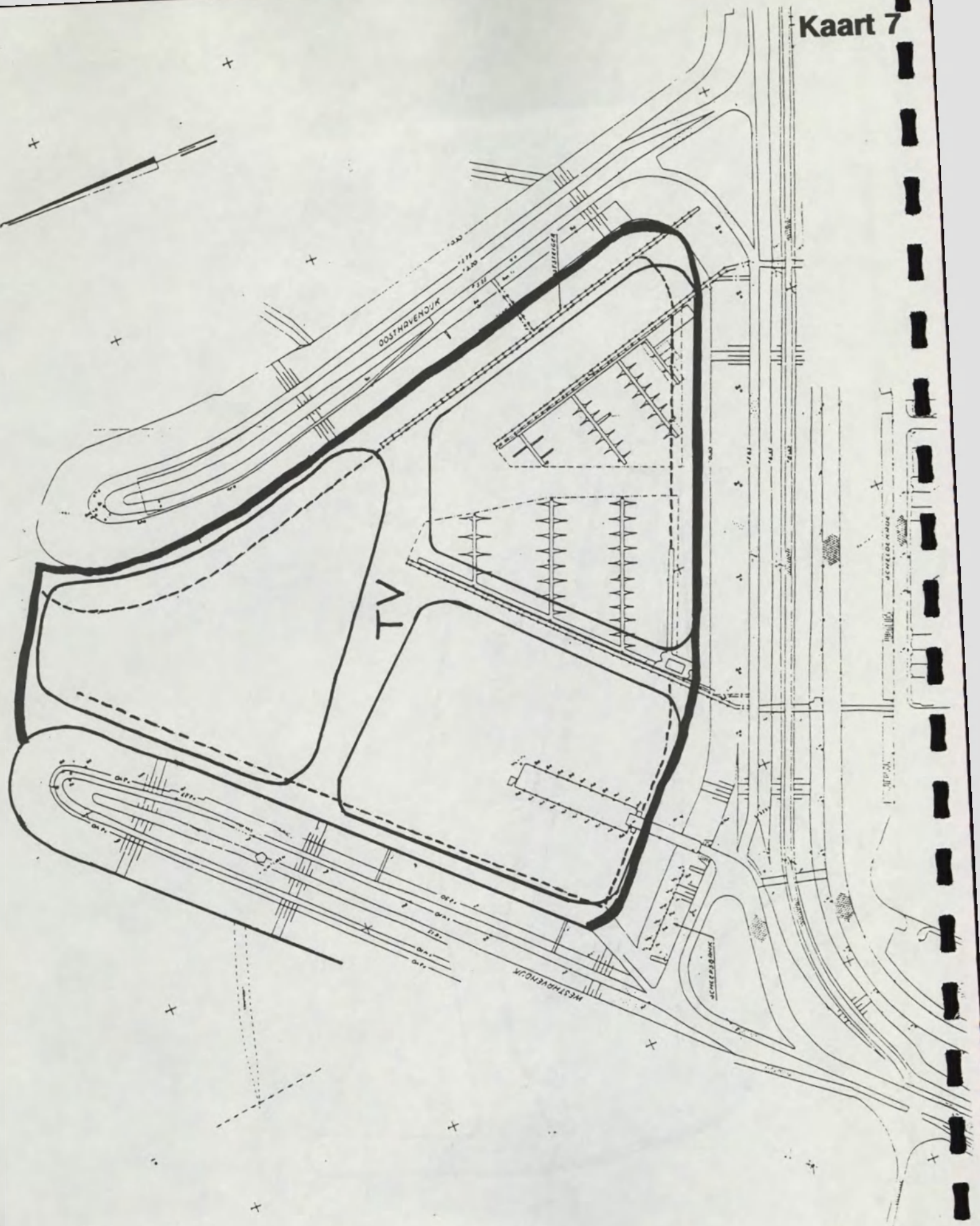


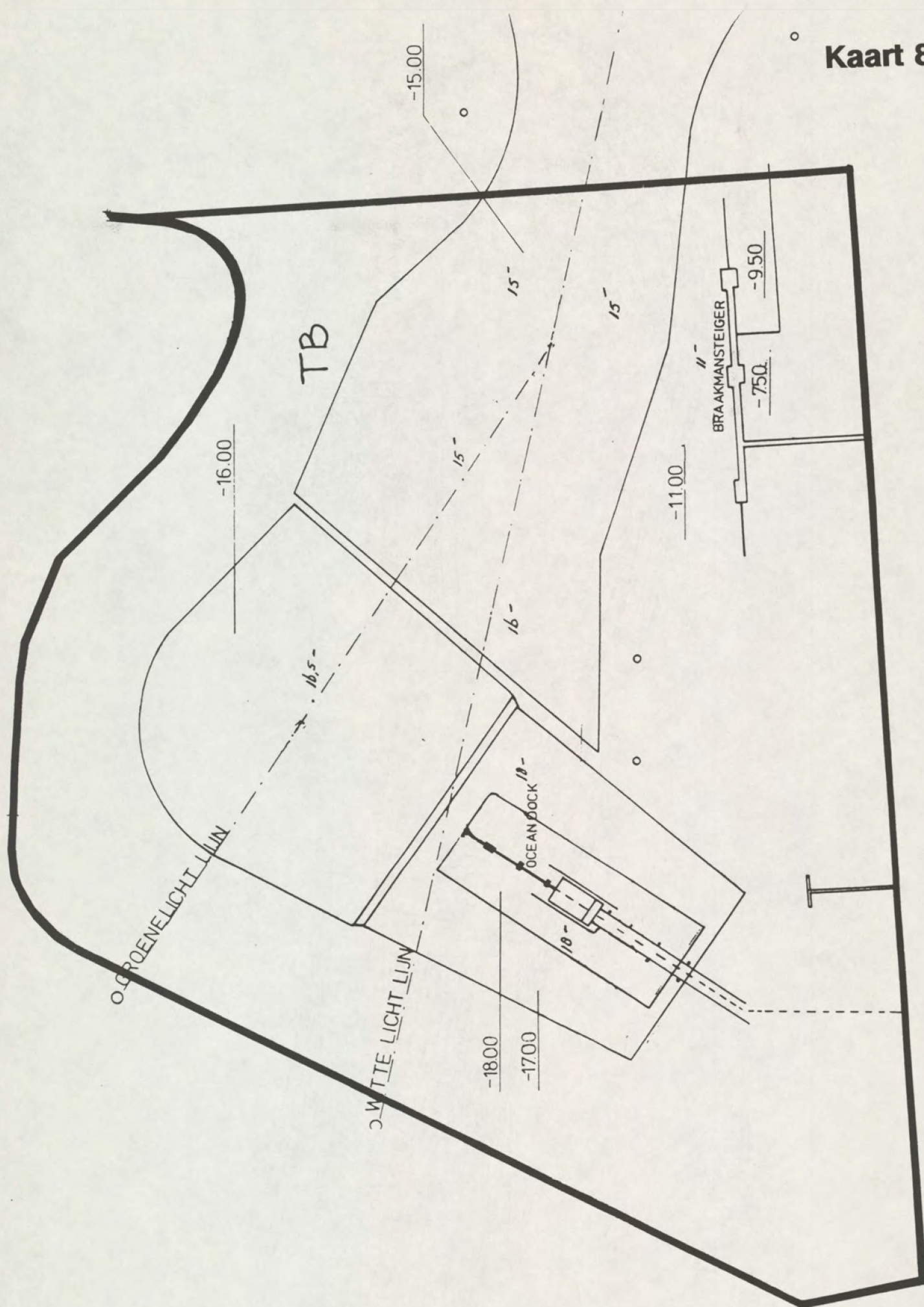
Breskens Handelshaven en Jachthaven

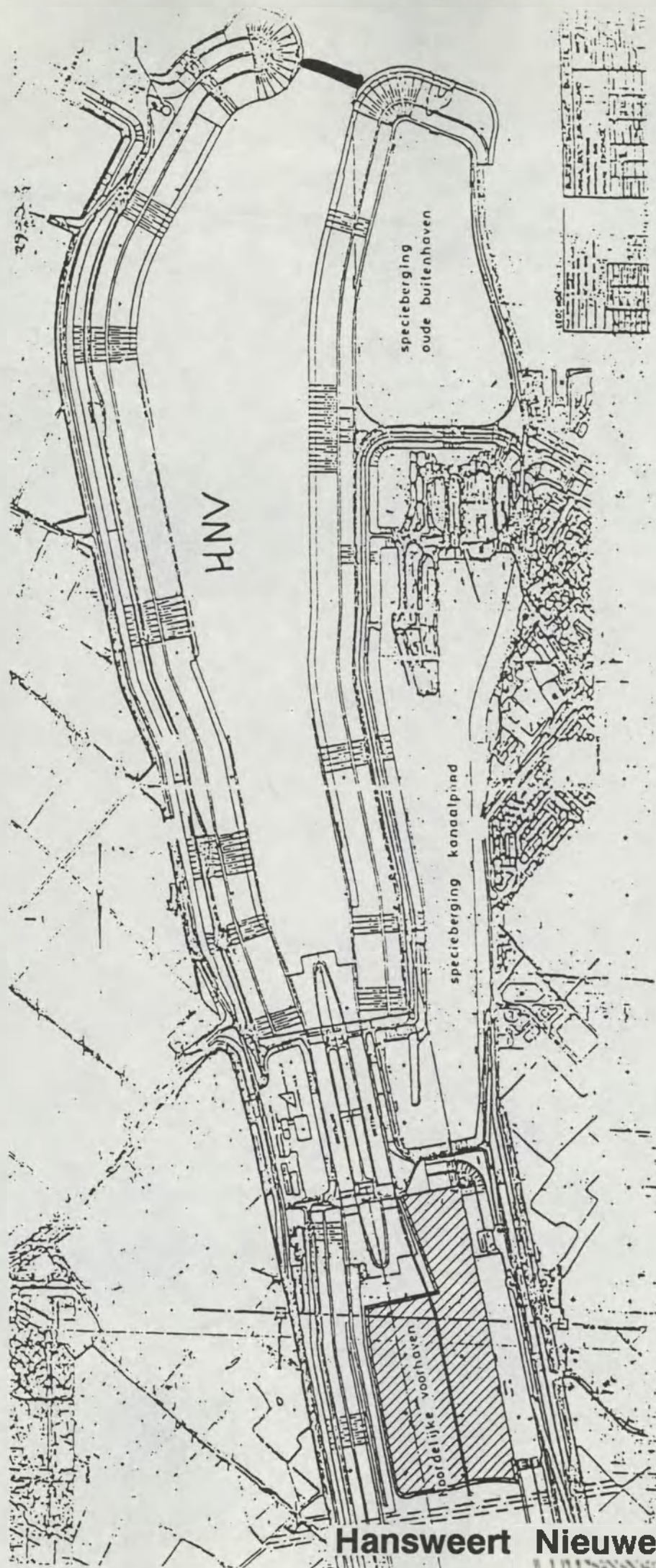




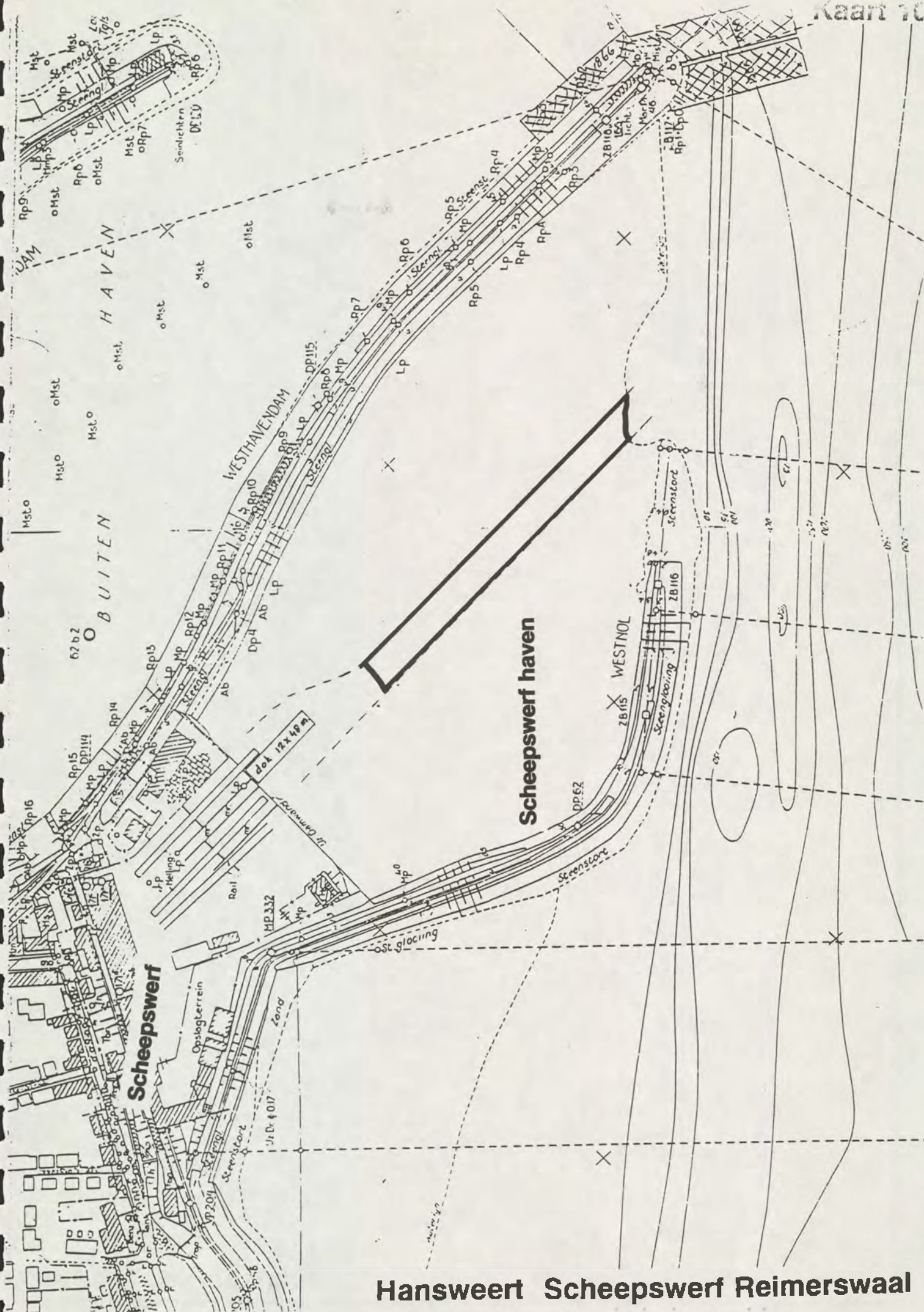
Terneuzen Oostbuitenhaven

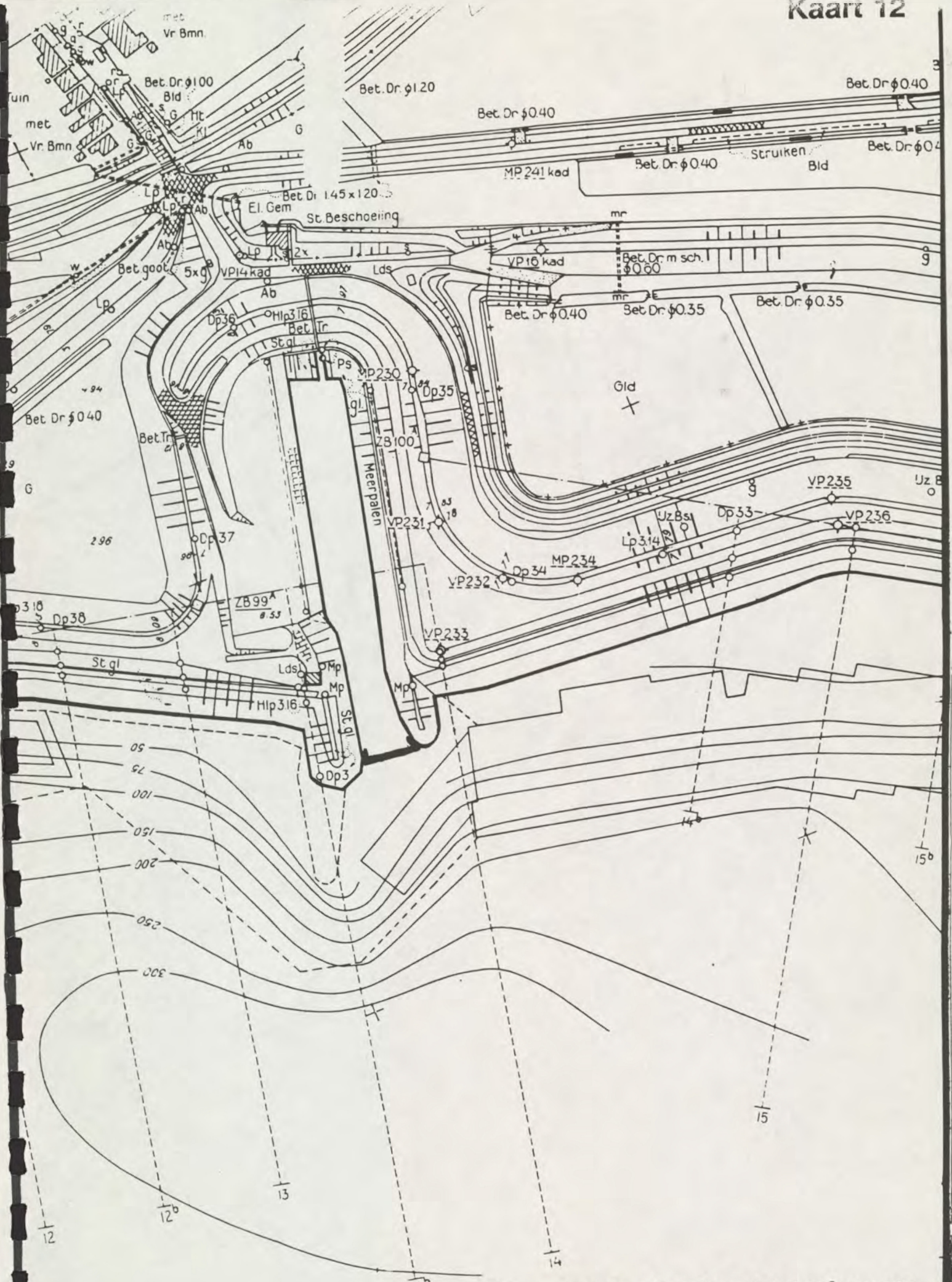




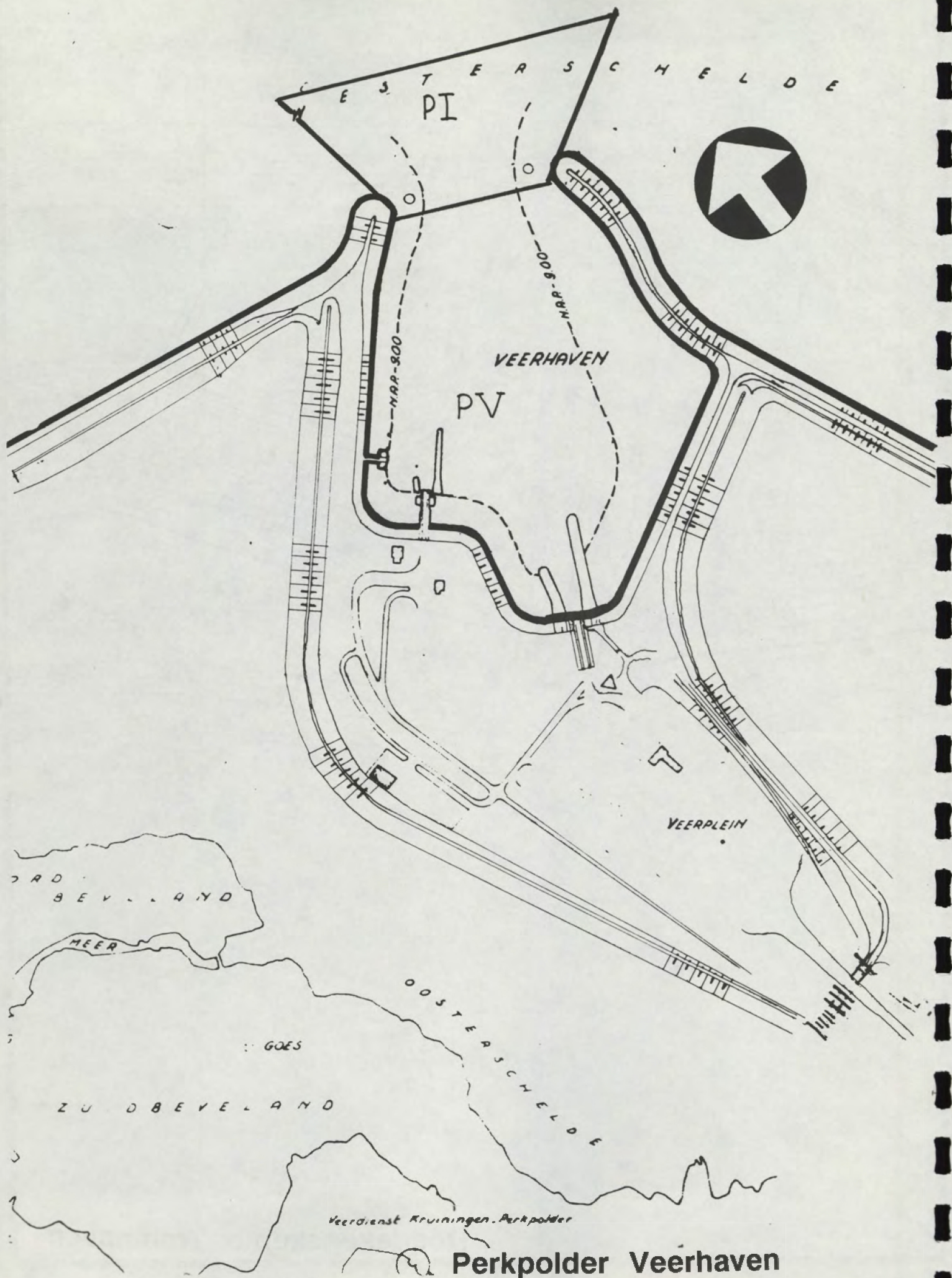


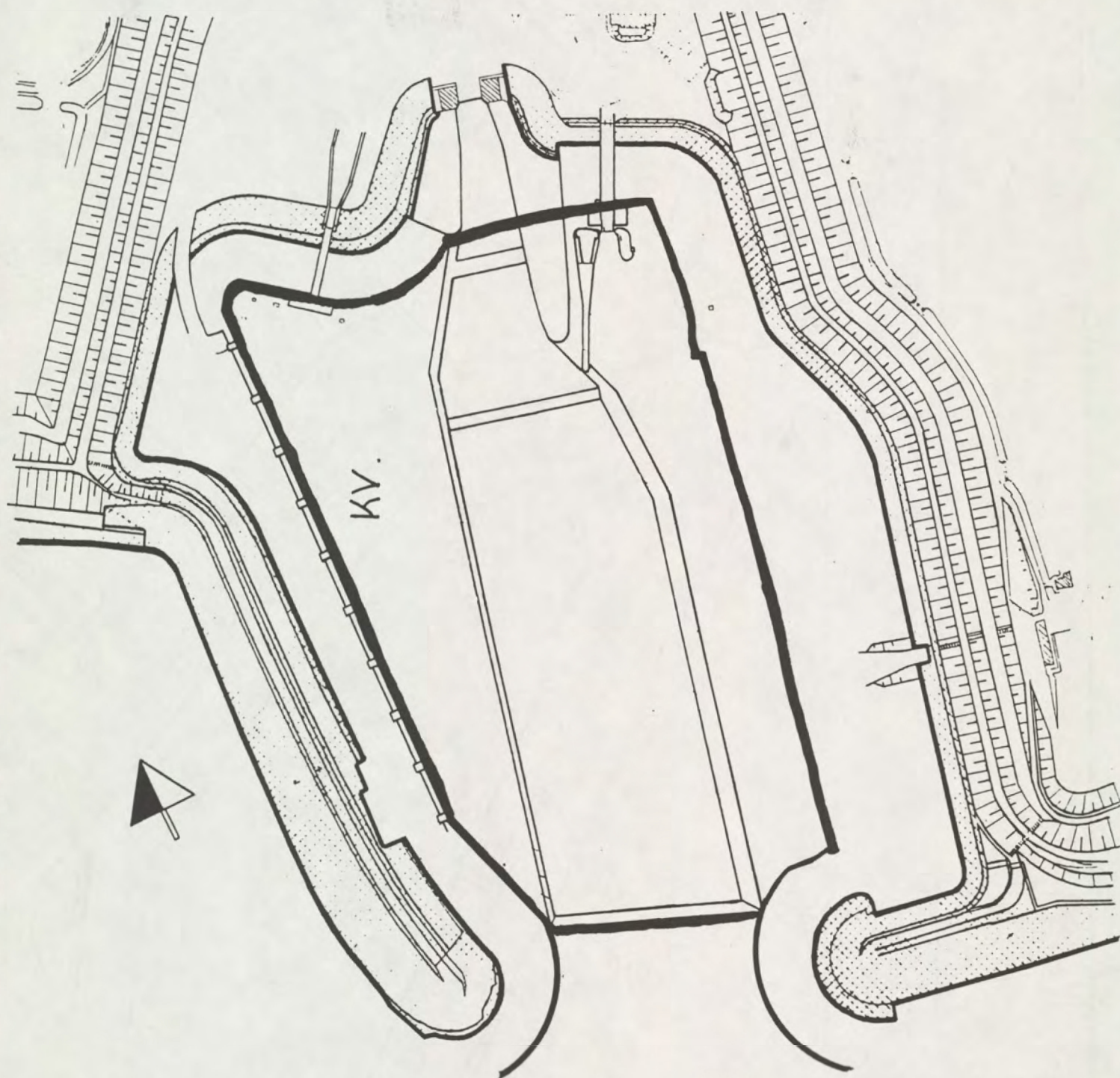
Hansweert Nieuwe Voorhaven



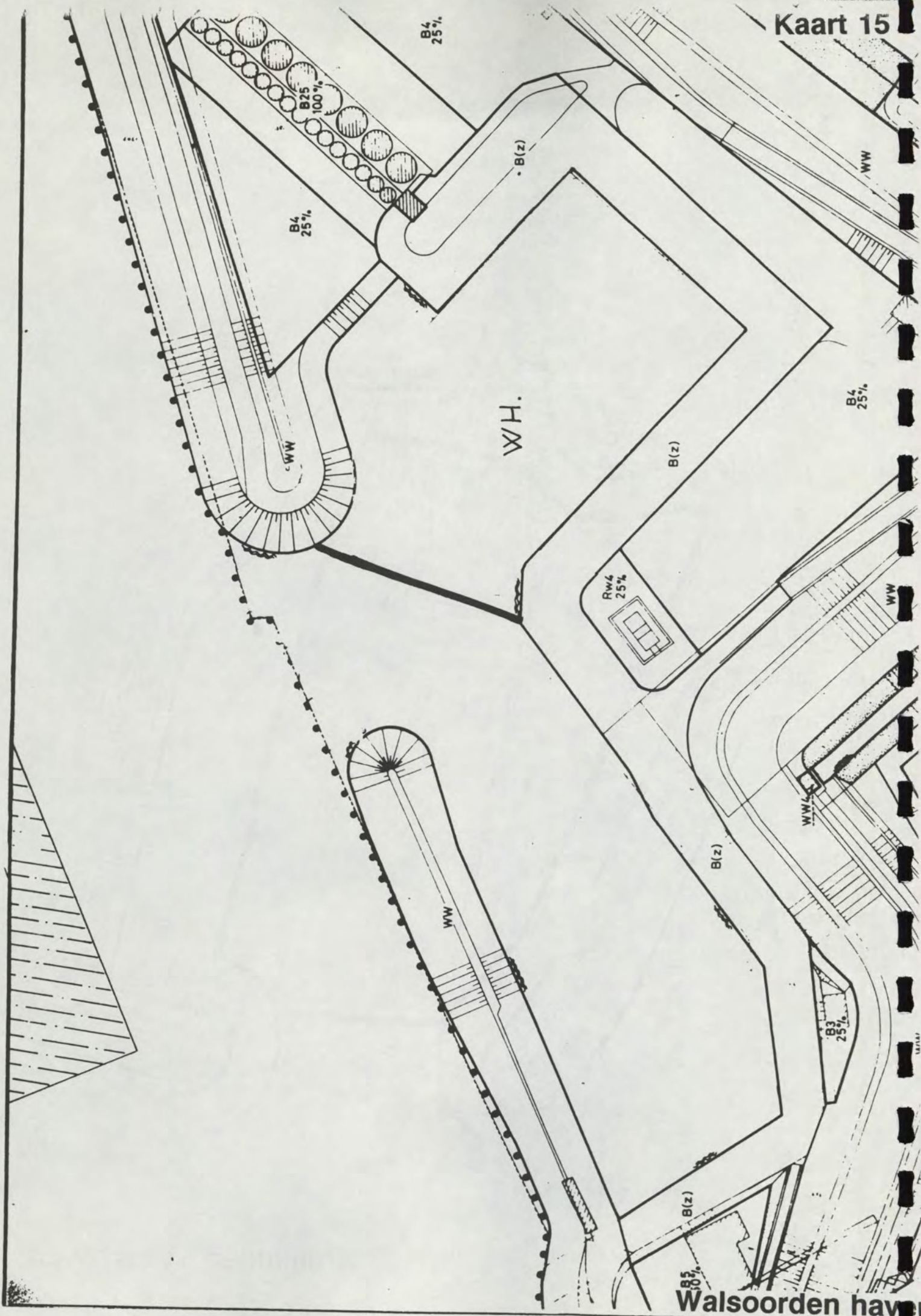


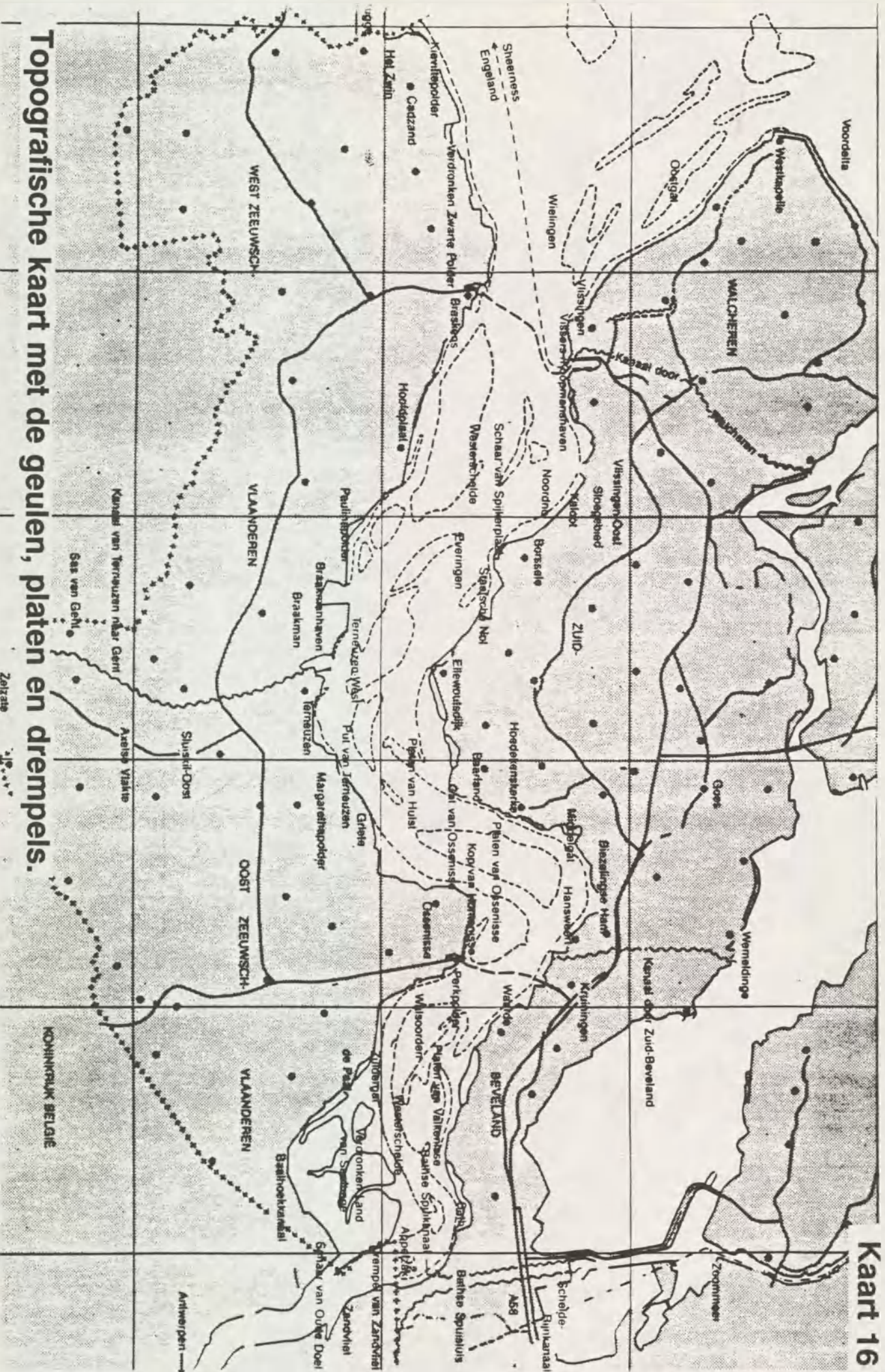
Hoedekenskerke Tramhaven





Kruiningen Veerhaven





Topografische kaart met de geulen, platen en drempels.

BIJLAGE 6

**Tabel met de hoeveelheden
baggerspecie die uit de havenvakken
is gehaald.**

Hoeveelheid baggerspecie in m³ voor de verschillende havens voor de jaren 1988-1992

<u>Naam haven</u>	<u>nummer haven</u>	<u>1988</u>	<u>1989</u>	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>1992</u>
Voorhaven Vlissingen	1323	3400				
Koopmanshaven Vlissingen	1258	1400	7500			
Buitenhaven Vlissingen	1209	27200	193280	91100		
Jachthaven Breskens	1312	26300			29586	59172
Veerhaven Breskens	1207	260000	78500	428370	158660	165600
Toegangsgeul Breskens	1311		128000	143127	137774	116975
Handelshaven Breskens	1208	103600	96200	75460	126720	99430
Inlaat kerncentrale Bors.	1322	19400	40000			49430
Braakmanhaven Terneuzen	1226	1418000	1233500	1064639	1.7*10 ⁶	1.0*10 ⁶
Oostbuitenhaven Tern.	1224	60000	68000	61370	69436	59050
Westbuitenhaven Tern.	1225	360000	492000	399887	42612	417260
Veerhaven Perkpolder	1253			42900	68050	52910
Monding Veerhaven Perkpolder	1212	64000		4280	2378	2943
Veerhaven Kruiningen	1259	81600	156130		157676	
Walsoorden haven	1324	10000				
Sloehaven Vlissingen-Oost	vk1	218000	314100	265300	194250	249184
Sloehaven Vlissingen-Oost	vk2	152000	74900	224200	339480	263250
Quarleshaven Vlissingen-Oost	vk3	107000	23000	133000	134374	174168
Quarleshaven Vlissingen-Oost	vk4	7000				
Quarleshaven Vlissingen-Oost	vk5	3000				
Kraayerthaven Vlissingen-Oost	vk6	3000				
van Cittershaven Vlissingen-Oost	vk7	1000				
Quarleshaven Vlissingen-Oost	vk8	63000		48300	83140	58813
van Cittershaven Vlissingen-Oost	vk9	42000		79220	124547	116975
Sloehaven Vlissingen-Oost	vk10	237000	402000	125500	391306	212066
Bijleveldhaven Vlissingen-Oost	vk11					
van Cittershaven Vlissingen-Oost	vk12					
Kaloothaven Vlissingen-Oost	vk13					
van Cittershaven Vlissingen-Oost	vk6A	15000				
Terneuzen Veerhaven	1223		34450	35440	16830	29970
Tramhaven Hoedekenskerke	1344					
Veerhaven Hoedekenskerke	1343					
Vissershaven Vlissingen	1320					
Hansweert Nieuwe Voorhaven	1221				55000	300000
Scheepswerf Reimerswaal	1260					

BIJLAGE 7

**Opmerkingen bij het gebruik van
SPECIE91 versie 1.3.**

Opmerkingen bij het gebruik van het programma SPECIE91

** Invoer van de getallen in SPECIE91.

- Er moet rekening mee worden gehouden dat de eenheden waarin de verschillende laboratoria de gehalten uitdrukken per parameter kunnen verschillen.
SPECIE werkt steeds met mg per kg droge stof.
- Het aantal cijfers achter de komma is maximaal 2 in de huidige versie van SPECIE; vooral bij de PCB's zijn de gehalten erg laag.
(Wanneer er meer cijfers achter de komma worden gegeven wordt het afgerond naar 2 cijfers waardoor 0.004 een nul wordt maar indien de hoeveelheid bagger 1000.000 ton is, wordt er hierdoor een vracht van 4 kg door het programma verwaarloosd.)

** Uitvoer van de gegevens

- De gemeten gehalten van de PAK worden in sommige havens afgerond, waardoor de vrachten verkeerd berekend worden.
- De berekening van 0.05 naar 0.1 gaat fout, wanneer na de correctie blijkt dat er met 2 vermenigvuldigd moet worden komt uit de rekensom van **0.05 * 2 het getal 0.01 !!**
De gecorrigeerde waarden worden gebruikt voor de toegevoegde vrachtberekening waardoor hierin weer fouten optreden.
- De berekende waarden van de Exces vracht per 1000 m³ wordt op de uitdraai aangegeven met allemaal nullen .

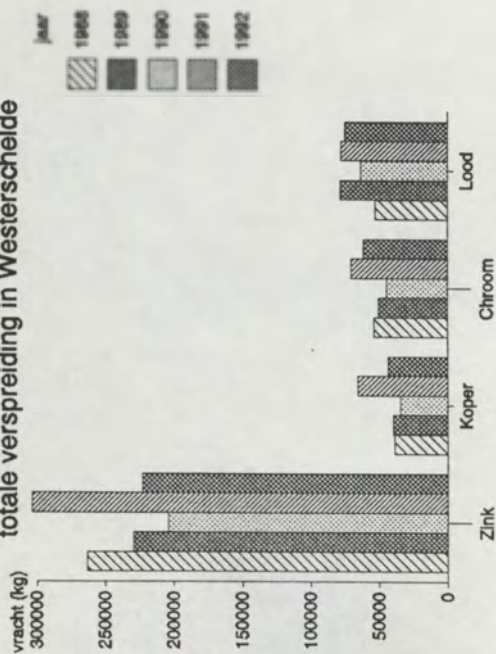
Deze aandachtspunten zijn verwerkt in de nieuwe versie van SPECIE.

BIJLAGE 8

**Verspreiding van de totale hoeveelheid
vracht in de Westerschelde.**

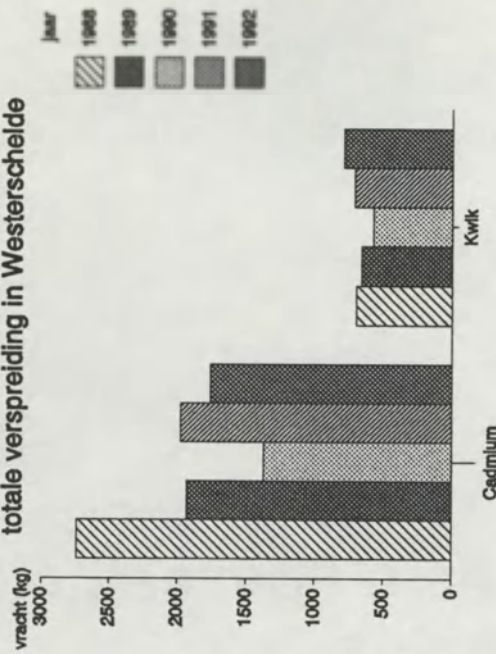
TOTAAL VRACHT

totale verspreiding in Westerschelde



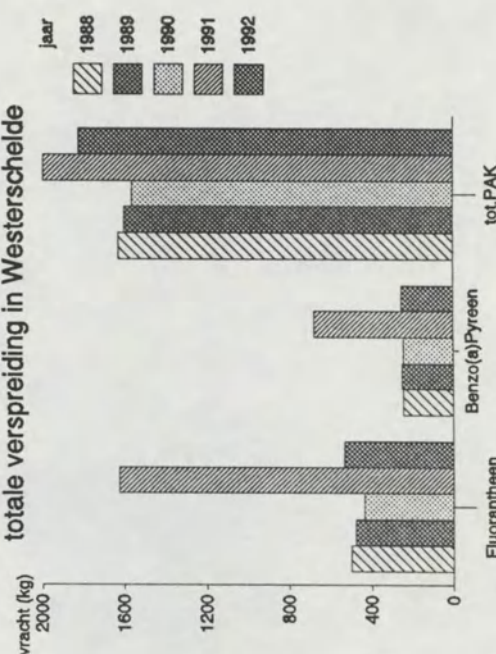
TOTAAL VRACHT

totale verspreiding in Westerschelde



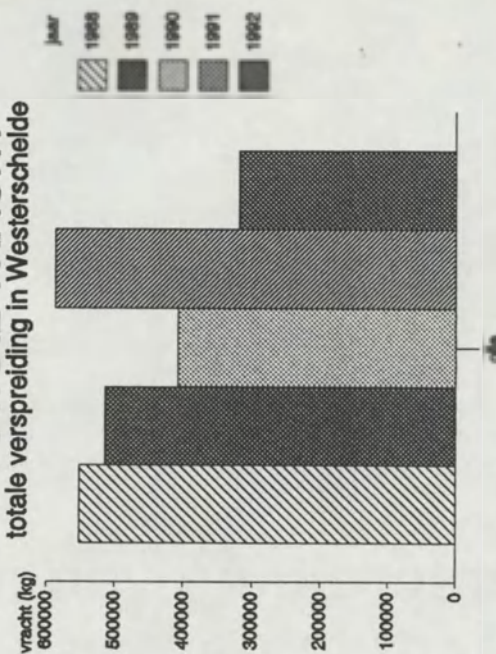
TOTAAL VRACHT

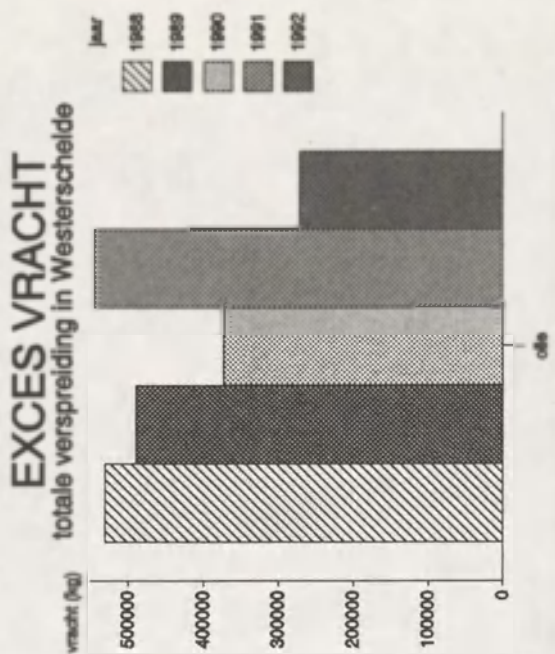
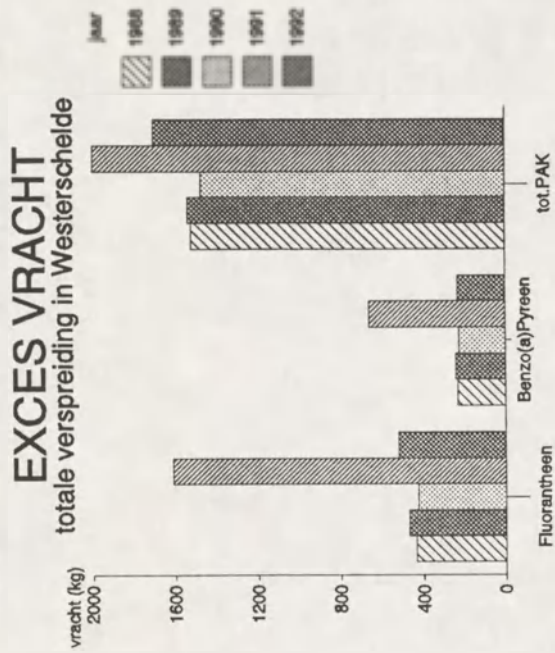
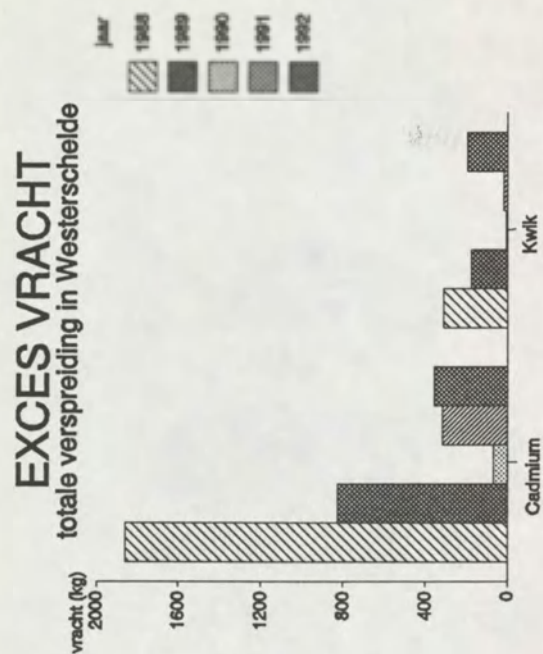
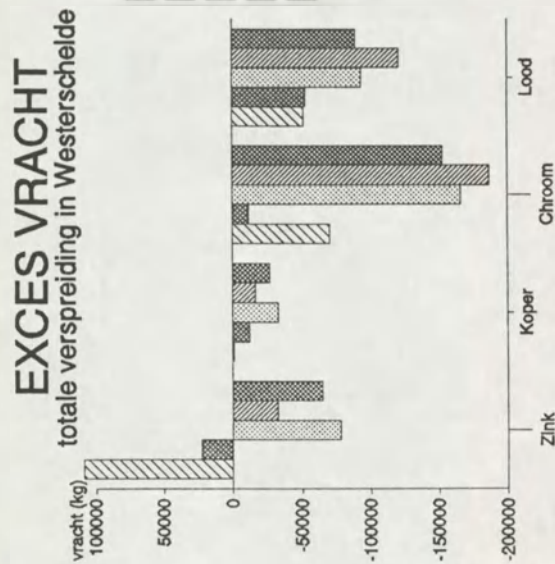
totale verspreiding in Westerschelde



TOTAAL VRACHT

totale verspreiding in Westerschelde

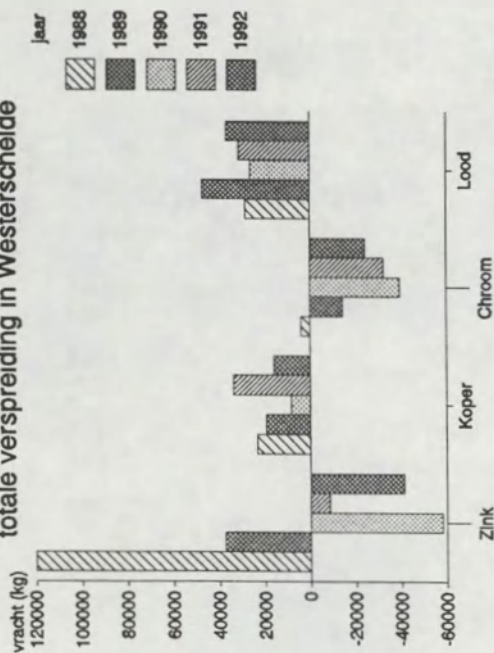




Verspreiding van de totale hoeveelheid van een vracht in de Westerschelde.

