

SLUIZEN

SLUISSIMULATIE

KANAALOPTIMALISATIE

DEEL 2

D. OOSTERVELD

FEBRUARI 1976

OPTIMALISEREN VAN EEN  
NETWERK VAN KANALEN

CASE - STUDIES

DEEL II van het

Afstudeerverslag van

D. Oosterveld.

Delft,  
januari 1976.

Inhoudsopgave

<u>Hoofdstuk I</u>	pag. 1
Inleiding optimalisatie	
<u>Hoofdstuk II</u>	pag. 4
Optimalisatie	
<u>Hoofdstuk III</u>	pag. 23
CASE - STUDIES	
Sluis bij Lith	
<u>Hoofdstuk IV</u>	pag. 32
Procesbeschrijvingen bij het gebruik van deelkolken.	
<u>Hoofdstuk V</u>	pag. 39
Aanpak van de simulatie	

Bijlage 1.

    Uitwerking sluis bij Lith

Bijlage 2.

    Uitwerking nieuw te bouwen sluizen  
    in de Philipsdam.

## Hoofdstuk I

In deel I is uiteengezet, hoe de simulatie verloopt van het passeren door schepen van een sluizencomplex en het doorlopen van een netwerk van kanalen.

Het eerste gedeelte van dit deel handelt over de optimalisatie van het scheepvaartverkeer in het netwerk.

Uit de simulatie blijkt, dat de schepen, die bij een generator van het te simuleren netwerk arriveren, in een van te voren bekende verhouding zich verdelen over de verschillende routes.

Nu komt het voor, dat twee of meer routes naar dezelfde bestemming leiden en er ook schepen zijn, die die bestemming als uitgangspunt hebben. Voor deze schepen bestaat er dan de keuzemogelijkheid één van die routes te varen. In de simulatie zijn we verplicht een verhouding over de routes te geven, dus ook over de routes, die eenzelfde bestemming hebben.

De vraag is dan, of het ook mogelijk is op basis van een beslissingscriterium deze verhoudingen te laten veranderen. Voordat met het uitwerken van deze vraag begonnen kan worden, moet eerst vastgesteld worden, wat het beslissingscriterium moet zijn en welke beperkingen er opgelegd moeten worden aan de keuzemogelijkheid.

In de praktijk zal een schipper die route kiezen, die hem het minste kost aan brandstof en die hem het snelst naar de plaats van bestemming zal brengen.

In een aantal gevallen kan hij deze optimale keuze niet maken, omdat er een beperking geldt in de route van zijn optimale keuze van het scheepstype, waartoe het schip behoort.

Achtereenvolgens zal de kosten, de winsten van een snellere route en de beperking van de vaarweg in beschouwing worden genomen.



### De kosten van een vaarweg

De kosten van een vaarweg worden gevormd door de stookkosten van het scheepsvervoer en het betalen van tolgelden bij bruggen en sluisen.

Per route en per scheepstype moeten deze kosten vermeld worden. Op een stromende vaarweg zullen de kosten van de brandstof stroomopwaarts groter zijn, dan in de omgekeerde richting.

### De winsten van een snellere route

Deze winsten zijn tijdwinsten, die in een geldsom uitgedrukt worden.

Ook voor deze winsten geldt, dat zij afhankelijk zijn van de route, de plaatst waar de schepen in het systeem komen en het scheepstype.

De eerste afhankelijke, n.l. de route is de parameter die bepaald moet worden, zodat de andere twee gegeven moeten zijn.

Daar er binnen een bepaald scheepstype nog een grote verscheidenheid aan winsten per tijdseenheid zullen zijn, worden deze winsten dan ook in de vorm van een oplopend histogram (niet te verwarren met een gesommeerd histogram) gegeven.

Het kader waarbinnen deze winsten gelegen zijn is van 0 tot 100 geld-eenheden.

### Beperking van de vaarweg

Doordat de diepgang, de breedte, een bocht of de breedte van een brugdoorgang en een sluis een beperking oplevert voor bepaalde type schepen, zal voor deze type schepen een beperking gelden.

Dit kan zijn het volledig uitsluiten van het gebruik van de vaarweg voor enkele type schepen of een uitsluiting

van een bepaald scheepstype bij een zekere diepgang van een schip.

Bij de optimalisatie van het gebruik van een netwerk van kanalen, moet met deze factoren rekening gehouden worden.

Concluderend kan dus gesteld worden, dat de te bepalen grootheid het kiezen van een bepaalde optimale route is, en de te geven grootheden moeten zijn:

- a. per route de kosten van het gebruik van die route.
- b. in histogramvorm de winsten per scheepstype, per generator.
- c. de beperkingen van de vaarwegen.

## Hoofdstuk II

### De optimalisatie

De optimalisatie is onder te verdelen in vier groepen, die in het optimalisatie programma ook duidelijk te onderscheiden zijn.

De eerste groep bepaalt de totale kosten van een route, en de gemiddelde doorvaartijd door die route.

De totale kosten van een route is de kilometerprijs maal het aantal kilometers.

De doorvaartijd is de gemiddelde in het simulatiemodel gemeten doorvaartijd van alle schepen, die van die route gebruik gemaakt hebben.

Deze doorvaartijd bestaat uit een tijd die nodig is om een kanaalpand doortevaren (aantal km / snelheid) en de wachttijden en passeertijden van sluisen en bruggen. Indien geen schepen van deze vaarweg gebruik gemaakt hebben, dan wordt de gemiddelde doorvaartijd berekend uit het aantal kilometers van die route en de passeertijd van de sluisen en bruggen in die route, tenminste, als deze bekend is uit de simulatie, anders wordt een passeertijd van een half uur in acht genomen.

De tweede groep rangschikt de kosten naar de verschillende routes van een bepaalde generator.

Schepen, die een tijdwinst hebben, die groter is dan de gerangschikte kosten van een bepaalde route, maar kleiner is, dan die van eventueel nog een andere route, kiest men de eerst genoemde route.

De absolute ondergrens van de kosten per route is 0 en de absolute bovengrens van de kosten per route is 100.

Deze getallen drukken een geldeenheid uit.

Hoe het rangschikken daarvan gaat, is beschreven in paragraaf 2.

In de derde groep worden de schepen, gezien hun tijd-  
winsten herverdeeld over de verschillende routes, dat wil  
zeggen, dat de verhouding van schepen, die meer routes  
kunnen kiezen opnieuw uitgerekend wordt.

Dit is verder beschreven in paragraaf 3.

Hoe de schepen herverdeeld worden als er een beperking  
geldt voor een gekozen route blijkt uit de vierde  
groep. In eerste instantie worden ongeacht de beperking  
de schepen over alle routes herverdeeld. Blijkt een  
beperking te gelden voor een bepaalde route, dan wordt  
het aan die route toegewezen gedeelte aan schepen onder-  
gebracht in een goedkoopste andere route.

De derde en de vierde groep worden voor elke klasse  
afzonderlijk uitgevoerd.

De gehele optimalisatie wordt afgesloten met een pro-  
cedure waarin de berekeningen, die in de optimalisatie  
uitgevoerd worden, gerangschikt worden en op een over-  
zichtelijke wijze uitgevoerd.

In de volgende paragrafen worden de verschillende facetten  
nader toegelicht.

Elke paragraaf vangt aan met het bijbehorend stukje  
programma en vervolgens wordt in volgorde van de uit-  
te voeren opdrachten een verklarende tekst gegeven.

Er moet goed bedacht worden, dat de hele optimalisatie  
voor elke generator van schepen herhaald wordt.

Deze opdracht blijkt niet uit de optimalisatie, maar  
dit wordt gestuurd vanuit het simulatiemodel.

1. Kosten en doorlooptijd van een route

per generator

```
550 1 0 OPTIMALISEREN: PROCEDURE;
551 2 0 A(1,*)=0;A(2,*)=100;
553 2 0 K=1;PUT SKIP(3);
555 2 0 DO WHILE(BESTEMMING(N,K)≠0);
556 2 1 KOSTEN(K)=(KM(N,K)*KMPRYS(N,K));
557 2 1 TYD(K)=MEANDF(DOORLTYD(N,K))/60;
558 2 1 IF TYD(K)<0 THEN DO;
559 2 2 I=1;TYD(K)=KM(N,K)/14;
561 2 2 DO WHILE(ROUTEPAR(N,K,I)≠0);
562 2 3 IF ROUTEPAR(N,K,I)<26 THEN DO;
563 2 4 IF MEANDF(WACHTTYD(ABS(ROUTEPAR(N,K,I)))<0 THEN
564 2 4 TYD(K)=TYD(K)+0.5;ELSE
TYD(K)=TYD(K)+(MEANDF(WACHTTYD(ABS(ROUTEPAR(N,K,I))))
/60);
565 2 4 END;I=I+1;
567 2 3 END;
568 2 2 END;
569 2 1 PUT SKIP EDIT('KOSTEN VAN ROUTE',K,KOSTEN(K))(A,F(3),F(8,2));
570 2 1 PUT EDIT(' GEMIDDELDE DOORVAARTYD:',TYD(K))(A,F(6,2));
571 2 1 K=K+1;
572 2 1 END;
```

In een array A, die bestaat uit 2 rijen en 5 kolommen, worden de ondergrens en de bovengrens van de kosten/ tijden genoteerd. Er kunnen maximaal 5 routes van een generator lopen, vandaar de 5 kolommen. Als er van één generator alle routes naar verschillende bestemmingen leiden, moeten ook alle schepen, die routes blijven nemen. Vandaar dat voor elke route per definitie de ondergrens 0 en de bovengrens 100 is.

Een route, die niet gedefinieerd is heeft een bestemming 0, zolang de bestemming niet 0 is worden de kosten van elke route bepaald.

De tijd, die de schepen gemiddeld nodig hebben om van de ene naar de andere kant van de route te varen wordt genoteerd. Als er geen schepen van deze route gebruik hebben gemaakt, wordt er voor de gemiddelde doorlooptijd het getal-2 tot de macht 16 genoteerd. Als dit het geval is, dus als tijd LT 0, dan wordt het aantal kilometers van een route gedeeld door 14 (gemiddelde snelheid van de schepen) en deze tijd wordt vermeerderd met de gemiddelde wachttijden van schepen bij de sluizen, die zich in die route bevinden.

Als er geen schepen door de sluis zijn geweest, wordt deze wachttijd op 0.5 uur gesteld.

In de uitvoer worden de kosten van elke route vermeld en de gemiddelde doorlooptijd van die route.

2. Het bepalen van de ondergrens en bovengrens van kosten per route per generator

```
573 2 0 DO I=1 BY 1 WHILE(BESTEMMING(N,I)≠0);
574 2 1 DO J=I+1 BY 1 WHILE(BESTEMMING(N,J)≠0);
575 2 2 IF BESTEMMING(N,J)=BESTEMMING(N,I) THEN
576 2 2 DO; IF TYD(I)=TYD(J) THEN
577 2 3 DO; IF KOSTEN(J)>KOSTEN(I) THEN
578 2 4 A(2,J)=0; ELSE A(2,I)=0;
579 2 4 END; ELSE
581 2 3 DO; C=(KOSTEN(J)-KOSTEN(I))/(TYD(I)-TYD(J));
582 2 4 IF C>100 THEN C=100; IF C<0 THEN C=0;
584 2 4 IF TYD(I)>TYD(J) THEN
585 2 4 DO; IF C>A(1,J) THEN A(1,J)=C;
586 2 5 IF C<A(2,I) THEN A(2,I)=C;
587 2 5 END; ELSE
589 2 4 DO; IF C>A(1,I) THEN A(1,I)=C;
590 2 5 IF C<A(2,J) THEN A(2,J)=C;
591 2 5 END;
592 2 4 END;
593 2 3 END;
594 2 2 END;
595 2 1 END;
596 2 0 PUT SKIP(3) DATA(A);
```

Er wordt begonnen met de eerste route.

Voorlopig staan voor beide waarden nog een 0 en een 100 genoteerd.

We nemen nu de tweede route erbij en vergelijken de bestemming van beide routes. Als deze bestemming het zelfde is, kunnen zich, wat de tijd betreft (doorlooptijd), 3 gevallen voordoen:

- a. De doorlooptijden van beide routes zijn gelijk.
- b. De doorlooptijd van route 1 is groter dan die van route 2.
- c. De doorlooptijd van route 2 is groter dan die van route 1.

a. Als de doorlooptijden gelijk aan elkaar zijn en als de kosten van route 2 groter zijn dan die van route 1, dan wordt de bovengrens van de tweede route gelijk aan 0 gesteld. Als de kosten van route 1 groter zijn, dan wordt de bovengrens van route 1 gelijk aan 0.

b. De grenswaarde tussen route 1 en route 2 is C.

C wordt op de volgende manier gevonden:

Voorbeeld:

Stel: route 1 duurt 8 uur en kost 100.

route 2 duurt 10 uur en kost 80.

Schepen, die route 1 kiezen, moeten, gezien de kosten van deze route minstens een tijdwinst hebben van  $20/2 = 10$  geldeenheden. Schepen, die 8 gulden per uur tijdwinst hebben, hebben een verlies van  $100 - (2 \cdot 8) = 84$  indien zij route 1 kiezen en een verlies van 80 indien zij route 2 kiezen.

Voor een schip met tijdwinst 15 zijn deze getallen respectievelijk 70 en 80.

De algemene vorm van C is :

$$C = \frac{\text{Kosten r 2} - \text{Kosten r 1}}{\text{Dltijd r 1} - \text{Dltijd r 2}} .$$

Mocht de waarde van C de 0 onderschrijden of de 100 overschrijden, dan wordt de waarde van C resp. 0 en 100.

Nu volgt de toewijzing van deze waarde C als bovengrens en benedengrens aan de route 1 en 2.

Als de doorlooptijd van route 1 groter is dan die van route 2, zoals ook het geval is in het voorbeeld, dan :

Als C groter is dan de bestaande ondergrens ( in ons geval nog 0), dan wordt C de nieuwe ondergrens van de route 2.

Als C kleiner is dan de bovengrens van de route 1, dan is C de bovengrens van deze route.



