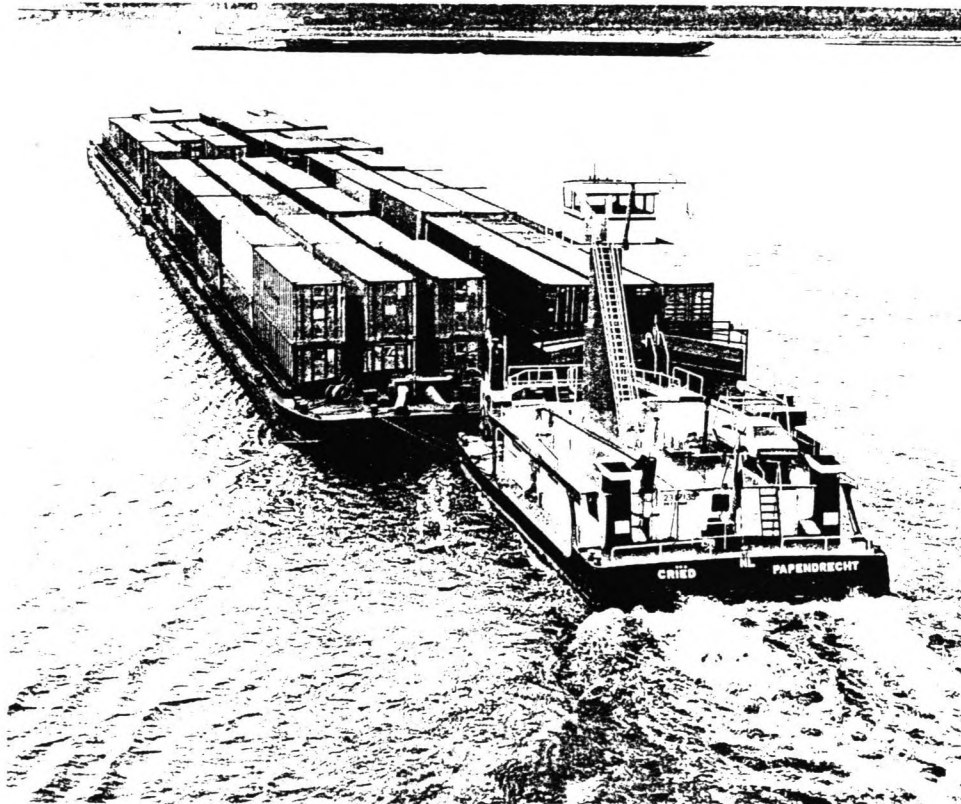


SIMULATIEMODEL VAN CONTAINERTRANSPORT  
TUSSEN ROTTERDAM EN INLAND-TERMINALS

---





---

SIMULATIEMODEL VAN CONTAINERTRANSPORT  
TUSSEN ROTTERDAM EN INLAND-TERMINALS

BIJLAGE VAN HET EINDVERSLAG

afstudeerder : P.T.Tjabbes  
afstudeerhoogleraar : Prof.ir. H. Velsink  
afstudeerbegeleider : ir.R. Groenveld

T.U. Delft  
mei 1993



Inhoudsopgave :

Bijlage van Hoofdstuk 1  
Bijlage van Hoofdstuk 3  
Bijlage van Hoofdstuk 4  
Bijlage van Hoofdstuk 5  
Bijlage van Hoofdstuk 6  
Bijlage van Hoofdstuk 7  
Bijlage van Hoofdstuk 8  
gesprekken met reders

BIJLAGE HOOFDSTUK 1

figuur I.1

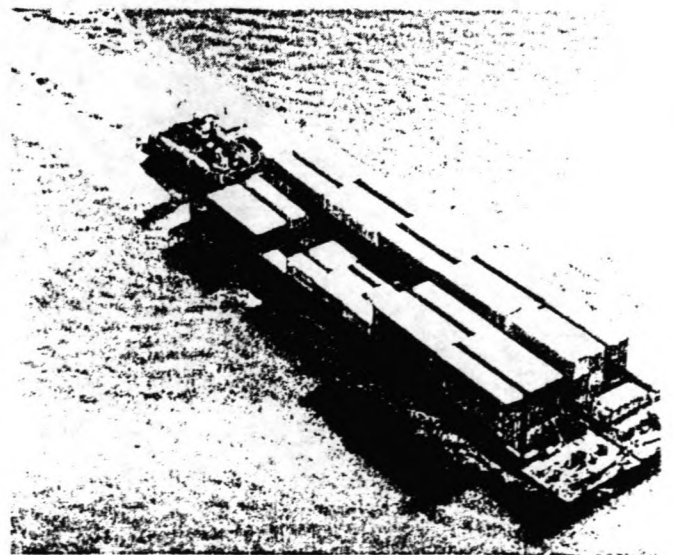
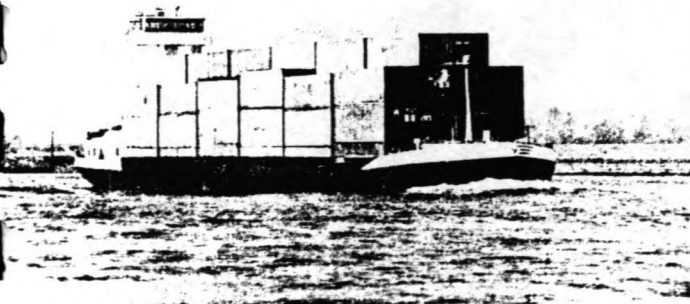


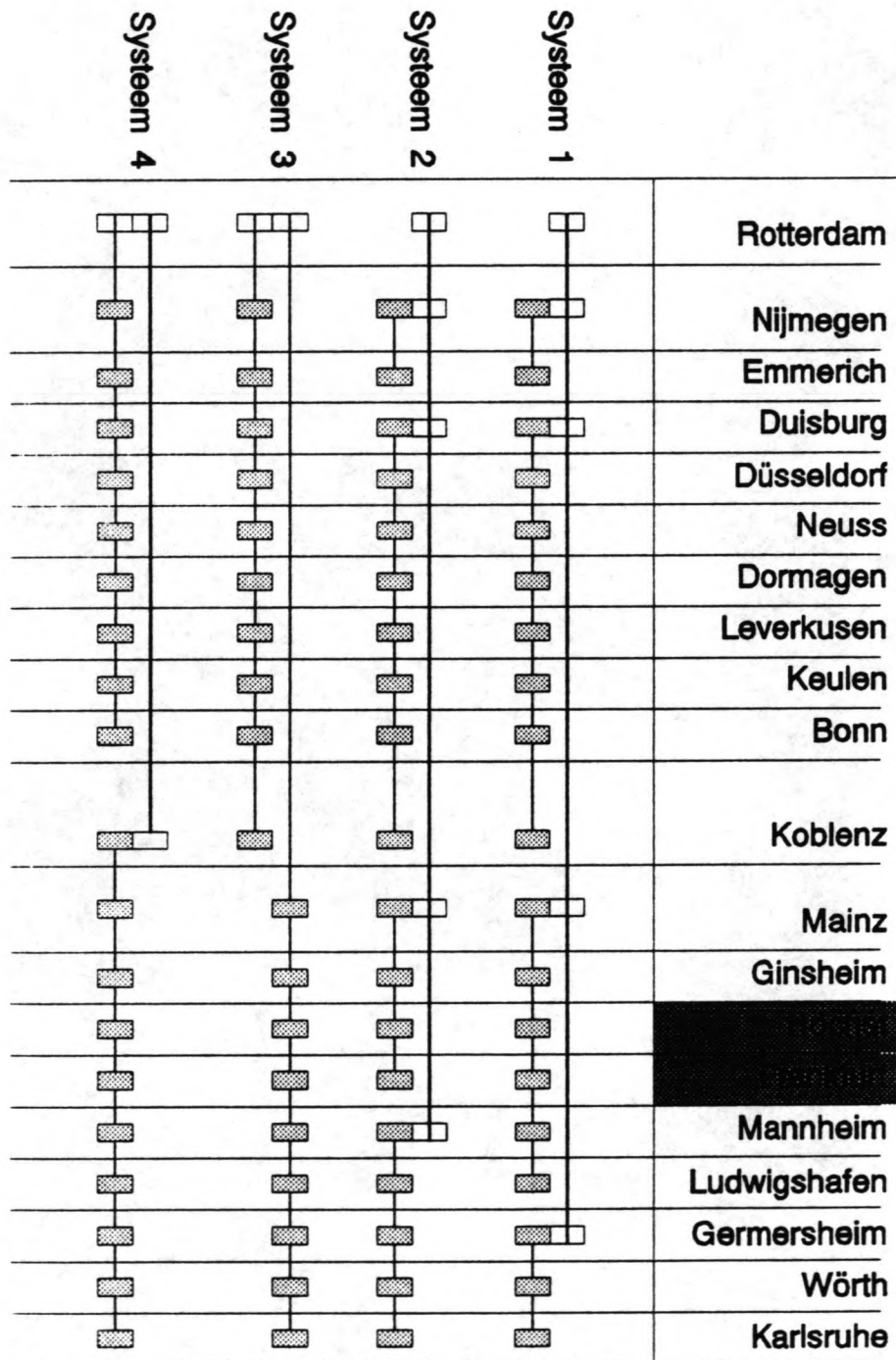
figuur I.3



figuur I.2

figuur I.4





figuur I.5

BIJLAGE VAN HOOFDSTUK 3

NAUWIT ROTTERDAM

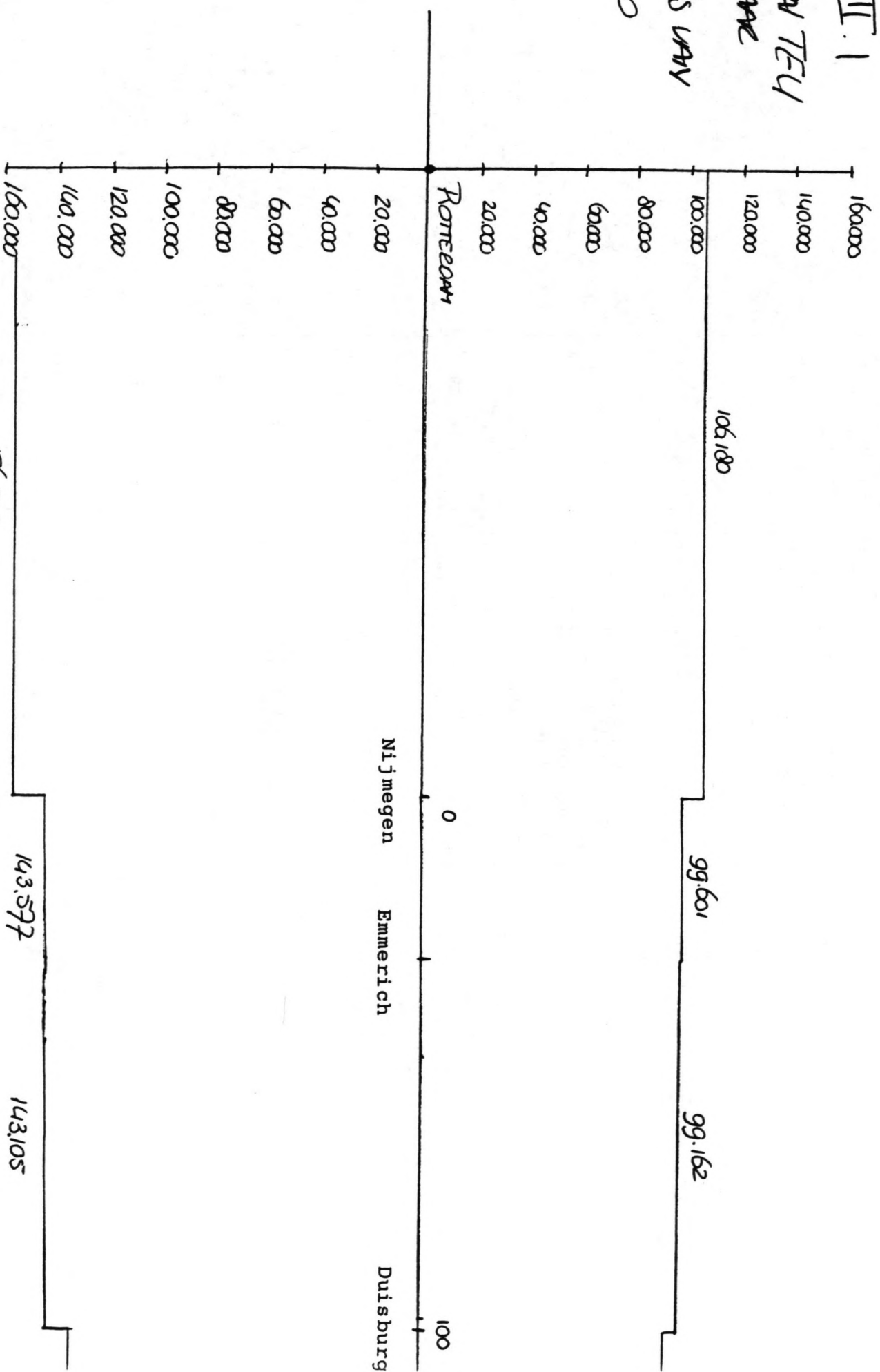
III. 1

HAVOND TEEU

PER JAAR

CYFERS VAN

1990

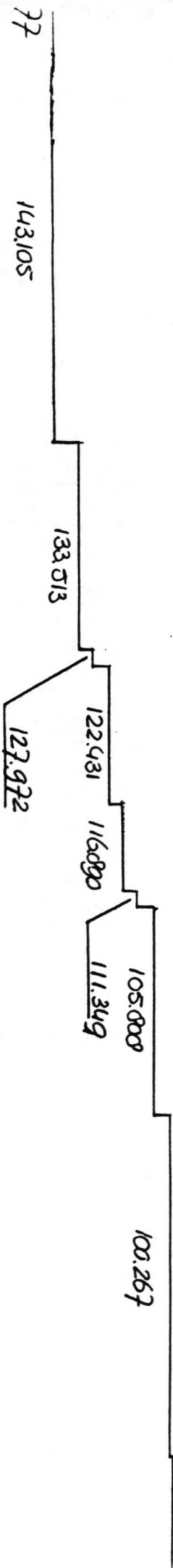
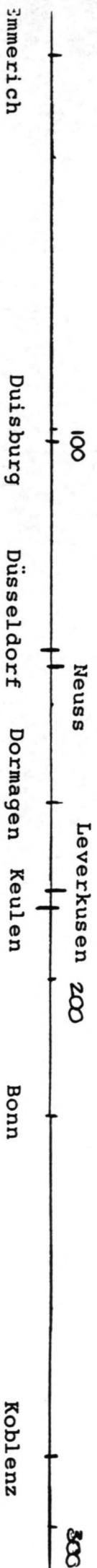
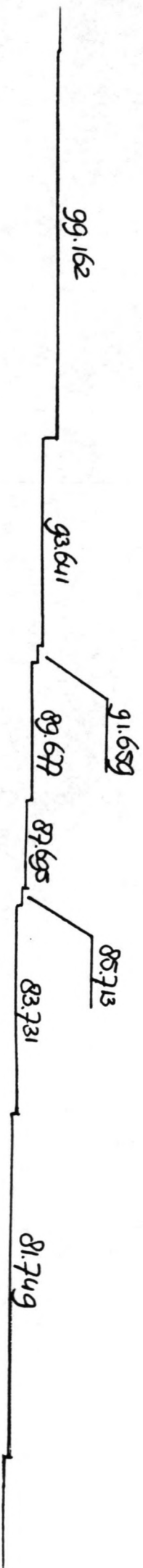


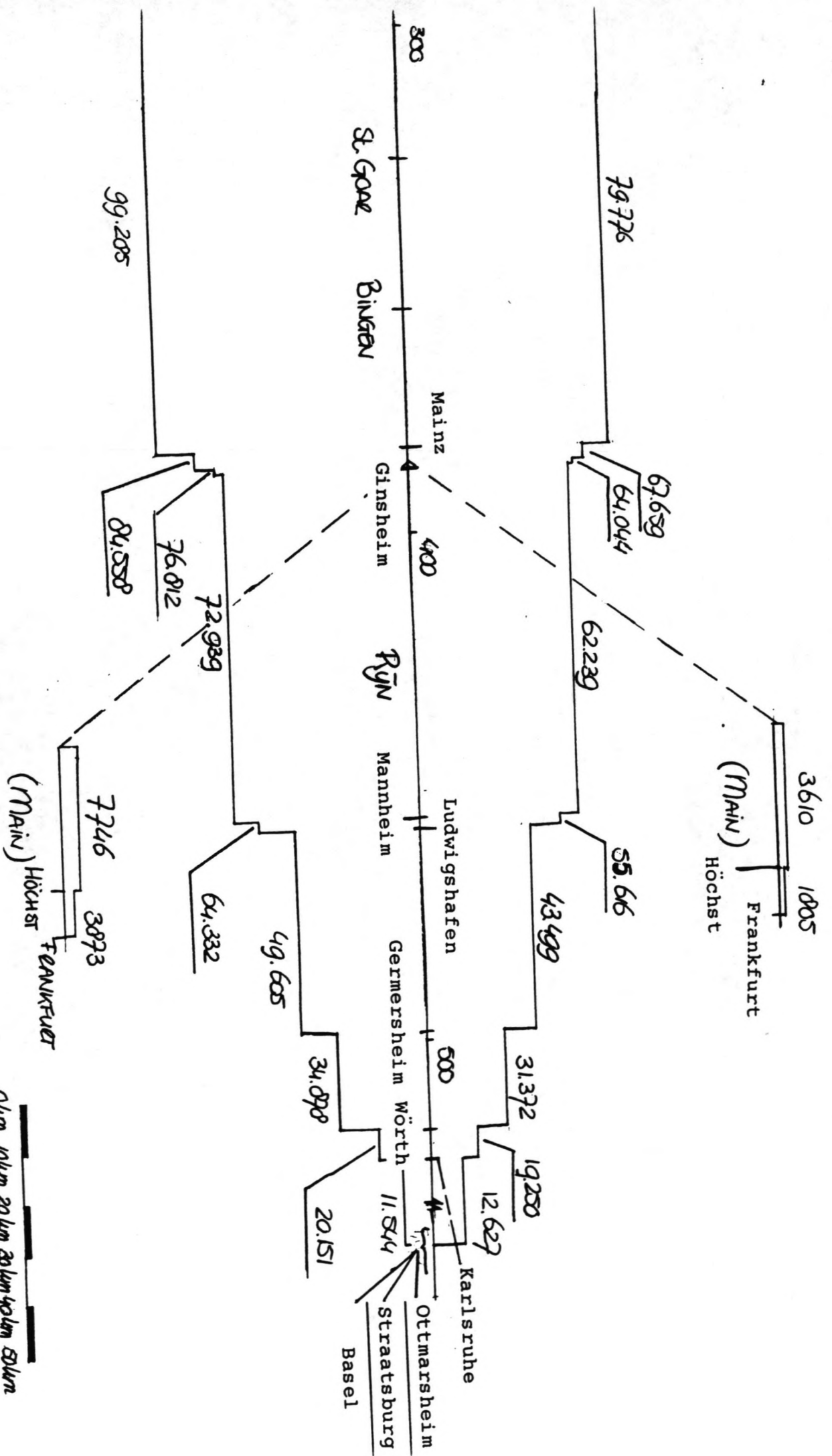
NAME ROTTERDAM

156 319

143,577

143,105





0km 10km 20km 30km 40km 50km  
 SCHAL: 1 : 1.000.000





Amsterdam

the Netherlands

Rotterdam

Emmerich

Nijmegen

Duisburg

Germany

Düsseldorf

Neuss

Darmagen

Antwerpen

Bonn

Köln

Avelgem

Brussel

Bonn

Lille

Belgium

Koblenz

Höchst

Frankfurt

Luxembourg

Mainz

Ginsheim-Gustavsburg

Luxembourg

Ludwigshafen

Mannheim

Germersheim

Karlsruhe

France

Wörth

Paris

Strasbourg

Kehl

Ottmarshelm

Weil am Rhein

Nuningue

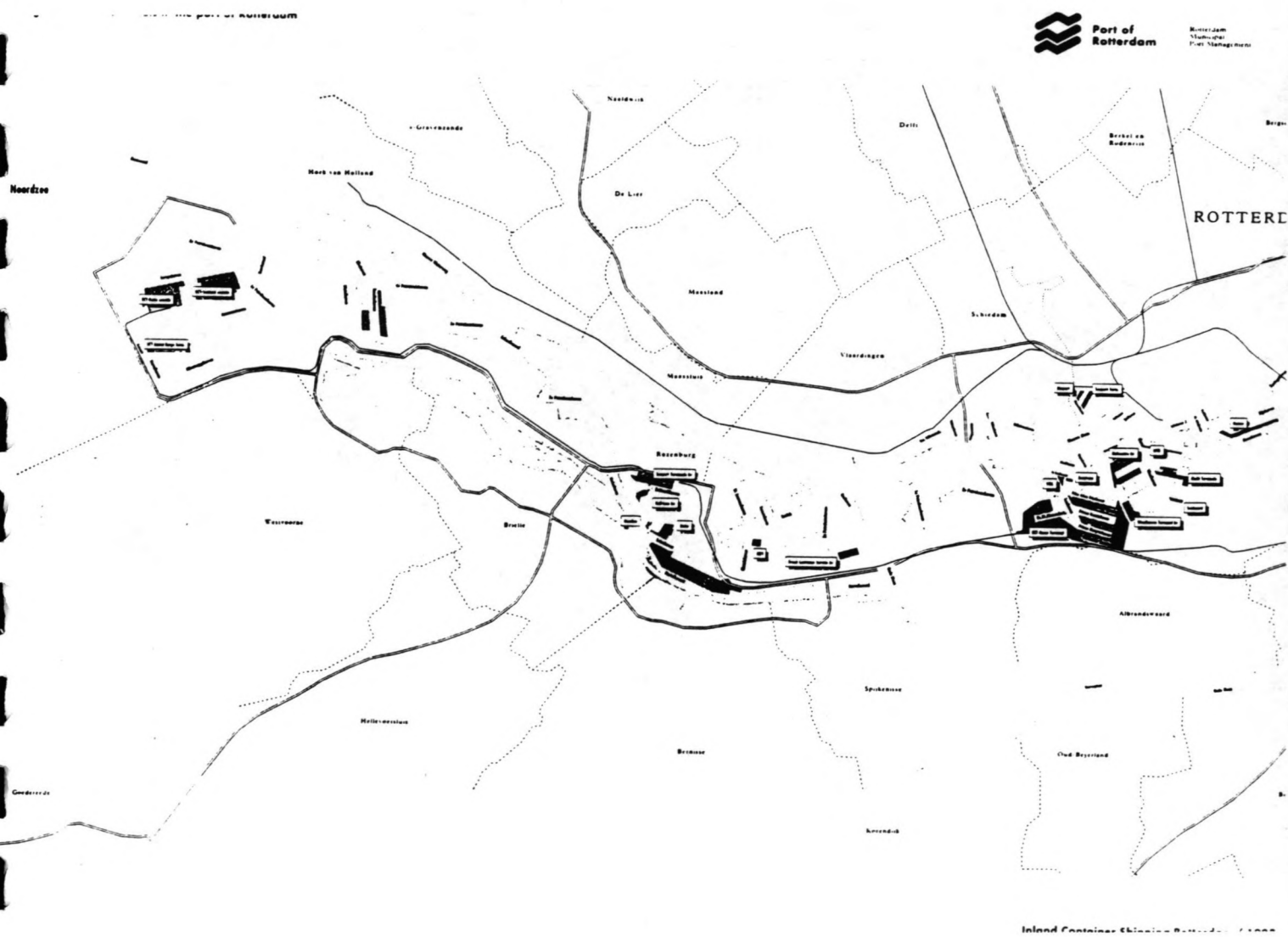
Basel

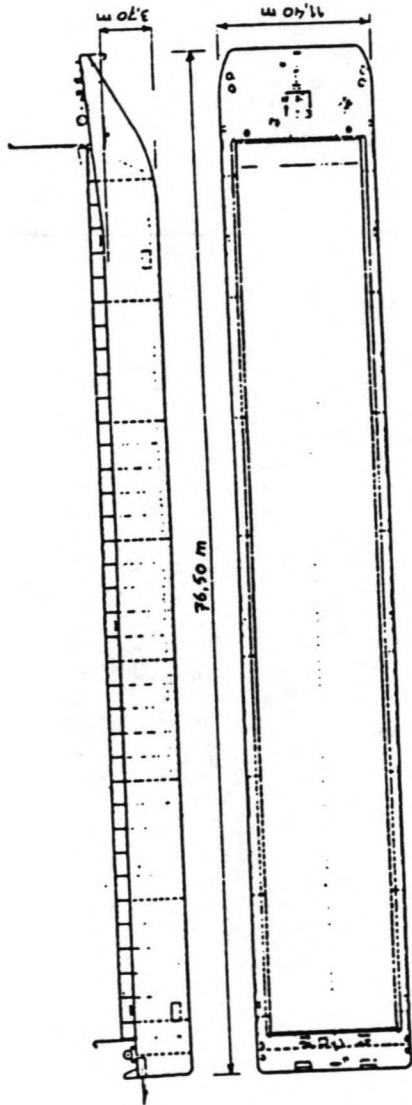
Auhafen

Switzerland

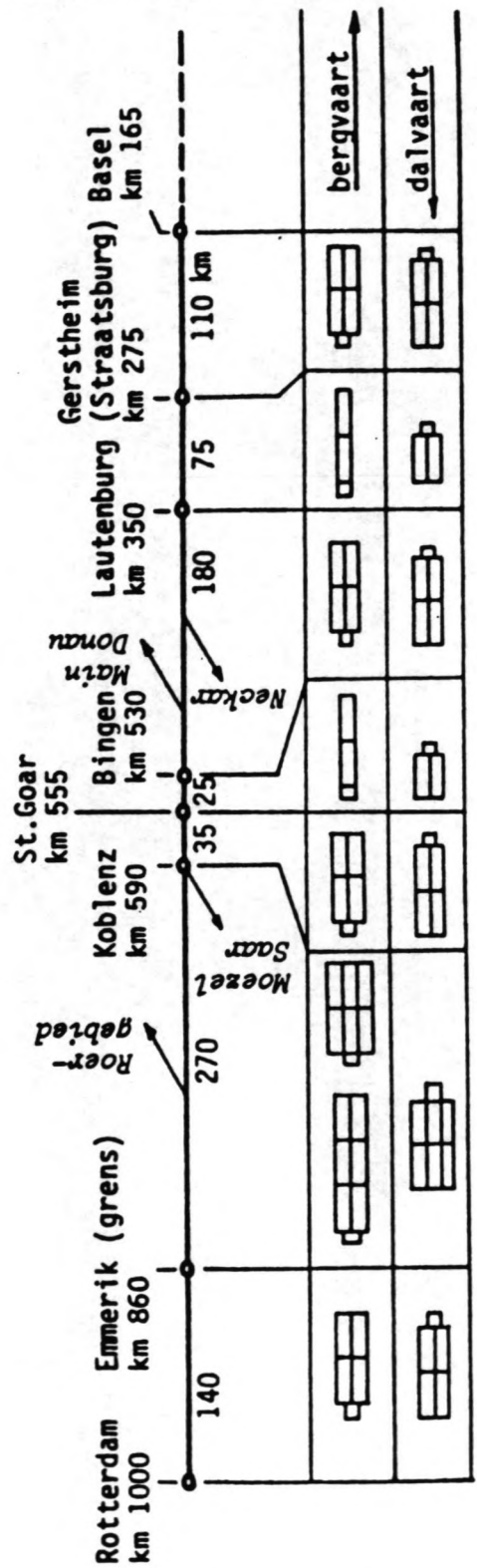
BIJLAGE HOOFDSTUK 4

figuur IV.3





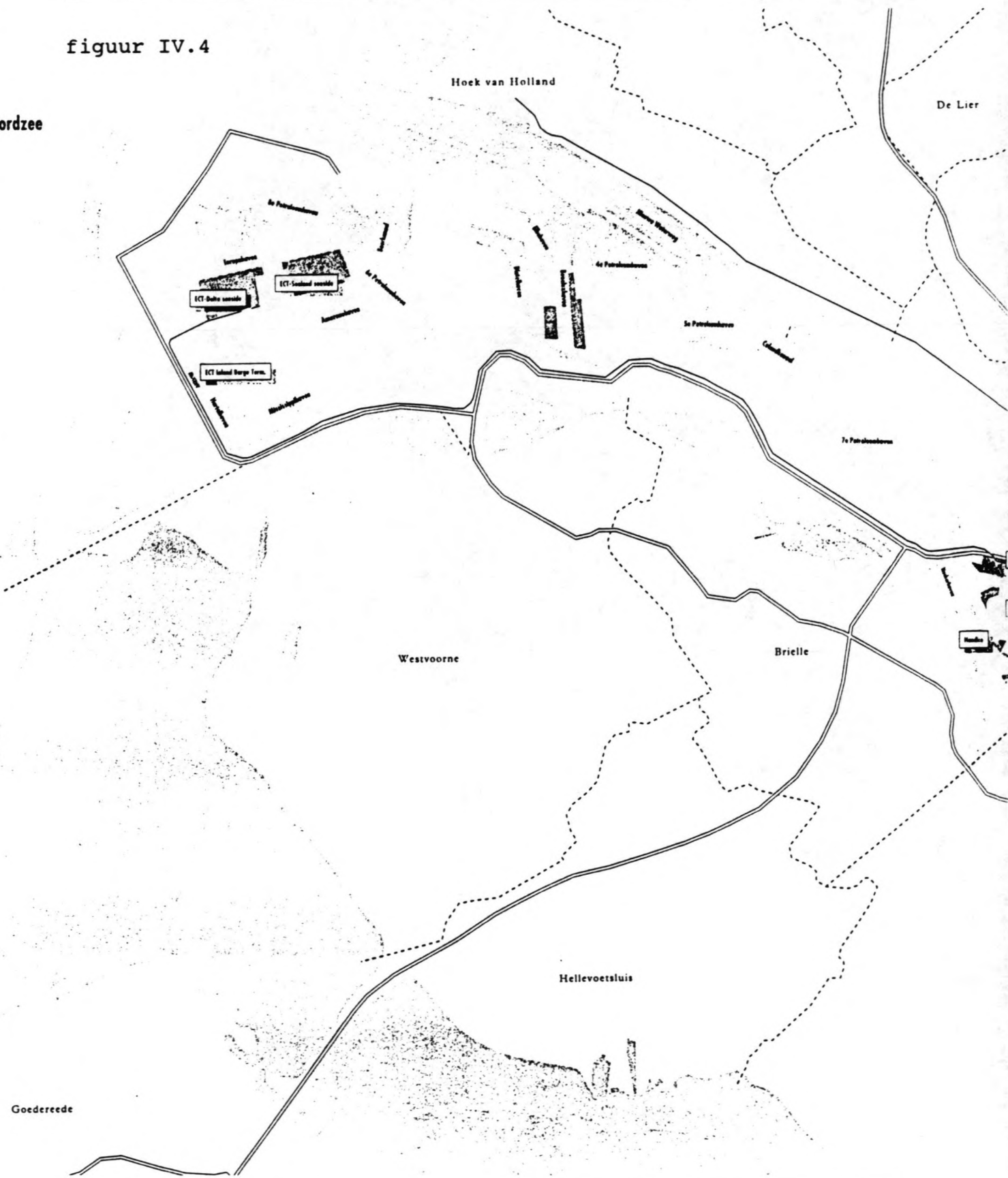
figuur IV.1 Europa II duwbak



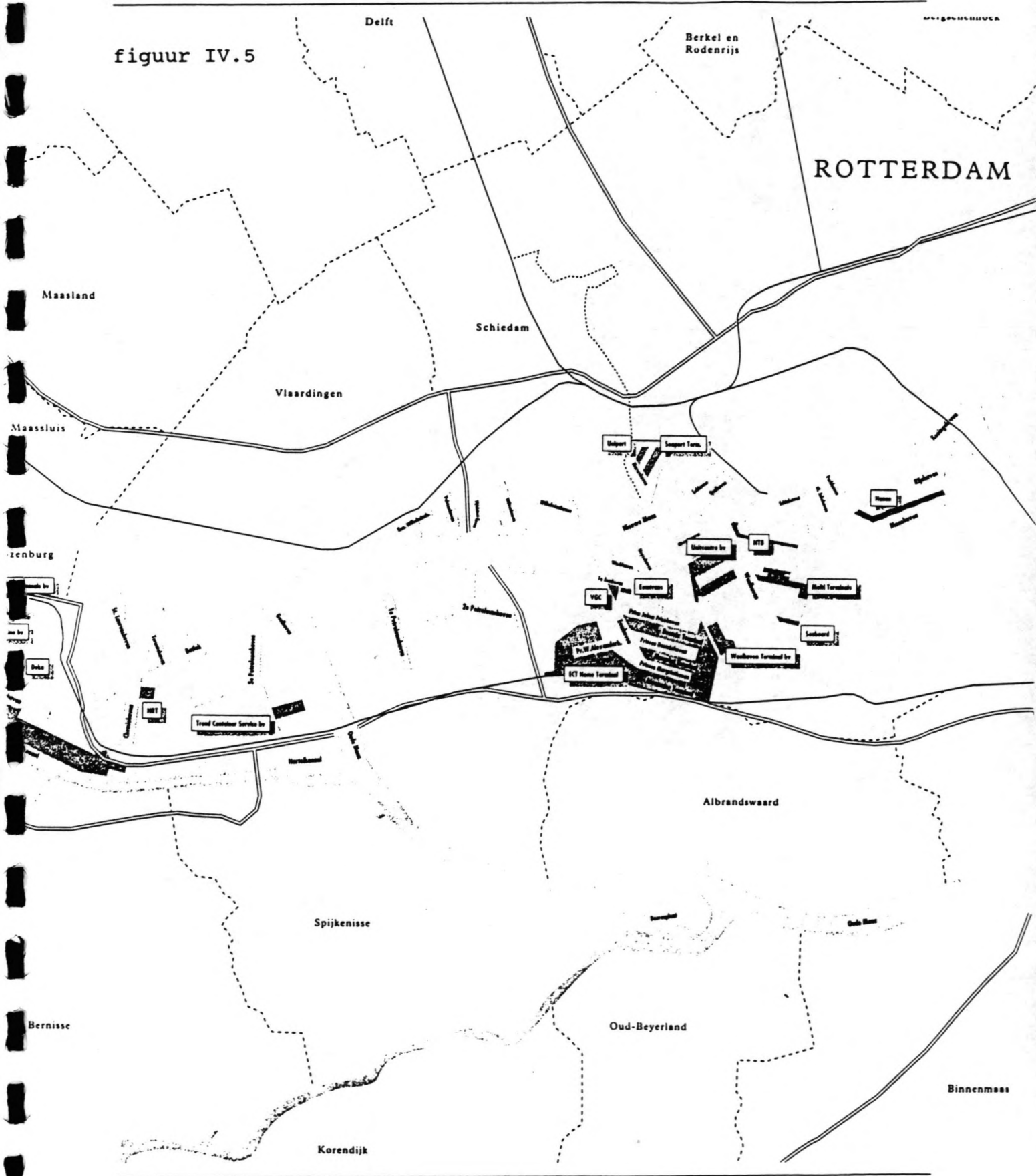
figuur IV.2

figuur IV.4

Noordzee



figuur IV.5



Code	Gebied	Havens
3	Nijmegen	Nijmegen
5	Noordrijn-Westfalen (Noord)	Emmerich
6	Ruhrgebied	Duisburg
7	Noordrijn-Westfalen (Zuidwest)	Düsseldorf
		Neuss
		Dormagen
		Leverkusen
		Keulen
		Bonn
8	Zuid-Hessen	Höchst
		Frankfurt
		Ginsheim
9	Rijnland-Palts (Noord)	Koblenz
10	Rijnland-Palts (Zuid)	Mainz
		Ludwigshafen
		Germersheim
		Wörth
11	Noord-Baden	Mannheim
		Karlsruhe
12	Saargebied	Ottmarsheim
		Straatsburg
13	Zwitserland	Basel

tabel IV.1 overzicht van de inland terminals (bron : vakgroep verkeer)



Code	vanuit Rotterdam	naar Rotterdam
3	6579	12742
5	439	457
6	5521	9592
7	11890	33248
8	5414	11621
9	1973	982
10	48487	58907
11	13245	17214
12	6384	5791
13	6243	5752

tabel IV.2 schatting aantal TEU vervoerd per binnenvaart in 1990  
(bron : vakgroep verkeer)



TEU per jaar	vanuit Rotterdam	naar Rotterdam
NIJMEGEN	6579	12742
EMMERICH	439	472
DUISBURG	5521	9592
DÜSSELDORF	1982	5541
NEUSS	1982	5541
DORMAGEN	1982	5541
LEVERKUSEN	1982	5541
KEULEN	1982	5541
BONN	1982	5541
KOBLENZ	1973	982
MAINZ	12122	14727
GINSHEIM	1805	3874
HÖCHST	1805	3874
FRANKFURT	1805	3874
MANNHEIM	6623	8607
LUDWIGSHAFEN	12122	14727
GERMERSHEIM	12122	14727
WÖRTH	12122	14727
KARLSRUHE	6623	8607
OTTMARSHEIM	3192	2896
STRAATSBURG	3192	2896
BASEL	6243	5752
TOTAAL	106.180	156.322

tabel IV.3 aantallen TEU per inland terminal

TEU per jaar	vanuit Rotterdam	naar Rotterdam
NIJMEGEN	6579	12742
EMMERICH	439	472
DUISBURG	5521	9592
DÜSSELDORF	1982	5541
NEUSS	1982	5541
DORMAGEN	1982	5541
LEVERKUSEN	1982	5541
KEULEN	1982	5541
BONN	1982	5541
KOBLENZ	1973	982
MAINZ	12122	14727
GINSHEIM	1805	3874
HÖCHST	1805	3874
FRANKFURT	1805	3874
MANNHEIM	6623	8607
LUDWIGSHAFEN	12122	14727
GERMERSHEIM	12122	14727
WÖRTH	12122	14727
KARLSRUHE	19250	11544
TOTAAL	106.180	156.322

tabel IV.4 aantal TEU per inland terminal die meegenomen worden in het vervoerssysteem

TEU per jaar	vanuit Rotterdam	naar Rotterdam
NIJMEGEN	10066	19495
EMMERICH	672	722
DUISBURG	8447	14676
DÜSSELDORF	3032	8478
NEUSS	3032	8478
DORMAGEN	3032	8478
LEVERKUSEN	3032	8478
KEULEN	3032	8478
BONN	3032	8478
KOBLENZ	3019	1502
MAINZ	18547	22532
GINSHEIM	2762	5927
HÖCHST	2762	5927
FRANKFURT	2762	5927
MANNHEIM	10133	13169
LUDWIGSHAFEN	18547	22532
GERMERSHEIM	18547	22532
WÖRTH	18547	22532
KARLSRUHE	29453	30831
TOTAAL	162.456	239.172

tabel IV.5 aantal TEU per inland terminal is opgewaardeerd met een factor 1.53

haven	opslagterrein		kadelengte in m.	overslag capaciteit in containers per uur	afvaarten per week		
	beschikbaar in m <sup>2</sup>	uitbreidbaar in m <sup>2</sup>			R'dam	Antw	A'dam
Karlsruhe	15.000	30.000	180	15	3	2	-
Wörth	30.000	30.000	320	--	7	4	x <sup>1</sup>
Germersheim	20.000	37.000	180	--	2	1	x <sup>1</sup>
Ludwigshafen	12.500	2.000	270	--	3	2	1
Mannheim - Müllauhafen	18.500	6.600	350	40(x <sup>5</sup> )	5	3	-
Frankfurt / M-Osthafen	16.500	6.500	180	20 à 25	2	1	-
Frankfurt / M-Hoechst	7.000	nee	150	16	3	3	1
Ginsheim - Gustavsborg	42.000	25.000	150	--	5	3	1
Mainz	8.000	2.000	120	15	5	3	-
Mainz	6.000	nee	100	--	3	x <sup>1</sup>	-
Koblenz - Wallersheim	4.000	mogelijk	± 500	--	x <sup>2</sup>	x <sup>2</sup>	x <sup>2</sup>
Andernach	7.000	33.000	--	--	x <sup>3</sup>	x <sup>3</sup>	x <sup>3</sup>
Bonn	10.000	10.000	400	--	x <sup>3</sup>	x <sup>3</sup>	x <sup>3</sup>
Köln - Niehl	25.000	10.000	200 à 300	12	2	2	-
Stürzelberg	18.000	2.000	300	20	x <sup>1</sup>	x <sup>1</sup>	-
Neuss, Hafenbecken 5	6.350	14.650	120	25	4	2	-
Düsseldorf, Havenbecken Lausward II	23.000	25.000	220	20 à 25	1	1	-
Düsseldorf, Havenbecken Lausward II	8.000	--	100	20 à 25	4	2	1
Duisburg - Vinckekanal	46.000	104.000	135	15 à 20	2	-	-
Duisburg - Parallelhafen	32.000	20.000	230	--	x <sup>4</sup>	x <sup>4</sup>	x <sup>4</sup>
Emmerich	21.000	20.000	200	18 à 22	4	-	-
Nijmegen	--	--	--	--	-	-	-

tabel IV.6 de terminals aan de Rijn (1986) [20]

x<sup>1</sup> : naar behoeftex<sup>2</sup> : deze haven is gepland voor eind 1986x<sup>3</sup> : onregelmatige afvaarten, havens zijn niet genoemdx<sup>4</sup> : nog onbekendx<sup>5</sup> : overslag capaciteit met meerdere kranen

Iffezheim - Lauternburg	6 - 8 km/h
Lauternburg - Mannheim	5 - 6 km/h
Mannheim - Mainz	4 - 5 km/h
Mainz - Bingen	3 - 5 km/h
Bingen - St.Goar	6 - 7 km/h
St.Goar - Koblenz	5 - 6 km/h
Koblenz - Köln	4 - 5 km/h
Köln - Emmerich	4 - 5 km/h

tabel IV.7 stroomsnelheden van de Rijn [22]

Groepen	Bemanningsleden	Aantal bemanningsleden bij exploitatiewijze			
		A1	A2	B	
duwboot + 1 duwbak (*) of samenstel met een L ≤ 116,5 m B ≤ 15 m	schipper	1	2	2	2
	stuurman	1	-	1	1 <sup>5</sup>
	matroos	1 <sup>1</sup>	1	2 <sup>3,4</sup>	1
	lichtmatroos	-	1	-	-
	machinist of matroos- motordrijver	-	-	-	-
duwboot + 2 duwbakken (*) of motorschip + 1 duwbak	schipper	1	2	2	2
	stuurman	1	-	1	1 <sup>5</sup>
	matroos	1	2	2	2
	lichtmatroos	1	1	-	-
	machinist of matroos- motordrijver	-	-	1	-
duwboot + 3 of 4 duwbakken(*) of motorschip + 2 of 3 duwbakken	schipper	1	2	2	2
	stuurman	1	-	1	1 <sup>5</sup>
	matroos	2	2	2	2
	lichtmatroos	-	1	1 <sup>2</sup>	-
	machinist of matroos- motordrijver	1	1	1	1
duwboot + meer dan 4 duwbakken(*)	schipper	1	2	2	2
	stuurman	1	-	1	1 <sup>5</sup>
	matroos	3	3	3	3
	lichtmatroos	-	1 <sup>2</sup>	1 <sup>2</sup>	-
	machinist of matroos- motordrijver	1	1	1	1

tabel IV.8 art. 14.10 van de Herziene Rijnvaartakte (de Akte van Mannheim) De minimum bemanning van duwboten, duwstellen, gekoppelde samenstellen en andere samenstellen.

<sup>1</sup> De matroos mag worden vervangen door 2 scheepsjongens, van wie ten minste één voor het tweede jaar als scheepsjongen werkzaam is.

<sup>2</sup> De lichtmatroos moet ten minste 18 jaar zijn. Hij mag worden vervangen door een kok of een ander niet nautisch bemanningslid.

<sup>3</sup> Eén van de matrozen mag worden vervangen door een machinist of een matroos-motordrijver.

<sup>4</sup> Eén van de matrozen mag worden vervangen door een scheepsjongen

van ten minste 18 jaar die voor het tweede jaar als scheepsjongen werkzaam is.

<sup>5</sup> De stuurman dient houder te zijn van het Rijnschipperspatent.

\* in dit artikel omvat de term duwbak ook motorschepen en sleepboten.



BIJLAGE HOOFDSTUK 5



## Inhoudsopgave

Modelbeschrijving . . . . .	3
Inleiding . . . . .	3
MOD DEFINE . . . . .	3
MOD MAINMOD . . . . .	6
MAC INITIALISATIE . . . . .	6
MOD CONTAINERSGENEREREN . . . . .	7
MAC CONTAINERSLADEN . . . . .	8
MAC CONTAINERSLOSSEN . . . . .	8
MAC BAKKENLOSKOPPELEN . . . . .	9
MAC BAKKENVASTKOPPELEN . . . . .	9
MOD DISTRIBUTIEPROCES . . . . .	10
Stroomschema van distributieproces . . . . .	12
MOD TRANSPORTPROCES . . . . .	13
Stroomschema van transportproces . . . . .	14
MOD DISTRI_ROT_PROCES . . . . .	15
Stroomschema van Rotterdamse havenproces . . . . .	16
CLASSES . . . . .	17
ATTRIBUTES van de CLASSES in alfabetische volgorde . . . . .	19
ATTRIBUTES of MAIN in alfabetische volgorde . . . . .	23
STORESTREAMS in alfabetische volgorde . . . . .	26

## Modelbeschrijving

### Inleiding

In dit hoofdstuk wordt het programma RIJNSIMU besproken. De macro's en modules zullen gedetailleerd beschreven worden en indien nodig met behulp van stroomschema's worden toegelicht. Vervolgens volgt een opsomming van de in het programma gebruikte "woorden" met een korte uitleg. Hierna is een listing weergegeven van het programma. Tenslotte wordt een uitdraai van een invoer file getoond. In de invoer file staat voldoende commentaar, zodat deze niet apart behandeld wordt. Het programma bestaat uit de volgende macro's en modules :

-	MOD DEFINE	3
-	MOD MAINMOD	6
-	MAC INITIALISATIE	6
-	MOD CONTAINERSGENEREREN	7
-	MAC CONTAINERSLADEN	8
-	MAC CONTAINERSLOSSEN	8
-	MAC BAKKENLOSKOPPELEN	9
-	MAC BAKKENVASTKOPPELEN	9
-	MOD DISTRIBUTIEPROCEN	10
-	MOD TRANSPORTPROCEN	13
-	MOD DISTRI_ROT_PROCEN	15
-	MAC WEGSCHRIJVEN	

### MOD DEFINE

MOD DEFINE is de definitie sectie van het programma. Dit toont de structuur van het programma in termen van componenten, classes en hun attributen en queues. De classes die worden gebruikt staan hieronder vermeld. Van elke class worden de sets besproken die de class als attribuut heeft. De volgende classes worden gebruikt:

**BAK** : deze CLASS omvat de duwbakken die worden gebruikt. De class BAK heeft als attribuut de set BAKCONTAINERSET. In deze set worden de containers geplaatst met behulp van de class GROEPCONTAINERS.

**DUWBOOT** : deze CLASS omvat de transport en distributie duwboten die op de Rijn varen. Deze class heeft de set DBBAKKENSET als attribuut. In deze set worden de duwbakken geplaatst die aan deze duwboot zijn vastgekoppeld.

GEBIED : deze CLASS heeft de set GEBGROEP als attribuut. In deze set worden de havens geplaatst die samen een distributiegebied vormen. Elk GEBIED wordt in GEBIEDENSET geplaatst. GEBIEDENSET is een attribute of MAIN. Met behulp van deze class en GEBIEDENSET wordt de bestemming van de duwbakken geregeld.

GENERATOR : deze CLASS wordt gebruikt om de containers te genereren.

GROEPCONTAINERS : deze CLASS wordt gebruikt om de eigenschappen van containers bij te houden aan boord van de duwbakken. De containers kunnen niet per stuk bekeken worden, omdat hiervoor te weinig geheugenruimte is op de computer.

HAVENDUWBOOT : deze CLASS wordt gebruikt voor de duwbotten in het Rotterdamse havengebied. Een HAVENDUWBOOT heeft als attribuut de set HDB\_BAKKENSET. Hier zijn de duwbakken in geplaatst, die aan deze duwboot zijn gekoppeld.

HAVENS : deze CLASS heeft de volgende sets als attribuut :

- HAVDISTRBAKKENSET
- HAVTRANSBAKKENSET
- HAVRIJ
- HAVLOSKOPRIJ
- HAVVASTKOPRIJ
- HAVLOSRIJ
- HAVLAADRIJ
- HAVAANKOMST

HAVDISTRBAKKENSET is een set waar de duwbakken in zijn geplaatst die moeten worden opgepakt door een distributieduwboot.

HAVTRANSBAKKENSET is een set waar de duwbakken in zitten die wachten op een transportduwboot.

HAVRIJ is een set waar de duwbotten in zitten indien de duwbotten in deze haven zijn.