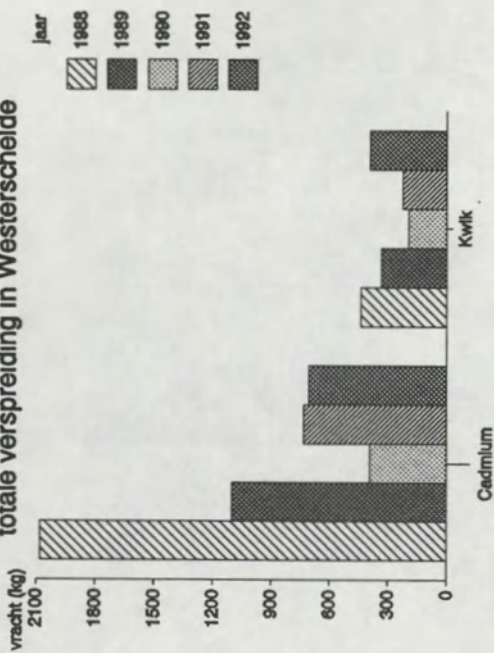
ANTROPOGENE VRACHT

totale verspreiding in Westerschelde



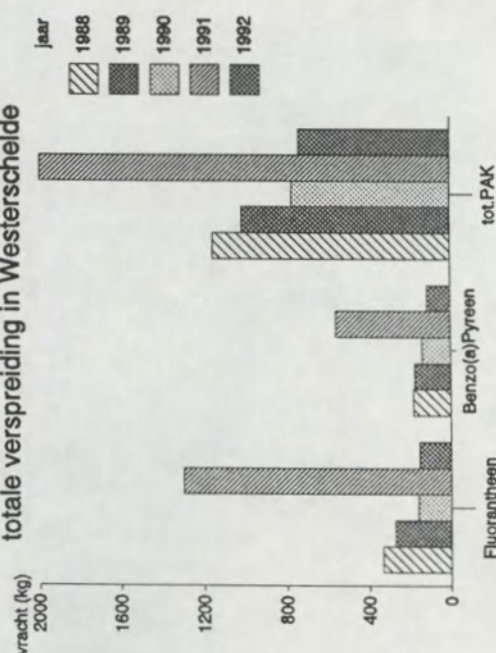
ANTROPOGENE VRACHT

totale verspreiding in Westerschelde



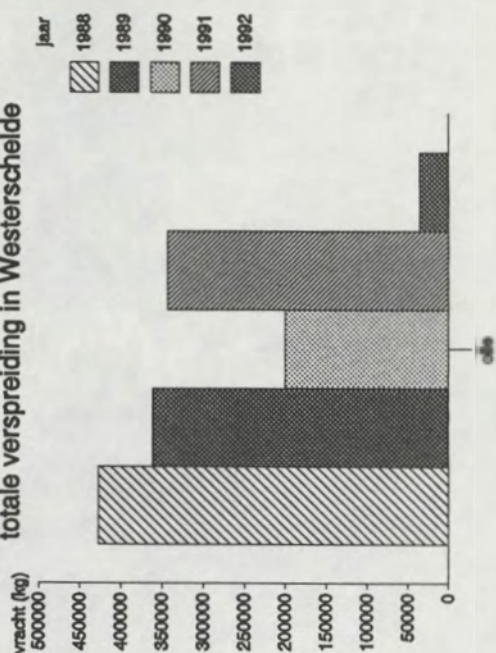
ANTROPOGENE VRACHT

totale verspreiding in Westerschelde



ANTROPOGENE VRACHT

totale verspreiding in Westerschelde



Verspreiding van de totale hoeveelheid van een vracht in de Westerschelde.

BIJLAGE 9 - 11

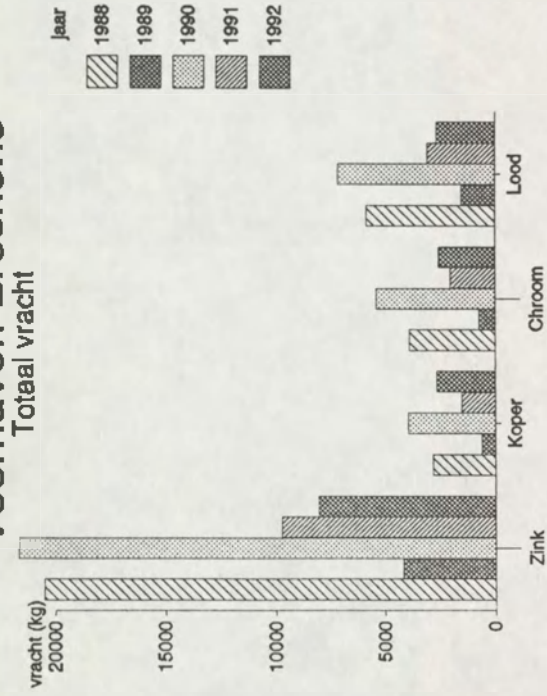
**Verloop van de trend voor de
verschillende vrachten per haven.**

- Totaal vracht**
- Exces vracht**
- Antropogene vracht**

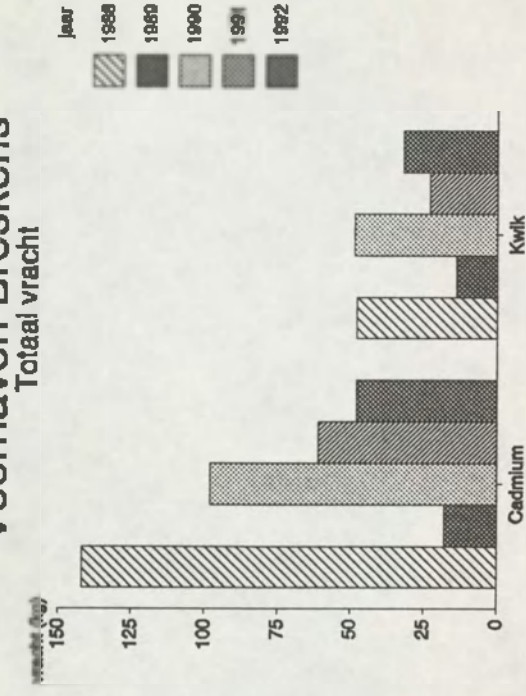
BIJLAGE 9

**Verloop van de trend voor de Totaal
vracht voor de verschillende
havenvakken**

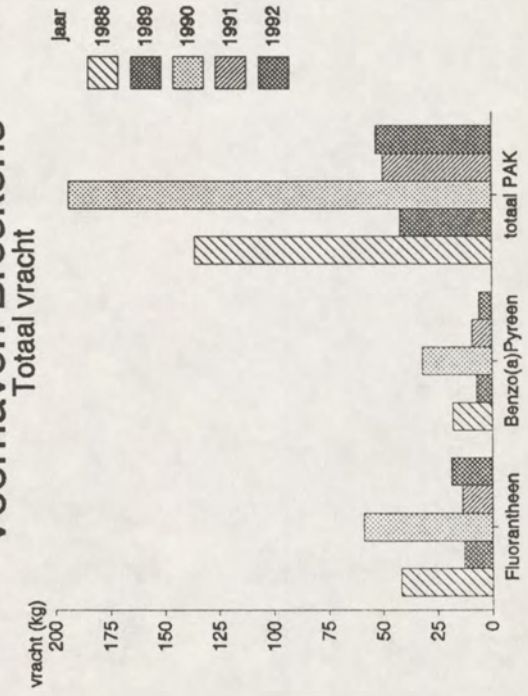
Veerhaven Breskens



Veerhaven Breskens

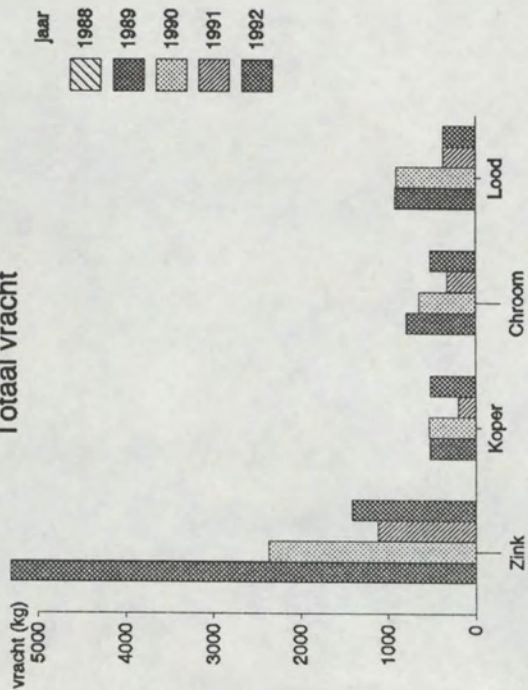


Veerhaven Breskens

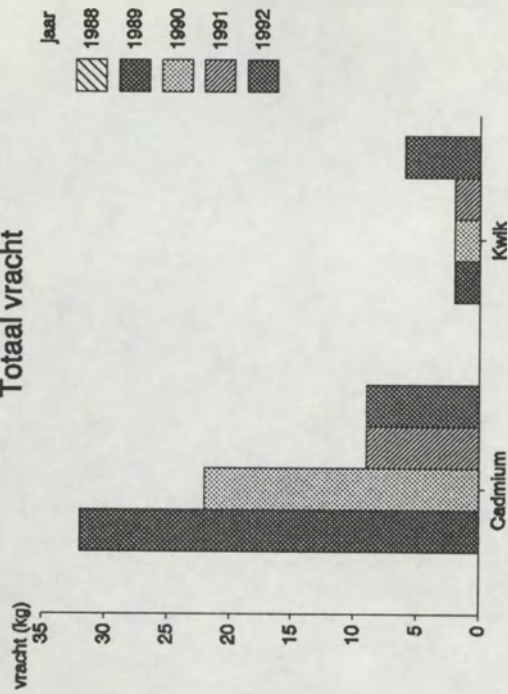


Ontwikkeling in de Totaal vracht voor
Breskens Veerhaven in de periode
1988-1992

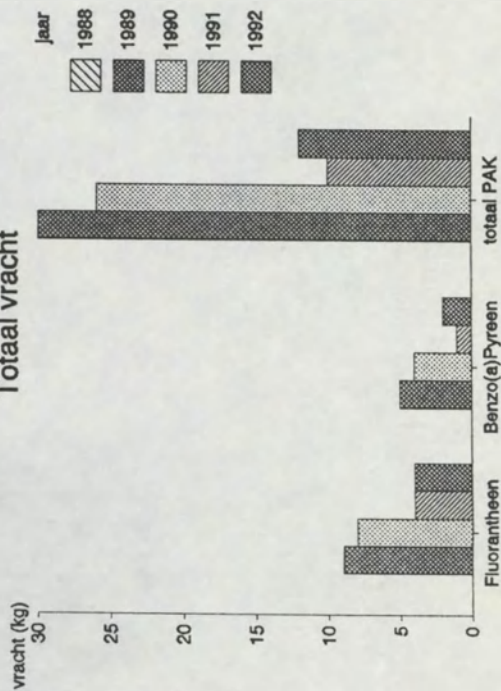
Terneuzen Veerhaven
Totaal vracht



Terneuzen Veerhaven
Totaal vracht

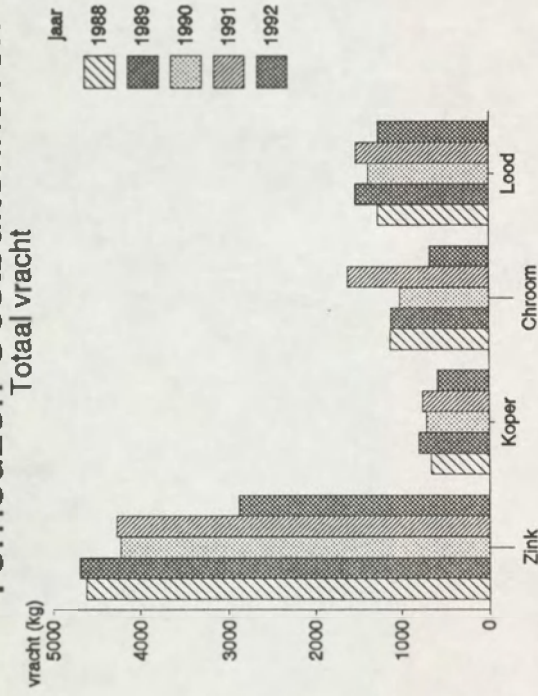


Terneuzen Veerhaven
Totaal vracht

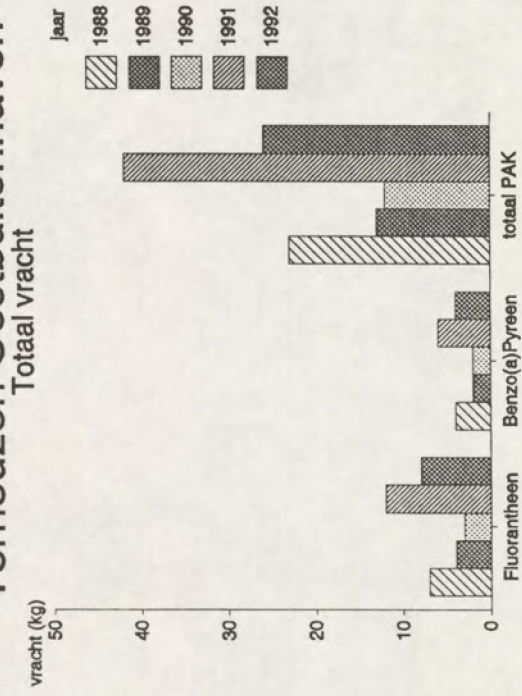


**Ontwikkeling in de Totaal vracht voor
Terneuzen Veerhaven in de periode
1988-1992**

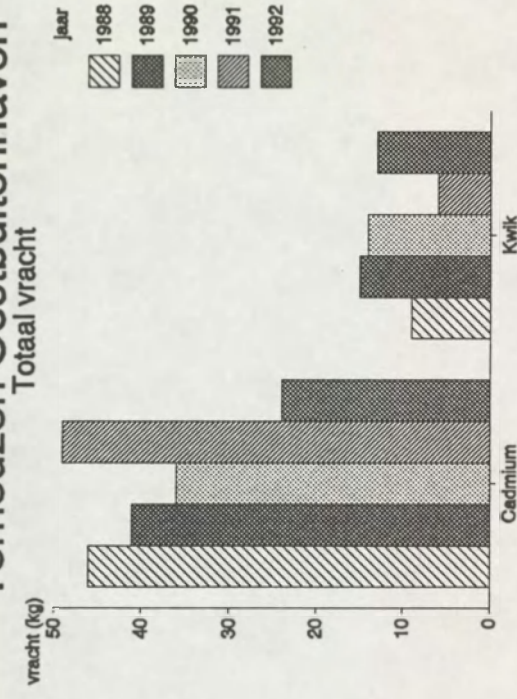
Terneuzen Oostbuitenhaven



Terneuzen Oostbuitenhaven



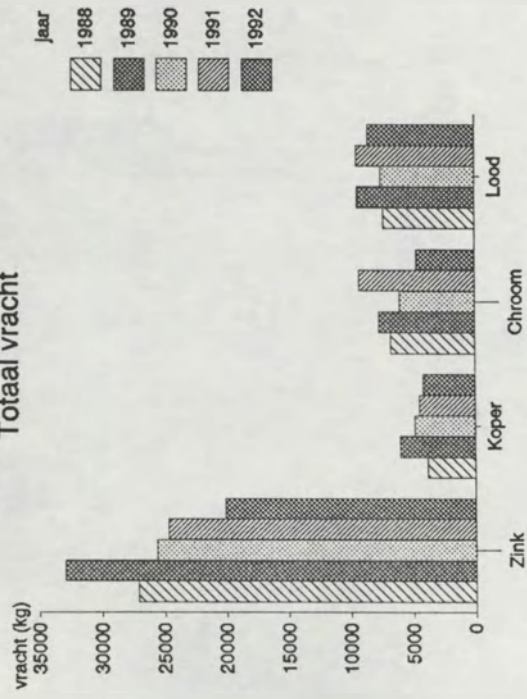
Terneuzen Oostbuitenhaven



Ontwikkeling in de Totaal vracht voor
Terneuzen Oostbuitenhaven in de
periode 1988-1992

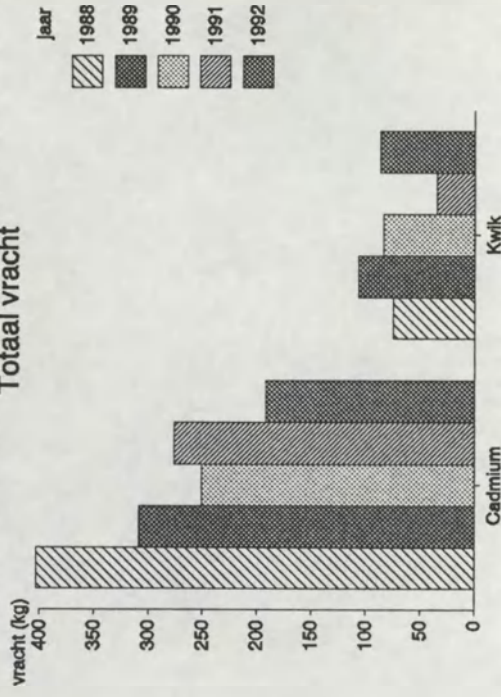
Terneuzen Westbuitenhaven

Totaal vracht



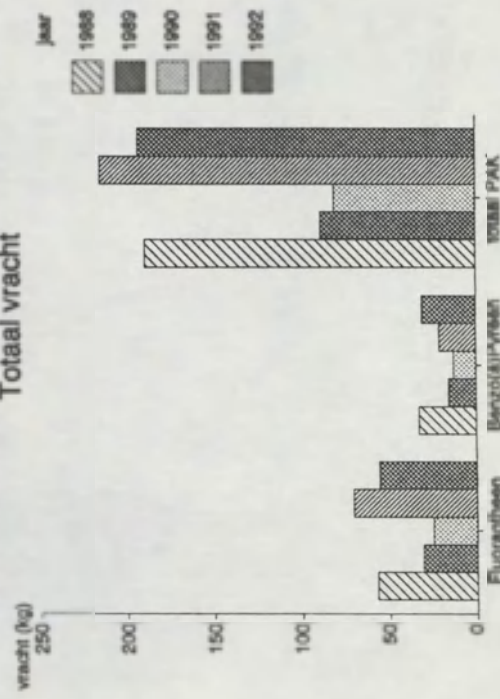
Terneuzen Westbuitenhaven

Totaal vracht



Terneuzen Westbuitenhaven

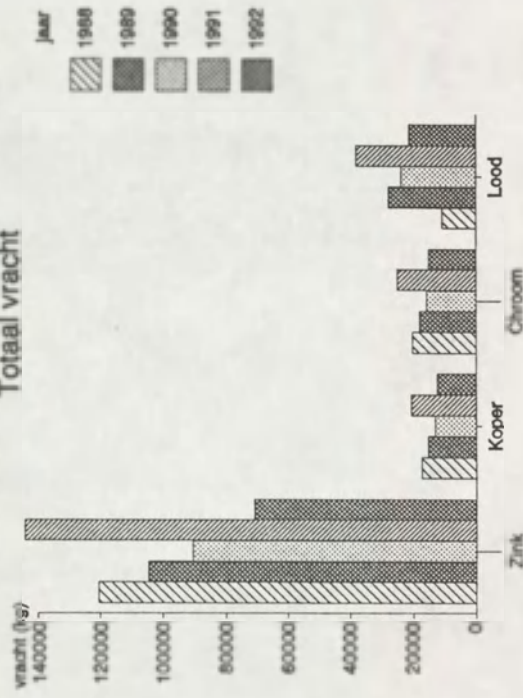
Totaal vracht



Ontwikkeling in de Totaal vracht voor
Terneuzen Westbuitenhaven in de
periode 1988-1992

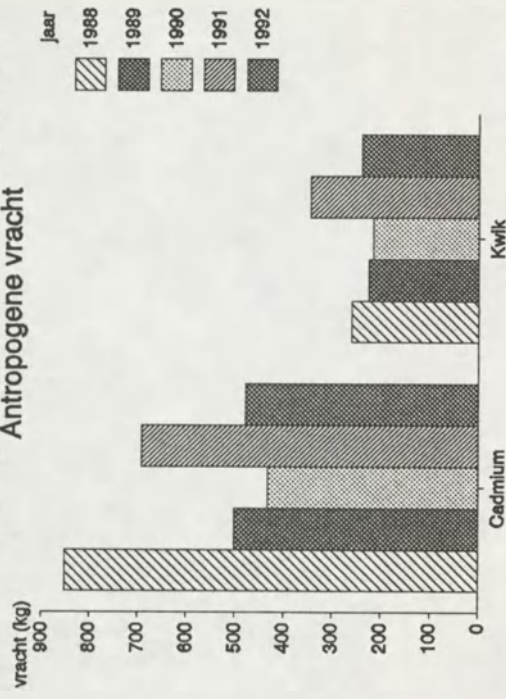
Terneuzen Braakmanhaven

Totaal vracht



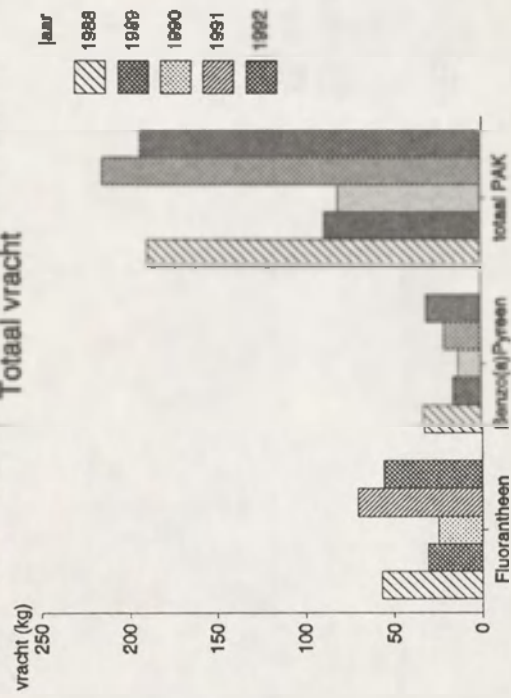
Terneuzen Braakmanhaven

Antropogene vracht



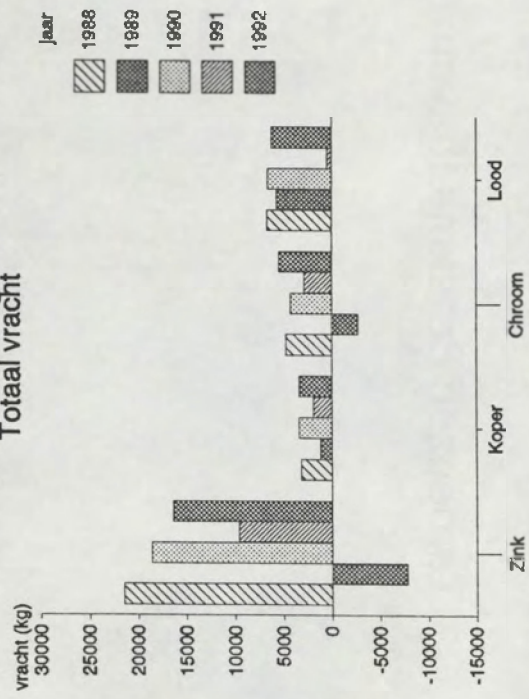
Terneuzen Braakmanhaven

Totaal vracht

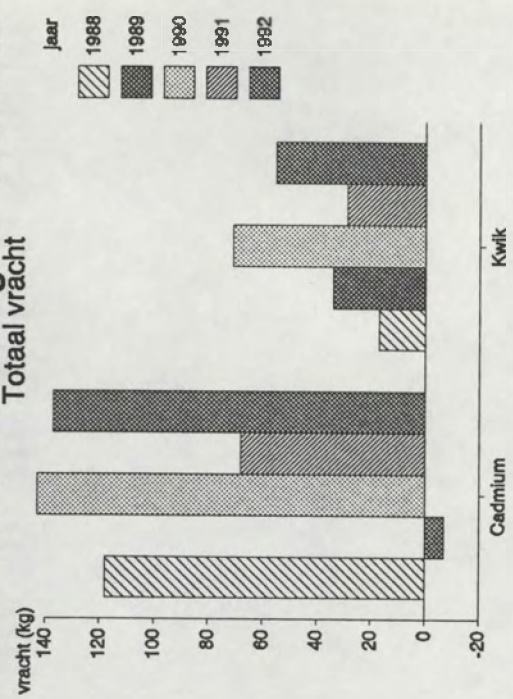


Ontwikkeling in de Totaal vracht voor
Terneuzen Braakmanhaven in de
periode 1988-1992

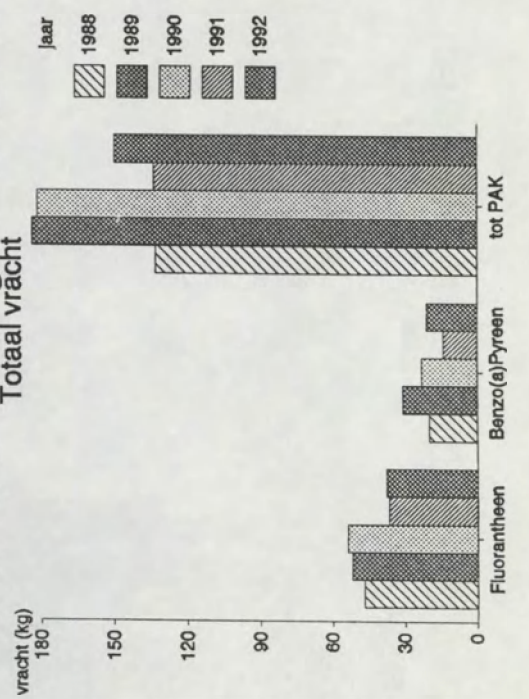
Sloehaven Vlissingen-Oost vak 1
Totaal vracht



Sloehaven Vlissingen-Oost vak 1
Totaal vracht

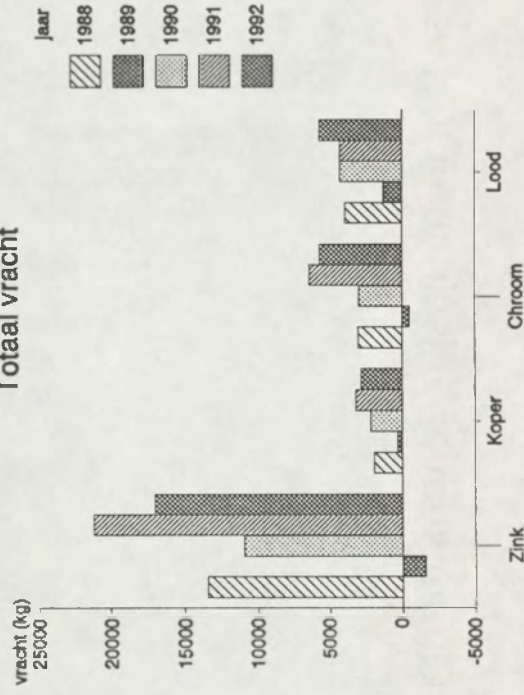


Sloehaven Vlissingen-Oost vak 1
Totaal vracht

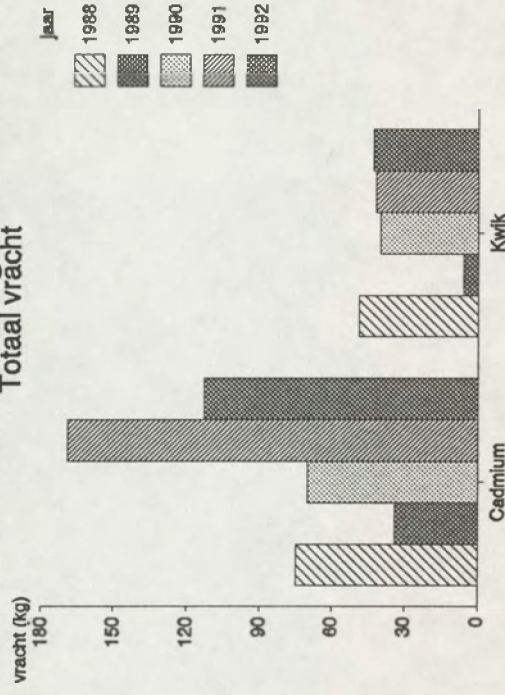


Ontwikkeling in de Totaal vracht voor vak 1 Sloehaven (Vlissingen-Oost) in de periode 1988-1992.

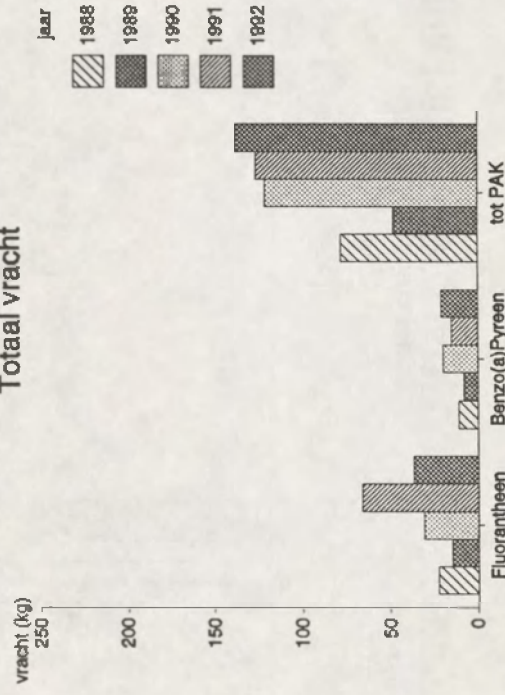
Sloehaven Vlissingen-Oost vak 2
Totaal vracht



Sloehaven Vlissingen-Oost vak 2
Totaal vracht

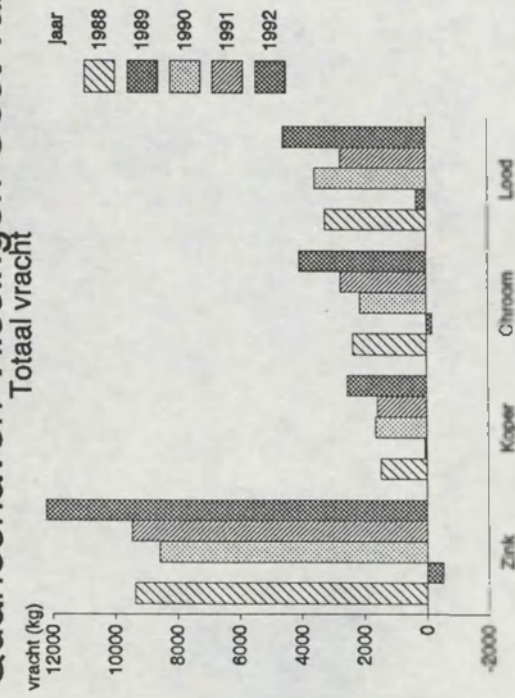


Sloehaven Vlissingen-Oost vak 2
Totaal vracht

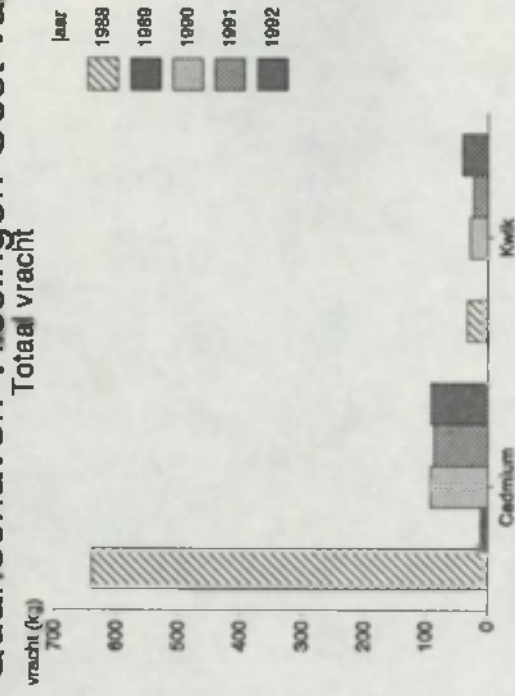


Ontwikkeling in de Totaal vracht voor vak 2 Sloehaven (Vlissingen-Oost) in de periode 1988-1992.

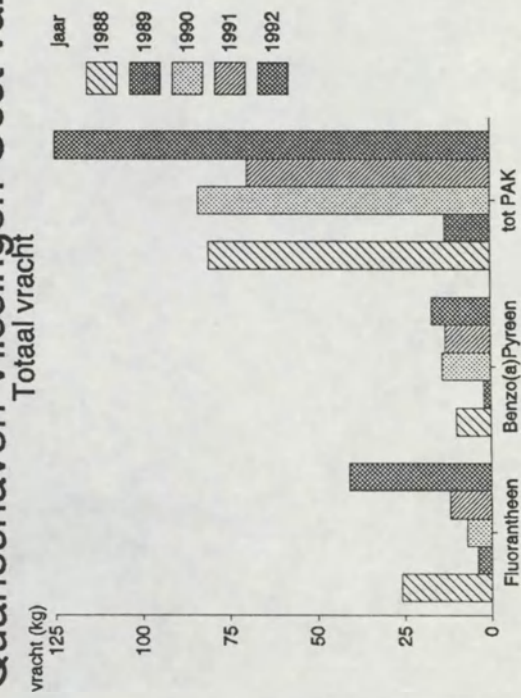
Quarleshaven Vlissingen-Oost vak 3



Quarleshaven Vlissingen-Oost vak 3

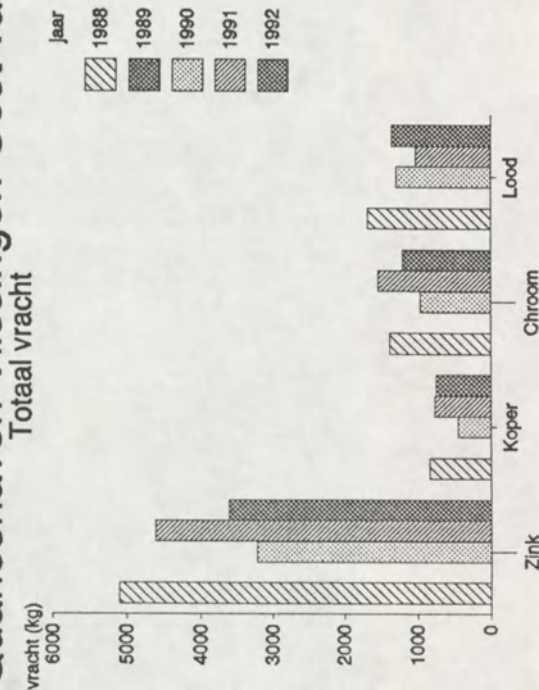


Quarleshaven Vlissingen-Oost vak 3

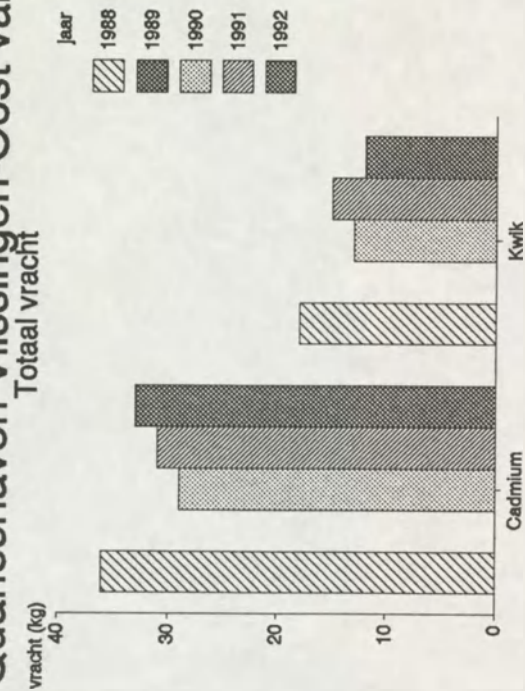


Ontwikkeling in de Totaal vracht voor vak 3 Quarleshaven (Vlissingen-Oost) in de periode 1988-1992.

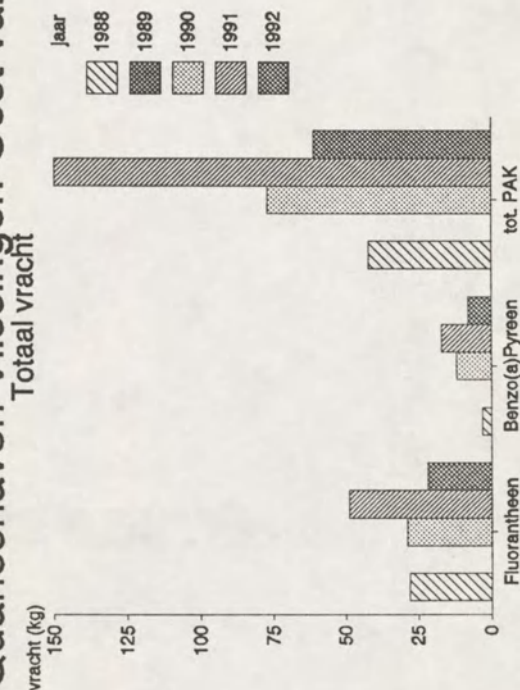
Quarleshaven Vlissingen-Oost vak 8



Quarleshaven Vlissingen-Oost vak 8

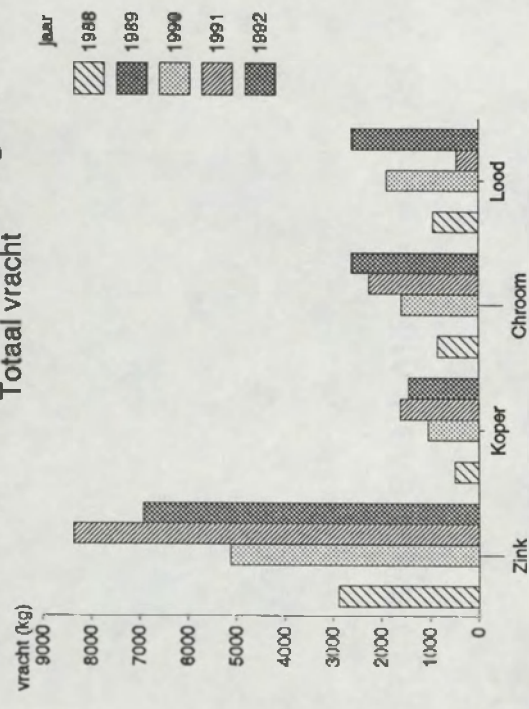


Quarleshaven Vlissingen-Oost vak 8

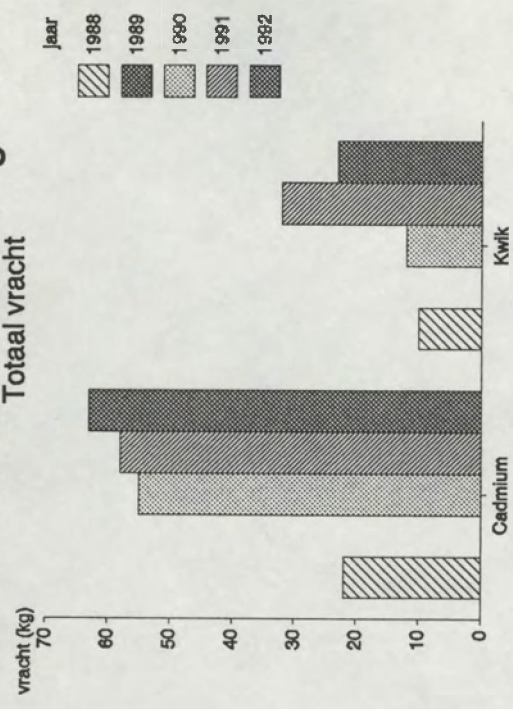


Ontwikkeling in de Totaal vracht voor vak 8 Quarleshaven (Vlissingen-Oost) in de periode 1988-1992.