Als de doorlooptijd van route 1 kleiner is dan die van route 2 dan:

Als C groter is dan de bestaande ondergrens van route 1, dan wordt C de nieuwe waarde van de ondergrens van route 1.

Als C kleiner is dan de bovengrens van route 2, dan is C de bovengrens van die route.

Nu nemen we de route 3 en vergelijken deze met de eerste route en beginnen van voren afaan.

De ondergrenzen van de verschillende routes, evenals de bovengrenzen krijgen hierdoor steeds weer andere waarden.

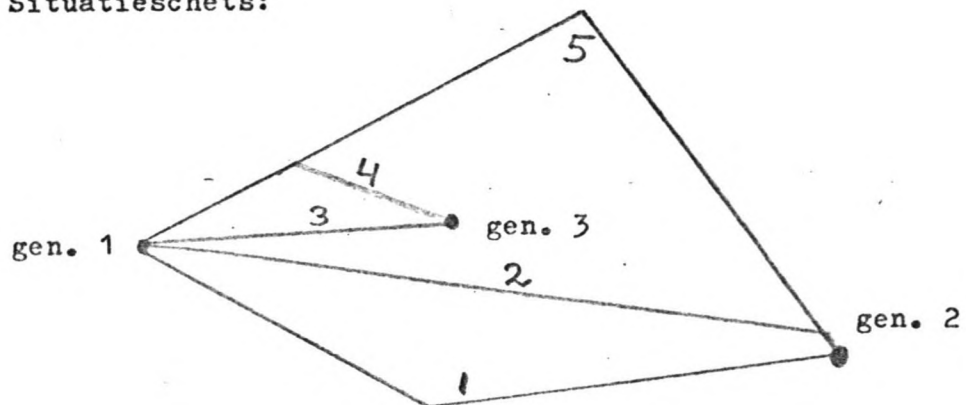
Als alle routes vergeleken zijn met de route 1, dan is de route 1 definitief vastgesteld. De gehele procedure wordt weer afgewerkt voor de route 2. enz.

### 2.1 Stapsgewijs voorbeeld van bovenstaande theorie

We willen de ondergrenzen en bovengrenzen van de kosten per route weten bij generator 1.

	Tijd	Kosten	Bestemming
Route 1:	8	400	2
Route 2:	10	80	2
Route 3:	8	70	3
Route 4:	12	30	3
Route 5:	6	120	2

Situatieschets:





1. Vergelijk R1 met R2:

a. Bestemming R1 = Bestemming R2.

$$C = \frac{80 - 100}{8 - 10} = 10.$$

b. Tijd R1 is kleiner dan Tijd R2.

$$C \text{ GT } A(1,1) \text{ dus } A(1,1) = 10. \quad *)$$

$$C \text{ LT } A(2,2) \text{ dus } A(2,2) = 10. \quad *)$$

Dat C inderdaad groter resp. kleiner zijn dan  $A(1,1)$  en  $A(2,2)$  komt, omdat deze waarden in eerste instantie op 0 en 100 gebracht zijn.

2. Vergelijk R1 met R3:

a. Bestemming R1 is niet gelijk aan bestemming R3.

3. Vergelijk R1 met R4:

a. Bestemming R1 is niet gelijk aan bestemming R4.

4. Vergelijk R1 met R5:

a. Bestemming R1 = Bestemming R5.

$$C = \frac{120 - 100}{8 - 6} = 10.$$

b. Tijd R1 is groter dan Tijd R5.

$$C \text{ GT } A(1,5) \text{ dus } A(1,5) = 10.$$

$$C \text{ LT } A(2,1) \text{ dus } A(2,1) = 10.$$

5. Vergelijk R2 met R3:

a. Bestemming R2 is niet gelijk aan bestemming R3.

6. Vergelijk R2 met R4:

a. Bestemming R2 is niet gelijk aan bestemming R4.

7. Vergelijk R2 met R5:

a. Bestemming R2 = Bestemming R5.

$$C = \frac{120 - 80}{10 - 6} = 10.$$

b. Tijd R2 is groter dan Tijd R5.

$$C \text{ GT } A(1,5) ? \text{ Nee.}$$

$$C \text{ LT } A(2,2) ? \text{ Nee.}$$

\*) GT = Greater then. LT = Lower then.

8. Vergelijk R3 met R4:

a. Bestemming R3 = Bestemming R4.

$$C = \frac{30 - 70}{8 - 12} = 10.$$

b. Tijd R3 is kleiner dan Tijd R4.

$$C \text{ GT } A(1,3) \text{ dus } A(1,3) = 10.$$

$$C \text{ LT } A(2,4) \text{ dus } A(2,4) = 10.$$

9. Vergelijk R3 met R5:

a. Bestemming R3 is niet gelijk aan bestemming R5.

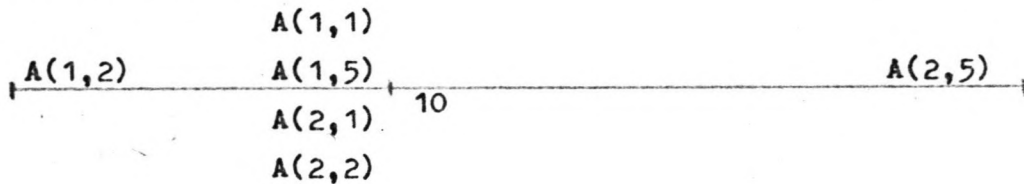
10. Vergelijk R4 met R5:

a. Bestemming R4 is niet gelijk aan bestemming R5.

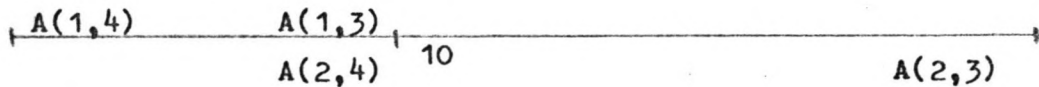
Het is een toevalligheid, dat in dit voorbeeld de waarde van C steeds 10 is.

Op een lijn uitgezet vinden we de volgende situatie:

Voor de bestemming 2:



Voor de bestemming 3:



Schepen met bestemming 2 en een tijdwinst van minder dan 10 geldeenheden zal route 2 volgen, indien deze tijdwinst groter is dan 10 eenheden, dan zullen deze schepen de route 5 kiezen. De route 1 wordt door geen enkel schip benut.

Dit geldt ook voor de schepen met de bestemming 3.

Indien nu de route 5 niet gemiddeld 6 uur maar  $7\frac{1}{2}$  uur in beslag zou nemen, dan verandert stap 4 en stap 7 :

Stap 4

4a. Vergelijk R1 met R5:

a. Bestemming R1 = Bestemming R5.

$$C = \frac{120 - 100}{8 - 7\frac{1}{2}} = 40$$

b. Tijd R1 is groter dan Tijd R5.

$$C \text{ GT } A(1,5) \text{ dus } A(1,5) = 40.$$

$$C \text{ LT } A(2,1) \text{ dus } A(2,1) = 40.$$

Stap 7

7a. Vergelijk R2 met R5:

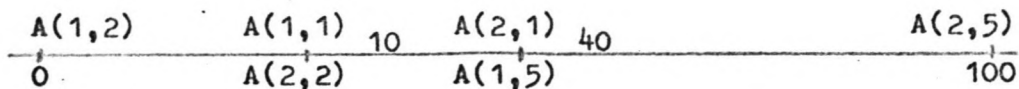
a. Bestemming R2 = Bestemming R5.

$$C = \frac{120 - 80}{10 - 7\frac{1}{2}} = 16.$$

b. Tijd R2 is groter dan Tijd R5.

$$C \text{ GT } A(1,5) ? \text{ Nee.}$$

$$C \text{ LT } A(2,2) ? \text{ Nee.}$$



Van de route 2 vinden we dus de ondergrens (A(1,2)) bij de waarde 0 en de bovengrens (A(2,2)) bij de waarde 10 aan. Schepen, die een tijdwinst van minder dan 10 geldeenheden heeft zal route 2 kiezen. Bij een tijdwinst van 10 tot 40 wordt de route 1 gekozen en route 5 bij een tijdwinst van meer dan 40.

Als laatste voorbeeld stellen we de gemiddelde doorlooptijd van route 5 op 8 uur.

Ook in dit geval veranderen stap 4 en stap 7.

Stap 4

4b. Vergelijk R1 en R5:

a. Bestemming R1 = Bestemming R5.

$$C = \frac{120 - 100}{8 - 8} .$$

In dit geval wordt de waarde van C oneindig groot.

De procedure werkt nu als volgt:

a. Tijd R1 = Tijd R5.

b. Kosten R5 is groter dan Kosten R1:

$$A(2,5) = 0.$$

Stap 7

7b. Vergelijk R2 met R5:

a. Bestemming R2 = Bestemming R5.

$$C = \frac{120 - 80}{10 - 8} = 20.$$

b. Tijd R2 is groter dan Tijd R5:

$$C \text{ GT } A(1,5) \text{ dus } A(1,5) = 20.$$

$$C \text{ LT } A(2,2) \text{ ? Nee.}$$

A(1,2)	0	A(1,1)	10	100	A(2,1)
A(2,5)		A(2,2)			
		A(1,5)			

In dit geval is de ondergrens van de route 5 groter dan de bovengrens. Ook in dit geval worden geen schepen naar de route 5 verwezen.

Vooral daar waar de doorlooptijden elkaar steeds afwisselen zullen de schepen afwisseld door de routes gestuurd worden.

Om dit effect tegen te gaan, is het noodzakelijk om een vrij lange tijd te simuleren, omdat hierdoor de gemiddelde doorlooptijd stabiel wordt.

Indien dan nog geen convergentie optreedt, dan wordt dit veroorzaakt door twee dicht bij elkaar liggende doorlooptijden, die elkaar steeds afwisselen.

In dit geval veronderstel ik, dat de schepen zich gelijkmatig over de twee routes zullen verdelen.

De convergentie is tevens sterk afhankelijk van de verdeling van de tijdwinsten, die schepen van de verschillende klassen bezit. Is deze verdeling sterk gefaseerd, dan zal een convergentie minder problemen geven.

Ook een beperking kan de snelheid van convergeren doen afnemen.

In welke mate is niet onderzocht.

Gezien het belang van het optimaliseren van schepen in een netwerk van kanalen, kan ik deze groep van de procedure Optimaliseren voor verdere studie aanbevelen.

### 3. Herverdeling van schepen over de verschillende routes

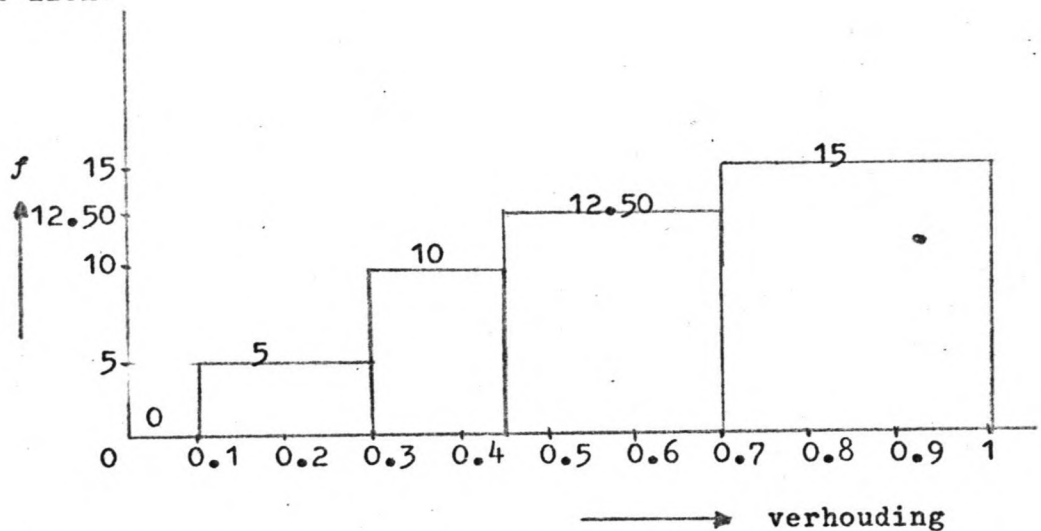
Alvorens de schepen herverdeeld kunnen worden, moet bekend zijn welke winsten zij kunnen maken door een snellere route te kiezen.

Deze gegevens moeten bekend zijn en als volgt verwerkt worden :

We beschouwen de klasse 3 die van generator 1 vertrekt:  
10 % heeft een tijdswinst per uur van 0 gulden  
20 % van f 5,- ; 15 % van f 10,- ; 25 % van f 12,50 ;  
30 % van f 15.- .

In het daarvoor bestemd array STAPGR moeten deze verhoudingen met hun bedragen olopend naar bedrag worden genoteerd.

Om vergissingen te voorkomen moeten deze verhoudingen cumulatief genoteerd zijn, zoals onderstaande grafiek laat zien:



Het inlezen van deze getallen gaat per generator en per klasse.

Totaal is het mogelijk om 10 differentiaties in de winsten aan te brengen.

Elke differentie betaamt uit de cumulatieve verhouding en het winstbedrag. Indien de winst van f100,- gepasseerd wordt, veronderstelt het model, dat de laatste differentie is ingelezen van een klasse.

Het bijbehorend stukje programma is als volgt:

```
23  1  0  IF OPTIMALISATIEMODEL THEN
      DD N=1 TO TOTGENER;
24  1  1  DO M=1 TO TOTKLASSEN;
25  1  2  GET LIST(STAPGR(N,M,1,*));
26  1  2  PUT DATA(STAPGR(N,M,1,*));
27  1  2  DO K=2 BY 1 WHILE(STAPGR(N,M,K-1,2)≠100);
28  1  3  GET LIST(STAPGR(N,M,K,*));
29  1  3  PUT DATA(STAPGR(N,M,K,*));
30  1  3  END;
31  1  2  END;
32  1  1  END;
```

Het herverdelen van de schepen op grond van deze gegevens gaat als volgt :

1. Voor elke klasse van schepen wordt bepaald wat de verdeling moet zijn. Om hiervoor het array R te kunnen gebruiken, wordt deze eerst 0 gemaakt.