HAVLOSKOPRIJ is een set waar duwbotten in worden geplaatst indien zij bij deze haven duwbakken moeten loskoppelen.

HAVVASTKOPRIJ is een set waar duwbotten in zitten indien de duwbotten bij deze haven duwbakken moeten vastkoppelen.

HAVLOSRIJ is een set waar duwbotten zich in bevinden indien er containers moeten worden gelost vanuit de duwbakken.

HAVLAADRIJ is een set waar duwbotten zich in bevinden indien deze containers moeten laden in de duwbakken die de duwbotten bij zich

hebben.

HAVAANKOMST is een set waar transportduwbotten zich in plaatsen indien de transportduwbotten bezig zijn met de opvaart en zich stroomafwaarts bevinden van een haven met een parking. De transportduwbotten bepalen het tijdstip waarop ze deze haven aan zullen doen (indien bij deze haven een parking is en indien de transportduwbotten een duwbak voor deze parking bijzich hebben). Dit wordt gebruikt om distributieduwboten eventueel te laten wachten op een transportduwboot (alleen indien de distributieduwboot minder dan het max. aantal duwbakken bij zich heeft). Hierbij wordt er wel opgelet dat de distributieduwboot minder dan een bepaalde maximale tijd wacht (HAVMAXWACHTTIJD).

OVERSLAGPUNTEN : deze CLASS wordt gebruikt voor de eigenschappen van de verschillende overslagpunten in het Rotterdamse havengebied. Een overslagpunt is een groep van terminals in het Rotterdamse havengebied die dicht bijelkaar gelegen zijn (bijv. Eemhaven). Een overslagpunt heeft als attribuut de set OSPKADE. In deze set worden de havenduwboten geplaatst indien de havenduwboten dit OSP aandoen.

TRAJECTEN : deze CLASS wordt gebruikt voor de eigenschappen van de trajecten van de Rijn tussen de verschillende havens. De class heeft als TRAJECTBERGVAART en TRAJECTDALVAART als sets. In de set TRAJECTBERGVAART wordt een duwboot geplaatst, indien de duwboot op een bepaald traject bezig is met de opvaart. De duwboot wordt in de set TRAJECTDALVAART geplaatst, indien de duwboot bezig is met de afvaart op een bepaald traject.

VERBINDINGEN : deze CLASS wordt gebruikt voor de eigenschappen van de verbindingen tussen de overslagpunten. Deze class heeft VERBINDINGSET als set. In deze set worden de havenduwboten geplaatst.

De data componenten zijn :

- BAK
- GEBIED
- GROEPCONTAINERS
- HAVENS
- OVERSLAGPUNTEN
- TRAJECTEN
- VERBINDINGEN

Deze componenten tonen geen activiteit. Het worden ook wel "dode"

componenten genoemd. De componenten die geen data component zijn zijn "levend" tijdens een simulatie run. Het gedrag van de "levende" componenten wordt in een proces beschrijving beschreven. De actieve componenten zijn :

DUWBOOT  
GENERATOR  
HAVENDUWBOOT

Voor een uitgebreidere beschrijving wordt verwezen naar de pagina's 17, 19, 23.

#### **MOD MAINMOD**

Deze module is van belang voor het opstarten en beëindigen van een simulatie.

regel 1  
Randomstream wordt geïntialiseerd.

regel 3 en 4  
De uitvoer files worden gereset.

regel 6  
Initialisatie macro wordt aangeroepen.

regel 8  
MAIN moet de tijdsduur van de simulatie wachten.

regel 12-14  
Beëindiging van simulatie.

#### **MAC INITIALISATIE**

Deze macro zorgt voor de initialisatie van de verschillende classes en activeerd de classes die "levend" zijn.

regel 5-13  
Constate tijden worden vastgesteld en de simulatietijd wordt ingelezen.

regel 14-55  
De havens en trajecten worden opgesteld.

regel 62-87



De duwboten worden gecreëerd. Tevens worden hun eigenschappen ingelezen vanuit de invoer file. Vervolgens worden de duwboten geactiveerd.

regel 93-127

De generatoren worden gecreëerd en de eigenschappen worden ingelezen vanuit de invoer file. Elke haven krijgt 6 generatoren, omdat er drie overslagpunten zijn en deze overslagpunten kunnen zowel herkomst als bestemming zijn. Vervolgens worden de generatoren geactiveerd.

regel 134-142

De duwbakken worden gecreëerd en worden op de parking in Rotterdam neergelegd.

regel 150-174

De overslagpunten in Rotterdam, de onderlinge verbindingen en de havenduwbotten worden gecreëerd. Ook worden de havenduwbotten geactiveerd.

regel 181-193

De verschillende gebieden worden samengesteld.

#### **MOD CONTAINERSGENEREREN**

Deze module is de procesbeschrijving van de generatoren.

regel 10-38

Dit stuk is een procesbeschrijving van de generatoren die containers genereren met herkomst één van de overslagpunten in Rotterdam en met bestemming een haven (inland-terminal). Hiervan zorgen regel 23 t/m 29 voor een foutmelding in de ERROR-file, indien het totale aantal TEU naar een bepaalde inland-terminal groter is dan de ARRAY HAVVBT[x,y,z] aan kan.

regel 41-70

Dit stuk is een procesbeschrijving van de generatoren die containers genereren met bestemming één van de overslagpunten in Rotterdam en met herkomst een haven (inland-terminal). Hiervan zorgen regel 47 t/m 54 voor een foutmelding in de ERROR-file, indien het totale aantal TEU vanuit een bepaalde inland-terminal groter is dan de ARRAY HAVVBT[x,y,z] aan kan.

regel 73-76

Hier worden de generatoren een aantal dagen vastgehouden, voordat met zij werkelijk geactiveerd worden.

#### **MAC CONTAINERSLADEN**

Deze macro zorgt voor het laden van de duwbakken bij inland-terminals.

regel 11-74

Hier worden containers geladen in de duwbakken. Omdat er niet voldoende geheugen ruimte is, kunnen de containers niet individueel bekeken en gevolgd worden. Vandaar dat hier een GROEPCONTAINERS wordt gecreëerd. In het stuk van regel 22 tot regel 32 en van regel 52 tot 62 wordt de gemiddelde verblijftijd bepaald van de containers die worden geladen.

In het deel van regel 38 tot 40 worden de niet geladen containers naar beneden geschoven in de ARRAY HAVVBT[x,y,z]

#### **MAC CONTAINERSLOSSEN**

Deze macro zorgt voor het lossen van containers uit duwbakken bij inland-terminals.

regel 7-32

Alle GROEPCONTAINERS worden verwijderd van de duwbakken, die deze haven als bestemming hebben. De totale tijd dat de containers in de simulatie aanwezig zijn wordt berekend.

Omdat het redelijk veel tijd vergt om alle storestreams van de inland-terminals na te gaan, zullen in eerste instantie de storestreams VUR niet gebruikt worden. Er is een ARRAY opgesteld, HAVTRANSTIJD[x,y] die de transporttijd van de containers registreert. (zie regel 15 tot 21) Deze ARRAY registreert het aantal entries, berekend de som van de transporttijden, bepaald de gemiddelde transporttijd en houdt bij wat de minimale en maximale transporttijden zijn. Deze worden in een uitvoerfile gezet. De mogelijkheid om de transporttijden in een storestream te zetten is ingebouwd, zodat later de 90% en 95% onderschreiding bepaald kunnen worden. De naam van deze STORE is VUR ;x VUR staat voor VanUit Rotterdam en x is het havennummer (HAVNR).

Nu wordt de tijd bepaald die het kost om de duwbakken te lossen (DBWERKTIJD).

#### **MAC BAKKENLOSKOPPELEN**

Deze macro zorgt voor het loskoppelen van duwbakken op de verschillende parkings.

regel 7-45

In deze macro worden de duwbakken losgekoppeld en wordt aan de duwboot een bepaalde DBWERKTIJD meegegeven. Tevens worden hier een aantal STORE's bewerkt. Dit zijn :

"AF" deze geeft weer de bezetting van de duwbakken bij de dalvaart (naar Rotterdam).

"DVT" deze geeft weer de Distributie Vaar Tijd. Dat is de turn around time van de duwbakken in een distributiegebied.

"TVT.NR" deze geeft weer de Transport Vaar Tijd Naar Rotterdam van duwbakken.

"TVT.VUR" deze geeft weer de Transport Vaar Tijd VanUit Rotterdam van duwbakken.

Achter de STORE's staat het havennummer van de haven waar deze STORE betrekking op heeft.

regel 10-13

Dit stuk zorgt ervoor dat de duwboot eerst de KOPPELTIJD wacht voordat de duwbak van de duwboot is losgekoppeld. Anders zou alleen de duwboot de KOPPELTIJD wachten, maar de duwbak zou direct opgepikt kunnen worden, door een andere duwboot.

#### **MAC BAKKENVASTKOPPELEN**

Deze macro zorgt voor het vastkoppelen van duwbakken met duwboten op de verschillende parkings.

regel 7-39

Dit gedeelte behandelt het vastkoppelen van duwbakken voor transportduwboten die stroomopwaarts gaan varen en nog in Rotterdam zijn.

regel 10-16

Er wordt geprobeerd om voor elk gebied één bak mee te nemen. Indien de duwboot al 4 duwbakken heeft dan wordt de duwbak vastgekoppeld die het langst ligt te wachten op de parking.

regel 19-30

Een transportduwboot mag in Rotterdam zes bakken vastkoppelen. De transportduwboot mag echter maar met 4 duwbakken varen voorbij Koblenz.

regel 41-58



---

Dit gedeelte behandelt transport duwboten die bezig zijn met de dalvaart. Er wordt opgelet dat elke duwboot bij elk gebied minimaal één duwbak kan weghalen.

regel 60-90

Dit gedeelte behandelt distributieduwboten.

#### **MOD DISTRIBUTIEPROCES**

Deze module is de procesbeschrijving van de distributieduwboten.

regel 8

De duwboten moeten hier een tijd wachten, om te voorkomen dat de duwboten in een groep gaan varen.

regel 17-131

De duwboot is in een haven.

regel 23-25

De duwboot moet een eerst een bepaalde tijd wachten voordat de eigenlijke havenactiviteiten kunnen plaatsvinden.

regel 29-53

De duwboot gaat een aantal duwbakken aan zich vastkoppelen. Allereerst moet gekeken worden of er al distributieduwboten bezig zijn met het vastkoppelen van duwbakken. Anders zouden er meerdere duwboten kunnen gaan rondvaren die niet het max. aantal duwbakken bijzich hebben (regel 30-37). De distributieduwboot controleert wanneer er weer een transportduwboot vanuit Rotterdam aankomt die een duwbak bij zich heeft voor dit distributie gebied. Indien de distributieduwboot niet te lang hoeft te wachten op een transportduwboot, dan blijft deze hierop wachten (regel 45-50).

regel 56-65

De duwboot gaat containers lossen indien dit moet.

regel 68-77

De duwboot gaat containers laden indien dit moet.

regel 80-89

De duwboot gaat duwbakken loskoppelen indien dit moet.

regel 92-112

Indien de distributieduwboot aan het einde of aan het begin is van zijn distributie gebied dan moet de duwboot omdraaien.

regel 114-119

Indien de distributieduwboot geen duwbakken bijzich heeft dan moet deze hier wachten totdat er weer duwbakken op de parking (HAVDISTRBAKKENSET) liggen.

regel 120-126

Indien de distributieduwboot die op Rotterdam vaart geen duwbakken bijzich heeft dan moet deze hier wachten totdat er weer duwbakken op de parking (HAVTRANSBAKKENSET) liggen.

regel 128-130

De duwboot moet een bepaalde tijd wachten voordat deze de haven uitvaart.

regel 144-161

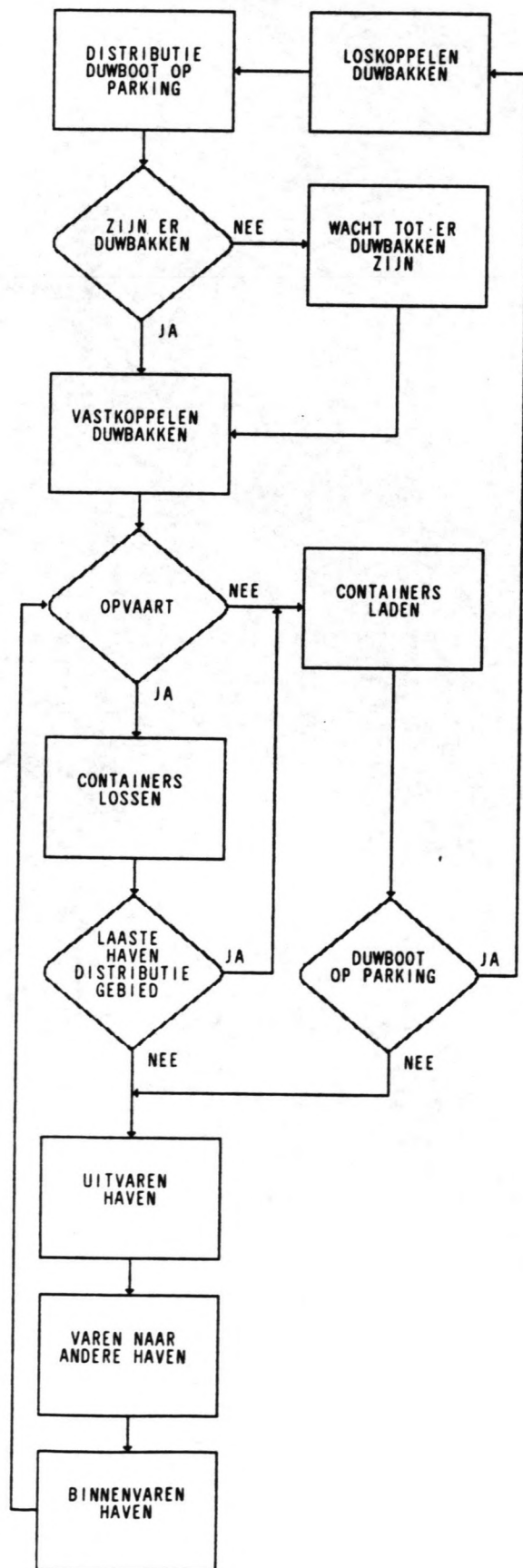
Verplaatsen en laten wachten van de distributieduwboot.

regel 169-204

Indien de distributie duwboot naar Höchst en Frankfurt moet dan volgen hier extra opdrachten. De sluis voor Höchst is hier opgenomen.

Het distributieproces is weergegeven in de figuur op de volgende bladzijde.

Stroomschema van distributieproces



---

**MOD TRANSPORTPROCES**

Deze module is de procesbeschrijving van de transportduwboten.

regel 9

De transportduwboot moet in het begin even wachten, zodat alle duwboten zich goed kunnen opstellen.

regel 18-85

De transportduwboot is op een parking (of in een haven).  
De duwboot moet nu duwbakken los of vastkoppelen.

regel 58-66

Dit stuk zorgt er voor dat de tijd die tussen twee transportduwboten gelijk blijft. Dit voorkomt dat de transportduwboten in een groep naast elkaar over de Rijn gaan varen.

regel 69-80

De transportduwboot meldt zich aan bij zijn volgende stopplaats indien deze duwboot een duwbak bijzich heeft voor dat distributie gebied.

regel 82-85

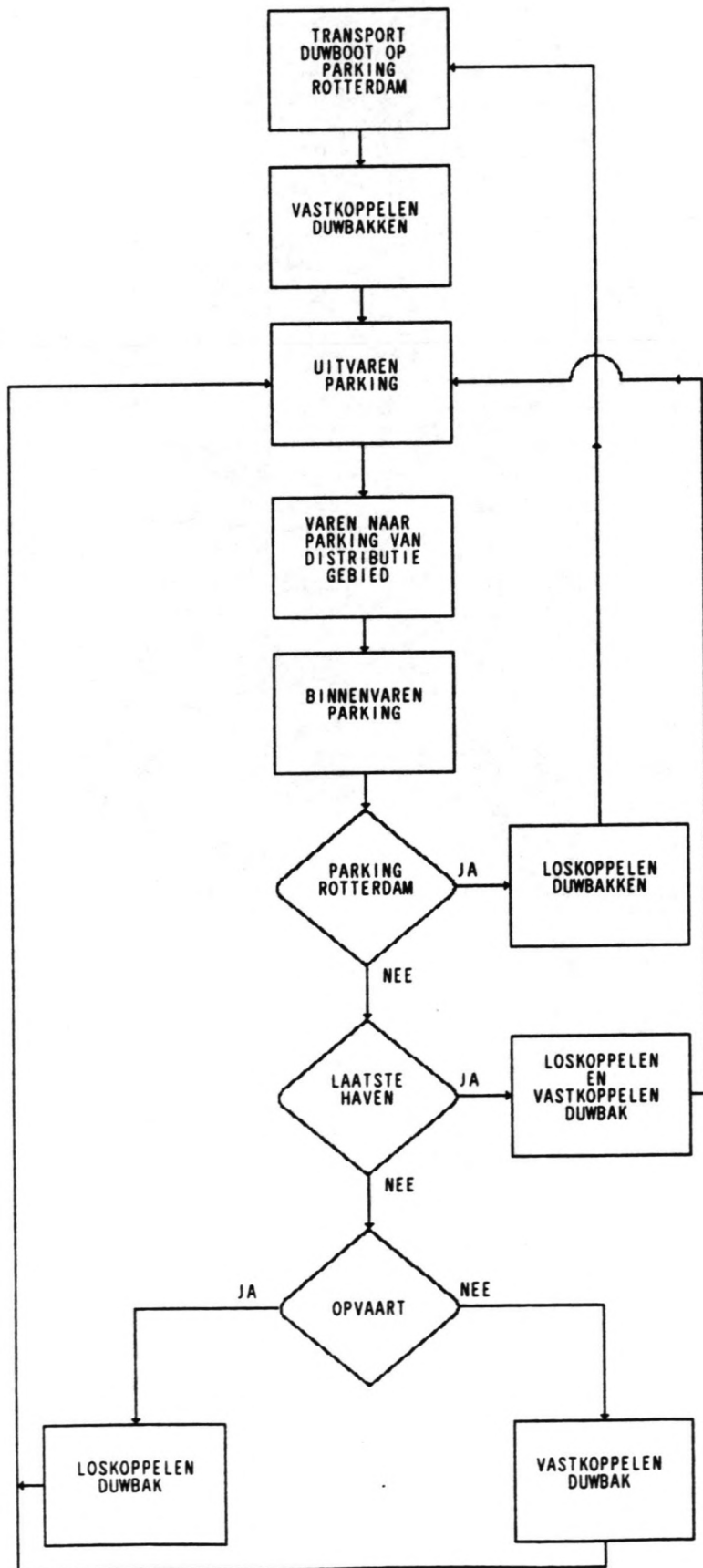
De duwboot moet een bepaalde tijd wachten alvorens deze de haven kan verlaten.

regel 95-109

Varen en verplaatsen van de duwboten.

Op de volgende bladzijde staat het stroomschema van het transportproces.

Stroomschema van transportproces



**MOD DISTRI\_ROT\_PROCES**

Deze module is de procesbeschrijving van de havenduwbotten in Rotterdam.

regel 7-9

Binnenvaren van de parking door de havenduwboot.

regel 13-20

De duwbakken loskoppelen van de havenduwboot.

regel 24

De havenduwboot moet hier blijven wachten indien er geen duwbakken zijn die in Rotterdam gedistribueerd moeten worden.

regel 29-36

De duwbakken vastkoppelen aan de havenduwboot.

regel 40-42

De parking uitvaren.

regel 44-59

Varen en verplaatsen van de havenduwbotten.

regel 61-64

Binnenvaren van een overslagpunt.

regel 68-96

Lossen van containers uit de duwbakken. Hier zijn ook extra storestreams aangebracht die gebruikt kunnen worden indien dit nodig mocht zijn. (zie ook MAC CONTAINERSLOSSEN)

regel 102-108

Bepalen van de bestemming van de bak.

regel 112-182

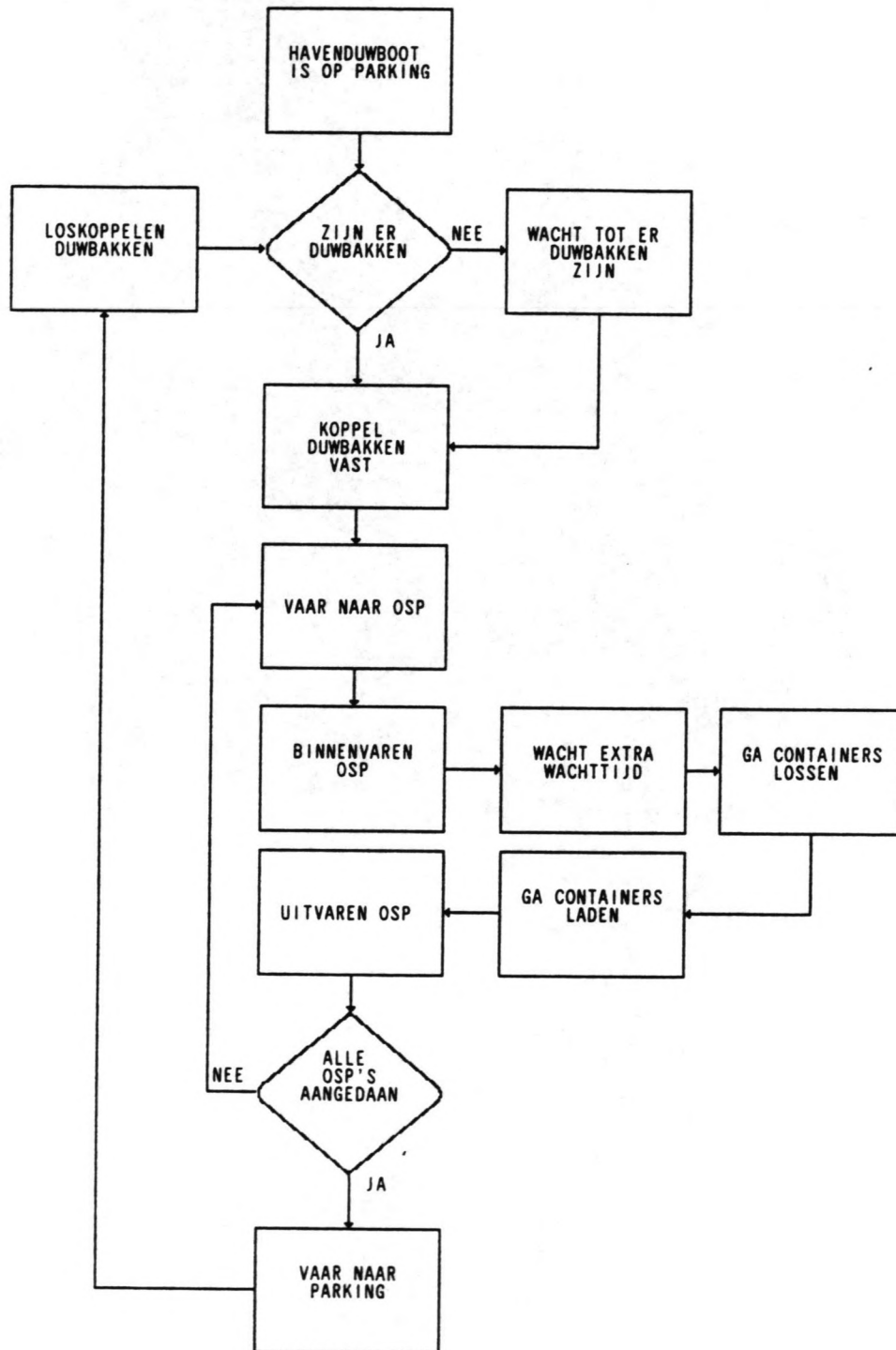
Laden van containers in de duwbakken. (zie ook MAC CONTAINERSLADEN).

regel 184-186

Verlaten van het overslagpunt.

Op de volgende bladzijde staat het stroomschema van het distributieproces in Rotterdam.

Stroomschema van Rotterdamse havenproces





---

**CLASSES :**

- BAK : Deze CLASS omvat de duwbakken die worden gebruikt. De attributes van BAK beginnen met BAK.
- DUWBOOT : Deze CLASS omvat de transport en distributie duwboten die op de Rijn varen. De attributes van DUWBOOT beginnen met DB.
- GEBIED : Deze CLASS wordt gebruikt om de distributiegebieden vast te leggen. Hiermee worden de bestemmingen van de duwbakken geregeld. De attributes van GEBIED beginnen met GEB.
- GENERATOR : Deze CLASS wordt gebruikt om de containers te genereren. De attributes van GENERATOR beginnen met GEN.
- GROEPCONTAINERS : Deze CLASS wordt gebruikt om de eigenschappen van containers bij te houden aan boord van de duwbakken. De containers kunnen niet per stuk bekeken worden, omdat hiervoor te weinig geheugenruimte is op de computer. De attributes van GROEPCONTAINERS beginnen met GC.
- HAVENDUWBOOT : Deze CLASS wordt gebruikt voor de duwboten in het Rotterdamse havengebied. De attributes van HAVENDUWBOOT beginnen met HDB\_.
- HAVENS : Deze CLASS wordt gebruikt voor de eigenschappen van de verschillende havens. De attributes van HAVENS beginnen met HAV.
- OVERSLAGPUNTEN : Deze CLASS wordt gebruikt voor de eigenschappen van de verschillende overslagpunten in het Rotterdamse havengebied. Een overslagpunt is een

---

groep van terminals in het Rotterdamse havengebied die dicht bijelkaar gelegen zijn (bijv. Eemhaven). De attributes van OVERSLAGPUNTEN beginnen met OSP.

TRAJECTEN : Deze CLASS wordt gebruikt voor de eigenschappen van de trajecten van de Rijn tussen de verschillende havens. De attributes van TRAJECTEN beginnen met TRAJECT.

VERBINDINGEN : Deze CLASS wordt gebruikt voor de eigenschappen van de verbindingen tussen de overslagpunten. De attributes van VERBINDINGEN beginnen met VERBINDING.

---

**ATTRIBUTES van de CLASSES in alfabetische volgorde :**

BAKBESTEM	naam van de haven (parking), waar de bak naartoe moet.
BAKCONTAINERSET	set waarin zich GROEPCONTAINERS kunnen bevinden.
BAKHERK	naam van de haven (parking), waar de bak vandaan komt.
BAKMAXRUIM	max. aantal TEU's dat in de duwbak kan.
BAKRUIM	aantal TEU's dat in de duwbak aanwezig is.
BAKTIJD	tijdstip waarop de bak de afgelopen keer is los- of vastgekoppeld.
DBAANKOMSTTIJD	is het tijdstip waarop een transportduwboot een haven zal aandoen tijdens de bergvaart. Dit is van belang voor distributieduwboten die eventueel in die haven liggen te wachten.
DBBAKKENSET	set waarin zich duwbakken kunnen bevinden.
DBBEST	naam van de haven, waar de duwboot heen moet.
DBBESTEMMING	bestemming van de duwboot in cijfers. Dit cijfer komt overeen met de HAVNR van de haven met de naam DBBEST.
DBBESTEMMINGEN	set van havens die de duwboot aan moet doen.
DBHERK	naam van de haven, waar de duwboot vandaan komt.
DBHERKOMST	herkomst van de duwboot in cijfers (zie ook DBBESTEMMING).
DBINITWACHT	initialisatie wachttijd van de duwboten. Dit is de wachttijd van de duwboten na het opstarten van het programma, zodat de duwboten gelijkmatig verdeeld worden over de Rijn. Deze wachttijd wordt één keer gebruikt tijdens een run.
DBLL	cijfer dat de laad en los methode aangeeft. 1 : opvaart lossen en afvaart laden; 0 : opvaart lossen en laden, afvaart doorvaren naar parking.
DBMAXAANTALBAKKEN	max. aantal duwbakken dat de duwboot bij zich kan hebben.
DBNUMMER	nummer van de duwboot.
DBOVERSLAG	dit cijfer geeft aan of dit een distributie of een transport duwboot is. 0: transport; 1: distributie.

---

DBPLAATS	plaats van de duwboot.
DBRICHTING	vaarrichting van de duwboot. 1: opvaart; 0: afvaart. Voor Höchst en Frankfurt geldt een andere definitie. Hier is DBRICHTING gelijk aan 1 als de duwboot nog naar de laatste haven in van dit gebied moet. DBRICHTING is 0 als de duwboot richting de parking vaart.
DBTURNS	aantal keer dat de duwboot rond is gevaren.
DBVAARSNELHEID	vaarsnelheid van de duwboot.
DBVAARTIJD	tijdstip waarop de duwboot de vorige keer in de haven was, die zijn herkomst is. Dit is van belang voor de turn around time.
DBWERKTIJD	alle tijden die een duwboot moet wachten als gevolg van bv. : laden, lossen en varen.
GCAANTAL	aantal containers dat in deze GROEPCONTAINERS zit.
GCBESTEMMING	naam van de haven of overslagpunt waar de containers naar toe moeten.
GCGEMVTT	gemiddelde verblijftijd van de containers op een terminal of haven.
GCHERKOMST	naam van de haven of terminal waar de containers vandaan komen.
GEBGROEP	set waarin de verschillende havens zitten die samen één distributie gebied vormen.
GEBHAVEN	dit kan een willekeurige haven zijn binnen een bepaald gebied.
GENGENEREERD	aantal containers (TEU's) dat is gegenereerd.
GENHAVEN	haven waarbij deze generator hoort.
GENHAVENNUMMER	dit is gelijk aan de HAVNR van de GENHAVEN indien deze generator containers genereert dit vanuit Rotterdam naar de GENHAVEN moeten. GENHAVENNUMMER is HAVNR + 30 indien deze generator containers genereert met bestemming Rotterdam en herkomst GENHAVEN.
GENJAARGEMID	jaargemiddelde voor deze generator.
GENOSPNUMMER	nummer van het overslagpunt waar deze generator betrekking op heeft.
GENTIJD	wachttijd totdat de volgende container wordt gegenereerd. Dit geldt voor generatoren die containers genereren met bestemming Rotterdam.
HAVAANKOMST	rij waar transportduwbotten in zitten die bezig zijn met de bergvaart en als eerste in

---

deze haven zullen stoppen. De eerste duwboot in deze rij komt ook als eerste in deze haven aan.

HAVAANTALTRANSBAKKEN	aantal bakken dat in de HAVTRANSBAKKENSET aanwezig is.
HAVDISTRBAKKENSET	rij waarin de duwbakken komen als de duwbakken op een distributie duwboot wachten.
HAVGEMVBT[2,5]	matrix die het aantal entries, de gemiddelde, maximale en minimale verblijftijden registreerd van containers op de terminals.
HAVLAADRIJ	rij waarin duwboten komen die containers gaan laden.
HAVLOSKOPRIJ	rij waarin duwboten komen die duwbakken gaan loskoppelen.
HAVLOSRIJ	rij waarin duwboten komen die containers gaan lossen.
HAVMAXWACHTTIJD	maximale wachttijd van distributie duwboten op transport duwboten indien de distributie duwboten nog niet het max. aantal duwbakken bij zich heeft.
HAVMOVETIJD	tijdsduur van een move in de havens.
HAVNAAM	naam van de haven.
HAVNOSP[3]	matrix die bijhoudt hoeveel containers vanuit deze haven naar de verschillende overslagpunten in Rotterdam moeten.
HAVNR	nummer van de haven.
HAVRIJ	rij waar een duwboot inkomt als de duwboot deze haven aandoet.
HAVRIJLENGTE	lengte van HAVVASTKOPRIJ.
HAVTOTNOSP[3]	totaal aantal containers dat al gegenereerd is met herkomst deze haven en met bestemming één overslagpunt in Rotterdam.
HAVTOTVOSP[3]	totaal aantal containers dat al gegenereerd is met herkomst één van de overslagpunten in Rotterdam en met bestemming deze haven.
HAVTRANSBAKKENSET	rij waarin de duwbakken komen als de duwbakken op een transport duwboot wachten.
HAVTRANSTIJD[2,5]	matrix die het aantal entries, de gemiddelde, minimale en maximale transporttijden van containers registreerd.
HAVVASTKOPRIJ	rij waarin duwboten komen als de duwboten duwbakken moet vastkoppelen.



HAVVBT[2,3,400]	matrix die bijhoud op welk tijdstip containers zijn gegenereerd.
HAVVOSP[3]	matrix die bijhoudt hoeveel containers er vanuit de verschillende overslagpunten naar deze haven moeten.
HAVWACHTTIJD	extra wachttijd die optreedt in een haven.
HDB_BAKKENSET	set waarin de duwbakken zitten die bij deze havenduwboot horen.
HDB_MAXAANTALBAKKEN	max. aantal duwbakken dat deze havenduwboot mee kan nemen.
HDB_PLAATS	plaats van de havenduwboot.
HDB_RICHTING	cijfer dat aangeeft of de havenduwboot links of rechtsom door het Rotterdamse havengebied vaart.
HDB_VAARSNELHEID	vaarsnelheid van deze havenduwboot.
HDB_WERKTIJD	alle tijden die een havenduwboot moet wachten als gevolg van bv. : laden, lossen en varen.
OSPKADE	rij waarin een havenduwboot komt als deze een overslagpunt aandoet.
OSPMOVETIJD	tijdsduur van een move bij de overslagpunten.
OSPNAAM	naam van dit overslagpunt.
OSPWACHTTIJD	extra wachttijd die optreedt bij dit overslagpunt.
TRAJECTBERGVAART	rij waarin duwbotten komen die in dit traject stroom opwaarts varen.
TRAJECTDALVAART	rij waarin duwbotten komen die in dit traject stroom afwaarts varen.
TRAJECTLENGTE	lengte van dit traject.
TRAJECTSTROOMSNELHEID	stroomsnelheid van het water in dit traject.
VERBINDINGLENGTE	lengte van de verbinding.
VERBINDINGSET	rij waarin havenduwbotten komen die hier varen.

**ATTRIBUTES of MAIN in alfabetische volgorde :**

AANTALBAKKEN	totaal aantal duwbakken.
AANTALDUWBOTEN	totaal van het aantal transport en distributie duwbotten. Dus zonder de havenduwbotten.
AANTALDAGENGENWACHT	aantal dagen dat de generatoren moeten wachten alvorens met het genereren van containers mag worden begonnen.
AANTALGEBIEDEN	het aantal distributie gebieden waarin de Rijn is opgedeeld.
AANTALHAVENDUWBOTEN	aantal havenduwbotten in het Rotterdamse havengebied.
AANTALHAVENS	aantal havens.
AANTALOVERSLAGPUNTEN	aantal overslagpunten.
AANTALVERBINDINGEN	aantal verbindingen.
AFREMTIJD	tijd die gepaard gaat met het afremmen van een duwboot.
BOOT[35]	dit is van belang voor de animatie.
CHECKBOOT	is van belang voor distributieduwboten. Dit wordt gebruikt om te controleren of er niet al een andere distributieduwboot met het zelfde distributie gebied in deze haven duwbakken aan het vastkoppelen is.
CHECKBEST	zie hierboven.
CONF_FILE	verwijzing naar de configuratie file. In deze file staan alle parameters die van belang zijn voor de simulatie.
CONTWIJZER[4]	dit is van belang voor de animatie.
ERROR-FILE	Dit is een uitvoerfile, waar foutmeldingen inkomen. Dit is van belang indien de totale voorraad TEU groter is dan de matrix HAVVBY[2,3,400] aankan.
EXPON	negatief exponentiële randomstream.
GEBIEDENSET	verzameling van de verschillende gebieden.
GENERATORHAVENS	set waarin havens zitten waarvan de generatoren moet worden geactiveerd.
GENWIJZER[60]	dit is van belang voor de animatie.
HAVEN[24]	zorgt ervoor dat de verschillende havens makkelijker kunnen worden aangeroepen.



---

I	een teller.
IJKTIJDROTTERDAM	dit is de tijd waarbinnen de transportduwboten één ronde kunnen varen. Hierdoor blijft de tijd tussen de passage van de verschillende transport duwboten constant. Hiermee wordt voorkomen dat de transport duwboten na verloop van tijd naast elkaar gaan varen.
INVAARTIJD	invaartijd van de duwboot. Hiermee wordt bedoeld de tijd die verstrijkt na het afremmen van de duwboot en tot het begin van laden of lossen van containers.
J	een teller.
K	een teller.
KOPPELTijd	tijd die verstrijkt tijdens het koppelen van een duwbak.
N	hulp variabele. Deze wordt gebruikt bij het bepalen van de minimale en maximale verblijftijden van containers op de terminals. (MAC CONTAINERSLADEN en MOD DISTRI_ROT_PROCES.)
OVERSLAGPUNT[5]	zorgt er voor dat de verschillende overslagpunten makkelijker kunnen worden aangeroepen.
PARKING	queue, deze symboliseert de parking bij Rotterdam.
PERCNOSP[3]	percentage van het jaaraanbod van containers dat naar één van de overslagpunten gaat
PERCVOSP[3]	idem als hiervoor, maar dan voor containers met herkomst één van de overslagpunten.
SIMULATIETIJD	aantal dagen dat gesimuleerd moet worden.
SLUIS	queue, deze symboliseert de sluisen tussen Main en Frankfurt.
SLUISTIJD	de gemiddelde tijdsduur van een sluis passage.
TOTAANTCONT	totaal aantal containers.
TOTAANTCONTNAAR	totaal aantal containers naar Rotterdam.
TOTAANTCONTVAN	totaal aantal containers vanuit

---

---

TOTCONTLADEN	Rotterdam. totaal aantal containers dat geladen is in duwbakken.
TOTCONTLOSSEN	totaal aantal containers dat gelost is vanuit duwbakken.
TRAJECT[24]	zorgt er voor dat de verschillende trajecten makkelijker kunnen worden aangeroepen.
UITVAARTIJD	tijd die gepaard gaat met het uitvaren van een haven.
UITVOER_FILE	verwijzing naar de uitvoer file van het programma. Hierin staan de aantallen containers (TEU's) die zijn gegenereerd.
VERBINDING[9]	zorgt er voor dat de verschillende verbindingen makkelijker kunnen worden aangeroepen.
VERSNELTIJD	tijd die gepaard gaat met het versnellen van de duwboot.

## STORESTREAMS in alfabetische volgorde :

x1 : code heeft betrekking op nummer van de duwboot (DBNUMMER)

x2 : code heeft betrekking op nummer van de haven (HAVNR)

A_BAK	x1	aantal <u>bak</u> ken waarmee de duwboot vaart. (alleen distributieduwboten)
AF	x2	aantal containers dat in de duwbakken zit. (stroom <u>af</u> waarts)
BINGEN-AF		aantal duwbakken waarmee transportduwboten varen indien zij voorbij <u>Bingen</u> varen, stroom <u>af</u> waarts.
BINGEN-OP		aantal duwbakken waarmee transportduwboten varen indien zij voorbij <u>Bingen</u> varen, stroom <u>op</u> waarts.
DBTAT	x1	<u>turn around time</u> van transport- en distributieduwboten.
DTR		turn around time van duwbakken in het Rotterdamse havengebied. ( <u>distributie vaartijd</u> in <u>Rotterdam</u> )
DVT	x2	<u>distributie vaartijd</u> . Dit is de turn around time van duwbakken in een bepaald distributie gebied.
LDBS-R		lengte van de HAVDISTRBAKKENSET van Rotterdam. Hierin komen duwbakken die gedistribueerd moeten worden in Rotterdam.
LTBS-R		lengte van de HAVTRANSBAKKENSET van Rotterdam.
NR	x2	transport-tijd. som van vaartijden, laad en los tijd en verblijftijden. Dit is voor containers vanuit de haven met HAVNR. x2 <u>naar Rotterdam</u> .
OP	x2	aantal containers dat in de duwbakken zit. (stroom <u>op</u> waarts)
PARKING		aantal havenduwbotten op de parking in Rotterdam
R-AF		aantal duwbakken waarmee transportduwboten varen voor binnenkomst bij <u>Rotterdam</u> . ( <u>af</u> vaart)
R-OP		aantal duwbakken waarmee transportduwboten varen na vertrek uit <u>Rotterdam</u> . ( <u>op</u> vaart)
SLT	x1	<u>stilligtijden</u> van de duwboten.
SLUIS		aantal distributieduwboten dat in een sluis is.

---

TVT.NR	x2	<u>t</u> ransport <u>va</u> art <u>t</u> ijd van duwbakken tijdens het transport <u>na</u> r Rotterdam, vanuit de haven met havennummer x2.
TVT.VUR	x2	<u>t</u> ransport <u>va</u> art <u>t</u> ijd van duwbakken tijdens het transport <u>va</u> nuit Rotterdam, naar de haven met havennummer x2.
VBT-R		de <u>ve</u> rblijft <u>ij</u> den van GROEPCONTAINERS in Rotterdam.
VBT-T		de <u>ve</u> rblijft <u>ij</u> den van GROEPCONTAINERS in de havens (op de <u>te</u> rminals).
VUR	x2	transport-tijd. som van vaartijden, laad en los tijd en verblijftijden. Dit is voor containers <u>va</u> nuit Rotterdam naar de haven met HAVNR x2
WDR		tijd die de duwbakken moeten wachten in Rotterdam voordat zij worden opgepikt door een havenduwboot. <u>Wa</u> chttijd op <u>d</u> istributie duwboten in Rotterdam.
WTD	x2	tijd die de duwbakken moeten wachten in een haven voordat zij worden opgepikt door een distributieduwboot. <u>Wa</u> chttijd op <u>d</u> istributie duwboot.
WTT	x2	tijd dat een bak moet wachten voordat deze wordt opgepikt door een transportduwboot. x2 is het HAVNR van de betreffende haven. <u>Wa</u> chttijd op <u>t</u> ransport duwboot.

```

1          CLASS : HAVENS DUWBOOT TRAJECTEN GENERATOR
                BAK GROEPCONTAINERS GEBIED
                OVERSLAGPUNTEN VERBINDINGEN
                HAVENDUWBOOT

2
3
4          ATTRIBUTES OF HAVENS :
5              INTEGER : HAVMOVETIJD HAVRIJLENGTE
                        HAVAANTALTRANSBAKKEN HAVMAXWACHTTIJD
                        HAVNR HAVVBT[2,3,400]
6              REAL : HAVWACHTTIJD HAVVOSP[3] HAVNOSP[3]
                    HAVTOTVOSP[3] HAVTOTNOSP[3]
                    HAVGEMVBT[2,5]
                    HAVTRANSTIJD[2,5]

7
8
9          REFERENCE TO SET : HAVRIJ HAVLAADRIJ HAVLOSRIJ
                            HAVLOSKOPRIJ HAVVASTKOPRIJ
                            HAVTRANSBAKKENSET HAVDISTRBAKKENSET
                            HAVAANKOMST
10         CHARACTER(12) : HAVNAAM

11
12
13        ATTRIBUTES OF DUWBOOT :
14            INTEGER : DBPLAATS DBHERKOMST DBBESTEMMING
                    DBINITWACHT DBVAARSNELHEID
                    DBRICHTING DBOVERSLAG DBNUMMER
                    DBTURNS DBMAXAANTALBAKKEN DBLL
                    DBWERKTIJD DBVAARTIJD DBAANKOMSTTIJD
15            REAL :
16        REFERENCE TO SET : DBBESTEMMINGEN DBBAKKENSET
17        CHARACTER(12) : DBHERK DBBEST

18
19
20        ATTRIBUTES OF TRAJECTEN :
21            REAL : TRAJECTLENGTE TRAJECTSTROOMSNELHEID
22        REFERENCE TO SET : TRAJECTBERGVAART TRAJECTDALVAART

23
24
25        ATTRIBUTES OF GENERATOR :
26            INTEGER : GENGEGENEREERD GENHAVENNUMMER
                    GENOSPNUMMER
                    GENJAARGEMID GENTIJD
27            REAL :
28        REFERENCE TO HAVENS : GENHAVEN

29
30
31        ATTRIBUTES OF BAK :
32            INTEGER : BAKRUIM BAKMAXRUIM
33            REAL : BAKTIJD
34        REFERENCE TO SET : BAKCONTAINERSET
35        CHARACTER(12) : BAKBESTEM BAKHERK

36
37
38        ATTRIBUTES OF GROEPCONTAINERS :
39            INTEGER : GCAANTAL
40            REAL : GCGEMVTT
41        CHARACTER(12) : GCBESTEMMING GCHERKOMST

42
43
44        ATTRIBUTES OF GEBIED :
45            REFERENCE TO SET : GEBGROEP
46            REFERENCE TO HAVENS : GEBHAVEN

47
48
49        ATTRIBUTES OF OVERSLAGPUNTEN :
50            REAL : OSPWACHTTIJD OSPMOVETIJD
51        REFERENCE TO SET : OSPKADE
52        CHARACTER(12) : OSPNAAM

53
54
55        ATTRIBUTES OF VERBINDINGEN :
56            REAL : VERBINDINGLENGTE
  