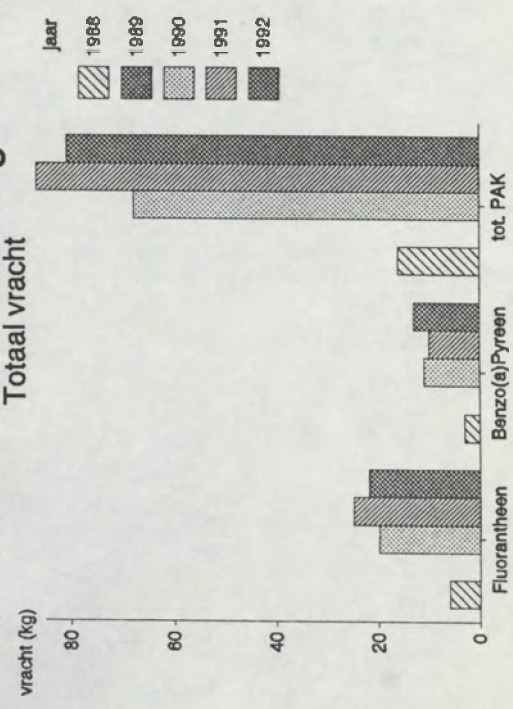
van Cittershaven Vlissingen-Oost
Totaal vracht



van Cittershaven Vlissingen-Oost
Totaal vracht

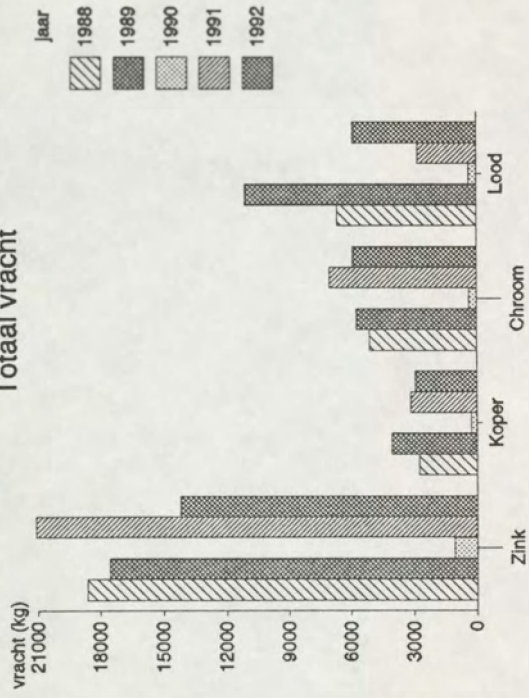


van Cittershaven Vlissingen-Oost
Totaal vracht

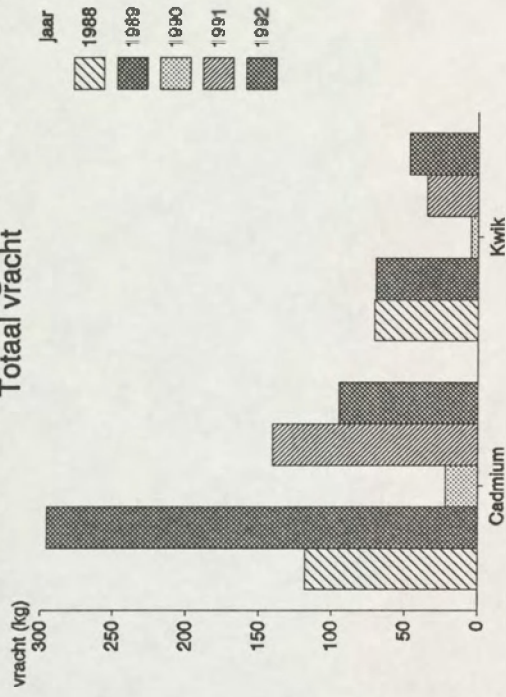


Ontwikkeling in de Totaal vracht voor
vak 9 van Cittershaven (Vlissingen-
Oost) in de periode 1988-1992.

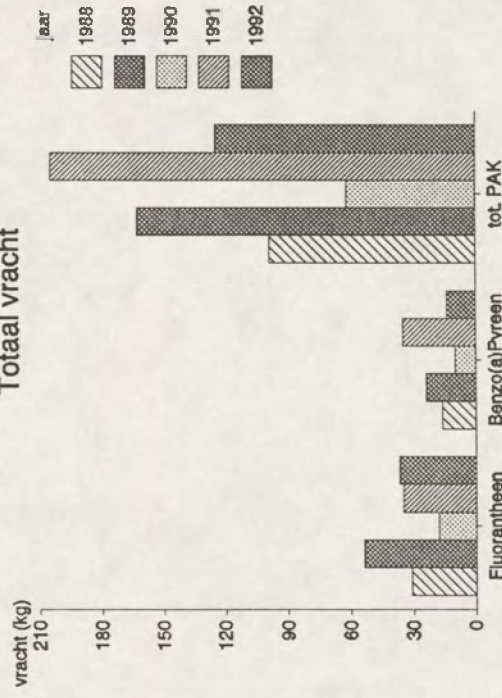
Sloehaven Vlissingen-Oost vak 10
Totaal vracht



Sloehaven Vlissingen-Oost vak 10
Totaal vracht

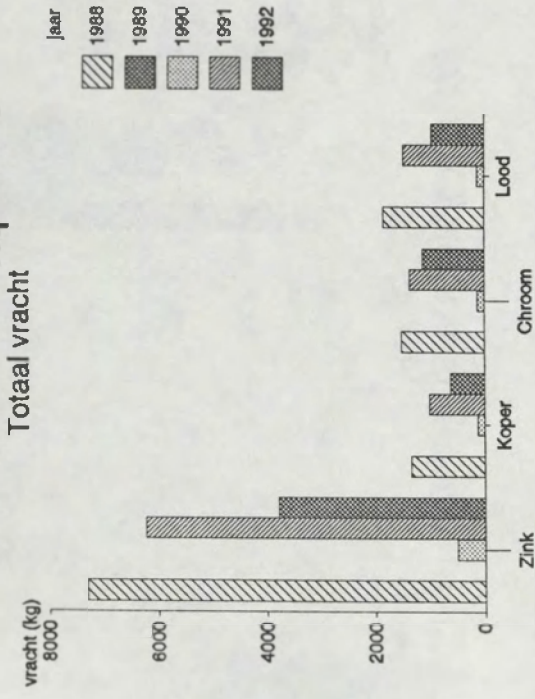


Sloehaven Vlissingen-Oost vak 10
Totaal vracht

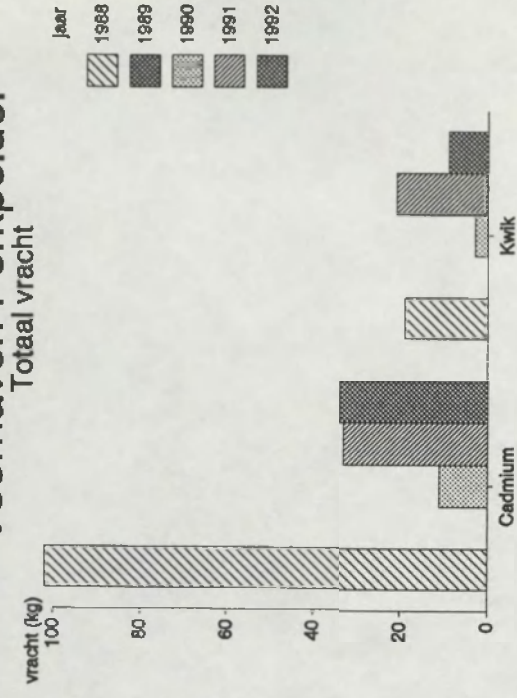


Ontwikkeling in de Totaal vracht voor vak 10 Sloehaven (Vlissingen-Oost) in de periode 1988-1992.

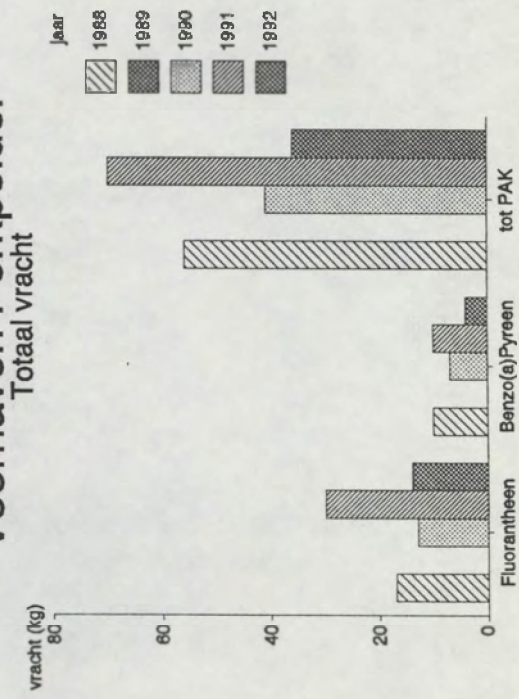
Veerhaven Perkpolder



Veerhaven Perkpolder

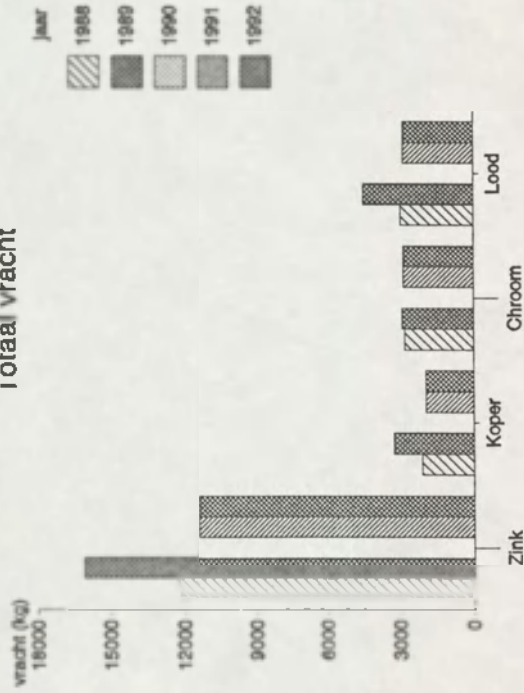


Veerhaven Perkpolder

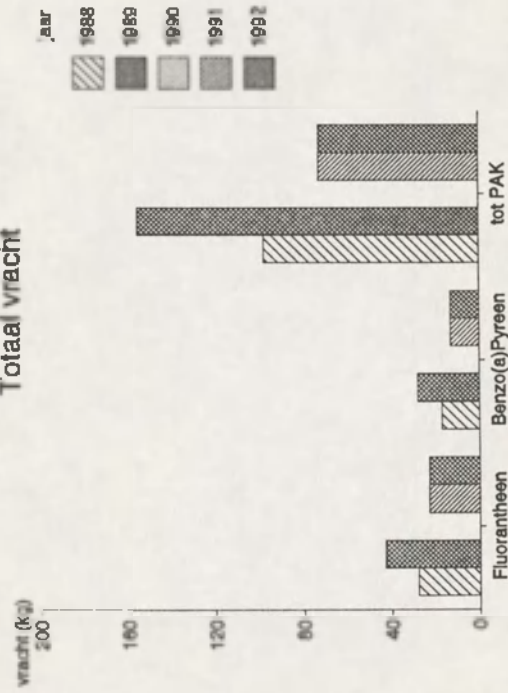


Ontwikkeling in de Totaal vracht voor
Perkpolder Veerhaven in de periode
1988-1992.

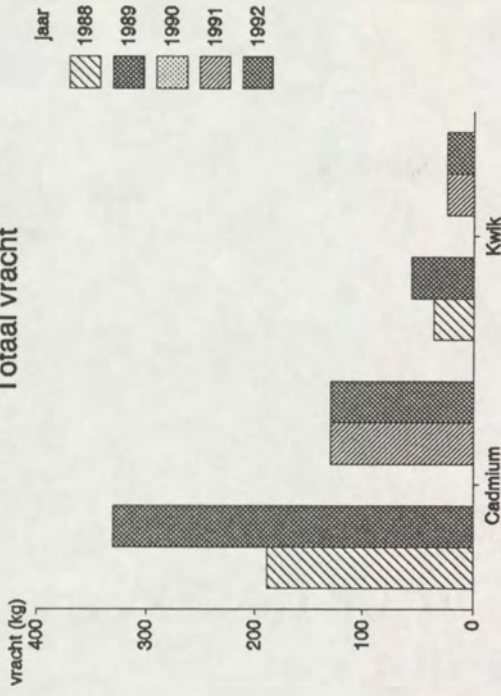
Veerhaven Kruiningen Totaal vracht



Veerhaven Kruiningen Totaal vracht



Veerhaven Kruiningen Totaal vracht

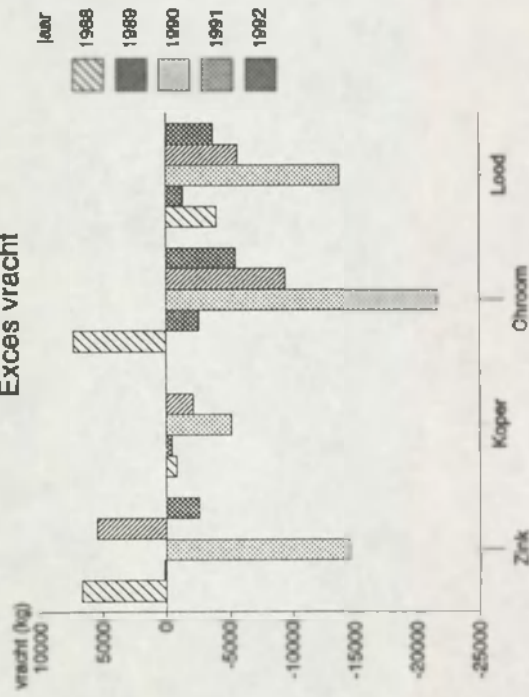


**Ontwikkeling in de Totaal vracht voor
Kruiningen Veerhaven in de periode
1988-1992.**

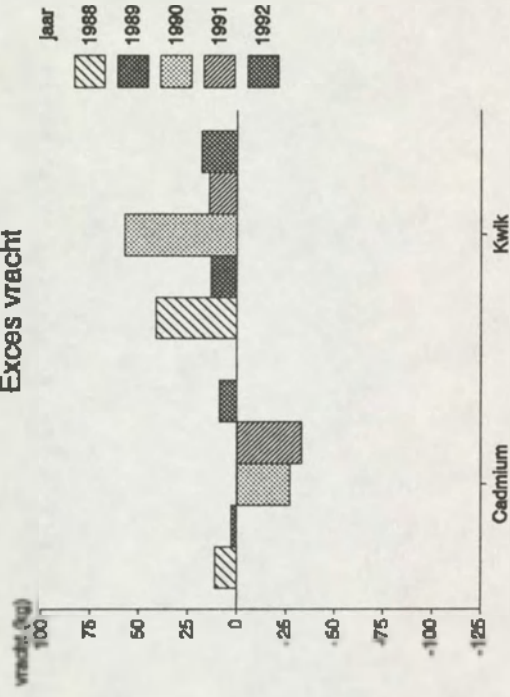
BIJLAGE 10

**Verloop van de trend voor de Exces
vracht voor de verschillende
havenvakken**

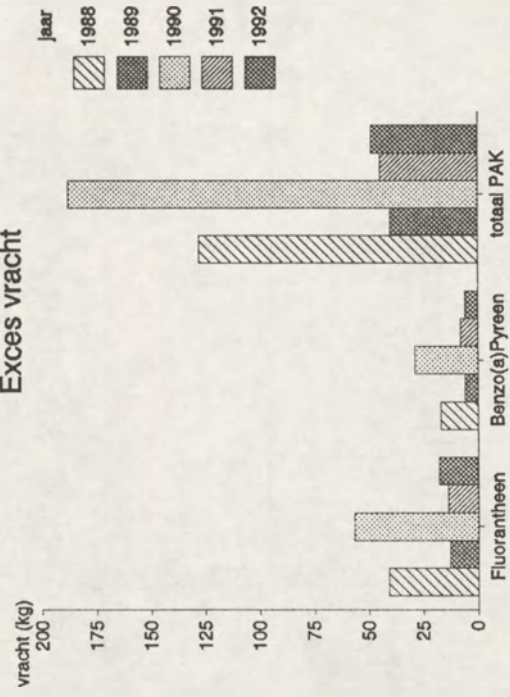
Veerhaven Breskens Exces vracht



Veerhaven Breskens Exces vracht

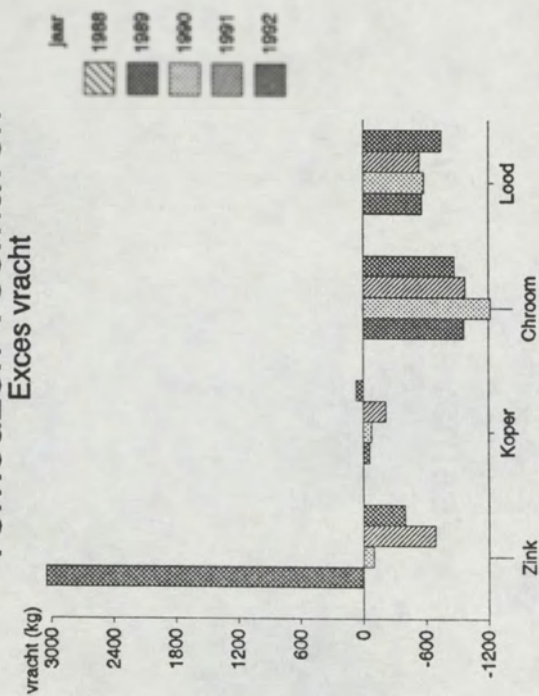


Veerhaven Breskens Exces vracht

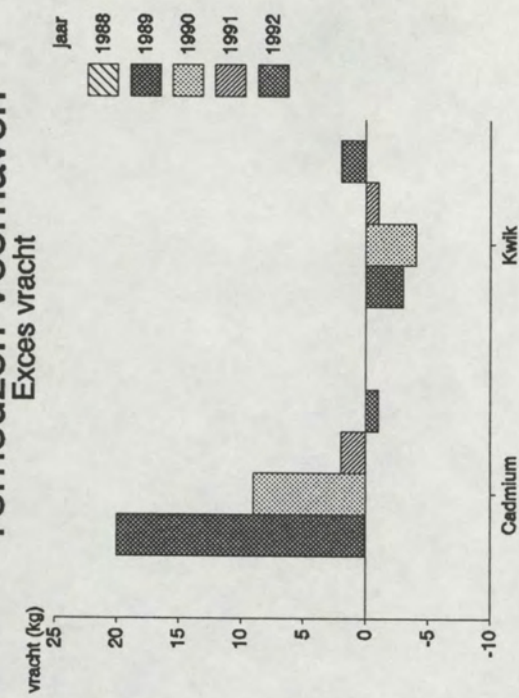


Ontwikkeling in de Exces vracht voor
Breskens Veerhaven in de periode
1988-1992

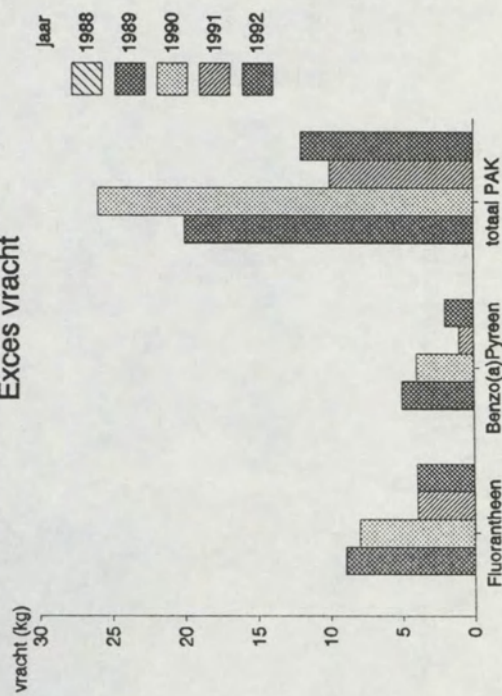
Terneuzen Veerhaven



Terneuzen Veerhaven

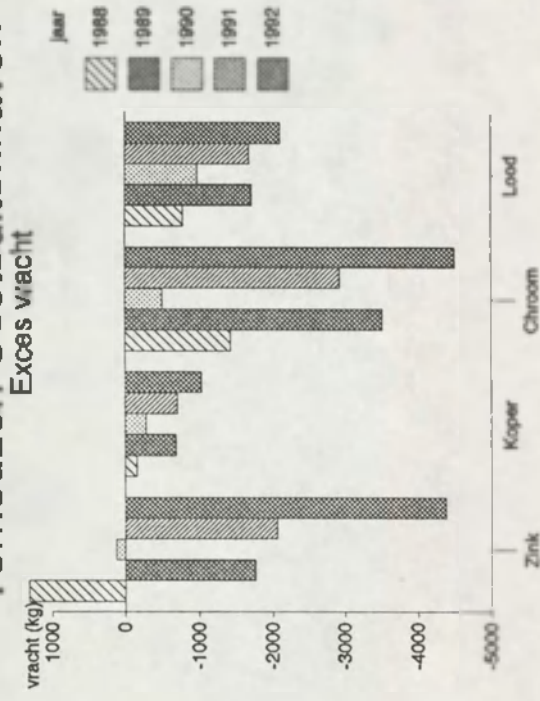


Terneuzen Veerhaven

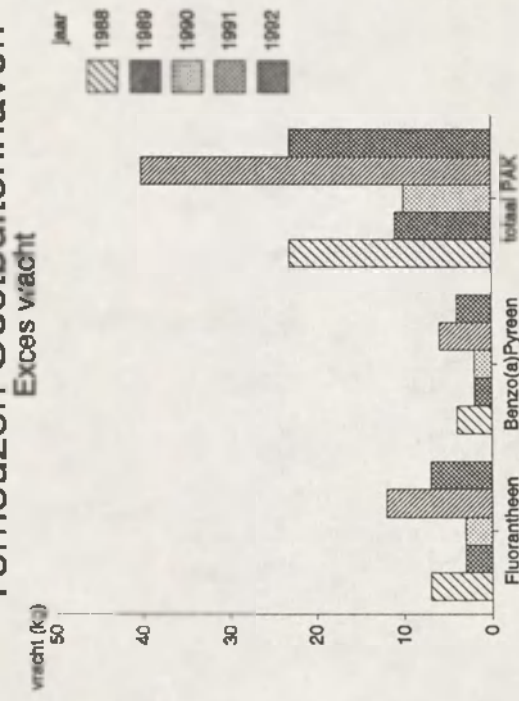


Ontwikkeling in de Exces vracht voor
Terneuzen Veerhaven in de periode
1988-1992

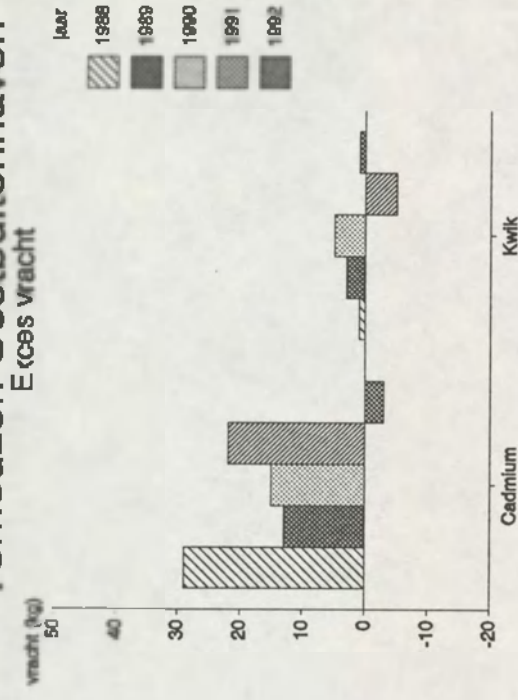
Terneuzen Oostbuitenhaven



Terneuzen Oostbuitenhaven

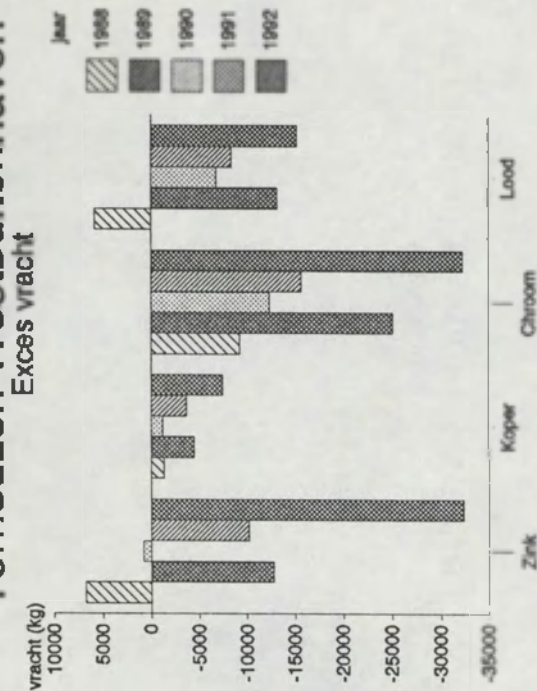


Terneuzen Oostbuitenhaven

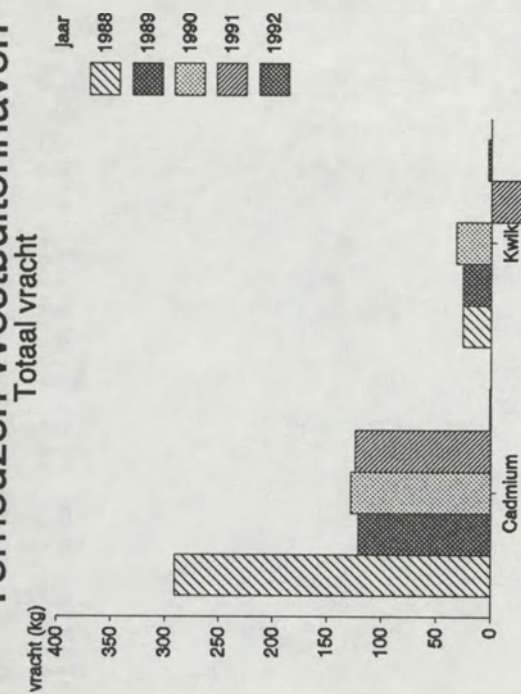


Ontwikkeling in de Exces vracht voor
Terneuzen Oostbuitenhaven in de
periode 1988-1992

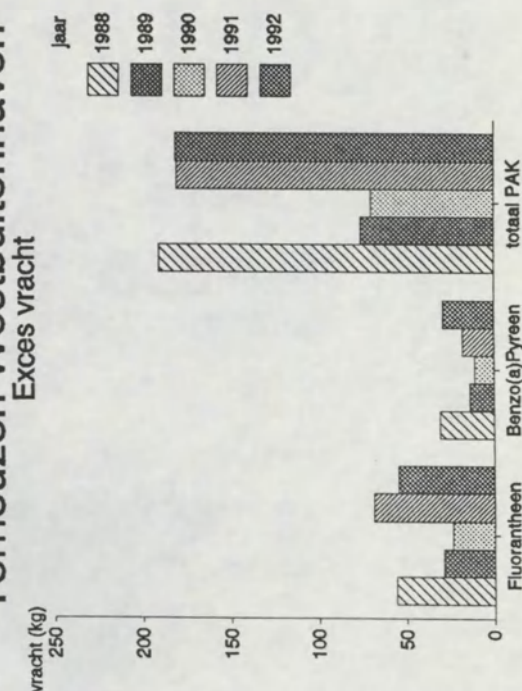
Terneuzen Westbuitenhaven



Terneuzen Westbuitenhaven

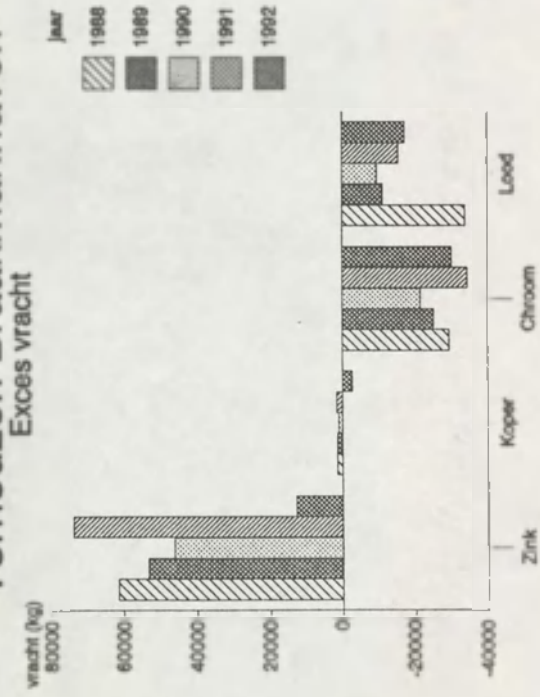


Terneuzen Westbuitenhaven

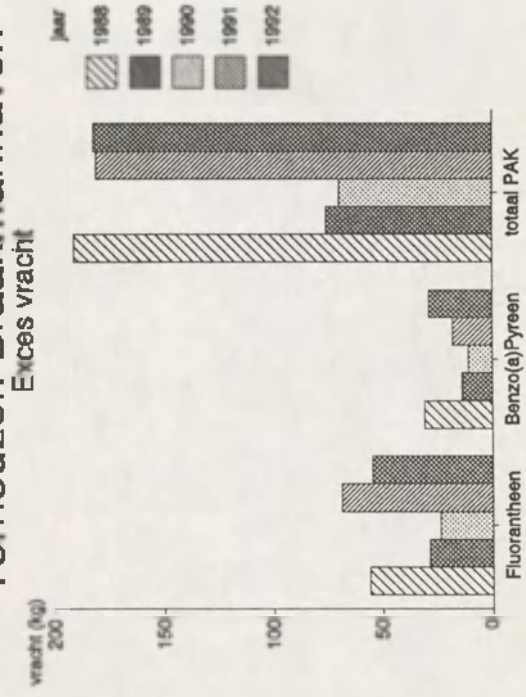


Ontwikkeling in de Exces vracht voor
Terneuzen Westbuitenhaven in de
periode 1988-1992

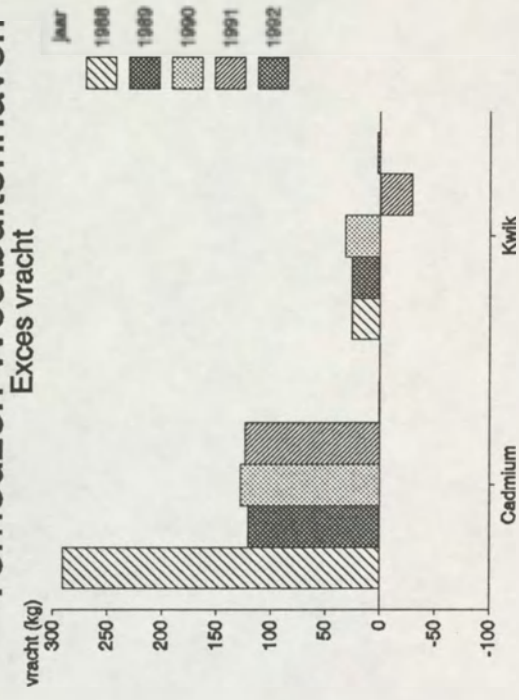
Terneuzen Braakmanhaven



Terneuzen Braakmanhaven

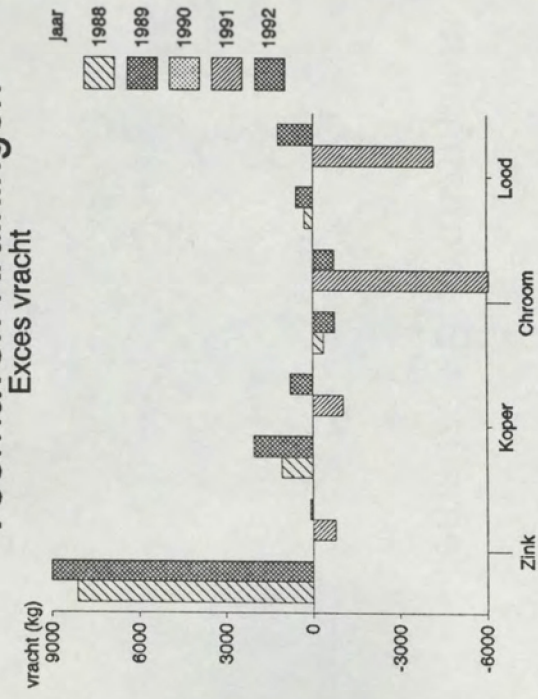


Terneuzen Westbuitenhaven

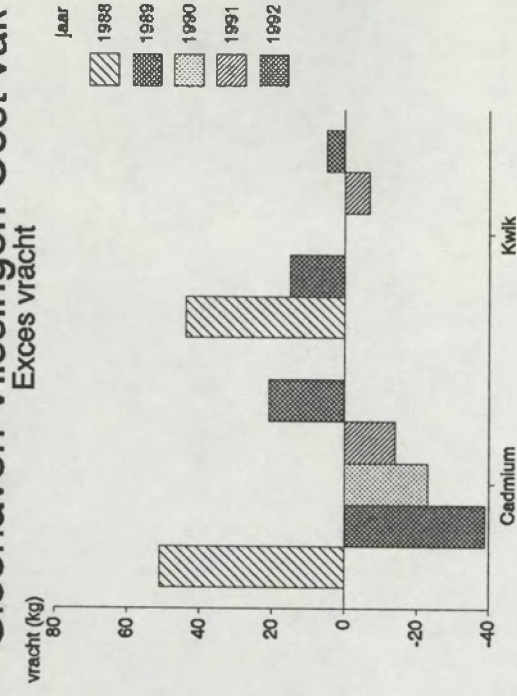


Ontwikkeling in de Exces vracht voor
Terneuzen Braakmanhaven in de
periode 1988-1992

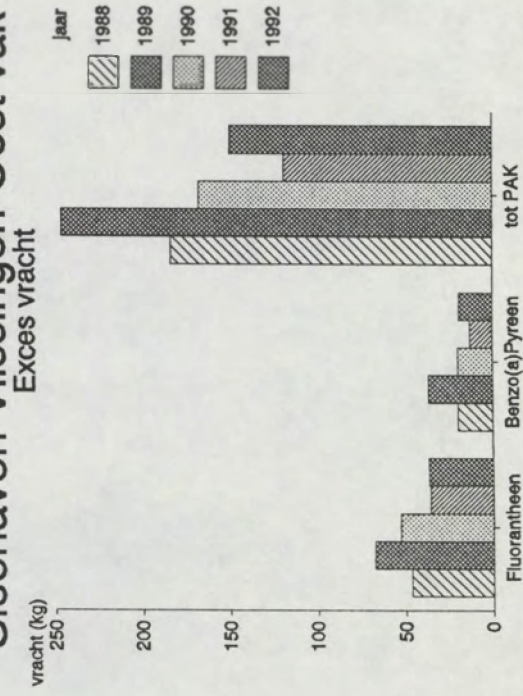
Veerhaven Kruiningen



Sloehaven Vlissingen-Oost vak 1

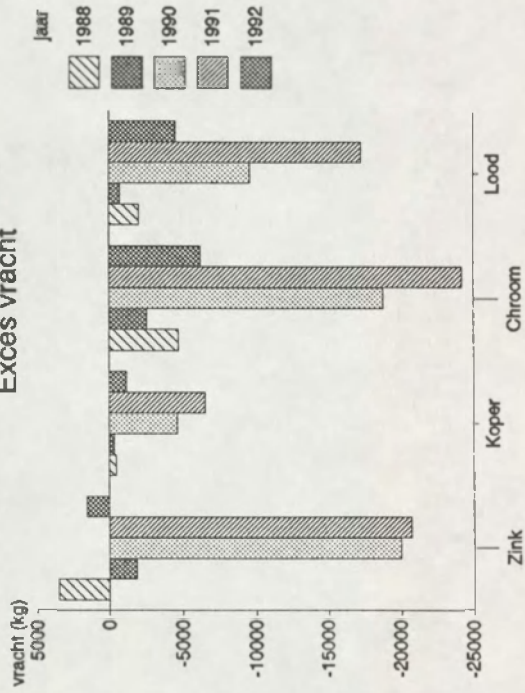


Sloehaven Vlissingen-Oost vak 1

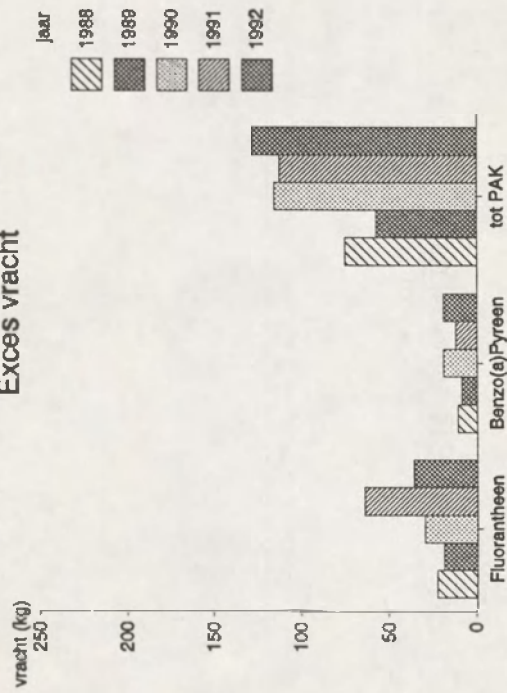


Ontwikkeling in de Exces vracht voor vak 1 Sloehaven (Vlissingen-Oost) in de periode 1988-1992.

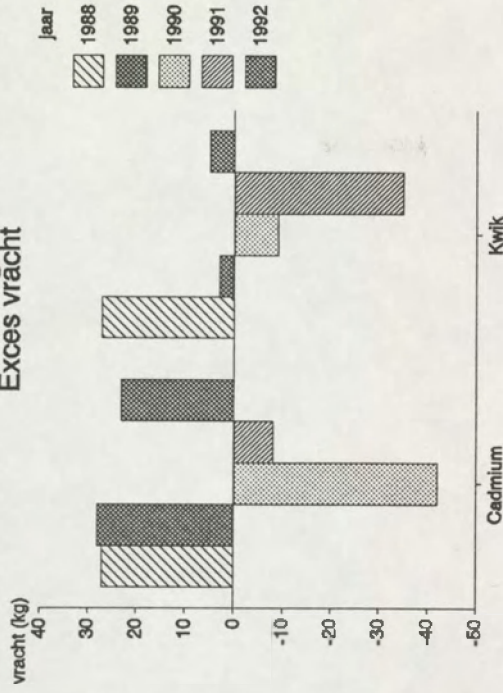
Sloehaven Vlissingen-Oost vak 2
Exces vracht



Sloehaven Vlissingen-Oost vak 2
Exces vracht

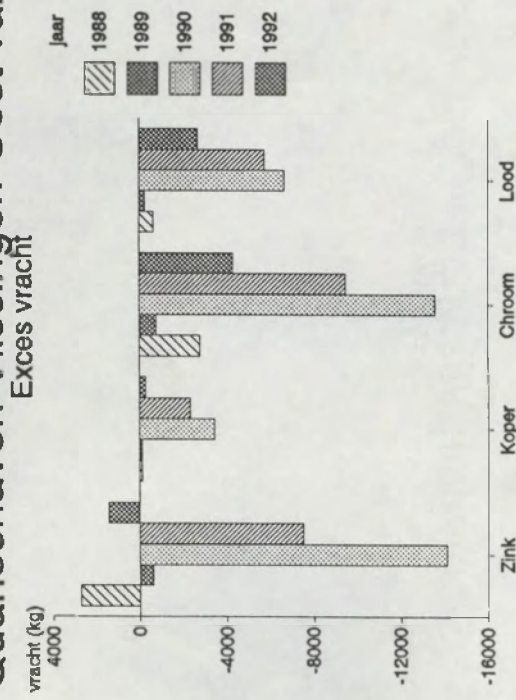


Sloehaven Vlissingen-Oost vak 2
Exces vracht

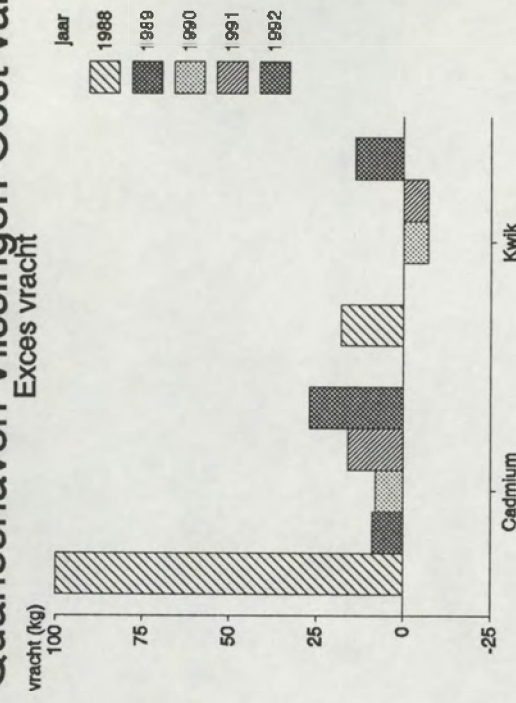


Ontwikkeling in de Exces vracht voor
vak 2 Sloehaven (Vlissingen-Oost) in
de periode 1988-1992.