Een array B wordt gelijk gemaakt aan het array A. Dit wordt gedaan om de waarden van A te behouden, terwijl die van B in deze groep een wijziging zullen ondergaan.

2. We gaan uit van de eerst gedefinieerde route van de generator.

Alle verhoudingen over de routes die naar dezelfde bestemming leiden worden bij elkaar geteld.

Stapsgewijs wordt nagegaan of de ondergrens van het bereik van de beschouwde route overschreden wordt. Is dit het geval, dan wordt de bij dat bedrag behorende verhouding aan die route toegewezen. Dit gaat door totdat de bovengrens overschreden wordt.

3. Dit wordt herhaalt voor alle routes, die naar die bestemming leiden.

4. Nadat de verhouding van schepen over deze route is vastgesteld, wordt de mogelijkheid om deze route nog eens vasttestellen, wat overigens overbodig zou zijn, omdat de uitslag er van hetzelfde blijft, uitgesloten. Dit wordt gedaan door de ondergrens van de route negatief te maken. Op deze waarde wordt dan getoetst of de verhouding van schepen over deze route reeds bepaald is.

5. Als van alle routes de verhoudingen bepaald zijn, wordt rekening gehouden met eventuele beperkingen voor klasse schepen op één of meer routes. Dit gebeurt in de vierde en tevens laatste groep van de procedure Optimaliseren.

### 3.1. Voorbeeld van een herverdeling

Als we uitgaan van het voorbeeld van 2.1. dan moeten we van b.v. klasse 3 nog weten, hoe de verhouding over de 5 routes is. Stel dat deze verhouding is:

0.1 0.2 0.2 0.3 0.2 ( 10 % volgt route 1 enz.)

Deze verhouding is een startwaarde en daarom van weinig belang voor de verdere simulatie.

Wel van belang is de som van de verhoudingen over de routes, die dezelfde eindbestemming hebben. Deze som moet corresponderen met de werkelijke verhouding.

In dit voorbeeld leiden de routes 1,2 en 5 naar de zelfde bestemming, zodat ook in de praktijk  $0.1+0.2+0.2 = 0.5$  of te wel 50 % van de schepen die bestemming als einddoel hebben.

1. Ga uit van de eerste route:

a. Deze route is nog niet herverdeeld.

b.  $G = 0.1$ .

c. Bestemming 2 = Bestemming 1:

$$G = 0.1 + 0.2 = 0.3$$

d. Bestemming 3 is niet gelijk aan Bestemming 1.

e. Bestemming 4 is niet gelijk aan Bestemming 1.

f. Bestemming 5 = Bestemming 1:

$$G = 0.3 + 0.2 = 0.5$$

2. Bestemming 1 = Bestemming 1: 0 LT 10 en

5 LT 10 ( 5 is de eerste tijdwinststap van klasse 3 en 10 is de ondergrens van de route 1, en  $B(1,1) = A(1,1)$  ).

10 LT 10 ? Nee.

a. 10 LT 100.

$$W = 0.15$$

$$12.50 \text{ LT } 100 \quad W = 0.15 + 0.25 = 0.40.$$

$$15 \text{ LT } 100 \quad W = 0.40 + 0.30 = 0.70.$$

100 LT 100 ? Nee

b. De verhouding van schepen, die route 1 gaat volgen is  $G * W = 0.5 * 0.7 = 0.35$ .

3. Bestemming 2 = Bestemming 1:

0 LT 0 ? Nee.

a. 0 LT 10.

$$W = 0.1.$$

5 LT 10.

$$W = 0.1 + 0.2 = 0.3$$

10 LT 10 ? Nee.

b. De verhouding van schepen, die route 2 gaat volgen is  $G * W = 0.5 * 0.3 = 0.15$ .



4. Bestemming 3 is niet gelijk aan Bestemming 1.
5. Bestemming 4 is niet gelijk aan Bestemming 1.
6. Bestemming 5 = Bestemming 1.

0 LT 10.  $W = 0.1$

5 LT 10.  $W = 0.1 + 0.2 = 0.3$

10 LT 10 ? Nee.

a. 10 LT 0 ? Nee  $W$  blijft 0.

b. De verhouding van schepen, die route 5 gaat volgen is  $G * W = 0.5 * 0 = 0$ .

7. Ga uit van de route 2:

Route is reeds bepaald (  $B(1,2)$  is neg.).

8. Ga uit van route 3:

a. Deze route is nog niet herverdeeld.

b.  $G = 0.2$

c. Bestemming 4 = Bestemming 3:

$G = 0.2 + 0.3 = 0.5$ .

d. Bestemming 5 is niet gelijk aan Bestemming 3.

9. Bestemming 3 = Bestemming 3:

0 LT 10  $W = 0$

5 LT 10

10 LT 10 ? Nee

a. 10 LT 100  $W = 0.15$

12.50 LT 100  $W = 0.15 + 0.25 = 0.40$

15 LT 100  $W = 0.40 + 0.30 = 0.70$

100 LT 100 ? Nee.

b. De verhouding van schepen, die route 3 gaat volgen is  $G * W = 0.5 * 0.7 = 0.35$ .

10. Bestemming 4 = Bestemming 3:

0 LT 0 ? Nee.

a. 0 LT 10.  $W = 0.1$

5 LT 10.  $W = 0.1 + 0.2 = 0.3$

10 LT 10 ? Nee.

b. De verhouding van schepen, die route 2 gaat volgen is  $G * W = 0.5 * 0.3 = 0.15$ .

11. Bestemming 5 is niet gelijk aan Bestemming 3.

12. Ga uit van route 4:

Route is reeds bepaald.

13. Ga uit van route 5:

Route is reeds bepaald.

Hiermee zijn de nieuwe verhoudingen waarin de schepen de verschillende routes volgen, bepaald.

Oude : 0.1 0.2 0.2 0.3 0.2

Nieuwe: 0.35 0.15 0.35 0.15 0

Hieronder vind u het bijbehorend programmagedeelte.

```
597 2 0 DO M=1 TO TOTKLASSEN;R=0;R=A;
600 2 1 DO I=1 BY 1 WHILE(BESTEMMING(N,I)≠0);
601 2 2 IF B(1,I)≠0 THEN
602 2 2 DO;G=GEN(N,M)→VERDELP(I);
603 2 3 DO J=I+1 BY 1 WHILE(BESTEMMING(N,J)≠0);
604 2 4 IF BESTEMMING(N,J)=BESTEMMING(N,I)
THEN G=GEN(N,M)→VERDELP(J)+G;
605 2 4 END;
606 2 3 DO K=1 TO 5;IF BESTEMMING(N,K)=BESTEMMING(N,I) THEN
608 2 4 DO;F=1;
609 2 5 DO WHILE(STAPGR(N,M,F,2)<B(1,K));F=F+1;
611 2 6 END;W=0;
613 2 5 DO WHILE(STAPGR(N,M,F,2)<B(2,K));
614 2 6 W=STAPGR(N,M,F,1)+W;F=F+1;
616 2 6 END;
617 2 5 R(K)=W+G;
618 2 5 B(1,K)=-1;
619 2 5 END;
620 2 4 END;
621 2 3 END;
622 2 2 END;
```

4. Het herverdelen van de verhouding van schepen, die een route kiezen waarvoor een beperking geldt.

Indien een beperking voor een route geldt, wordt nu de verhouding van schepen, die over die route gestuurd worden, herzien.

Per klasse wordt geconstateerd wat de eventuele beperking is.

```

625 2 2      DO K=1 TO 5;
626 2 3      IF BEPERK(N,K,M) =M THEN
           DO J=1 TO 5;
627 2 4      IF BESTEMMING(N,K)=BESTEMMING(N,J) & J=K THEN
628 2 4      DO;IF B(2,K)=100 THEN
629 2 5      DO;IF B(1,K)=B(2,J) THEN
630 2 6      DO;R(J)=R(J)+R(K);R(K)=0;
632 2 7      B(2,J)=B(2,K);B(*,K)=-1;
634 2 7      END;
635 2 6      END;ELSE
637 2 5      DO;IF B(2,K)=B(1,J) THEN
638 2 6      DO;R(J)=R(J)+R(K);R(K)=0;
640 2 7      B(1,J)=B(1,K);B(*,K)=-1;
642 2 7      END;
643 2 6      END;
644 2 5      END;
645 2 4      END;
646 2 3      END;
647 2 2      END;
648 2 1      TABEL(AANRUN+1,N,M,*)=R;
649 2 1      W=0;
650 2 1      GEN(N,M)->VERDELP=R;
651 2 1      DO K=1 TO 5;
652 2 2      W=W+R(K);GEN(N,M)->VERHPAR(K)=W;
654 2 2      END;
655 2 1      END;
656 2 0      END OPTIMALISEREN;

```

Als vanzelfsprekend zullen de schepen, indien een beperking geldt voor een vaarweg, waarvan zij gebruik wilden maken, de daarop volgende goedkoopste route kiezen.

Kort gezegd gebeurt het volgende:

Indien de bovengrens van de route 100 is, zal de toegewezen verhouding bij een beperking op die route gevoegd worden bij de daaronder, dus de één na voordeligst, gelegen route. De bovengrens van die route wordt dan 100.

Indien de bovengrens niet gelijk is aan 100, wordt die verhouding gevoegd bij de daarboven gelegen route. De ondergrens van die route verschuift naar de ondergrens van de beperkte route.

#### 4.1. Voorbeeld met een beperkte route

Het voorbeeld van par. 2 en par. 3 zal verder uitgewerkt worden.

Er van uitgaande, dat op de routes 2,3 en 5 een beperking geldt voor de schepen van klasse 3, die van de generator 1 vertrekken, wordt de volgende procedure gevolgd.

- a. Ga uit van route 1:
- b. Er geldt geen beperking voor deze route.
- c. Ga uit van route 2:
- d. Er geldt een beperking voor deze route.
- e. Vergelijk route 2 met route 1:
  - 1. Bestemming 2 = Bestemming 1 en 2 ongelijk 1.
  - 2.  $B(2,2)$  niet gelijk aan 100.
  - 3.  $B(2,2) = B(1,1)$  dus  
Verhouding route 1 wordt :  $0.35 + 0.15 = 0.50$ .  
Verhouding route 2 wordt : 0.
- f. Ga uit van route 3:
- g. Er geldt een beperking voor deze route.
- h. Vergelijk route 3 met route 1.
  - 1. Bestemming 3 is niet gelijk aan Bestemming 1
- i. Vergelijk route 3 met route 2.
  - 1. Bestemming 3 is niet gelijk aan Bestemming 2
- j. Vergelijk route 3 met route 3.
  - 3 = 3.
- k. Vergelijk route 3 met route 4.
  - 1. Bestemming 3 = Bestemming 4 en 4 ongelijk 3.
  - 2.  $B(2,3) = 100$ .  
Verhouding route 4 wordt :  $0.15 + 0.35 = 0.50$ .
- l. Vergelijk route 4 met route 1, route 2  
Bestemmingen niet gelijk.
- m. Vergelijk route 4 met route 3.  
Doordat de route 3 reeds bekeken is valt er niets te verwijzen. Bovendien geldt voor deze route geen beperking.
- n. Ga uit van route 5.  
Deze route zal ook herverdeeld worden, maar daar er in deze route geen schepen zullen varen, is een toewijzing aan een andere route 0.

In een tabel worden de gevonden waarden genoteerd en de gevonden waarden worden cumulatief verwerkt in een attribuut van de betreffende generator n.l. het attribuut Verhpar.

Hoe de notatie plaats vindt in de tabel blijkt uit dit stuk programma.

Vertikaal worden per klasse, per generator, per route de veranderingen van de verdeling zichtbaar.

```
657 1 0 OPTIMALISATIETABEL: PROCEDURE;
658 2 0 PUT PAGE;
659 2 0 PUT EDIT('TABEL VAN DE VERHOUDINGEN WAARIN DE SCHEPEN DE')(A);
660 2 0 PUT EDIT(' VERSCHILLENDE ROUTES KIEZEN')(A);PUT SKIP(2);
662 2 0 DO I=1 TO TOTGENER;
663 2 1 DO J=1 BY 1 WHILE(BESTEMMING(I,J)≠0);
664 2 2 PUT SKIP(3) EDIT('GENERATOR',I,' ROUTE',J)(A,F(2),A,F(2));
665 2 2 DO K=1 TO TOTKLASSEN;
666 2 3 PUT EDIT(' KLAS',K)(A,F(2));
667 2 3 END;PUT SKIP(2);
669 2 2 DO M=1 TO AANRUN;
670 2 3 PUT SKIP EDIT('NA',M-1,' RUNS')(A,F(3),A(15));
671 2 3 DO N=1 TO TOTKLASSEN;
672 2 4 PUT EDIT(TABEL(M,I,N,J))(F(8,2));
673 2 4 END;
674 2 3 END;
675 2 2 END;
676 2 1 END;
677 2 0 END OPTIMALISATIETABEL;
678 1 0 END;
```

### Hoofdstuk III

#### CASE - STUDIES.

##### 1. Sluis bij Lith

Deze sluis is als eerste gesimuleerd, omdat van deze sluis reeds vele metingen verricht zijn en van de bestaande situatie zijn de wachttijden en overligtijden bekend.

Een goede kans om het model op zijn nauwkeurigheid te testen.

Uit het werkelijke aanbodspatroom van schepen wordt eerst een schematisch aanbodspatroom berekend, nadat eerst gecontroleerd is, of dit aanbodspatroom werkelijk ook aan de Poisson-verdeling voldoet.

Dit laatste wordt gecontroleerd aan de hand van een  $\chi^2$ -toets. Hoe deze omwerking en toetsing plaats vindt staat in bijlage 1.

Voor beide zijden van de sluis wordt dit gedaan.

In het model moet dit aankomstenpatroom uitgesplitst worden naar de verschillende scheepstypen, terwijl de metingen een aanbodspatroom van de gehele vloot weergeven. Om toch te kunnen toetsen, is in dit ontwerp uitgegaan van de omwerkingsfactor, die Rijkswaterstaat hanteert.

Ingelezen moeten worden de sluisgegevens, de sluitings tijden van de sluis, welke scheepstypen de sluis passeren en de schematische aanbodspatronen.