```



57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82

```
REFERENCE TO SET : VERBINDINGSET

ATTRIBUTES OF HAVENDUWBOOT :
  INTEGER : HDB_PLAATS HDB_MAXAANTALBAKKEN
           HDB_RICHTING
           REAL : HDB_VAARSNELHEID HDB_WERKTIJD
REFERENCE TO SET : HDB_BAKKENSET

ATTRIBUTES OF MAIN :
  INTEGER : AANTALHAVENS AANTALDUWBOTEN
           AANTALGEBIEDEN
           AANTALBAKKEN I J K IJKTIJDROTTERDAM
           SIMULATIETIJD AANTALOVERSLAGPUNTEN
           AANTALHAVENDUWBOTEN AANTALVERBINDINGEN
           AANTALDAGENGENWACHT
           REAL : TOTCONTLADEN TOTCONTLOSSEN
           TOTAANTCONTVAN TOTAANTCONTNAAR
           TOTAANTCONT
           PERCNOSP[3] PERCVOSP[3]
           INVAARTIJD UITVAARTIJD VERSNELTIJD
           AFREMTIJD KOPPELTIJD SLUISTIJD N
           REFERENCE TO SET : GENERATORHAVENS GEBIEDENSET
           REFERENCE TO HAVENS : HAVEN[24]
           REFERENCE TO TRAJECTEN : TRAJECT[24]
           REFERENCE TO DUWBOOT : CHECKBOOT
REFERENCE TO OVERSLAGPUNTEN : OVERSLAGPUNT[5]
REFERENCE TO VERBINDINGEN : VERBINDING[9]
           CHARACTER(12) : CHECKBEST
           QUEUE : PARKING SLUIS
           FIGURE : BOOT[35] GENWIJZER[60] CONTWIJZER[4]
           INPUTSTREAM : CONF FILE
           OUTPUTSTREAM : UITVOER_FILE ERROR_FILE
           RANDOMSTREAM : EXPON
           TIMEUNIT : MINUTE
```

```
1 RESHAPE EXPON AS SAMPLED FROM DISTRIBUTION EXPONENTIAL
2
3 REWIND UITVOER FILE
4 REWIND ERROR_FILE
5
6 SEED OF EXPON<500000
7
8 CALL INITIALISATIE
9
10 WAIT (SIMULATIETIJD+AANTALDAGENGENWACHT) DAYS
11
12
13
14 CALL WEGSCHRIJVEN
15 CANCEL ALL
16 TERMINATE
17
```



```
1 @@@@
2 @ CONSTATTE TIJDEN @
3 @@@@
4
5 INVAARTIJD<30
6 UITVAARTIJD<10
7 VERSNELTIJD<15
8 AFREMTIJD<15
9 SLUISTIJD<40
10 KOPPELTIJD<15
11
12
13 SIMULATIETIJD <READ FROM CONF_FILE
14 AANTALHAVENS < READ FROM CONF_FILE
15 J<READ FROM CONF_FILE
16 K<READ FROM CONF_FILE
17 GENERATORHAVENS < NEW SET
18 FOR I < 1 TO AANTALHAVENS
19
20 @@@@
21 @@@@ HAVENS GENEREREN @@@
22 @@@@
23
24 HAVEN[I] < NEW HAVENS
25 HAVNAAM OF HAVEN[I] < CHREAD FROM CONF_FILE
26 HAVMOVETIJD OF HAVEN[I] <J
27 HAVWACHTTIJD OF HAVEN[I] <K
28 JOIN HAVEN[I] TO GENERATORHAVENS IF READ FROM CONF_FILE =1
29 HAVMAXWACHTTIJD OF HAVEN[I] <READ FROM CONF_FILE
30 HAVRIJ OF HAVEN[I] < NEW SET CALLED HAVNAAM OF HAVEN[I]
31 HAVLAADRIJ OF HAVEN[I] <NEW SET
32 HAVLOSRIJ OF HAVEN[I] <NEW SET
33 HAVLOSKOPRIJ OF HAVEN[I] <NEW SET
34 HAVVASTKOPRIJ OF HAVEN[I] <NEW SET
35 HAVTRANSBAKKENSET OF HAVEN[I] <NEW SET
36 HAVDISTRBAKKENSET OF HAVEN[I] <NEW SET
37 HAVAANKOMST OF HAVEN[I] <NEW SET
38 HAVNR OF HAVEN[I] <I
39 HAVGEMVBT[1,4] OF HAVEN[I] <1000
40 HAVTRANSTIJD[1,4] OF HAVEN[I] <1000
41 HAVGEMVBT[2,4] OF HAVEN[I] <1000
42 HAVTRANSTIJD[2,4] OF HAVEN[I] <1000
43
44 @@@@
45 @@@ TRAJECTEN GENEREREN @@@
46 @@@@
47
48 IF I <AANTALHAVENS
49 TRAJECT[I] < NEW TRAJECTEN
50 TRAJECTBERGVAART OF TRAJECT[I] < NEW SET CALLED "B-VAART " |I
51 TRAJECTDALVAART OF TRAJECT[I] < NEW SET CALLED "D-VAART " |I
52 TRAJECTLENGTE OF TRAJECT[I] < READ FROM CONF_FILE
53 TRAJECTSTROOMSNELHEID OF TRAJECT[I] < READ FROM CONF_FILE
54 END
55 END
56
57
58 @@@@
59 @@@ DUWBOTEN GENEREREN @@@
60 @@@@
61
62 IJKTIJDROTTERDAM < READ FROM CONF_FILE
63 AANTALDUWBOTEN < READ FROM CONF_FILE
64 FOR I < 1 TO AANTALDUWBOTEN
65 THIS DUWBOOT < NEW DUWBOOT CALLED "DUWBOOT " |I
66 DBBAKKENSET <NEW SET CALLED "DUWBOOT " |I
67 DBBESTEMMINGEN <NEW SET
68 J <READ FROM CONF_FILE
69 WHILE J >0
70 J <J-1
71 JOIN HAVEN[READ FROM CONF_FILE] TO DBBESTEMMINGEN
```

```

72 END
73 DBHERK < CHREAD FROM CONF FILE
74 DBBEST < CHREAD FROM CONF FILE
75 DBINITWACHT < READ FROM CONF FILE
76 DBOVERSLAG < READ FROM CONF FILE
77 DBHERKOMST<READ FROM CONF FILE
78 DBBESTEMMING<READ FROM CONF FILE
79 DBMAXAANTALBAKKEN <READ FROM CONF_FILE
80 DBNUMMER<I
81 DBVAARSNELHEID < READ FROM CONF_FILE
82 DBPLAATS<DBHERKOMST
83 DBRICHTING <1
84 DBLL<READ FROM CONF FILE
85 ACTIVATE THIS DUWBOOT FROM START IN TRANSPORTPROCES IF DBOVERSLAG=0
86 ACTIVATE THIS DUWBOOT FROM START IN DISTRIBUTIEPROCES IF DBOVERSLAG=1
87 END
88
89
90
91 @@@ HET OPSTELLEN VAN DE GENERATOREN @@@
92
93 FOR I<1 TO 3
94 PERCVOSP[I] <READ FROM CONF FILE
95 PERCNOSP[I] <READ FROM CONF_FILE
96 END
97
98
99 AANTALDAGENGENWACHT< READ FROM CONF_FILE
100
101
102 FOR I<1 TO AANTALHAVENS
103 @ VANUIT ROTTERDAM @
104
105 N<READ FROM CONF_FILE
106 FOR K<1 TO 3
107 THIS GENERATOR<NEW GENERATOR CALLED "V_OSP " |(Kx100)+I
108 GENHAVEN<HAVEN[I]
109 GENJAARGEMID<PERCVOSP[K]xN
110 GENHAVENNUMMER<I
111 GENOSPNUMMER<K
112 ACTIVATE THIS GENERATOR FROM START IN CONTAINERSGENEREREN
113 IF HAVEN[I] BELONGS TO GENERATORHAVENS
114 END
115 @ NAAR ROTTERDAM @
116
117 N<READ FROM CONF_FILE
118 FOR K<1 TO 3
119 THIS GENERATOR<NEW GENERATOR CALLED "N_OSP " |(Kx100)+I
120 GENHAVEN<HAVEN[I]
121 GENJAARGEMID<PERCNOSP[K]xN
122 GENHAVENNUMMER<I+30
123 GENOSPNUMMER<K
124 ACTIVATE THIS GENERATOR FROM START IN CONTAINERSGENEREREN
125 IF HAVEN[I] BELONGS TO GENERATORHAVENS
126 END
127 END
128
129
130 @@@@
131 @@ DUWBAKKEN INITIALISEREN @@
132 @@@@
133
134 AANTALBAKKEN< READ FROM CONF_FILE
135 J<READ FROM CONF FILE
136 FOR I < 1 TO AANTALBAKKEN
137 THIS BAK< NEW BAK CALLED "DUWBAK " |I
138 BAKCONTAINERSET <NEW SET CALLED "DUWBAK " |I
139 BAKBESTEM < "ROTTERDAM"
140 BAKMAXRUIM <J
141 JOIN THIS BAK TO HAVDISTRBAKKENSET OF HAVEN[1]
142 END
143

```

```
144
145
146 @@@@
147 @ INITIALISATIE ROTTERDAM @
148 @@@@
149
150 AANTALOVERSLAGPUNTEN < READ FROM CONF_FILE
151 FOR I<1 TO AANTALOVERSLAGPUNTEN
152     OVERSLAGPUNT[I]<NEW OVERSLAGPUNTEN
153     OSPKADE OF OVERSLAGPUNT[I]<NEW SET
154     OSPNAAM OF OVERSLAGPUNT[I]< CHREAD FROM CONF FILE
155     OSPWACHTTIJD OF OVERSLAGPUNT[I]< READ FROM CONF FILE
156     OSPMOVETIJD OF OVERSLAGPUNT[I]<READ FROM CONF_FILE
157 END
158
159 AANTALVERBINDINGEN<READ FROM CONF_FILE
160 FOR I<1 TO AANTALVERBINDINGEN
161     VERBINDING[I]<NEW VERBINDINGEN
162     VERBINDINGLENGTE OF VERBINDING[I]<READ FROM CONF_FILE
163     VERBINDINGSET OF VERBINDING[I]<NEW SET
164 END
165
166 AANTALHAVENDUWBOTEN<READ FROM CONF_FILE
167 FOR I< 1 TO AANTALHAVENDUWBOTEN
168     THIS HAVENDUWBOOT <NEW HAVENDUWBOOT
169     HDB MAXAANTALBAKKEN<READ FROM CONF_FILE
170     HDB_RICHTING<READ FROM CONF FILE
171     HDB_VAARSNELHEID<READ FROM CONF_FILE
172     HDB_BAKKENSET<NEW SET
173     ACTIVATE THIS HAVENDUWBOOT FROM START IN DISTRI_ROT_PROCES
174 END
175
176 @@@@
177 @ GEBIEDEN SAMENSTELLEN @
178 @@@@
179
180
181 AANTALGEBIEDEN<READ FROM CONF_FILE
182 GEBIEDENSET<NEW SET
183 FOR I<1 TO AANTALGEBIEDEN
184     THIS GEBIED<NEW GEBIED
185     JOIN THIS GEBIED TO GEBIEDENSET
186     GEBGROEP<NEW SET
187     J<READ FROM CONF_FILE
188     WHILE J>0
189         J<J-1
190         K< READ FROM CONF FILE
191         JOIN HAVEN[K] TO GEBGROEP
192     END
193 END
194
195
196
197
198
199
```

```

1 @@@@
2 @@@ GENEREREN VAN CONTAINERS
3 @@@ aantal dagen is het aantal dagen waarin het jaargemid. @@@
4 @@@ wordt gegenereerd @@@
5 @@@@
6
7
8
9
10 VANUITROTTERDAM:
11
12 GENGEGENEREERD<(GENJAARGEMID-365)*EXPON
13
14 FOR I< 1 TO GENGEGENEREERD
15     HAVVBT[1,GENOSPNUMMER,(I+HAVVOSP[GENOSPNUMMER] OF GENHAVEN)]
16     OF GENHAVEN < FLOOR(NOW-20)
17 END
18 HAVVOSP[GENOSPNUMMER] OF GENHAVEN < HAVVOSP[GENOSPNUMMER] OF GENHAVEN +
19     GENGEGENEREERD
20 TOTAANTCONTVAN<TOTAANTCONTVAN+GENGEGENEREERD
21 MOVE CONTWIJZER[1] TO (TOTAANTCONTVAN+TOTAANTCONTNAAR)
22
23 IF (HAVVOSP[GENOSPNUMMER] OF GENHAVEN>400)
24     WRITE "ERROR A" WITH IMAGE xxxxxxxxxxxxxx
25     WRITE "ERROR A" TO ERROR FILE WITH IMAGE xxxxxxxxxxxxxx
26     WRITE HAVNAAM OF GENHAVEN TO ERROR FILE WITH IMAGE xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
27     WRITE GENOSPNUMMER TO ERROR FILE WITH IMAGE xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
28     WRITE HAVVOSP[GENOSPNUMMER] OF GENHAVEN TO ERROR_FILE WITH IMAGE xxxx
29 END
30
31
32 HAVTOTVOSP[GENOSPNUMMER] OF GENHAVEN < HAVTOTVOSP[GENOSPNUMMER] OF
33     GENHAVEN + GENGEGENEREERD
34 MOVE GENWIJZER[GENHAVENNUMMER] TO (HAVVOSP[1] OF GENHAVEN+HAVVOSP[2] OF
35     GENHAVEN+HAVVOSP[3] OF GENHAVEN)
36 WAIT 1440
37
38 PASSIVATE IF (NOW-(24*60)) >(365+3)
39
40 GOTO VANUITROTTERDAM
41
42 NAARROTTERDAM:
43 HAVVBT[2,GENOSPNUMMER,1+HAVNOSP[GENOSPNUMMER] OF GENHAVEN] OF GENHAVEN<FLO
44 OR (NOW-20)
45 HAVNOSP[GENOSPNUMMER] OF GENHAVEN < 1+HAVNOSP[GENOSPNUMMER] OF GENHAVEN
46
47 IF (HAVNOSP[GENOSPNUMMER] OF GENHAVEN>400)
48     WRITE "ERROR B" WITH IMAGE xxxxxxxxxxxxxx
49     WRITE "ERROR B" TO ERROR FILE WITH IMAGE xxxxxxxxxxxxxx
50     WRITE "ERROR B" TO ERROR FILE WITH IMAGE xxxxxxxxxxxxxx
51     WRITE HAVNAAM OF GENHAVEN TO ERROR FILE WITH IMAGE xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
52     WRITE GENOSPNUMMER TO ERROR FILE WITH IMAGE xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
53     WRITE HAVNOSP[GENOSPNUMMER] OF GENHAVEN TO ERROR_FILE WITH IMAGE xxxx
54 END
55
56 HAVTOTNOSP[GENOSPNUMMER] OF GENHAVEN < 1+ HAVTOTNOSP[GENOSPNUMMER] OF GENH
57 AVEN
58 TOTAANTCONTNAAR<TOTAANTCONTNAAR+1
59 MOVE CONTWIJZER[1] TO (TOTAANTCONTVAN+TOTAANTCONTNAAR)
60 MOVE CONTWIJZER[4] TO 24*((NOW-1440)-FLOOR(NOW-1440))
61 GENTIJD<(EXPON*525600)-GENJAARGEMID
62
63 MOVE GENWIJZER[GENHAVENNUMMER] TO (HAVNOSP[1] OF GENHAVEN+HAVNOSP[2] OF
64     GENHAVEN+HAVNOSP[3] OF GENHAVEN)

```

```
65  
66 WAIT GENTIJD  
67  
68 PASSIVATE IF (NOW-(24x60))>(365+3)  
69  
70 GOTO NAARROTTERDAM  
71  
72  
73 START:  
74 WAIT AANTALDAGENGENWACHT DAYS  
75 GOTO VANUITROTTERDAM IF GENHAVENNUMMER<30  
76 GOTO NAARROTTERDAM  
77  
78
```



```

1 @@@@
2 @@@ LADEN VAN BAKKEN MET CONTAINERS @@@
3 @@@ met uitzondering van ROTTERDAM @@@
4 @@@ er wordt maar een bak tegelijk geladen @@@
5 @@@ als deze bak vol is wordt de volgende bak @@@
6 @@@ geladen @@@
7 @@@@
8
9
10
11 IF (HAVNAAM OF HAVEN[DBPLAATS]="ROTTERDAM")~((HAVNOSP[1] OF
    HAVEN[DBPLAATS]>0)v(HAVNOSP[2] OF HAVEN[DBPLAATS]>0)v (HAVNOSP[3]
    OF HAVEN[DBPLAATS]>0))
12 FOR EACH BAK IN DBBAKKENSET WITH BAKRUIM < BAKMAXRUIM
13 FOR K<1 TO 3
14 IF (HAVNOSP[K] OF HAVEN[DBPLAATS]>0)~(BAKRUIM<BAKMAXRUIM)
15 THIS GROEPCONTAINERS<NEW GROEPCONTAINERS
16 JOIN THIS GROEPCONTAINERS TO BAKCONTAINERSSET
17 GCBESTEMMING<"OSP "|K
18 GCHERKOMST<HAVNAAM OF HAVEN[DBPLAATS]
19 IF (BAKRUIM + HAVNOSP[K] OF HAVEN[DBPLAATS])>BAKMAXRUIM
20 GCAANTAL< BAKMAXRUIM - BAKRUIM
21
22 FOR I<1 TO GCAANTAL
23 GCGEMVTT<GCGEMVTT+(((NOW:-20)-HAVVBT[2,K,I] OF HAVEN[DBP
    LAATS])-3)
24 END
25 HAVGEMVBT[2,1] OF HAVEN[DBPLAATS]<HAVGEMVBT[2,1] OF HAVEN[
    DBPLAATS]+GCGEMVTT
26 GCGEMVTT<GCGEMVTT-GCAANTAL
27 HAVGEMVBT[2,2] OF HAVEN[DBPLAATS]<HAVGEMVBT[2,2] OF HAVEN[
    DBPLAATS]+GCAANTAL
28 HAVGEMVBT[2,3] OF HAVEN[DBPLAATS]<HAVGEMVBT[2,1] OF HAVEN[
    DBPLAATS]-HAVGEMVBT[2,2] OF HAVEN[DBPLAATS]
29 N<((NOW:-20)-(HAVVBT[2,K,GCAANTAL] OF HAVEN[DBPLAATS]))-3
30 HAVGEMVBT[2,4] OF HAVEN[DBPLAATS]<N IF HAVGEMVBT[2,4] OF H
    AVEN[DBPLAATS]>N
31 N<((NOW:-20)-(HAVVBT[2,K,1] OF HAVEN[DBPLAATS]))-3
32 HAVGEMVBT[2,5] OF HAVEN[DBPLAATS]<N IF HAVGEMVBT[2,5] OF H
    AVEN[DBPLAATS]<N
33
34
35 TOTCONTLADEN<TOTCONTLADEN + BAKMAXRUIM-BAKRUIM
36 HAVNOSP[K] OF HAVEN[DBPLAATS]<HAVNOSP[K] OF
    HAVEN[DBPLAATS] + BAKRUIM - BAKMAXRUIM
37
38 FOR I<1 TO HAVNOSP[K] OF HAVEN[DBPLAATS]
39 HAVVBT[2,K,I] OF HAVEN[DBPLAATS]<HAVVBT[2,K,I+GCAANTAL]
    OF HAVEN[DBPLAATS]
40 END
41
42 DBWERKTIJD <DBWERKTIJD+ (BAKMAXRUIM -BAKRUIM) x HAVMOVETIJD
    OF HAVEN[DBPLAATS]
43 BAKRUIM <BAKMAXRUIM
44 END
45 IF (BAKRUIM + HAVNOSP[K] OF HAVEN[DBPLAATS]) < BAKMAXRUIM
46 GCAANTAL<HAVNOSP[K] OF HAVEN[DBPLAATS]
47 DBWERKTIJD < DBWERKTIJD + HAVNOSP[K] OF HAVEN[DBPLAATS] x
    HAVMOVETIJD OF HAVEN[DBPLAATS]
48 BAKRUIM <BAKRUIM + HAVNOSP[K] OF HAVEN[DBPLAATS]
49 TOTCONTLADEN<TOTCONTLADEN+HAVNOSP[K] OF HAVEN[DBPLAATS]
50
51 FOR I<1 TO GCAANTAL
52 GCGEMVTT<GCGEMVTT+(((NOW:-20)-HAVVBT[2,K,I] OF HAVEN[DBPL
    AATS])-3)
53 END
54 HAVGEMVBT[2,1] OF HAVEN[DBPLAATS]<HAVGEMVBT[2,1] OF HAVEN[
    DBPLAATS]+GCGEMVTT
55 GCGEMVTT<GCGEMVTT-GCAANTAL
56 HAVGEMVBT[2,2] OF HAVEN[DBPLAATS]<HAVGEMVBT[2,2] OF HAVEN[
    DBPLAATS]+GCGEMVTT
57

```

```

58 DBPLAATS]+GCAANTAL      HAVGEMVBT[2,3] OF HAVEN[DBPLAATS]<HAVGEMVBT[2,1] OF HAVEN[
DBPLAATS]:-HAVGEMVBT[2,2] OF HAVEN[DBPLAATS]
59 N< ((NOW-20)-(HAVVBT[2,K,GCAANTAL] OF HAVEN[DBPLAATS]))-3
60 HAVGEMVBT[2,4] OF HAVEN[DBPLAATS]<N IF HAVGEMVBT[2,4] OF H
AVEN[DBPLAATS]>N
61 N< ((NOW-20)-(HAVVBT[2,K,1] OF HAVEN[DBPLAATS]))-3
62 HAVGEMVBT[2,5] OF HAVEN[DBPLAATS]<N IF HAVGEMVBT[2,5] OF H
AVEN[DBPLAATS]<N
63
64
65
66 HAVNOSP[K] OF HAVEN[DBPLAATS]<0
67 END
68 END
69 END
70 END
71 MOVE CONTWIJZER[2] TO TOTCONTLADEN
72 MOVE GENWIJZER[DBPLAATS+30] TO (HAVNOSP[1] OF HAVEN[DBPLAATS]+
HAVNOSP[2] OF HAVEN[DBPLAATS]+HAVNOSP[3] OF HAVEN[DBPLAATS])
73 END
74 RETURN
75

```



ODEL RIJNSIMU  
AC CONTAINERSLOSSEN

Date: 93/03/19  
Time: 10:18:06

```
1 @@@@  
2 @@@ LOSSEN VAN CONTAINERS @@@  
3 @@@ met uitzondering van ROTTERDAM @@@  
4 @@@@  
5  
6  
7 IF (HAVNAAM OF HAVEN[DBPLAATS]=" ROTTERDAM" )  
8 FOR EACH BAK IN DBBAKKENSET WITH BAKRUIIM>0  
9 FOR EACH GROEPCONTAINERS IN BAKCONTAINERSSET WITH GCBESTEMMING=  
HAVNAAM OF HAVEN[DBPLAATS]  
10  
11 @ FOR I< 1 TO GCAANTAL  
12 @ STORE ((NOW+(GCGEMVTTx60)+DBWERKTIJD+IxHAVMOVETIJD OF  
HAVEN[DBPLAATS])-ARRIVALTIME OF THIS GROEPCONTAINERS)-  
60 AS "VUR" |DBPLAATS  
13 @ END  
14  
15 HAVTRANSTIJD[2,1] OF HAVEN[DBPLAATS]<HAVTRANSTIJD[2,1] OF HAVEN[D  
BPLAATS]+GCAANTAL x (((NOW+(GCGEMVTTx60)+DBWERKTIJD+(0.5x(1+GCAANTAL)x HAV  
MOVETIJD OF HAVEN[DBPLAATS]))-ARRIVALTIME OF THIS GROEPCONTAINERS):-60)  
16 HAVTRANSTIJD[2,2] OF HAVEN[DBPLAATS]<HAVTRANSTIJD[2,2] OF HAVEN[D  
BPLAATS] + GCAANTAL  
17 HAVTRANSTIJD[2,3] OF HAVEN[DBPLAATS]<HAVTRANSTIJD[2,1] OF HAVEN[D  
BPLAATS]-HAVTRANSTIJD[2,2] OF HAVEN[DBPLAATS]  
18 N<(((NOW+(GCGEMVTTx60)+DBWERKTIJD+HAVMOVETIJD OF HAVEN[DBPLAATS])  
-ARRIVALTIME OF THIS GROEPCONTAINERS):-60)  
19 HAVTRANSTIJD[2,4] OF HAVEN[DBPLAATS]< N IF HAVTRANSTIJD[2,4] OF H  
AVEN[DBPLAATS]>N  
20 N<(((NOW+(GCGEMVTTx60)+DBWERKTIJD+(GCAANTALx HAVMOVETIJD OF HAVEN  
[DBPLAATS]))-ARRIVALTIME OF THIS GROEPCONTAINERS):-60)  
21 HAVTRANSTIJD[2,5] OF HAVEN[DBPLAATS]< N IF HAVTRANSTIJD[2,5] OF  
HAVEN[DBPLAATS]<N  
22  
23  
24 REMOVE THIS GROEPCONTAINERS FROM BAKCONTAINERSSET  
25 DBWERKTIJD<DBWERKTIJD+GCAANTALxHAVMOVETIJD OF  
HAVEN[DBPLAATS]  
26 TOTCONTLOSSEN<TOTCONTLOSSEN+GCAANTAL  
27 BAKRUIIM<BAKRUIIM-GCAANTAL  
28 END  
29 END  
30 MOVE CONTWIJZER[3] TO TOTCONTLOSSEN  
31 END  
32 RETURN  
33
```

```

1  @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
2  @@@ LOSKOPPELEN VAN DUWBAKKEN @@@
3  @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
4
5
6
7  IF ((DBRICHTING=0)^(DBOVERSLAG=0)^(HAVNAAM OF HAVEN[DBPLAATS]=DBHERK)) v
   ((DBRICHTING=1)^(DBOVERSLAG=0)^(HAVEN[DBPLAATS] BELONGS TO DBBESTEMMINGEN)
8  ) v ((DBRICHTING=0)^(DBOVERSLAG=1)^(HAVNAAM OF HAVEN[DBPLAATS]=DBHERK ))
9  THIS BAK < FIRST BAK IN DBBAKKENSET WITH BAKBESTEM= HAVNAAM OF
   HAVEN[DBPLAATS]
10 THIS BAK < FIRST BAK IN DBBAKKENSET WITH BAKBESTEM= "ROTTERDAM" IF
   DBOVERSLAG=1
11 IF (DBWERKTIJD=1) (THIS BAK IS NOT NONE)
12 DBWERKTIJD<KOPPELTIJD
13 RETURN
14 END
15 IF THIS BAK IS NOT NONE
   JOIN THIS BAK TO HAVDISTRBAKKENSET OF HAVEN[DBPLAATS] IF
   (DBOVERSLAG=0)v((DBOVERSLAG=1)^(HAVNAAM OF HAVEN[DBPLAATS]=
16 "ROTTERDAM"))
   JOIN THIS BAK TO HAVTRANSBAKKENSET OF HAVEN[DBPLAATS] IF
   (DBOVERSLAG=1)^(HAVNAAM OF HAVEN[DBPLAATS]="ROTTERDAM")
17 IF (DBPLAATS=1)^(DBOVERSLAG=1)
18 STORE (NOW-BAKTIJD):-60 AS "DVT " |DBPLAATS
19 STORE BAKRUIM AS "AF " |DBPLAATS
20 END
21 IF (DBPLAATS=1)^(DBOVERSLAG=1)
22 THIS HAVENS<FIRST HAVENS IN GENERATORHAVENS WITH HAVNAAM=BAKHERK
23 STORE (NOW-BAKTIJD):-60 AS "DVT " |HAVNR
24 STORE BAKRUIM AS "AF " |HAVNR
25 END
26 IF (DBPLAATS=1)^(DBOVERSLAG=0)
27 THIS HAVENS<FIRST HAVENS IN GENERATORHAVENS WITH HAVNAAM=BAKHERK
28 STORE (NOW-BAKTIJD):-60 AS "TVT. NR " |HAVNR
29 END
30 IF (DBPLAATS=1)^(DBOVERSLAG=0)
31 STORE (NOW-BAKTIJD):-60 AS "TVT. VUR " |DBPLAATS
32 END
33 BAKTIJD<NOW
34 BAKHERK<HAVNAAM OF HAVEN[DBPLAATS]
35 REMOVE THIS BAK FROM DBBAKKENSET
36 END
37 THIS BAK < FIRST BAK IN DBBAKKENSET WITH BAKBESTEM= HAVNAAM OF
   HAVEN[DBPLAATS] IF DBOVERSLAG=0
38 THIS BAK < FIRST BAK IN DBBAKKENSET WITH BAKBESTEM="ROTTERDAM" IF
   DBOVERSLAG=1
39 DBWERKTIJD<KOPPELTIJD IF THIS BAK IS NOT NONE
40 DBWERKTIJD<0 IF THIS BAK IS NONE
41 END
42
43 STORE LENGTH OF HAVDISTRBAKKENSET OF HAVEN[DBPLAATS] AS "LDBS " |DBPLAATS
44
45 RETURN
46

```

```

1 @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
2 @@@ BAKKEN VASTKOPPELEN @@@
3 @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
4
5
6
7 @ BERGVAART, TRANSPORT EN IN ROTTERDAM (HERKOMST)@
8
9 IF (DBRICHTING=1)^(DBOVERSLAG=0)^(HAVNAAM OF HAVEN[DBPLAATS]=DBHERK)
10 FOR I< 1 TO LENGTH OF DBBESTEMMINGEN
11
12     THIS BAK < FIRST BAK IN HAVTRANSBAKKENSET OF HAVEN[DBPLAATS] WITH
13     (BAKBESTEM=HAVNAAM OF FIRST OF DBBESTEMMINGEN) (BAKRUIM>0)
14
15     IF THIS BAK IS NONE
16         THIS BAK < FIRST BAK IN HAVTRANSBAKKENSET OF HAVEN[DBPLAATS] WITH
17         (BAKBESTEM=HAVNAAM OF FIRST OF DBBESTEMMINGEN)
18     END
19
20     THIS HAVENS<FIRST OF DBBESTEMMINGEN
21     REMOVE THIS HAVENS FROM DBBESTEMMINGEN
22     JOIN THIS HAVENS TO DBBESTEMMINGEN
23     I<LENGTH OF DBBESTEMMINGEN IF THIS BAK IS NOT NONE
24     THIS BAK < FIRST OF HAVTRANSBAKKENSET OF HAVEN[DBPLAATS]
25         IF LENGTH OF DBBAKKENSET>4
26
27     HERHAAL:
28     IF THIS BAK IS NOT NONE
29         IF (BAKBESTEM="MAINZ")v(BAKBESTEM="GERMERSHEIM")v(BAKBESTEM=
30             "MANNHEIM")
31             J<0
32             FOR EACH BAK IN DBBAKKENSET
33                 J<J+1 IF (BAKBESTEM ="MAINZ")v(BAKBESTEM ="GERMERSHEIM")v
34                     (BAKBESTEM ="MANNHEIM")
35             END
36             IF J>3
37                 THIS BAK<SUCC OF THIS BAK IN HAVTRANSBAKKENSET OF
38                 HAVEN[DBPLAATS]
39                 GOTO HERHAAL
40             END
41         END
42     END
43
44     IF (THIS BAK IS NOT NONE)^(LENGTH OF DBBAKKENSET < DBMAXAANTALBAKKEN)
45     STORE (NOW-BAKTIJD)-60 AS "WTT " |DBPLAATS
46     BAKTIJD<NOW
47     JOIN THIS BAK TO DBBAKKENSET
48     REMOVE THIS BAK FROM HAVTRANSBAKKENSET OF HAVEN[DBPLAATS]
49     DBWERKTIJD <KOPPELTIJD
50     END
51 END
52
53 @ DALVAART, TRANSPORT EN NIET IN ROTTERDAM @
54
55 IF (DBRICHTING=0)^(DBOVERSLAG=0)^(HAVNAAM OF HAVEN[DBPLAATS]=DBHERK)
56     THIS BAK < FIRST BAK IN HAVTRANSBAKKENSET OF HAVEN[DBPLAATS] WITH (BAKR
57     UIM>0) (BAKBESTEM="ROTTERDAM")
58
59     IF THIS BAK IS NONE
60         THIS BAK < FIRST BAK IN HAVTRANSBAKKENSET OF HAVEN[DBPLAATS] WITH
61         (BAKBESTEM="ROTTERDAM")
62     END
63
64     IF (THIS BAK IS NOT NONE)^(LENGTH OF DBBAKKENSET < DBMAXAANTALBAKKEN)
65         I<0
66         FOR J<2 TO DBPLAATS
67             I<I+1 IF HAVEN[J] BELONGS TO DBBESTEMMINGEN
68         END
69     END

```

```

64 IF (DBMAXAANTALBAKKEN+1-I+LENGTH OF DBBAKKENSET)>0
65 STORE (NOW-BAKTIJD)-60 AS "WTT " |DBPLAATS
66 BAKTIJD<NOW
67 JOIN THIS BAK TO DBBAKKENSET
68 REMOVE THIS BAK FROM HAVTRANSBAKKENSET OF HAVEN[DBPLAATS]
69 DBWERKTIJD < KOPPELTIJD
70 END
71
72 IF (DBWERKTIJD=0)^(DBPLAATS=4)^(HAVTRANSBAKKENSET OF HAVEN[2] IS EMP
TY)
73 STORE (NOW-BAKTIJD)-60 AS "WTT " |DBPLAATS
74 BAKTIJD<NOW
75 JOIN THIS BAK TO DBBAKKENSET
76 REMOVE THIS BAK FROM HAVTRANSBAKKENSET OF HAVEN[DBPLAATS]
77 DBWERKTIJD < KOPPELTIJD
78 END
79
80 END
81 END
82
83 @BERGVAART, DISTRIBUTIE, EN OP PARKEERPLAATS @
84
85 IF (DBRICHTING=1)^(DBOVERSLAG=1)^(HAVNAAM OF HAVEN[DBPLAATS]=DBHERK)
86 FOR I< 1 TO LENGTH OF DBBESTEMMINGEN
87 THIS BAK < FIRST BAK IN HAVDISTRBAKKENSET OF HAVEN[DBPLAATS] WITH
88 (BAKBESTEM=HAVNAAM OF FIRST OF DBBESTEMMINGEN) (BAKRUIM>0)
89
90 IF THIS BAK IS NONE
91 THIS BAK < FIRST BAK IN HAVDISTRBAKKENSET OF HAVEN[DBPLAATS] WITH
92 (BAKBESTEM=HAVNAAM OF FIRST OF DBBESTEMMINGEN)
93 END
94 THIS BAK < FIRST BAK IN HAVTRANSBAKKENSET OF HAVEN[DBPLAATS] WITH ((
PLAATS=1
BAKBESTEM=HAVNAAM OF FIRST OF DBBESTEMMINGEN) (BAKRUIM>0)) IF DB
95 IF (THIS BAK IS NONE)^(DBPLAATS=1)
96 THIS BAK < FIRST BAK IN HAVTRANSBAKKENSET OF HAVEN[DBPLAATS] WITH
BAKBESTEM=HAVNAAM OF FIRST OF DBBESTEMMINGEN
97 END
98
99 IF (THIS BAK IS NONE)^((HAVDISTRBAKKENSET OF HAVEN[DBPLAATS] IS NOT
EMPTY)v(DBPLAATS=1))
100 THIS HAVENS<FIRST OF DBBESTEMMINGEN
101 REMOVE THIS HAVENS FROM DBBESTEMMINGEN
102 JOIN THIS HAVENS TO DBBESTEMMINGEN
103 END
104 I<LENGTH OF DBBESTEMMINGEN IF THIS BAK IS NOT NONE
105 END
106 IF (THIS BAK IS NOT NONE)^(LENGTH OF DBBAKKENSET < DBMAXAANTALBAKKEN)
107 IF DBPLAATS=1
108 STORE BAKRUIM AS "OP " |DBPLAATS
109 STORE (NOW-BAKTIJD)-60 AS "WTD " |DBPLAATS
110 END
111 IF DBPLAATS=1
112 THIS HAVENS<FIRST OF DBBESTEMMINGEN
113 STORE BAKRUIM AS "OP " |HAVNR
114 STORE (NOW-BAKTIJD)-60 AS "WTD " |HAVNR
115 BAKHERK<HAVNAAM
116 END
117 BAKTIJD<NOW
118 JOIN THIS BAK TO DBBAKKENSET
119 REMOVE THIS BAK FROM HAVDISTRBAKKENSET OF HAVEN[DBPLAATS] IF
DBPLAATS=1
120 REMOVE THIS BAK FROM HAVTRANSBAKKENSET OF HAVEN[DBPLAATS] IF
DBPLAATS=1
121 DBWERKTIJD < KOPPELTIJD
122 END
123 END
124
125 STORE LENGTH OF HAVTRANSBAKKENSET OF HAVEN[DBPLAATS] AS "LTBS " |DBPLAAT
S
126
127 RETURN

```





```

1  @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
2  @@@ VAREN EN VERPLAATSEN VAN DUWBOTEN @@@
3  @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
4
5
6
7  START:
8  WORK DBINITWACHT
9  DBVAARTIJD<NOW
10
11 PROCES :
12
13 @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
14 @@@ HET WACHTEN IN EEN HAVEN @@@
15 @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
16
17 IF (HAVEN[DBPLAATS] BELONGS TO DBBESTEMMINGEN)^(DBLL=1)v((DBLL=0)^(DBRICH
18 TING=1))v((DBLL=0)^(HAVNAAM OF HAVEN[DBPLAATS]=DBHERK))
19
20 ENTER HAVRIJ OF HAVEN[DBPLAATS]
21
22 MOVE BOOT[DBNUMMER] TO ((DBPLAATSx2)-1)
23
24 WAIT AFREMTIJD
25 WAIT INVAARTIJD
26 WAIT HAVWACHTTIJD OF HAVEN[DBPLAATS] IF DBPLAATS=1
27
28 HAVENROUTINE :
29
30 IF (DBRICHTING=1)^(HAVNAAM OF HAVEN[DBPLAATS]=DBHERK)
31 CHECKBEST<DBBEST
32 CHECKBOOT<FIRST DUWBOOT IN HAVVASTKOPRIJ OF HAVEN[DBPLAATS] WITH
33 DBBEST = CHECKBEST
34 IF CHECKBOOT IS NOT NONE
35 HAVRIJLENGTE OF HAVEN[DBPLAATS]<LENGTH OF HAVVASTKOPRIJ OF HAVEN[
36 DBPLAATS]
37
38 WAIT WHILE LENGTH OF HAVVASTKOPRIJ OF HAVEN[DBPLAATS]=
39 HAVRIJLENGTE OF HAVEN[DBPLAATS]
40 GOTO HAVENROUTINE
41
42 END
43
44 DBWERKTIJD<1
45 ENTER HAVVASTKOPRIJ OF HAVEN[DBPLAATS]
46 WHILE DBWERKTIJD>0
47 DBWERKTIJD<0
48 CALL BAKKENVASTKOPPELEN
49 WORK DBWERKTIJD
50 IF (LENGTH OF DBBAKKENSET<DBMAXAANTALBAKKEN)^(
51 (DBWERKTIJD=0)^(DBPLAATS=1)
52 (HAVAANKOMST OF HAVEN[DBPLAATS] IS NOT EMPTY)
53 DBWERKTIJD<DBAANKOMSTTIJD OF FIRST OF HAVAANKOMST OF HAVEN[DBP
54 LAATS]
55
56 DBWERKTIJD< DBWERKTIJD-NOW
57 DBWERKTIJD<0 IF DBWERKTIJD>HAVMAXWACHTTIJD OF HAVEN[DBPLAATS]
58 WAIT WHILE HAVDISTRBAKKENSET OF HAVEN[DBPLAATS] IS EMPTY IF
59 (DBWERKTIJD>0)
60
61 END
62
63 LEAVE HAVVASTKOPRIJ OF HAVEN[DBPLAATS]
64
65 END
66
67 IF DBRICHTING=1
68 DBWERKTIJD<1
69 ENTER HAVLOSRIJ OF HAVEN[DBPLAATS]
70 WHILE DBWERKTIJD>0
71 DBWERKTIJD<0
72 CALL CONTAINERSLOSSEN
73 WORK DBWERKTIJD
74
75 END

```

```

64 LEAVE HAVLOSRIJ OF HAVEN[DBPLAATS]
65 END
66
67
68 IF ((DBRICHTING=0)^(DBLL=1))v(DBLL=0)
69 DBWERKTIJD<1
70 ENTER HAVLAADRIJ OF HAVEN[DBPLAATS]
71 WHILE DBWERKTIJD>0
72 DBWERKTIJD<0
73 CALL CONTAINERSLADEN
74 WORK DBWERKTIJD
75 END
76 LEAVE HAVLAADRIJ OF HAVEN[DBPLAATS]
77 END
78
79
80 IF (DBRICHTING=0)^(HAVNAAM OF HAVEN[DBPLAATS]=DBHERK)
81 DBWERKTIJD<1
82 ENTER HAVLOSKOPRIJ OF HAVEN[DBPLAATS]
83 WHILE DBWERKTIJD>0
84 CALL BAKKENLOSKOPPELEN
85 DBWERKTIJD<0 IF DBWERKTIJD=1
86 WORK DBWERKTIJD
87 END
88 LEAVE HAVLOSKOPRIJ OF HAVEN[DBPLAATS]
89 END
90
91
92 IF DBPLAATS = DBBESTEMMING
93 J<DBBESTEMMING
94 DBBESTEMMING<DBHERKOMST
95 DBHERKOMST<J
96 DBRICHTING< 1-DBRICHTING
97 STORE LENGTH OF DBBAKKENSET AS "A_BAK " |DBNUMMER IF DBRICHTING=0
98
99 IF HAVNAAM OF HAVEN[DBPLAATS]=DBBEST
100 FOR EACH BAK IN DBBAKKENSET
101 BAKBESTEM<" ROTTERDAM"
102 END
103 END
104
105 IF HAVNAAM OF HAVEN[DBPLAATS]=DBHERK
106 DBTURNS<DBTURNS+1
107 STORE (NOW-DBVAARTIJD):-60 VERSUS DBTURNS AS "DBTAT " |DBNUMMER
108 DBVAARTIJD< NOW
109 END
110
111 GOTO HAVENROUTINE IF DBBESTEMMING=DBHERKOMST
112 END
113
114 IF ((LENGTH OF DBBAKKENSET=0)^(HAVNAAM OF HAVEN[DBPLAATS]=" ROTTERDAM")^(
115 (HAVNAAM OF HAVEN[DBPLAATS]=DBHERK))
116 WAIT WHILE LENGTH OF HAVDISTRBAKKENSET OF HAVEN[DBPLAATS]= 0
117 STORE (NOW-DBVAARTIJD):-60 AS "SLT " |DBNUMMER
118 DBVAARTIJD<NOW
119 GOTO HAVENROUTINE
120 END
121 IF (LENGTH OF DBBAKKENSET=0)^(HAVNAAM OF HAVEN[DBPLAATS]=" ROTTERDAM")
122 HAVAANTALTRANSBAKKEN OF HAVEN[DBPLAATS]<LENGTH OF HAVTRANSBAKKENSET
123 OF HAVEN[DBPLAATS]
124 WAIT WHILE LENGTH OF HAVTRANSBAKKENSET OF HAVEN[DBPLAATS]=
125 HAVAANTALTRANSBAKKEN OF HAVEN[DBPLAATS]
126 STORE (NOW-DBVAARTIJD):-60 AS "SLT " |DBNUMMER
127 DBVAARTIJD<NOW
128 GOTO HAVENROUTINE
129 END
130 WAIT UITVAARTIJD
131 WAIT VERSNELTIJD
132 LEAVE HAVRIJ OF HAVEN[DBPLAATS]
133 END
134

```



```

135 @@@@
136 @@@@
137 @@@ VERPLAATSEN VAN SCHEPEN @@@
138 @@@@
139
140 JUMP:
141
142 @@ OPVAART @@
143
144 IF DBPLAATS<DBBESTEMMING
145   DBPLAATS<DBPLAATS+1
146   ENTER TRAJECTBERGVAART OF TRAJECT[DBPLAATS-1]
147   MOVE BOOT[DBNUMMER] TO ((DBPLAATS-1)x2)
148   WORK ((TRAJECTLENGTE OF TRAJECT[DBPLAATS-1]x60)-(DBVAARSNELHEID-
        TRAJECTSTROOMSNELHEID OF TRAJECT[DBPLAATS-1]))
149
150   LEAVE TRAJECTBERGVAART OF TRAJECT[DBPLAATS-1]
151 END
152
153 @@ AFVAART @@
154
155 IF DBPLAATS>DBBESTEMMING
156   DBPLAATS<DBPLAATS-1
157   ENTER TRAJECTDALVAART OF TRAJECT[DBPLAATS]
158   MOVE BOOT[DBNUMMER] TO ((DBPLAATS)x2)
159   WORK ((TRAJECTLENGTE OF TRAJECT[DBPLAATS]x60)-(DBVAARSNELHEID+
        TRAJECTSTROOMSNELHEID OF TRAJECT[DBPLAATS]))
160
161   LEAVE TRAJECTDALVAART OF TRAJECT[DBPLAATS]
162 END
163
164
165 @@@@
166 @@@ ROUTINE OM EEN DUWBOOT TE LATEN AFSLAAN NAAR HOCHST EN FRANKFURT @@@
167 @@@@
168
169 IF (HAVEN[15] BELONGS TO DBBESTEMMINGEN)^(DBLL=1)v((DBLL=0)^(DBRICHTING=1
    ))
170
171   @@@@
172   @@@ NAAM VAN HAVEN[15] = FICTIEF1 @@@
173   @@@@
174
175   IF HAVNAAM OF HAVEN[DBPLAATS] ="FICTIEF1"
176     MOVE BOOT[DBNUMMER] TO SINK
177     DBNUMMER<DBNUMMER+10
178     DBBESTEMMING<DBBESTEMMING + 100
179     DBPLAATS<23
180     ENTER TRAJECTBERGVAART OF TRAJECT[DBPLAATS-1]
181     MOVE BOOT[DBNUMMER] TO ((DBPLAATS-1)x2)
182     WORK ((TRAJECTLENGTE OF TRAJECT[DBPLAATS-1]x60)-(DBVAARSNELHEID-
        TRAJECTSTROOMSNELHEID OF TRAJECT[DBPLAATS-1]))
183     LEAVE TRAJECTBERGVAART OF TRAJECT[DBPLAATS-1]
184
185     ENTER SLUIS
186     WAIT SLUISTIJD
187     LEAVE SLUIS
188   END
189
190   DBBESTEMMING<(DBBESTEMMING-100) IF HAVNAAM OF HAVEN[DBPLAATS] =
        "FRANKFURT"
191
192   IF HAVNAAM OF HAVEN[DBPLAATS] = "FICTIEF2"
193     MOVE BOOT[DBNUMMER] TO SINK
194     DBNUMMER<DBNUMMER-10
195     DBPLAATS<15
196
197     ENTER SLUIS
198     WAIT SLUISTIJD
199     LEAVE SLUIS
200
201     GOTO JUMP
202   END
203   GOTO JUMP IF (DBPLAATS=23)^(DBPLAATS>DBBESTEMMING)

```

204 END  
205  
206 REPEAT FROM PROCES

```

1 @@@@
2 @@@ VAREN EN VERPLAATSSEN VAN DUWBOTEN @@@
3 @@@ EN AFHANDELING OP PARKEERPLAATSSEN @@@
4 @@@@
5
6
7 START:
8 DISPLAY "IJKTIJD : "; IJKTIJDROTTERDAM AT LINE 1 POSITION 60 WITH IMAGE xx
9 xxxxxxxx~xxxxx IF DBNUMMER=1
10 WORK DBINITWACHT
11 DBVAARTIJD<NOW
12 PROCES :
13
14 @@@@
15 @@@ HET WACHTEN OP EEN PARKEERPLAATS @@@
16 @@@@
17
18 IF HAVEN[DBPLAATS] BELONGS TO DBBESTEMMINGEN
19 ENTER HAVRIJ OF HAVEN[DBPLAATS]
20 MOVE BOOT[DBNUMMER] TO ((DBPLAATSx2)-1)
21 WAIT AFREMTIJD
22 WAIT INVAARTIJD
23
24 PARKINGROUTINE :
25
26 DBWERKTIJD<1
27 ENTER HAVLOSKOPRIJ OF HAVEN[DBPLAATS]
28 WHILE DBWERKTIJD>0
29 CALL BAKKENLOSKOPPELEN
30 DBWERKTIJD<0 IF DBWERKTIJD=1
31 WORK DBWERKTIJD
32 END
33
34 LEAVE HAVAANKOMST OF HAVEN[DBPLAATS] IF THIS DUWBOOT BELONGS TO
35 HAVAANKOMST OF HAVEN[DBPLAATS]
36
37 DBWERKTIJD<1
38 LEAVE HAVLOSKOPRIJ OF HAVEN[DBPLAATS]
39
40 ENTER HAVVASTKOPRIJ OF HAVEN[DBPLAATS]
41 WHILE DBWERKTIJD>0
42 DBWERKTIJD<0
43 CALL BAKKENVASTKOPPELEN
44 WORK DBWERKTIJD
45 END
46 DBWERKTIJD<1
47 LEAVE HAVVASTKOPRIJ OF HAVEN[DBPLAATS]
48
49 IF DBPLAATS = DBBESTEMMING
50 J<DBBESTEMMING
51 DBBESTEMMING<DBHERKOMST
52 DBHERKOMST<J
53 DBRICHTING< 1-DBRICHTING
54 IF HAVNAAM OF HAVEN[DBPLAATS]=DBHERK
55 DBTURNS<DBTURNS+1
56 STORE (NOW-DBVAARTIJD)-60 VERSUS DBTURNS AS "DBTAT " |DBNUMMER
57 DBVAARTIJD< NOW
58 END
59 IF (HAVNAAM OF HAVEN[DBPLAATS]="ROTTERDAM")
60 DBWERKTIJD < CEIL((NOW-DBINITWACHT)-IJKTIJDROTTERDAM)
61 DBWERKTIJD < (DBINITWACHT+(DBWERKTIJDxIJKTIJDROTTERDAM))-NOW
62 DBWERKTIJD < 0 IF DBWERKTIJD < 0
63 DBWERKTIJD < 0 IF DBWERKTIJD > 600
64 WAIT DBWERKTIJD
65 STORE (NOW-DBVAARTIJD)-60 AS "SLT " |DBNUMMER
66 DBVAARTIJD< NOW
67 END
68 GOTO PARKINGROUTINE
69 END
70 IF DBRICHTING=1

```

```

70 DBAANKOMSTTIJD<NOW+UITVAARTIJD+VERSNELTIJD+AFREMTIJD+INVAARTIJD+KOPP
ELTIJD
71 FOR I<DBPLAATS TO AANTALHAVENS
72
73 DBAANKOMSTTIJD<DBAANKOMSTTIJD +((TRAJECTLENGTE OF TRAJECT[I]x60)-
(DBVAARSNELHEID-TRAJECTSTROOMSNELHEID OF TRAJECT[I]))
74 IF (HAVEN[I+1] BELONGS TO DBBESTEMMINGEN)
75 THIS BAK <FIRST BAK IN DBBAKKENSET WITH BAKBESTEM=HAVNAAM OF
HAVEN[I+1]
76 ENTER HAVAANKOMST OF HAVEN[I+1] IF THIS BAK IS NOT NONE
77 I<AANTALHAVENS
78 END
79 END
80 END
81
82 WAIT UITVAARTIJD
83 WAIT VERSNELTIJD
84 LEAVE HAVRIJ OF HAVEN[DBPLAATS]
85 END
86
87 @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
88 @@@ VERPLAATSEN VAN SCHEPEN @@@
89 @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
90
91 STORE LENGTH OF DBBAKKENSET AS "R-OP" IF (HAVNAAM OF HAVEN[DBPLAATS]="ROTT
ERDAM" ) (DBRICHTING=1)
92
93
94
95 IF DBPLAATS <DBBESTEMMING
96 DBPLAATS < DBPLAATS+1
97 ENTER TRAJECTBERGVAART OF TRAJECT[DBPLAATS-1]
98 MOVE BOOT[DBNUMMER] TO ((DBPLAATS-1)x2)
99 WORK ((TRAJECTLENGTE OF TRAJECT[DBPLAATS-1]x60)-(DBVAARSNELHEID-
TRAJECTSTROOMSNELHEID OF TRAJECT[DBPLAATS-1]))
100 LEAVE TRAJECTBERGVAART OF TRAJECT[DBPLAATS-1]
101 END
102
103 IF DBPLAATS >DBBESTEMMING
104 DBPLAATS < DBPLAATS-1
105 ENTER TRAJECTDALVAART OF TRAJECT[DBPLAATS]
106 MOVE BOOT[DBNUMMER] TO ((DBPLAATS)x2)
107 WORK ((TRAJECTLENGTE OF TRAJECT[DBPLAATS]x60)-(DBVAARSNELHEID+
TRAJECTSTROOMSNELHEID OF TRAJECT[DBPLAATS]))
108 LEAVE TRAJECTDALVAART OF TRAJECT[DBPLAATS]
109 END
110
111
112 STORE LENGTH OF DBBAKKENSET AS "BINGEN-OP" IF (HAVNAAM OF HAVEN[DBPLAATS]=
"BINGEN" ) (DBRICHTING=1)
113 STORE LENGTH OF DBBAKKENSET AS "BINGEN-AF" IF (HAVNAAM OF HAVEN[DBPLAATS]=
"BINGEN" ) (DBRICHTING=0)
114 STORE LENGTH OF DBBAKKENSET AS "R-AF" IF (HAVNAAM OF HAVEN[DBPLAATS]="ROTT
ERDAM" ) (DBRICHTING=0)
115
116 REPEAT FROM PROCES
117