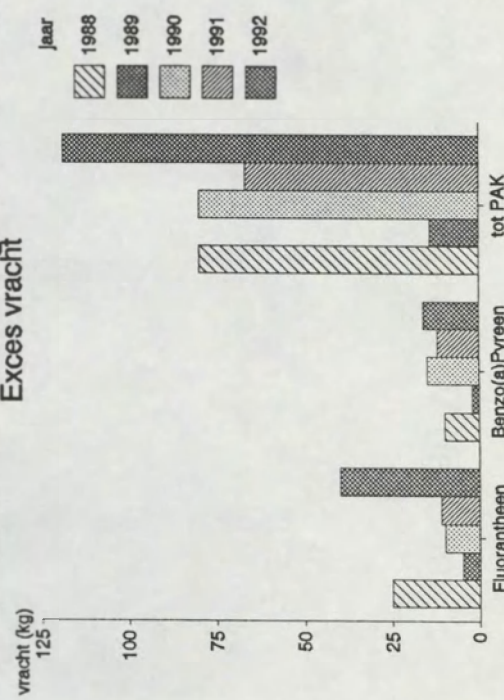
Quarleshaven Vlissingen-Oost vak 3



Quarleshaven Vlissingen-Oost vak 3

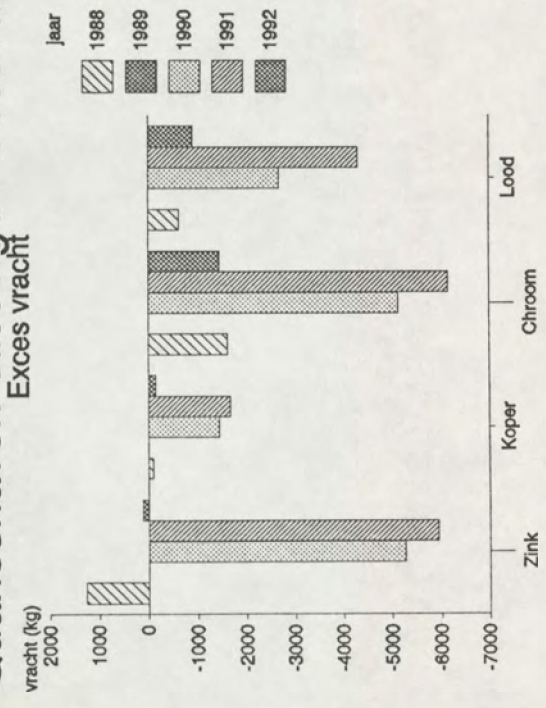


Quarleshaven Vlissingen-Oost vak 3

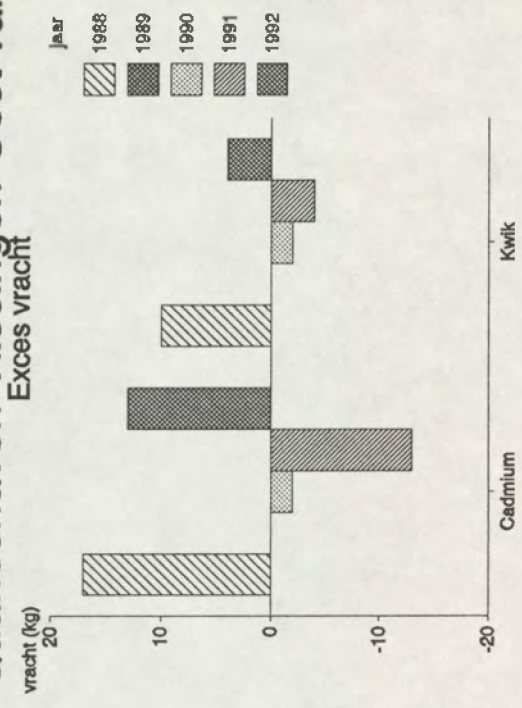


Ontwikkeling in de Exces vracht voor
vak 3 Quarleshaven (Vlissingen-Oost)
in de periode 1988-1992.

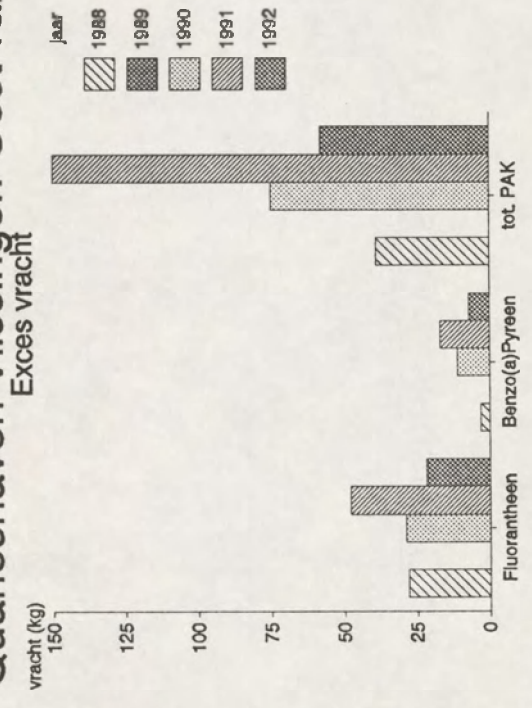
Quarleshaven Vlissingen-Oost vak 8



Quarleshaven Vlissingen-Oost vak 8

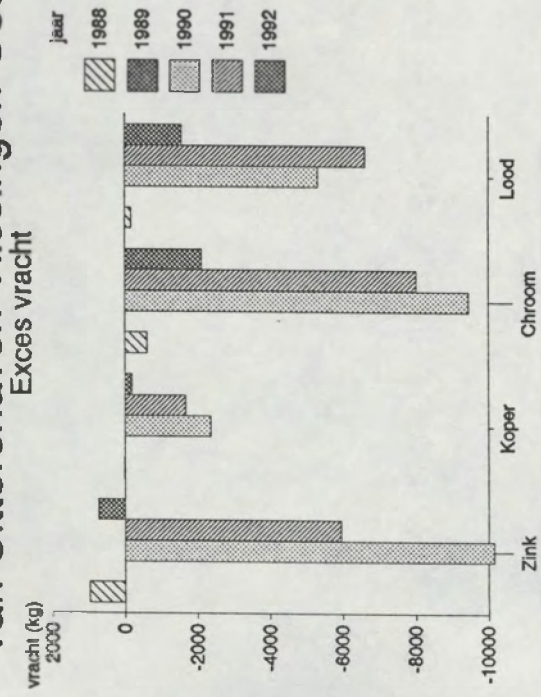


Quarleshaven Vlissingen-Oost vak 8

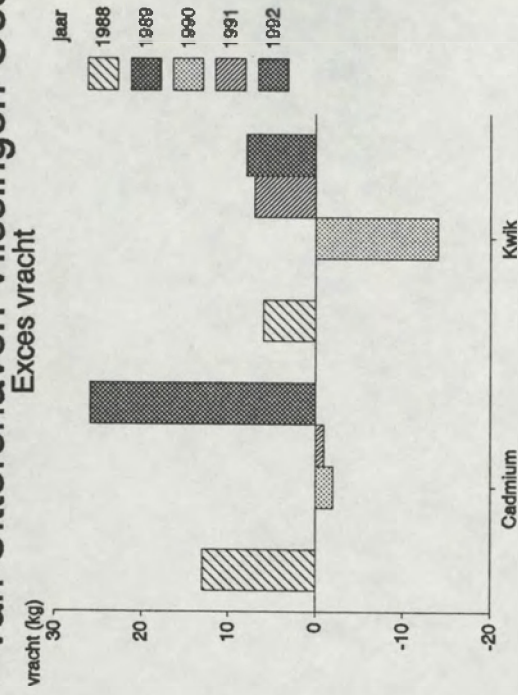


Ontwikkeling in de Exces vracht voor vak 8 Quarleshaven (Vlissingen-Oost) in de periode 1988-1992.

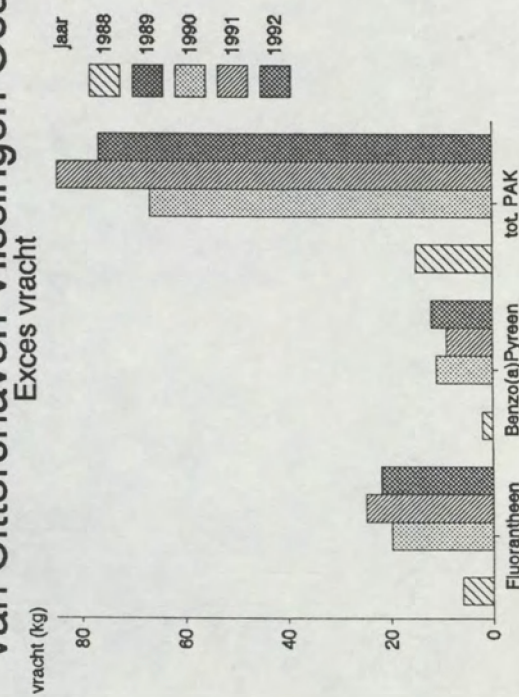
van Cittershaven Vlissingen-Oost



van Cittershaven Vlissingen-Oost

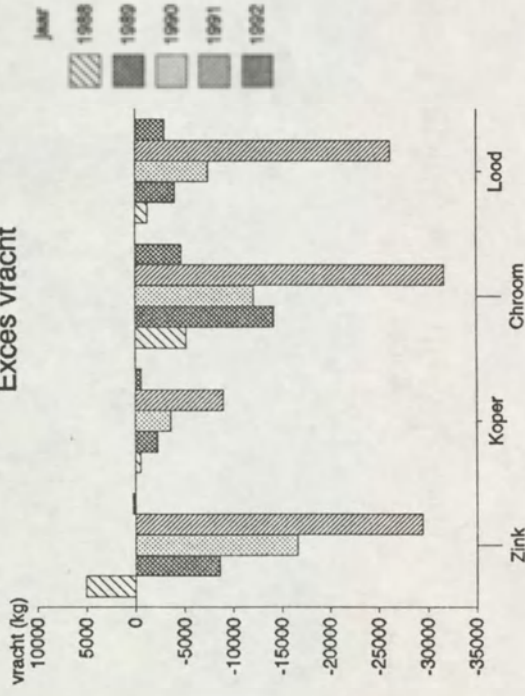


van Cittershaven Vlissingen-Oost

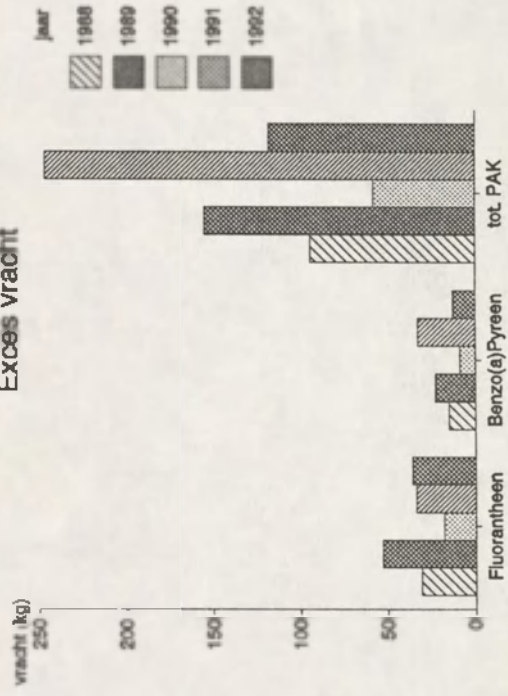


Ontwikkeling in de Exces vracht voor
vak 9 van Cittershaven (Vlissingen-
Oost) in de periode 1988-1992.

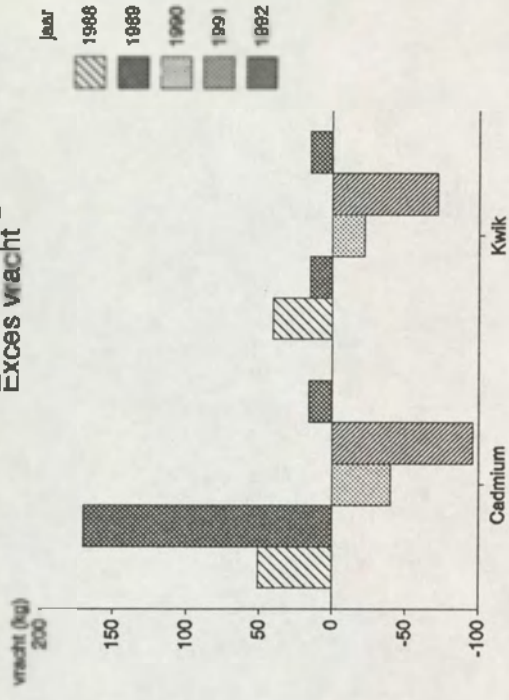
Sloehaven Vlissingen-Oost vak 10
Exces vracht



Sloehaven Vlissingen-Oost vak 10
Exces vracht

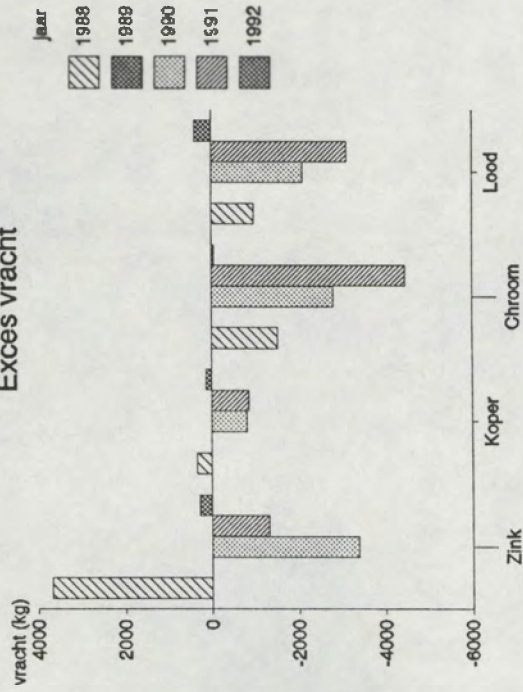


Sloehaven Vlissingen-Oost
Exces vracht

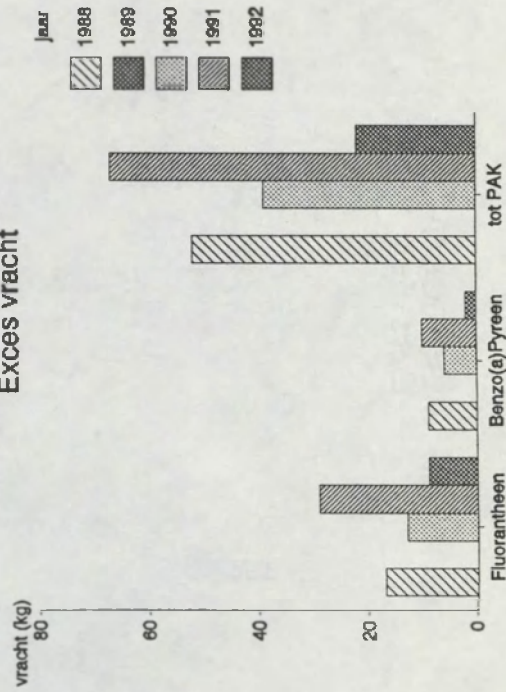


Ontwikkeling in de Exces vracht voor vak 10 Sloehaven (Vlissingen-Oost) in de periode 1988-1992.

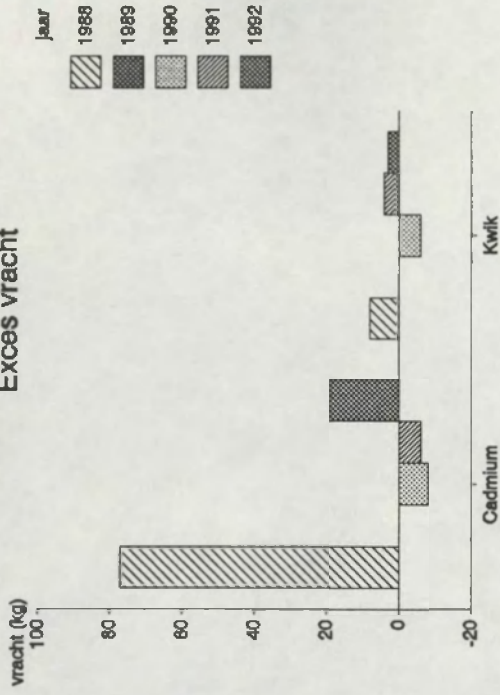
Veerhaven Perkpolder Exces vracht



Veerhaven Perkpolder Exces vracht

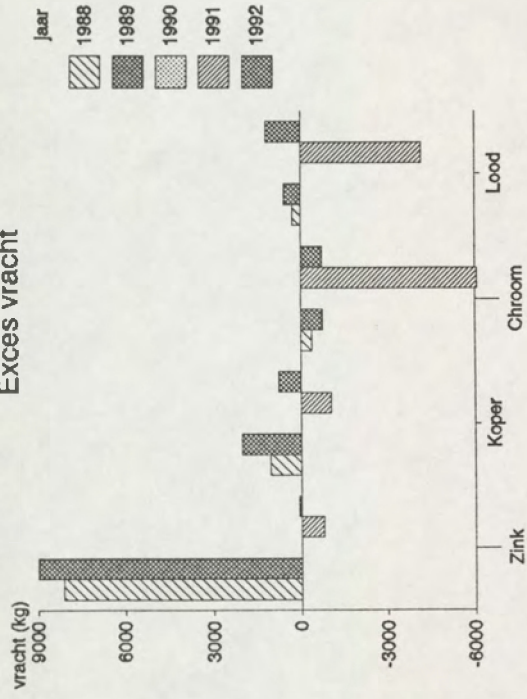


Veerhaven Perkpolder Exces vracht

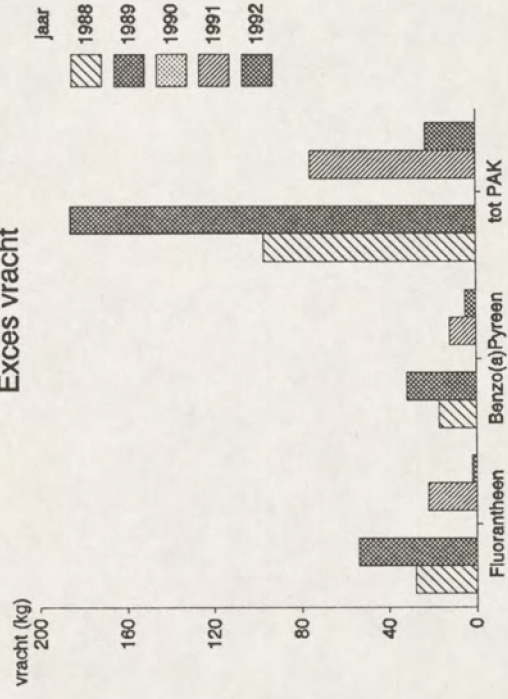


Ontwikkeling in de Exces vracht voor
Perkpolder Veerhaven in de periode
1988-1992.

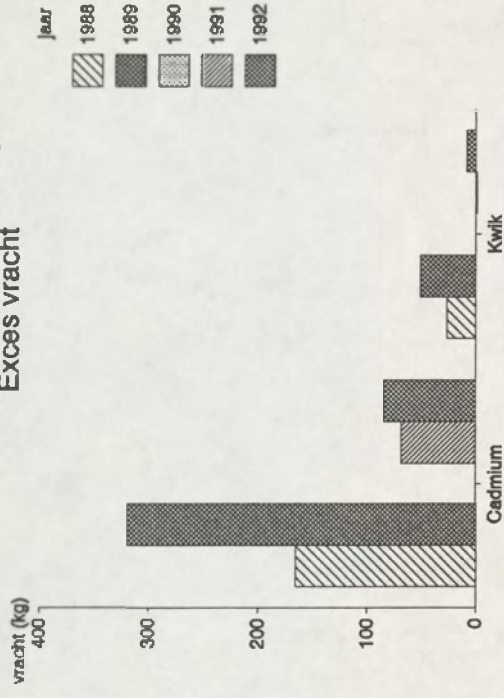
Veerhaven Kruiningen Exces vracht



Veerhaven Kruiningen Exces vracht



Veerhaven Kruiningen Exces vracht

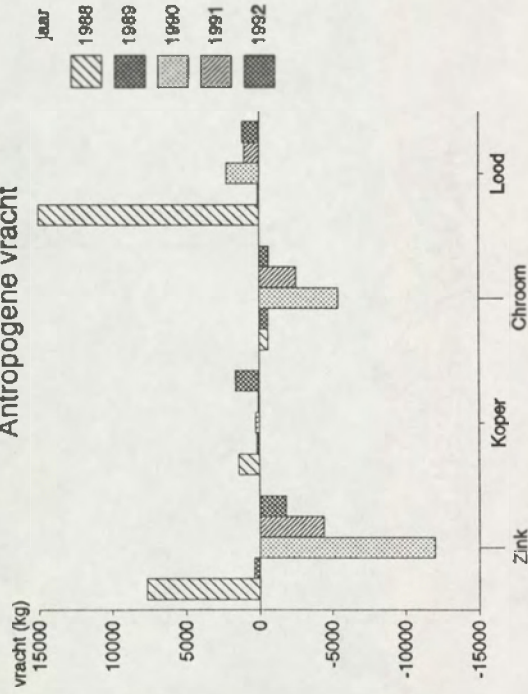


Ontwikkeling in de Exces vracht voor
Kruiningen Veerhaven in de periode
1988-1992.

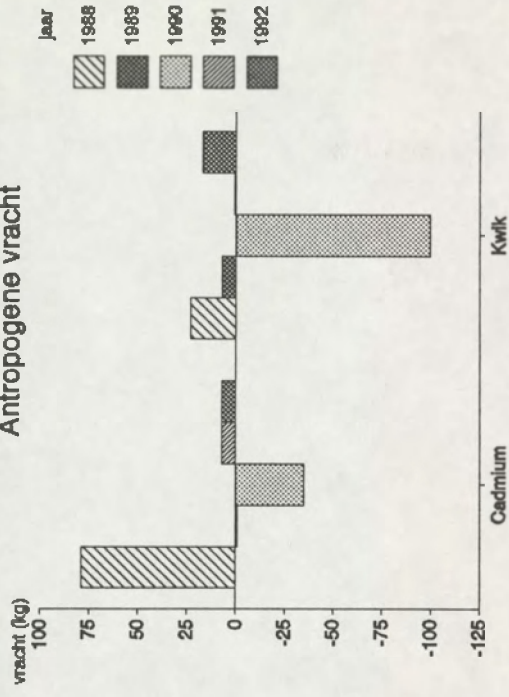
Bijlage 11

**Verloop van de trend voor de
Antropogene vracht voor de
verschillende havenvakken.**

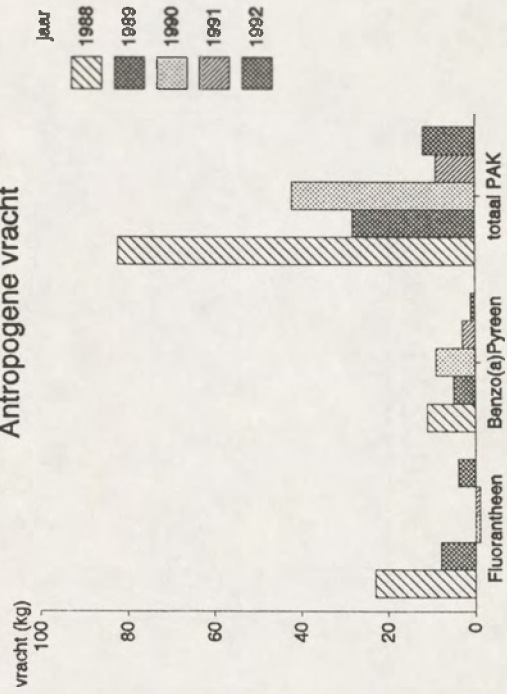
Veerhaven Breskens Antropogene vracht



Veerhaven Breskens Antropogene vracht

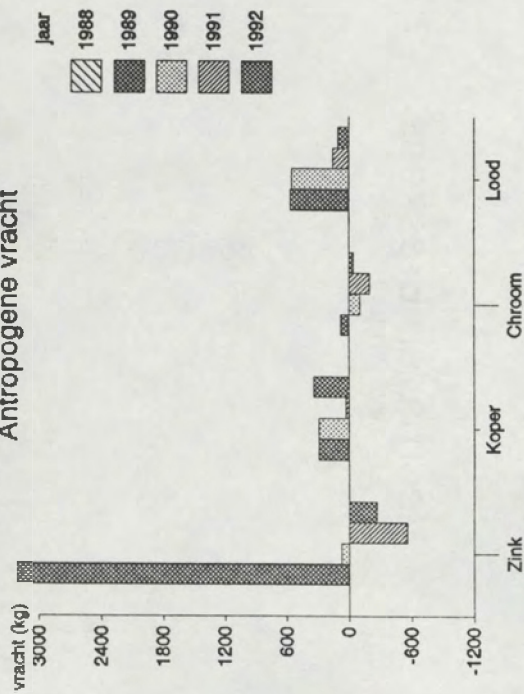


Veerhaven Breskens Antropogene vracht

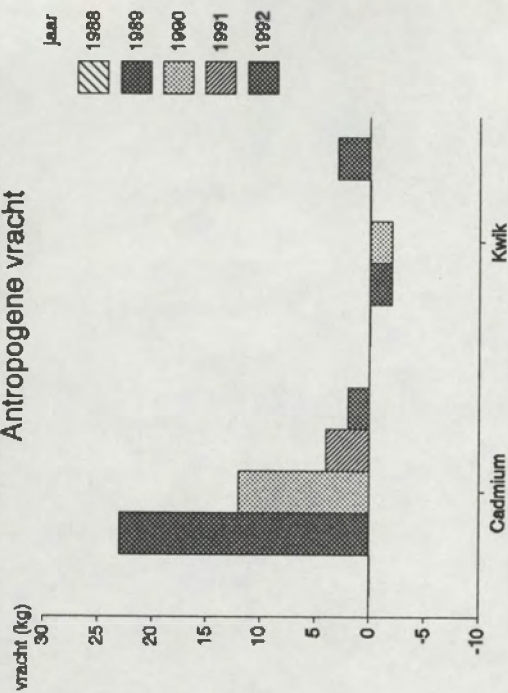


Ontwikkeling in de Antropogene vracht voor Breskens Veerhaven in de periode 1988-1992

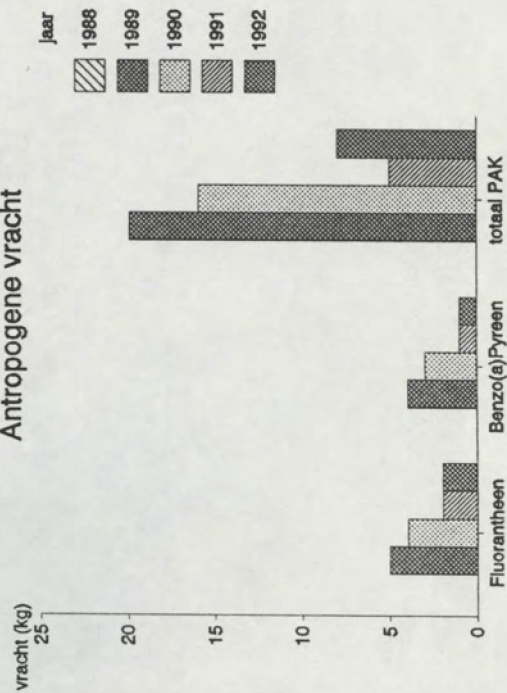
Terneuzen Veerhaven
Antropogene vracht



Terneuzen Veerhaven
Antropogene vracht

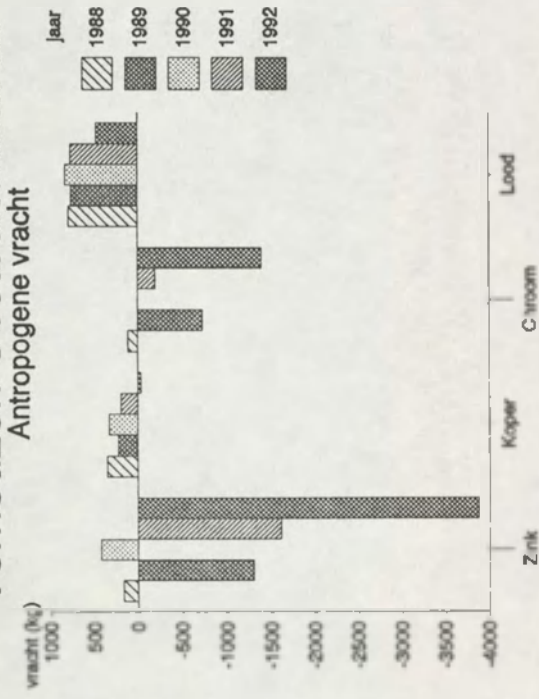


Terneuzen Veerhaven
Antropogene vracht

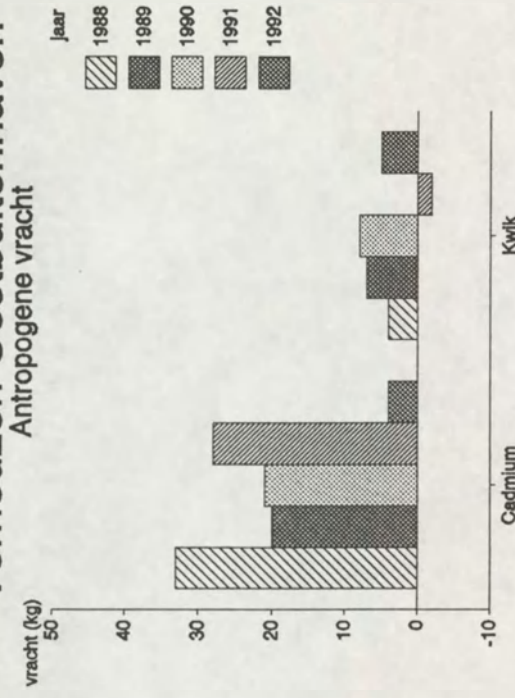


Ontwikkeling in de Antropogene vracht voor Terneuzen Veerhaven in de periode 1988-1992.

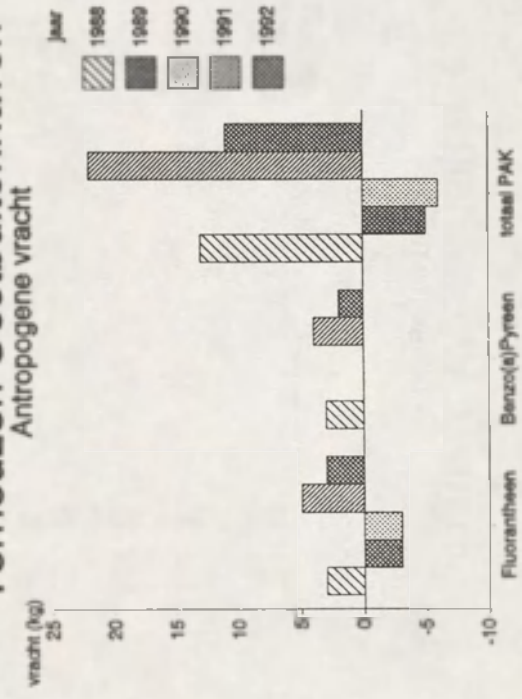
Terneuzen Oostbuitenhaven



Terneuzen Oostbuitenhaven

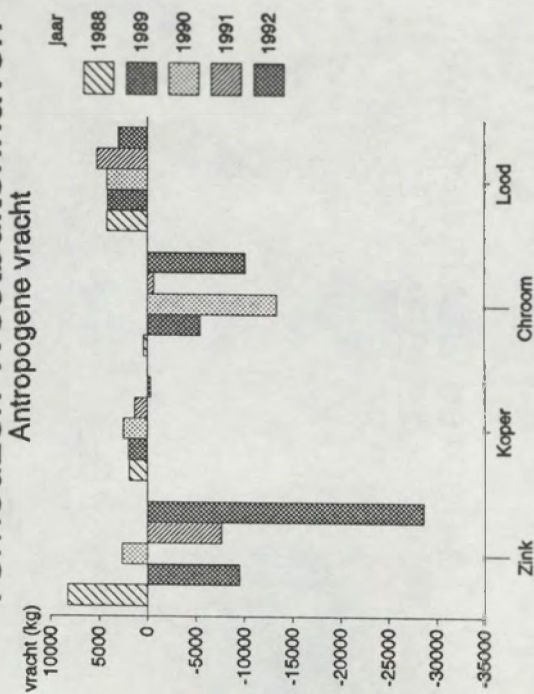


Terneuzen Oostbuitenhaven

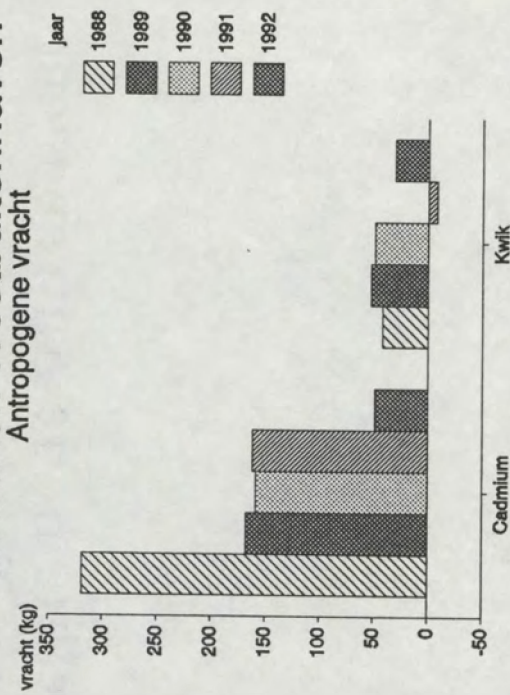


Ontwikkeling in de Antropogene vracht voor Terneuzen Oostbuitenhaven in de periode 1988-1992

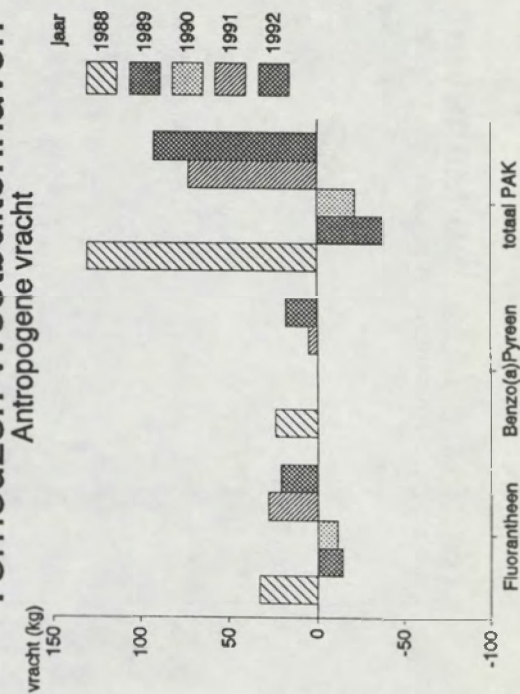
Terneuzen Westbuitenhaven



Terneuzen Westbuitenhaven

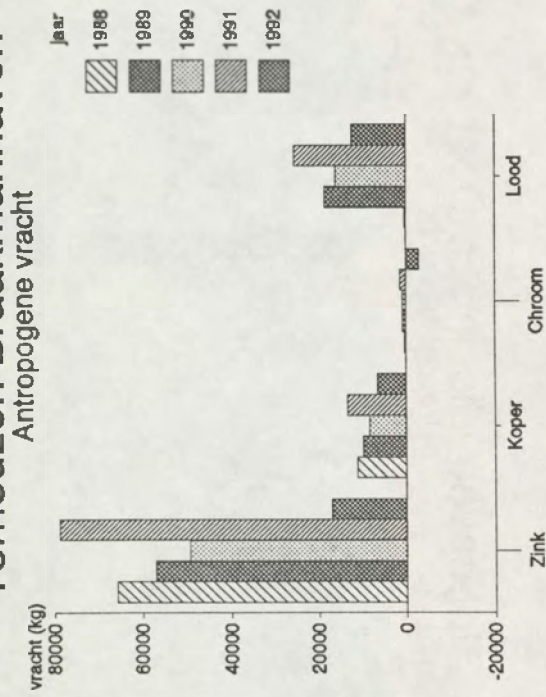


Terneuzen Westbuitenhaven

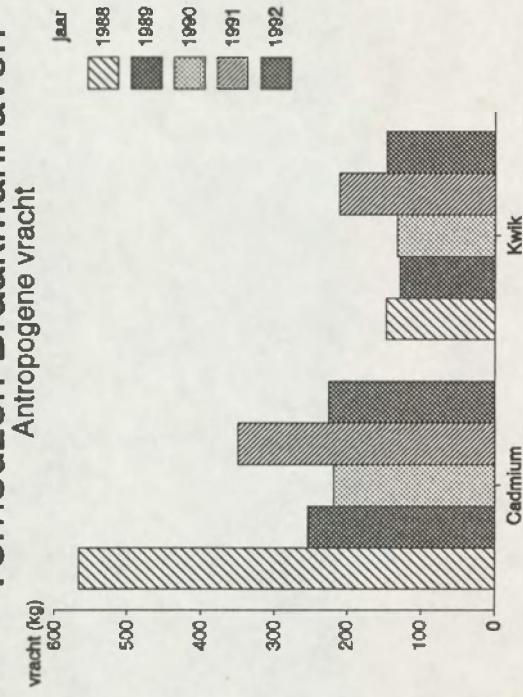


Ontwikkeling in de Antropogene vracht voor Terneuzen Westbuitenhaven in de periode 1988-1992

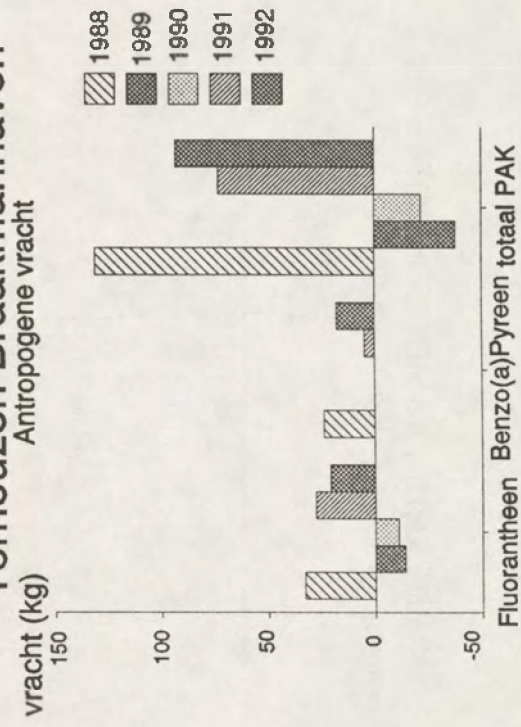
Terneuzen Braakmanhaven



Terneuzen Braakmanhaven

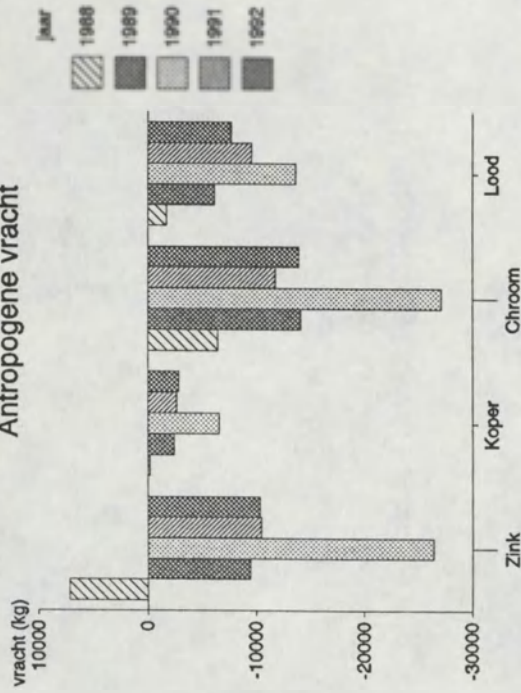


Terneuzen Braakmanhaven

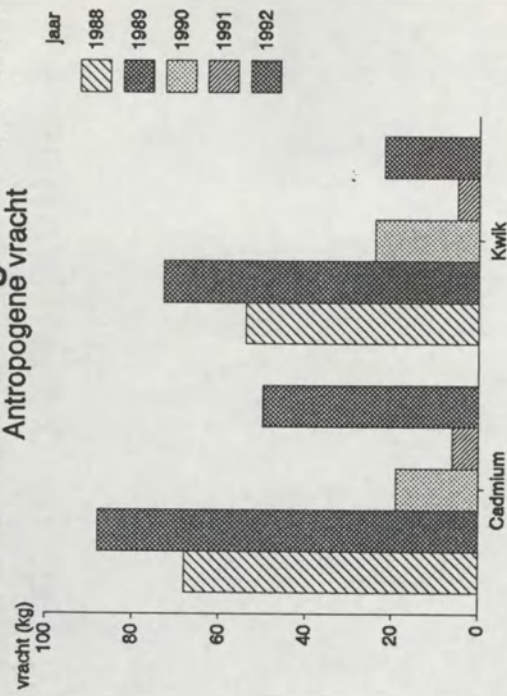


Ontwikkeling in de Antropogene
vracht voor Terneuzen
Braakmanhaven in de periode
1988-1992

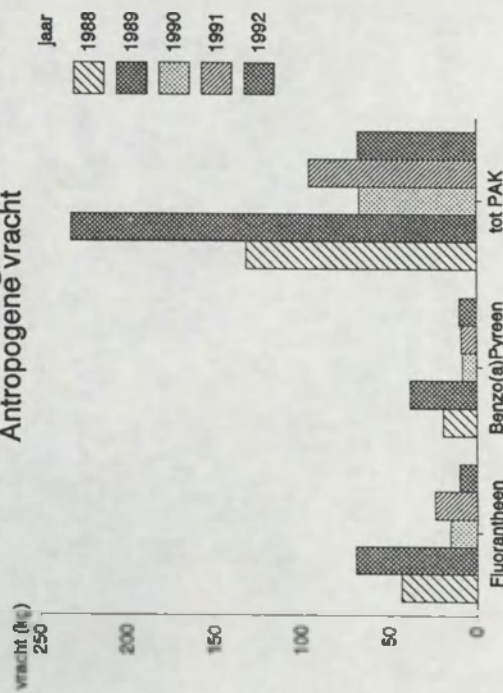
Sloehaven Vlissingen-Oost vak 1
Antropogene vracht



Sloehaven Vlissingen-Oost vak 1
Antropogene vracht

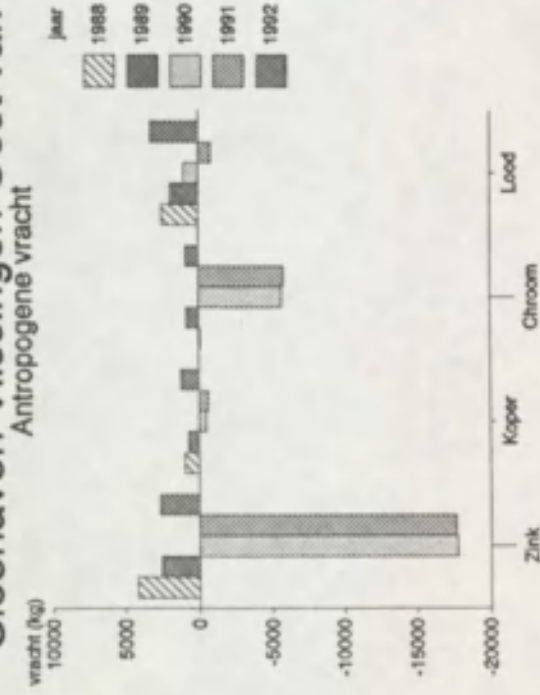


Sloehaven Vlissingen-Oost vak 1
Antropogene vracht

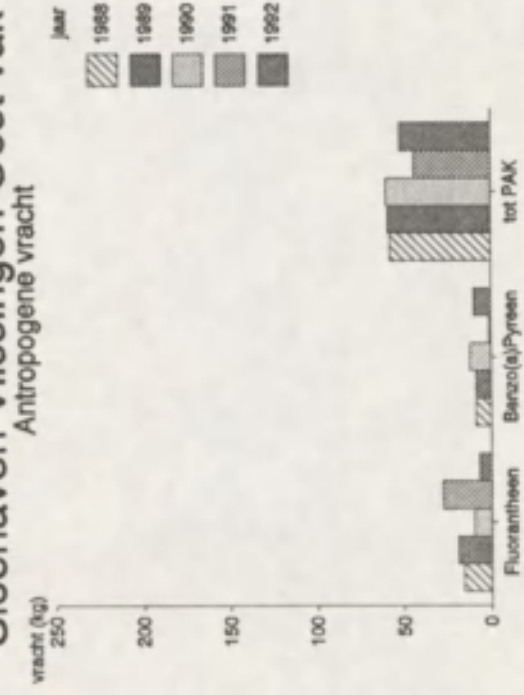


Ontwikkeling in de Antropogene vracht voor vak 1 Sloehaven (Vlissingen-Oost) in de periode 1988-1992.