In werkelijkheid waren de overligtijden gemiddeld per schip 5 minuten. Op de volgende bladzijden is te zien hoe de overligtijden, de wachttijden en doorlooptijden, alsmede het aantal schuttingen en het gemiddeld aantal schepen per schutting is. Tevens wordt in histogramvorm de verdeling van bovengenoemde tijden weergegeven.

GEGEVENS VAN SLUIS LITH

KOLKGEGEVENS KOLK 1.00

SLUISLENGTE= 110.00  
SLUISBREEDTE= 13.93  
KOLKDiepte 1= 6.00  
KOLKDiepte 2= 4.17  
LUSAFSTAND= 130.00  
KV= 1.00  
BEDIENINGSTIJD= 12.92

CAPACITEIT VAN DE GEHELE SLUIS IS 2000 TON  
KANALENLENGTE BOVENSTROOMS= 0.000  
KANALENLENGTE BENEDENSTROOMS= 0.000

STATUS OF THE SYSTEM

CLOCKTIME= 10080.0000

LISTING OF THE COMPONENTS IN ORDER OF THEIR INITIATIONS

MAIN	ARRIVALTIME=	-10080.0000	CURRENT COMPONENT	ARRIVED AT	9940.7734 IN KANTOOR
HULPSLUIS	ARRIVALTIME=	-10080.0000	PASSIVE COMPONENT		
GENER.....1	ARRIVALTIME=	-10080.0000	EVENTTIME=	18736.9648	
GENER.....2	ARRIVALTIME=	-10080.0000	EVENTTIME=	12010.7500	
GENER.....3	ARRIVALTIME=	-10080.0000	EVENTTIME=	13794.1992	
GENER.....4	ARRIVALTIME=	-10080.0000	EVENTTIME=	14365.0156	
GENER.....5	ARRIVALTIME=	-10080.0000	EVENTTIME=	46179.0469	
GENER.....6	ARRIVALTIME=	-10080.0000	EVENTTIME=	25661.9727	
GENER.....7	ARRIVALTIME=	-10080.0000	EVENTTIME=	22830.2656	
GENER.....8	ARRIVALTIME=	-10080.0000	EVENTTIME=	10984.8672	
GENER.....9	ARRIVALTIME=	-10080.0000	EVENTTIME=	13631.4883	
GENER.....10	ARRIVALTIME=	-10080.0000	EVENTTIME=	10569.3242	
GENER.....11	ARRIVALTIME=	-10080.0000	EVENTTIME=	69970.4375	
GENER.....12	ARRIVALTIME=	-10080.0000	EVENTTIME=	394740.1875	

DATA ABOUT THE QUEUES IN ORDER OF THEIR INITIATIONS

NAME	ENTRIES	ZEROENTRIES	LENGTH	MAX.LENGTH	MEAN WAITINGT	MAX.WAITINGT
INVARVOLG	229	228	0	5	0.0000	0.0000
RY	183	84	0	4	7.0754	37.3542
RY	282	95	0	7	9.0155	58.3511
KANTOOR	85	0	1	1	75.0433	708.5586
SLUIS	237	0	0	4	14.7013	20.8682

RESULTATEN VAN RUNNUMMER: 2



WACHTTYD BY SLUIS LITH

ENTRIES 237  
 ZERO ENTRIES 22  
 MEAN 16.1985  
 STD. DEVIATION 12.46739  
 MINIMUM 0.  
 MAXIMUM 64.4063

FREQ	CLASSES	ENTRS	PERC	PERC	CUM
0.		0	0.00	0.00	
5.		40	16.88	16.88	
10.		21	8.85	25.74	
15.		85	35.86	61.60	
20.		26	10.97	72.57	
25.		20	8.44	81.01	
30.		21	8.86	89.87	
35.		8	3.38	93.25	
40.		4	0.84	94.09	
45.		4	1.69	95.78	
50.		2	0.84	96.62	
55.		2	0.84	97.47	
60.		4	1.69	99.16	
65.		2	0.84	100.00	

REMAINDER EMPTY

BEZETTINGSGRAAD VAN KOLK 1 = 0.34  
 GEM. AANTAL SCHEPEN = 1.51

ANAL SCHEPEN per schutting.

ENTRIES 157  
 ZERO ENTRIES 0  
 MEAN 1.509554  
 STD. DEVIATION 0.931073  
 MINIMUM 1.  
 MAXIMUM 4.

FREQ	CLASSES	ENTRS	PERC	CUM	PERC
<	0.	0	0.00	0.00	101
<	1.	0	0.00	0.00	201
<	2.	112	71.34	71.34	301
<	3.	23	14.65	85.99	401
<	4.	9	5.73	91.72	501
<	5.	13	8.28	100.00	601

REMAINDER EMPTY

OVERLIGTYDEN

ENTRIES	237
ZEMO ENTRIES	226
MEAN	1.72356
STO. DEVIATION	7.90885
MINIMUM	0.
MAXIMUM	48.9097

FREQ	CLASSES	ENTRS	PERC	PFRC	CUM
<	0.	0	0.00	0.00	101
<	10.	226	95.36	95.36	201
<	20.	0	0.00	95.36	301
<	30.	0	0.00	95.36	401
<	40.	9	3.80	99.16	501
<	50.	2	0.84	100.00	601
REMAINDER EMPTY					

DOORLOOPTIJD VAN 1 VIA ROUTE 1

ENTRIES 93  
ZERO ENTRIES 0  
MEAN 31.3678  
STD.DEVIATION 9.0301  
MINIMUM 16.07422  
MAXIMUM 54.5315

FREQ	CLASSES	ENTRS	PERC	CUM	PERC
<	30.	44	47.31	47.31	101
<	40.	31	33.33	80.65	201
<	50.	16	17.20	97.85	301
<	60.	2	2.15	100.00	401

REMAINDER EMPTY

DOORLOOPTIJD VAN 2 VIA ROUTE 1

ENTRIES 144  
ZERO ENTRIES 0  
MEAN 36.8908  
STD. DEVIATION 15.10025  
MINIMUM 16.66797  
MAXIMUM 85.405

CLASSES	FREQ	ENTHS	PERC	CUM	PERC
<	30.	52	36.11	36.11	101
<	40.	50	34.72	70.83	201
<	50.	18	12.50	83.33	301
<	60.	10	6.94	90.28	401
<	70.	5	3.47	93.75	501
<	80.	6	4.17	97.92	601
<	90.	3	2.08	100.00	701

REMAINDER EMPTY

EINDE VAN RUNNUMMER 2

Vragen, waar nu zonder veel moeite een antwoord op gegeven kan worden, zijn wat de sluisafmetingen moeten zijn, indien het aankomstenpatroon van schepen verandert. Voor een aantal gevallen zijn de wachttijden en overligtijden bijgevoegd bij de bijlage 1.

Ook is het mogelijk een tweede kolk of zelfs meer kolken toe te passen.

Hiervan zijn ook enkele voorbeelden bijgevoegd.

N.B. Bij de wachttijden kunnen hoge maximale wachttijden voorkomen, terwijl de overligtijden laag blijven. Dit wordt veroorzaakt door de sluitingstijden van de sluisen. De wachttijd blijft doortellen tijdens een sluitperiode terwijl de overligtijden opgeschoven worden naar de openingstijd van de sluis. Er dient nog onderzoek gedaan te worden naar de sluitingstijden- verwerking in de modelanalogie.

#### Hoofdstuk IV

Een nieuwe ontwikkeling bij het sluisbedrijf is het toepassen van deelkolken door in de sluis tussenhoofden te plaatsen.

Om het model geschikt te maken voor het schutten, waarbij gebruik gemaakt kan worden van deelkolken, was een studie nodig van het gedrag van de schepen en de bediening van de sluis, alsmede van het gedrag van de sluismeester.

Hiervoor heb ik enkele sluizen bezocht, waarbij men deelkolken kan toepassen.

Gezien het nogal grote verschil met het oorspronkelijke model zijn bij dit hoofdstuk de processen, zoals zij geworden zijn, bijgevoegd.

Opvallend is het verschil in opvatting en het verschil in de problemen tussen de sluismeesters van de verschillende sluizen. Ik heb een bezoek gebracht aan de Rozenburgsluis, een sluis van de gemeente Rotterdam, die een verbinding vormt tussen de Nieuwe Waterweg en het Hartelkanaal.

De Hartelsluizen, een sluisencomplex, dat bestaat uit een grote kolk, geschikt voor de duwvaart en een kleinere kolk. De Hartelsluizen vormen een verbinding tussen de Oude Maas en het Hartelkanaal.

De Kreekraksluizen. Deze sluizen bevinden zich in het in 1975 geopende Rijn-Schelde Verbinding.

Deze sluizen zijn ook geschikt voor de duwvaart en zeer goed uitgerust.

##### 1. Rozenburgsluizen

Deze sluis heeft een relatief klein aanbod van schepen en deze zouden steeds in deelkolken gescht kunnen worden. Toch wordt dit bij deze sluis niet gedaan. Bij ebstroom op de Nieuwe Waterweg wordt de gehele kolk gebruikt en bij vloedstroom wordt zoveel mogelijk met de deelkolken gescht om hydrologische redenen.

## 2. Hartelsluizen.

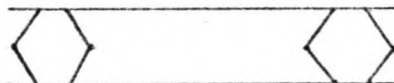
Gezien het grote aanbod van duwvaart, wordt alleen geschut met de gehele kolk. Om praktische redenen wordt nooit met de deelkolk geschut. Deze sluis heeft geen centrale bediening, zodat het schutten te lastig zou zijn voor het bedienend personeel als ook nog met de deelkolken geschut zou moeten worden.

Bovendien zou de deelkolk door het grote aanbod zo weinig ingezet kunnen worden, dat het onderhoud aan de deelkolkdeuren (tussenhoofd) in verhouding tot het gebruik te kostbaar wordt.

Een extra probleem bij de Hartelsluizen zijn de lange golfverschijnselen, die in het Hartelkanaal optreden tengevolge van de duwvaart. Het plotseling door dit verschijnsel optredende verandering van niveauverschil aan beide zijden van de sluisdeuren kan zelfs tot gevolg hebben, dat het water aan de andere kant hoger komt te staan dan aan de kant waar men op gerekend had.

Om het opendrukken van de deuren te voorkomen wordt de sluis zogenaamd "vierkant"gezet. Dit is zowel de eb- als de vloeddeuren van de sluis sluiten.

Voorbeeld:



Dit heeft echter tot gevolg dat de sluiscolkoppervlakte kleiner wordt. ( De lengte wordt kleiner.)

## 3. Kreekraksluizen.

Dit zijn verreweg de modernste sluisen van Nederland.

Deze sluisen zijn ingericht om ten eerste zo snel en efficiënt mogelijk het scheepvaartverkeer te verwerken en ten tweede het zout water van de havens van Antwerpen te scheiden van het te verwachten zoet water van de Oosterschelde. Een zeer unieke zoet-zout bestrijdings installatie zorgt hiervoor.

Een merkwaardig probleem, dat zich nu nog voordoet bij de



Kreekraksluizen is het sneller dalen of stijgen van het waterniveau in het Oosterscheldebekken, dan dat het water zakt of stijgt in de sluizen. Dit probleem wordt ondervangen doordat men de deuren iets heft, zodat het water sneller uit de kolk stroomt. Na afsluiting van de Oosterschelde of na voltooiing van enkele compartimenteringswerkzaamheden in de Oosterschelde is dit probleem opgeheven.

Deze laatste sluizen, de Kreekraksluizen is een voorbeeld van een effectief sluisbedrijf en dat is dan ook de reden, dat het simulatiemodel geënt is op de processen, zoals die zich afspelen bij de Kreekraksluizen.

Alvorens wij deze sluizen bezochten hebben we een vragenlijst samengesteld ten aanzien van het schutten van schepen bij de sluizen. Deze vragen werden voorgelegd aan de sluismeesters van deze sluizen :

1. Betreft het beslissingskriterium voor het inzetten van een deelkolk:
  - a. wat is het aanwezige scheepsaanbod aan open zijde.
  - b. wat is het arriverende aanbod hier.
    - I. binnen een bepaalde tijd.
    - II. binnen een bepaalde afstand.
    - III. binnen een bepaalde tijd en afstand.
  - c. wat is het verwachte aanbod
    - I. gemeld per marifoon.
    - II. waargenomen bij een eerdere sluis.
    - III. uit het verwachte aanbodspatroom.
  - d. Wat is de invloed van de punten a tot en met c. met betrekking tot de andere zijde dan de open.
2. Wat zijn de criteria voor de verschillende handelingen.  
Wat is het tijds kader waarbinnen besluiten vallen t.a.v. het inzetten van een deelkolk en het inzetten van eventueel de overgebleven deelkolk.  
Betreft het een continue of een discrete waarneming van de sluiswachter betreffende de veranderingen in het "systeem".  
Wat is de relatie tussen het gebruik van de tweede sluis

en het gebruik van de extra deelkolk en tussen de kolken onderling

Wat voor invloed heeft het inzetten van deelkolken op de bedieningstijden en de wachttijden bij de sluis en de doorlooptijden door het sluiscomplex.

De gesprekken, die we met de sluismeester gevoerd hebben, hebben tot een goed inzicht geleid van het proces bij de sluisen. Eigen waarnemingen hebben bevestigd, wat de sluismeesters verteld hebben en tevens hebben we op deze manier wat inzicht gekregen in het proces van de schepen.

Een systematische beschrijving van de processen is als volgt:

#### Het proces van een schip

Als de afstand tot de sluis groter is dan tot waar men rekening gaat houden met het schip, dan moet het schip nog de tijd varen, die men vanuit de sluis vooruitziet, anders is deze vaartijd gelijk aan de afstand tot de sluis gedeeld door de snelheid van het schip.

Vaar het kanaal door tot het moment waarop het schip opgemerkt wordt bij de sluis.

Het tonnage, dat bij de sluis ligt te wachten of arriveerd wordt verhoogd met dat van het schip.

Het schip komt inzicht en uitgerekend wordt, wanneer het schip bij de sluis kan zijn.