```

```

71 HDB WERKTIJD<0
72 FOR EACH BAK IN HDB BAKKENSET
73 FOR EACH GROEPCONTAINERS IN BAKCONTAINERSET WITH GCBESTEMMING=
74 OSPNAAM OF OVERSLAGPUNT[HDB PLAATS]
75 THIS HAVENS< FIRST HAVENS IN GENERATORHAVENS WITH (HAVNAAM = GCHERKO
MST OF THIS GROEPCONTAINERS)
76
77 @ FOR I<1 TO GCAANTAL
78 @ STORE ((NOW+(GCGEMVTTx60)+HDB WERKTIJD+I x OSPMOVETIJD OF
OVERSLAGPUNT[HDB PLAATS])- ARRIVALTIME OF THIS
GROEPCONTAINERS)-60 AS "NR " |HAVNR
79 @ END
80
81
82 HAVTRANSTIJD[1,1] <HAVTRANSTIJD[1,1]+GCAANTALx(((NOW+(GCGEMVTTx60)+H
DB WERKTIJD+(0.5x(GCAANTAL+1)xOSPMOVETIJD OF OVERSLAGPUNT[HDB_PLAATS]))-AR
RIVALTIME OF THIS GROEPCONTAINERS):-60)
83
84
85 HAVTRANSTIJD[1,2] <HAVTRANSTIJD[1,2]+GCAANTAL
86 HAVTRANSTIJD[1,3] <HAVTRANSTIJD[1,1]-HAVTRANSTIJD[1,2]
87 N< ((NOW+(GCGEMVTTx60)+HDB WERKTIJD+OSPMOVETIJD OF OVERSLAGPUNT[HDB_
PLAATS])-ARRIVALTIME OF THIS GROEPCONTAINERS):-60
88 HAVTRANSTIJD[1,4] <N IF HAVTRANSTIJD[1,4]>N
89 N< ((NOW+(GCGEMVTTx60)+HDB WERKTIJD+(GCAANTALxOSPMOVETIJD OF OVERSLA
GPUNT[HDB PLAATS])-ARRIVALTIME OF THIS GROEPCONTAINERS):-60
90 HAVTRANSTIJD[1,5] <N IF HAVTRANSTIJD[1,5]<N
91
92
93 TOTCONTLOSSEN<TOTCONTLOSSEN+GCAANTAL
94 REMOVE THIS GROEPCONTAINERS FROM BAKCONTAINERSET
95 HDB WERKTIJD<HDB WERKTIJD+GCAANTALxOSPMOVETIJD OF
-OVERSLAGPUNT[HDB PLAATS]
96 BAKRUIM<BAKRUIM-GCAANTAL
97 END
98 MOVE CONTWIJZER[3] TO TOTCONTLOSSEN
99 END
100 WORK HDB_WERKTIJD
101
102
103
104 @ GEBIED BEPALEN @
105
106 FOR EACH BAK IN HDB BAKKENSET WITH (BAKRUIM<BAKMAXRUIM) ^
(BAKBESTEM="ROTTERDAM")
107 THIS GEBIED<FIRST GEBIED IN GEBIEDENSET
108 REMOVE THIS GEBIED FROM GEBIEDENSET
109 JOIN THIS GEBIED TO GEBIEDENSET
110 BAKBESTEM<HAVNAAM OF FIRST OF GEBGROEP
111 BAKHERK<HAVNAAM OF HAVEN[1]
112 END
113
114 @ LADEN @
115
116 HDB WERKTIJD<0
117 FOR EACH BAK IN HDB_BAKKENSET WITH (BAKBESTEM="ROTTERDAM") ^ (BAKRUIM<
BAKMAXRUIM)
118 THIS GEBIED<FIRST GEBIED IN GEBIEDENSET WITH HAVNAAM OF FIRST OF
GEBGROEP=BAKBESTEM
119 FOR I< 1 TO LENGTH OF GEBGROEP
120 GEBHAVEN<FIRST HAVENS IN GEBGROEP WITH GREATEST HAVVOSP[HDB_PLAATS]
121
122 IF (HAVVOSP[HDB PLAATS] OF GEBHAVEN>0) ^ (BAKRUIM<BAKMAXRUIM)
123 THIS GROEPCONTAINERS<NEW GROEPCONTAINERS
124 GCBESTEMMING<HAVNAAM OF GEBHAVEN
125 GCHERKOMST<"OSP " |HDB PLAATS
126 JOIN THIS GROEPCONTAINERS TO BAKCONTAINERSET
127 IF (BAKRUIM+HAVVOSP[HDB PLAATS] OF GEBHAVEN)>BAKMAXRUIM
128 GCAANTAL<BAKMAXRUIM-BAKRUIM
129
130 FOR J<1 TO GCAANTAL
131 GCGEMVTT<GCGEMVTT+(((NOW-20)-HAVVBT[1,HDB_PLAATS,J] OF GEBH
AVEN):-3)

```



```

132      END
133
134
135      HAVGEMVBT[1,1] OF GEBHAVEN<HAVGEMVBT[1,1] OF GEBHAVEN+GCGEMVTT
136      HAVGEMVBT[1,2] OF GEBHAVEN<HAVGEMVBT[1,2] OF GEBHAVEN+GCAANTAL
137      HAVGEMVBT[1,3] OF GEBHAVEN<HAVGEMVBT[1,1] OF GEBHAVEN-HAVGEMVB
T[1,2] OF GEBHAVEN
138      N<((NOW-20)-(HAVVBT[1,HDB_PLAATS,GCAANTAL] OF GEBHAVEN))-3
139      HAVGEMVBT[1,4] OF GEBHAVEN<N IF HAVGEMVBT[1,4] OF GEBHAVEN>N
140      N<((NOW-20)-(HAVVBT[1,HDB_PLAATS,1] OF GEBHAVEN))-3
141      HAVGEMVBT[1,5] OF GEBHAVEN<N IF HAVGEMVBT[1,5] OF GEBHAVEN<N
142      GCGEMVTT<GCGEMVTT-GCAANTAL
143
144      @      STORE GCGEMVTT-3 AS "VBT-R"
145
146      TOTCONTLADEN<TOTCONTLADEN+(BAKMAXRUIIM-BAKRUIIM)
147      HAVVOSP[HDB_PLAATS] OF GEBHAVEN<HAVVOSP[HDB_PLAATS] OF
      GEBHAVEN-(BAKMAXRUIIM-BAKRUIIM)
148
149      FOR J<1 TO HAVVOSP[HDB_PLAATS] OF GEBHAVEN
150      HAVVBT[1,HDB_PLAATS,J] OF GEBHAVEN<HAVVBT[1,HDB_PLAATS,J+GC
AANTAL] OF GEBHAVEN
151      END
152
153      HDB_WERKTIJD<HDB_WERKTIJD+(BAKMAXRUIIM-BAKRUIIM)xOSPMOVETIJD OF
      OVERSLAGPUNT[HDB_PLAATS]
154      BAKRUIIM<BAKMAXRUIIM
155      END
156
157      IF (BAKRUIIM + HAVVOSP[HDB_PLAATS] OF GEBHAVEN)< BAKMAXRUIIM
158      GCAANTAL<HAVVOSP[HDB_PLAATS] OF GEBHAVEN
159
160      FOR J<1 TO GCAANTAL
161      GCGEMVTT<GCGEMVTT+(((NOW-20)-HAVVBT[1,HDB_PLAATS,J] OF GEBH
AVEN)-3)
162      END
163
164
165      HAVGEMVBT[1,1] OF GEBHAVEN<HAVGEMVBT[1,1] OF GEBHAVEN+GCGEMVTT
166      HAVGEMVBT[1,2] OF GEBHAVEN<HAVGEMVBT[1,2] OF GEBHAVEN+GCAANTAL
167      HAVGEMVBT[1,3] OF GEBHAVEN<HAVGEMVBT[1,1] OF GEBHAVEN-HAVGEMVB
T[1,2] OF GEBHAVEN
168      N<((NOW-20)-(HAVVBT[1,HDB_PLAATS,GCAANTAL] OF GEBHAVEN))-3
169      HAVGEMVBT[1,4] OF GEBHAVEN<N IF HAVGEMVBT[1,4] OF GEBHAVEN>N
170      N<((NOW-20)-(HAVVBT[1,HDB_PLAATS,1] OF GEBHAVEN))-3
171      HAVGEMVBT[1,5] OF GEBHAVEN<N IF HAVGEMVBT[1,5] OF GEBHAVEN<N
172      GCGEMVTT<GCGEMVTT-GCAANTAL
173      @      STORE GCGEMVTT-3 AS "VBT-R"
174
175      TOTCONTLADEN<TOTCONTLADEN+ (HAVVOSP[HDB_PLAATS] OF GEBHAVEN)
176      HDB_WERKTIJD<HDB_WERKTIJD+ (HAVVOSP[HDB_PLAATS] OF GEBHAVEN)x
      OSPMOVETIJD OF OVERSLAGPUNT[HDB_PLAATS]
177      BAKRUIIM<BAKRUIIM+ (HAVVOSP[HDB_PLAATS] OF GEBHAVEN)
178      HAVVOSP[HDB_PLAATS] OF GEBHAVEN<0
179      END
180      J<HAVNR OF GEBHAVEN
181      MOVE GENWIJZER[J] TO (HAVVOSP[1] OF HAVEN[J]+HAVVOSP[2] OF
      HAVEN[J]+HAVVOSP[3] OF HAVEN[J])
182      END
183      END
184      MOVE CONTWIJZER[2] TO TOTCONTLADEN
185      END
186      WORK HDB_WERKTIJD
187
188      WAIT UITVAARTIJD
189      WAIT VERSNELTIJD
190      LEAVE OSPKADE OF OVERSLAGPUNT[HDB_PLAATS]
191
192      REPEAT FROM VAREN
193

```



```
1 WRITE "TRANSPORTTIJDEN VAN ROTTERDAM NAAR INLAND TERMINALS" TO UITVOER_FIL  
E WITH IMAGE xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx  
2  
3 WRITE " haven          entries      mean          min          max          " TO UITVOE  
R_FILE WITH IMAGE  
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx  
4 J<2  
5 FOR I<1 TO AANTALHAVENS  
6  
7 WHILE HAVEN[I] BELONGS NOT TO GENERATORHAVENS  
8   I<I+1  
9 END  
10  
11 WRITE HAVNAAM OF HAVEN[I];" "; HAVTRANSTIJD[J,2] OF HAVEN[I];" "; HAVTRANST  
IJD[J,3] OF HAVEN[I];" "; HAVTRANSTIJD[J,4] OF HAVEN[I];" "; HAVTRANSTIJD[  
J,5] OF HAVEN[I] TO UITVOER_FILE WITH IMAGE xxxxxxxxxxxxxxx~x~xxxxxx-x~xxxx  
.xx-x~xxxx.xx-x~xxxx.xx  
12 END  
13  
14 WRITE "TRANSPORTTIJDEN VAN INLAND TERMINALS NAAR ROTTERDAM " TO UITVOER FI  
LE WITH IMAGE xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx  
xx  
15 WRITE " haven          entries      mean          min          max          " TO UITVOE  
R_FILE WITH IMAGE  
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx  
16 J<1  
17 FOR I<1 TO AANTALHAVENS  
18  
19 WHILE HAVEN[I] BELONGS NOT TO GENERATORHAVENS  
20   I<I+1  
21 END  
22  
23 WRITE HAVNAAM OF HAVEN[I];" "; HAVTRANSTIJD[J,2] OF HAVEN[I];" "; HAVTRANST  
IJD[J,3] OF HAVEN[I];" "; HAVTRANSTIJD[J,4] OF HAVEN[I];" "; HAVTRANSTIJD[  
J,5] OF HAVEN[I] TO UITVOER_FILE WITH IMAGE xxxxxxxxxxxxxxx~x~xxxxxx-x~xxxx  
.xx-x~xxxx.xx-x~xxxx.xx  
24 END  
25  
26  
27 WRITE "VERBLIJFTIJDEN OP DE INLAND-TERMINALS" TO UITVOER_FILE WITH IMAGE  
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx  
28 WRITE " haven          entries      mean          min          max          " TO UITVOE  
R_FILE WITH IMAGE  
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx  
29  
30 FOR I<1 TO AANTALHAVENS  
31  
32 WHILE HAVEN[I] BELONGS NOT TO GENERATORHAVENS  
33   I<I+1  
34 END  
35  
36 THIS HAVENS<HAVEN[I]  
37 WRITE HAVNAAM;" "; HAVGEMVBT[2,2];" "; HAVGEMVBT[2,3];" "; HAVGEMVBT[2,4];" "  
; HAVGEMVBT[2,5] TO UITVOER_FILE WITH IMAGE xxxxxxxxxxxxxxx~x~xxxxxx-x~xxxx  
.xx-x~xxxx.xx-x~xxxx.xx  
38 END  
39  
40 WRITE "VERBLIJFTIJDEN IN ROTTERDAM" TO UITVOER_FILE WITH IMAGE  
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx  
41 WRITE " haven          entries      mean          min          max          " TO UITVOE  
R_FILE WITH IMAGE  
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx  
42 FOR I<1 TO AANTALHAVENS  
43  
44 WHILE HAVEN[I] BELONGS NOT TO GENERATORHAVENS  
45   I<I+1  
46 END  
47  
48 THIS HAVENS<HAVEN[I]  
49 WRITE HAVNAAM;" "; HAVGEMVBT[1,2];" "; HAVGEMVBT[1,3];" "; HAVGEMVBT[1,4];" "  
; HAVGEMVBT[1,5] TO UITVOER_FILE WITH IMAGE xxxxxxxxxxxxxxx~x~xxxxxx-x~xxxx
```

```

50 xx~x~xxxx. xx~x~xxxx. xx
51 END
52
53 WRITE "UITVOER VAN SIMULATIE" TO UITVOER_FILE WITH IMAGE
      xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
54 WRITE "DUUR VAN DE SIMULATIE ";NOW-(24x60);" DAGEN" TO UITVOER_FILE WITH I
MAGE xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx-xxx-xxxxxxx
55 WRITE "NAAR ROTTERDAM";"VANUIT ROTTERDAM" TO UITVOER_FILE WITH IMAGE   xx
      xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx-xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
56 WRITE "      OSP1      OSP2      OSP3      OSP1      OSP2      OSP3
      " TO UITVOER_FILE WITH IMAGE
      xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
      xxxxxxxx
57 FOR I< 1 TO AANTALHAVENS
58
59 WHILE HAVEN[I] BELONGS NOT TO GENERATORHAVENS
60   I<I+1
61 END
62
63   WRITE HAVNAAM OF HAVEN[I];"      ";HAVTOTNOSP[1] OF HAVEN[I];"      ";HAVTOTNOS
P[2] OF HAVEN[I];"      ";HAVTOTNOSP[3] OF HAVEN[I];"      ";HAVTOTVOSP[1] OF HAVE
N[I];"      ";HAVTOTVOSP[2] OF HAVEN[I];"      ";HAVTOTVOSP[3] OF HAVEN[I] TO UITV
OER_FILE WITH IMAGE xxxxxxxxxxxxxx-xx-xxxxxx-xx-xxxxxx-xx-xxxxxx-xx-xxxxxx-xx-xx
xxx~xx~xxxxx
64
65 @ TOTAANTCONTVAN<HAVTOTVOSP[1] OF HAVEN[I]+ HAVTOTVOSP[2] OF HAVEN[I]+ HA
VTOTVOSP[3] OF HAVEN[I] + TOTAANTCONTVAN
66 @ TOTAANTCONTNAAR<HAVTOTNOSP[1] OF HAVEN[I]+HAVTOTNOSP[2] OF HAVEN[I]+ HA
VTOTNOSP[3] OF HAVEN[I] + TOTAANTCONTNAAR
67
68 END
69 WRITE "NAAR ROTTERDAM";"VANUIT ROTTERDAM" TO UITVOER_FILE WITH IMAGE   xx
      xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx-xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
70 FOR I< 1 TO AANTALHAVENS
71
72 WHILE HAVEN[I] BELONGS NOT TO GENERATORHAVENS
73   I<I+1
74 END
75
76   WRITE HAVNAAM OF HAVEN[I];"      ";HAVTOTNOSP[1] OF HAVEN[I]+HAVTOTNOSP[2]
OF HAVEN[I]+HAVTOTNOSP[3] OF HAVEN[I];"      ";HAVTOTVOSP[1] OF HAVEN[I]+HAVTO
TVOSP[2] OF HAVEN[I]+HAVTOTVOSP[3] OF HAVEN[I] TO UITVOER_FILE WITH IMAGE
      xxxxxxxxxxxxxx-xx-xxxxxxx-xx-xxxxxxx
77 END
78 WRITE "      " TO UITVOER_FILE WITH IMAGE xxx
79 WRITE "LADEN      ";TOTCONTLADEN TO UITVOER_FILE WITH IMAGE   xxxxxxxxx~xxxxxxx
      xxxxxxxx
80 WRITE "LOSSEN      ";TOTCONTLOSSEN TO UITVOER_FILE WITH IMAGE xxxxxxxxx~xxxxxxx
      xxxxxxxx
81 WRITE "TOTAAL AANTAL CONTAINERS NAAR ROTTERDAM ";":      ";TOTAANTCONTNAAR TO U
ITVOER_FILE WITH IMAGE
      xxxxxxx~xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx~xxxx~xxxxxxx
82 WRITE "TOTAAL AANTAL CONTAINERS VANUIT ROTTERDAM ";":      ";TOTAANTCONTVAN TO
UITVOER_FILE WITH IMAGE
      xxxxxxx~xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx~xx~xxxxxxx
83 TOTAANTCONT<TOTAANTCONTVAN+TOTAANTCONTNAAR
84 WRITE "TOTAAL AANTAL CONTAINERS ";":      ";TOTAANTCONT TO UITVOER_FILE WITH IM
AGE   xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx~xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx~xxxxxxx
85
86 RETURN
87
88

```

BIJLAGE HOOFDSTUK 6

Verkort overzicht van de relevante (invoer) gegevens :  
 (voor de totale invoer gegevens wordt verwezen naar de  
 invoerfile die vermeld is aan het einde van deze bijlage).

gesimuleerd tot : 100.000 time units (minuten)

	aantal	max.aantal bakken	vaarsnelheid
havenduwboten	5	2	12
transportduwboten	5	6	16
distributieduwboten	6	2	16
duwbakken	30	max. aantal TEU per bak	198
invaartijd	30 min.		
uitvaartijd	10 min.		
afremtijd	10 min.		
versneltijd	10 min.		
koppeltijd	10 min.		
sluistijd	40 min.		
wachttijd Inland Terminals		60 min.	
movetijd Inland Terminals		3 min.	
wachttijd OSP's	180, 540,	540 min.	
movetijd OSP's		3 min.	

Duwboten 1 t/m 5 zijn transportduwboten die varen tussen Rotterdam en Germersheim.

Duwboot 6 ligt bij Nijmegen. Deze duwboot is fictief, omdat in werkelijkheid hier geen duwboot zal worden gepositioneerd. De transportduwboten leggen de duwbak aan de kade en varen vervolgens door.

Duwboot 7 en 8 zijn distributieduwboten die varen in het tweede distributie gebied.

Duwboot 9 en 10 zijn distributieduwboten die varen in het derde distributie gebied.

Duwboot 11 is een distributieduwboot die vaart in het vierde distributie gebied.

1e distributie gebied : Nijmegen-Emmerich

2e distributie gebied : Duisburg-Koblenz

3e distributie gebied : Mainz-Ludwigshafen

4e distributie gebied : Germersheim-Karlsruhe

Gebied	Havens	Haven Nummer
Rotterdam	Rotterdam	1
Nijmegen	Nijmegen	2
Noordrijn-Westfalen (Noord)	Emmerich	3
Ruhrgebied	Duisburg	4
Noordrijn-Westfalen (Zuidwest)	Düsseldorf	5
	Neuss	6
	Dormagen	7
	Leverkusen	8
	Keulen	9
	Bonn	10
Zuid-Hessen	Höchst	22
	Frankfurt	23
	Ginsheim	16
Rijnland-Palts (Noord)	Koblenz	11
Rijnland-Palts (Zuid)	Mainz	14
	Ludwigshafen	18
	Germersheim	19
	Wörth	20
Noord-Baden	Mannheim	17
	Karlsruhe	21

tabel VI.1 de havens met hun havennummers

Voor de omschrijving van de storestreams zie bijlage van Hoofdstuk 5.



	mean	dev.	min.	max.	90%	95%
WTT 1	10.88	5.79	0.23	25.10	18.35	19.48
WTT 2	12.46	5.92	6.04	32.01	13.65	30.73
WTT 4	12.17	8.43	0.49	34.56	20.93	30.54
WTT14	9.63	6.28	0.44	29.81	17.64	21.10
WTT19	8.95	5.44	0.40	19.95	16.95	17.91

tabel VI.2 geregistreerde tijden van duwbakken die wachten op een transportduwboot richting Rotterdam (in uren)

WTT staat voor de wachttijd van een duwbak op een transportduwboot.

Het cijfer hierna is het havennummer.

	mean	dev.	min.	max.	90%	95%
WDR	3.10	5.14	0.00	28.42	10.35	13.95
WTD 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
WTD 4	11.72	14.18	0.00	48.77	34.83	40.06
WTD14	7.67	9.91	0.00	31.64	23.95	26.81
WTD19	4.90	7.05	0.00	32.10	13.35	17.54

tabel VI.3 geregistreerde tijden van duwbakken die op een distributieduwboot wachten (in uren)

WDR staat voor wachttijd van duwbakken op een havenduwboot (in Rotterdam)

WTD staat voor wachttijd van duwbakken op een distributieduwboot. Het cijfer hierna is het havennummer van de haven waar deze wachttijd betrekking op heeft.



	mean	dev.	min.	max.	90%	95%
TVT.VUR 2	12.59	0.22	12.24	13.08	12.94	13.03
TVT.VUR 4	23.01	0.29	22.52	23.68	23.54	23.57
TVT.VUR 14	50.52	0.32	49.94	51.27	50.96	51.12
TVT.VUR 19	62.16	0.38	61.39	63.06	62.71	62.79

tabel VI.4 geregistreeerde transporttijden van duwbotten vanaf de parking in Rotterdam naar de parkings van de distributiegebieden (in uren)

TVT.VUR staat voor de transporttijd vanuit Rotterdam. Het cijfer hierna slaat op het havennummer van de haven.

	mean	dev.	min.	max.	90%	95%
TVT.NR 2	7.45	0.25	7.05	7.88	7.84	7.86
TVT.NR 4	13.48	0.23	13.07	13.74	13.72	13.73
TVT.NR 14	27.67	0.23	27.10	27.93	27.91	27.92
TVT.NR 19	34.05	0.21	33.57	34.41	34.35	34.38

tabel VI.5 geregistreeerde transporttijden van duwbotten vanaf de parkings van de distributiegebieden naar de parking in Rotterdam (in uren)

TVT.NR staat voor de transporttijd vanuit de haven met het betreffende havennummer naar Rotterdam toe.

	mean	dev.	min.	max.	90%	95%
DTR	48.59	7.73	32.38	68.75	59.24	61.40
DVT 2	5.77	1.29	3.63	9.13	7.51	7.95
DVT 4	69.74	6.74	57.91	85.03	79.51	81.90
DVT 14	61.31	7.33	45.54	78.56	70.54	73.90
DVT 19	32.18	7.39	19.15	50.57	42.04	46.30

tabel VI.6 turn around times van duwbakken in de distributiegebieden (in uren)

DTR staat voor de turn around time van duwbakken in het Rotterdamse havengebied.

DVT staat voor de vaartijd in het betreffende distributiegebied. Het cijfer staat voor het havennummer van de haven waar de parking van dit distributiegebied is gesitueerd.

	mean	dev.	min.	max.	90%	95%
DBTAT 1	96.65	0.57	95.96	97.30	97.27	97.28
DBTAT 2	96.34	0.84	95.30	97.97	97.66	97.81
DBTAT 3	96.93	0.77	94.97	97.97	97.71	97.80
DBTAT 4	96.15	0.78	94.96	97.30	97.21	97.25
DBTAT 5	96.77	0.68	95.97	98.30	97.76	98.17
DBTAT 6	2.86	1.76	0.27	7.12	5.42	5.83
DBTAT 7	70.03	7.59	57.91	85.19	82.08	83.15
DBTAT 8	65.98	6.49	58.06	81.55	74.50	78.03
DBTAT 9	58.29	6.55	47.19	70.62	67.69	68.74
DBTAT 10	63.65	7.43	52.87	78.73	73.00	77.70
DBTAT 11	31.75	8.35	19.15	50.73	42.16	45.59

tabel VI.7 geregistreeerde turn around times van de duwboten  
(in uren)

DBTAT staat voor turn around time van de duwboten. Het cijfer hierachter heeft betrekking op het nummer van de duwboot.

	mean	dev.	min.	max.	90%	95%
SLT 1	3.34	0.58	2.67	4.03	4.00	4.02
SLT 2	3.66	0.84	2.03	4.70	4.60	4.65
SLT 3	3.07	0.77	2.03	5.03	3.72	4.86
SLT 4	3.85	0.78	2.70	5.03	4.82	4.90
SLT 5	3.23	0.68	1.70	4.03	3.91	3.97
SLT 6	22.62	11.52	0.00	55.10	37.16	38.82
SLT 7	24.43	22.52	10.02	64.35	62.41	63.38
SLT 8	20.76	9.36	12.01	35.38	34.55	34.97
SLT 9	23.26	7.95	11.52	28.84	28.35	28.60
SLT 10	23.03	11.48	10.36	35.46	34.56	35.01
SLT 11	15.10	7.88	10.17	26.85	26.37	26.61
SLTHDB	5.27	6.63	0.00	25.17	15.72	19.23

tabel VI.8 geregistreerde tijden van duwboten die lagen te wachten op een parking (in uren)

SLT staat voor stillig tijd van een duwboot. Het cijfer hierna heeft betrekking op het nummer van de duwboot.

	mean	dev.	min.	max.	90%	95%
R-OP	3.34	1.67	0.00	6.00	5.60	5.80
R-AF	3.32	1.58	0.00	6.00	5.63	5.82
BINGEN-OP	1.68	1.15	0.00	4.00	3.08	3.77
BINGEN-AF	1.69	1.22	0.00	4.00	3.12	3.83
A_BAK 6	1.21	0.41	1.00	2.00	1.97	1.98
A_BAK 7	1.55	0.51	1.00	2.00	1.99	1.99
A_BAK 8	1.50	0.51	1.00	2.00	1.99	1.99
A_BAK 9	1.24	0.44	1.00	2.00	1.97	1.99
A_BAK 10	1.59	0.50	1.00	2.00	1.99	1.99
A_BAK 11	1.37	0.49	1.00	2.00	1.98	1.99

tabel VI.9 geregistreerd aantal bakken waarmee een duwboot vaart bij verlaten van of bij aankomst op een parking (afgezien van BINGEN-OP en BINGEN-AF) (in uren)

R-OP registreerd het aantal duwbakken van de transportduwbotten bij het verlaten van de parking in Rotterdam (deze varen dan stroomopwaarts)

R-AF registreerd het aantal duwbakken van de transportduwbotten bij aankomst op de parking van Rotterdam (deze varen dan stroomafwaarts)

BINGEN-OP registreerd het aantal duwbakken van de transportduwbotten bij het passeren van Bingen tijdens de opvaart.

BINGEN-AF registreerd het aantal duwbakken van de transportduwbotten bij het passeren van Bingen tijdens de afvaart.

A\_BAK staat voor het aantal duwbakken dat de distributieduwbotten bijzich hebben bij het verlaten van de parking van het distributiegebied waar zij in varen. Het cijfer heeft betrekking op het duwbootnummer.

	mean	dev.	min.	max.	90%	95%
OP 2	19.65	17.08	0.00	75.00	36.73	64.29
AF 2	36.45	22.52	0.00	72.00	68.14	70.07
OP 4	55.08	27.58	8.00	121.00	88.71	104.00
AF 4	121.42	70.06	0.00	198.00	192.96	195.48
OP 14	94.34	46.81	21.00	198.00	161.34	179.67
AF 14	134.89	73.06	0.00	198.00	194.95	196.48
OP 19	119.18	63.01	0.00	198.00	192.24	195.12
AF 19	133.70	69.55	0.00	198.00	194.23	196.11

tabel VI.10 geregistreerd aantal TEU in de duwbakken per distributiegebied (bij vertrek van of aankomst op de parking).

OP 2 staat voor duwbakken die stroomopwaarts gaan, naar de parking bij de haven met havennummer 2.

AF 2 staat voor de duwbakken die stroomafwaarts gaan, vanuit de parking bij de haven met havennummer 2 naar de parking van Rotterdam.



	entries	mean	min	max
Nijmegen	2413	14.61	0.00	57.89
Duisburg	1737	28.50	0.08	80.78
Koblenz	154	23.42	0.48	62.23
Mainz	2690	25.29	0.06	138.07
Ludwigshafen	2734	17.88	0.06	55.44
Germersheim	2669	18.39	0.05	90.87
Karlsruhe	3695	14.10	0.05	54.07

tabel VI.11 geregistreeerde verblijftijden van containers op inland-terminals (in uren)

	entries	mean	min	max
Nijmegen	1288	16.99	0.02	59.05
Duisburg	1052	14.78	0.03	56.47
Koblenz	330	16.01	0.07	52.83
Mainz	2014	18.11	0.03	54.00
Ludwigshafen	2316	17.50	0.03	54.00
Germersheim	2002	23.59	0.02	96.63
Karlsruhe	3572	20.64	0.02	71.62

tabel VI.12 geregistreeerde verblijftijden van containers in Rotterdam (in uren)

	entries	mean	min	max
Nijmegen	2359	63.63	24.72	116.83
Duisburg	1665	88.29	25.97	137.08
Koblenz	142	109.53	62.18	154.08
Mainz	2580	95.05	45.57	185.71
Ludwigshafen	2525	113.57	64.10	156.78
Germersheim	2538	93.76	46.20	149.59
Karlsruhe	3514	98.10	55.76	143.94

tabel VI.13 geregistreeerde transporttijden van containers vanaf inland-terminals naar Rotterdam (in uren)

	entries	mean	min	max
Nijmegen	1269	61.63	21.38	112.88
Duisburg	1017	82.54	33.22	149.92
Koblenz	298	115.83	67.00	182.53
Mainz	1949	114.60	64.36	154.64
Ludwigshafen	2138	141.00	89.66	185.04
Germersheim	1908	127.27	77.14	169.19
Karlsruhe	3425	139.60	93.42	201.18

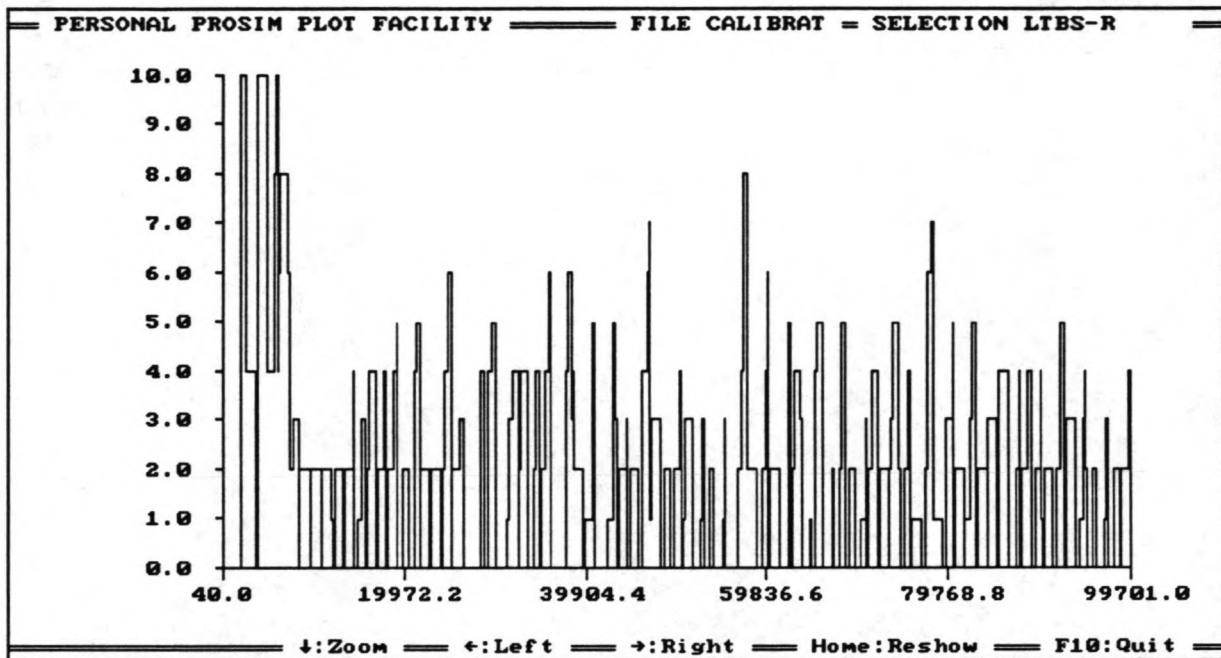
tabel VI.14 geregistreeerde transporttijden van containers vanaf Rotterdam naar inland-terminals (in uren)

---

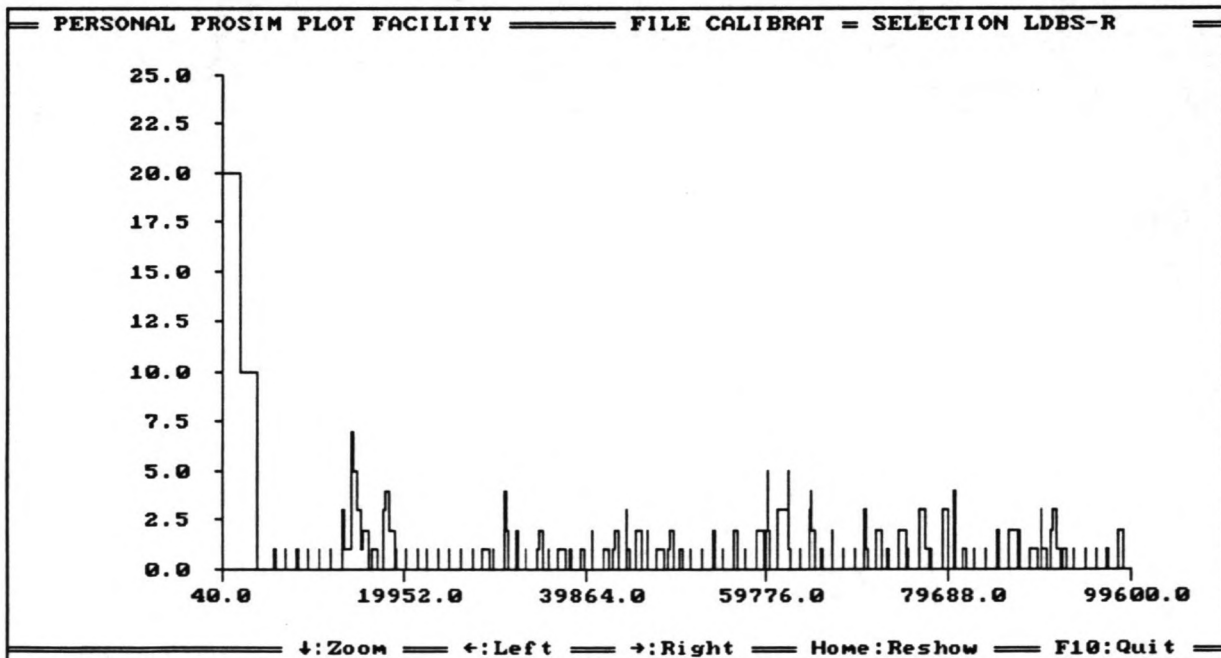
Ter illustratie zijn enkele figuren van storestreams toegevoegd. Hieruit blijkt waarom bij enkele storestreams wel de begin entries moeten worden verwijderd en bij andere niet.

De wachttijden van duwbakken op transportduwbotten voor transport vanuit Rotterdam (WTT 1) blijken in het begin van de simulatie hoger te zijn dan na enige tijd. Na  $\pm 20.000$  min ( $\pm 14$  dagen) is het opstart verschijnsel verdwenen. (zie fig. VI.5). De wachttijden van de duwbakken op transportduwbotten naar Rotterdam vanuit Duisburg (WTT 4) zijn in het begin van de simulatie niet anders dan na enige tijd. (zie fig. VI.6)

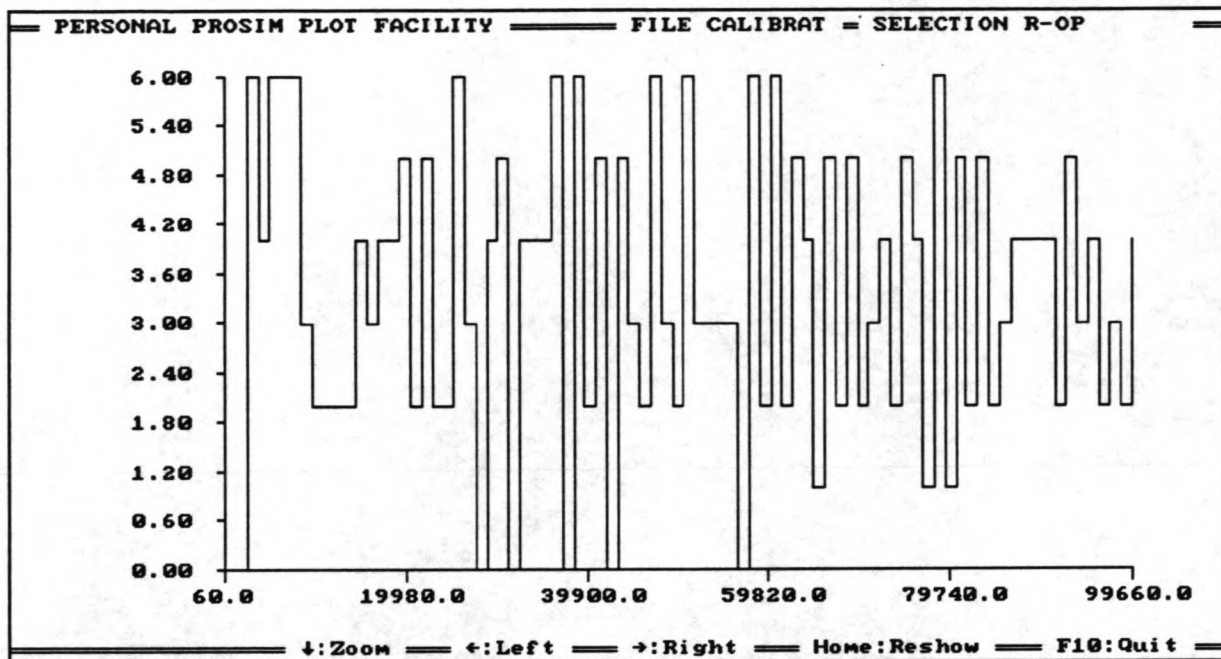
In fig. VI.11 en VI.12 komt naar voren dat de begin entries van de storestreams WDR en DTR anders zijn dan de entries na verloop van tijd.



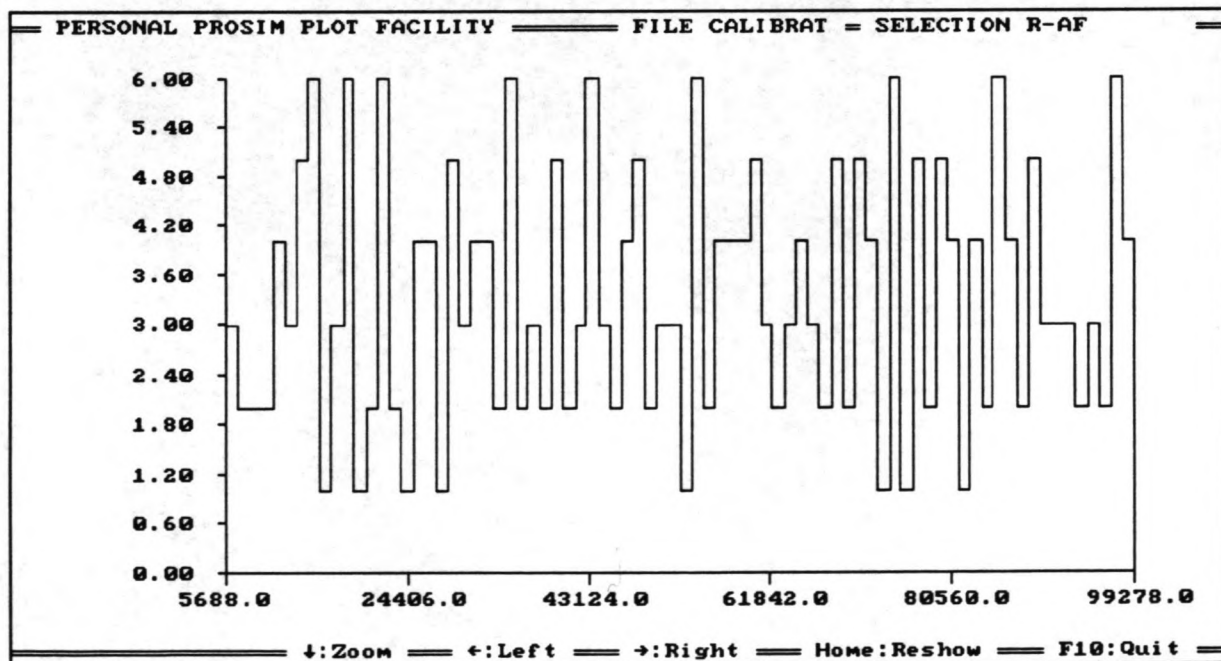
figuur VI.1 aantal duwbakken op de parking van Rotterdam dat ligt te wachten op transportduwboden



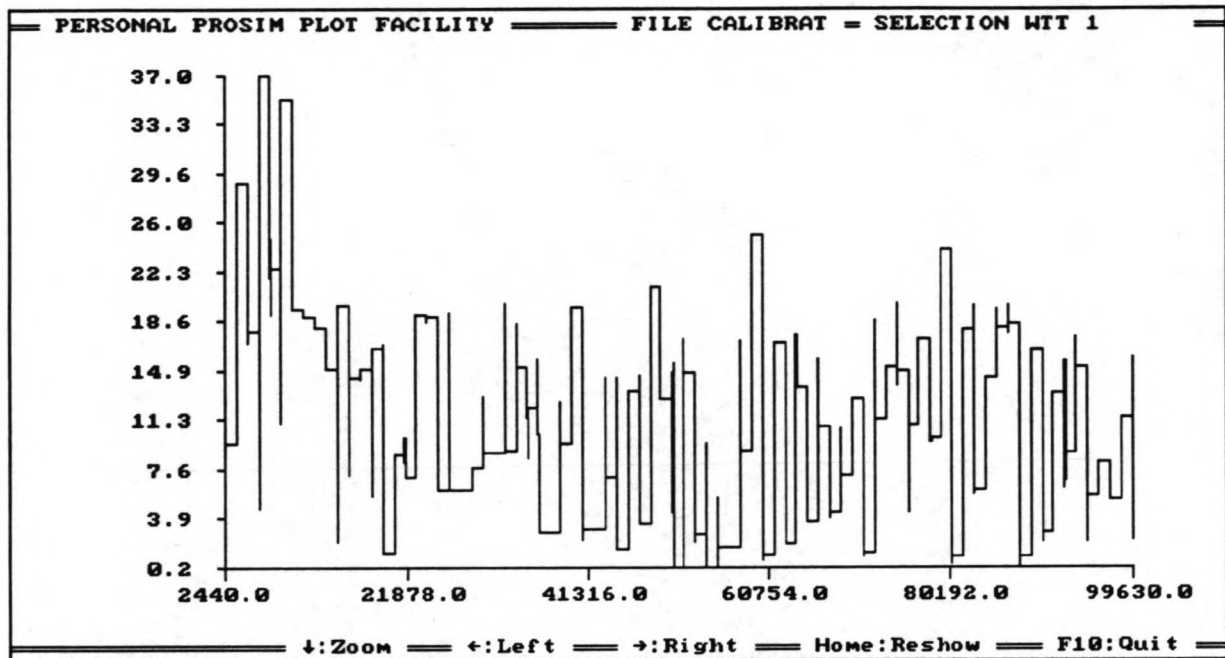
figuur VI.2 aantal duwbakken op de parking van Rotterdam dat ligt te wachten op de havenduwboden



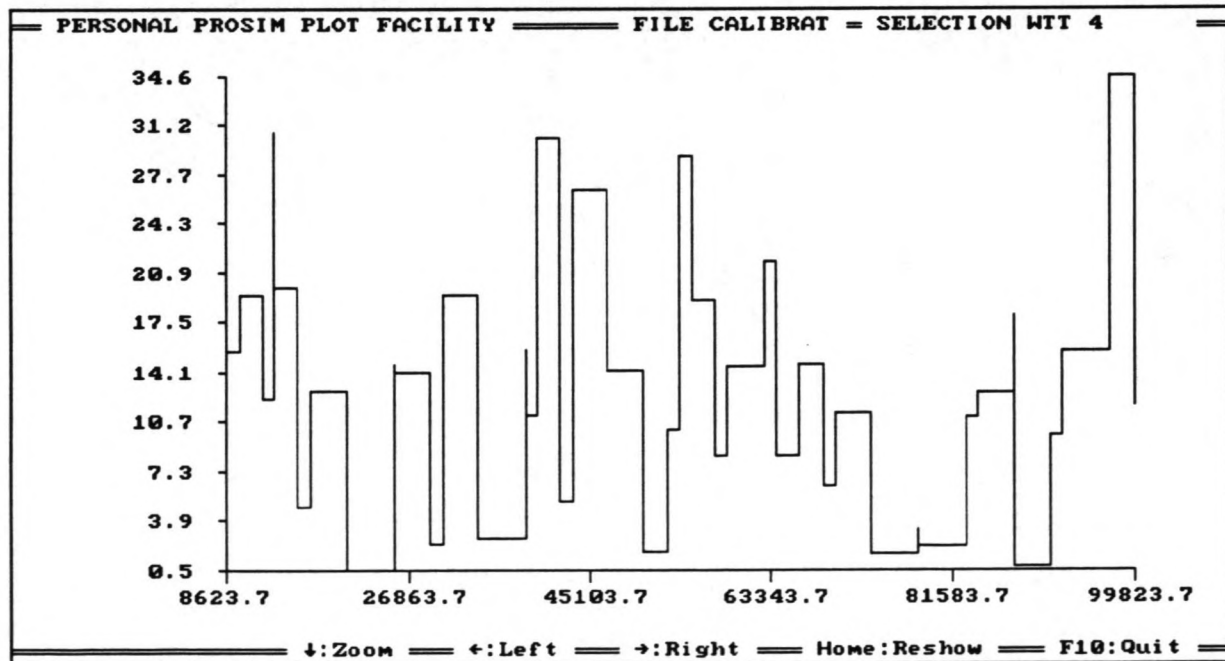
figuur VI.3 het aantal duwbakken dat de transportduwbotten bij zich hebben, bij het verlaten van de parking in Rotterdam



figuur VI.4 het aantal duwbakken dat de transportduwbotten bij zich hebben bij aankomst op de parking in Rotterdam