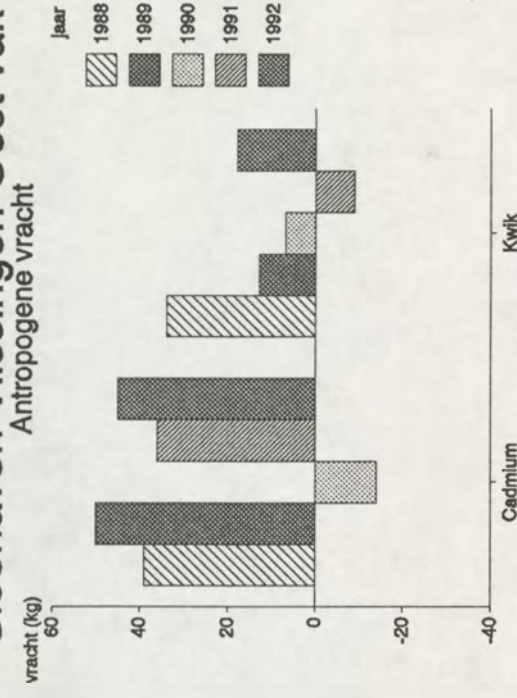
Sloehaven Vlissingen-Oost vak 2



Sloehaven Vlissingen-Oost vak 2

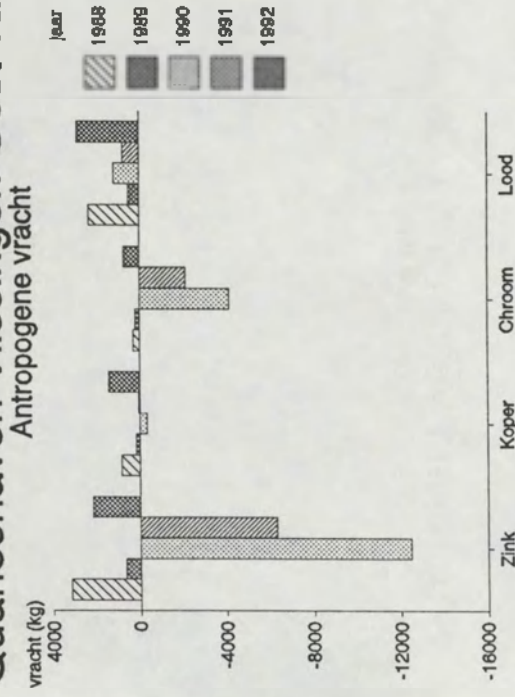


Sloehaven Vlissingen-Oost vak 2

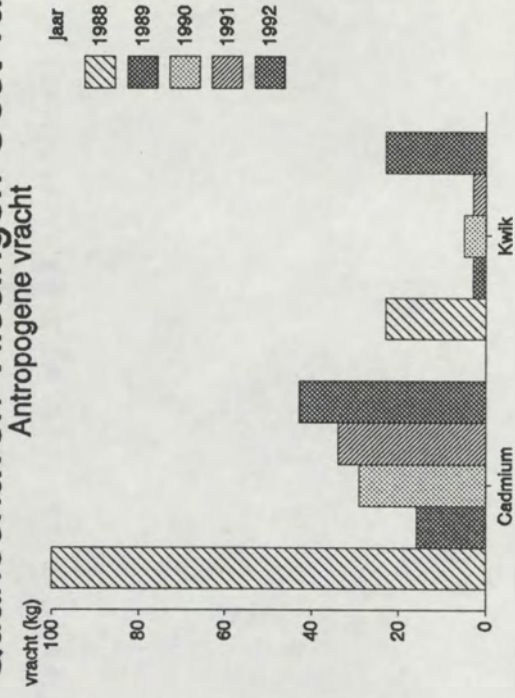


Ontwikkeling in de Antropogene vracht voor vak 2 Sloehaven (Vlissingen-Oost) in de periode 1988-1992.

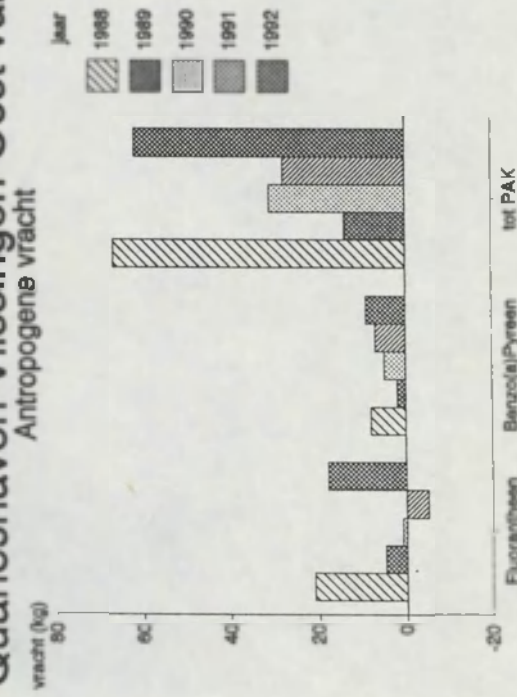
Quarleshaven Vlissingen-Oost vak 3



Quarleshaven Vlissingen-Oost vak 3

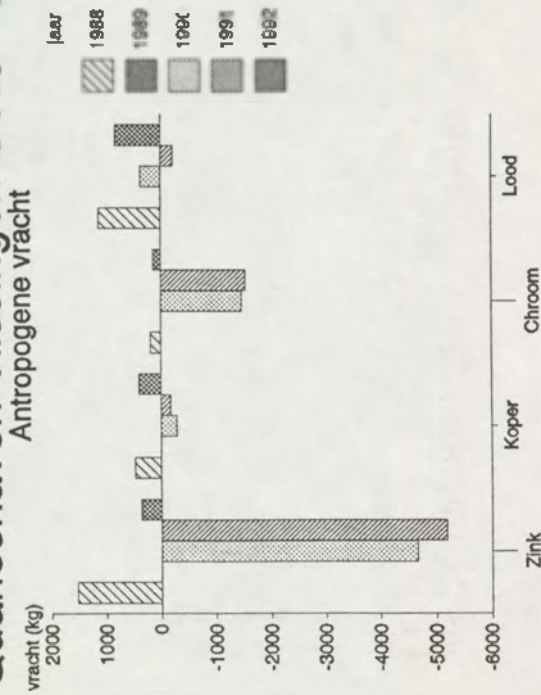


Quarleshaven Vlissingen-Oost vak 3

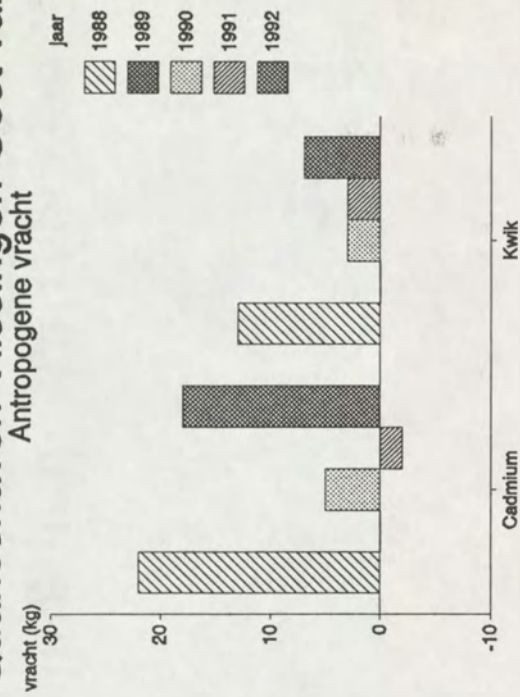


Ontwikkeling in de Antropogene vracht voor vak 3 Quarleshaven (Vlissingen-Oost) in de periode 1988-1992.

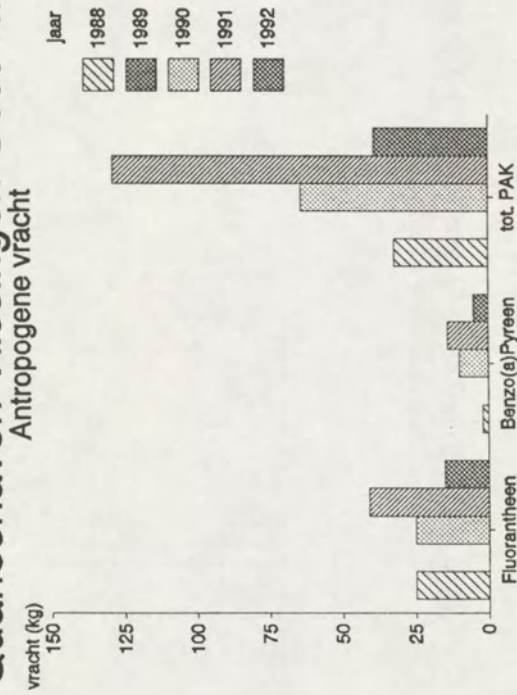
Quarleshaven Vlissingen-Oost vak 8



Quarleshaven Vlissingen-Oost vak 8

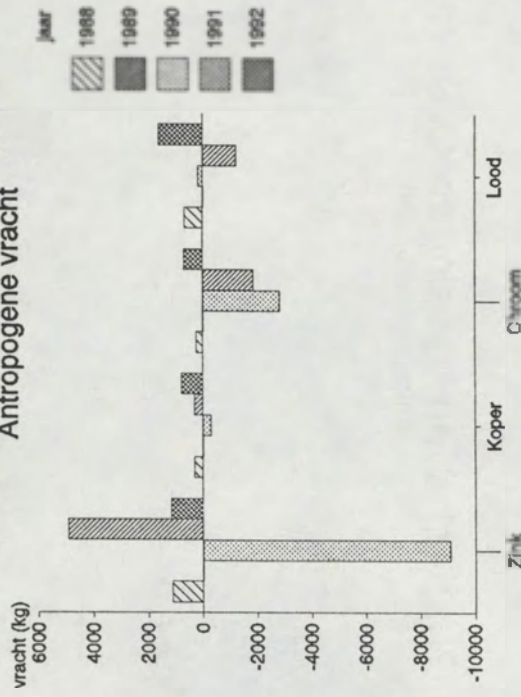


Quarleshaven Vlissingen-Oost vak 8

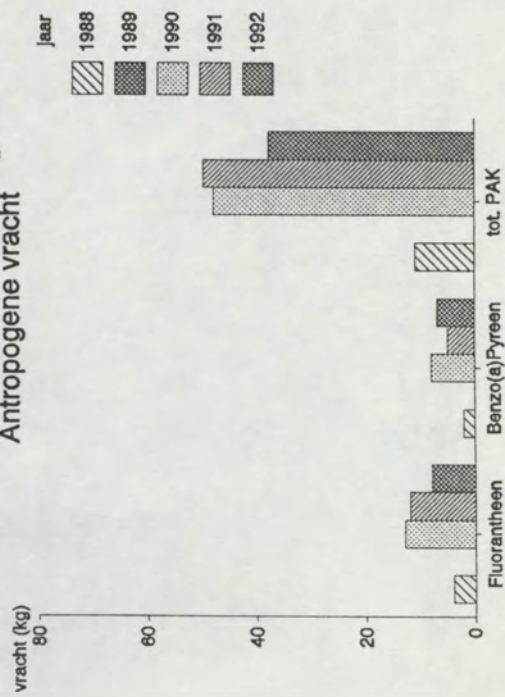


Ontwikkeling in de Antropogene vracht voor vak 8 Quarleshaven (Vlissingen-Oost) in de periode 1988-1992.

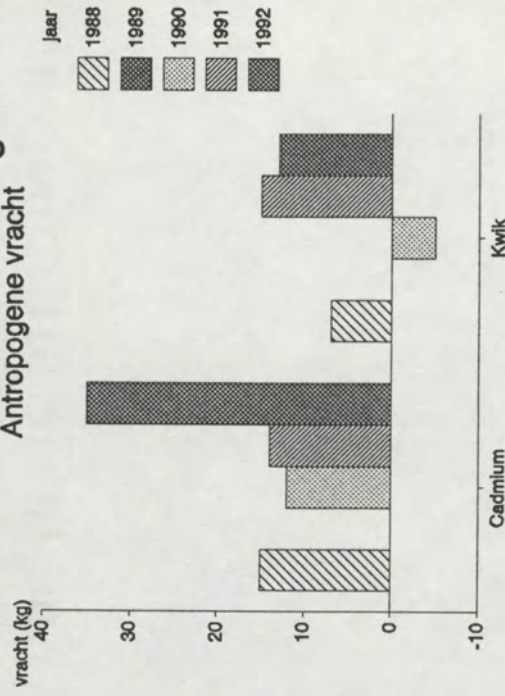
van Cittershaven Vlissingen-Oost
Antropogene vracht



van Cittershaven Vlissingen-Oost
Antropogene vracht

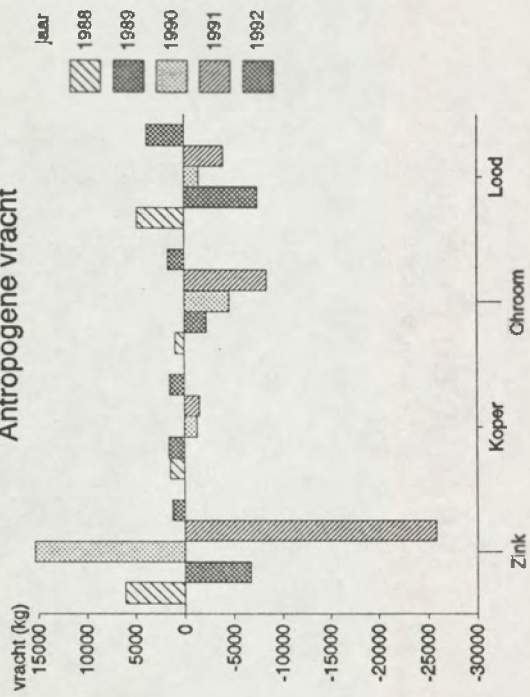


van Cittershaven Vlissingen-Oost
Antropogene vracht

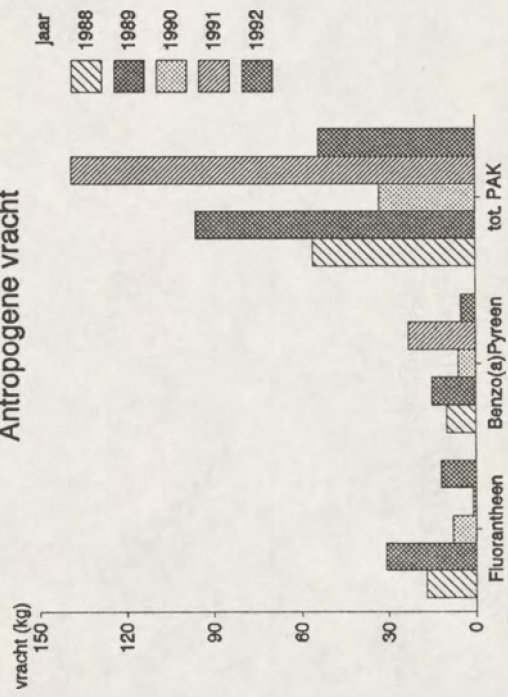


Ontwikkeling in de Antropogene vracht voor vak 9 van Cittershaven (Vlissingen-Oost) in de periode 1988-1992.

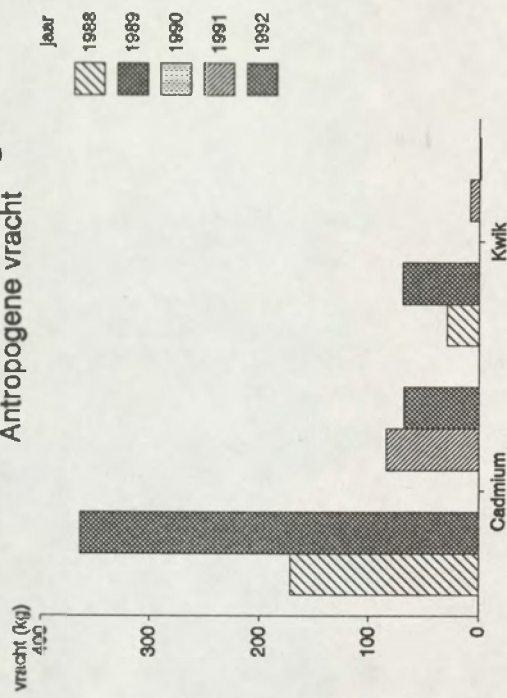
Sloehaven Vlissingen-Oost vak 10
Antropogene vracht



Sloehaven Vlissingen-Oost vak 10
Antropogene vracht

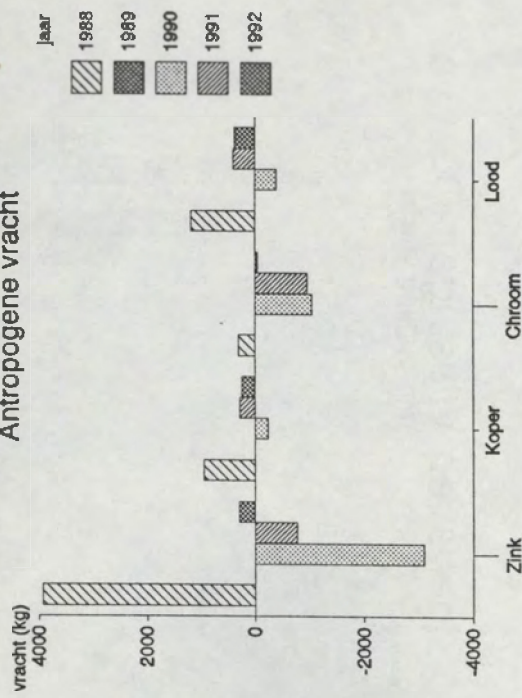


Veerhaven Kruiningen
Antropogene vracht

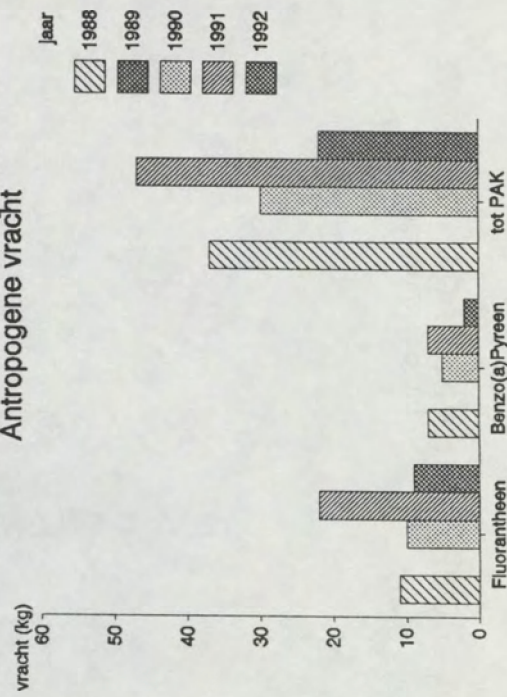


Ontwikkeling in de Antropogen vracht voor vak 10 Sloehaven (Vlissingen-Oost) in de periode 1988-1992.

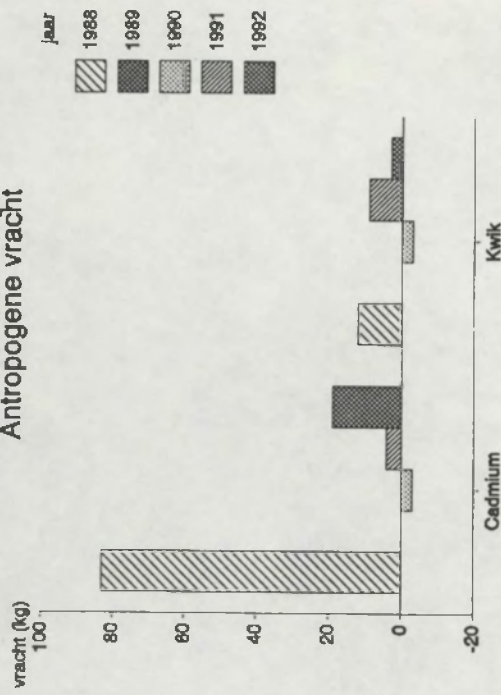
Veerhaven Perkpolder Antropogene vracht



Veerhaven Perkpolder Antropogene vracht

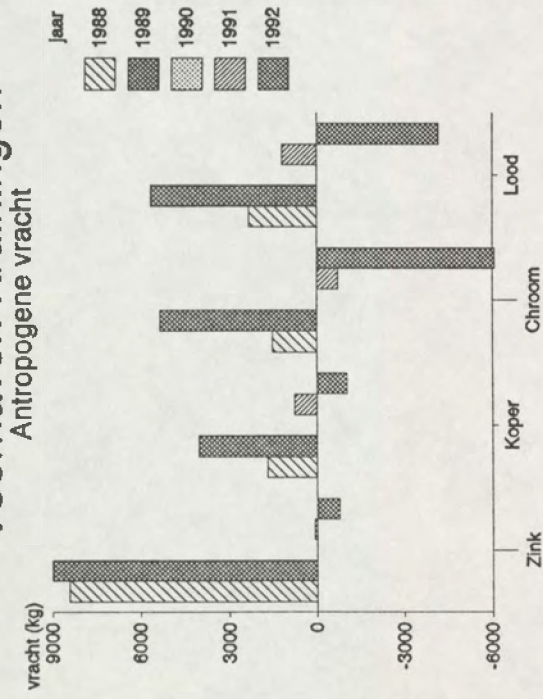


Veerhaven Perkpolder Antropogene vracht

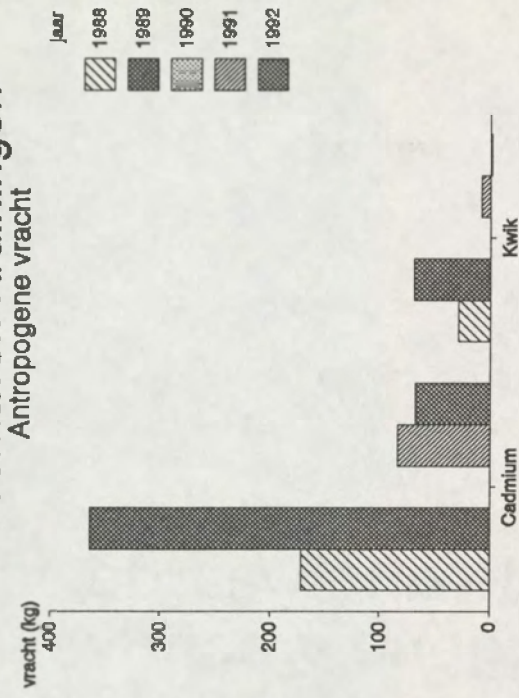


Ontwikkeling in de Antropogene
vracht voor Perkpolder Veerhaven in
de periode 1988-1992.

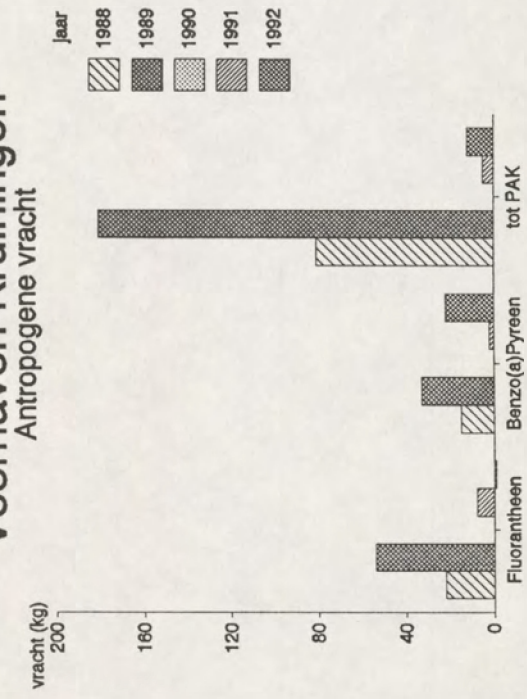
Veerhaven Kruiningen



Veerhaven Kruiningen



Veerhaven Kruiningen

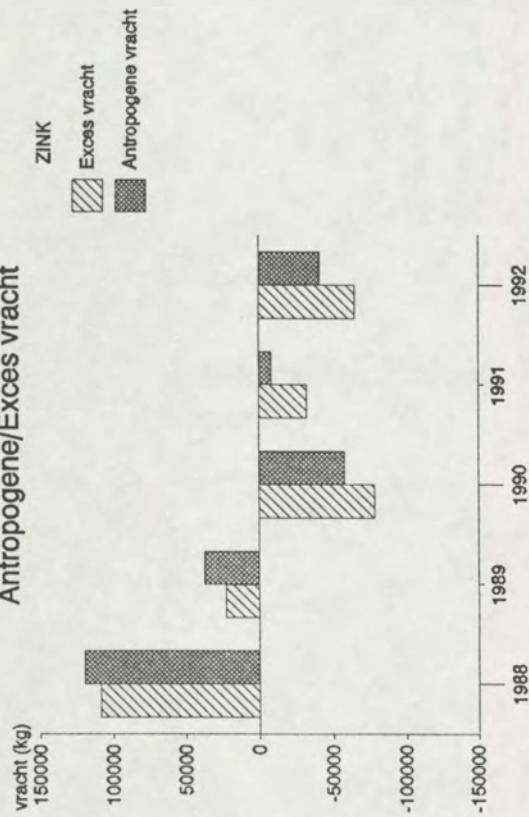


Ontwikkeling in de Antropogene vracht voor Kruiningen Veerhaven in de periode 1988-1992.

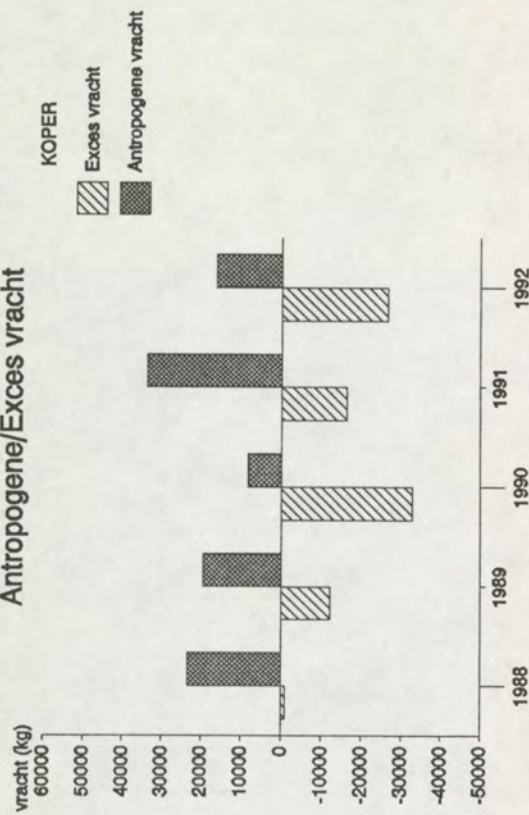
BIJLAGE 12

Vergelijking tussen de aftelwaarde van de Exces en Antropogene vracht voor de verschillende verontreinigingen.

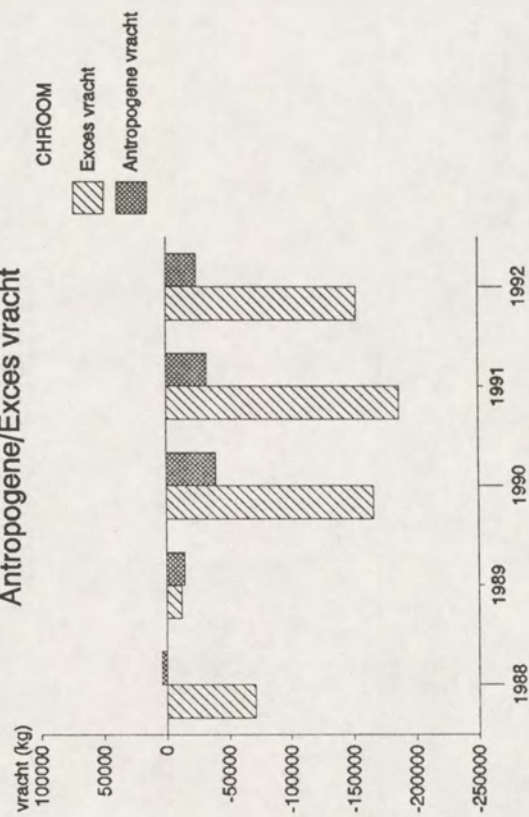
VERGELIJKING Antropogene/Exces vracht



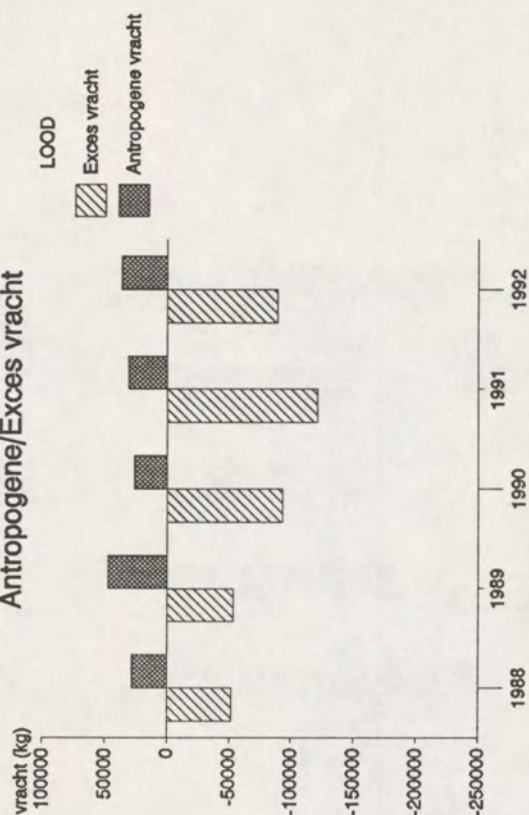
VERGELIJKING Antropogene/Exces vracht



VERGELIJKING Antropogene/Exces vracht

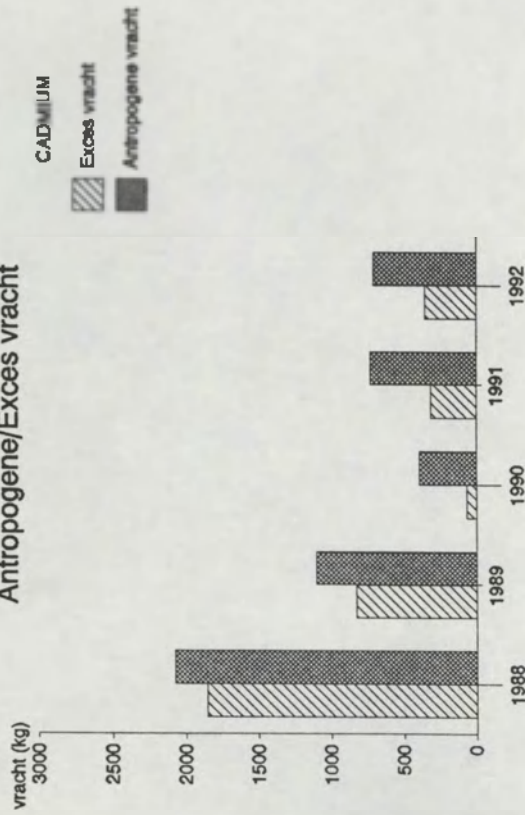


VERGELIJKING Antropogene/Exces vracht



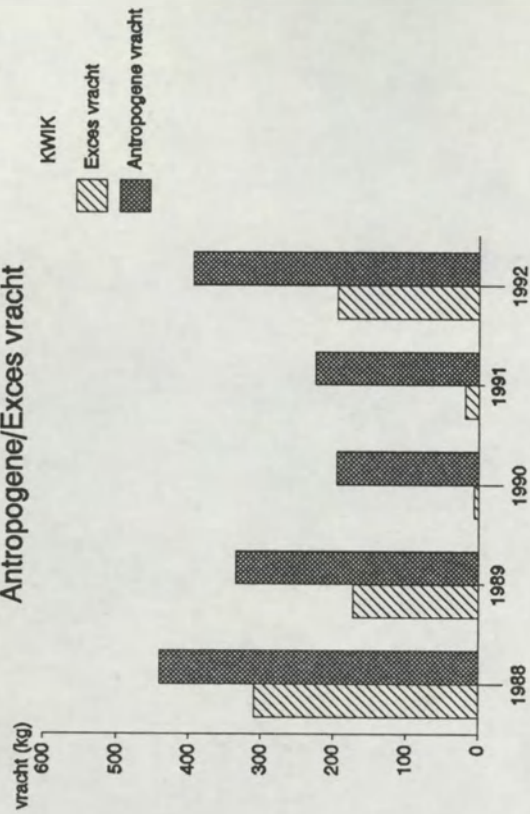
VERGELIJKING

Antropogene/Exces vracht



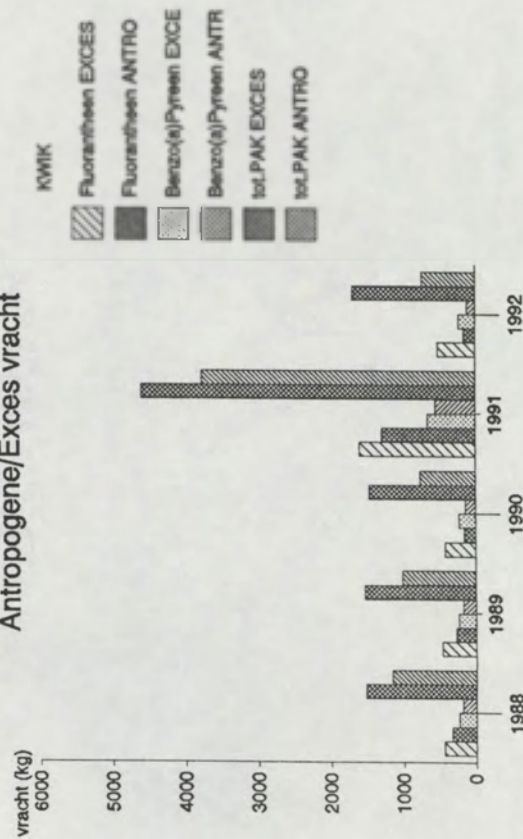
VERGELIJKING

Antropogene/Exces vracht



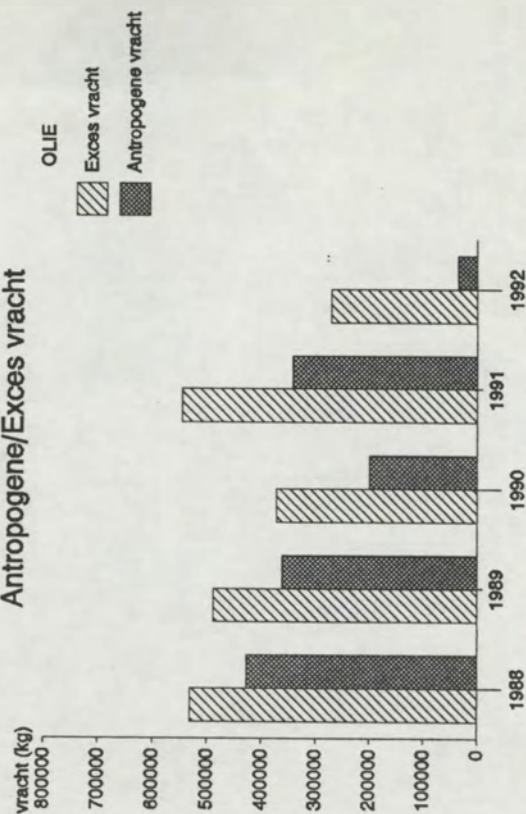
VERGELIJKING

Antropogene/Exces vracht



VERGELIJKING

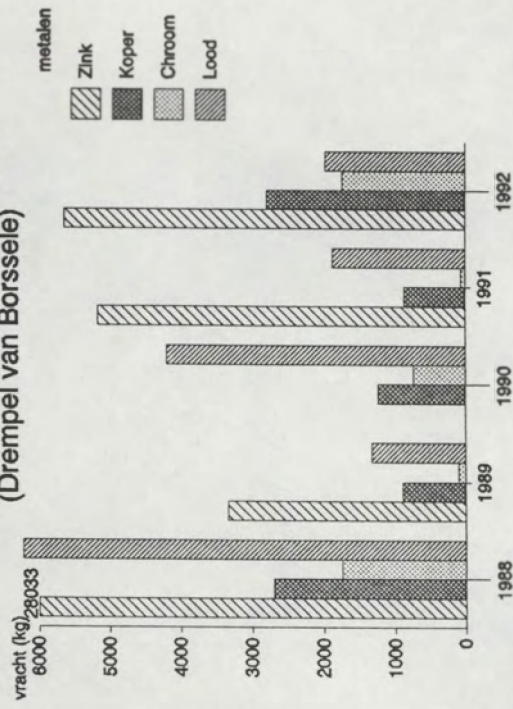
Antropogene/Exces vracht



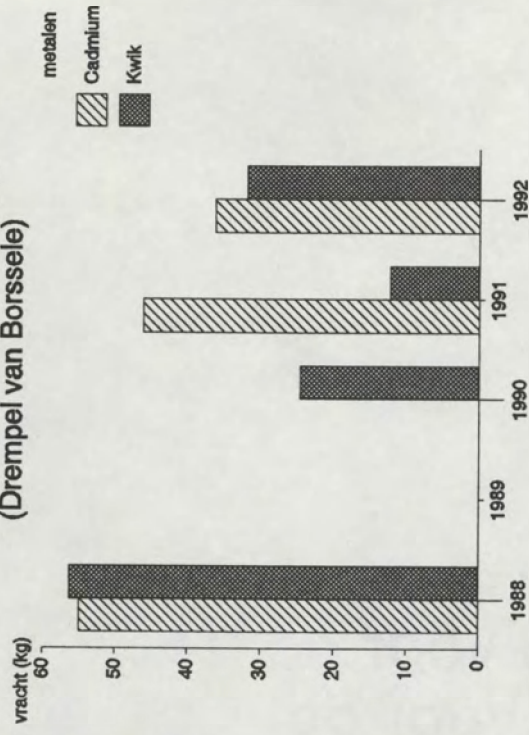
BIJLAGE 13

**Verloop van de trend voor de
Toegevoegde vracht voor de
verschillende havenvakken.**

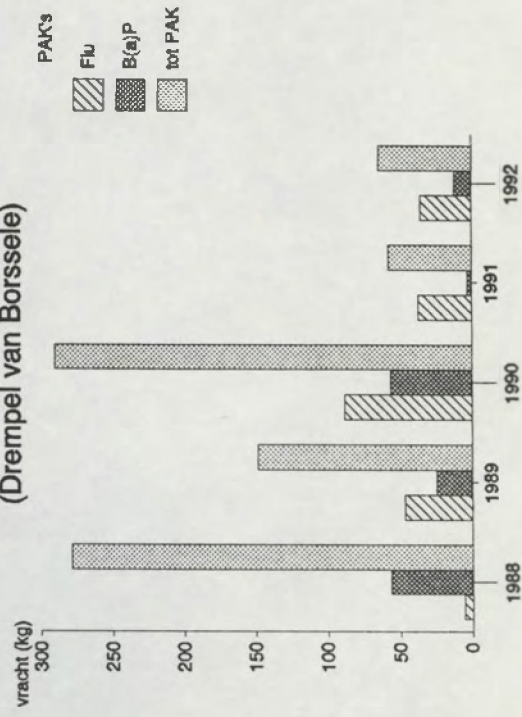
Veerhaven Breskens (Drempel van Borssele)



Veerhaven Breskens (Drempel van Borssele)

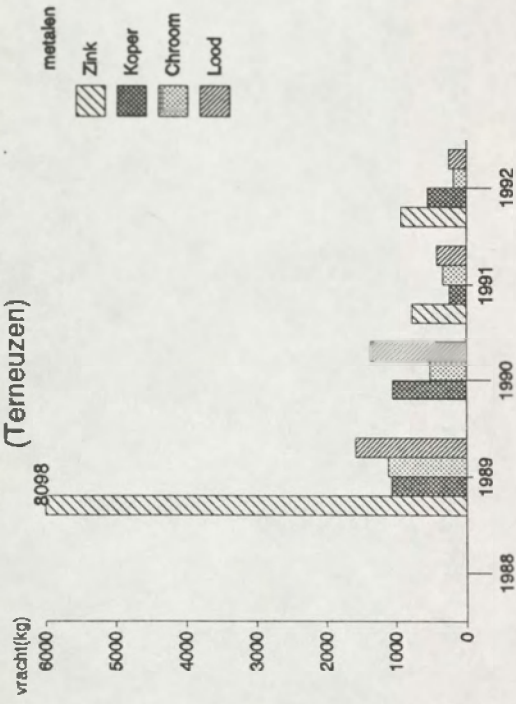


Veerhaven Breskens (Drempel van Borssele)

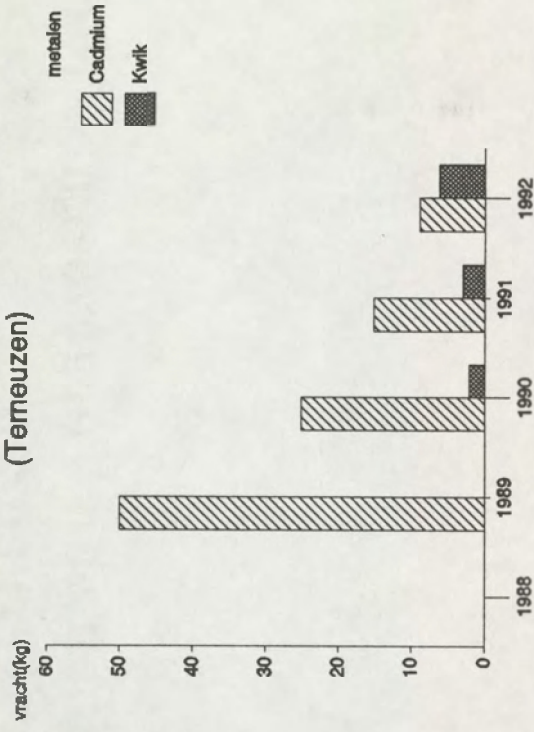


Verloop van Toegevoegde vracht
voor Veerhaven Breskens in de
periode 1988-1992.