Als het nodig is moet een sluismeester een deelkolk gaan omzetten om te zorgen, dat dit schip nog meekan.

Vaar de rest van het kanaal door, en arriveer bij de sluis.

Als de hulpsluiswachter in het kantoor zit, roep hem er dan uit en wacht verder maar af.

Als het schip mag invaren, wordt het tonnage dat ligt te wachten verminderd met het tonnage van het schip en noteer de wachttijd van het schip in een histogram.

Het schip vaart uit de wachtrij en als het het eerste schip is, dat invaart, dan heeft het de lustijd nodig om in te varen, anders de invaarvolgtijd.

Het schip heeft een plaats toegewezen gekregen door de sluiswachter en gaat daar dan ook liggen en wacht verder af.

Als het schip mag uitvaren heeft het daarvoor de uitvaarvolgtijd nodig.

Als de helé dealkolk gebruikt is en er bevinden zich nog schepen in de sluis, dan mag het volgende schip uitvaren, anders als de extra dealkolk niet in bedrijf is, de hulpsluiswachter waarschuwen.

Vaar de rest van het kanaal door.

Indien het kanaal doorgevaren is, is dan ook het systeem doorgevaren? Anders weer vanvoren afaan beginnen bij de volgende sluis.

Indien het systeem wel doorgevaren is, noteer dan de doorlooptijd van het schip en verwijder het uit het systeem.

Het proces van de hulpsluiswachter bij een sluiscomplex met meerdere kolken, en met toepassing van dealkolken.

Als er weinig schepen aanwezig zijn, ga dan naar het kantoor, en wacht af.

Kom uit het kantoor en als er geen schepen liggen te wachten of binnen kort aankomen, ga dan aan de andere kant schutten.

Als er laatst een dealkolk is gebruikt, dan zal aan de te schutten zijde in ieder geval een dealkolk beschikbaar zijn.

Indien er laatst met de gehele kolk geschut is, kijk dan of het waternivo in de kolk goed staat. Als dat niet het geval is, laat dan de bediende de kolk omzetten en wacht af.

Pak een nieuw vel papier om de kolkindeling te kunnen maken.

Verander de volgorde zodanig, dat de kolk zo effectief mogelijk wordt gebruikt.

Als het eerste schip nog niet gearriveerd is, wacht hierop dan in het kantoor, anders is het schip het eerste schip dat mag invaren.

Als het schip er al wel is en het past in de dealkolk of in de hele kolk bepaal dan de plaats, die het moet innemen.

Stel een aantal attributen van het schip vast en noteer in een histogram de overlaptijd van dat schip. Laat het schip invaren.

Als het schip niet past, probeer dan of zijn opvolger in de wachtrij nog in de sluis past, anders wordt deze kolk omgezet. Als dat nog mogelijk is wordt alleen de voorste deelkolk ingezet. Alle schepen, die in de sluis waren ingevaren, liggen nu in de deelkolk.

Noteer in het histogram van deze deelkolk het aantal schepen, dat in deze deelkolk ligt. Nu is het nog mogelijk om de tweede deelkolk in te zetten.

De bediening van de voorste deelkolk wordt aan het werk gezet. De hulpsluiswachter wacht nog een tijdje om eventueel toch nog de tweede deelkolk in te zetten. Na een bepaalde tijd is dit niet meer mogelijk. Was de inzet van deze tweede deelkolk al eerder gewenst, wordt het wachten van de hulpsluiswachter onderbroken en wordt hij weer aan het werk gezet.

Als de hulpsluiswachter niet de mogelijkheid heeft om een deelkolk in te kunnen te zetten, had hij nog een tijdje gewacht op een schip, dat binnen niet al te lange tijd nog in de sluis kon zijn. Deze tijd hangt af van het aanbod aan de andere zijde van de sluis en of het schip nog in de sluis past.

Ook van de hele kolk wordt een histogramnotatie gedaan naar het aantal schepen, dat in die kolk ligt en de bediening wordt gewaarschuwd om de hele kolk om te zetten.

Van alle schepen, die nog liggen te wachten wordt genoteerd dat hun overligtijd is ingegaan. De sluis gaat nadat hij is omgezet aan de andere zijde weer open en op dit moment, het tijdstip waarop met het omzetten is begonnen, is het al spoedig mogelijk voor de schepen aan de andere zijde om binnen te varen.

De hulpsluiswachter wacht af totdat hij weer kan gaan werken.

#### Het proces van de bediening.

Wacht af totdat de deuren gesloten zijn, de kolk omgezet is en deuren weer geopend zijn.

Het nivo in de kolk is dan het nivo van de andere zijde.

Als er geen deelkolk gebruikt is, reactiveer dan het eerste schip, dat kan uitvaren en wacht af totdat er weer omgezet moet worden.

Als er wel een deelkolk gebruikt is, leg dan alle schepen administratief in de hele kolk, tenminste als er schepen in de kolk lagen, dit heeft het voordeel, dat als de tweede kolk ook nog omgescut zou worden, de schepen, die hier eventueel in lagen, ook administratief in de hele kolk kwamen te liggen en pas uit kunnen varen als hun voorgangers in de voorste deelkolk reeds zijn uitgevaren. Deze situatie is overigens zeer reëel.

#### Het gehele simulatiemodel.

Het hele model bestaat buiten deze drie processen uit de declaraties van de gebruikte grootheden, het initialiseren van de de componenten en de parameters.

Een hoofdproces, welke de simulatietijd regelt en de uitvoer van het model regelt, alsmede verantwoordelijk is voor de reïnitiatie van de parameters.

Het proces van genereren van schepen.

Een aantal procedures, zoals het uitzoeken of een schip nog in de sluis past. De plaats van het schip in de sluis. Het uitzoeken welke hulpsluiswachter het best een schip kan verschutten. Het uitzoeken of het van te voren omzetten van een kolk of deelkolk gewenst is. enz. enz.



## Hoofdstuk V

### Aanpak van de simulatie

Alvorens er begonnen kon worden de processen nader uit te werken, moesten eerst enkele spelregels voor het schutten bij de Philips-sluizen vastgesteld worden.

Na veel wikken en wegen zijn we tot de volgende spelregels gekomen:

1. De hulpsluiswachter (verder te noemen HSM.) onderzoekt eerst of hij het laatst de hele kolk of de deelkolk gebruik heeft.
2. Indien hij de deelkolk tot zijn beschikking heeft, is het aanbod van schepen ook niet groter, dan in de deelkolk past, anders had een schip, toen het bij de sluis naderde, er voor gezorgd dat de bediening de tweede kolk er bij betrok.
3. Indien de HSM de gehele kolk tot zijn beschikking heeft, laat hij, tenminste als de sluis aan de goede kant openstaat, de schepen invaren.
4. Indien de schepen ingevaren zijn, bekijkt hij of hij alsnog de voorste deelkolk kan gebruiken.
5. Indien dit laatste het geval is, blijft het gedurende het omzetten van de voorste kolk nog mogelijk om eventueel de achterste deelkolk in te zetten.
6. Wordt deze deelkolk ook daadwerkelijk ingezet, dan kan dit zijn om het aanbod van de andere kant straks te kunnen verwerken of omdat een schip van deze kant nog in de achterste deelkolk kan invaren.
7. In het eerste geval behoeft de HSM niets te doen, maar kan pas weer gereactiveert worden, als de achterste deelkolk ook helemaal weer omgezet is.
8. In het tweede geval begint de HSM de achterste deelkolk te vullen met schepen, terwijl de voorste deelkolk nog omgezet wordt of reeds uitvaart. Indien nu de achterste deelkolk ook omgezet is, mogen de schepen pas uitvaren als de voorste deelkolk uitgevaren is.

9. Wordt de gehele kolk gebruikt, dan blijft de HSM nog wachten op een aankomend schip als dit schip binnen 6 minuten in de sluis kan liggen.
10. Indien er schepen aan de andere kant liggen te wachten, dan is deze tijd slechts 3 minuten.
11. Bestaat de sluis uit meer sluizen dan gelden dezelfde regels met dit verschil, dat voordat een HSM een besluit neemt ten aanzien van het inzetten van zijn sluis hij rekening houdt met de stand van de andere sluizen.
12. In geval er een keuze bestaat uit de te schutten kolk, zal eerst één van de kolken zo vol mogelijk gevuld worden, maar er wordt niet gewacht op nog te arriveren schepen.  
Deze varen in de andere sluis.

Globaal zijn in hoofdzaak deze spelregels opgesteld om elke voorkomende situatie te kunnen simuleren.

Om deze spelregels aan de praktijk te toetsen ben ik enige dagen bij de sluizen gaan waarnemen.

Op verscheidene plaatsen zijn deze spelregels nog gewijzigd. Zeer verhelderend hebben de gesprekken gewerkt, die ik met de sluismeesters van de verschillende sluizen gehad heb.

#### Philippsdamsluizen

In de nog te bouwen Philippsdam zijn sluizen ter grote van 210 m lengte en 24 m breedte geprojecteerd. In het jaar 1985 moet de eerste sluis klaar zijn en 10 jaar later, in 1995 de tweede. De vraag is nu of er tussenhoofden geplaatst moeten worden om ten eerste de sluiscapaciteit te verhogen en in de tweede plaats het zoet water bezwaar op de Oosterschelde te beperken en op het Volkerak het zout water bezwaar tegen te gaan. Uit het simulatiemodel was op te maken, dat het nauwelijks zin heeft om tussenhoofden te plaatsen, daar deze niet vaak ingezet zullen worden, gezien de spelregels, die wij daarvoor op gesteld hebben en het scheepsaanbod, dat in 1995 verwacht wordt bij de Philippsluizen.

In bijlage 2 zijn de resultaten van deze simulatie opgenomen.

Het onderzoek hiernaar is nog niet afgesloten, maar gezien het complex-zijn van deze materie heeft de Hoofdafdeling Scheepvaart van de Rijkswaterstaat te Dordrecht het onderzoek naar het verwerken van het scheepsaanbod met deelkolken voortgezet met behulp van dit model.



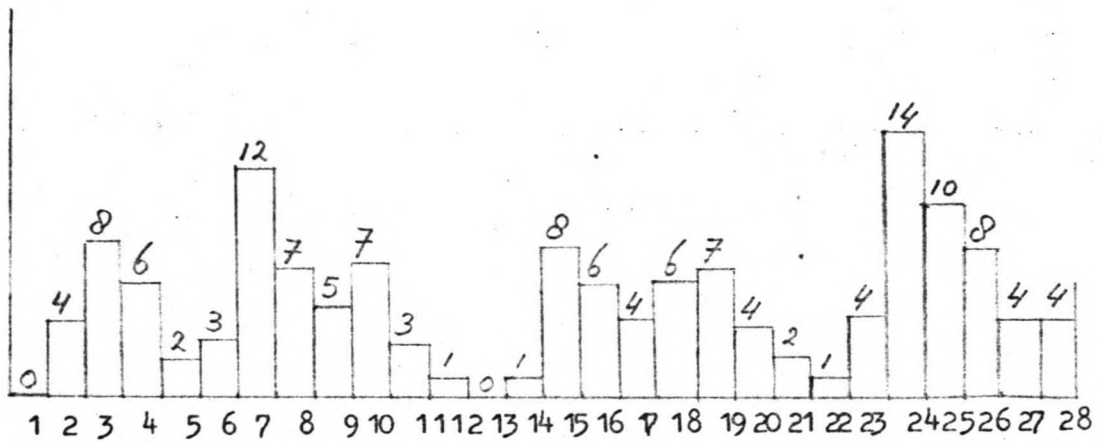
BIJLAGE 1

Bij deze bijlage zijn twee grafieken gevoegd.

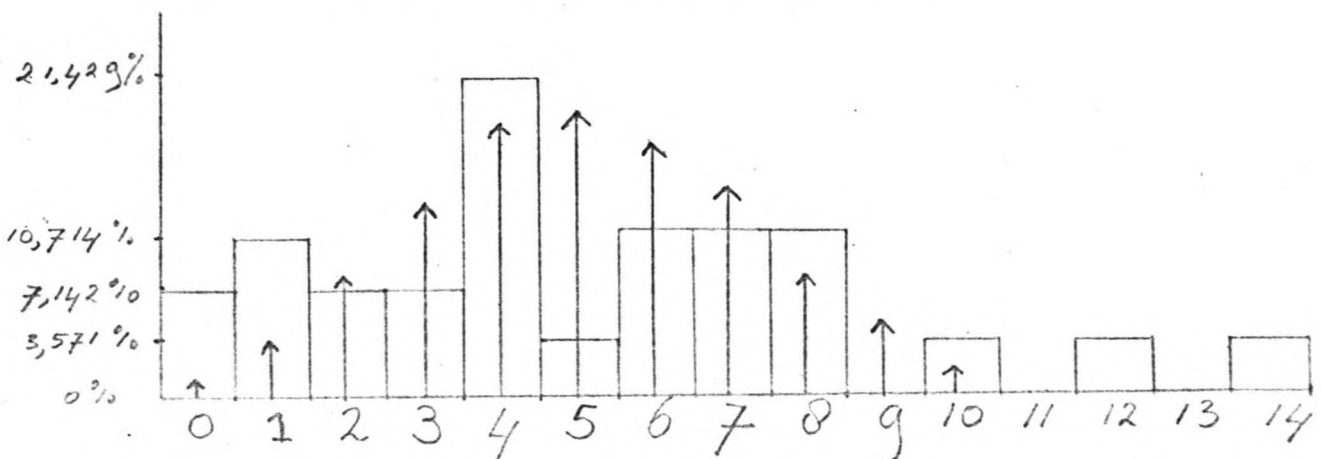
De eerste bijlage is de nomogram van de poissonverdeling, de tweede is de tabel van de  $\chi^2$  - verdeling.

Het zou voor deze bijlage te ver voeren om het gehele aanbodspatroom bij de sluis bij Lith uit te werken, daarom zijn van deze sluis slechts de waarden van de tussenaankomsten bijgevoegd, terwijl deze waarden wel op de hieronder aangegeven methode zijn bepaald:

Stel we hebben het volgende aankomstenpatroon:



Om te kunnen constateren, of dit aankomstenpatroon voldoet aan een poissonproces, moeten we uitrekenen in percentages hoe vaak een aantal schepen per tijdseenheid arriveert.