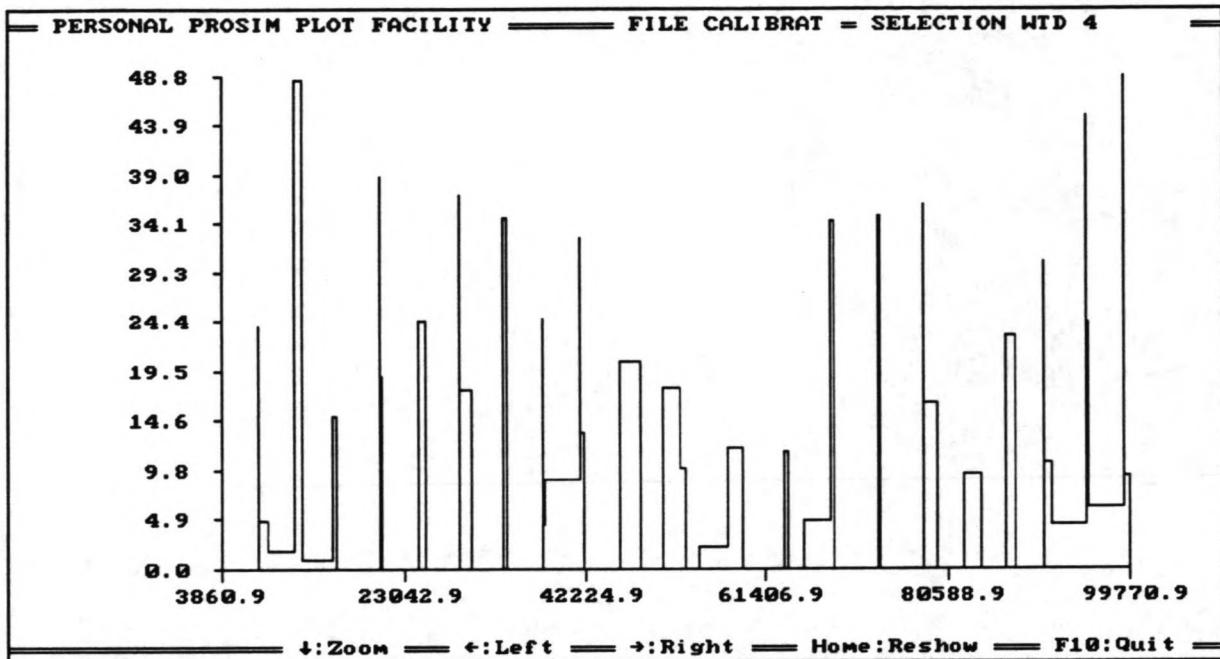


figuur VI.5 wachttijden van duwbakken op transportduwbotten in Rotterdam (in uren)

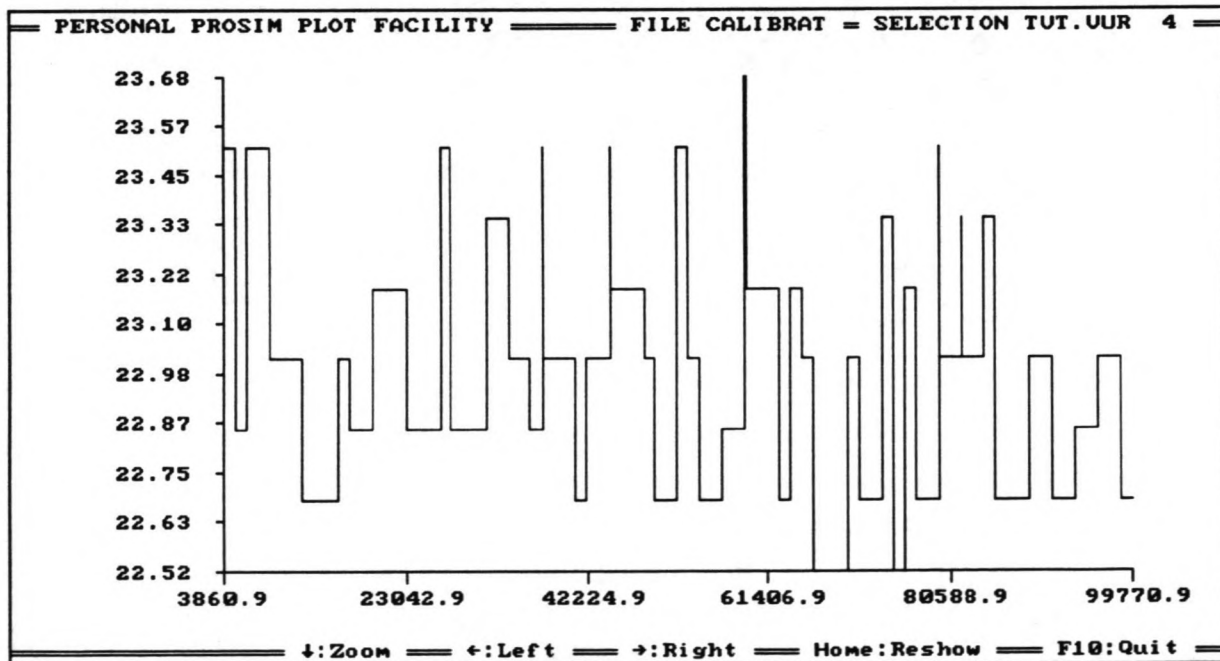


figuur VI.6 wachttijden van duwbakken op transportduwbotten in Duisburg (in uren)

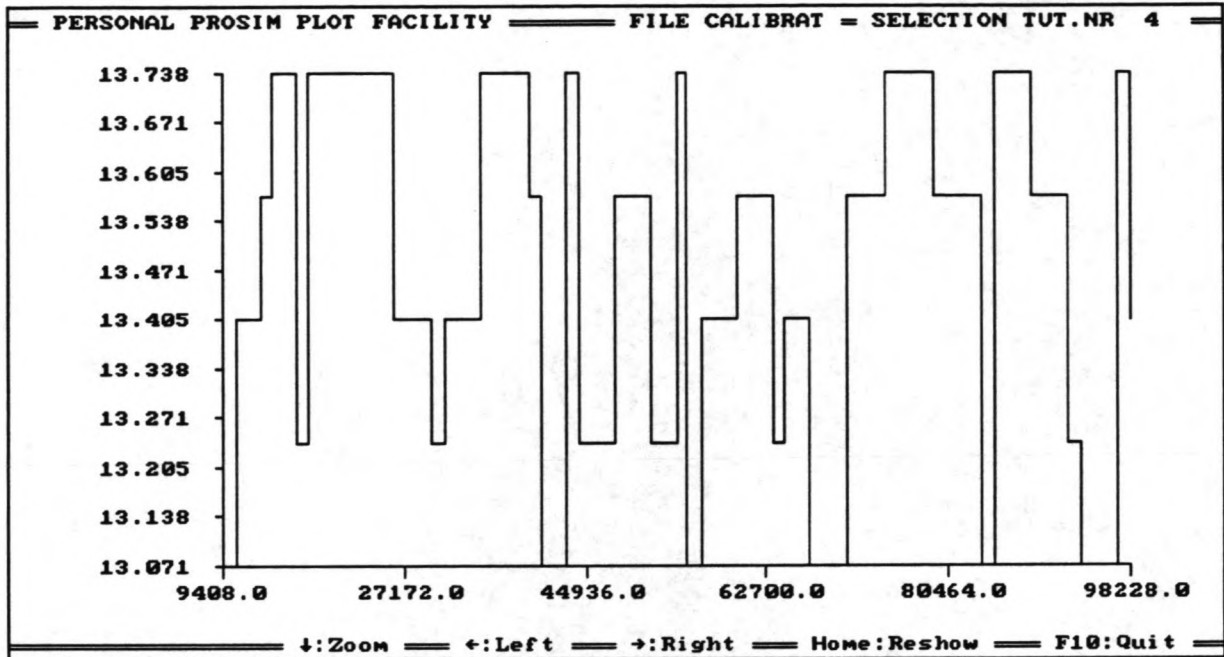




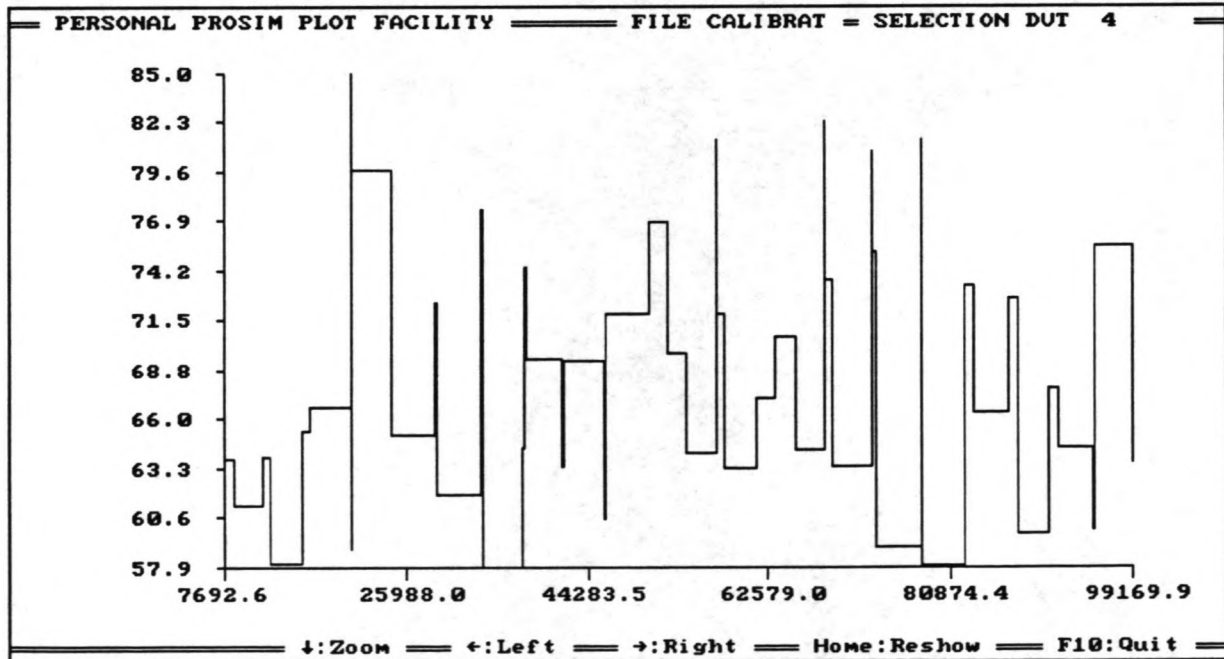
figuur VI.7 wachttijden van duwbakken op distributieduwboten in Duisburg (in uren)



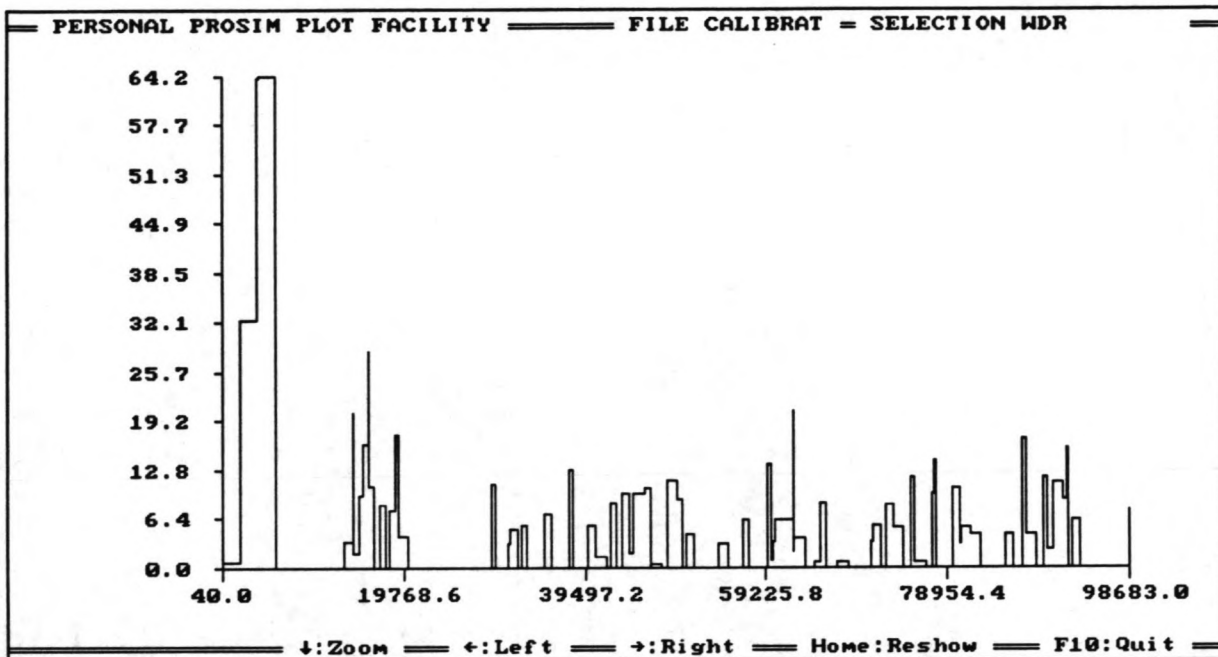
figuur VI.8 vaartijden van duwboten en duwbakken vanaf de parking in Rotterdam naar Duisburg (in uren)



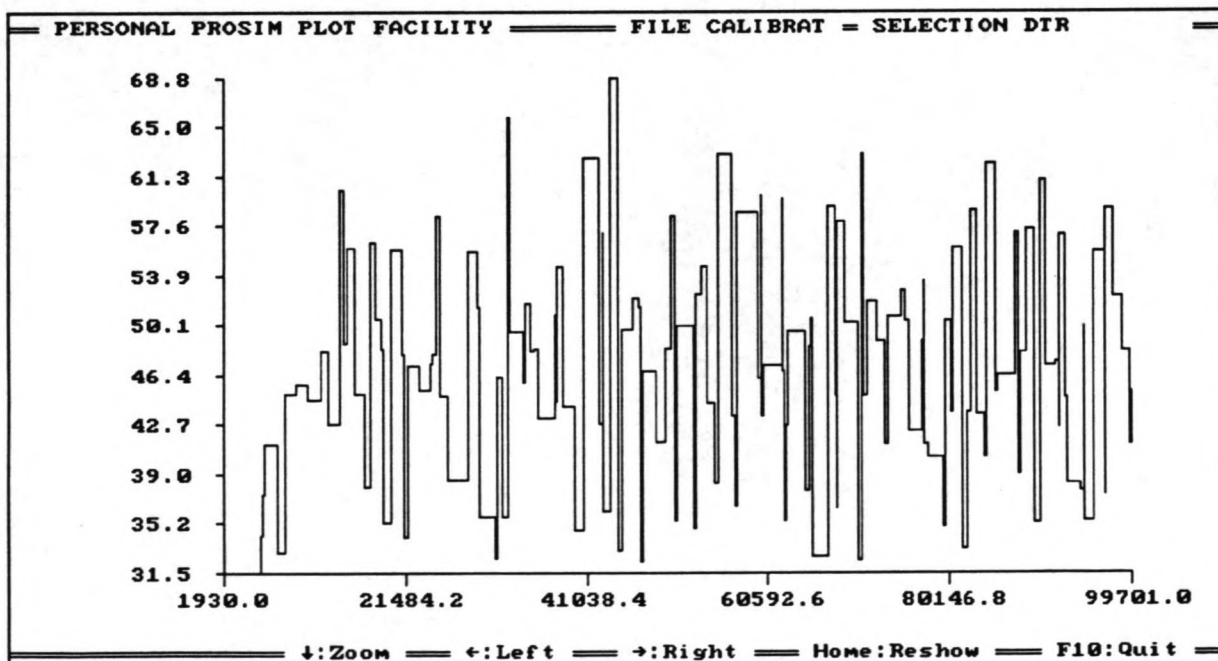
figuur VI.9 vaartijden van duwbotten en duwbakken van Duisburg naar de parking in Rotterdam (in uren)



figuur VI.10 turn around times van duwbakken in het 2e distributiegebied. De parking ligt bij Duisburg. (in uren)



figuur VI.11 wachttijden van duwbakken in de parking van Rotterdam op de havenduwbotten (in uren)



figuur VI.12 turn around times van duwbakken in Rotterdam (in uren)

## Uitvoer file

Hieronder staat de uitvoer file, waarin de aantallen TEU staan vermeld die gegenereerd zijn per inland-terminal. Per terminal zijn 6 aantallen TEU vermeld. De eerste 3 aantallen zijn TEU's met bestemming Rotterdam, de laatste 3 aantallen zijn TEU's met herkomst Rotterdam. Deze zijn opgesplitst voor OSP 1, 2 en 3.

## UITVOER VAN SIMULATIE

DUUR VAN DE SIMULATIE 365 DAGEN

	NAAR ROTTERDAM			VANUIT ROTTERDAM		
	OSP1	OSP2	OSP3	OSP1	OSP2	OSP3
NIJMEGEN	6556	3418	3263	3470	1680	1655
EMMERICH	0	0	0	0	0	0
DUISBURG	4770	2317	2458	2802	1395	1402
DUSSELDORF	2790	1350	1392	1087	490	486
NEUSS	2797	1357	1510	1063	534	493
DORMAGEN	2725	1397	1347	1040	480	472
LEVERKUSEN	2797	1454	1371	965	517	525
KEULEN	2799	1357	1438	983	514	441
BONN	2728	1476	1478	889	477	472
KOBLENZ	454	232	231	986	492	456
MAINZ	7421	3574	3744	5877	3119	2879
GINSHEIM	1981	969	979	843	396	428
MANNHEIM	4207	2233	2168	3448	1673	1553
LUDWIGSHAFEN	7397	3752	3651	6232	3250	3174
GERMERSHEIM	7326	3706	3660	5859	3085	3005
WORTH	7363	3692	3658	6277	3084	2770
KARLSRUHE	10133	5012	5099	9234	5133	4839
HOCHST	1901	977	1020	889	445	475
FRANKFURT	1870	979	944	954	446	488

## NAAR ROTTERDAM VANUIT ROTTERDAM

NIJMEGEN	13237	6805	
EMMERICH	0	0	
DUISBURG	9545	5599	
DUSSELDORF	5532	2063	
NEUSS	5664	2090	
DORMAGEN	5469	1992	
LEVERKUSEN	5622	2007	
KEULEN	5594	1938	
BONN	5682	1838	
KOBLENZ	917	1934	
MAINZ	14739	11875	
GINSHEIM	3929	1667	
MANNHEIM	8608	6674	
LUDWIGSHAFEN	14800	12656	
GERMERSHEIM	14692	11949	
WORTH	14713	12131	
KARLSRUHE	20244	19206	
HOCHST	3898	1809	
FRANKFURT	3793	1888	
LADEN :	262799		
LOSSEN :	262799		
TOTAAL AANTAL CONTAINERS NAAR ROTTERDAM	:	156678	
TOTAAL AANTAL CONTAINERS VANUIT ROTTERDAM	:	106121	
TOTAAL AANTAL CONTAINERS	:	262799	

## Invoer file

De invoerfile die voor de calibratie en validatie is gebruikt volgt hieronder :

SIMULATIETIJD : 365 DAGEN

## HAVEN EN RIJN GEGEVENS

24 AANTAL HAVENS  
3 TIJDSDUUR VAN EEN MOVE  
60 EXTRA HAVENWACHTTIJD

- 1 = NAAM VAN DE HAVEN  
2 = MOET DEZE HAVEN EEN GENERATOR KRIJGEN (0 : nee; 1 : ja)  
3 = MAX. TIJD DIE EEN DISTRIBUTIE DUWBOOT MAG WACHTEN OP EEN TRANSPORT DUWBOOT, ALS DEZE MIN. 1 BAK HEEFT  
4 = AFSTAND TOT VOLGENDE HAVEN IN KM.  
5 = STROOMSNELHEID VAN HET TRAJECT TOT DE VOLGENDE HAVEN

	1	2	3	4	5
1 "ROTTERDAM"	0	0	120	5	
2 "NIJMEGEN"	1	600	31	5	
3 "EMMERICH"	0	0	71	5	
4 "DUISBURG"	1	600	38	5	
5 "DUSSELDORF"	1	0	3	5	
6 "NEUSS"	1	0	25	5	
7 "DORMAGEN"	1	0	16	5	
8 "LEVERKUSEN"	1	0	3	5	
9 "KEULEN"	1	0	38	5	
10 "BONN"	1	0	62	5	
11 "KOBLENZ"	1	600	30	6	
12 "ST.GOAR"	0	0	30	7	
13 "BINGEN"	0	0	36	5	
14 "MAINZ"	1	600	2	5	
15 "FICTIEF1"	0	0	2	5	
16 "GINSHEIM"	1	0	69	5	
17 "MANNHEIM"	1	600	2	5	
18 "LUDWIGSHAFEN"	1	0	40	5	
19 "GERMERSHEIM"	1	600	19	5	
20 "WORTH"	1	0	6	5	
21 "KARLSRUHE"	1	0	0	5	
22 "FICTIEF2"	0	0	29	0	
23 "HOCHST"	1	0	9	0	
24 "FRANKFURT"	1	0			



INITIALISATIE GEGEVENS VOOR DE DUWBOTEN

6000 IJKTIJDROTTERDAM  
 11 AANTAL DUWBOTEN

- 1 = HERKOMST
- 2 = BESTEMMING
- 3 = INITIALISATIE WACHTTIJD
- 4 = TRANSPORT DUWBOOT (0) OF DISTRIBUTIE DUWBOOT (1)
- 5 = HERKOMST IN CIJFERS
- 6 = BESTEMMING IN CIJFERS
- 7 = MAX. AANTAL BAKKEN
- 8 = VAARSNELHEID T.O.V. WATER
- 9 = LAAD EN LOS METHODE
  - 1 = OPVAART LADEN EN AFVAART LOSSEN
  - 0 = OPVAART LADEN EN LOSSEN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	AANTAL STOPPLAATSEN								
1 2 4 14 19	HAVEN NRS.								
"ROTTERDAM"	"GERMERSHEIM"	0	0	1	19	6	16	1	
5									
1 2 4 14 19									
"ROTTERDAM"	"GERMERSHEIM"	1200	0	1	19	6	16	1	
5									
1 2 4 14 19									
"ROTTERDAM"	"GERMERSHEIM"	2400	0	1	19	6	16	1	
5									
1 2 4 14 19									
"ROTTERDAM"	"GERMERSHEIM"	3600	0	1	19	6	16	1	
5									
1 2 4 14 19									
"ROTTERDAM"	"GERMERSHEIM"	4800	0	1	19	6	16	1	
1									
2									
"NIJMEGEN"	"NIJMEGEN"	0	1	2	2	2	16	1	
8									
4 5 6 7 8 9 10 11									

"DUISBURG"	"KOBLENZ"	0	1	4	11	2	16	1
8								
4	5	6	7	8	9	10	11	
"DUISBURG"	"KOBLENZ"	0	1	4	11	2	16	1
8								
14	15	16	17	18	22	23	24	
"MAINZ"	"LUDWIGSHAFEN"	0	1	14	18	2	16	1
8								
14	15	16	17	18	22	23	24	
"MAINZ"	"LUDWIGSHAFEN"	0	1	14	18	2	16	1
3								
19	20	21						
"GERMERSHEIM"	"KARLSRUHE"	0	1	19	21	2	16	1

JAARGEMIDDELDE PER HAVEN IN TEU'S  
 AANTAL TEU'S OP JAARBASIS 1990  
 VOOR SYSTEEM 1 : NIJMEGEN EN EMMERICH SAMEN

0.5       % VOOR OSP1  
 0.5  
 0.25      % VOOR OSP2  
 0.25  
 0.25      % VOOR OSP3  
 0.25

3        AANTAL DAGEN DAT GENERATOREN MOETEN WACHTEN

	VANUIT ROTTERDAM	NAAR ROTTERDAM
"ROTTERDAM"	0	0
"NIJMEGEN"	7018	13214
"EMMERICH"	0	0
"DUISBURG"	5521	9592
"DUSSELDORF"	1981	5541
"NEUSS"	1981	5541
"DORMAGEN"	1981	5541
"LEVERKUSEN"	1981	5541
"KEULEN"	1981	5541
"BONN"	1981	5541
"KOBLENZ"	1974	981
"ST.GOAR"	0	0
"BINGEN"	0	0
"MAINZ"	12122	14727
"FICTIEF1"	0	0
"GINSHEIM"	1805	3874
"MANNHEIM"	6623	8607
"LUDWIGSHAFEN"	12122	14727
"GERMERSHEIM"	12122	14727
"WORTH"	12122	14727
"KARLSRUHE"	19250	20151
"FICTIEF2"	0	0
"HOCHST"	1805	3874
"FRANKFURT"	1805	3874
totaal	106.175	156.321

## GEGEVENS VAN DE DUWBAKKEN

30 AANTAL BAKKEN

198 MAXIMAAL AANTAL TEU'S PER DUWBAK

## GEGEVENS VAN ROTTERDAM

3 AANTAL OVERSLAGPUNTEN

1 = NAAM OVERSLAGPUNT

2 = EXTRA WACHTTIJD BIJ OVERSLAGPUNT (IN MIN.)

3 = TIJDSDUUR VAN EEN MOVE

1 2 3

---

"OSP1"	@ "ECT-INLAND BARGE"@	180	3
"OSP2"	@ "EEMHAVEN"	@	540 3
"OSP3"	@ "WAALHAVEN"	@	540 3

4 AANTAL VERBINDINGEN

23	LENGTE VAN VERBINDING	1
32	'' '' ''	2
5		3
12		4

5 HAVENDUWBOTEN

1 = MAX. AANTAL BAKKEN  
 2 = VAARRICHTING (LINKS OF RECHTSOM)  
 3 = VAARSNELHEID

1 2 3

2 1 12

2 ~1 12

2 1 12

2 ~1 12

2 1 12

GEBIEDEN OPSTELLEN

4	AANTAL GEBIEDEN
2	AANTAL HAVENS
2 3	HAVEN NRS.

8  
 4 5 6 7 8 9 10 11

6  
 14 16 17 18 23 24

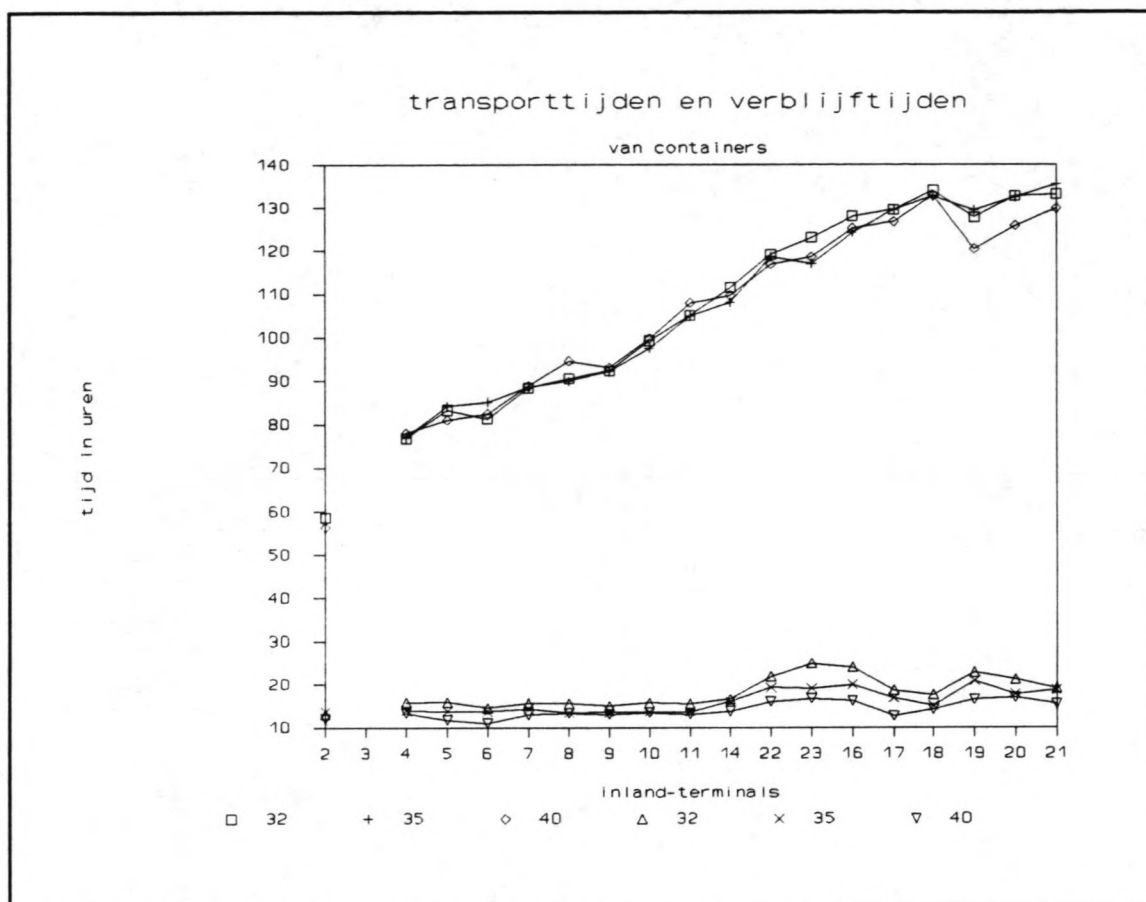
3  
 19 20 21

BIJLAGE HOOFDSTUK 7

Havens	Haven nummer
Rotterdam	1
Nijmegen	2
Emmerich	3
Duisburg	4
Düsseldorf	5
Neuss	6
Dormagen	7
Leverkusen	8
Keulen	9
Bonn	10
Höchst	22
Frankfurt	23
Ginsheim	16
Koblenz	11
Mainz	14
Ludwigshafen	18
Germersheim	19
Wörth	20
Mannheim	17
Karlsruhe	21

tabel VII.1 de havens met de bijbehorende havennummers.

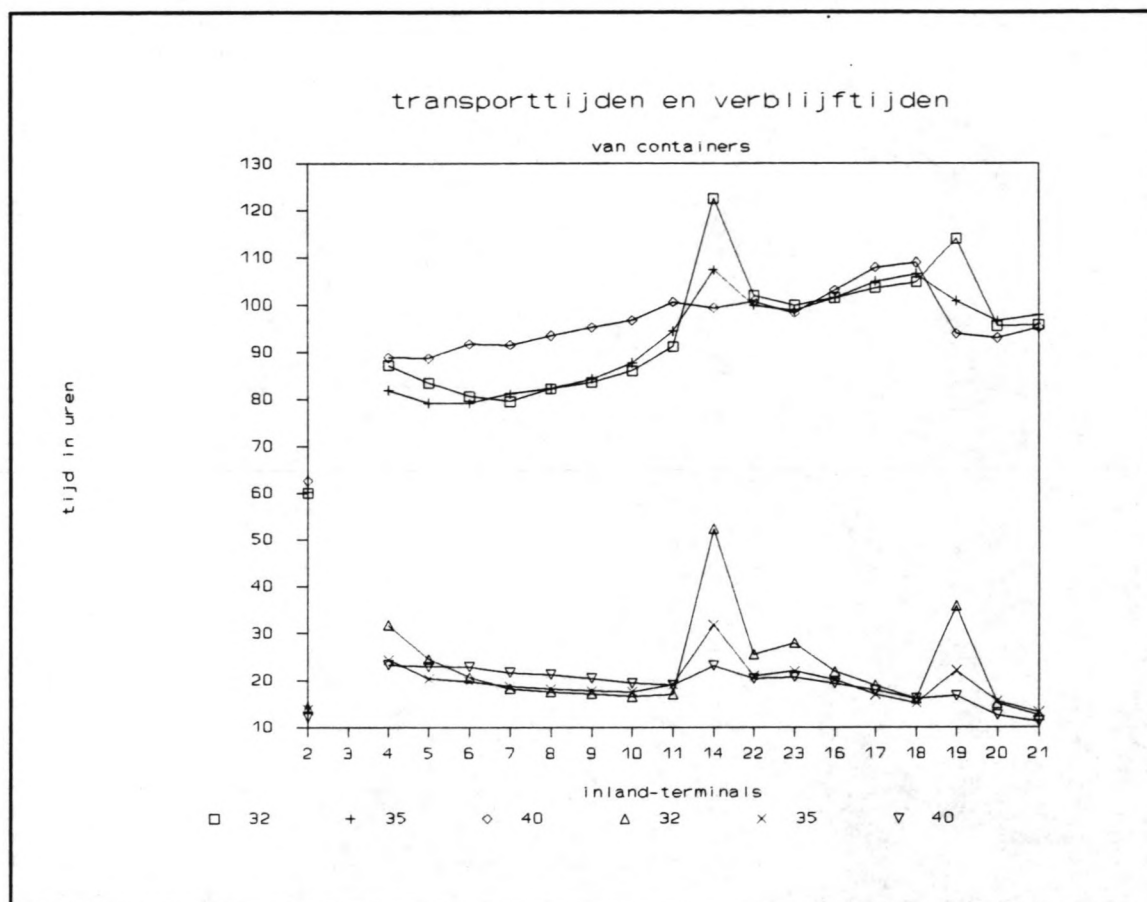




figuur VII.1 vanuit Rotterdam

simulatie met :	gebiedscode :				
	I	II	III	IV	bzg
32 duwbakken	24	70	138	163	56%
35 duwbakken	23	66	127	149	47%
40 duwbakken	20	59	112	130	42%

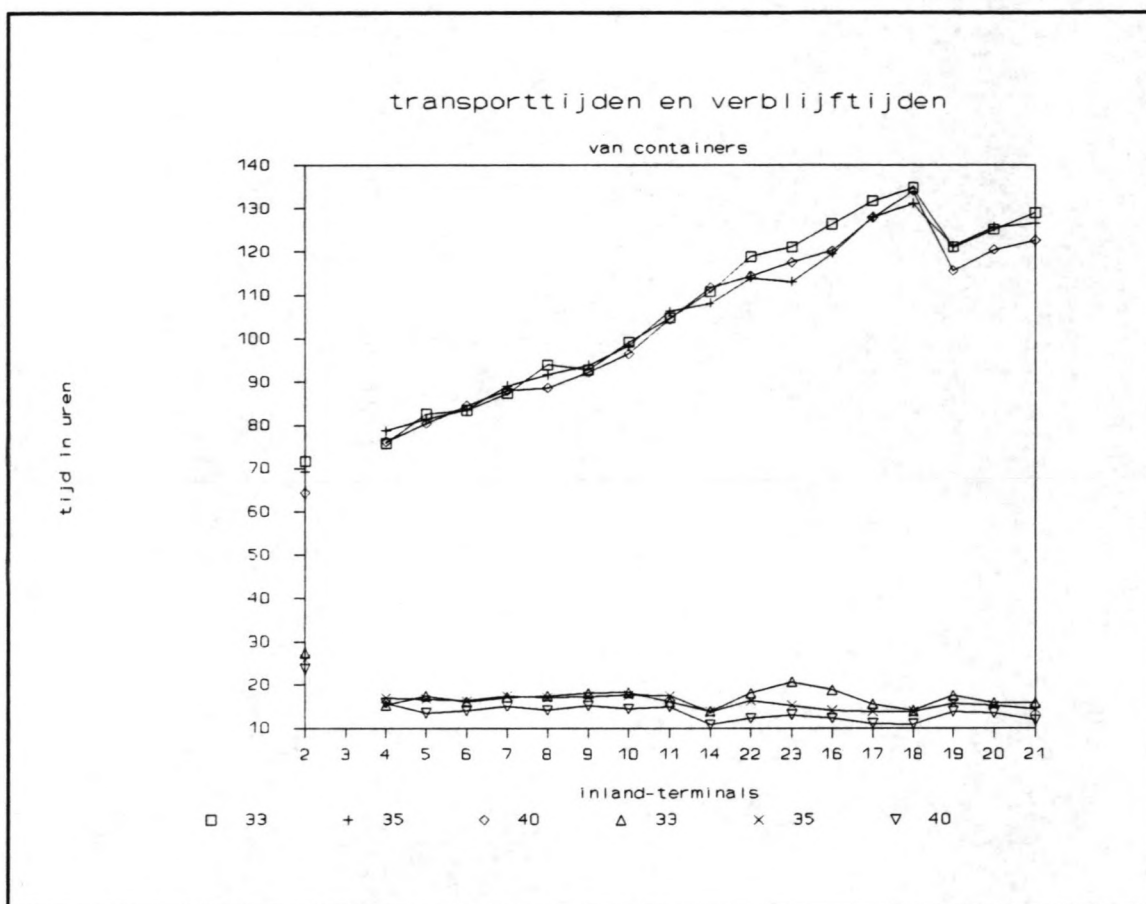
tabel VII.2 gemiddeld aantal TEU in de duwbakken vanuit Rotterdam



figuur VII.2 naar Rotterdam

simulatie met :	gebiedscode :				
	I	II	III	IV	bzg
32 duwbakken	49	157	184	186	75%
35 duwbakken	45	149	170	173	70%
40 duwbakken	40	131	150	152	61%

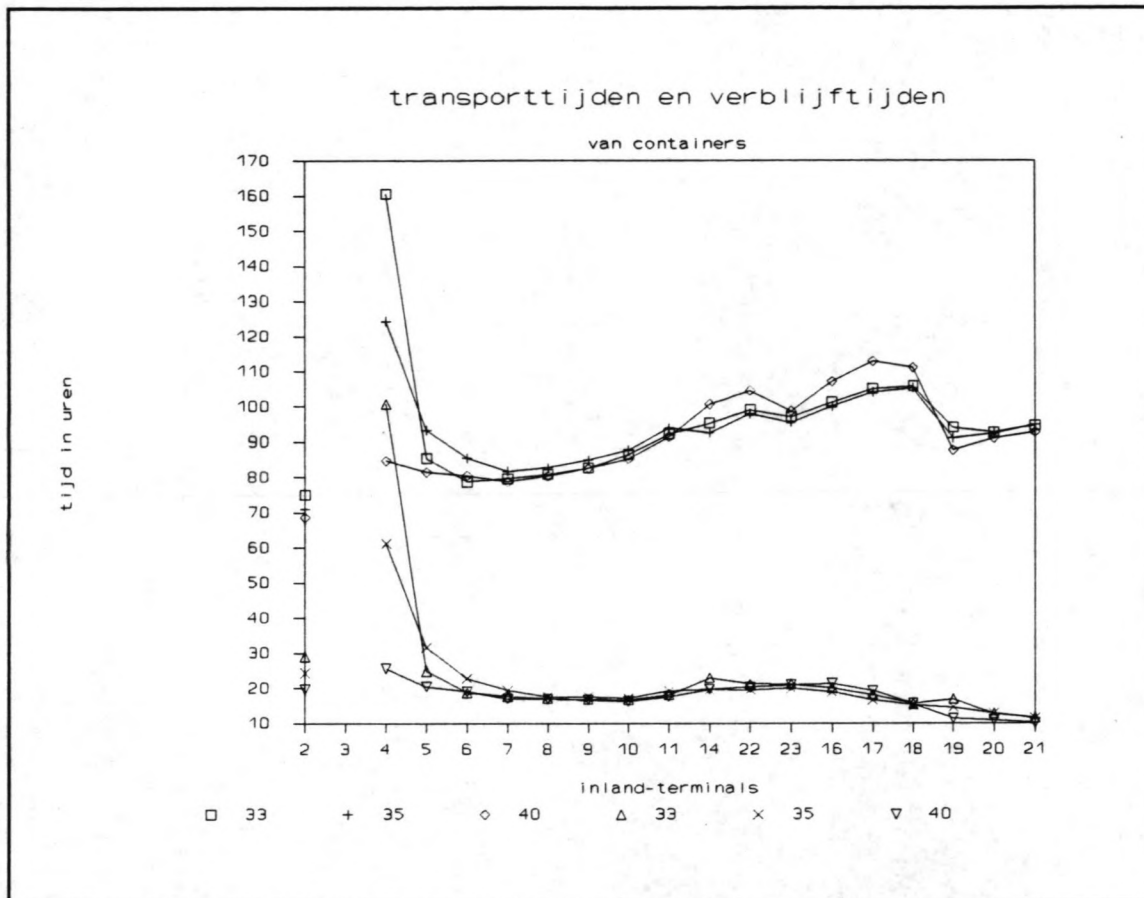
tabel VII.3 gemiddeld aantal TEU in de duwbakken naar Rotterdam



figuur VII.3 vanuit Rotterdam

simulatie met :	gebiedscode :				
	I	II	III	IV	bzg
33 duwbakken	57	84	111	129	56%
35 duwbakken	53	79	104	120	52%
40 duwbakken	47	70	90	104	45%

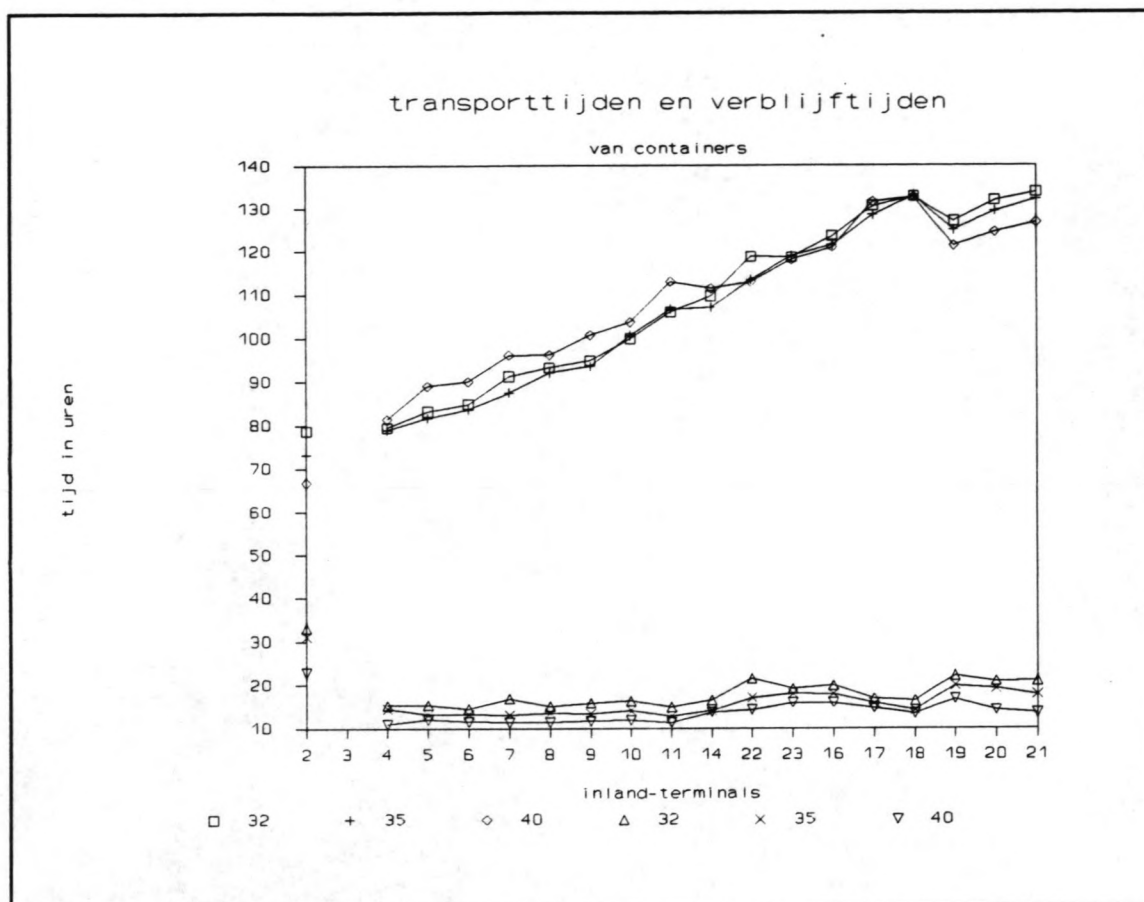
tabel VII.4 gemiddeld aantal TEU in de duwbakken vanuit Rotterdam



figuur VII.4 naar Rotterdam

simulatie met :	gebiedscode :				
	I	II	III	IV	bzg
33 duwbakken	119	191	150	150	79%
35 duwbakken	111	181	138	140	71%
40 duwbakken	97	159	122	123	67%

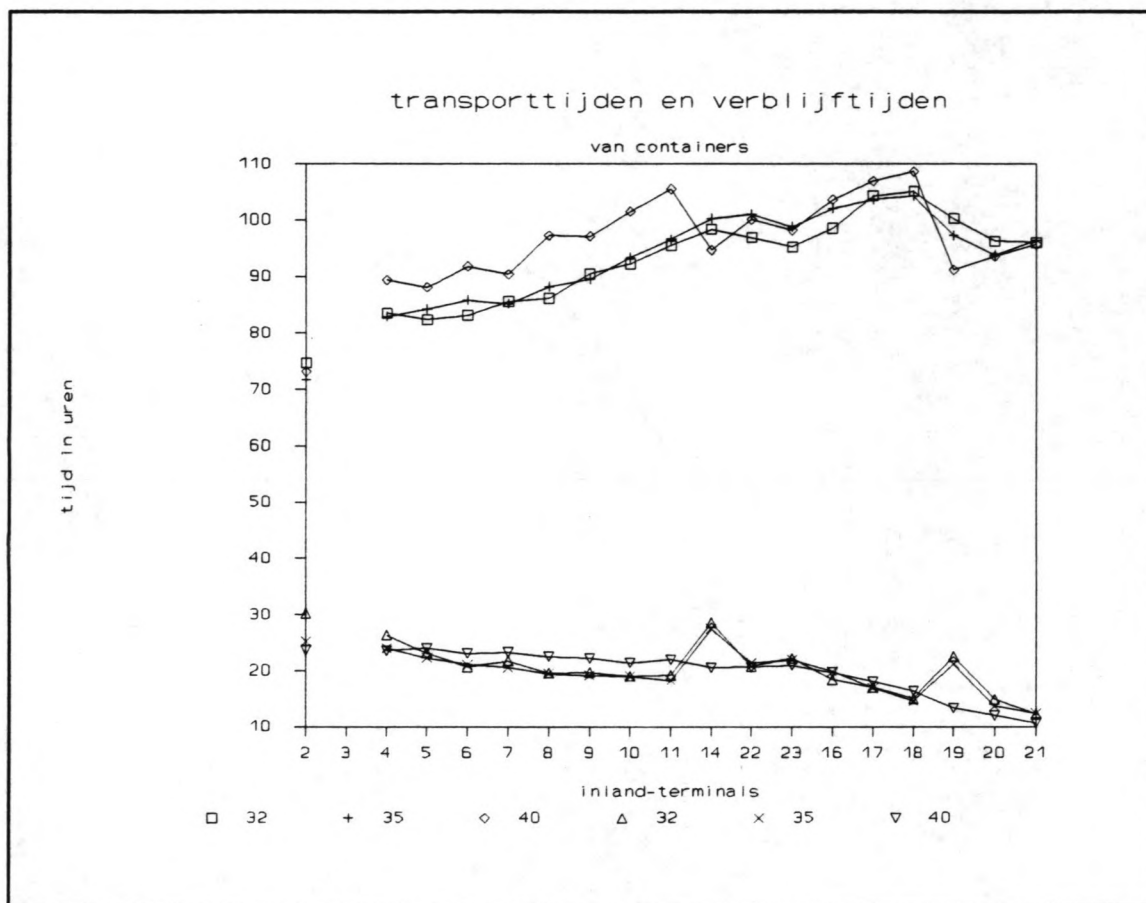
tabel VII.5 gemiddeld aantal TEU in de duwbakken naar Rotterdam



figuur VII.5 vanuit Rotterdam

simulatie met :	gebiedscode :				
	I	II	III	IV	bzg
32 duwbakken	65	65	127	147	57%
35 duwbakken	60	59	116	133	52%
40 duwbakken	53	53	104	119	46%

tabel VII.6 gemiddeld aantal TEU in de duwbakken vanuit Rotterdam

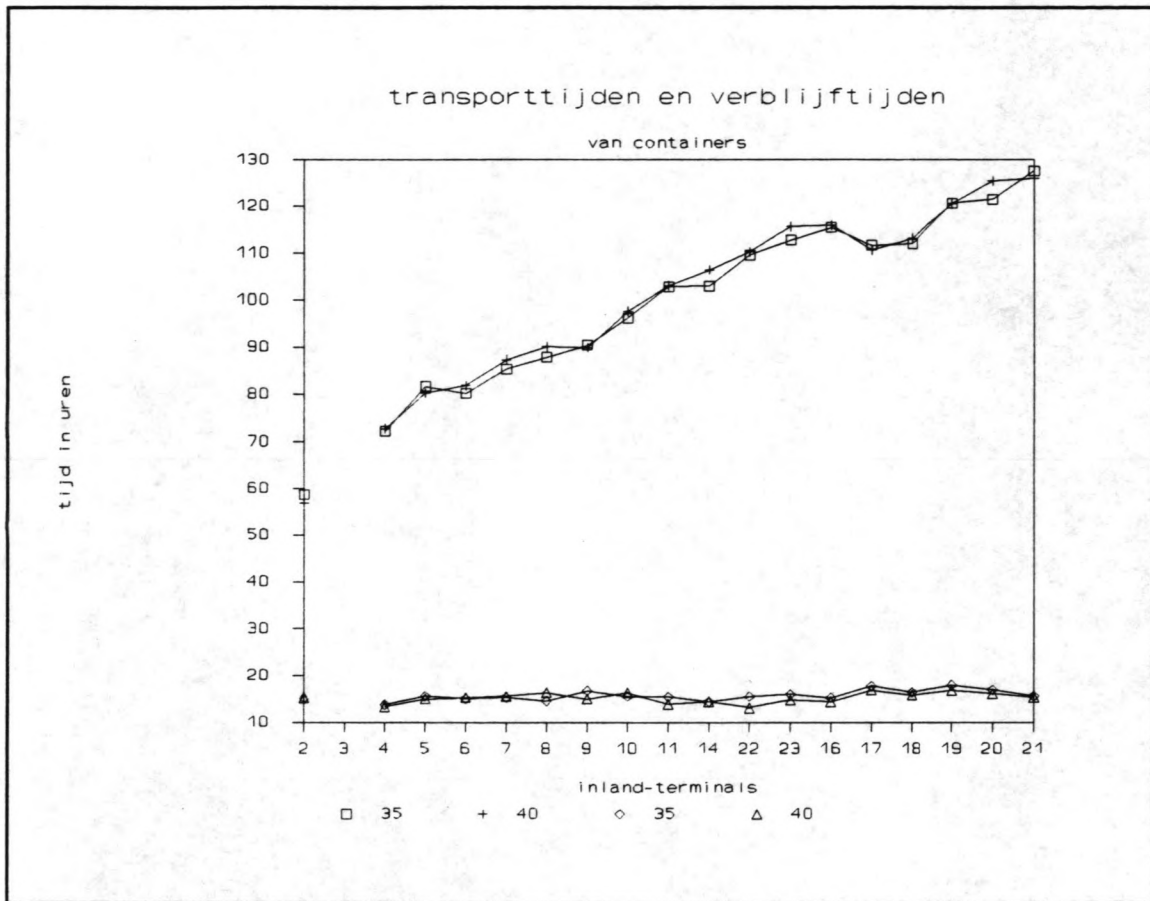


figuur VII.6 naar Rotterdam

simulatie met :	gebiedscode :				
	I	II	III	IV	bzg
32 duwbakken	132	146	169	170	83%
35 duwbakken	120	133	155	155	76%
40 duwbakken	110	119	138	139	69%

tabel VII.7 gemiddeld aantal TEU in de duwbakken naar Rotterdam

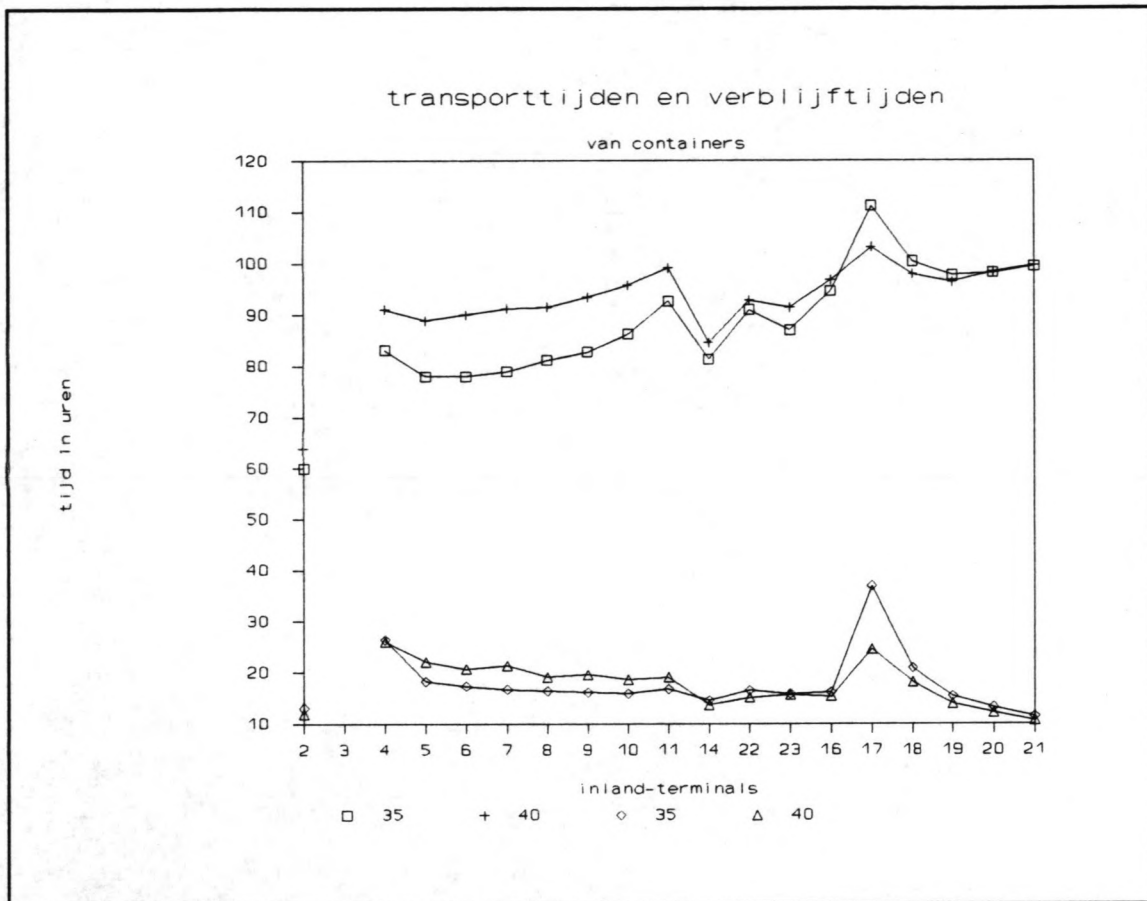




figuur VII.7 vanuit Rotterdam

simulatie met :	gebiedscode :				
	I	II	III	IV	bzg
35	24	72	70	154	46%
40	22	64	63	137	41%