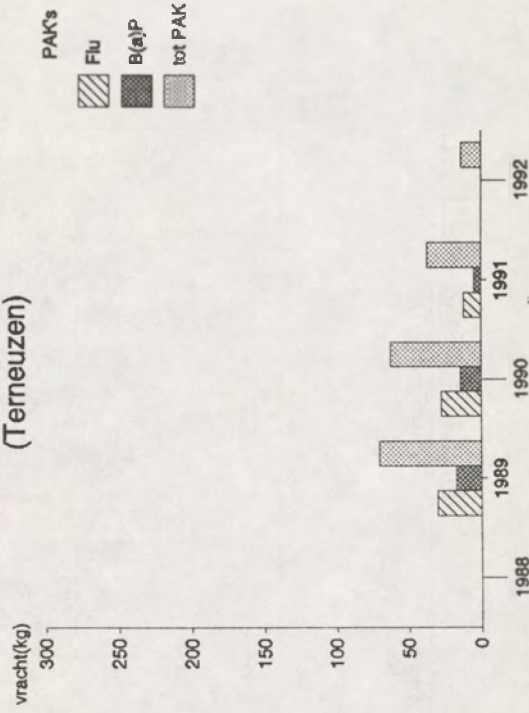
Veerhaven Terneuzen (Terneuzen)



Veerhaven Terneuzen (Terneuzen)

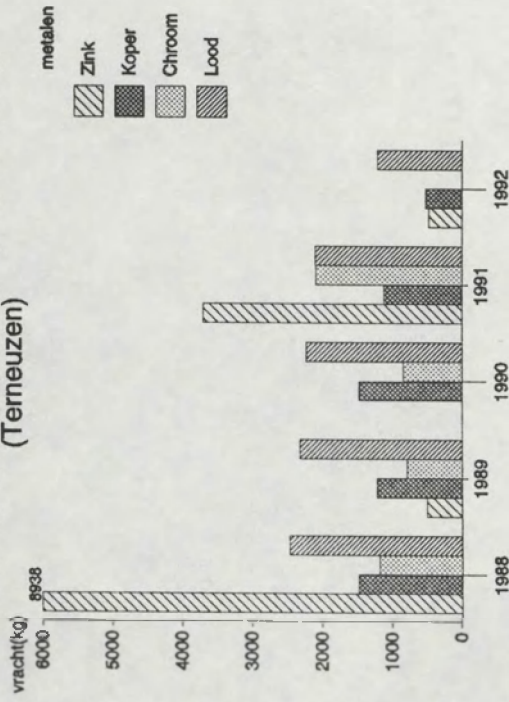


Veerhaven Terneuzen (Terneuzen)

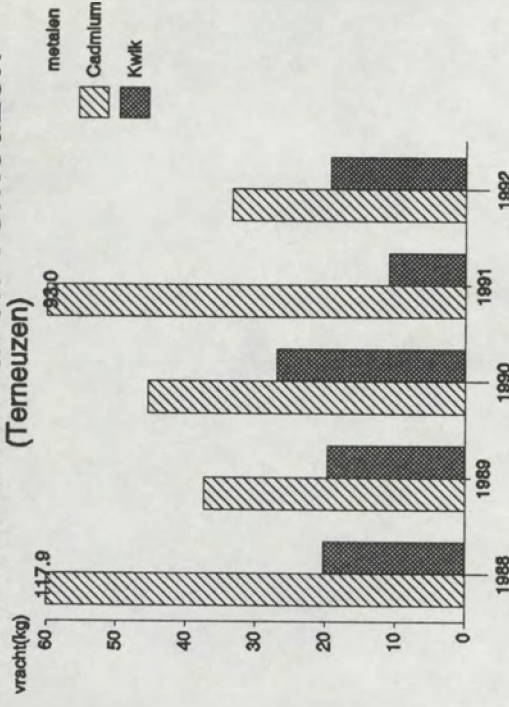


**Verloop van Toegevoegde vracht
voor Terneuzen Veerhaven in de
periode 1988-1992.**

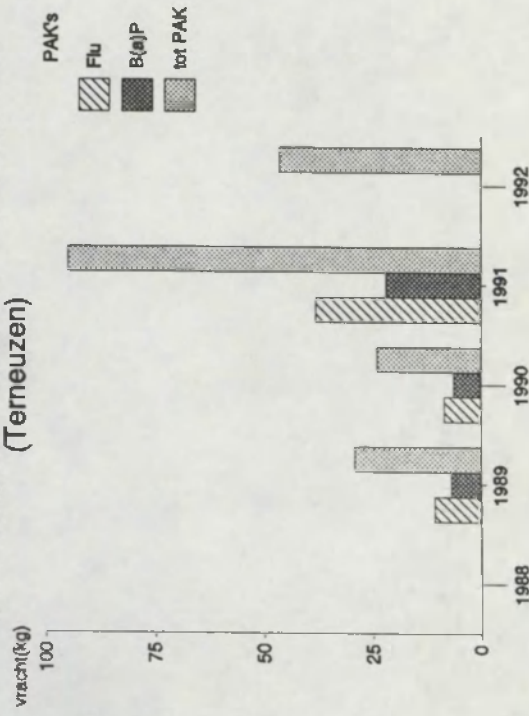
Oostbuitenhaven Terneuzen (Terneuzen)



Oostbuitenhaven Terneuzen (Terneuzen)



Oostbuitenhaven Terneuzen (Terneuzen)

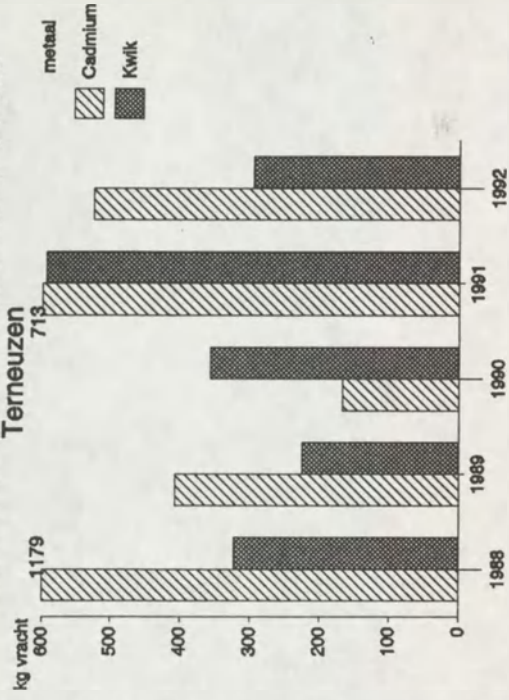


Verloop van Toegevoegde vracht
voor Terneuzen
Oostbuitenhaven in de periode
1988-1992.

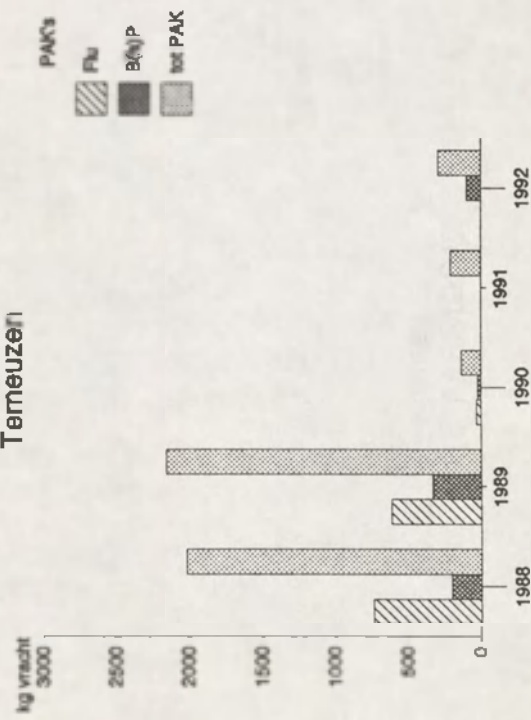
Terneuzen Braakmanhaven



Terneuzen Braakmanhaven

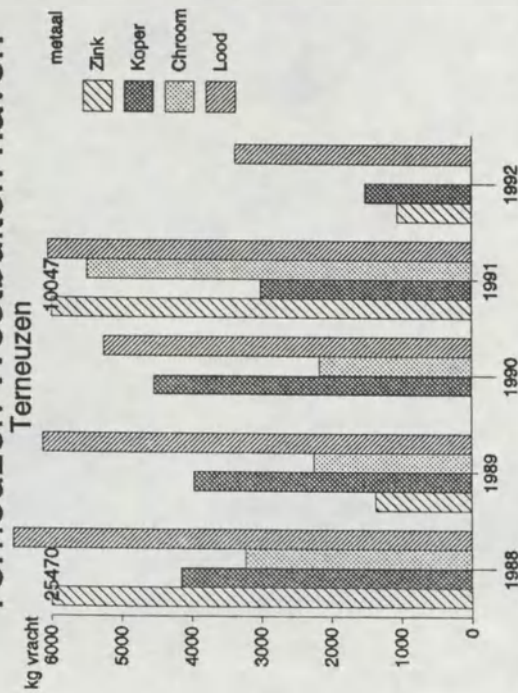


Terneuzen Braakmanhaven

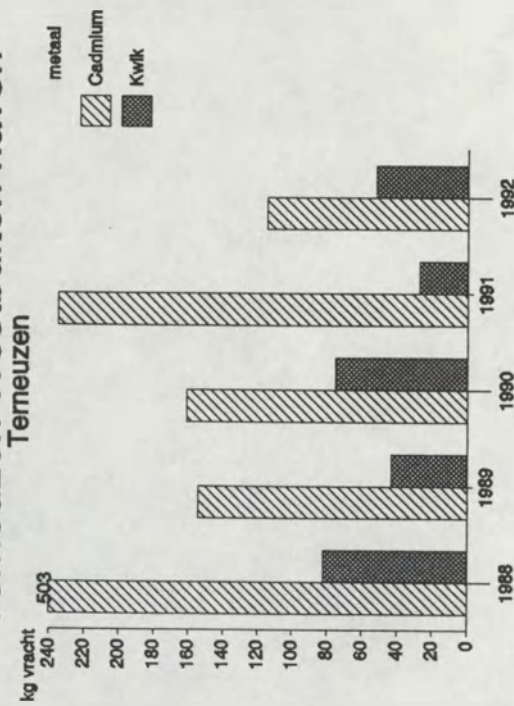


Verloop van Toegevoegde vracht
voor Braakmanhaven Terneuzen
in de periode 1988-1992.

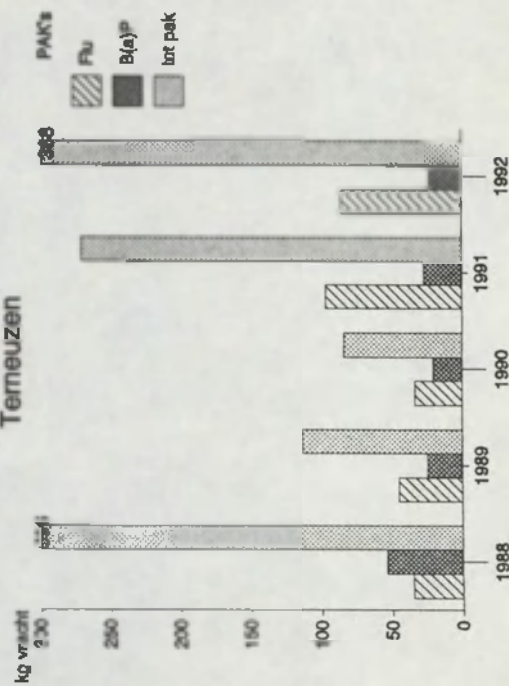
Terneuzen Westbuiten haven



Terneuzen Westbuiten haven



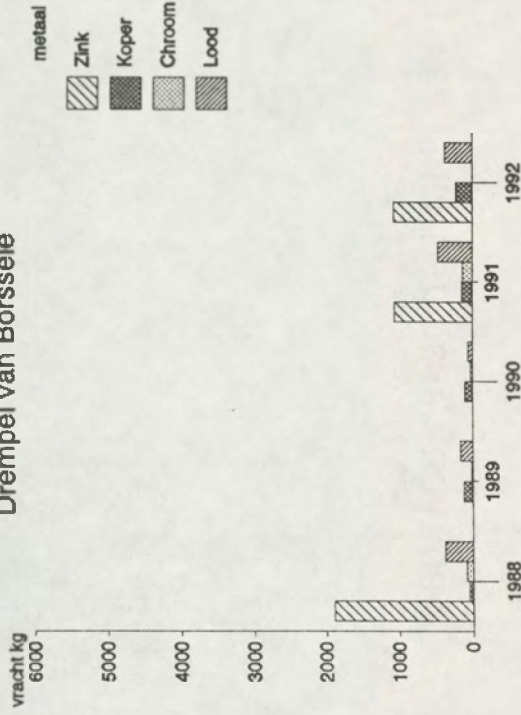
Terneuzen Westbuiten haven



Verloop van Toegevoegde vracht
voor Terneuzen
Westbuitenhaven in de periode
1988-1992.

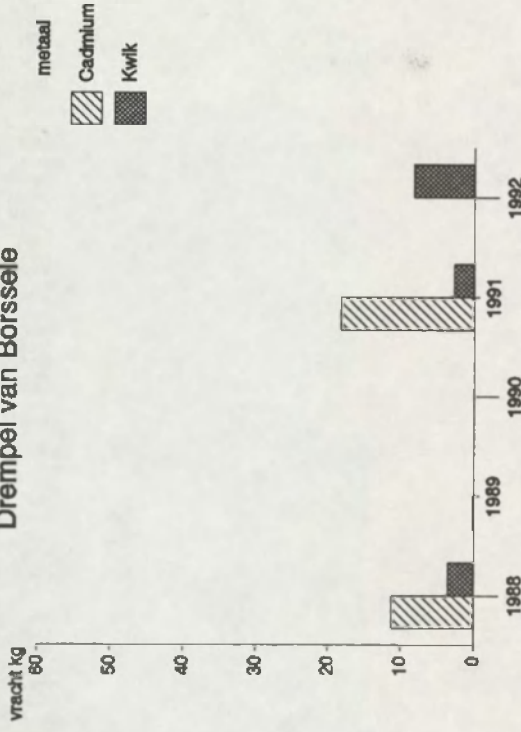
Inlaat Kerncentrale Borssele

Drempel van Borssele



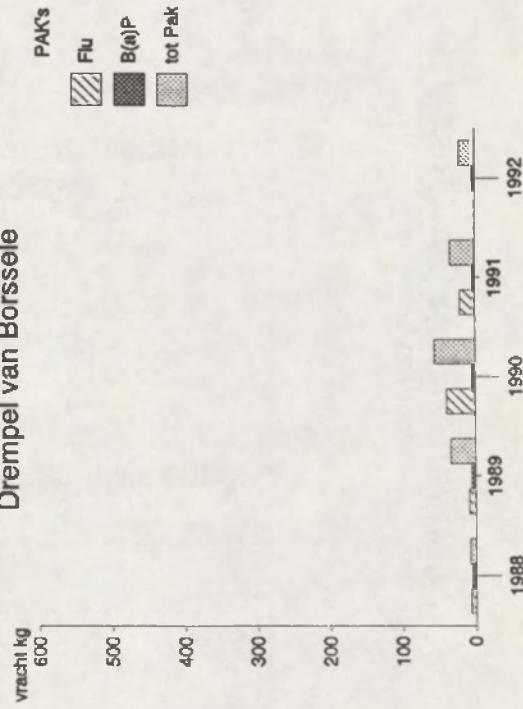
Inlaat Kerncentrale Borssele

Drempel van Borssele



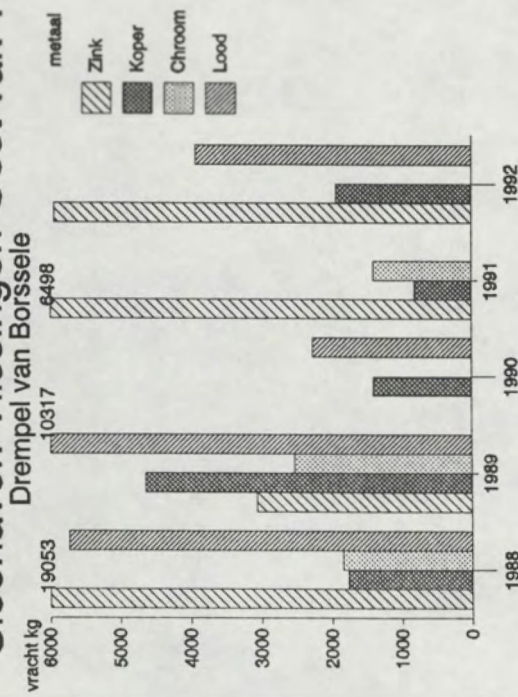
Inlaat Kerncentrale Borssele

Drempel van Borssele

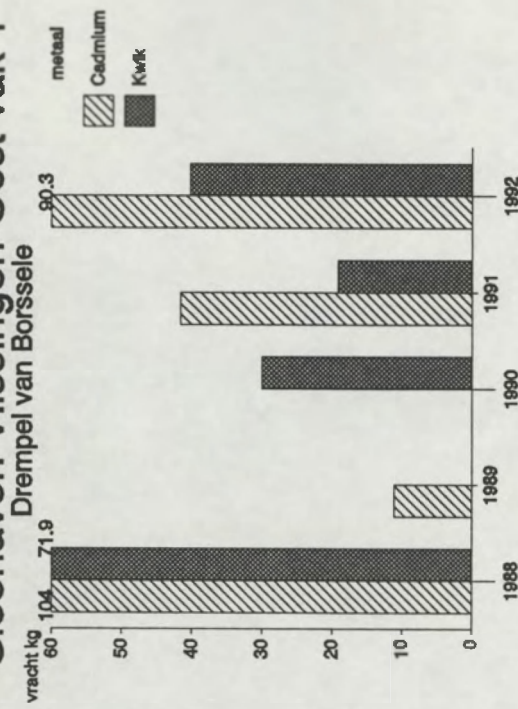


Verloop van Toegevoegde vracht voor Inlaat Kencentrale Borssele in de periode 1988-1992.

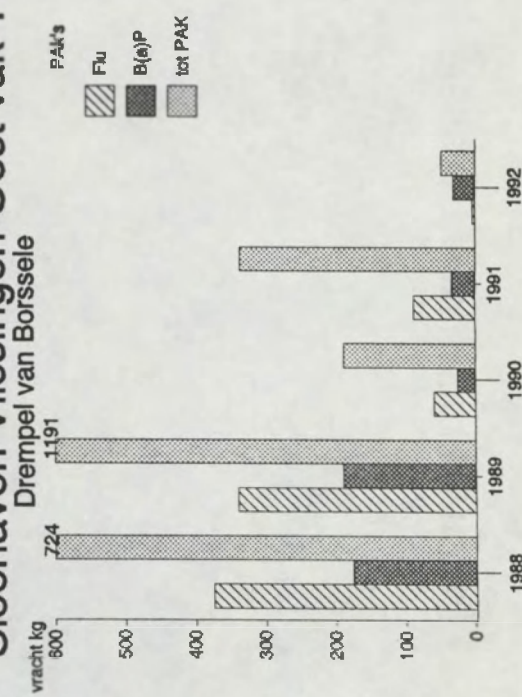
Sloehaven Vlissingen-Oost vak 1



Sloehaven Vlissingen-Oost vak 1

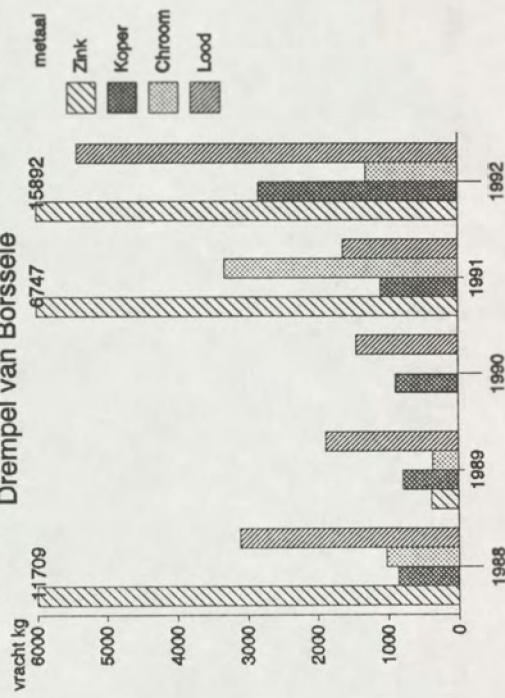


Sloehaven Vlissingen-Oost vak 1

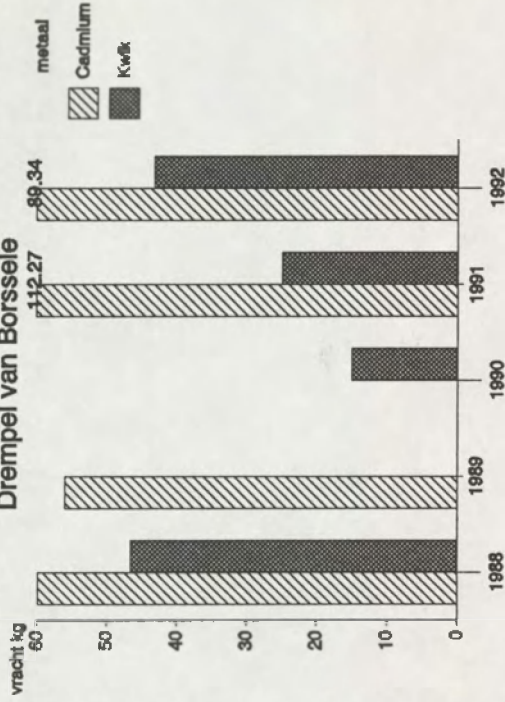


Verloop van Toegevoegde vracht
voor Sloehaven Vlissingen-Oost
vak 1 Sloehaven in de periode
1988-1992.

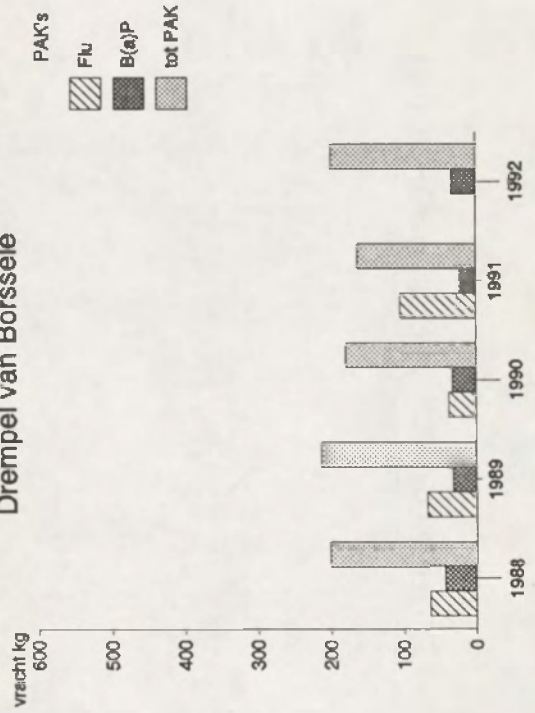
Sloehaven Vlissingen-Oost vak 2
Drempel van Borssele



Sloehaven Vlissingen-Oost vak 2
Drempel van Borssele

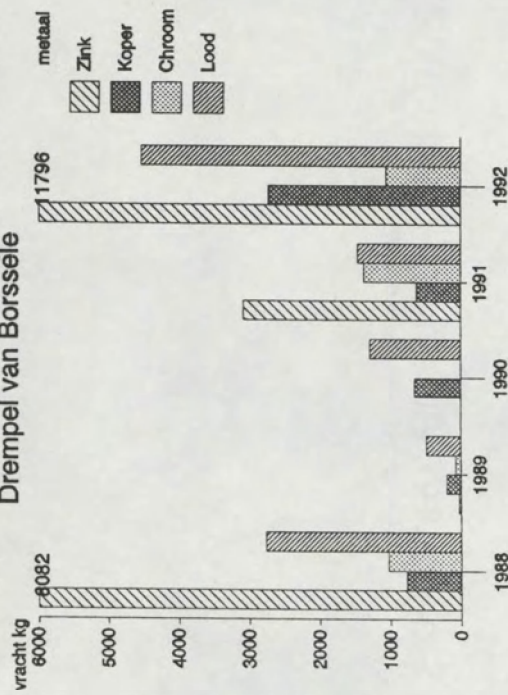


Sloehaven Vlissingen-Oost vak 2
Drempel van Borssele

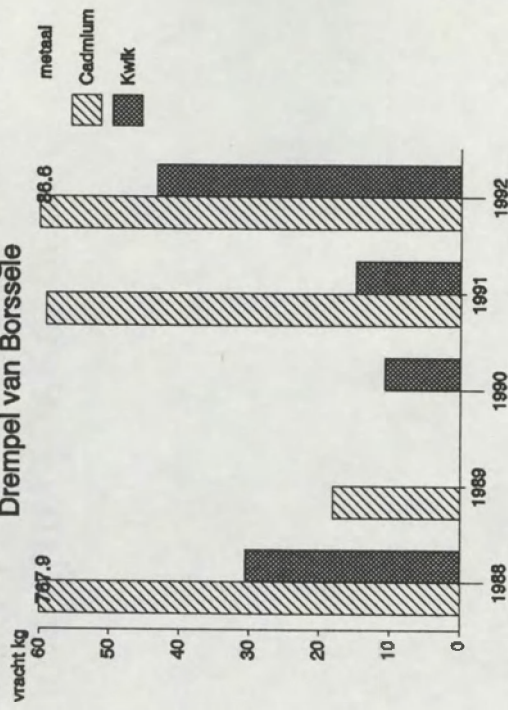


**Verloop van Toegevoegde vracht
voor Sloehaven Vlissingen-Oost
vak 2 Sloehaven in de periode
1988-1992.**

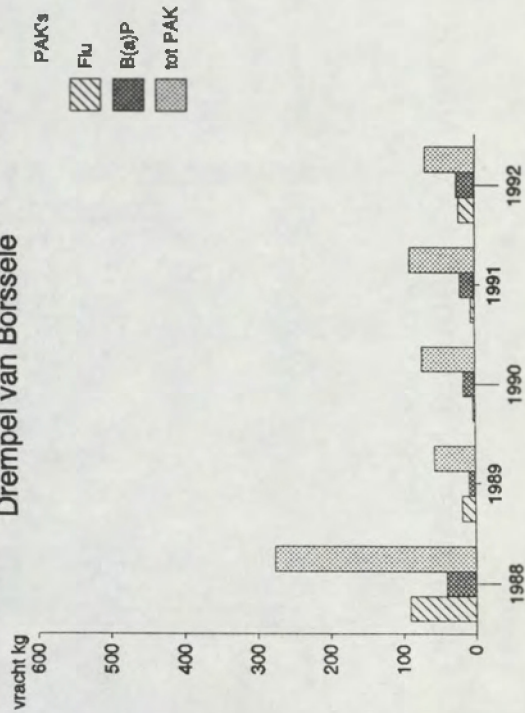
Quarleshaven Vlissingen-Oost vak 3
Drempel van Borssele



Quarleshaven Vlissingen-Oost vak 3
Drempel van Borssele

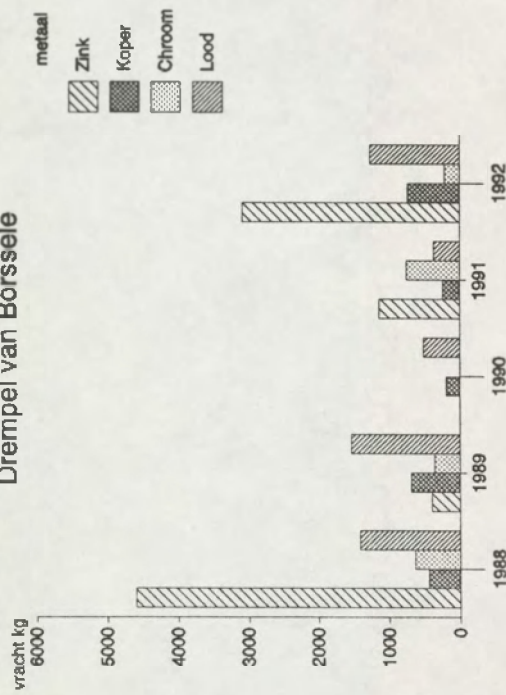


Quarleshaven Vlissingen-Oost vak 3
Drempel van Borssele

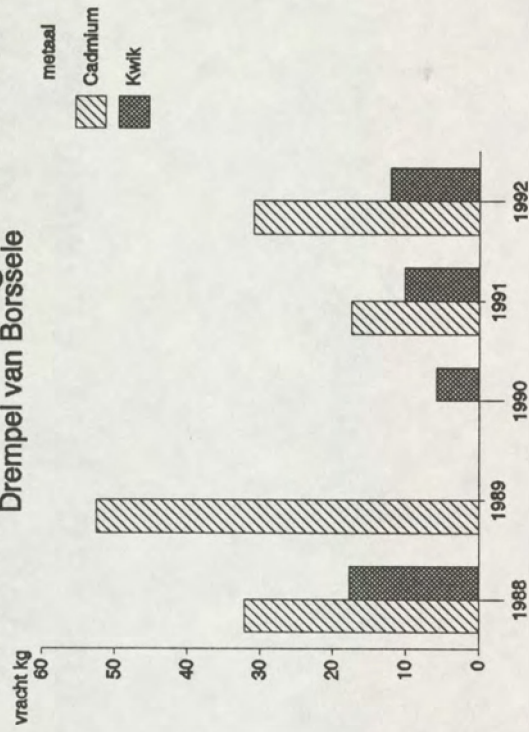


Verloop van Toegevoegde vracht
voor Sloehaven Vlissingen-Oost
vak 3 Quarleshaven in de
periode 1988-1992.

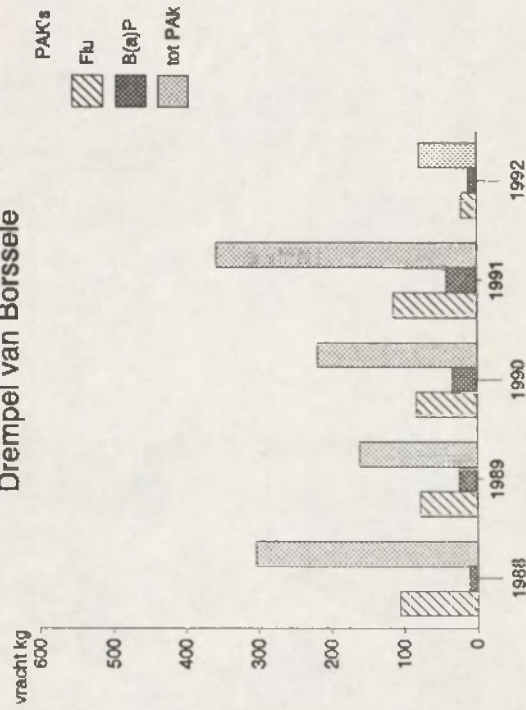
Quarleshaven Vlissingen-Oost vak 8
Drempel van Borssele



Quarleshaven Vlissingen-Oost vak 8
Drempel van Borssele

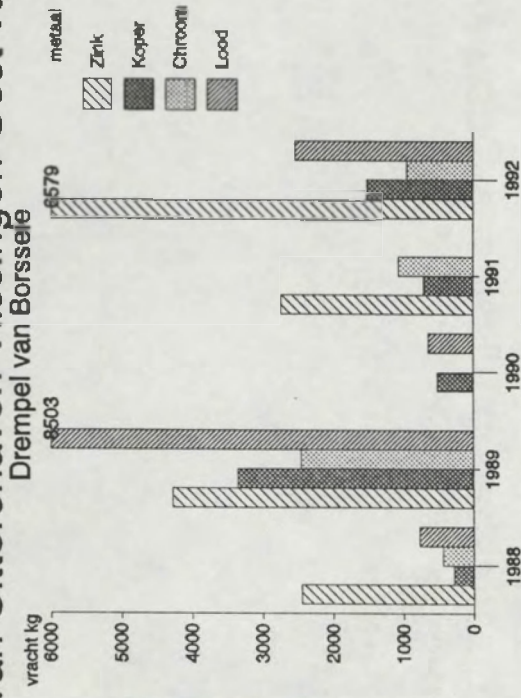


Quarleshaven Vlissingen-Oost vak 8
Drempel van Borssele

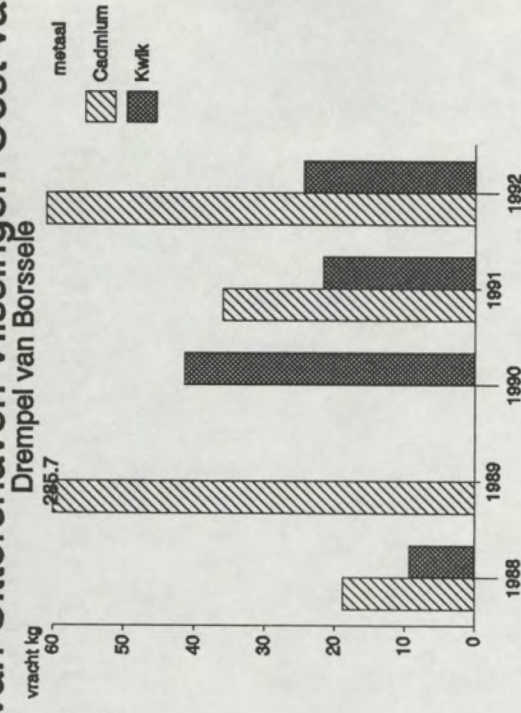


**Verloop van Toegevoegde vracht
voor Sloehaven Vlissingen-Oost
vak 8 Quarleshaven in de
periode 1988-1992.**

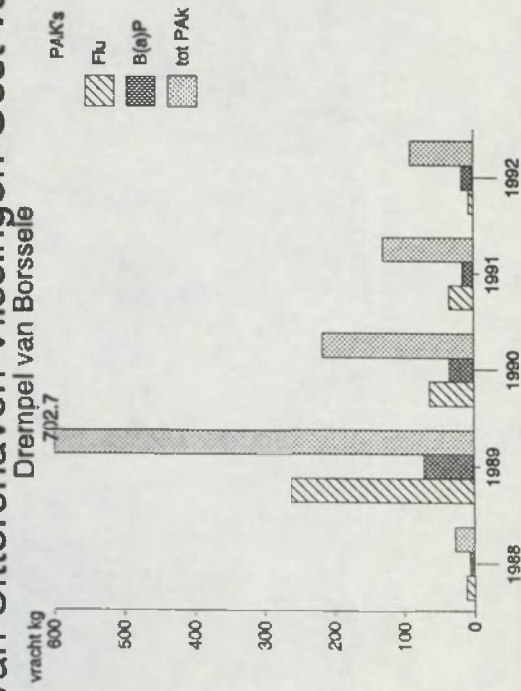
van Cittershaven Vlissingen-Oost vak9



van Cittershaven Vlissingen-Oost vak9

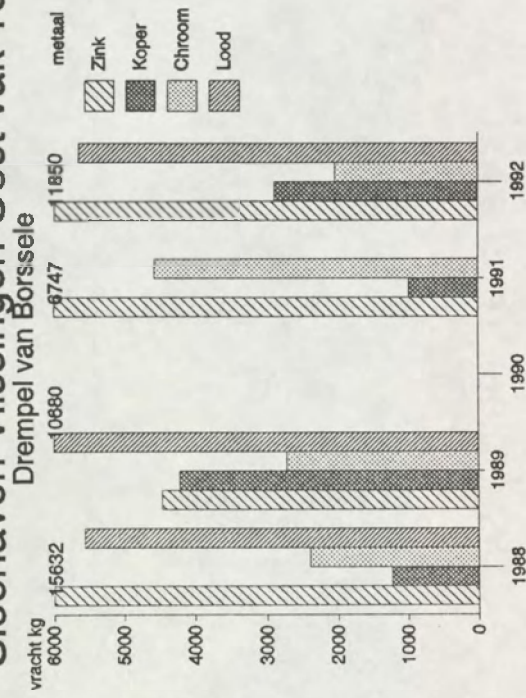


van Cittershaven Vlissingen-Oost vak9

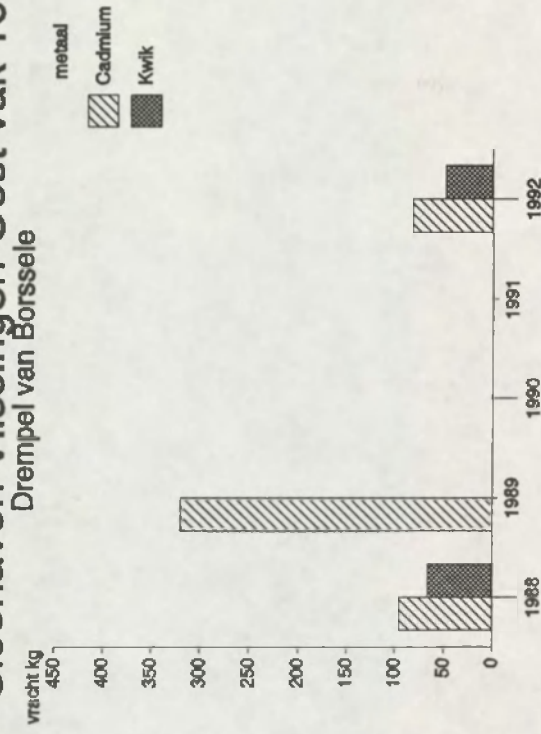


Verloop van Toegevoegde vracht
voor Sloehaven Vlissingen-Oost
vak 9 van Cittershaven in de
periode 1988-1992.

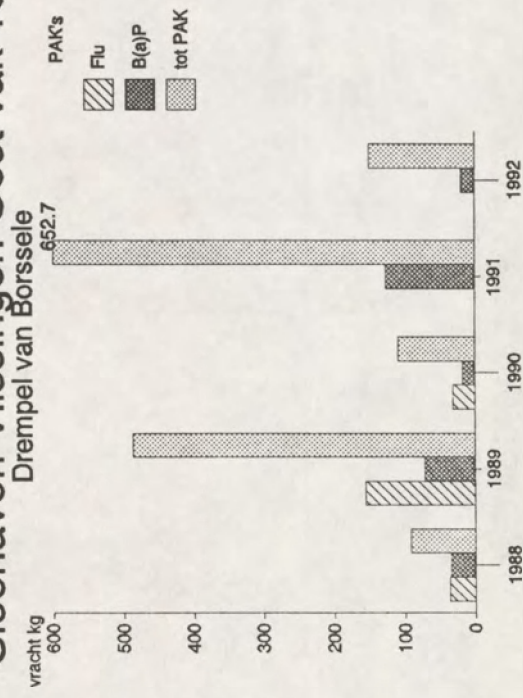
Sloehaven Vlissingen-Oost vak 10



Sloehaven Vlissingen-Oost vak 10

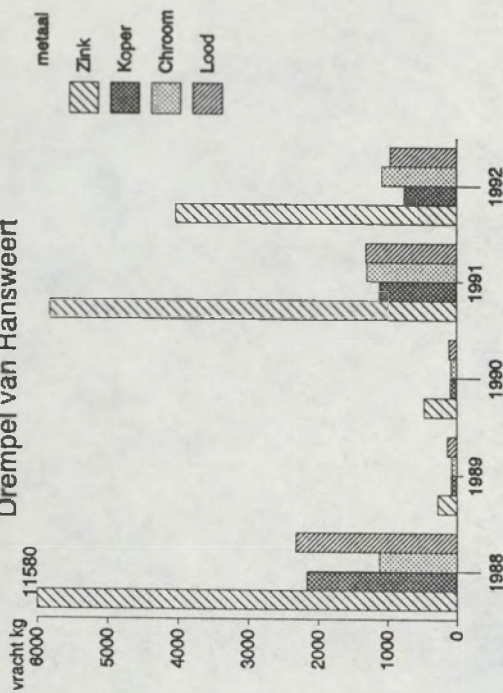


Sloehaven Vlissingen-Oost vak 10

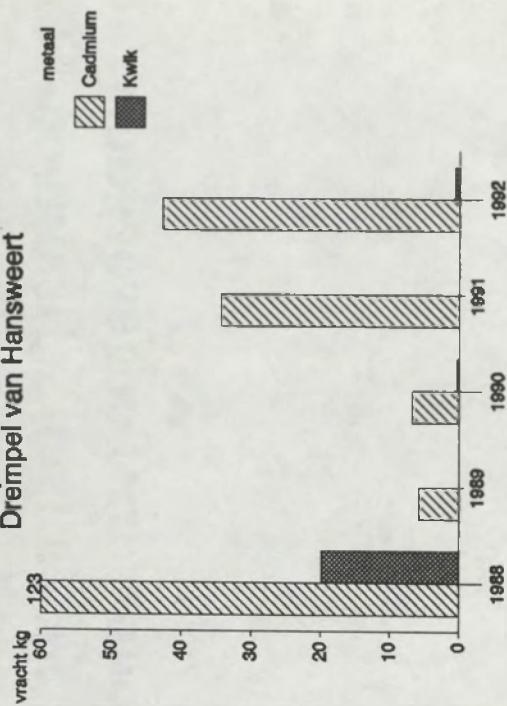


**Verloop van Toegevoegde vracht
voor Sloehaven Vlissingen-Oost
vak 10 Sloehaven in de periode
1988-1992.**

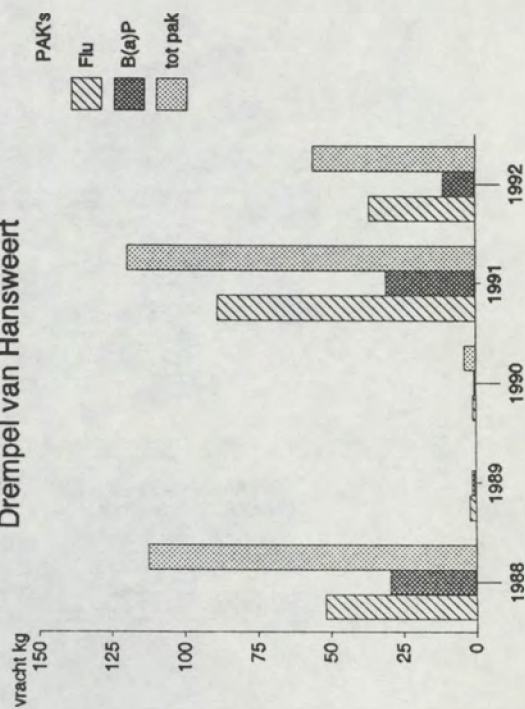
Perkpolder Veerhaven Drempel van Hansweert



Perkpolder Veerhaven Drempel van Hansweert



Perkpolder Veerhaven Drempel van Hansweert

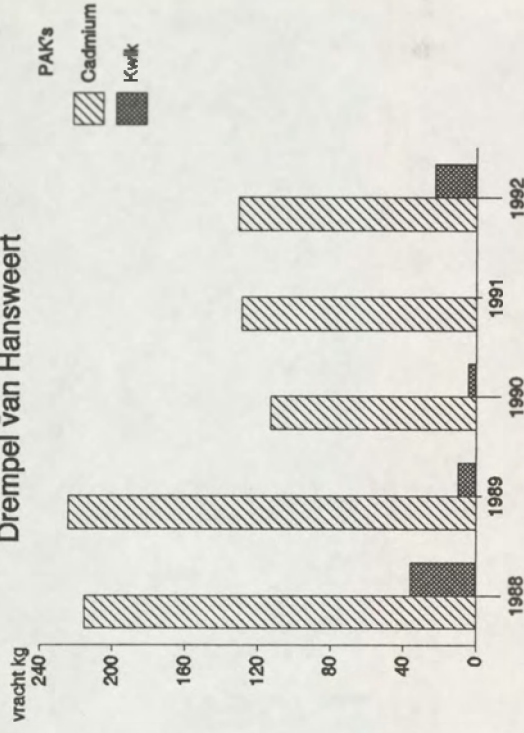


Verloop van Toegevoegde vracht
voor Perkpolder Veerhaven in de
periode 1988-1992.