Met pijltjes is aangegeven, hoe deze verdeling is, indien het aanbodspatroom poisson verdeeld zou zijn.

Met de  $\chi^2$  - toets moet nu uitgerekend worden, met welke betrouwbaarheid de gemeten verdeling een poisson-verdeling is.

De poisson-verdeling is als volgt gevonden:

Het gemiddeld aantal schepen dat per uur aankomt is:

$$141 : 28 = 5,036.$$

In de tabel van de poissonverdeling is  $m=5,036$ .

De kans dat 0 schepen arriveren is dan 0,7 %

(  $c=0$  )

De kans dat 1 schip arriveert is 3,3 % (  $C=1$  )

Zo ook voor de andere aantallen.

De  $\chi^2$  - toets werkt als volgt:

Neem de som van het kwadraat van het verschil tussen de kansen, zoals die in werkelijkheid geconstateerd is en uit de poissonverdeling uitgerekend is.

In formulevorm:

$$\chi^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x_{ip})^2}{n}$$

Deel deze som door het aantal verdelingen

In de tabel van de  $\chi^2$ - verdeling vinden we bij  $v= 15-1$  een betrouwbaarheid.

Hieronder is de bewerking uitgevoerd:

Aantal schepen	werke- lijkh. %	Pois- son.	Vers. a.	a <sup>2</sup>
0	7,142	0,7	6,4	41,5
1	10,429	3,3	7,1	50,8
2	7,142	8,7	1,6	2,4
3	7,142	14,0	6,9	47,0
4	21,429	17,0	4,4	19,6
5	3,571	18,0	14,4	208,2
6	10,714	15,0	4,3	18,4
7	10,714	12,0	1,3	1,7
8	10,714	7,0	3,7	13,7
9	0	4	4,0	16,0
10	3,571	0	3,6	13,0

Aantal schepen	werke- lijkh. %	Pois- son. %	Vers. a	a <sup>2</sup>
11	0	0	0	0
12	3,571	0	3,6	13
13	0	0	0	0
14	3,571	0	3,6	13
	100 %	100 %		$\Sigma=458,9$

$$\chi^2 = \frac{458,9}{15} = 30,6$$

In de tabel van de  $\chi^2$ -verdeling vinden we voor  $v=14$  :  
Met een betrouwbaarheid van minder 1% is deze verdeling poisson verdeeld.

Hierbij moet opgemerkt worden, dat de populatie, waaruit deze conclusies getrokken worden, erg klein is.

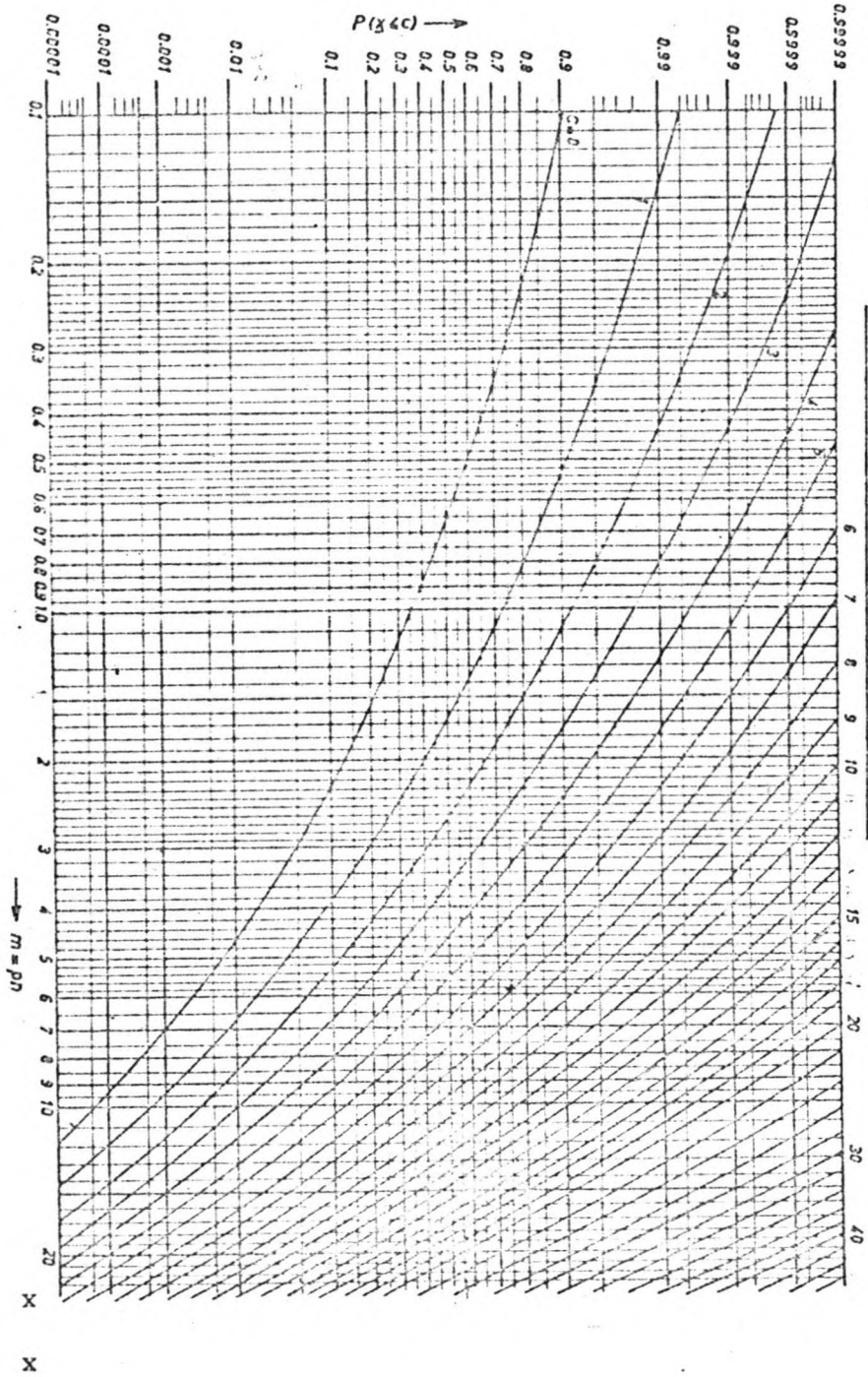
Was het percentage, van 5 schepen per uur, groter geweest, dan was deze betrouwbaarheid met sprongen beter geworden. Stel, dat dit percentage 17.855 geweest was, dan was de betrouwbaarheid 50 % geweest.

Van het aanbod bij de sluis van Lith is deze procedure ook gevolgt en hierbij bleek de betrouwbaarheid  $\pm 94,5$  % te zijn. De aanname van een Poissonproces is dan goed.

De resultaten vindt u bij deze bijlage, waarbij dan de intensiteit van de scheepvaart uitgedrukt is in tussen-aankomsttijden.

Voordat deze tijden uitgerekend worden, moet van het werkelijke aanbod eerst een schematisch aanbodspatroom gemaakt worden. De volgende bladzijde geeft een voorbeeld hoe dat voor het aanbodspatroom van schepen bij een sluis gedaan wordt.

NOMOGRAM VAN DE POISSONVERDELING



Bijlage 1, figuur 1.

$\chi^2$ -verdeling

waarden van  $\chi^2_{\nu;\alpha}$

$\nu \backslash \alpha$	0,99	0,975	0,95	0,90	0,10	0,05	0,025	0,01
1	$16.10^{-5}$	$98.10^{-5}$	$39.10^{-4}$	0,016	2,71	3,84	5,02	6,63
2	0,02	0,05	0,10	0,21	4,61	5,99	7,38	9,21
3	0,11	0,22	0,35	0,58	6,25	7,81	9,35	11,34
4	0,30	0,48	0,71	1,06	7,78	9,49	11,14	13,28
5	0,55	0,83	1,15	1,61	9,24	11,07	12,83	15,09
6	0,87	1,24	1,64	2,20	10,64	12,59	14,45	16,81
7	1,24	1,69	2,17	2,83	12,02	14,07	16,01	18,48
8	1,65	2,18	2,73	3,49	13,36	15,51	17,53	20,09
9	2,09	2,70	3,33	4,17	14,68	16,92	19,02	21,67
10	2,56	3,25	3,94	4,87	15,99	18,31	20,48	23,21
11	3,05	3,82	4,57	5,58	17,28	19,68	21,92	24,73
12	3,57	4,40	5,23	6,30	18,55	21,03	23,34	26,22
13	4,11	5,01	5,89	7,04	19,81	22,36	24,74	27,69
14	4,66	5,63	6,57	7,79	21,06	23,68	26,12	29,14
15	5,23	6,26	7,26	8,55	22,31	25,00	27,49	30,58
16	5,81	6,91	7,96	9,31	23,54	26,30	28,85	32,00
17	6,41	7,56	8,67	10,09	24,77	27,59	30,19	33,41
18	7,01	8,23	9,39	10,86	25,99	28,87	31,53	34,81
19	7,63	8,91	10,12	11,65	27,20	30,14	32,85	36,19
20	8,26	9,59	10,85	12,44	28,41	31,41	34,17	37,57
21	8,90	10,28	11,59	13,24	29,62	32,67	35,48	38,93
22	9,54	10,98	12,34	14,04	30,81	33,92	36,78	40,29
23	10,20	11,69	13,09	14,85	32,01	35,17	38,08	41,64
24	10,86	12,40	13,85	15,66	33,20	36,42	39,36	42,98
25	11,52	13,12	14,61	16,47	34,38	37,65	40,65	44,31
26	12,20	13,84	15,38	17,29	35,56	38,89	41,92	45,64
27	12,88	14,57	16,15	18,11	36,74	40,11	43,19	46,96
28	13,56	15,31	16,93	18,94	37,92	41,34	44,46	48,28
29	14,26	16,05	17,71	19,77	39,09	42,56	45,72	49,59
30	14,95	16,79	18,49	20,60	40,26	43,77	46,98	50,89
40	22,16	24,43	26,51	29,05	51,81	55,76	59,34	63,69
50	29,71	32,36	34,76	37,69	63,17	67,50	71,42	76,15
60	37,48	40,48	43,19	46,46	74,40	79,08	83,30	88,38
70	45,44	48,76	51,74	55,33	85,53	90,53	95,02	100,43
80	53,54	57,15	60,39	64,28	96,58	101,88	106,63	112,33
90	61,75	65,65	69,13	73,29	107,57	113,15	118,14	124,12
100	70,06	74,22	77,93	82,36	118,50	124,34	129,56	135,81

Bijlage 1 , figuur 2.

Op de volgende bladzijde is te zien, hoe uit het aanbods-  
patroon het aanbod van de verschillende klassen gehaald  
kan worden.

Als het gemiddelde tonnage van de schepen b.v. 800 ton is,  
dan blijkt uit de tabel, dat deze vloot als volgt is  
samengesteld:

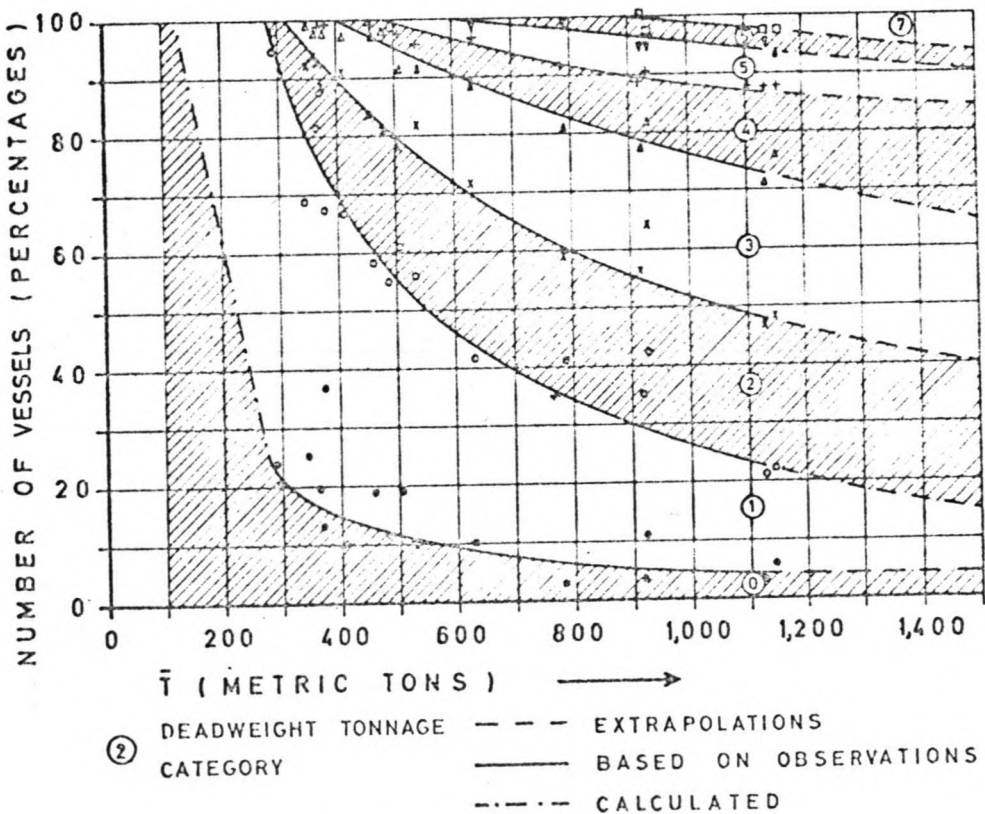
7 % klasse 1	;	34-7=27 % klasse 2	;	26 % klasse 3	;
22 % klasse 4	;	9 % klasse 5	;	9 % klasse 6	;

De klassen 6 en 7 zijn gereserveerd voor de duwvaart.