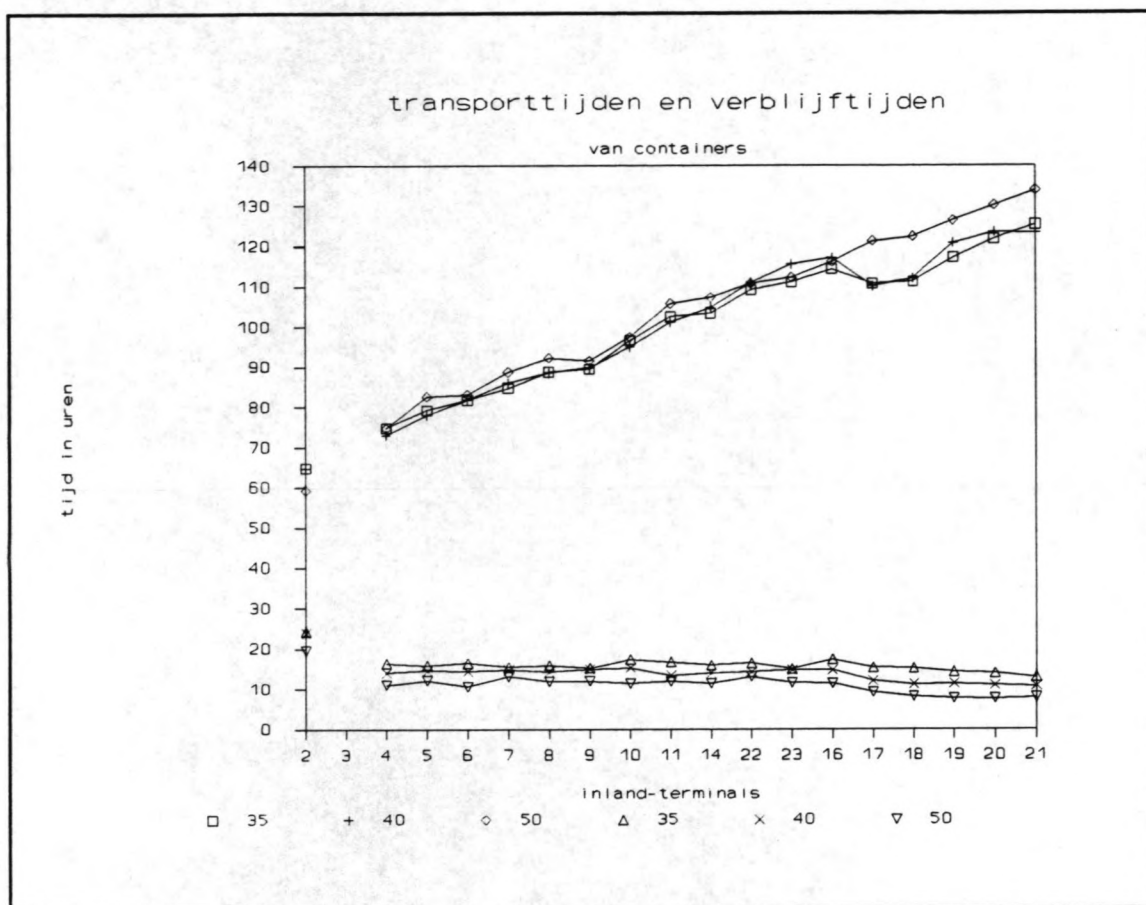
tabel VII.8 gemiddeld aantal TEU in de duwbakken vanuit Rotterdam



figuur VII.8 naar Rotterdam

simulatie met :	gebiedscode :				
	I	II	III	IV	bzg
35	50	162	100	183	68%
40	45	146	89	164	61%

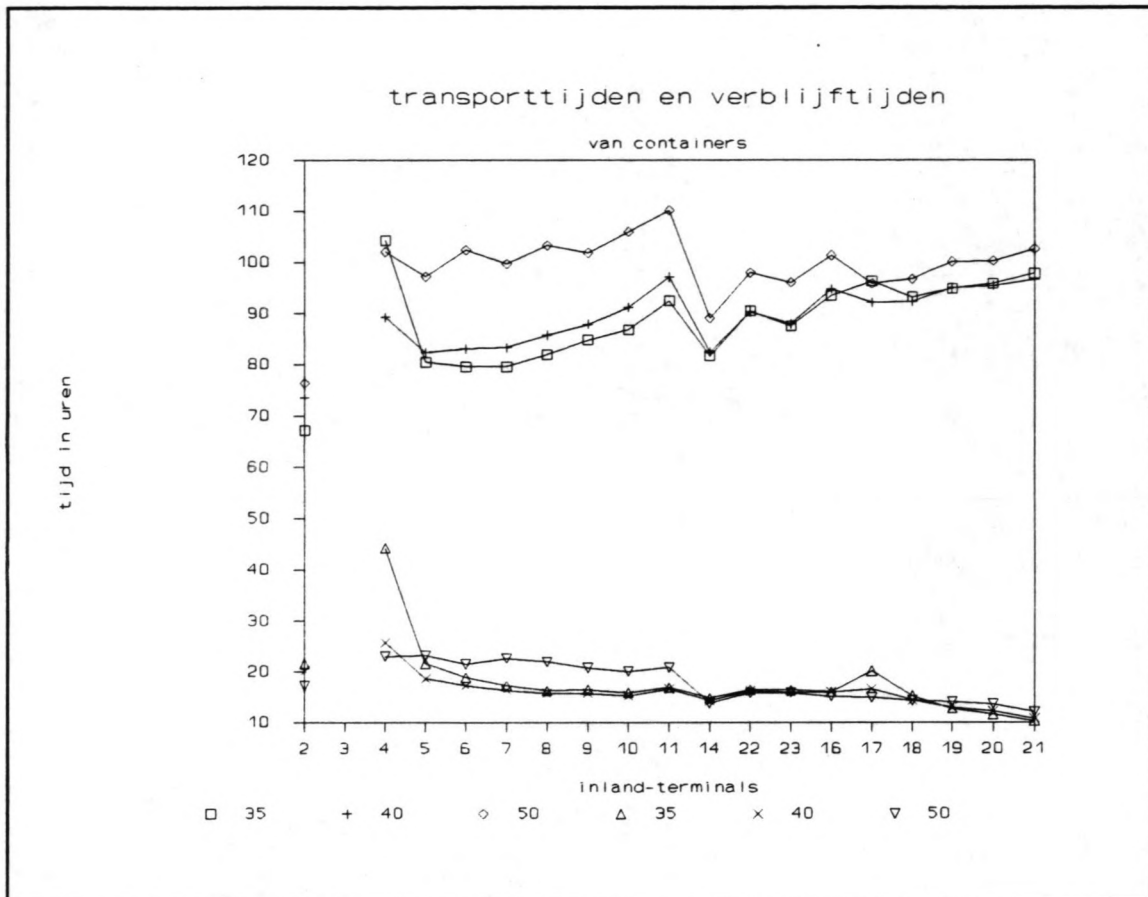
tabel VII.9 gemiddeld aantal TEU in de duwbakken naar Rotterdam



figuur VII.9 vanuit Rotterdam

simulatie met :	gebiedscode :				
	I	II	III	IV	bzg
35	51	77	76	120	49%
40	46	69	67	106	44%
50	39	59	58	91	37%

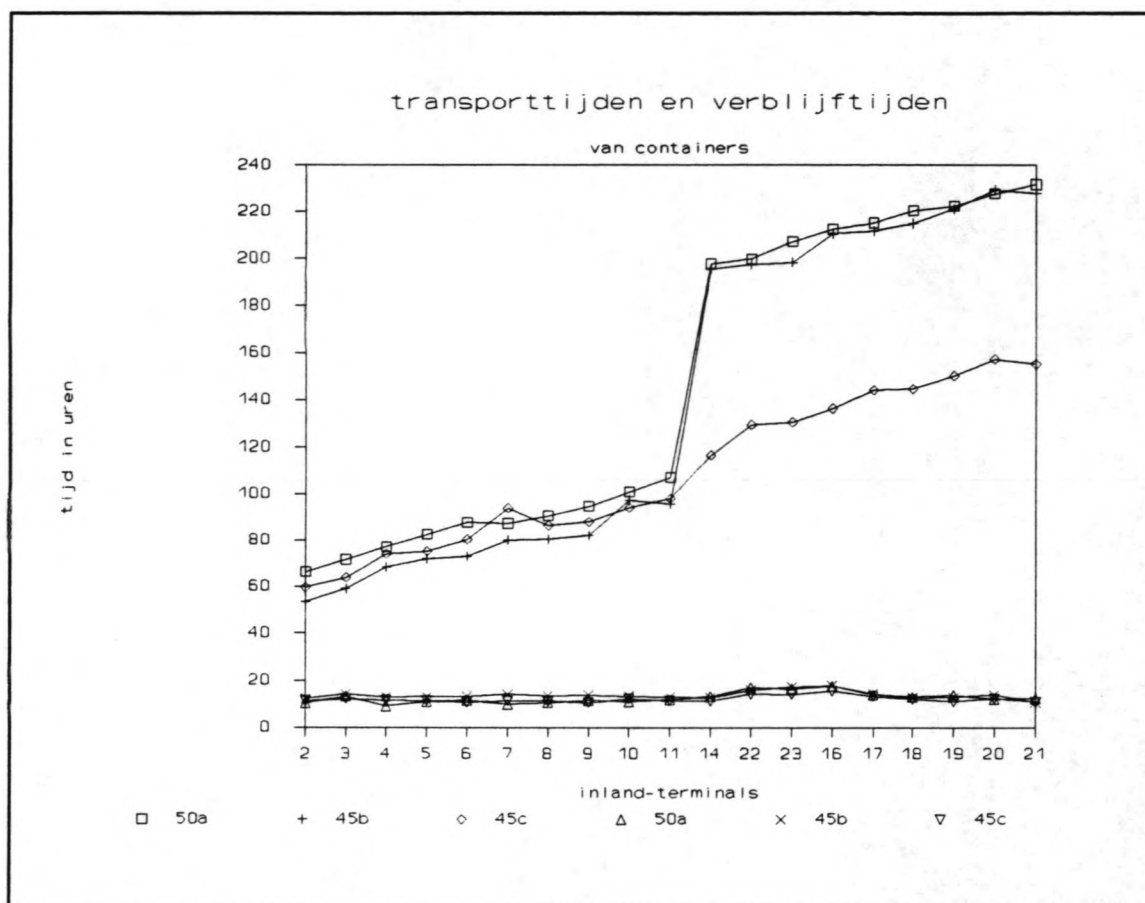
tabel VII.10 gemiddeld aantal TEU in de duwbakken vanuit Rotterdam



figuur VII.10 naar Rotterdam

simulatie met :	gebiedscode :				
	I	II	III	IV	bzg
35	105	175	106	147	73%
40	93	154	94	132	65%
50	82	133	81	111	55%

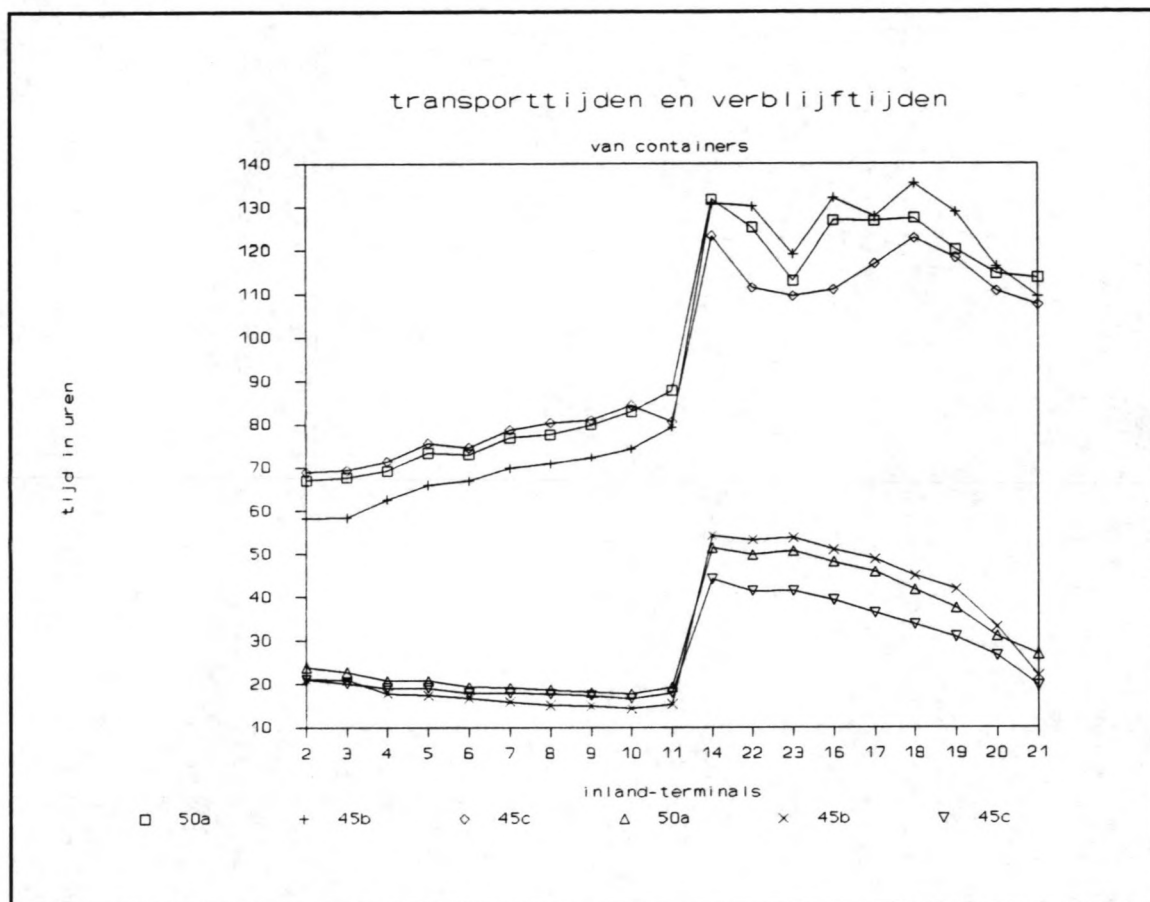
tabel VII.11 gemiddeld aantal TEU in de duwbakken naar Rotterdam



figuur VII.11 vanuit Rotterdam

simulatie met :	gebiedscode :		
	I	II	bzg
50 a	47	111	43%
45 b	64	113	49%
45 c	55	97	42%

tabel VII.12 gemiddeld aantal TEU in de duwbakken vanuit Rotterdam

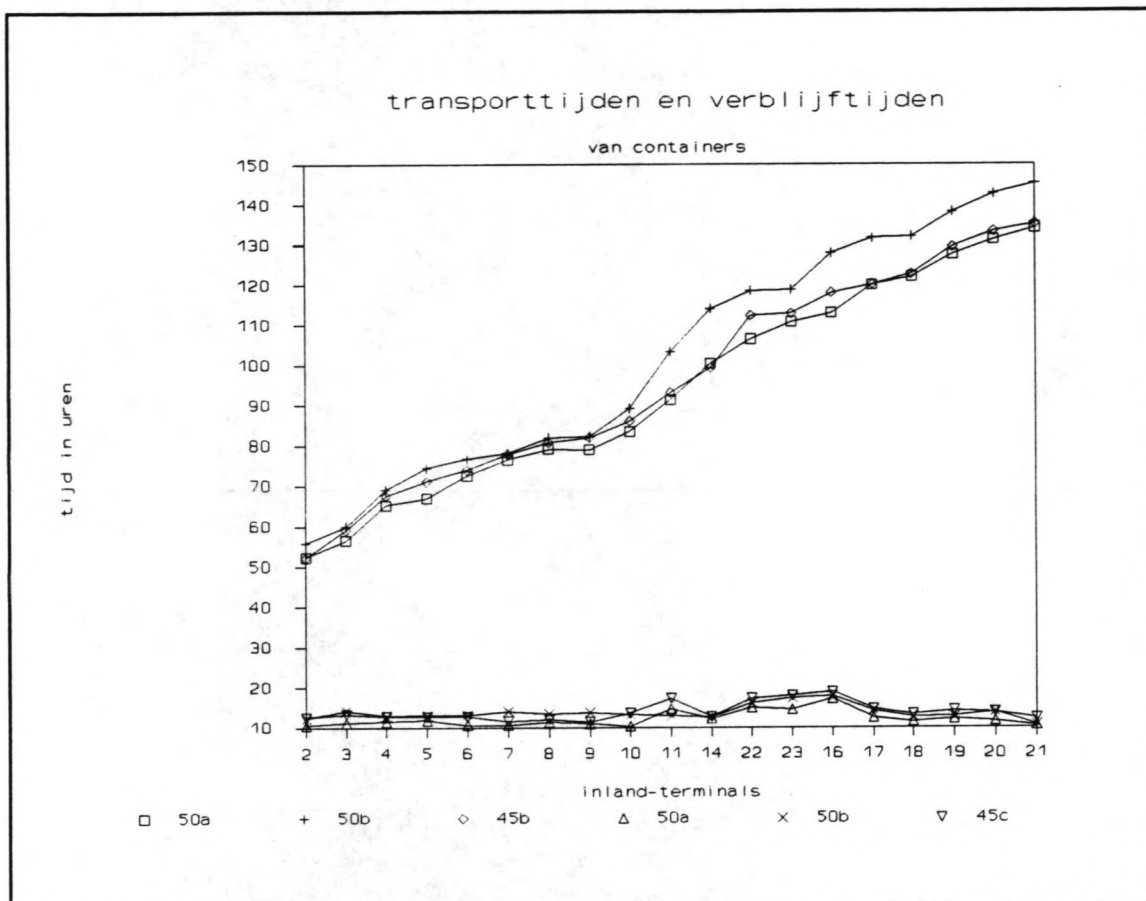


figuur VII.12 naar Rotterdam

simulatie met :	gebiedscode :		
	I	II	bzg
50 a	105	151	68%
45 b	145	151	77%
45 c	124	129	66%

tabel VII.13 gemiddeld aantal TEU in de duwbakken naar Rotterdam

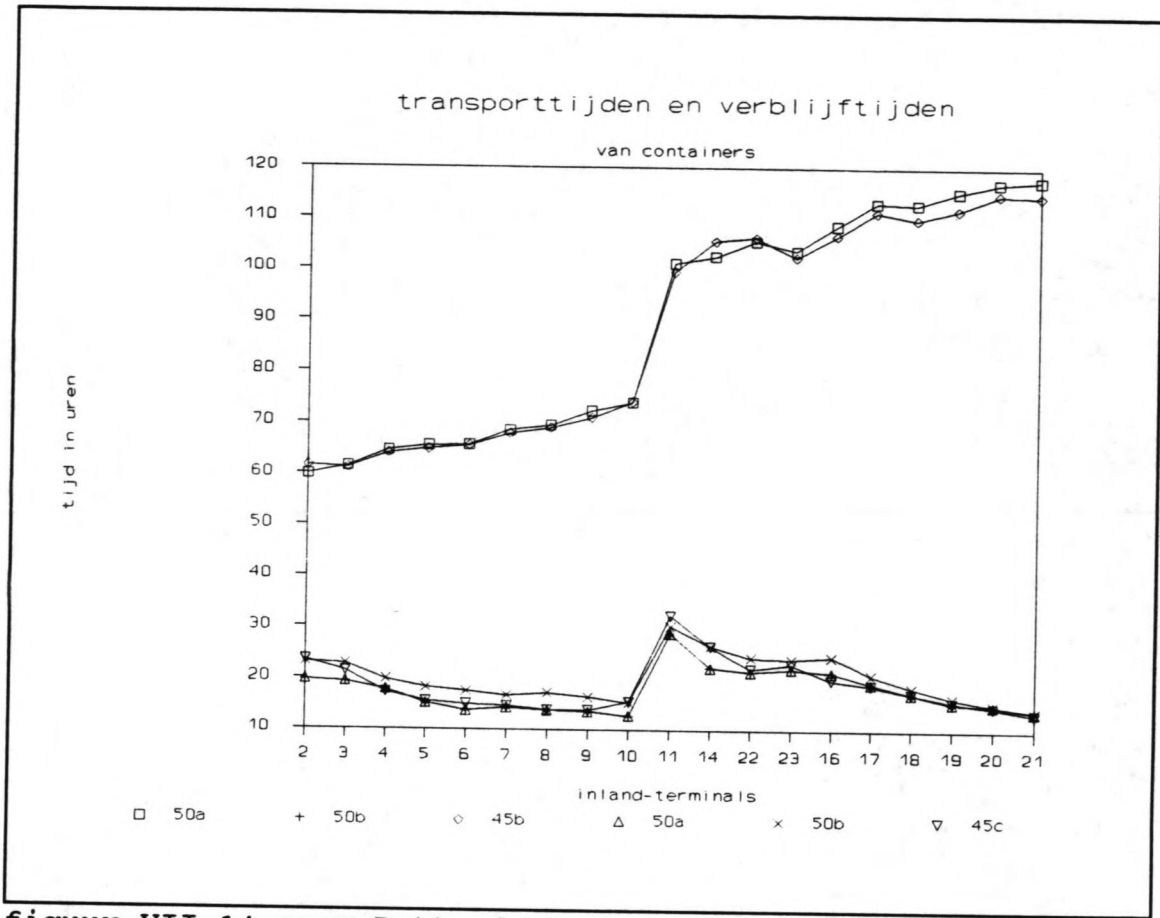




figuur VII.13 vanuit Rotterdam

simulatie met :	gebiedscode :		
	I	II	bzg
50 a	45	110	43%
50 b	58	109	47%
45 b	62	115	50%

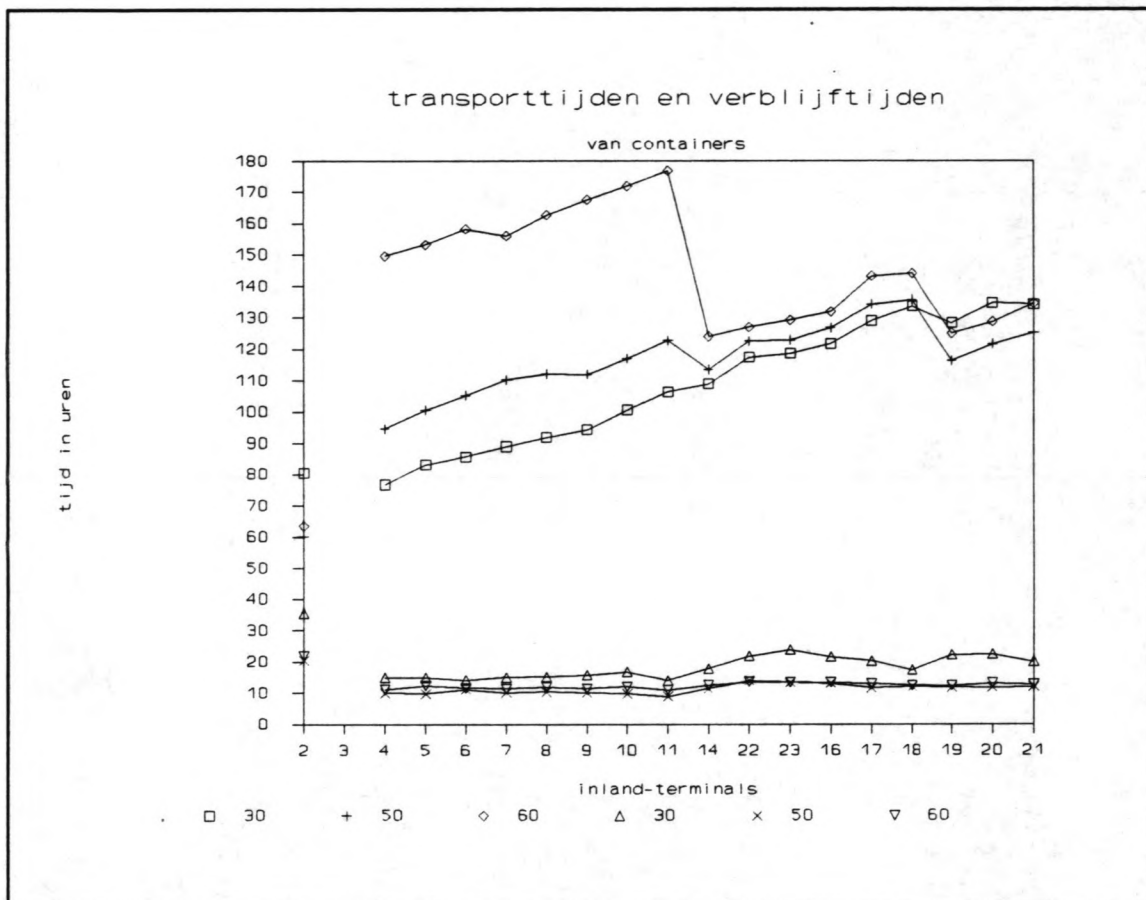
tabel VII.14 gemiddeld aantal TEU in de duwbakken vanuit Rotterdam



figuur VII.14 naar Rotterdam

simulatie met :	gebiedscode :		
	I	II	bzg
50 a	113	145	69%
50 b	143	144	75%
45 b	152	152	79%

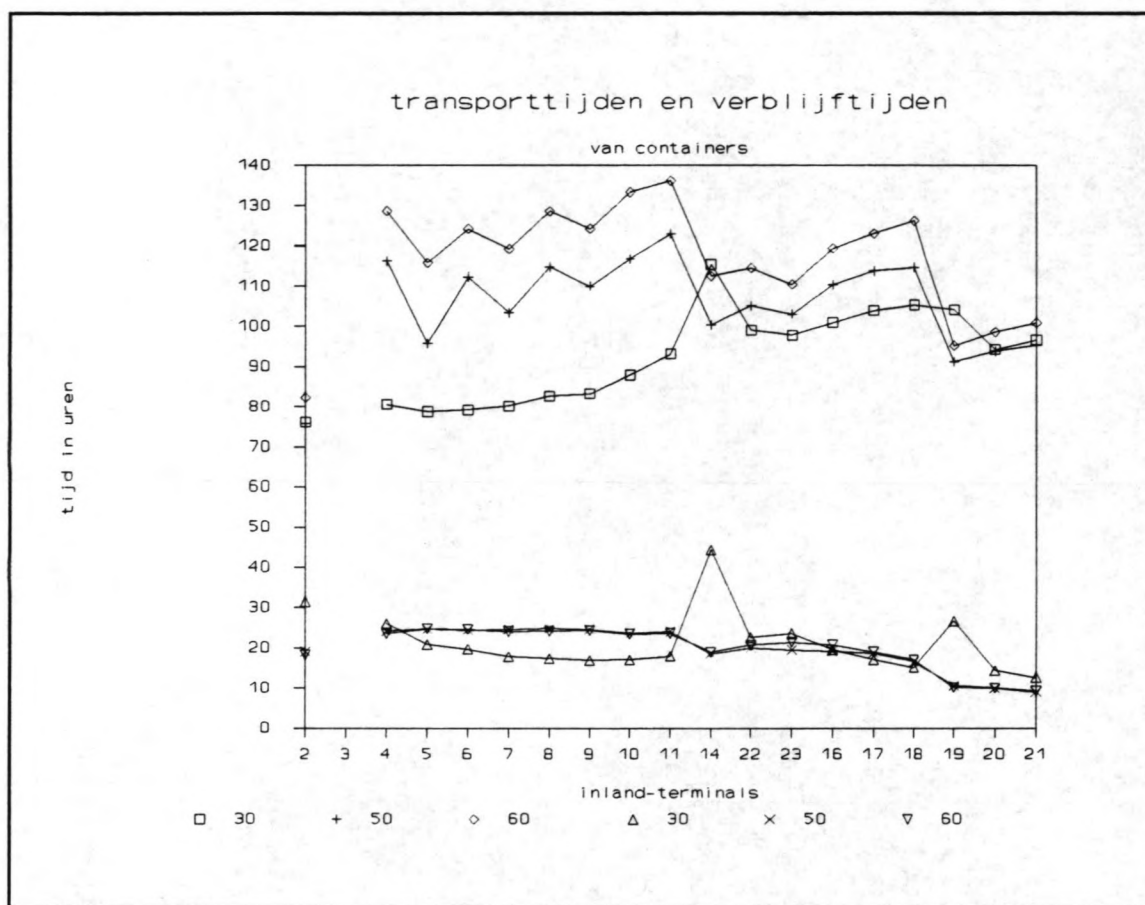
tabel VII.15 gemiddeld aantal TEU in de duwbakken naar Rotterdam



figuur VII.15 vanuit Rotterdam

simulatie met :	gebiedscode :				
	I	II	III	IV	bzg
30 duwbakken	70	69	135	156	58%
50 duwbakken	46	45	88	101	39%
60 duwbakken	44	43	83	97	38%

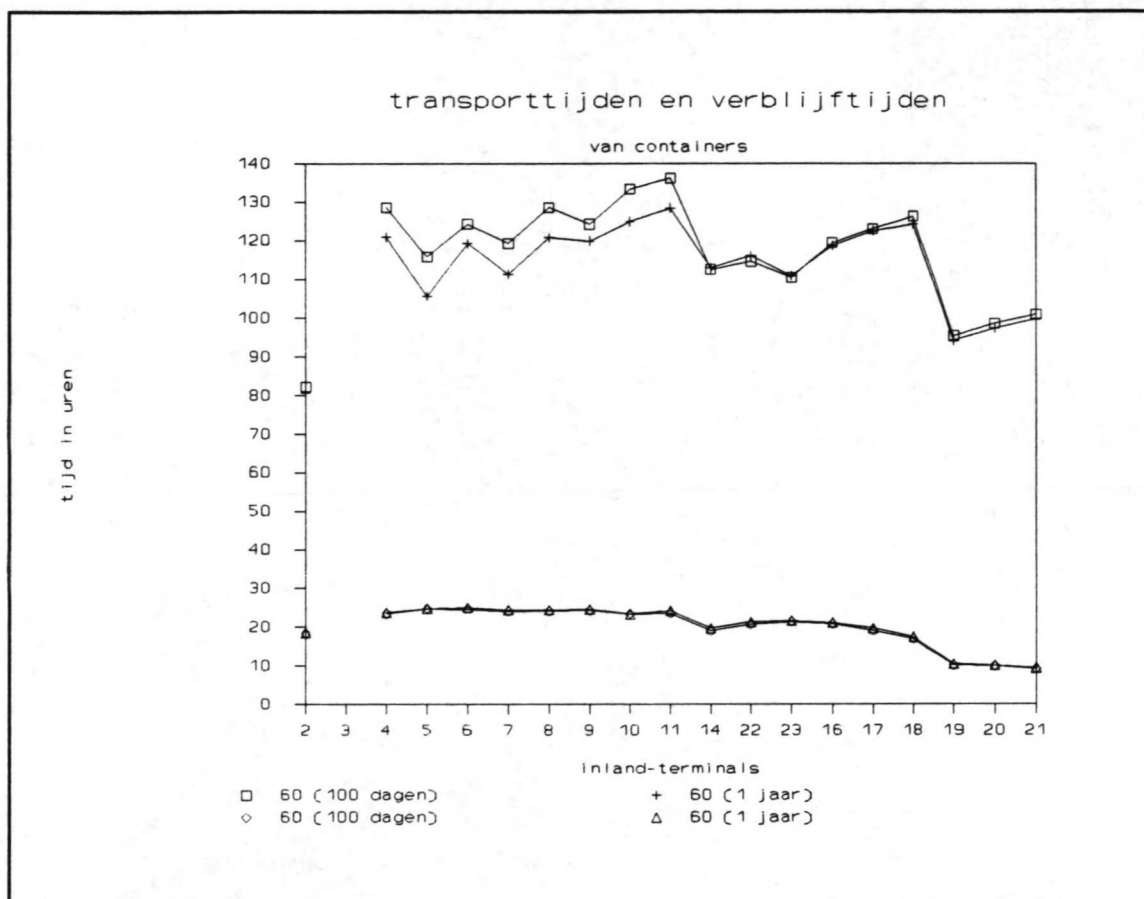
tabel VII.16 gemiddeld aantal TEU in de duwbakken vanuit Rotterdam



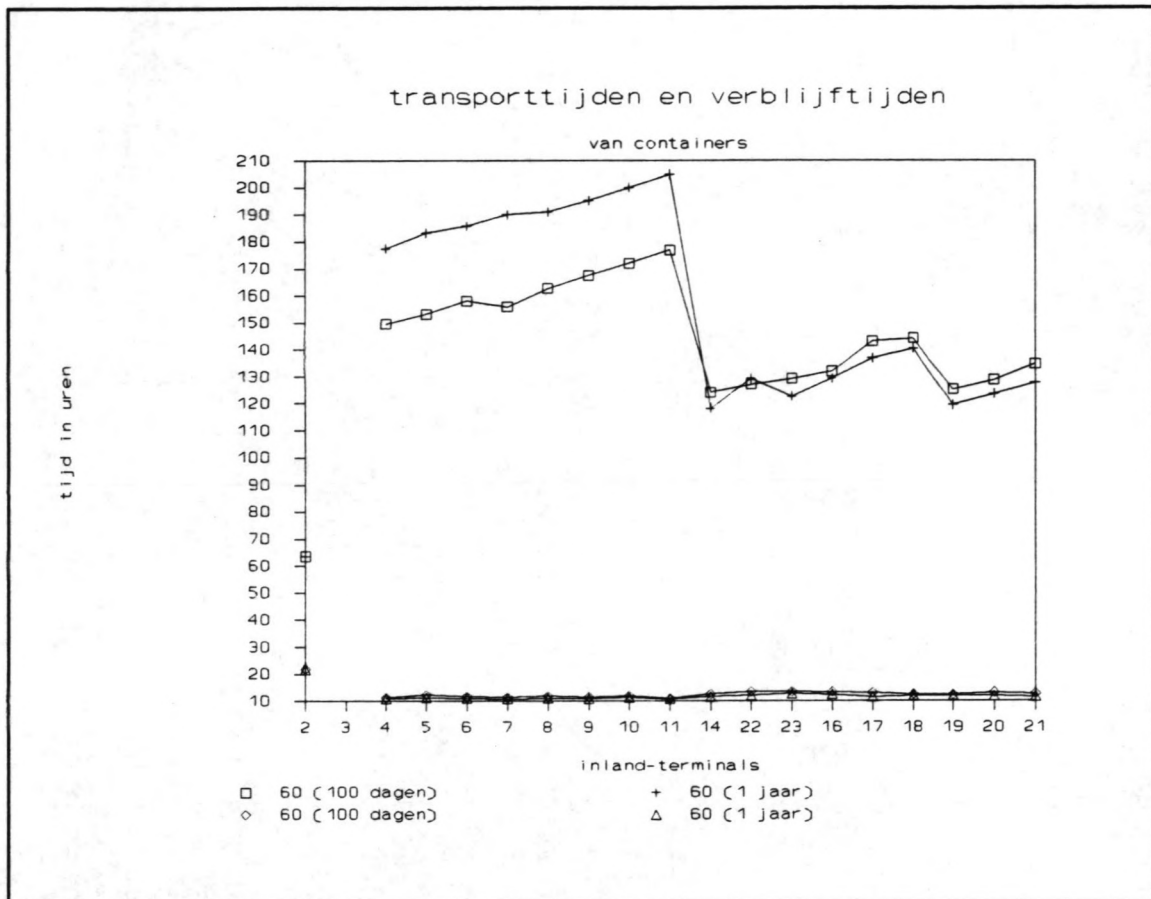
figuur VII.16 naar Rotterdam

simulatie met :	gebiedscode :				
	I	II	III	IV	bzg
30 duwbakken	144	156	180	181	89%
50 duwbakken	93	103	117	117	58%
60 duwbakken	89	101	111	112	55%