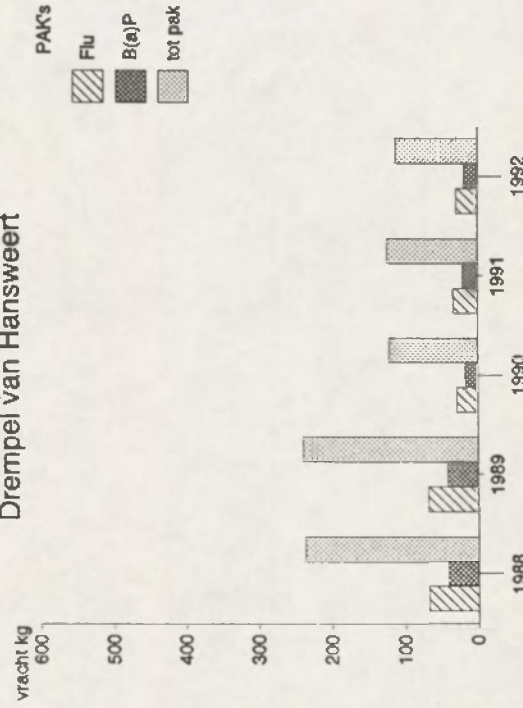
Kruiningen Veerhaven Drempel van Hansweert



Kruiningen Veerhaven Drempel van Hansweert



Kruiningen Veerhaven Drempel van Hansweert

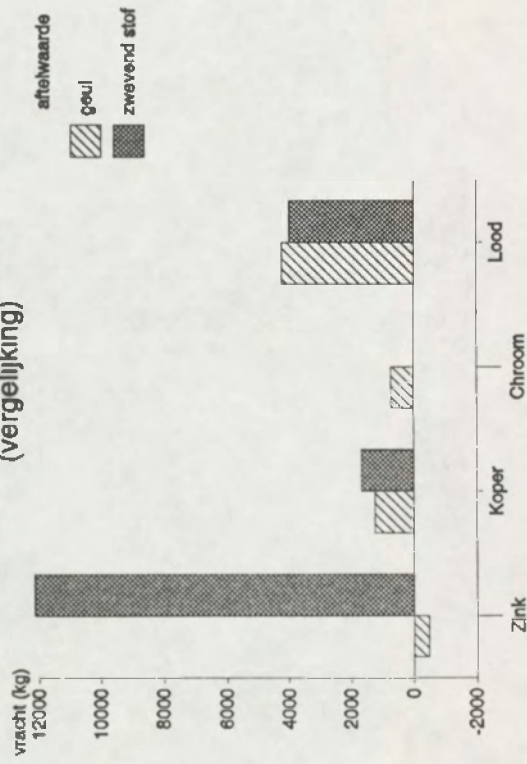


**Verloop van Toegevoegde vracht
voor Kruiningen Veerhaven in
de periode 1988-1992.**

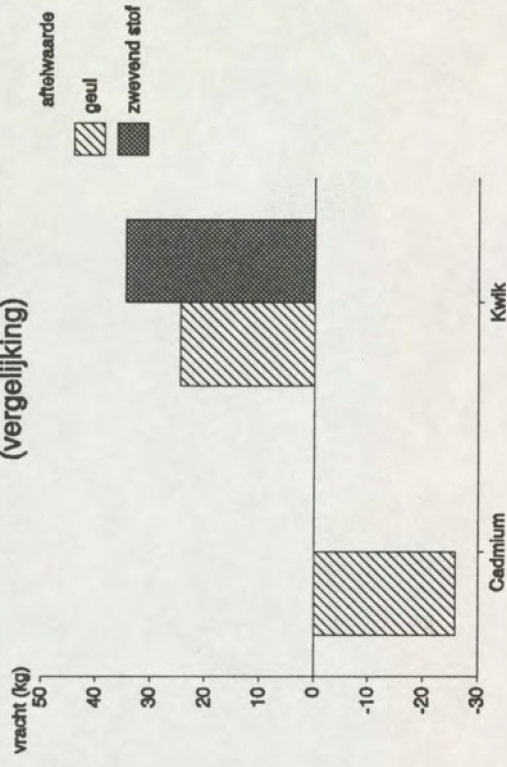
BIJLAGE 14

**Vergelijking tussen de aftelwaarden
geul/zwevend stof voor de
Toegevoegde vracht voor de
verschillende verontreinigingen.**

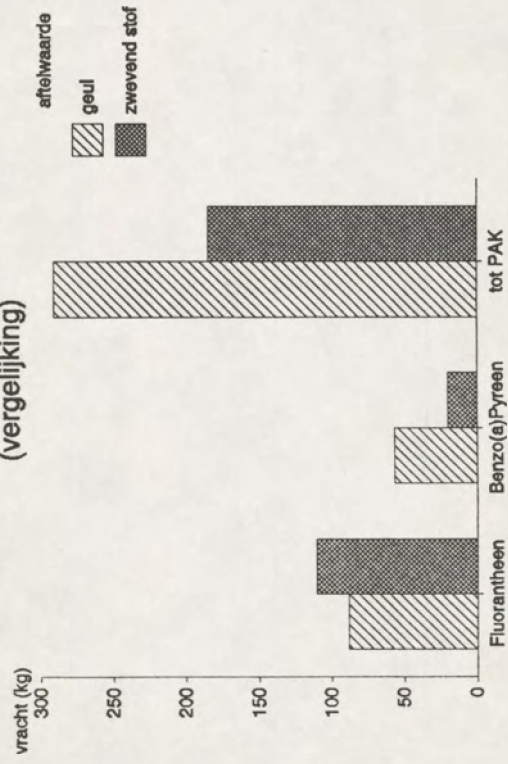
Veerhaven Breskens (vergelijking)



Veerhaven Breskens (vergelijking)

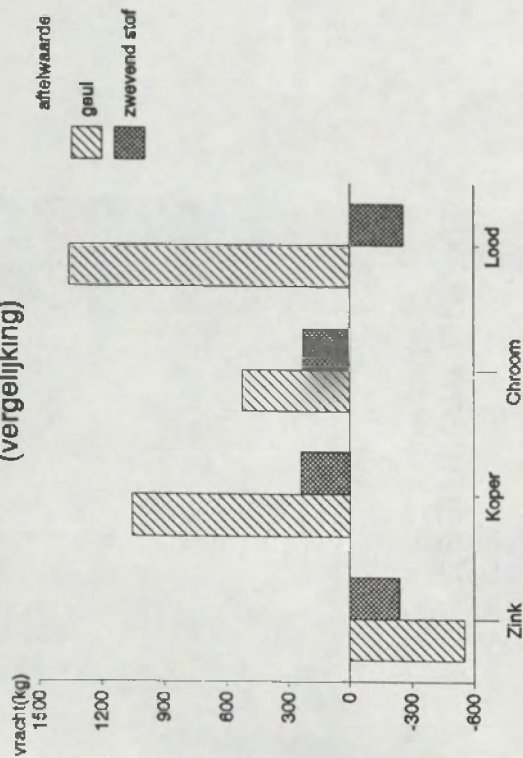


Veerhaven Breskens (vergelijking)

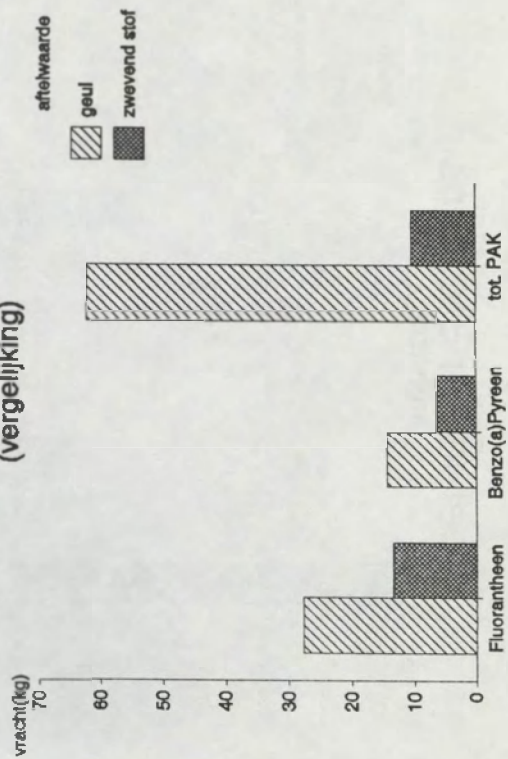


Vergelijking tussen de afteelwaarden voor de Toegevoegde vracht van Veerhaven Breskens.

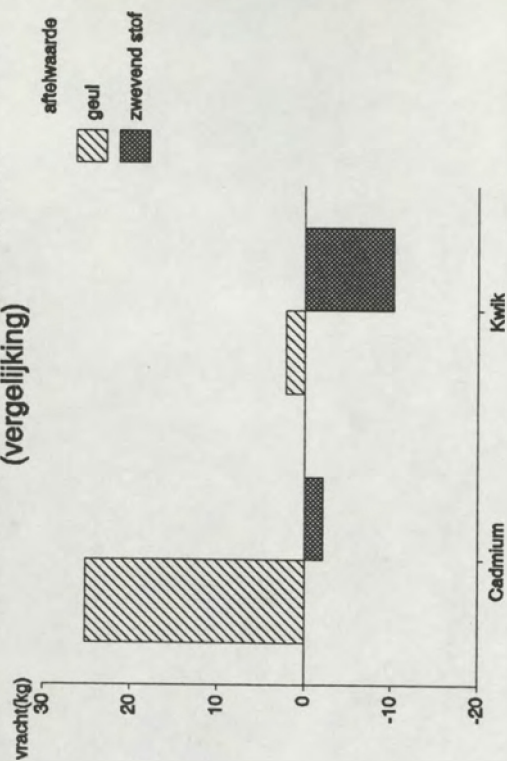
Terneuzen Veerhaven (vergelijking)



Terneuzen Veerhaven (vergelijking)

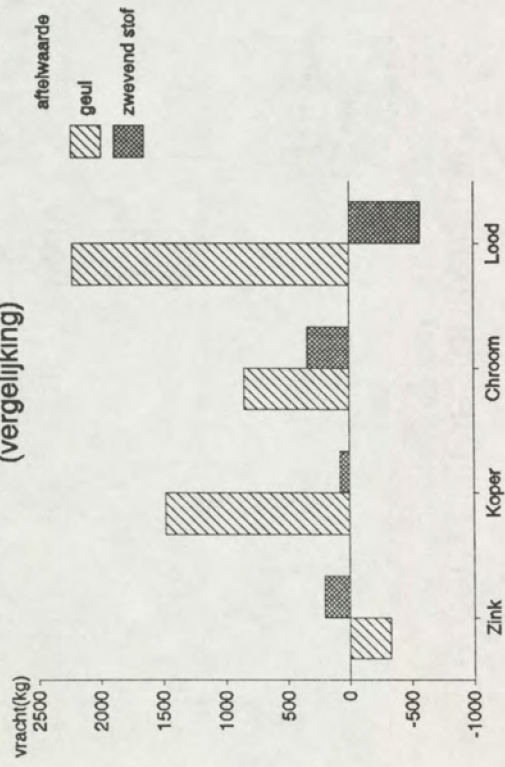


Terneuzen Veerhaven (vergelijking)

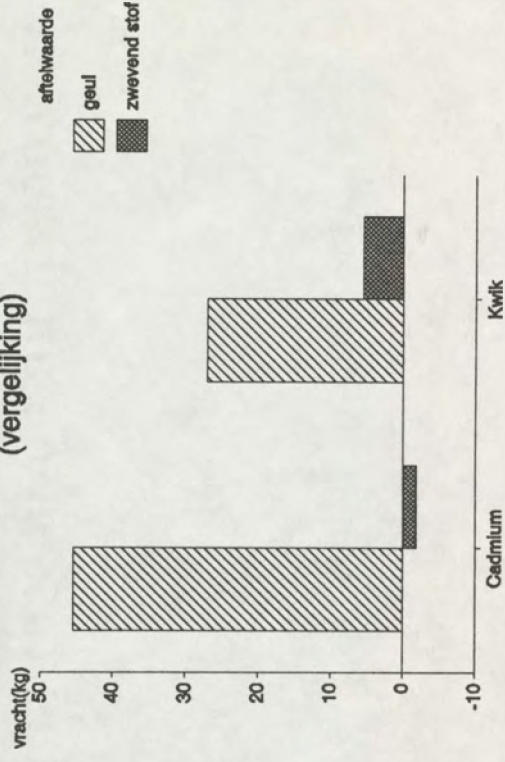


Vergelijking tussen de afteelwaarden
voor de Toegevoegde vracht van
Terneuzen Veerhaven.

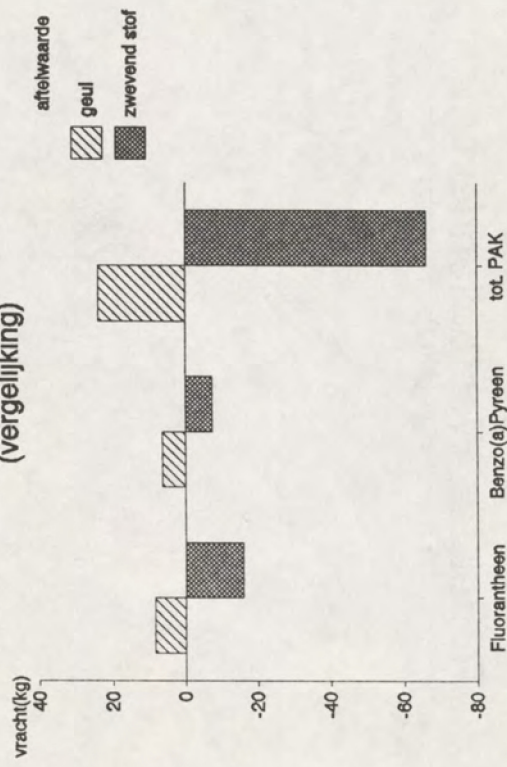
Terneuzen Oostbuitenhaven (vergelijking)



Terneuzen Oostbuitenhaven (vergelijking)

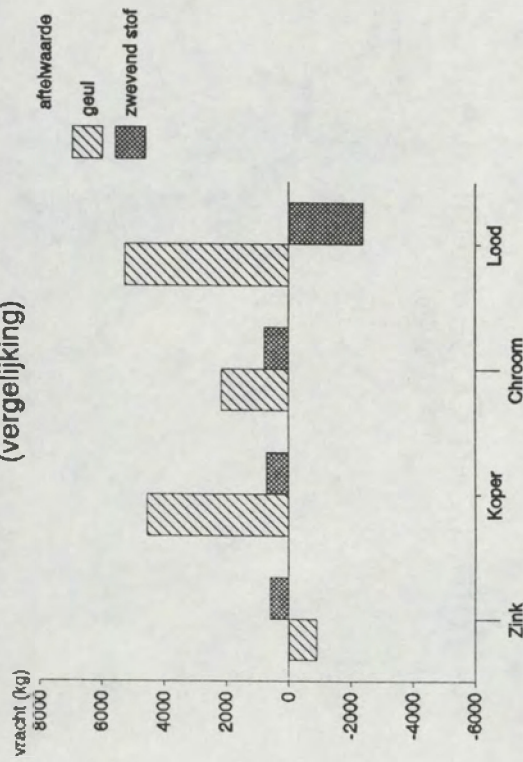


Terneuzen Oostbuitenhaven (vergelijking)

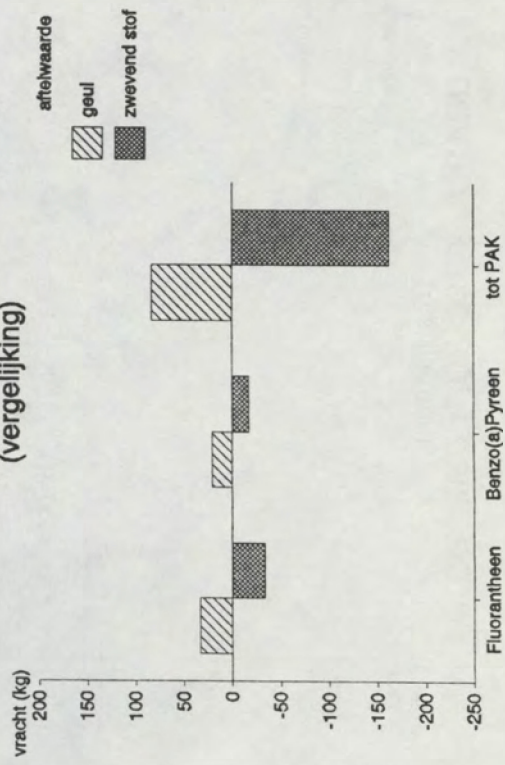


Vergelijking tussen de afteelwaarden voor de Toegevoegde vracht van Terneuzen Oostbuitenhaven.

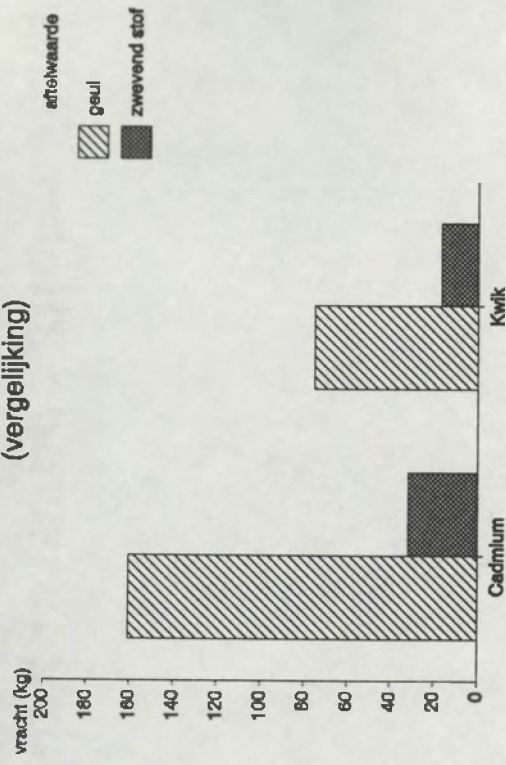
Terneuzen Westbuitenhaven (vergelijking)



Terneuzen Westbuitenhaven (vergelijking)

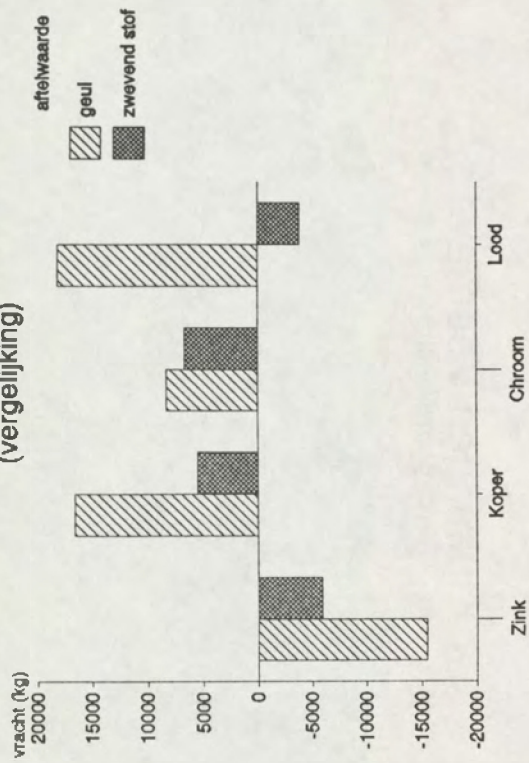


Terneuzen Westbuitenhaven (vergelijking)

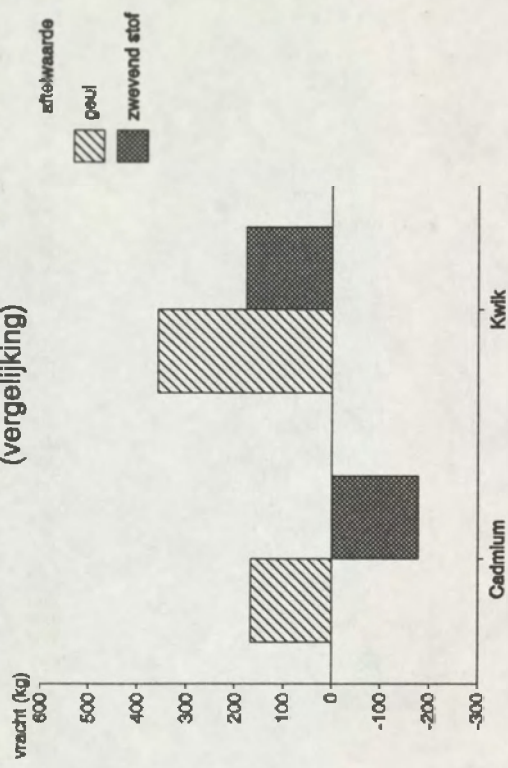


Vergelijking tussen de aftelwaarden
voor de Toegevoegde vracht van
Terneuzen Westbuitenhaven.

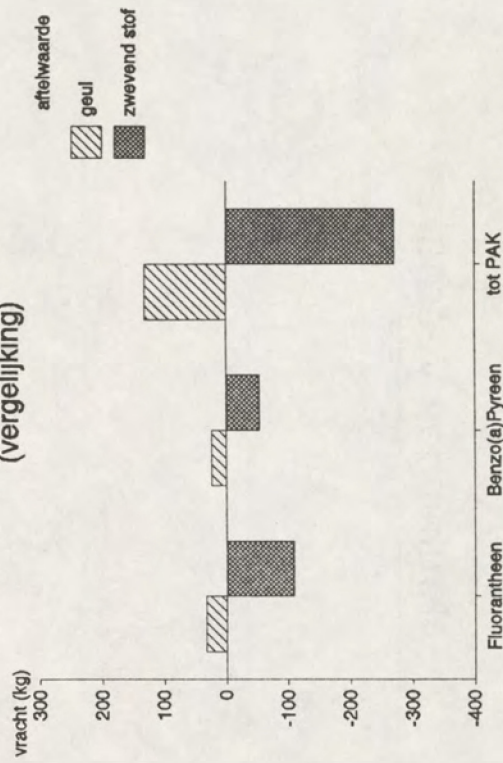
Terneuzen Braakmanhaven (vergelijking)



Terneuzen Braakmanhaven (vergelijking)

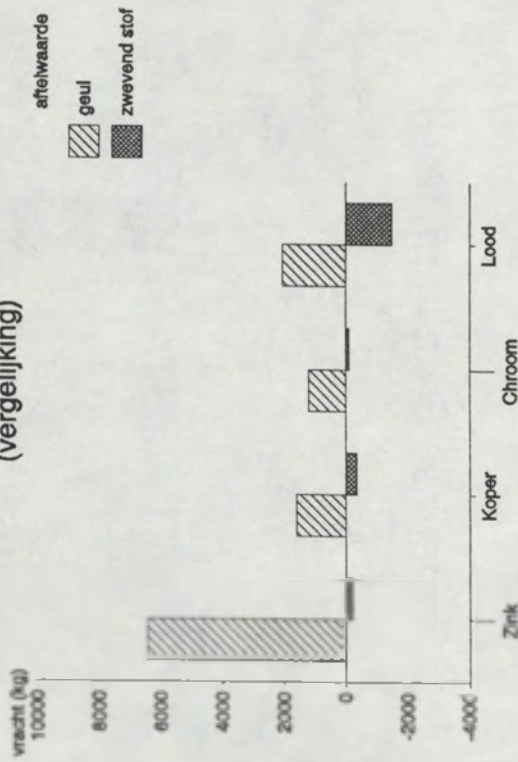


Terneuzen Braakmanhaven (vergelijking)

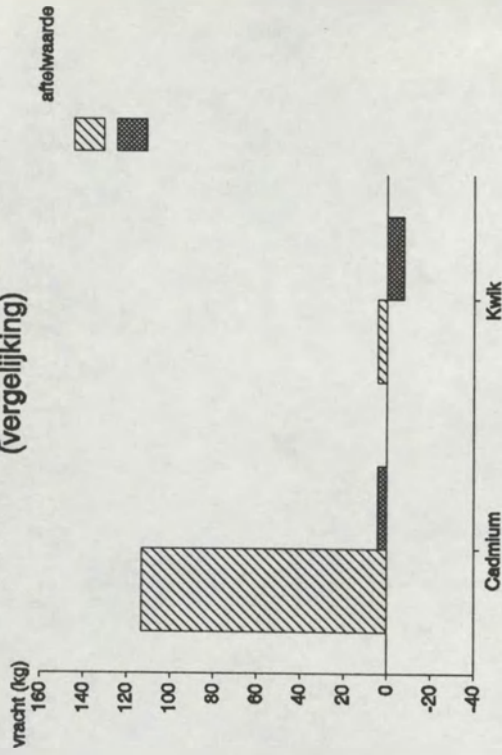


**Vergelijking tussen de afteelwaarden
voor de Toegevoegde vracht van
Terneuzen Braakmanhaven.**

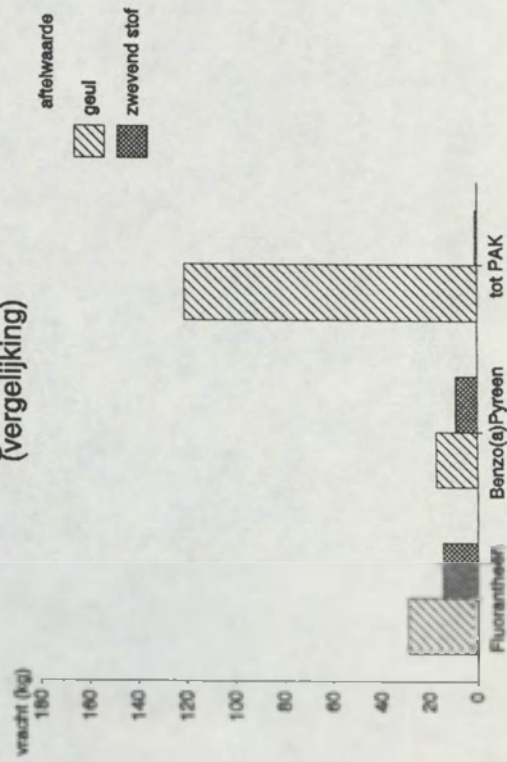
Kruiningen Veerhaven (vergelijking)



Kruiningen Veerhaven (vergelijking)

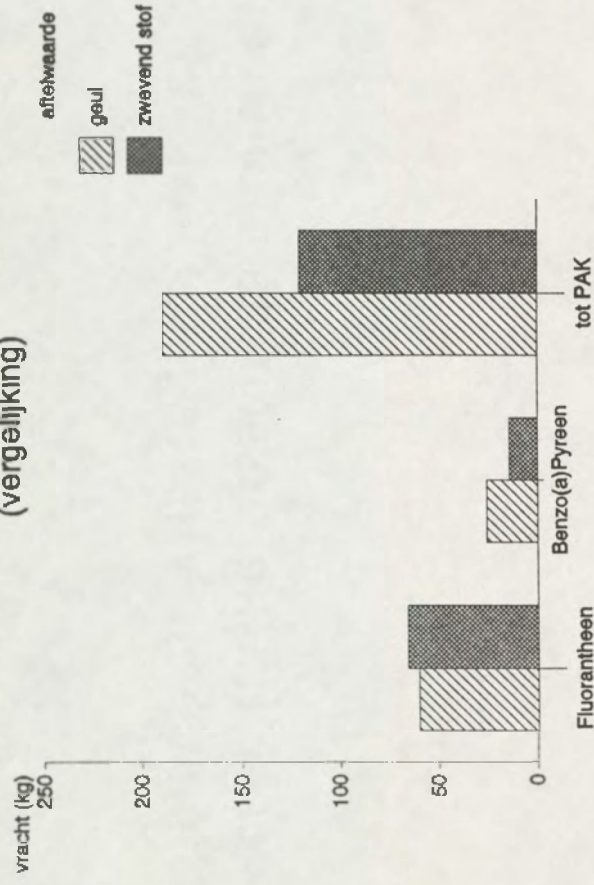


Kruiningen Veerhaven (vergelijking)

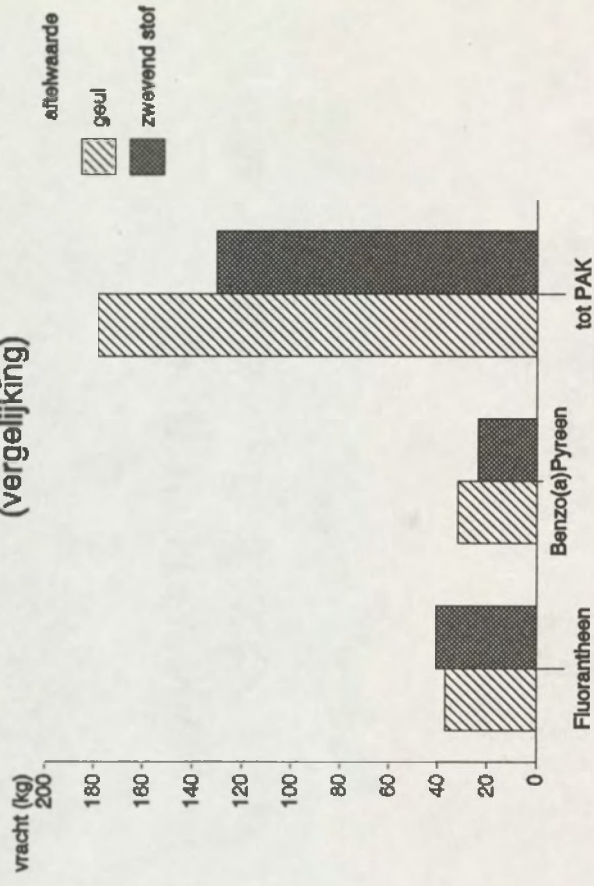


Vergelijking tussen de afteelwaarden
voor de Toegevoegde vracht van
Kruiningen Veerhaven.

Sloehaven Vlissingen-Oost vak 1 (vergelijking)

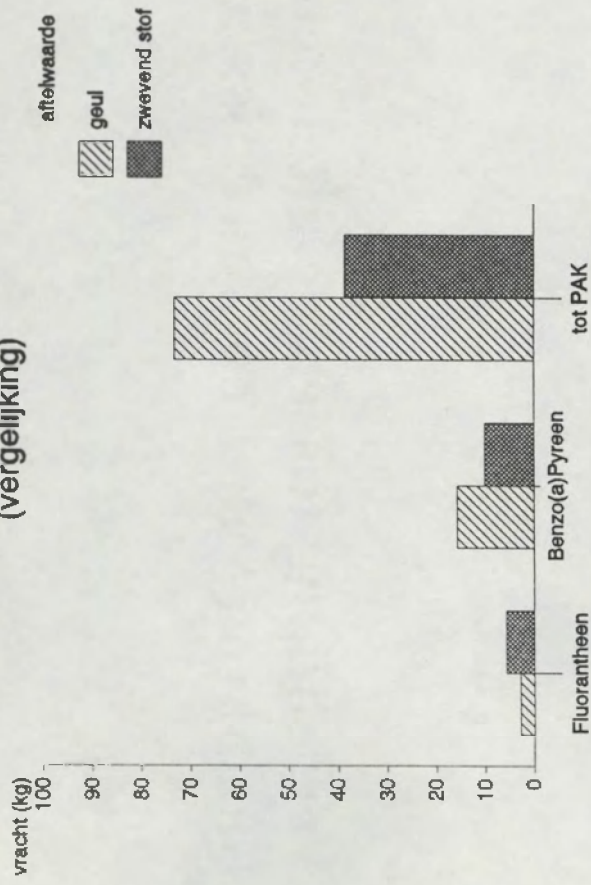


Sloehaven Vlissingen-Oost vak 2 (vergelijking)

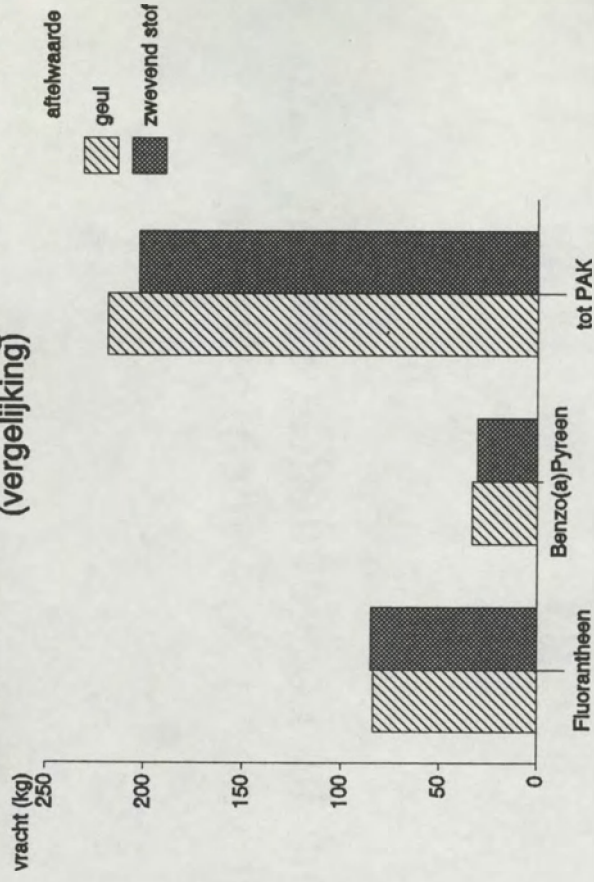


Vergelijking tussen de aftelwaarden voor de Toegevoegde vracht van Sloehaven vak 1 en 2 in Vlissingen-Oost voor PAK-verbindingen.

Quarleshaven Vlissingen-Oost vak 3 (vergelijking)

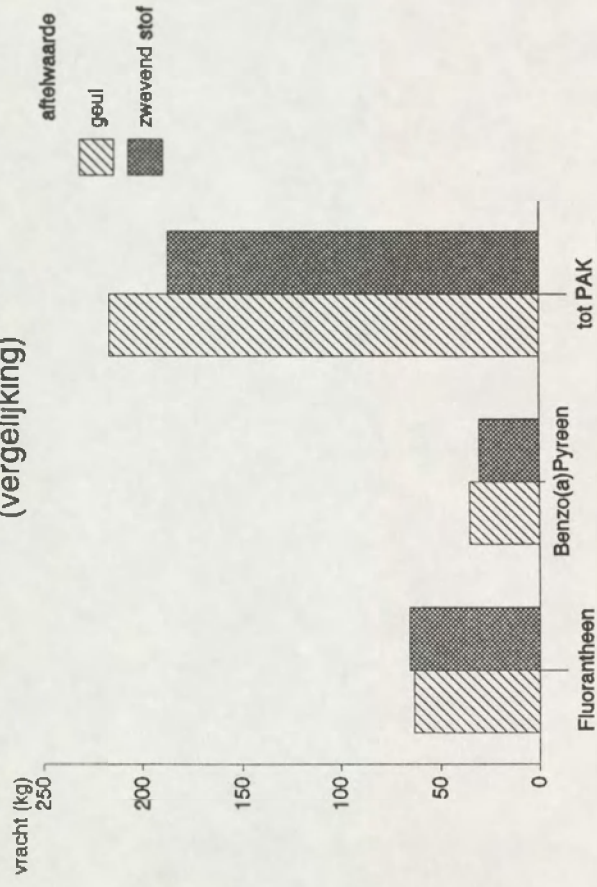


Quarleshaven Vlissingen-Oost vak 8 (vergelijking)

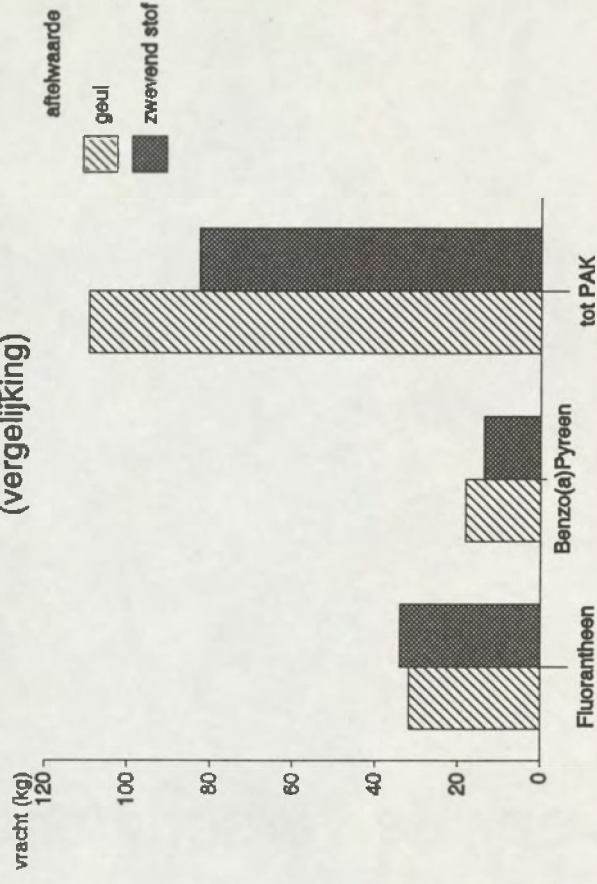


Vergelijking tussen de afteelwaarden voor de Toegevoegde vracht van Sloehaven Vlissingen-Oost vak 3 en 8 voor PAK-verbindingen.

van Cittershaven Vlissingen-Oost vak 9
(vergelijking)



Sloehaven Vlissingen-Oost vak 10
(vergelijking)

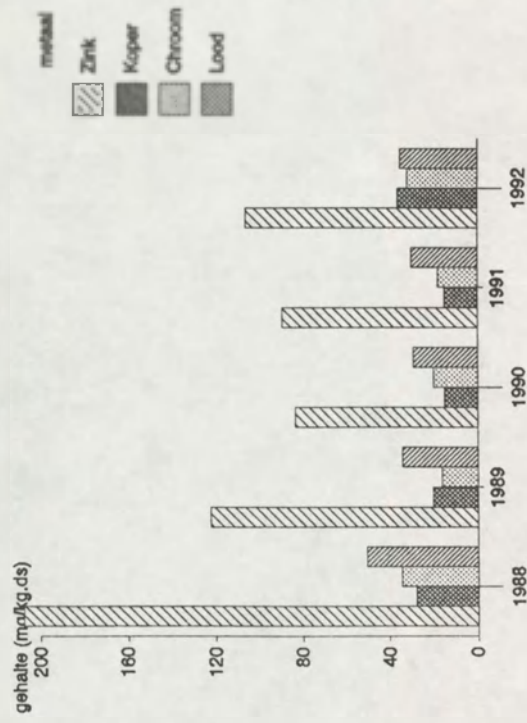


Vergelijking tussen de aftelwaarden voor de Toegevoegde vracht van Sloehaven Vlissingen-Oost vak 9 en 10 voor PAK-verbindingen.