Daar de aanbodspatronen per klasse gegeven moeten zijn,  
dient men bij het gebruik van het simulatiemodel deze  
percentages te hanteren. \*)

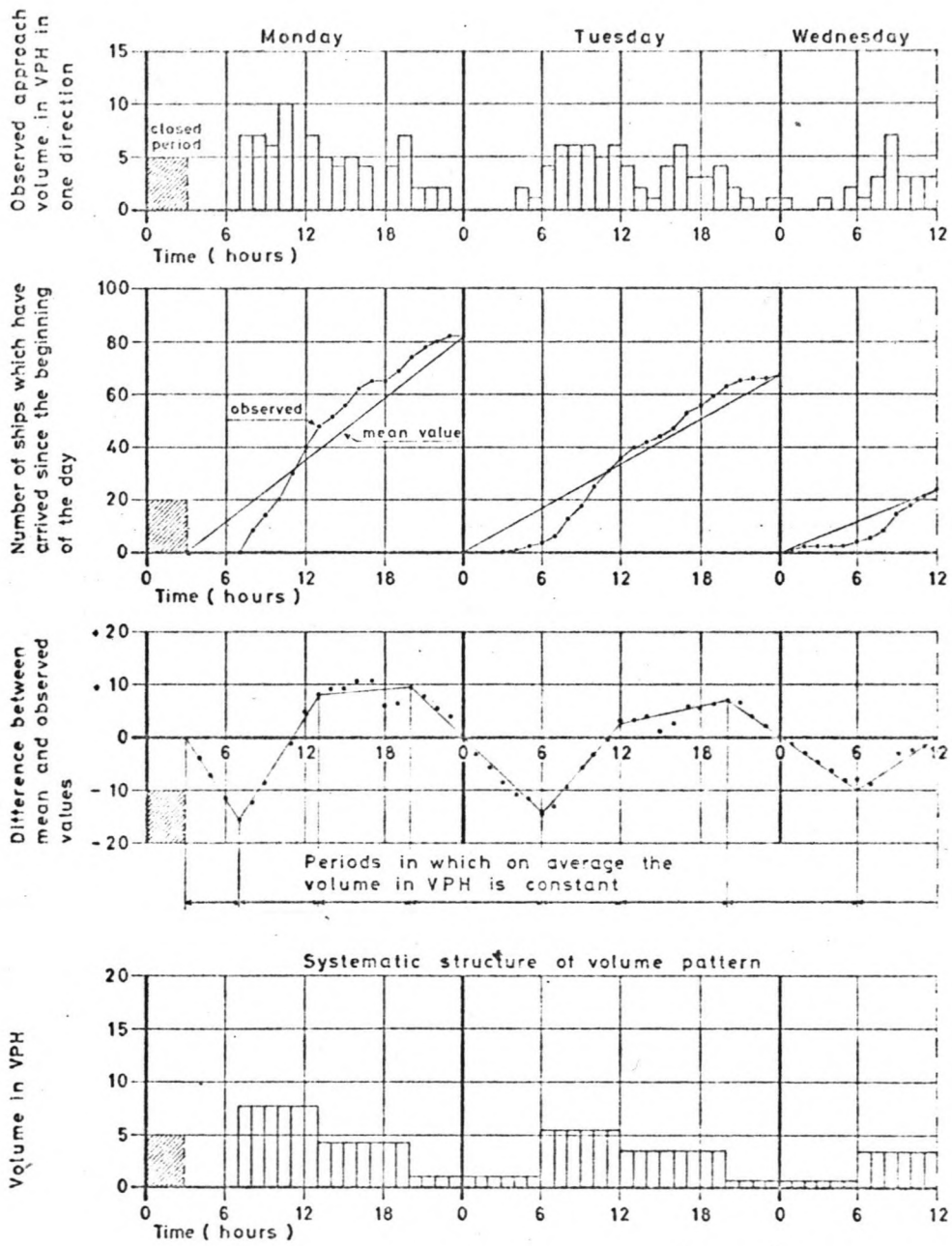
\*) Bij de laatste versie van het model is het mogelijk het  
aankomstenpatroon van de gehele vloot op te geven met daar  
bijgevoegd de percentages van de deelvloten.

No.	Deadweight tonnage category (metric tons)	Standard vessel data			
		Deadweight tonnage (metric tons)	Length (m)	Beam (m)	Draught (m)
0	50- 199	125	25	4.6	1.6
1	200- 449	325	39	5.1	2.3
2	450- 749	550	50	6.6	2.5
3	750-1,149	925	67	8.2	2.5
4	1,150-1,549	1,350	80	9.5	2.6
5	1,550-2,549	2,000	95	11.5	2.7
6	2,550-4,999	4,100	175	11.4	3.0
7	>5,000	8,800	185	22.8	3.2



Bijlage 1 , figuur 3.

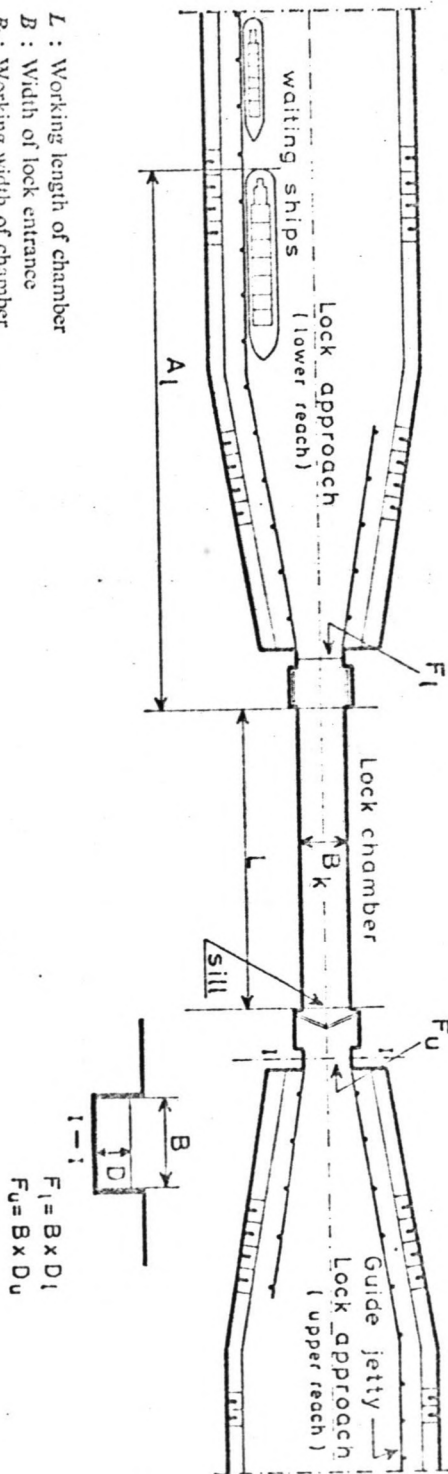




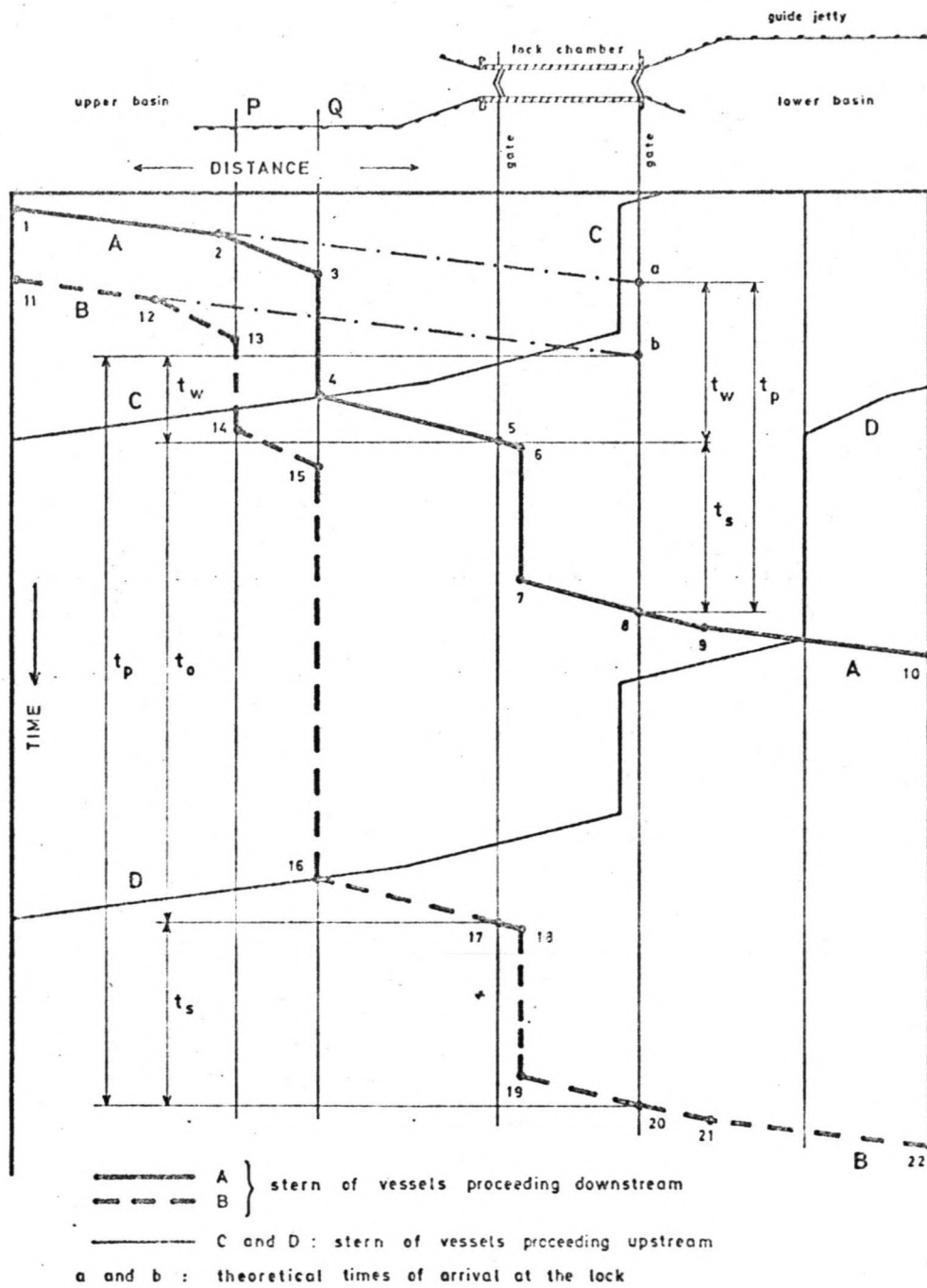
Bijlage 1 , figuur 4.



- $L$  : Working length of chamber
- $B$  : Width of lock entrance
- $B_k$  : Working width of chamber
- $F$  : Area of wet cross-section above sill or lock floor at the lock gate ( $B \times D$ )
- $A_i$  : Switch distance (from first ship to enter - to gates)



Bijlage 1 , figuur 5.



Bijlage 1 , figuur 6 .

GEGEVENS VAN KLASSE 1  
GEMIDDELTE LENGTE= 25.00  
GEMIDDELTE BREEDTE= 4.60  
GEMIDDELTE TONNAGE= 125.00  
GEMIDDELTE SNELHEID= 1.00

GEGEVENS VAN KLASSE 2  
GEMIDDELTE LENGTE= 39.00  
GEMIDDELTE BREEDTE= 5.10  
GEMIDDELTE TONNAGE= 325.00  
GEMIDDELTE SNELHEID= 1.00

GEGEVENS VAN KLASSE 3  
GEMIDDELTE LENGTE= 50.00  
GEMIDDELTE BREEDTE= 6.60  
GEMIDDELTE TONNAGE= 550.00  
GEMIDDELTE SNELHEID= 1.00

GEGEVENS VAN KLASSE 4  
GEMIDDELTE LENGTE= 67.00  
GEMIDDELTE BREEDTE= 8.20  
GEMIDDELTE TONNAGE= 925.00  
GEMIDDELTE SNELHEID= 1.00

GEGEVENS VAN KLASSE 5  
GEMIDDELTE LENGTE= 80.00  
GEMIDDELTE BREEDTE= 10.00  
GEMIDDELTE TONNAGE= 1350.00  
GEMIDDELTE SNELHEID= 1.00

GEGEVENS VAN KLASSE 6  
GEMIDDELTE LENGTE= 95.00  
GEMIDDELTE BREEDTE= 11.50  
GEMIDDELTE TONNAGE= 2000.00  
GEMIDDELTE SNELHEID= 1.00

AANKOMSTEN BY GENERATOR 1 VAN KLASSE 1

GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	240:	7352.94
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	420:	654.46
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	720:	71.10
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	1080:	139.12
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	1320:	882.35
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	1840:	7352.94
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	2100:	147.06
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	2290:	73.53
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	2760:	208.09
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	3120:	2595.59
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	3240:	882.35
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	3490:	294.12
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	3950:	113.68
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	4200:	294.12
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	4560:	294.12
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	4690:	7352.94
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	5460:	119.56
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	5640:	1191.13
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	6000:	377.06
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	6180:	735.29
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	6720:	172.06
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	7080:	656.46
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	7620:	7352.94
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	7920:	137.87
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	8220:	275.74
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	8520:	441.18
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	9180:	7352.94
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	9350:	441.18
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	10100:	7352.94
GELADEN SCHEPEN / AANTAL SCHEPEN:				0.26

AANKOMSTEN BY GENERATOR 1 VAN KLASSE 2

GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	240:	1126.13
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	420:	100.84
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	720:	10.89
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	1080:	21.31
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	1320:	135.14
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	1850:	1126.13
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	2100:	22.52
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	2290:	11.25
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	2760:	31.87
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	3120:	397.52
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	3240:	135.14
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	3490:	45.05
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	3950:	17.41
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	4200:	45.05
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	4560:	45.05
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	4690:	1126.13
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	5460:	18.31
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	5640:	152.43
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	6000:	57.75
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	6180:	112.61
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	6720:	26.35
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	7080:	100.84
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	7620:	1126.13
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	7920:	21.11
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	8220:	42.23
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	8520:	67.57
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	9180:	1126.13
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	9350:	67.57
GEMIDDELEDE	AANKOMSTIYD	TOT	10100:	1126.13
GELADEN SCHEPEN / AANTAL SCHEPEN:				0.26