tabel VII.17 gemiddeld aantal TEU in de duwbakken naar Rotterdam

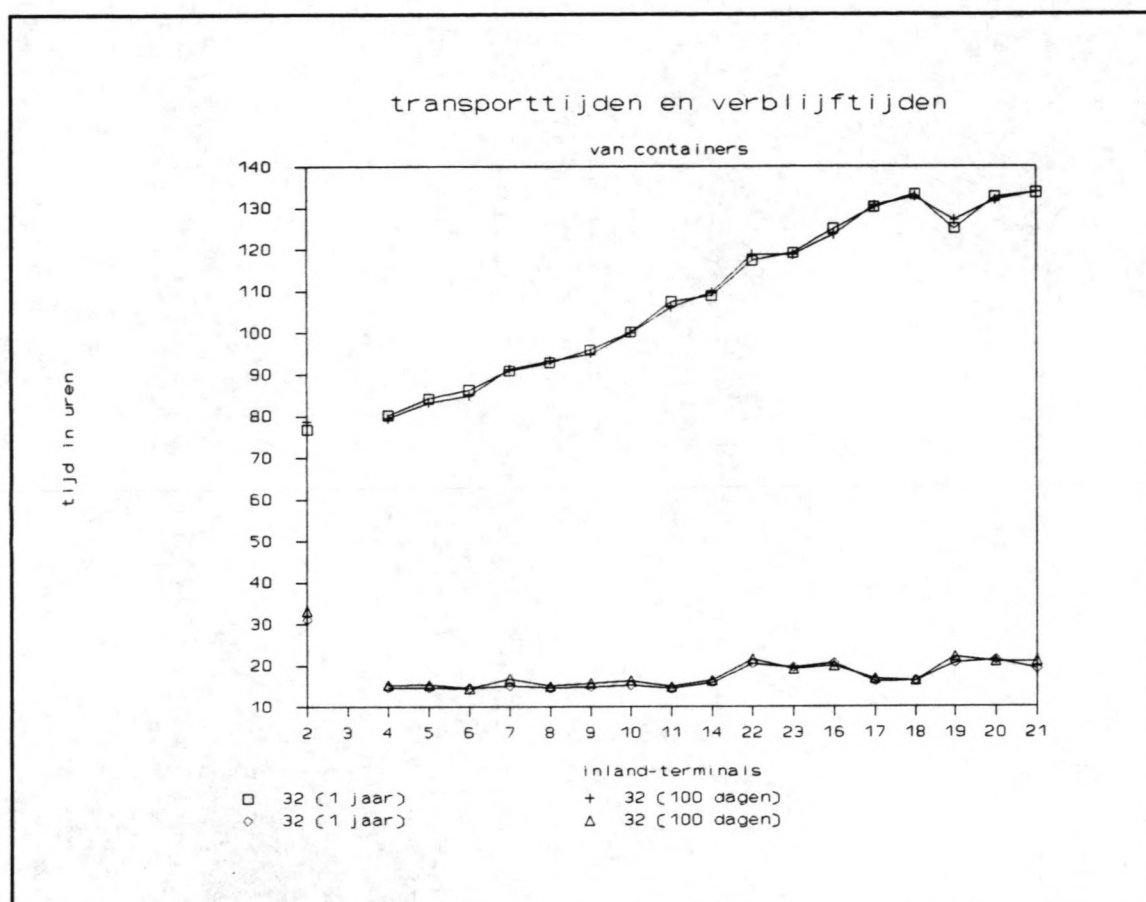


figuur VII.18 naar Rotterdam

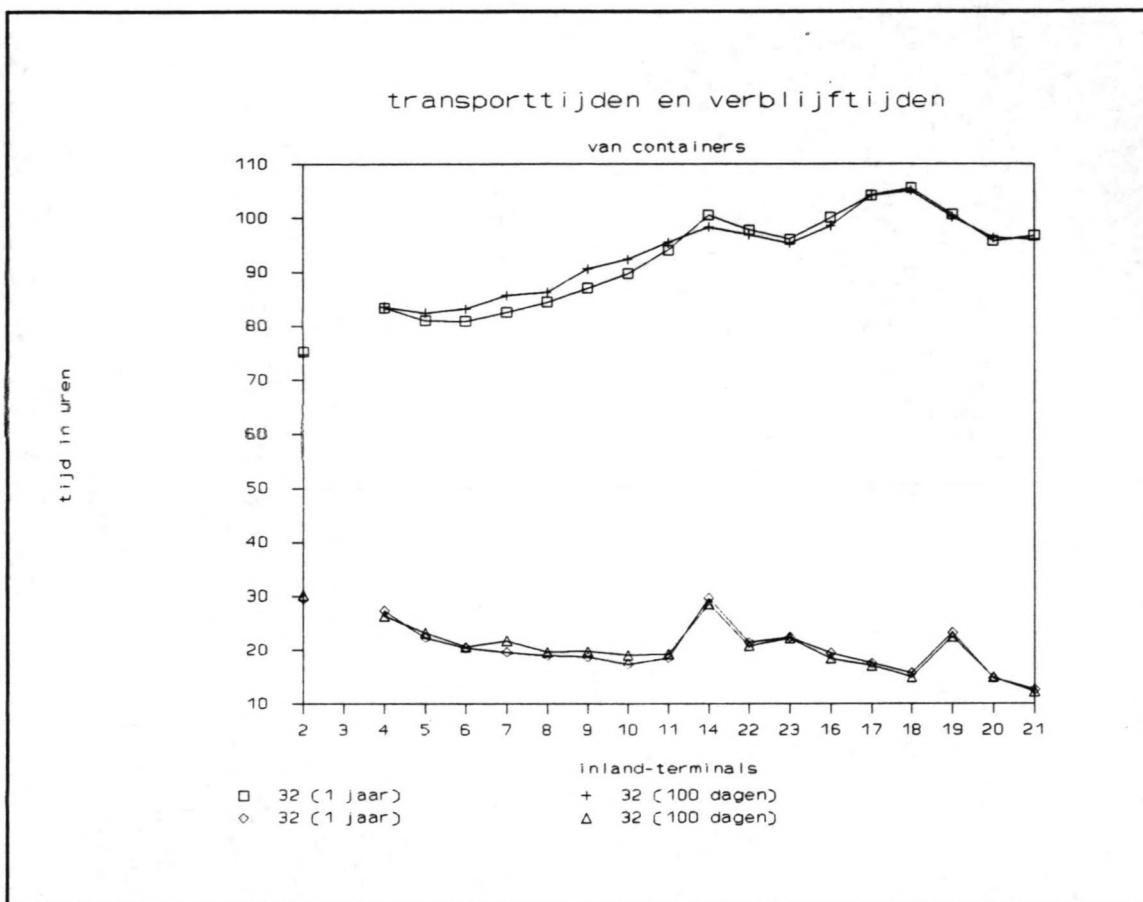


figuur VII.17 vanuit Rotterdam

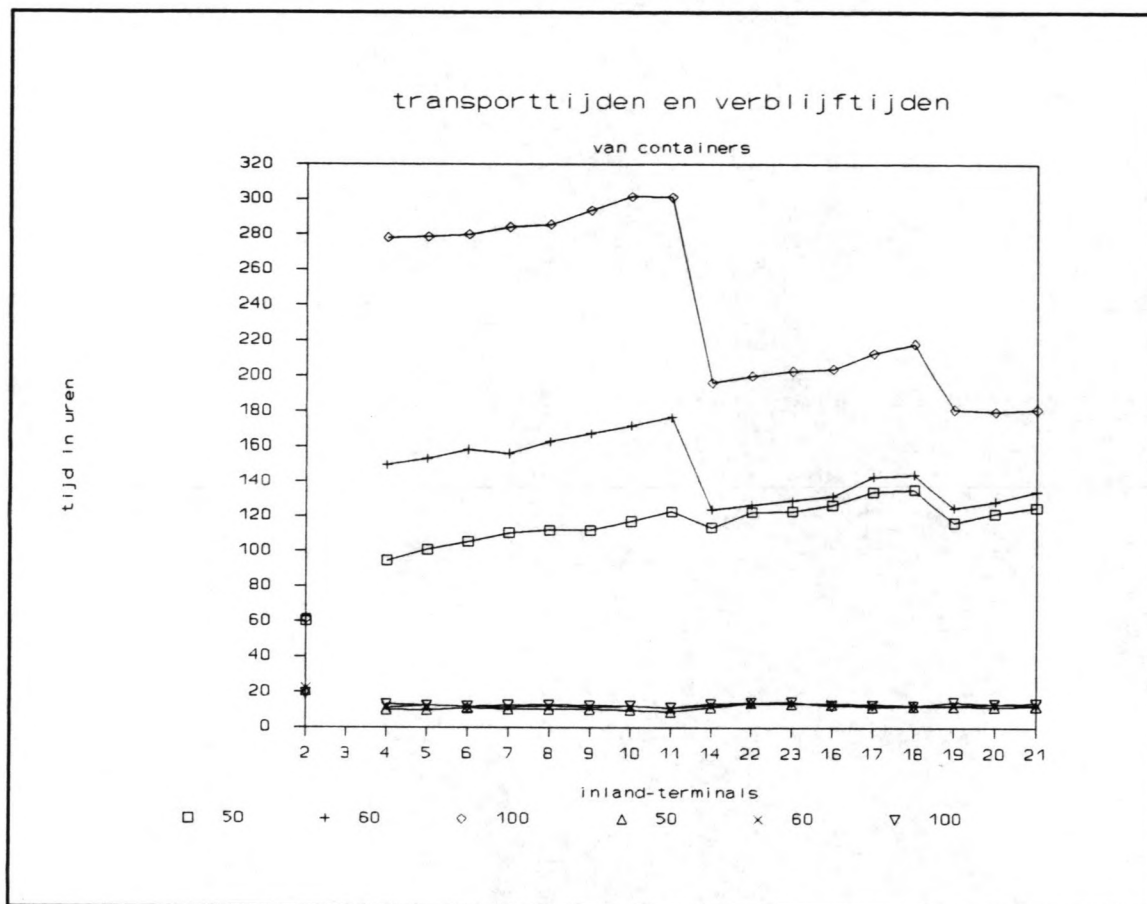




figuur VII.19 vanuit Rotterdam



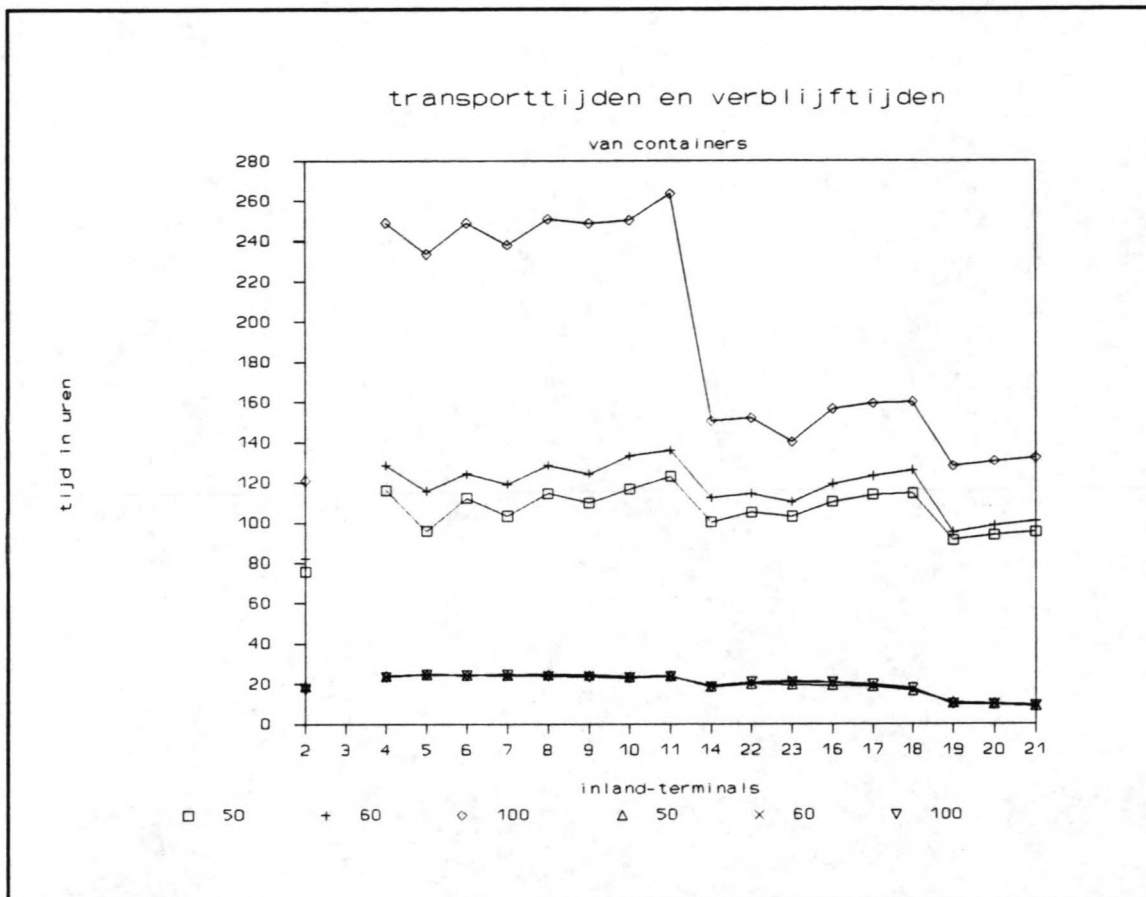
figuur VII.20 naar Rotterdam



figuur VII.21 vanuit Rotterdam

simulatie met :	gebiedscode :				
	I	II	III	IV	bzg
100 duwbakken	41	39	76	89	35%

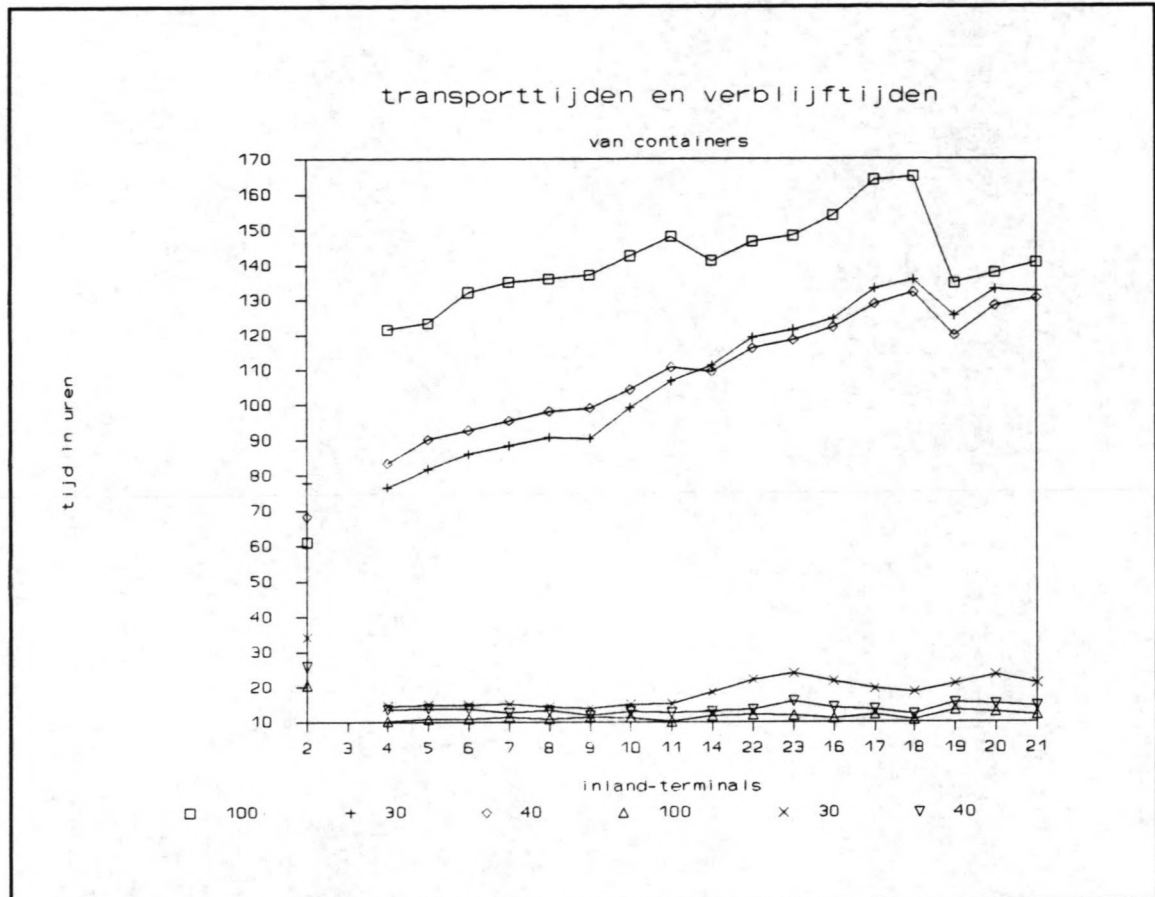
tabel VII.18 gemiddeld aantal TEU in de duwbakken vanuit Rotterdam



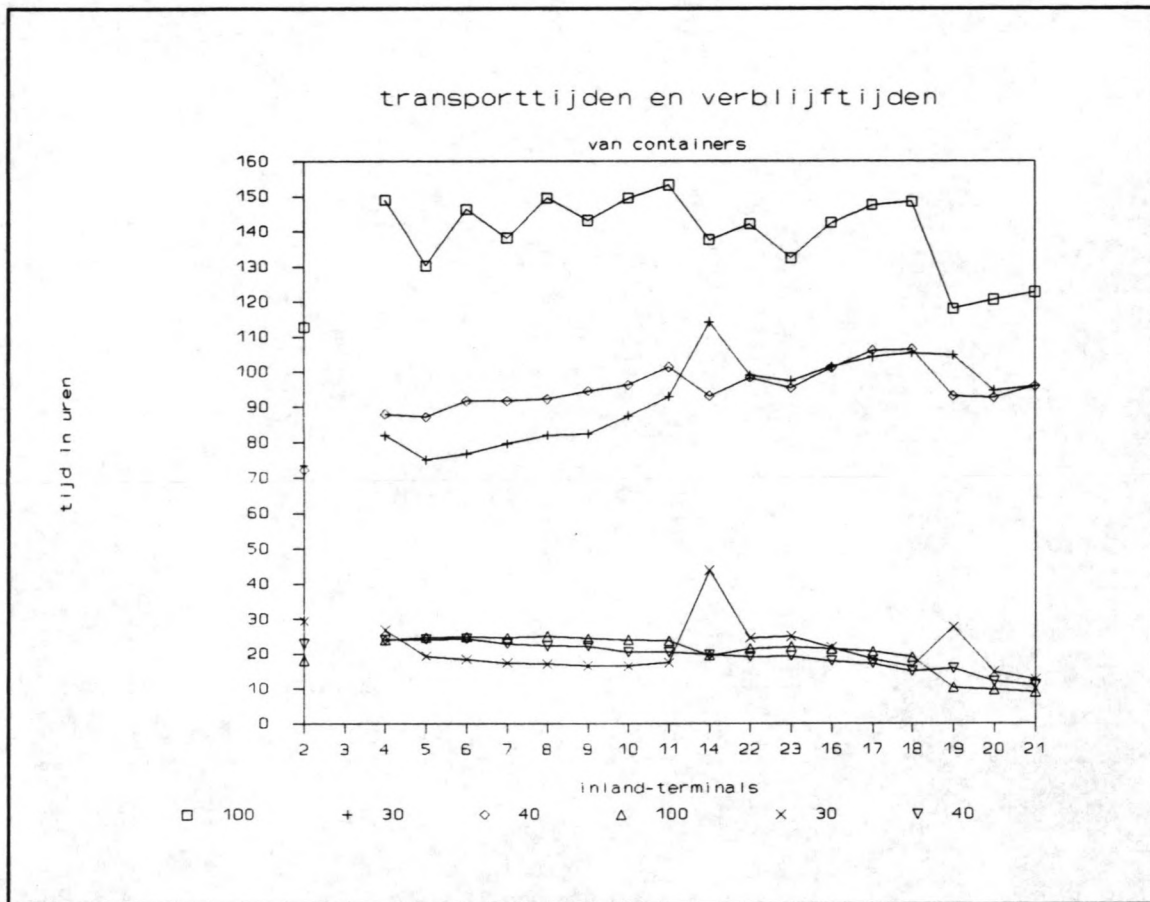
figuur VII.22 naar Rotterdam

simulatie met :	gebiedscode :				
	I	II	III	IV	bzg
100 duwbakken	84	100	103	101	52%

tabel VII.19 gemiddeld aantal TEU in de duwbakken naar Rotterdam

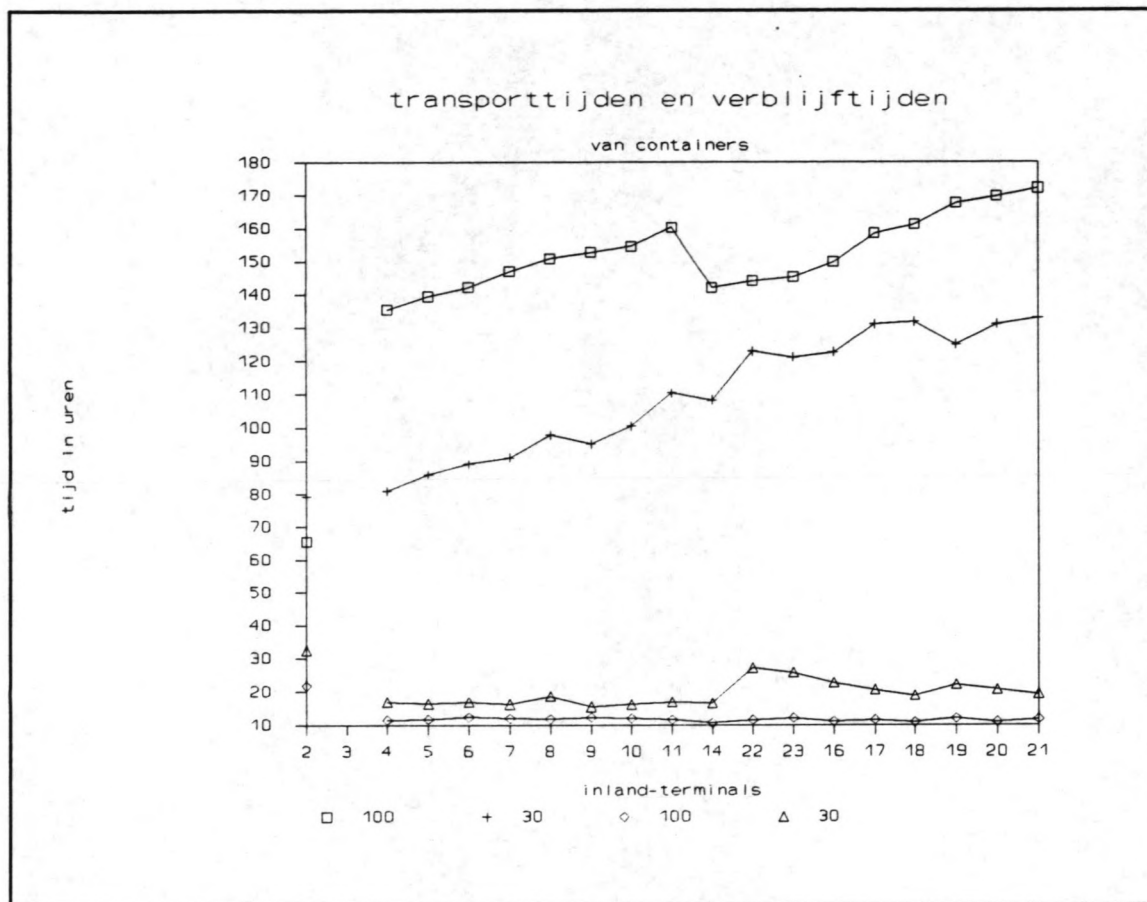


figuur VII.23 vanuit Rotterdam

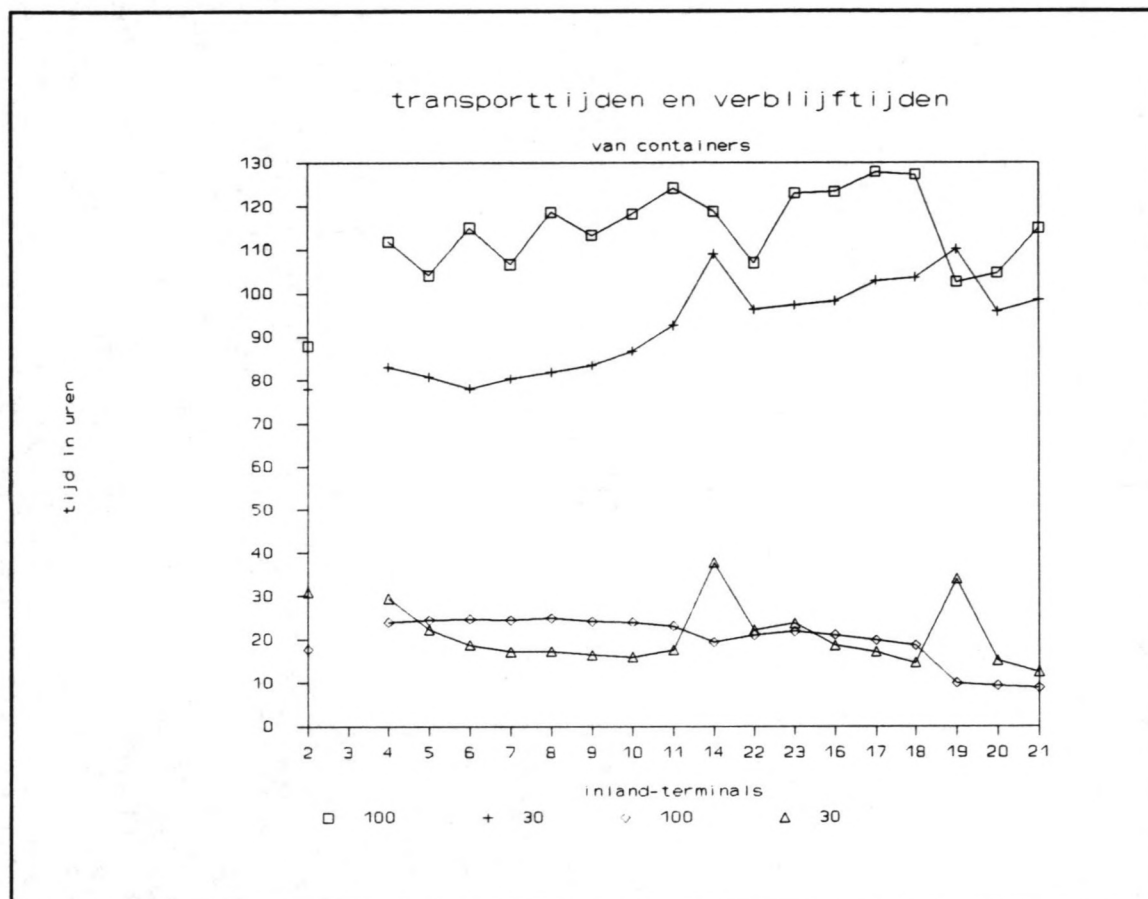


figuur VII.24 naar Rotterdam

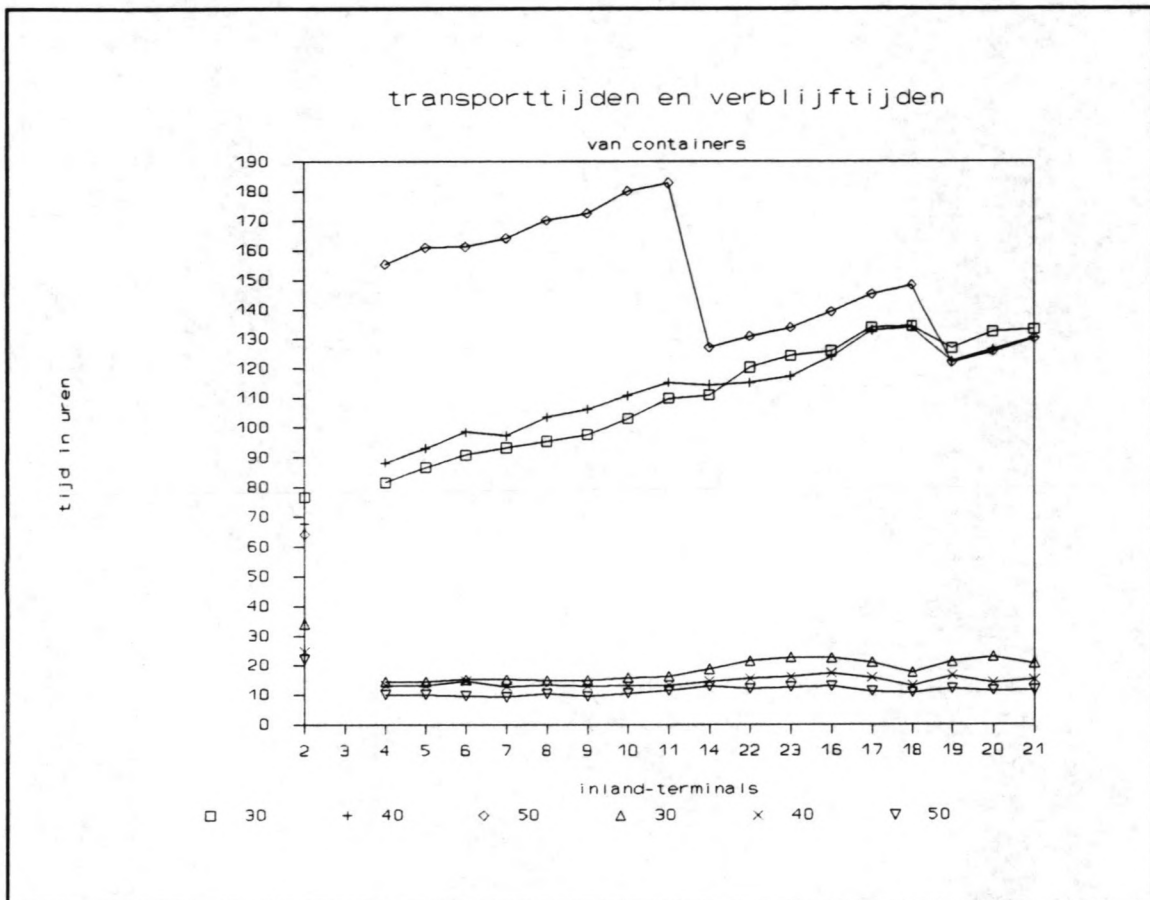




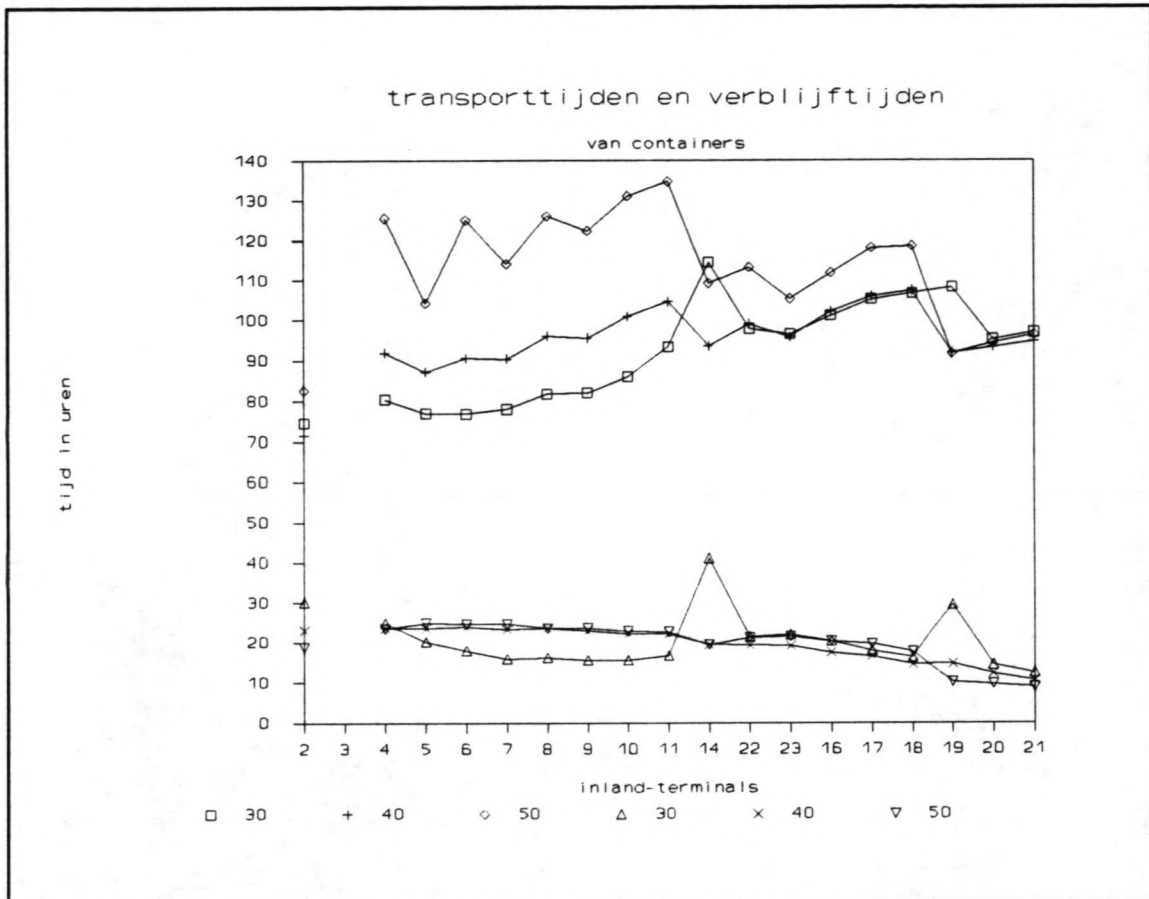
figuur VII.25 vanuit Rotterdam



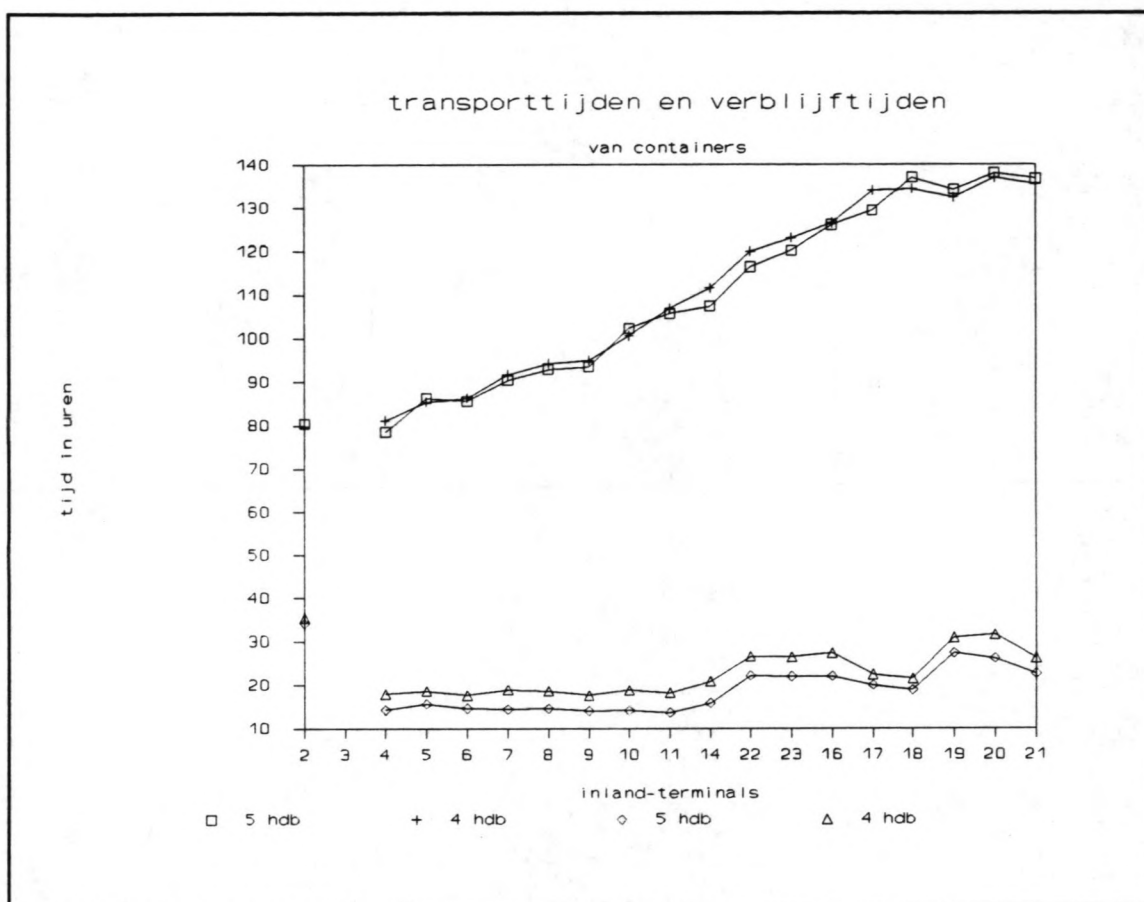
figuur VII.26 naar Rotterdam



figuur VII.27 vanuit Rotterdam



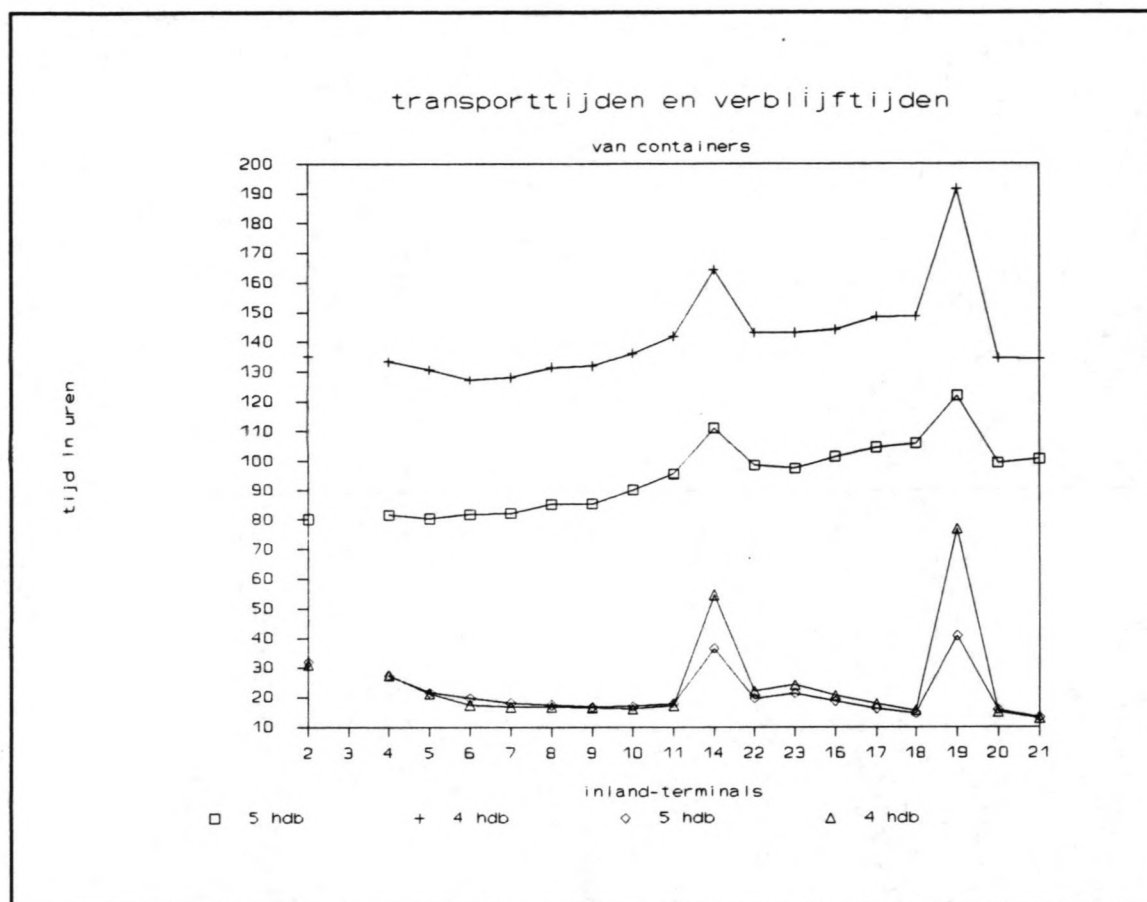
figuur VII.28 naar Rotterdam



figuur VII.29 vanuit Rotterdam

simulatie met :	gebiedscode				
	I	II	III	IV	bzg
5 havenduwbotten	72	70	139	160	62%
4 havenduwbotten	76	73	142	166	64%

tabel VII.20 gemiddeld aantal TEU in de duwbakken vanuit Rotterdam

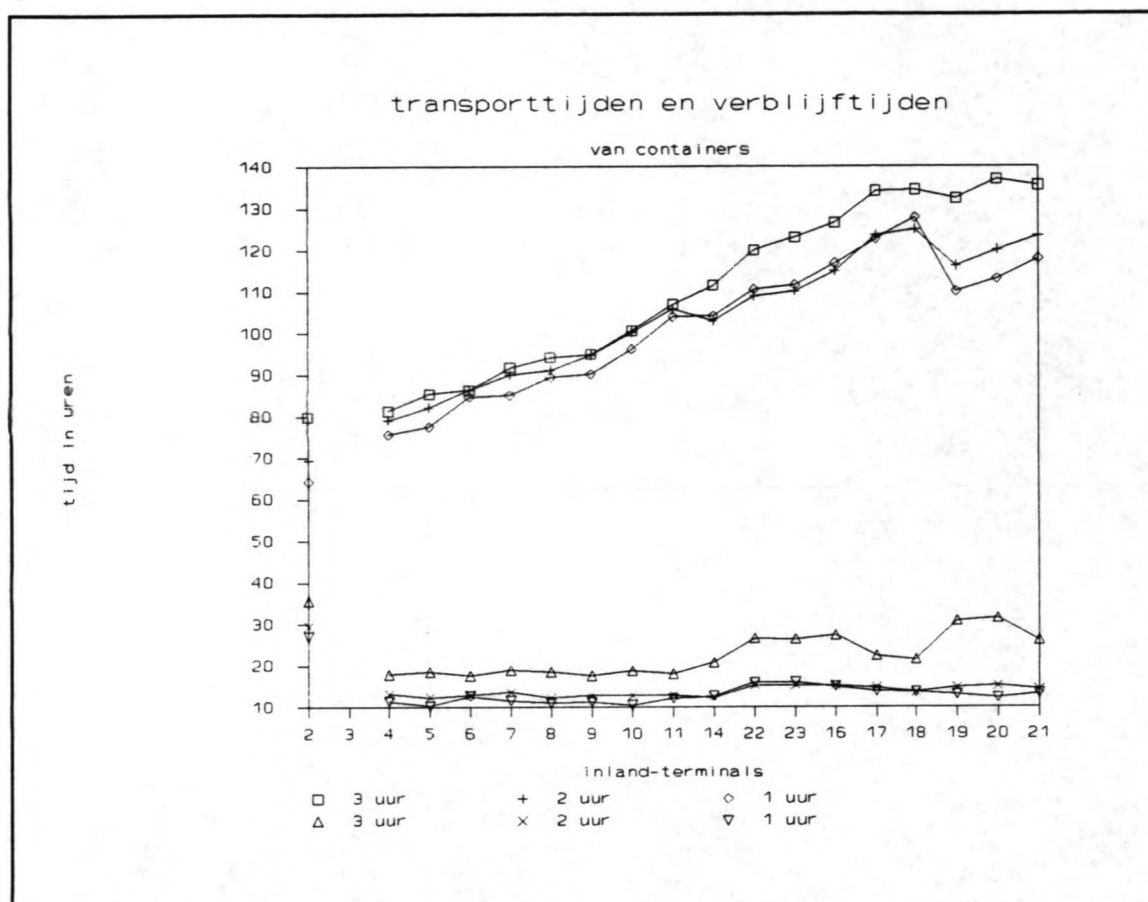


figuur VII.30 naar Rotterdam

simulatie met :	gebiedscode				
	I	II	III	IV	bzg
5 havenduwboten	148	159	184	185	91%
4 havenduwboten	151	165	188	190	93%

tabel VII.21 gemiddeld aantal TEU in de duwbakken naar Rotterdam

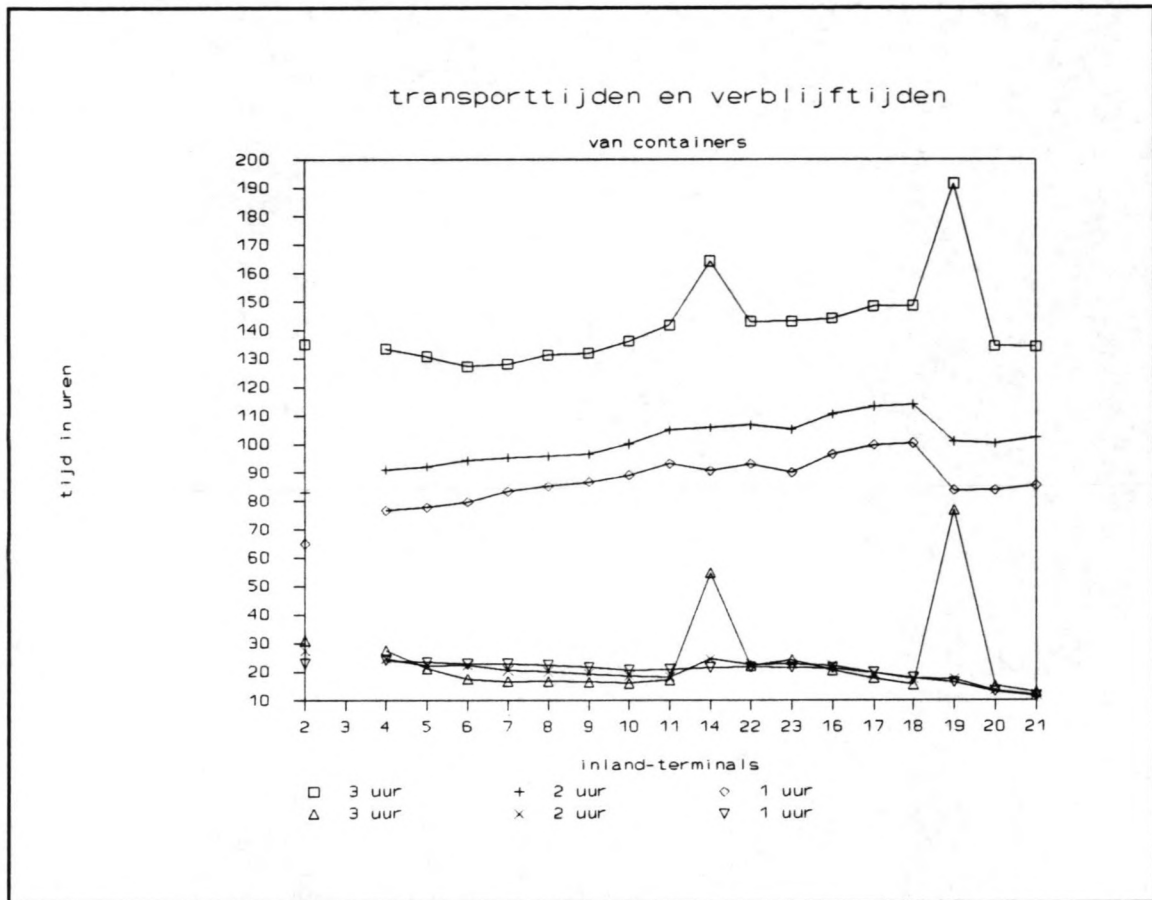




figuur VII.31 vanuit Rotterdam

simulatie met :	gebiedscode				
	I	II	III	IV	bzg
3 uur	76	73	142	166	64%
2 uur	60	61	120	139	54%
1 uur	56	56	108	126	49%

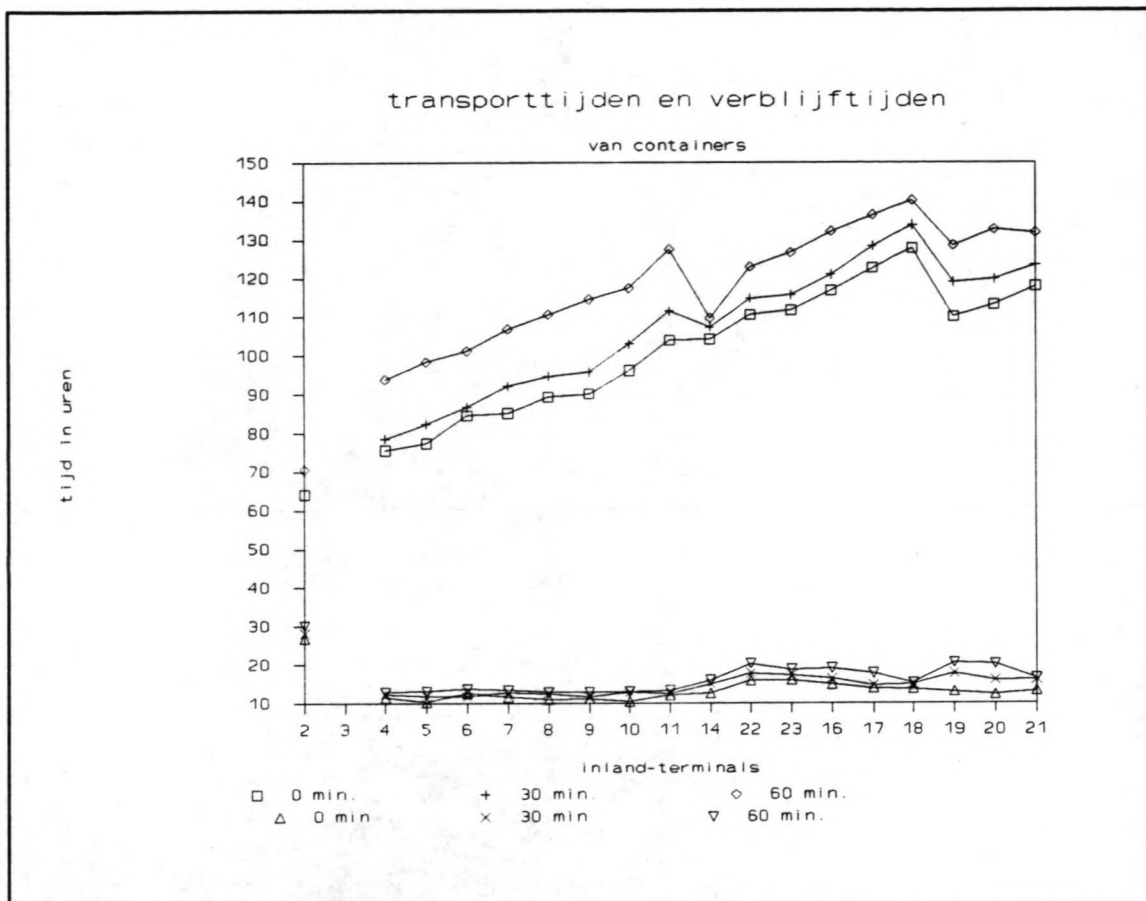
tabel VII.22 gemiddeld aantal TEU in de duwbakken vanuit Rotterdam



figuur VII.32 naar Rotterdam

simulatie met :	gebiedscode				
	I	II	III	IV	bzg
3 uur	151	165	188	190	93%
2 uur	124	139	160	161	79%
1 uur	116	125	145	147	71%

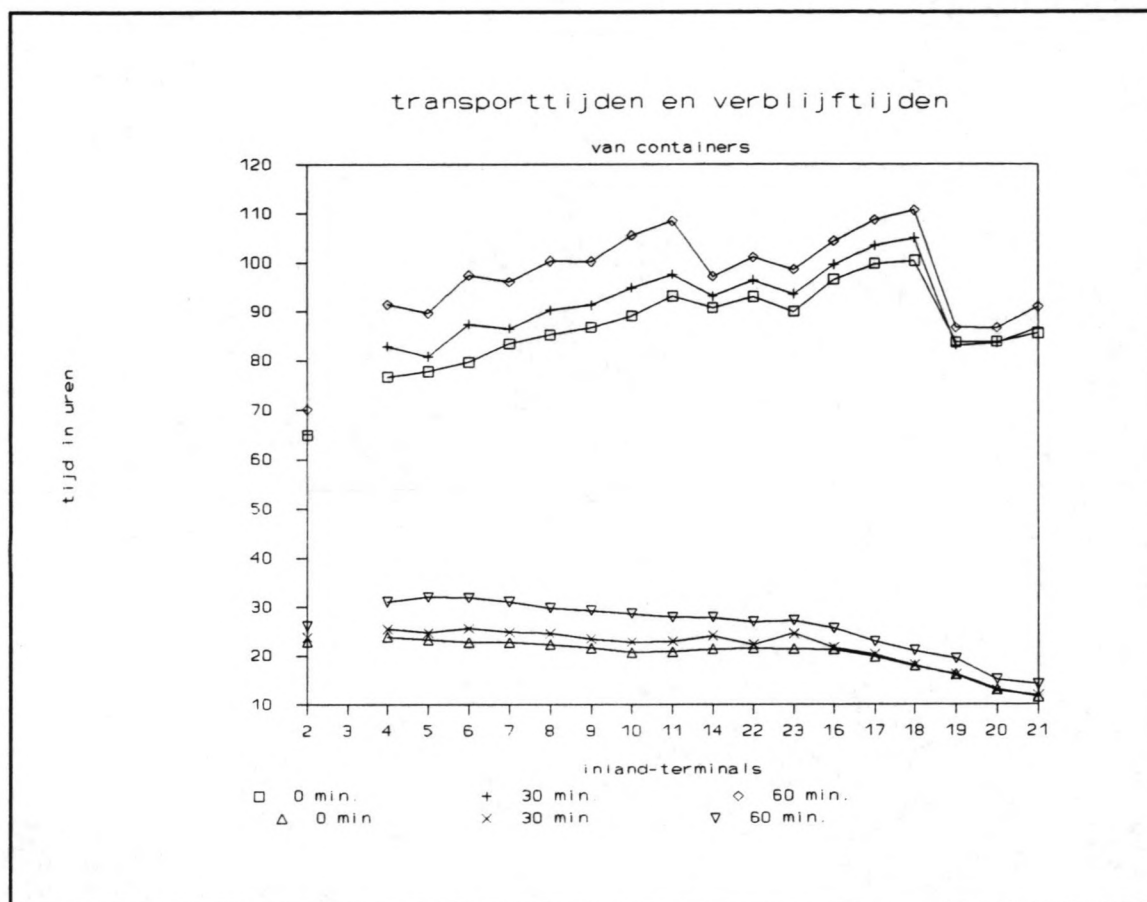
tabel VII.23 gemiddeld aantal TEU in de duwbakken naar Rotterdam



figuur 33 vanuit Rotterdam

simulatie met :	gebiedscode				
	I	II	III	IV	bzg
30 min	58	58	113	131	51%
60 min	63	62	121	141	54%

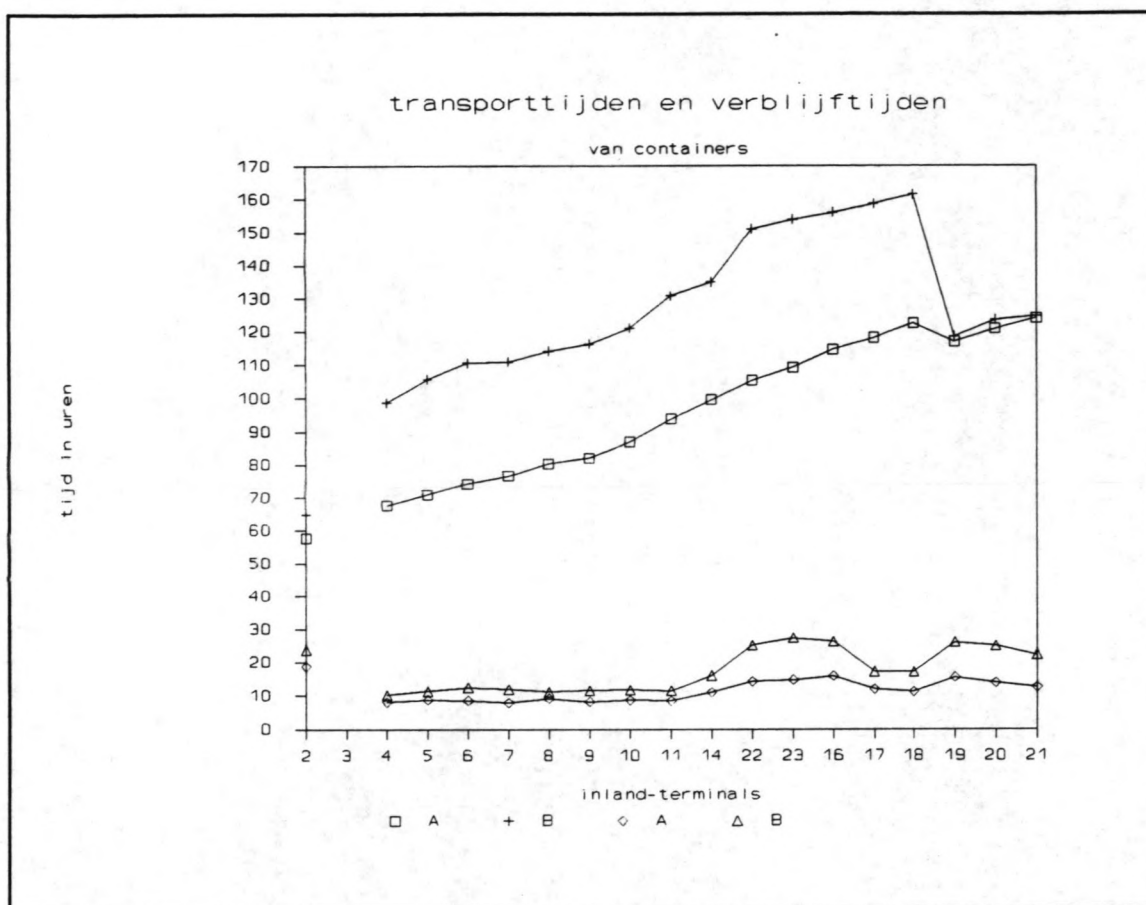
tabel VII.24 gemiddeld aantal TEU in de duwbakken vanuit Rotterdam



figuur VII.34 naar Rotterdam

simulatie met :	gebiedscode				
	I	II	III	IV	bzg
30 min	121	131	151	152	74%
60 min	130	141	162	163	80%