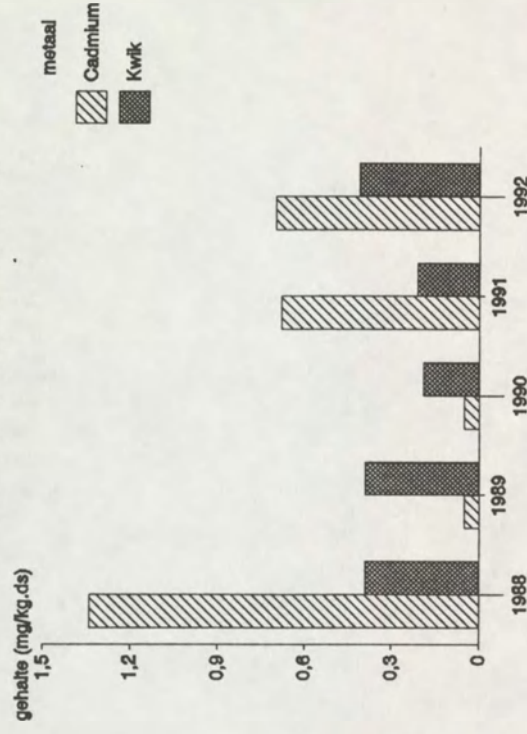
BIJLAGE 15

**Gehalte-verloop voor de verschillende
havenvakken.**

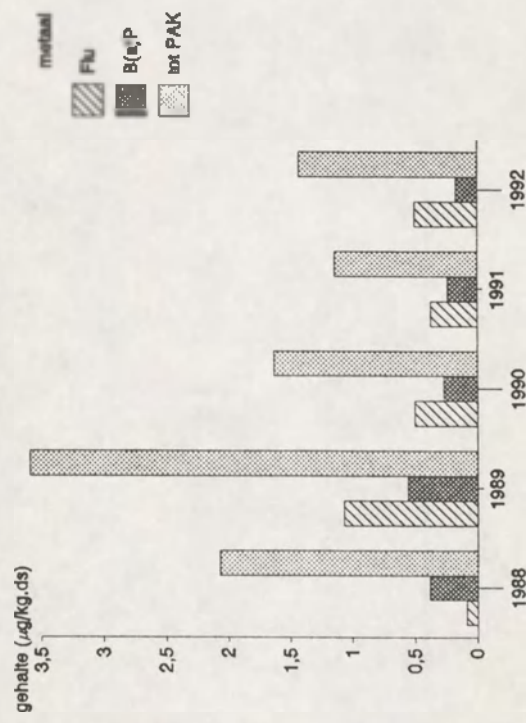
Veerhaven Breskens



Veerhaven Breskens

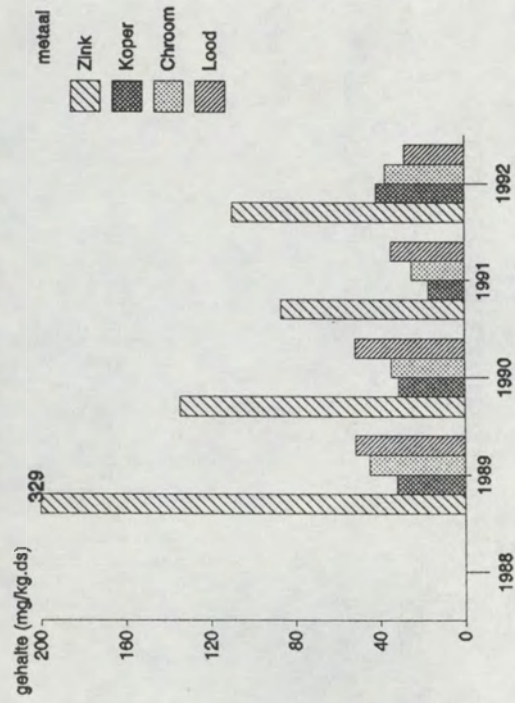


Veerhaven Breskens

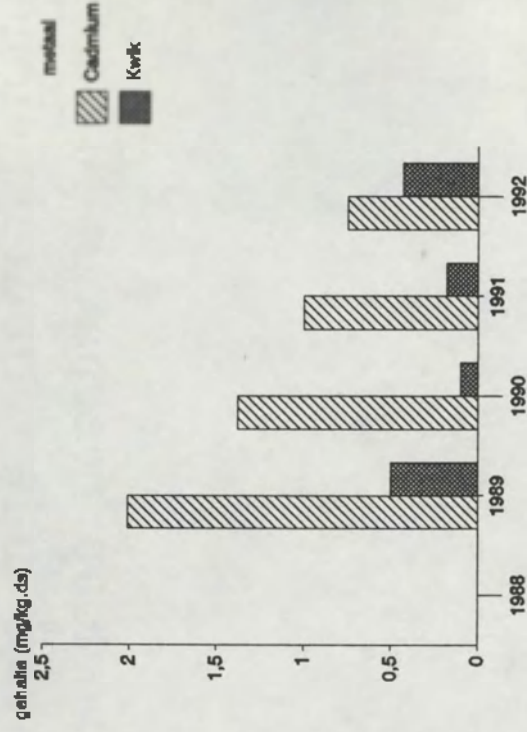


**Gehalte-verloop Veerhaven Breskens
voor verschillende verontreinigingen
in de periode 1988-1992.**

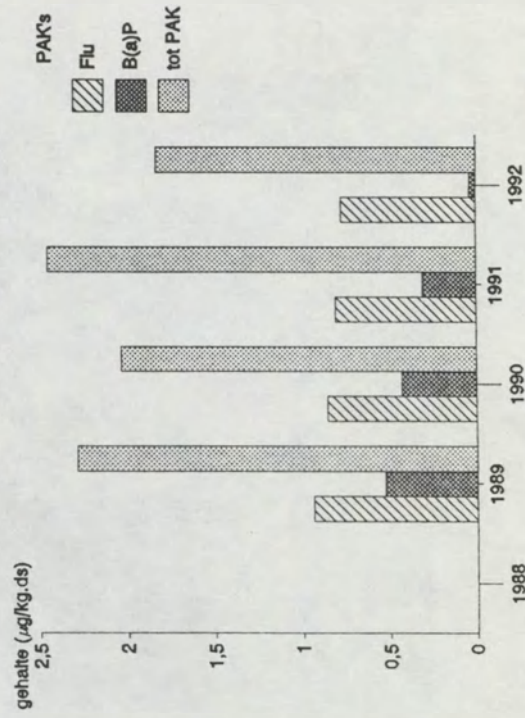
Veerhaven Terneuzen



Veerhaven Terneuzen

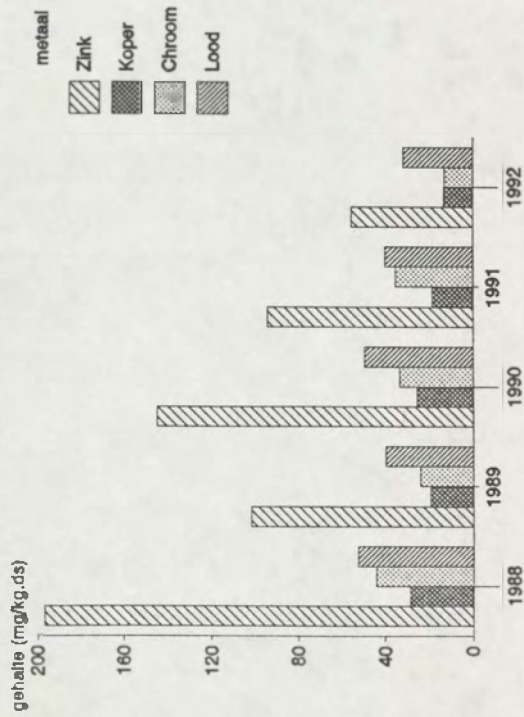


Veerhaven Terneuzen

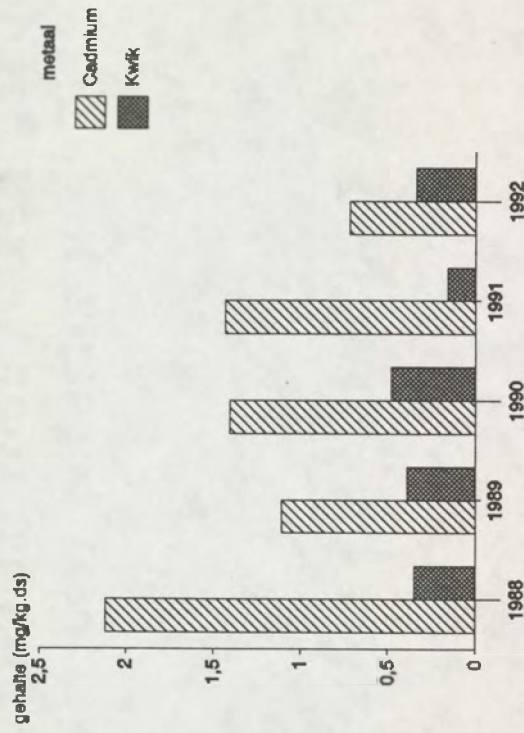


**Gehalte-verloop Veerhaven Terneuzen
voor verschillende verontreinigingen
in de periode 1988-1992.**

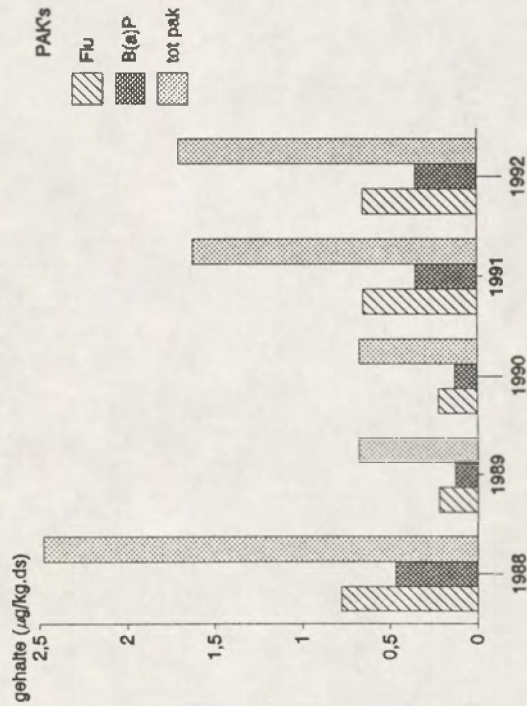
Terneuzen Oostbuitenhaven



Terneuzen Oostbuitenhaven

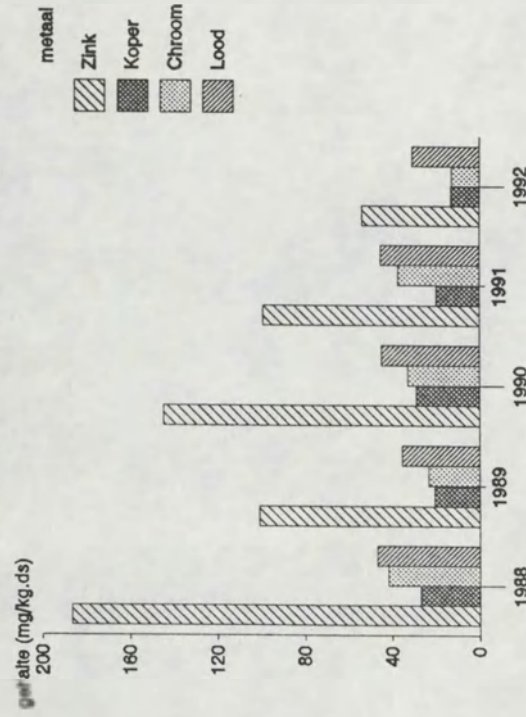


Terneuzen Oostbuitenhaven

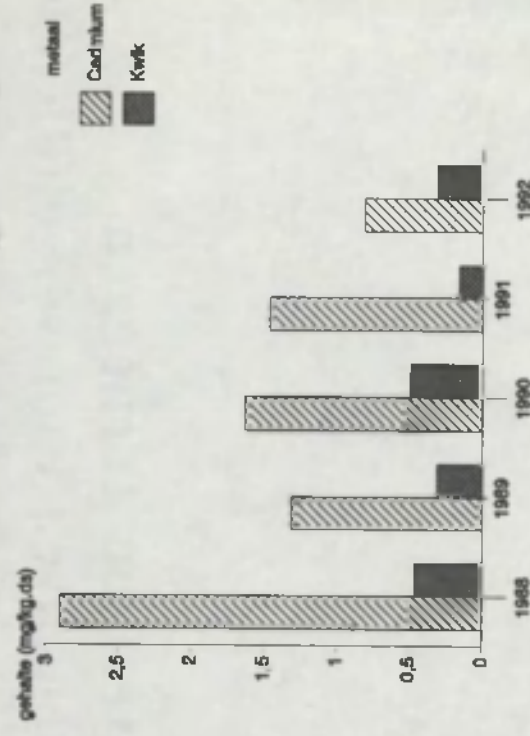


Gehalte-verloop Terneuzen Oostbuitenhaven voor verschillende verontreinigingen in de periode 1988-1992.

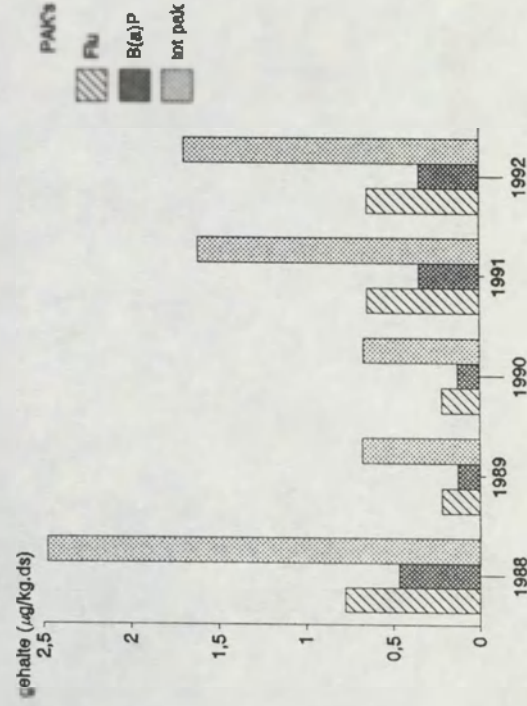
Terneuzen Westbuitenhaven



Terneuzen Westbuitenhaven

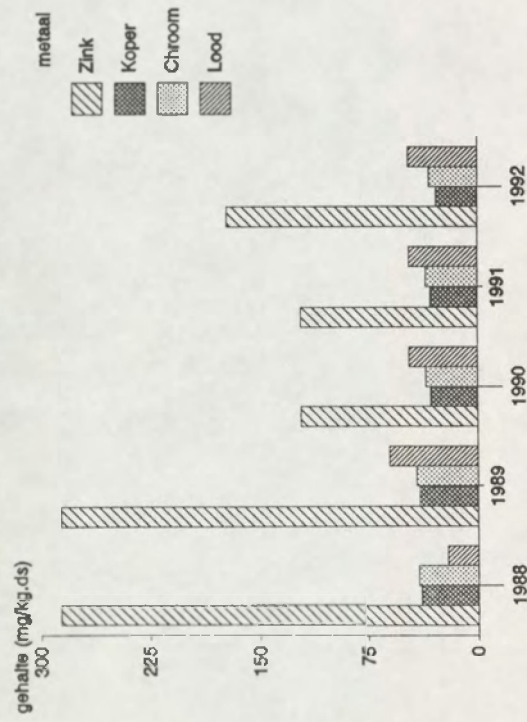


Terneuzen Oostbuitenhaven

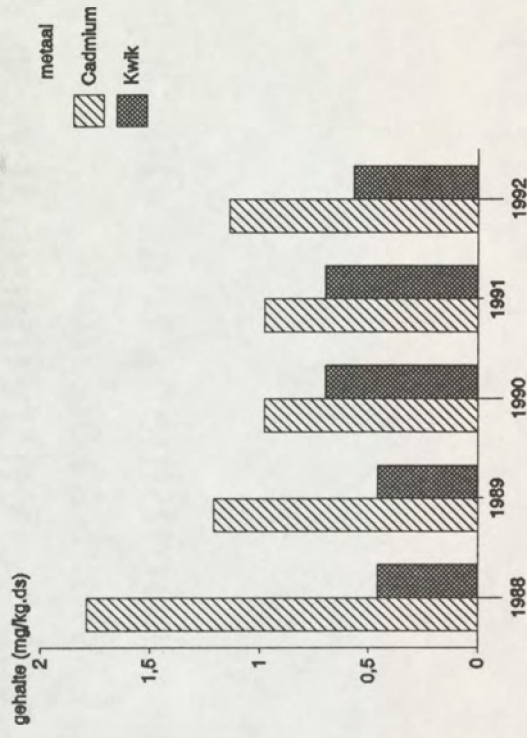


Gehalte-verloop Terneuzen Westbuitenhaven voor verschillende verontreinigingen in de periode 1988-1992.

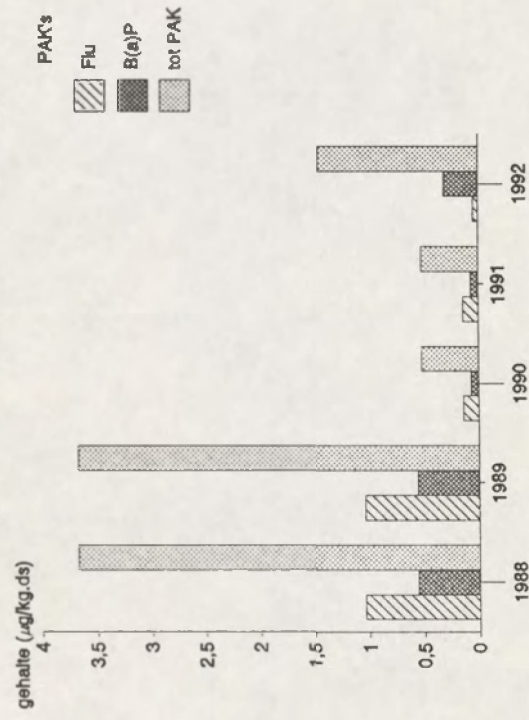
Terneuzen Braakmanhaven



Terneuzen Braakmanhaven

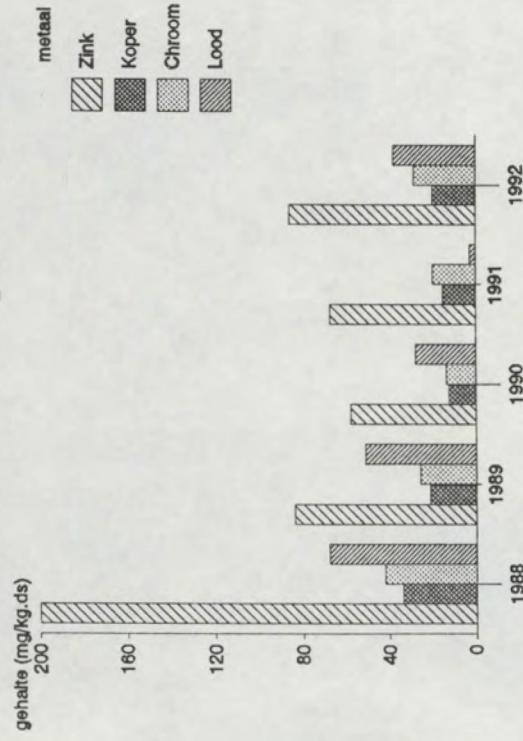


Terneuzen Braakmanhaven

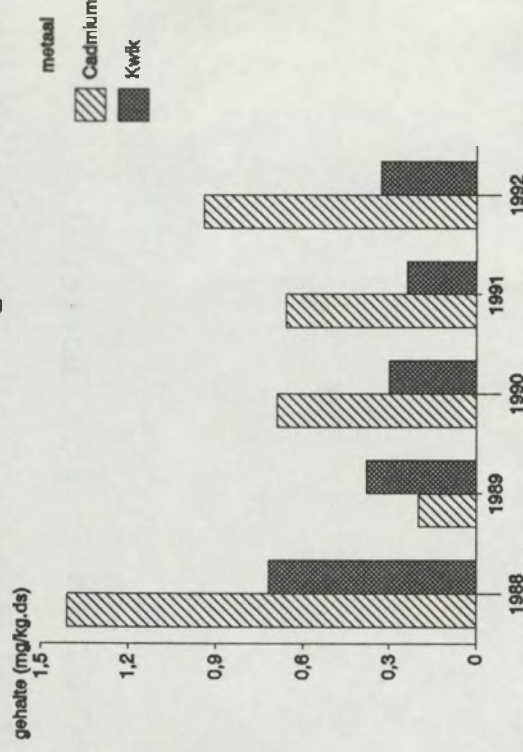


**Gehalte-verloop Terneuzen
Braakmanhaven voor verschillende
verontreinigingen in de periode
1988-1992.**

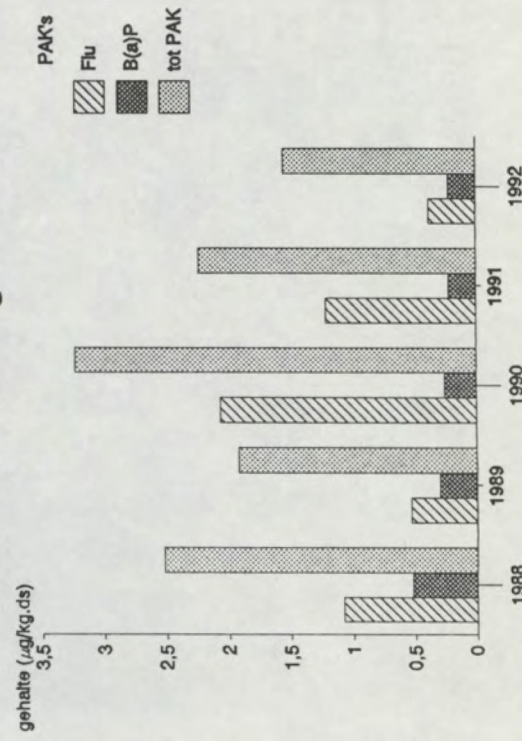
Sloehaven Vlissingen-Oost vak 1



Sloehaven Vlissingen-Oost vak 1

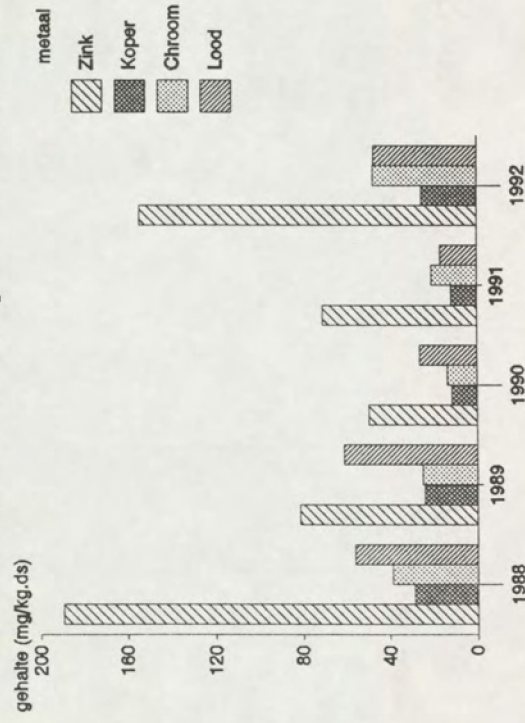


Sloehaven Vlissingen-Oost vak 1

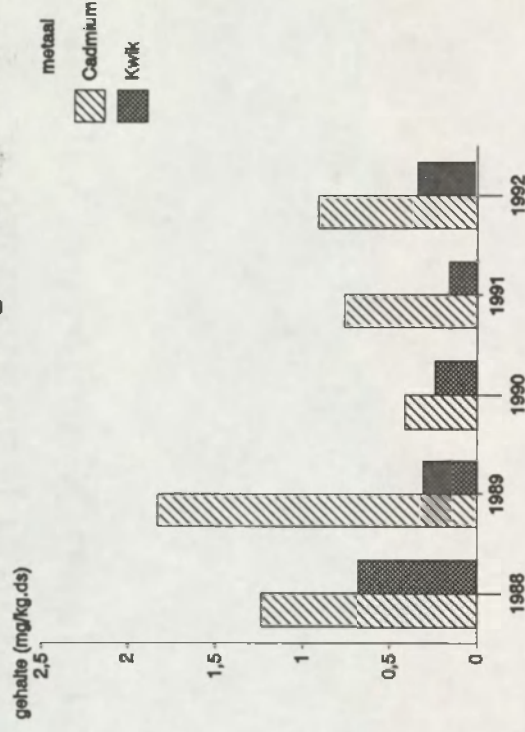


Gehalte-verloop Sloehaven Vlissingen-Oost vak 1 Sloehaven voor verschillende verontreinigingen in de periode 1988-1992.

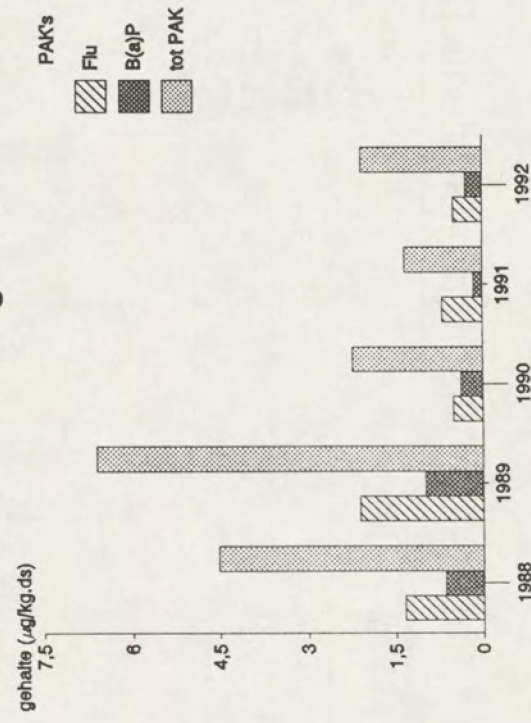
Sloehaven Vlissingen-Oost vak 2



Sloehaven Vlissingen-Oost vak 2

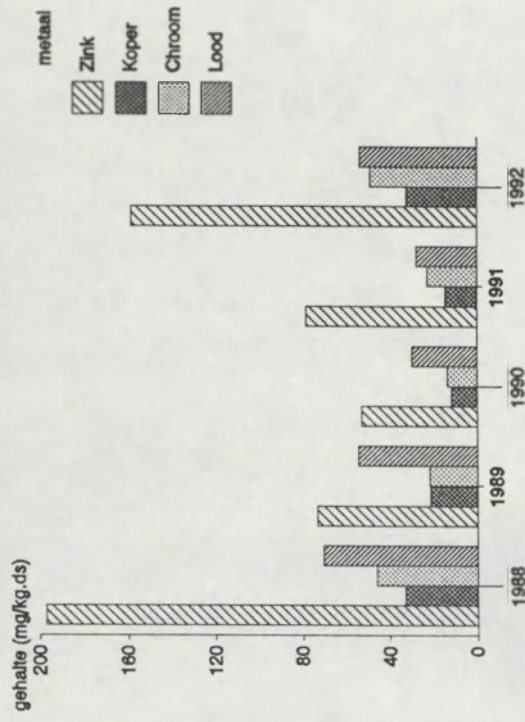


Sloehaven Vlissingen-Oost vak 2

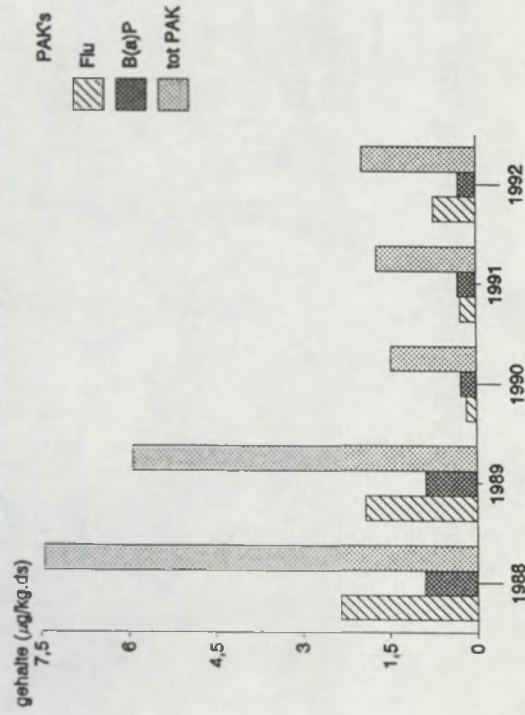


Gehalte-verloop Sloehaven Vlissingen-Oost vak 2 Sloehaven voor verschillende verontreinigingen in de periode 1988-1992.

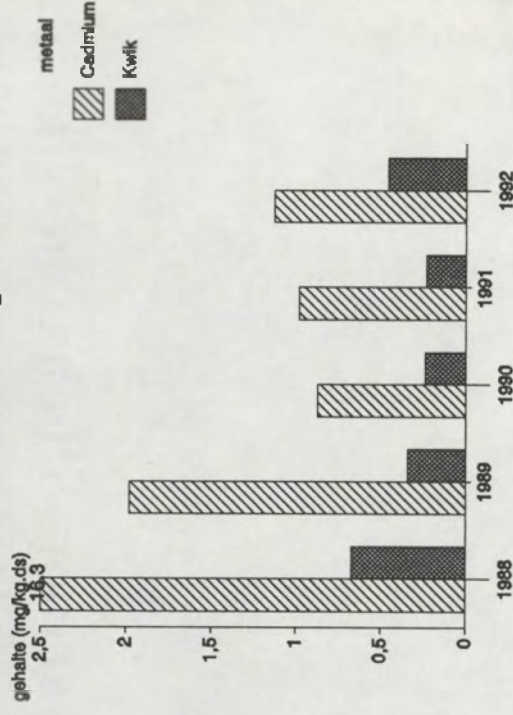
Sloehaven Vlissingen-Oost vak 3



Sloehaven Vlissingen-Oost vak 3

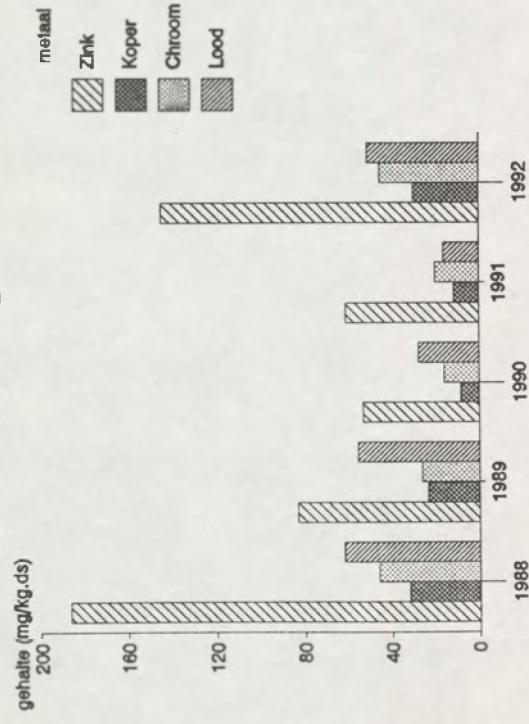


Sloehaven Vlissingen-Oost vak 3

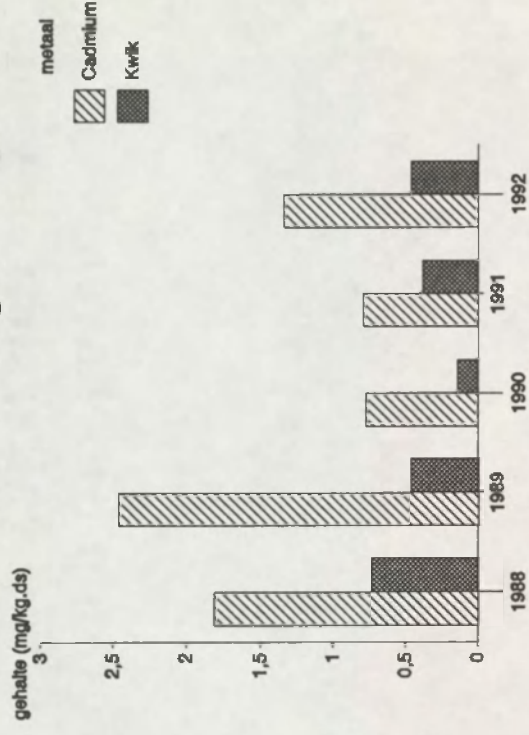


Gehalte-verloop Sloehaven Vlissingen-Oost vak 3 Quarleshaven voor verschillende verontreinigingen in de periode 1988-1992.

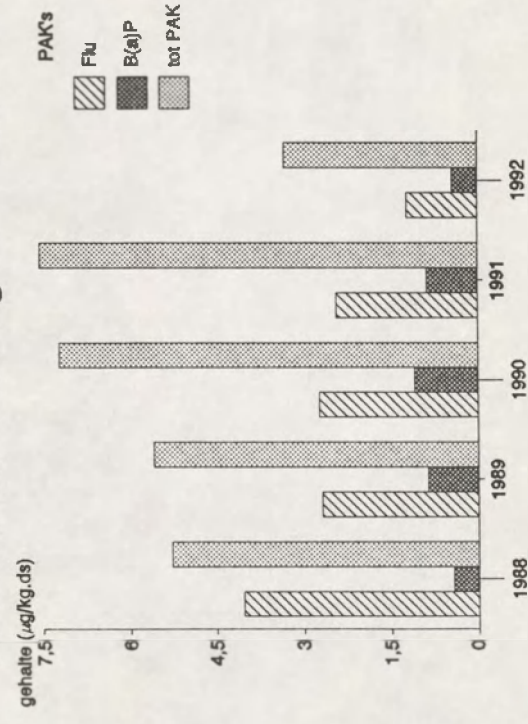
Sloehaven Vlissingen-Oost vak 8



Sloehaven Vlissingen-Oost vak 8

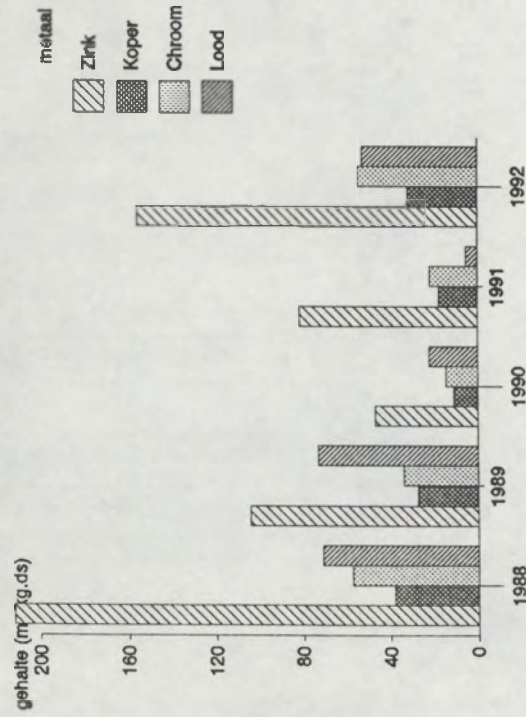


Sloehaven Vlissingen-Oost vak 8

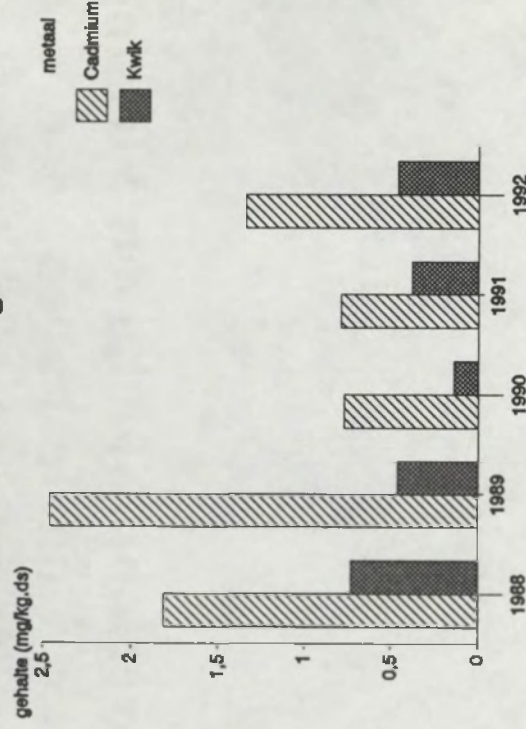


Gehalte-verloop Sloehaven Vlissingen-Oost vak 8 Quarleshaven voor verschillende verontreinigingen in de periode 1988-1992.

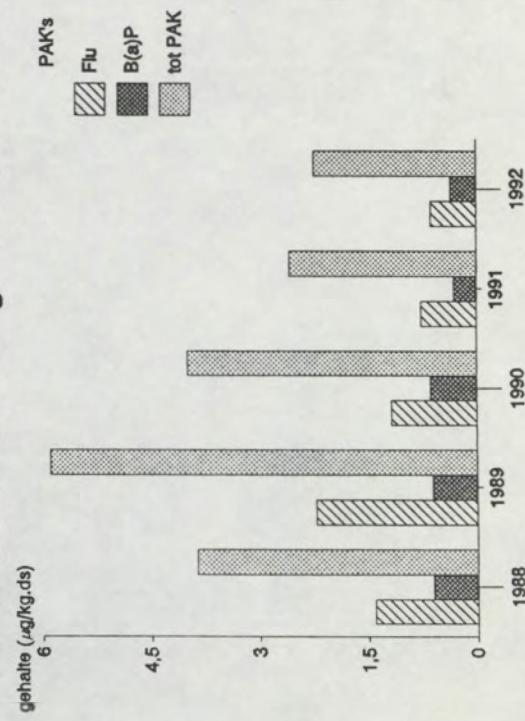
Sloehaven Vlissingen-Oost vak 9



Sloehaven Vlissingen-Oost vak 9

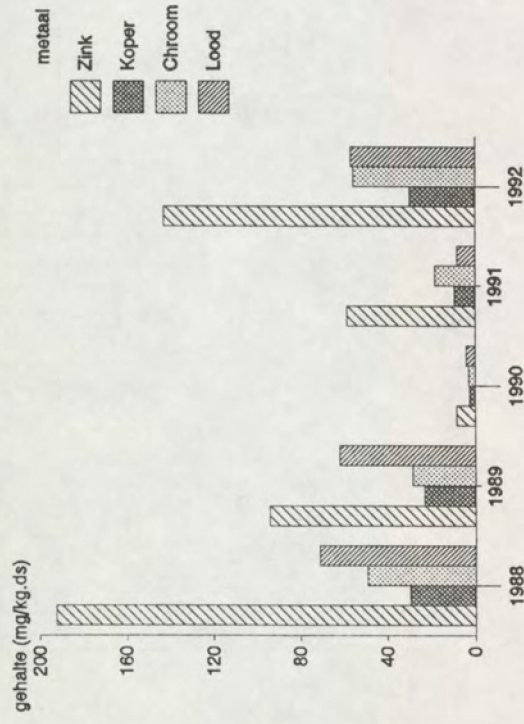


Sloehaven Vlissingen-Oost vak 9

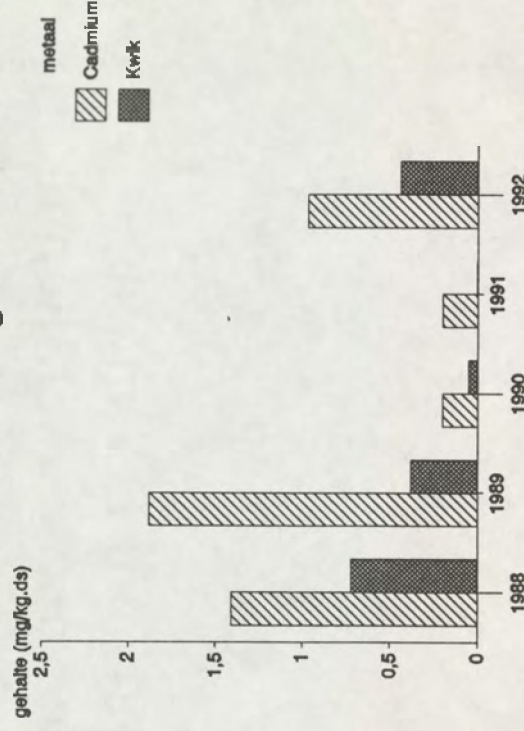


Gehalte-verloop Sloehaven Vlissingen-Oost vak 9 van Cittershaven voor verschillende verontreinigingen in de periode 1988-1992.

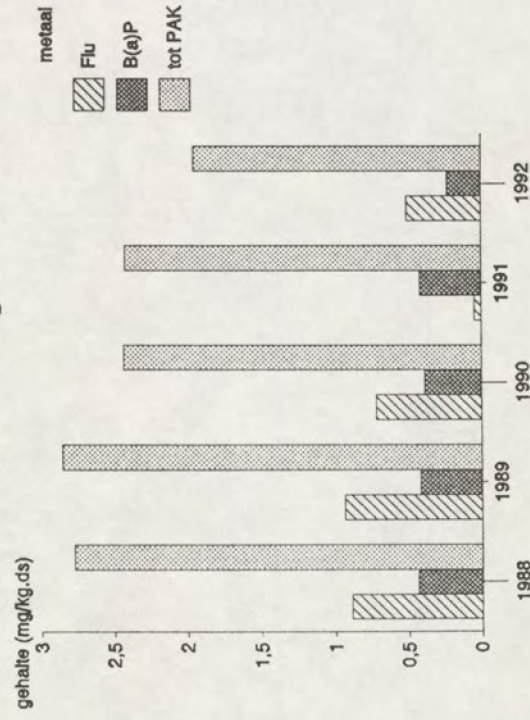
Sloehaven Vlissingen-Oost vak 10



Sloehaven Vlissingen-Oost vak 10

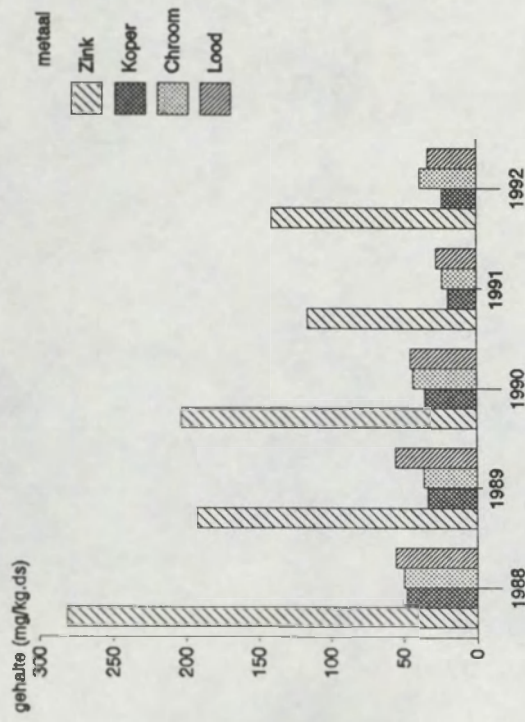


Sloehaven Vlissingen-Oost vak 10

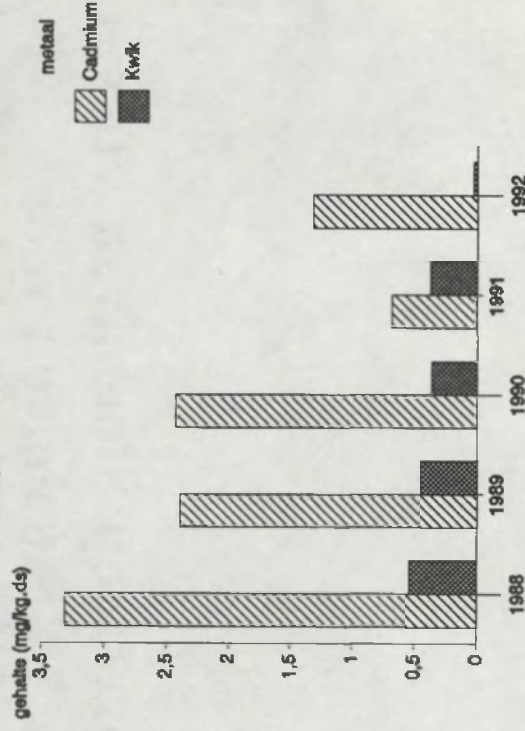


Gehalte-verloop Sloehaven Vlissingen-Oost vak 10 Sloehaven voor verschillende verontreinigingen in de periode 1988-1992.

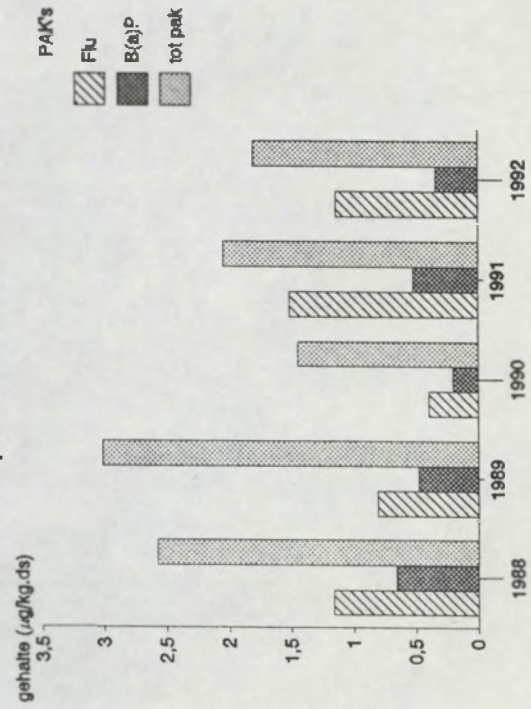
Perkpolder Veerhaven



Perkpolder Veerhaven

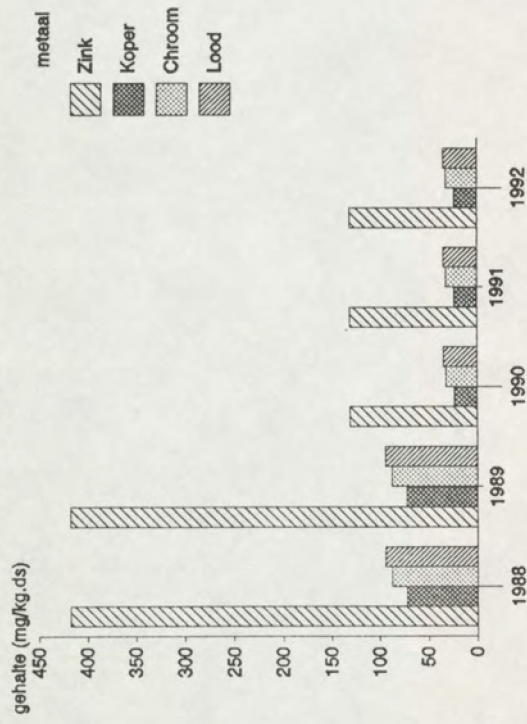


Perkpolder Veerhaven

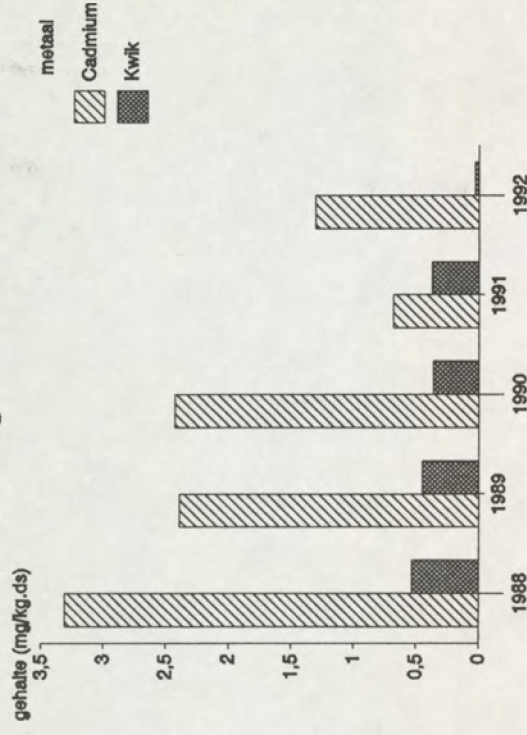


Gehalte-verloop Perkpolder Veerhaven voor verschillende verontreinigingen in de periode 1988-1992.

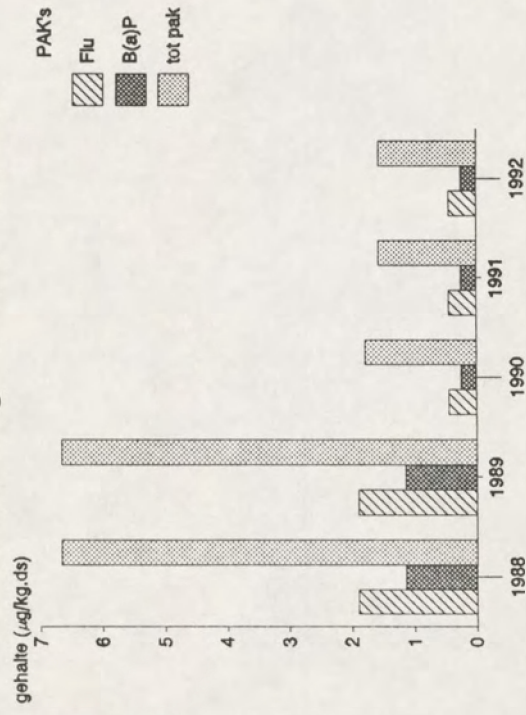
Kruiningen Veerhaven



Kruiningen Veerhaven



Kruiningen Veerhaven



**Gehalte-verloop Kruiningen
Veerhaven voor verschillende
verontreinigingen in de periode
1988-1992.**