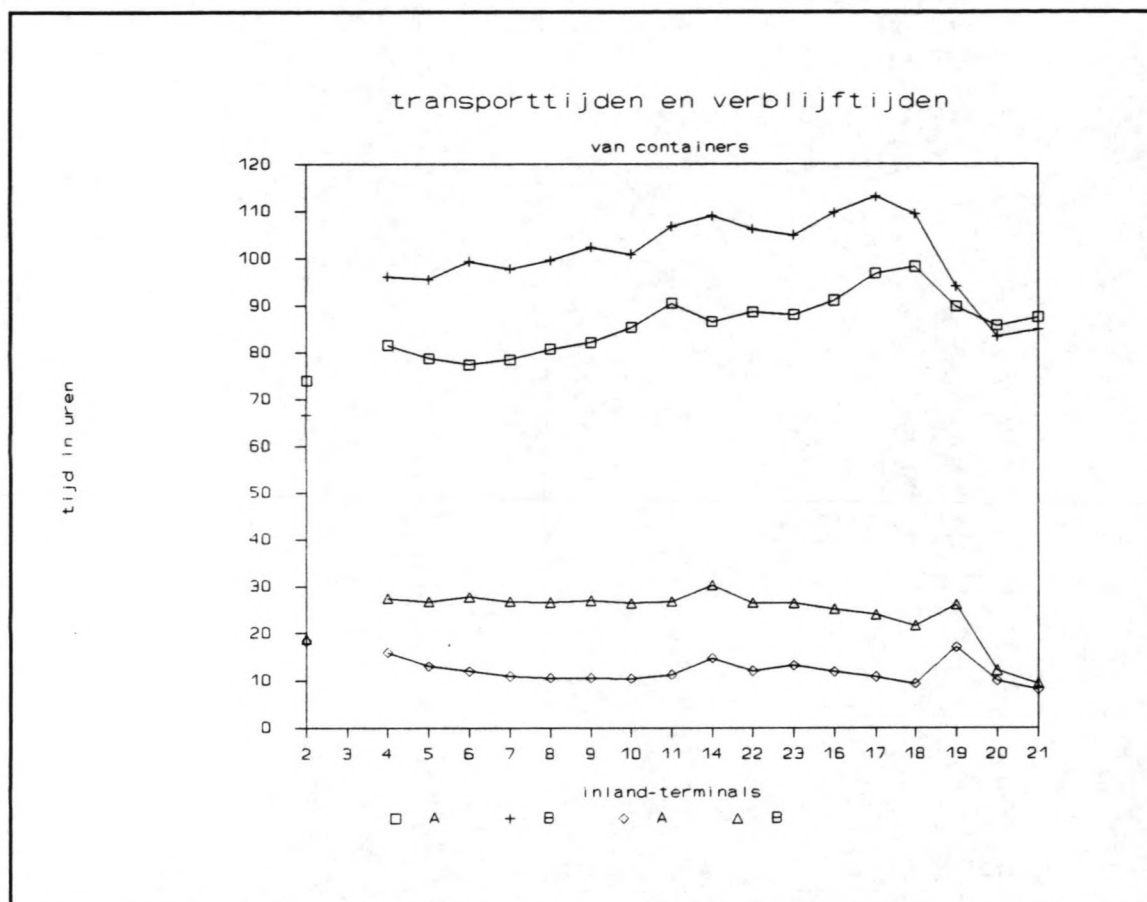
tabel VII.25 gemiddeld aantal TEU in de duwbakken naar Rotterdam



figuur VII.35 vanuit Rotterdam

simulatie met :	gebiedscode				
	I	II	III	IV	bzg
A	77	61	123	145	56%
B	90	73	144	166	65%

tabel VII.26 gemiddeld aantal TEU in de duwbakken vanuit Rotterdam

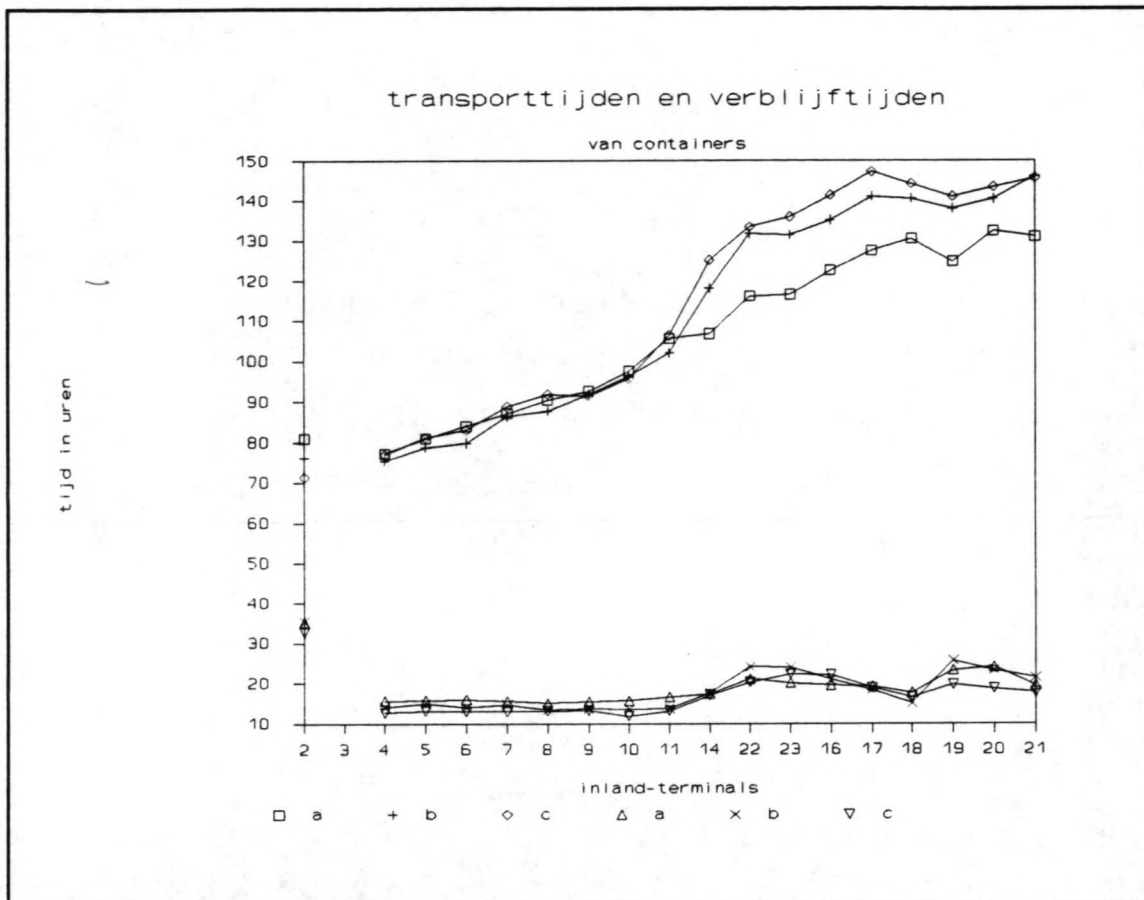


figuur VII.36 naar Rotterdam

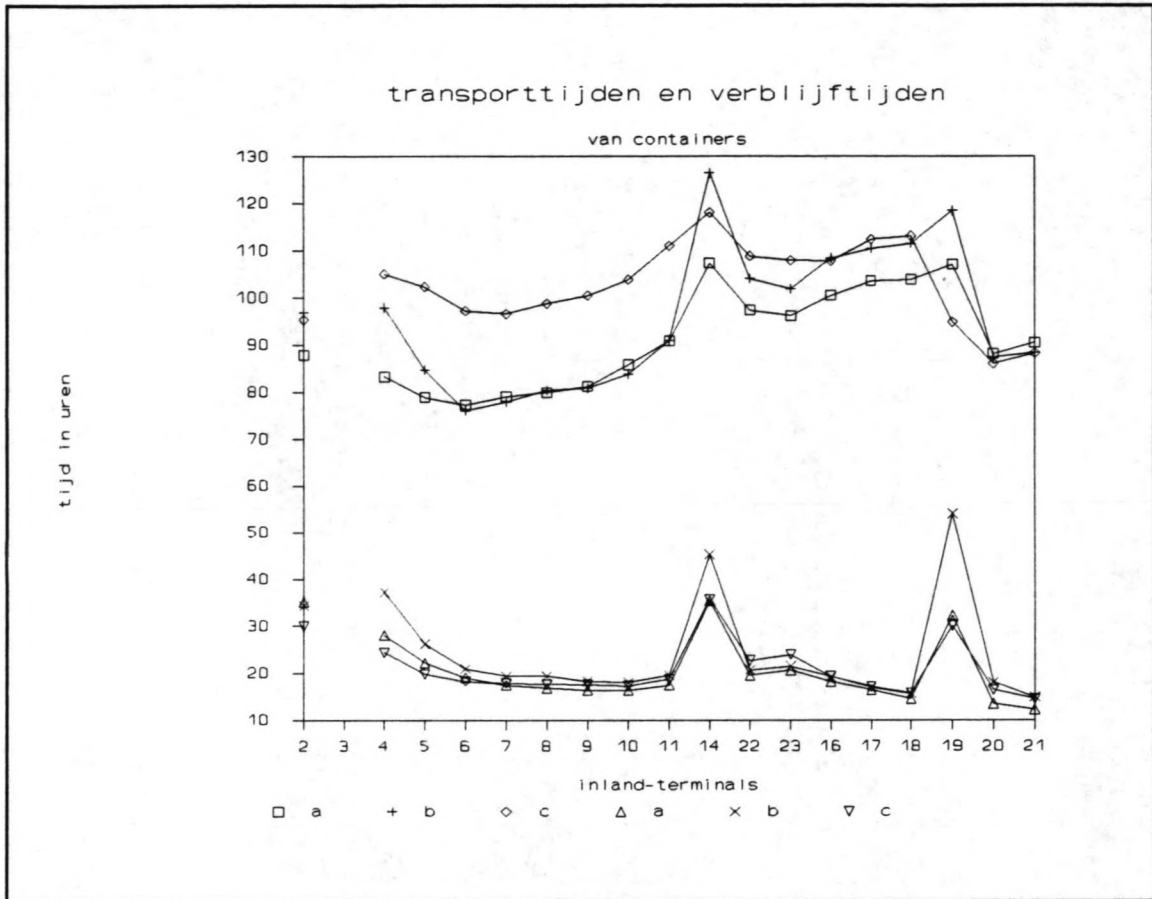
simulatie met :	gebiedscode				
	I	II	III	IV	bzg
A	129	144	156	158	78%
B	153	172	184	181	92%

tabel VII.27 gemiddeld aantal TEU in de duwbakken naar Rotterdam

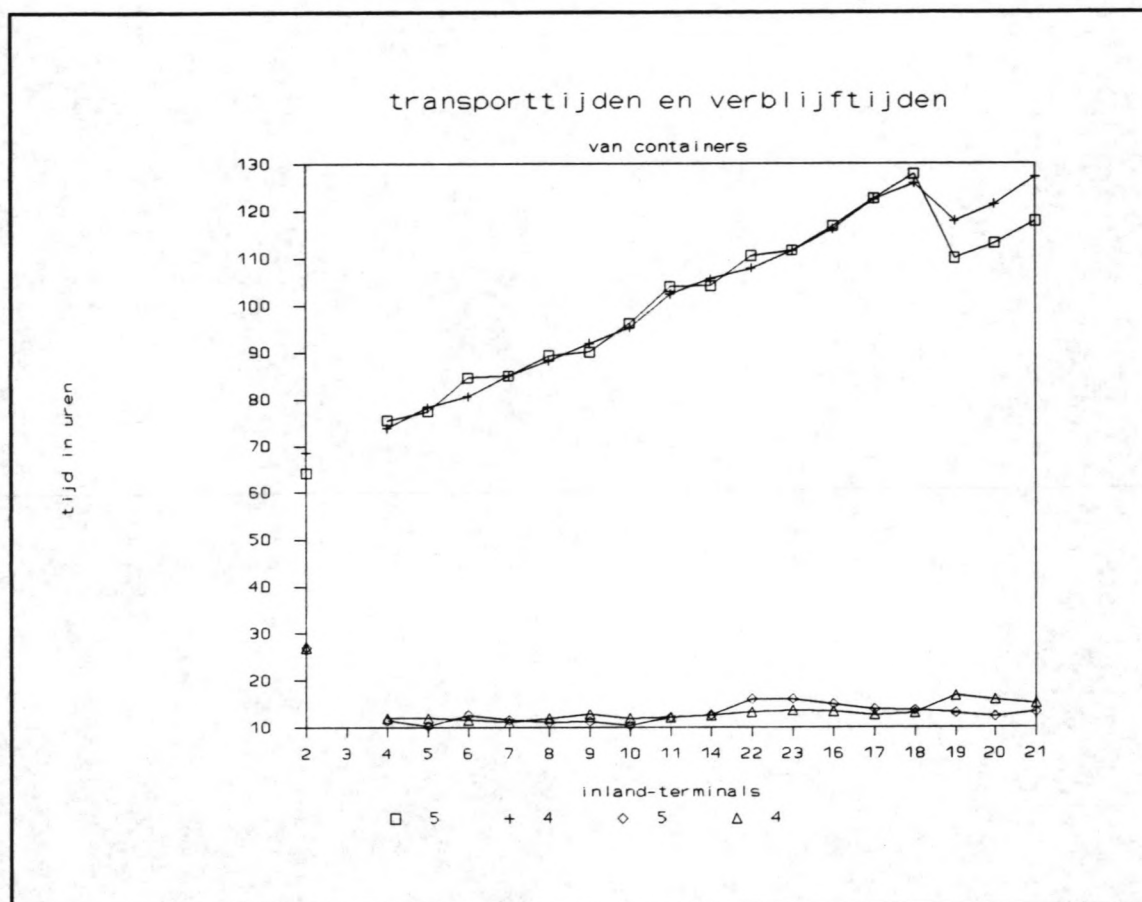




figuur VII.37 vanuit Rotterdam



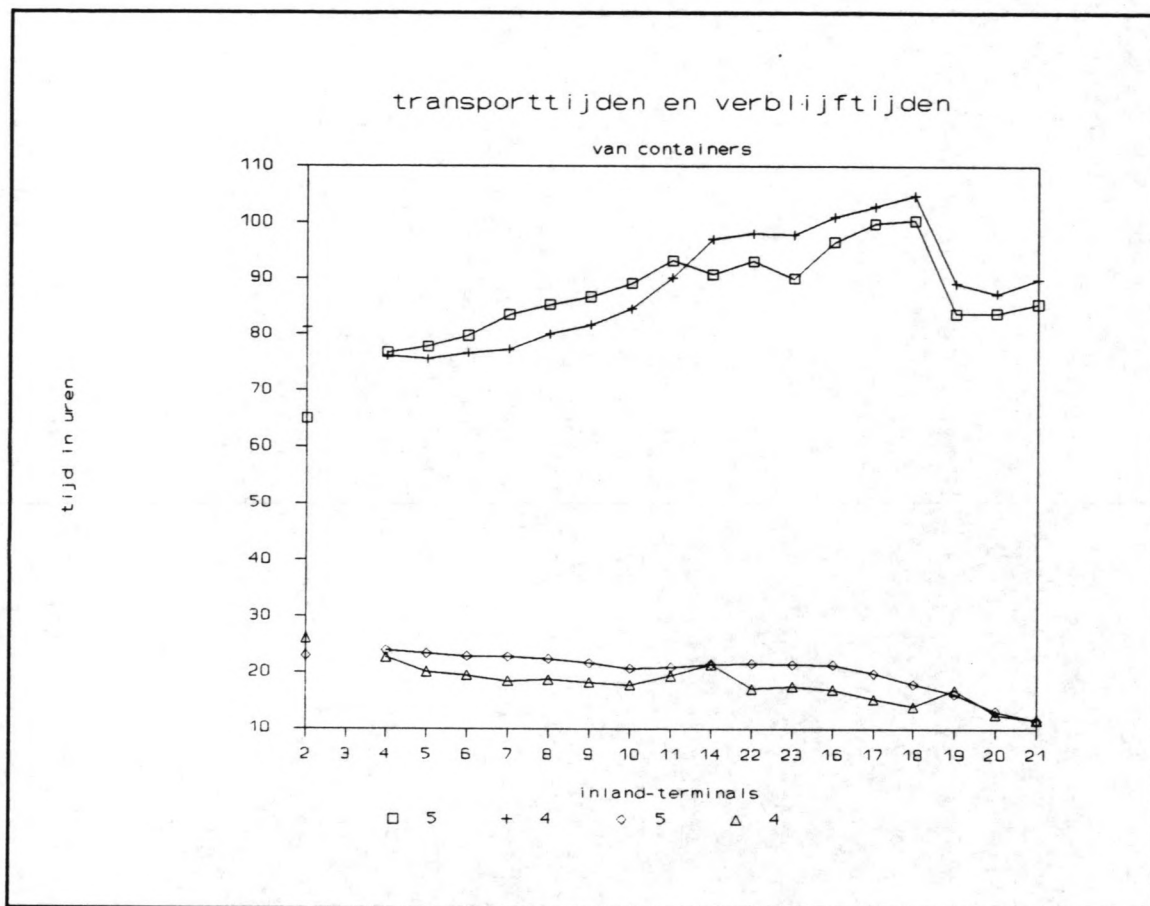
figuur VII.38 naar Rotterdam



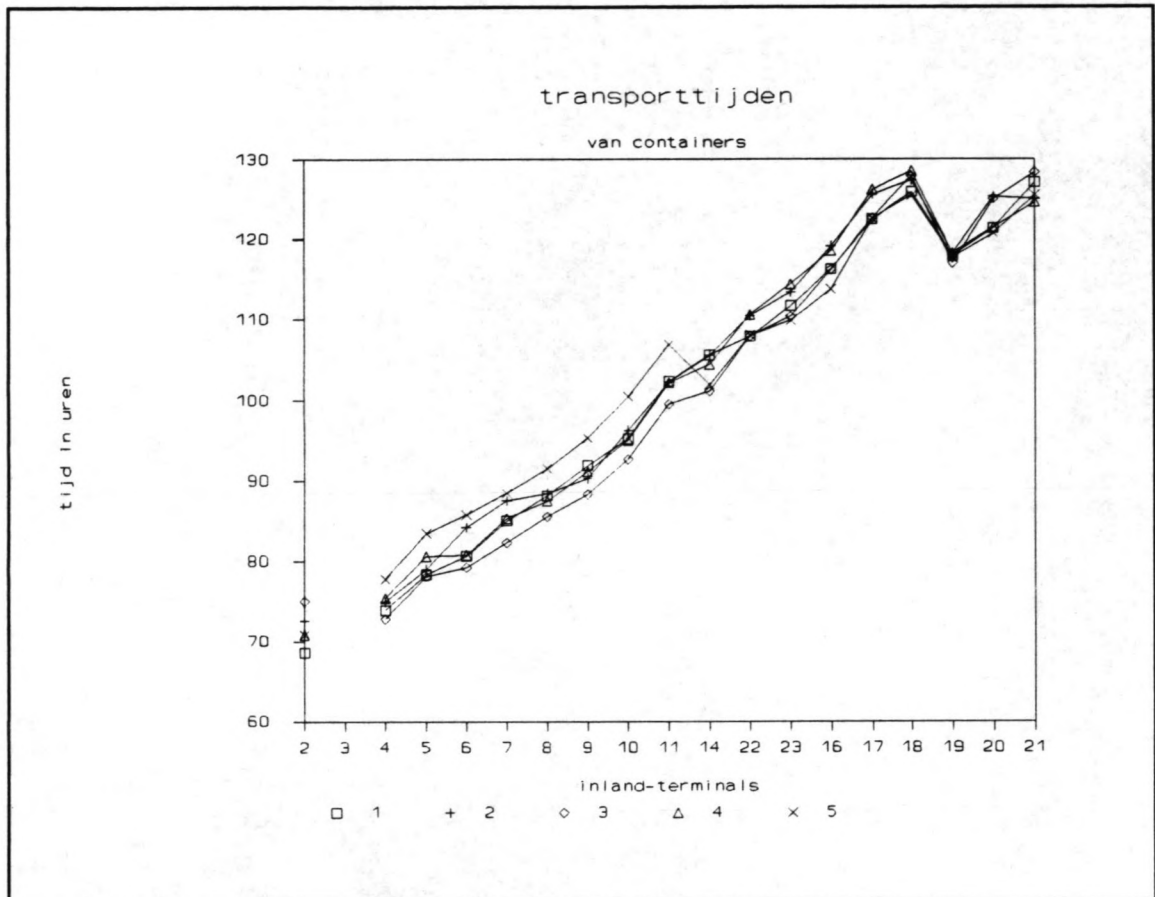
figuur VI.39 vanuit Rotterdam

4 transportduwbotten	gebiedscode				
	I	II	III	IV	bzg
opvaart	59	59	114	133	51%
afvaart	119	133	151	151	75%

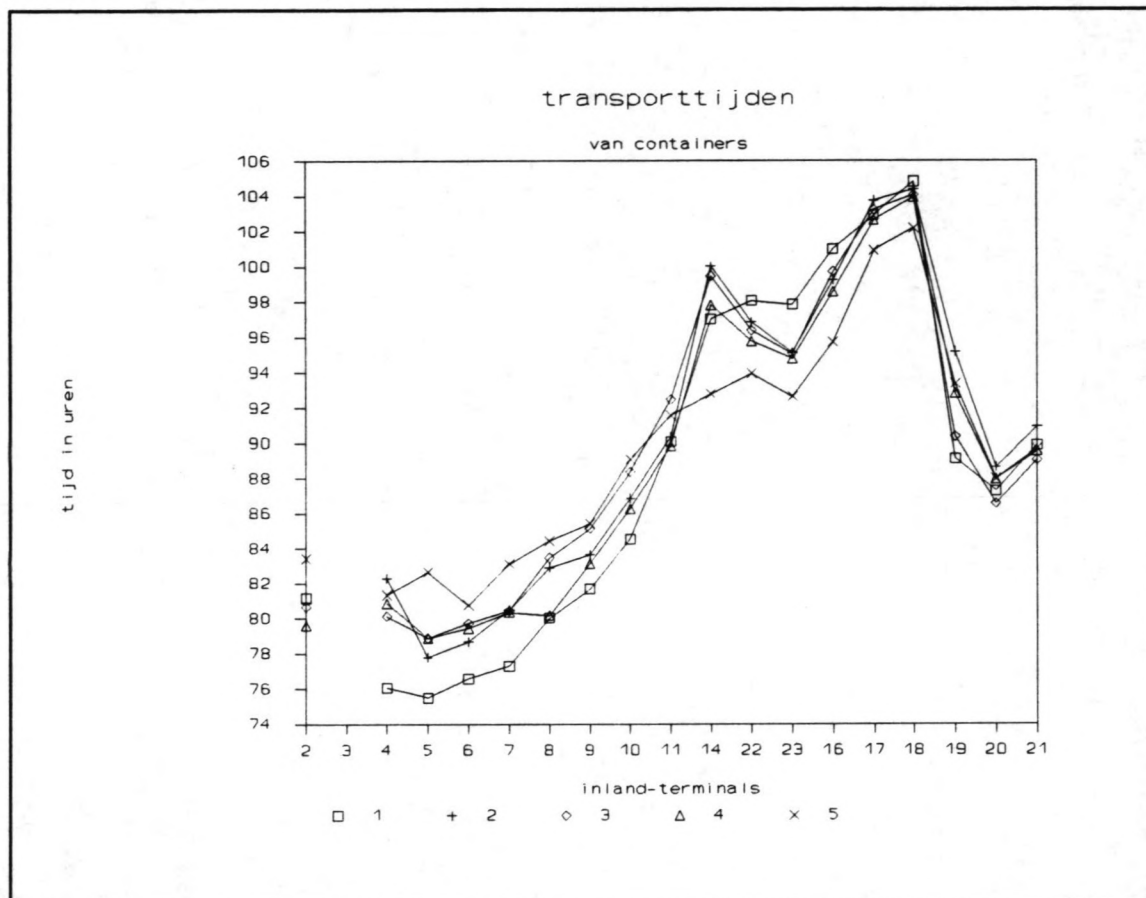
tabel VII.28 gemiddeld aantal TEU in de duwbakken



figuur VII.40 naar Rotterdam

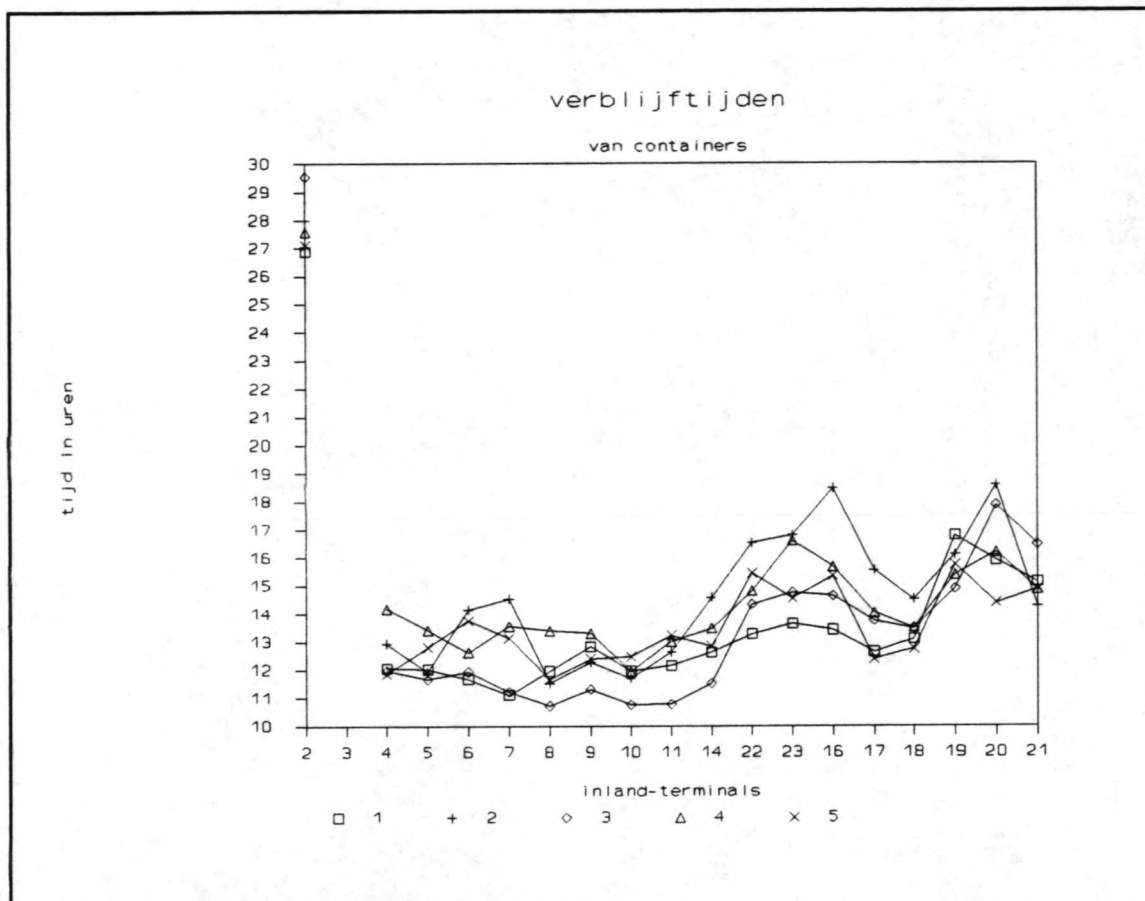


figuur VII.41 vanuit Rotterdam

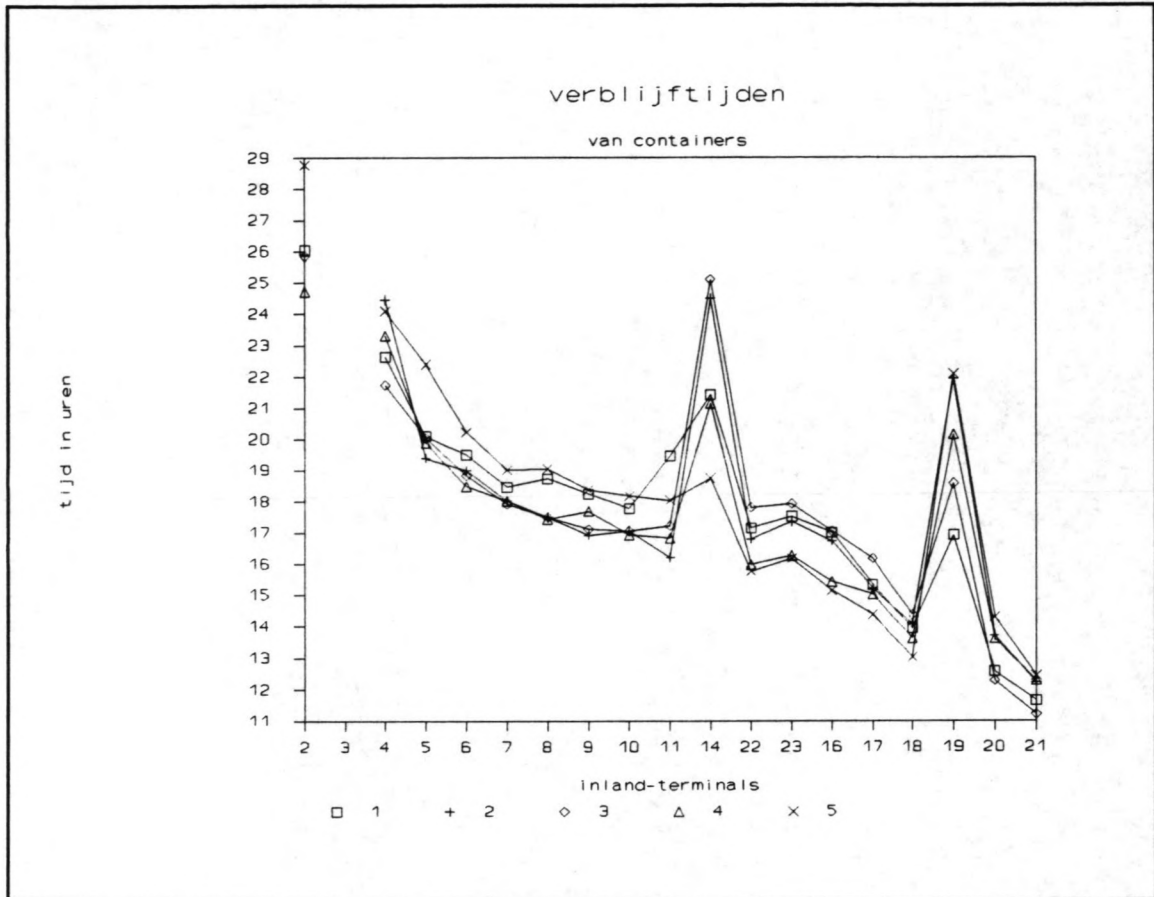


figuur VII.42 naar Rotterdam





figuur VII.43 in Rotterdam



figuur VII.44 op inland-terminals

BIJLAGE HOOFDSTUK 8

omschrijving	tijdsduur	discontovoet	kosten in guldens per jaar
casco	30 jaar	12%	26.169.500
motoren	10 jaar	12%	3.865.100
totaal aan kapitaalkosten			30.034.600

tabel VIII.1 berekening van de kapitaalkosten per jaar

per vaareenheid		op jaar basis
lonen	hfl. 73.000 per maand	hfl. 876.000
levensmiddelen	hfl. 10 per persoon per dag (8 personen per vaareenheid)	hfl. 29.200
totaal		hfl. 905.200

tabel VIII.2 lonen en levensmiddelen per vaareenheid

brandstof kosten per vaaruur : hfl. 362.50

berekening van de vaaruren :

de havenduwbotten :

6 uur varen in Rotterdam

4 uur afremmen, versnellen etc.

totaal : 10 vaaruren per trip

Turn around time van de havenduwbotten bedraagt : 32.8 uur

de gemiddelde tijd dat de havenduwbotten stilligen op de parking : 6 uur. De totale cyclustijd bedraagt dan 40 uur. Hieruit volgt dat een havenduwboot  $365 \cdot 24 / 40 = 219$  trips per jaar maakt.

Er zijn 4 havenduwbotten dus het totaal aantal vaaruren voor de haven duwbotten bedraagt :  $219 \cdot 10 \cdot 4 = 8760$  uur.

de transportduwbotten :

de cyclustijd bedraagt 105 uur.

de turn around time bedraagt gemiddeld 100,9 uur

Hieruit volgt dat een transportduwboot  $365 \times 24 / 105 = 83.4$  trips per jaar kan maken.

het totale aantal vaaruren voor de transportduwbotten bedraagt :  $100,9 \times 83,4 \times 4 = 33660$  uur

de distributieduwboten :

duwboot nummer	distributie gebied	aantal trips in 110 dagen	berekende gemiddelde turn around time inclusief stilliggen	gemiddelde geregistreerde turn around time (exclusief stilliggen)	gemiddelde stilligtijd	gemiddelde overslagtijd per trip	vaaruren per jaar
6	II	46	57.4	54	3.4	10.6	6623
7	II	45	58.7	52.9	5.8	10.2	6372
8	III	45	58.7	49.9	8.8	13.6	5417
9	III	46	57.4	50.8	6.6	15.2	5433
10	IV	93	27.5	24.9	2.6	15.1	3122
totaal aantal vaar uren							26967

tabel VIII.3 berekening van de vaaruren van de distributieduwboten per jaar.

de totale vaaruren van alle duwbotten bedraagt :  $8760 + 33660 + 26967 = 69387$  uur. De brandstof prijs per vaaruur bedraagt 362.50 (gasolie + smeerolie). Hieruit volgt dat de totale brandstofkosten :  $69387 \times 362.5 = \text{hfl. } 25.152.788$  bedragen.

		kosten in gulden (op jaar basis)
totaal aan kapitaal kosten		30.034.600
totaal aan lonen en levensmiddelen	13 duwboten	11.767.600
totaal aan brandstofkosten		25.152.788
verzekering	0.7% van systeem prijs	1.610.000
onderhoud en reparatie	1.5% van systeem prijs	3.450.000
subtotaal		72.0 miljoen
diverse en overhead	15% van subtotaal	10.8 miljoen
totale kosten per jaar		82.8 miljoen
kosten per TEU	400.000 TEU per jaar	207.04
kosten per TEU km.	192.977.821 TEU km per jaar	0.43

tabel VIII.4 exploitatie berekening



BIJLAGE : GESPREKKEN MET REDERS

Inhoudsopgave

Rhinecontainer B.V. . . . . .	1
Danser Container Line B.V. (DCL) . . . . .	3
Compagnie Française de Navigation Rhénane (CFNR) . . . . .	4
Europese Waterweg Transporten N.V. (EWT) . . . . .	5
Combined Container Service GmbH & Co.KG (CCS) . . . . .	6

Rhinecontainer B.V.  
 "Waalstaete"  
 Waalhaven Z.Z. 2  
 P.O.Box 59099  
 3008 PB Rotterdam  
 Havennummer 2248  
 Tel.: 010-4951144

gesproken met :  
 dhr. van der Sloot  
 dhr. Sonneveldt

datum :  
 1-7-1992

Rhinecontainer werkt samen met 3 andere reders. Samen vormen zij het Fahrgemeinschaft Niederrhein. Dit fahrgemeinschaft richt zich op de Nederrijn. De havens die het fahrgemeinschaft aandoet liggen in het gebied van Nijmegen tot en met Keulen.

Voorheen was de beladingsgraad van de schepen van Rhinecontainer 50 à 55 %. Voor het fahrgemeinschaft is dit gestegen tot 75 % en men hoopt 80 % beladingsgraad te halen.

Prijs voor vervoer 1 TEU van Rotterdam naar Duisburg 100 Mark.

Scheepskosten per TEU van Rotterdam naar Duisburg f 78

Scheepskosten per TEU van Rotterdam naar Duisburg f 130

(geldt voor duwbakken)

Aantallen TEU's vervoerd van en naar Rotterdam, voor de Nederrijn en vervoerd door het fahrgemeinschaft :

1990 : 92000 TEU

1991 : 85000 TEU

1992 : 91000 TEU (verwachting)

Het fahrgemeinschaft vervoert vrijwel alle containers op de Nederrijn.

Het fahrgemeinschaft vaart met schepen van ± 100 TEU op de Nederrijn. Rhinecontainer vaart met schepen van ± 200 TEU op Karlsruhe en met schepen van ± 100 en ± 200 TEU op Mainz en Frankfurt.

Invloed lage waterstand

Bij voldoende waterstand : max ± 3300 ton beladingsgewicht.  
 Bij laag water Kaub Peel 1.80 m. + 0.8 m. afladen, 2100 ton beladingsgewicht. Bij te weinig capaciteit wordt er een duwbak voor het schip gezet of een extra schip gehuurd.

Nadelen duwbak vervoer :

- bakken niet flexibel
- terminals te klein
- weinig wal ruimte
- vervoersstroom tot Keulen bekeken. Hieruit volgt dat container vervoer m.b.v. duwbakken duurder wordt dan het nu is. Dus niet concurrerend.
- huidige methode sneller
- niet elke haven is geschikt om aan te doen met een duwboot combinatie
- particuliere schippers werken onder de CAO lonen.
- inhuren van een schip voor een vaste prijs.

- nu maakt een schip twee vaarten per week

gesprek 23-2-1993

Er is een sluis op de Main tussen Mainz en de haven van Höchst en Frankfurt. Hier kan max. één duwboot met twee Europa IIa bakken in, met max. 3 lagen containers.

---

Danser Container Line B.V. (DCL)  
Adriaan Volkersingel 19  
3361 HB Sliedrecht  
Tel.: 01840-10955

gesproken met :  
    dhr. Nefkens

datum :  
21-12-1992

Een overslagtijd  $\pm$  3 min. per container is ideaal, maar rederijen zijn meer geïnteresseerd in de totale haventijd, dus ook de wachttijden voordat geladen en gelost kan worden. Dit houdt dus in de tijd tussen het aankomen van een schip en het weggaan van een schip. Er wordt nu een onderzoek verricht in Rotterdam naar deze tijden.

Tussen Bingen en St.Goar is geen voorspanboot nodig bij koppelverbanden. Deze koppelverbanden hebben soms dezelfde afmetingen als een duwboot met 4 bakken.

Bij de sluizen op de Main treden vrijwel geen wachttijden op voor de boten. Een van de sluizen heeft een beetje een ronde vorm. De maximale afmetingen van het te schutten schip wordt hierdoor bepaald. De afmetingen zijn : L : 110 m. B : 11.40 m.

Compagnie Française de Navigation Rhénane (CFNR)  
Willemskade 18  
3001 KG Rotterdam  
Tel.: 010-4135425

gesproken met :  
dhr. Kuypers

datum :  
21-12-1992

De CFNR heeft met duwboten en duwbakken gevaren. De CFNR doet dit nu niet meer. Het is voorgekomen dat er drie containers waren in Straatsburg die naar Rotterdam getransporteerd moesten worden. Ondanks de kleine lading moest er toch gevaren worden.

kosten van duwvaart Rotterdam naar Straatsburg : Fl. ± 15.000  
uur van een duwbak Fl. 500 per dag  
uur van een duwboot DM 5000 per dag

De CFNR vormt samen met DCL en SRN Alpina een fahrgemeinschaft.

De CFNR vaart voornamelijk met motorschepen en koppelverbanden. vast- en loskoppeltijden duwbakken

15 min. als de duwbak beschikbaar ligt  
anders : 30 min. à 45 min. (ankers ophalen en verleggen van de andere duwbakken). Vaak is er een verzamelplaats voor de duwbakken, waar dus ook meerdere bakken kunnen liggen.

4 duwbakken aan elkaar vastkoppelen in 1.5 à 2 uur, hier komt nog 15 min. bij om bakken te koppelen aan de duwboot.

Een duwboot combinatie is in ± 30 min. op snelheid.

Deze tijden zijn niet erg belangrijk. De storende factor is het wachten bij terminals. Prompt laden en lossen is het grootste probleem. Vooral in Rotterdam waar de zeevaart voorrang heeft is dit een groot probleem.

Voorspanboot in Bingerloch (tussen St.Goar en Bingen).

Bij lage waterstanden kan er een probleem ontstaan doordat de duwboot niet genoeg vermogen kan ontwikkelen om vooruit te komen, omdat hierdoor de bodemspeling te klein wordt. Op dit traject kan niet geankerd worden, omdat er een rotsbodem is. De voorspanboot wordt alleen ingehuurd in bijzondere omstandigheden en uit voorzorg. Als er problemen ontstaan zonder voorspanboot hulp dan kan de het schip als verloren beschouwd worden, omdat er niet geankerd kan worden. Kosten voorspanboot hulp Fl. ± 1000 (800 à 900 DM)

Op de Main richting Frankfurt kan met max. 2 bakken gevaren worden. Op de Rijn tot Koblenz kan met 6 bakken gevaren worden bij hoge waterstand. Naar Frankfurt zijn maximaal 3 lagen containers in de duwbakken mogelijk.

Het schutten van boten kost 30 à 40 min per sluis.

\* op het moment is er een recessie in het vervoer.

\* bij normale waterstand kunnen coasters naar Duisburg varen.



Europese Waterweg Transporten N.V. (EWT)  
Waalhaven Z.Z.2  
3088 HH Rotterdam  
Tel.:010-4951233

gesproken met :  
dhr. Plugge

datum :  
4-1-1993

Vaarsnelheid duwboot met vier bakken :  
16 km/h t.o.v. stilwater  
stroomsnelheid 6 km/h : opvaart 10 km/h  
afvaart 22 km/h

Aantal bakken heeft geen invloed op de vaarsnelheid, omdat de duwboot voldoende vermogen heeft om dit te kunnen compenseren.

Bingen en St.Goar  
Er kan hier gevaren worden met 4 bakken en er is geen voorspanboot nodig.

Afmetingen duwbak : 76,5 m. bij 11,40 m.; Europa II

loskoppeltijden ± 15 min. (puur loskoppelen)

dagkosten bak :  
investering  
afschrijving  
reparatie / onderhoud

kosten : duwbak Europa II Fl. 1 miljoen  
duwboot (voor 6 bakken) Fl. 15 à 18 miljoen

Levensduur duwbakken : 25 jaar (indien alleen voor containers)  
dus 4% afschrijving per jaar.

Volgend gesprek met EWT :

de prijs van smeerolie bedraagt momenteel f 2,50 à f 2,60 per liter. de prijs van gasolie bedraagt rond de 34 cent per liter. Een vuistregel is dat een duwboot 155 gr gasolie per vaaruur verbruikt. Hieruitvolgt dat een 5400pk duwboot (is nodig voor varen met 6 bakken) f 350,- per uur aan gasolie gebruikt en f 12,50 aan smeerolie.

De lonen voor een vaar eenheid bedragen f 73.000 per maand bij continu vaart.

voor de kosten voor levensmiddelen waren geen cijfers beschikbaar. Er wordt in alle onkosten voorzien voor levensonderhoud. Als voorbeeld wordt genoemd dat er een keer voor een duwboot voor zo'n f 200,- aan vlees voor een week werd gekocht.

Combined Container Service GmbH & Co.KG (CCS)  
Strevelsweg 700 / 612

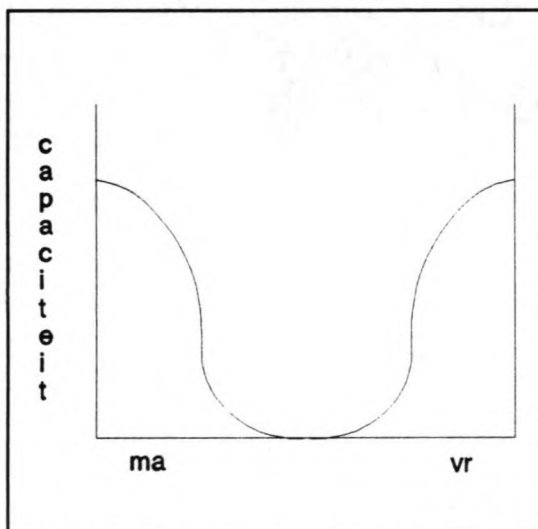
Tel.:010-4101500

gesproken met :  
dhr. Denis

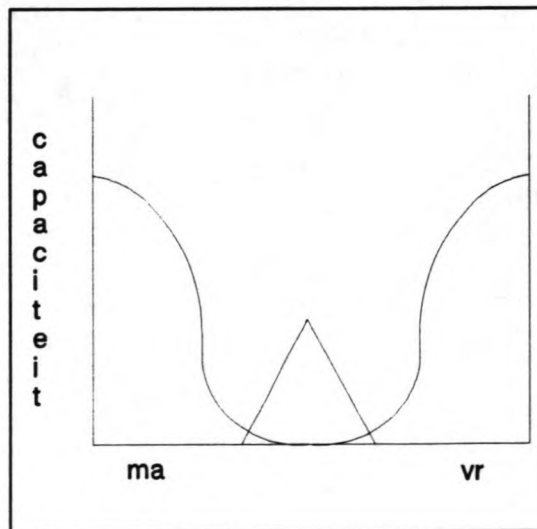
datum :  
28-1-1993

De CCS heeft een transport systeem onderzocht, ook in dit systeem worden duwboten en bakken gebruikt. Allereerst een aantal opmerkingen :

- probleem Rotterdam : een binnenvaartschip doet gemiddeld 11 terminals aan per call. Hierdoor ontstaat een gemiddelde verblijftijd in Rotterdam van  $\pm$  36 uur (varen, lossen, laden en wachten). De vaartijd naar Mannheim bedraagt 30 uur.
- er kan gebruik worden gemaakt van de VCT, deze haalt de "ruis" weg. Als naar een terminal weinig containers moeten, dan kunnen deze meegegeven worden aan de VCT.
- de capaciteit van de binnenvaartvloot is groot op maandag en vrijdag (zie figuur 1). Als een klant maandag te laat is dan moet zijn container dus tot vrijdag blijven wachten. Er moet dus midden in de week meer capaciteit worden gegenereerd (zie figuur 2). Dit kan door een nieuw schip te kopen, maar de kosten hiervoor zijn hoog (hfl.1,2 miljoen)



figuur 1



figuur 2

Het systeem werkt als volgt : in Rotterdam wordt gevaren met zelfvarende duwbakken. Deze bakken hebben een bepaald gebied, zoals Eemhaven, Waalhaven of ECT-Delta. Deze bakken worden met een duwboot naar Nijmegen gebracht. In Nijmegen worden de bakken gelost en weer geladen met containers voor Rotterdam. Deze bakken worden geladen voor een bepaald gebied. Ook komt er een bak met restanten, deze wordt aan de VCT gekoppeld. Er wordt ook een bak

geladen voor Antwerpen. Vanuit Nijmegen worden de containers geladen in containerschepen die deze gaan distribueren in Duitsland. De duwboot vaart tussen Nijmegen en Rotterdam (opvaart 12 uur, afvaart 8 uur). Het extra materieel : 18 zelfvarende duwbakken en één duwboot.

Schatting aantallen containers : 400.000 TEU's

Schatting aantallen containers voor Antwerpen : 80.000 TEU's

losse opmerkingen :

- Terminal Höchst is gesloten op zaterdag en zondag
- Terminal Ludwigshafen alleen 's nachts
- prijs move Duitsland hfl 36 a 40.
- Waalhaven alleen export, geen import en voornamelijk lege containers. (kosten move lege container ± hfl 40)
- transport / vaartijd ongeveer 4 dagen voor de midden Rijn (t/m/ Karlsruhe).
- weg wordt duurder !! (milieueisen etc.)
- er wordt eventueel gevaren met een leeg schip (om de continuïteit in de afvaarten te houden).
- lossen van containers tijdens opvaart en laden containers tijdens afvaart.
- belangrijk voor transport systemen :
  - vaak weghalen van containers in Rotterdam.
  - tijd niet echt belangrijk (in dagen)
  - bezettingsgraad

gesproken met :  
dhr. Veldhuis

datum :  
15-2-1993

Op de Main tot en met de haven van Frankfurt is één sluis gesitueerd. Deze ligt voor Höchst. De maximale stapelhoogte van containers bedraagt 3 lagen.