AANKOMSTEN BY GENERATOR 1 VAN KLASSE 3  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 240: 2000.00  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 420: 179.10  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 720: 19.34  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 1080: 37.84  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 1320: 240.00  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 1850: 2000.00  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 2100: 40.00  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 2280: 20.00  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 2760: 56.60  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 3120: 700.00  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 3240: 240.00  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 3480: 80.00  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 3960: 30.92  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 4200: 80.00  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 4560: 80.00  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 4680: 2000.00  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 5460: 32.52  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 5640: 324.00  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 6000: 102.56  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 6180: 200.00  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 6720: 46.80  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 7080: 179.10  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 7620: 2000.00  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 7920: 37.50  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 8220: 75.00  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 8520: 120.00  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 9180: 2000.00  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 9360: 120.00  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 10100: 2000.00  
 GELADEN SCHEPEN / AANTAL SCHEPEN: 0.26

AANKOMSTEN BY GENERATOR 1 VAN KLASSE 4  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 240: 4098.36  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 420: 367.01  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 720: 39.63  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 1080: 77.54  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 1320: 491.80  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 1860: 4098.36  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 2100: 81.97  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 2280: 40.98  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 2760: 115.98  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 3120: 1446.72  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 3240: 491.80  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 3480: 153.93  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 3960: 63.36  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 4200: 163.93  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 4560: 153.93  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 4680: 4098.36  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 5460: 56.64  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 5640: 563.93  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 6000: 210.15  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 6180: 409.84  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 6720: 95.90  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 7080: 367.01  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 7620: 4098.36  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 7920: 75.84  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 8220: 153.69  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 8520: 245.90  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 9180: 4098.36  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 9360: 245.90  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIJD TOT 10100: 4098.36  
 GELADEN SCHEPEN / AANTAL SCHEPEN: 0.26



AANKOMSTEN BY GENERATOR 1 VAN KLASSE 5

GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	240:10638.30
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	420: 952.66
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	720: 102.87
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	1080: 201.28
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	1320: 1276.60
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	1860:10638.30
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	2100: 212.77
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	2280: 106.38
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	2760: 301.06
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	3120: 3755.32
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	3240: 1276.60
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	3480: 425.53
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	3960: 164.47
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	4200: 425.53
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	4560: 425.53
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	4680:10638.30
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	5460: 172.98
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	5640: 1723.40
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	6000: 545.53
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	6180: 1063.83
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	6720: 248.94
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	7080: 952.66
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	7620:10638.30
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	7920: 199.47
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	8220: 398.94
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	8520: 638.30
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	9180:10638.30
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	9360: 638.30
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	10100:10638.30
GELADEN SCHEPEN / AANTAL SCHEPEN:	0.26

AANKOMSTEN BY GENERATOR 1 VAN KLASSE 6

GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	240:22727.27
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	420: 2035.23
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	720: 219.77
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	1080: 430.00
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	1320: 2727.27
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	1860:22727.27
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	2100: 454.55
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	2280: 227.27
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	2760: 643.18
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	3120: 8022.73
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	3240: 2727.27
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	3480: 909.09
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	3960: 351.36
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	4200: 909.09
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	4560: 909.09
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	4680:22727.27
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	5460: 369.55
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	5640: 3631.82
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	6000: 1155.45
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	6180: 2272.73
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	6720: 531.82
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	7080: 2035.23
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	7620:22727.27
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	7920: 426.14
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	8220: 852.27
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	8520: 1363.64
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	9180:22727.27
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	9360: 1353.64
GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT	10100:22727.27
GELADEN SCHEPEN / AANTAL SCHEPEN:	0.26

AANKOMSTEN BY GENERATOR 2 VAN KLASSE 1  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 240: 6944.44  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 540: 1041.67  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 1320: 270.56  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 1680: 227.71  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 1920: 555.56  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 2400: 159.03  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 2580: 96.25  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 3120: 187.64  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 3300: 416.67  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 3840: 104.17  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 4040: 128.19  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 4200: 416.67  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 4500: 125.14  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 4680: 6944.44  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 5040: 501.94  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 5400: 138.89  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 5640: 416.67  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 6000: 131.39  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 6180: 6944.44  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 6540: 178.82  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 6900: 107.92  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 7440: 220.49  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 7620: 625.00  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 7950: 347.22  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 8340: 416.67  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 9240: 6944.44  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 9480: 416.67  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 10100: 6944.44  
 GELADEN SCHEPEN / AANTAL SCHEPEN: 0.95

AANKOMSTEN BY GENERATOR 2 VAN KLASSE 2  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 240: 1154.73  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 540: 173.21  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 1320: 44.99  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 1680: 37.86  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 1920: 92.33  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 2400: 26.44  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 2580: 16.00  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 3120: 31.20  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 3300: 69.23  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 3840: 17.32  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 4080: 21.32  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 4200: 69.23  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 4500: 20.81  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 4680: 1154.73  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 5040: 83.45  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 5400: 23.09  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 5640: 69.23  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 6000: 21.85  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 6180: 1154.73  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 6540: 29.73  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 6900: 17.94  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 7440: 36.66  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 7620: 103.93  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 7950: 57.74  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 8340: 69.28  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 9240: 1154.73  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 9480: 69.23  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 10100: 1154.73  
 GELADEN SCHEPEN / AANTAL SCHEPEN: 0.95

AANKOMSTEN BY GENERATOR 2 VAN KLASSE 3  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 240: 1730.10  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 540: 259.52  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 1320: 67.40  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 1680: 56.73  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 1920: 138.41  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 2400: 39.62  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 2580: 23.98  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 3120: 46.75  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 3300: 103.81  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 3840: 25.95  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 4080: 31.94  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 4200: 103.81  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 4500: 31.18  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 4680: 1730.10  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 5040: 125.05  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 5400: 34.60  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 5640: 103.81  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 6000: 32.73  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 6190: 1730.10  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 6540: 44.55  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 6900: 26.69  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 7440: 54.93  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 7620: 155.71  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 7980: 86.51  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 8340: 103.81  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 9240: 1730.10  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 9480: 103.81  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 10100: 1730.10  
 GELADEN SCHEPEN / AANTAL SCHEPEN: 0.95

AANKOMSTEN BY GENERATOR 2 VAN KLASSE 4  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 240: 4587.15  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 540: 688.07  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 1320: 178.72  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 1680: 150.41  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 1920: 366.97  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 2400: 105.05  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 2580: 63.58  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 3120: 123.94  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 3300: 275.23  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 3840: 68.81  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 4080: 84.68  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 4200: 275.23  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 4500: 82.66  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 4680: 4587.15  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 5040: 331.56  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 5400: 91.74  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 5640: 275.23  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 6000: 85.79  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 6180: 4587.15  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 6540: 118.12  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 6900: 71.28  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 7440: 145.64  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 7620: 412.84  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 7980: 229.36  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 8340: 275.23  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 9240: 4587.15  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 9480: 275.23  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTIYD TOT 10100: 4587.15  
 GELADEN SCHEPEN / AANTAL SCHEPEN: 0.95



AANKOMSTEN BY GENERATOR 2 VAN KLASSE 5  
 GEMIDDELTE AANKOMSTIYD TOT 240:18518.52  
 540: 2777.78  
 1320: 721.48  
 1680: 607.22  
 1920: 1481.48  
 2400: 424.07  
 2580: 256.67  
 3120: 500.37  
 3300: 1111.11  
 3840: 277.78  
 4080: 341.85  
 4200: 1111.11  
 4500: 333.70  
 4680: 18518.52  
 5040: 1338.52  
 5400: 370.37  
 5640: 1111.11  
 6000: 350.37  
 6180: 18518.52  
 6540: 476.85  
 6900: 287.78  
 7440: 587.96  
 7620: 1666.67  
 7980: 925.93  
 8340: 1111.11  
 9240: 18518.52  
 9480: 1111.11  
 10100: 18518.52  
 GELADEN SCHEPEN / AANTAL SCHEPEN: 0.95

AANKOMSTEN BY GENERATOR 2 VAN KLASSE 6  
 GEMIDDELTE AANKOMSTIYD TOT 240:25000.00  
 540: 3750.00  
 1320: 974.00  
 1680: 819.75  
 1920: 2000.00  
 2400: 572.50  
 2580: 346.50  
 3120: 675.50  
 3300: 1500.00  
 3840: 375.00  
 4080: 461.50  
 4200: 1500.00  
 4500: 450.50  
 4680: 25000.00  
 5040: 1807.00  
 5400: 500.00  
 5640: 1500.00  
 6000: 473.00  
 6180: 25000.00  
 6540: 643.75  
 6900: 388.50  
 7440: 793.75  
 7620: 2200.00  
 7980: 1250.00  
 8340: 1500.00  
 9240: 25000.00  
 9480: 1500.00  
 10100: 25000.00  
 GELADEN SCHEPEN / AANTAL SCHEPEN: 0.95

WACHTTIJD BY SLUIS LITH SSS De sluis is in deze simulatie van 0.00 tot 4.00 uur en van

22.00 tot 24.00 uur gesloten. Dit komt tot uitdrukking in de  
wachttijden, niet in de overligtijden.

ENTRIES 237  
ZERO ENTRIES 16  
MEAN 68.3782  
STD. DEVIATION 100.779  
MINIMUM 0.  
MAXIMUM 386.676

CLASSES	FREQ	ENTRS	PERC	CUM	PERC
<	0.	0	0.00	0.00	
<	5.	29	12.24	12.24	
<	10.	16	6.75	18.99	
<	15.	62	26.16	45.15	
<	20.	20	8.44	53.59	
<	25.	18	7.59	61.18	
<	30.	16	6.75	67.93	
<	35.	7	2.95	70.89	
<	40.	2	0.84	71.73	
<	45.	5	2.11	73.84	
<	50.	0	0.00	73.84	
<	55.	1	0.42	74.26	
<	60.	1	0.42	74.68	
<	65.	3	1.27	75.95	
<	70.	1	0.42	76.37	
<	75.	0	0.00	76.37	
<	80.	0	0.00	76.37	
<	85.	2	0.84	77.22	
<	90.	0	0.00	77.22	
<	95.	2	0.84	78.06	
<	100.	0	0.00	78.06	
<	100.	52	21.94	100.00	

REZETTINGSGRAAD VAN KOLK 1 = 0.40  
GEM. AANTAL SCHEPEN = 1.74

OVERLIGTYDEN

2

ENTRIES 237  
 ZERO ENTRIES 197  
 MEAN 13.96504  
 STD.DEVIATION 38.0146  
 MINIMUM 0.  
 MAXIMUM 221.9375

CLASSES	FREQ	ENTRS	PERC	CUM
<	0.	0	0.00	0.00
<	10.	197	83.12	83.12
<	20.	0	0.00	83.12
<	30.	0	0.00	83.12
<	40.	7	2.95	86.08
<	50.	15	6.33	92.41
<	60.	0	0.00	92.41
<	70.	0	0.00	92.41
<	80.	0	0.00	92.41
<	90.	3	1.27	93.67
<	100.	4	1.69	95.36
<	110.	1	0.42	95.78
<	120.	0	0.00	95.78
<	130.	1	0.42	96.20
<	140.	2	0.84	97.05
<	150.	2	0.84	97.89
<	160.	0	0.00	97.89
<	170.	0	0.00	97.89
<	180.	0	0.00	97.89
<	190.	4	1.69	99.58
<	200.	0	0.00	99.58
<	210.	1	0.42	100.00



WACHTTYD BY SLUIS LITH SSS

ENTRIES 215  
 ZERO ENTRIES 24  
 MEAN 14.6512  
 STD. DEVIATION 11.4144  
 MINIMUM 0.  
 MAXIMUM 60.2615

In dit geval zijn de intensiteiten van de scheeps-  
 typen 1 en 2 verdubbeld en die van de klasse 6  
 sterk gereduceerd.  
 Het aanbod wordt, ondanks het grotere aantal schepen  
 gemakkelijker verwerkt.

CLASSES	FREQ	ENTRS	PERC	PERC	CUM
<	0.	0	0.00	0.00	
<	5.	47	21.86	21.86	
<	10.	72	10.23	32.09	
<	15.	69	32.09	64.19	
<	20.	19	8.84	73.02	
<	25.	23	10.70	83.72	
<	30.	15	6.98	90.70	
<	35.	10	4.65	95.35	
<	40.	5	2.33	97.67	
<	45.	0	0.00	97.67	
<	50.	1	0.47	98.14	
<	55.	1	0.47	98.60	
<	60.	2	0.93	99.53	
<	65.	1	0.47	100.00	
REMAINDER EMPTY					

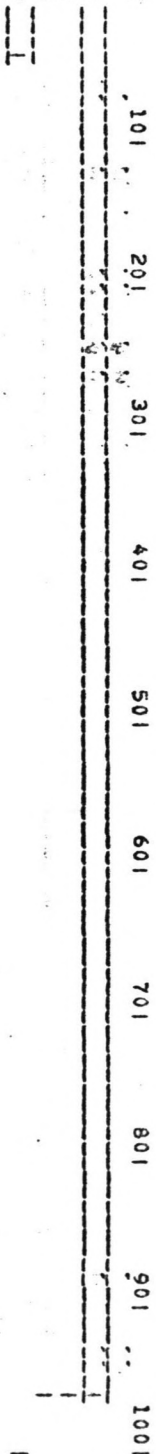
BEZETTINGSGRAAD VAN KOLK 1 = 0.33  
 GEM. AANTAL SCHEPEN= 1.63

OVERLIGTYDEN

ENTRIES 215  
ZERO ENTRIES 206  
MEAN 1.349568  
STD. DEVIATION 6.48298  
MINIMUM 0.  
MAXIMUM 35.54765

CLASSES	FREQ	ENTRS	PERC	CUM	PERC
<	0.	0	0.00	0.00	101
<	10.	206	95.81	95.81	201
<	20.	0	0.00	95.81	301
<	30.	0	0.00	95.81	401
<	40.	9	4.19	100.00	501

REMAINDER EMPTY



OVERLIGTINGEN

ENTRIES 526  
 ZERO ENTRIES 472  
 MEAN 10.21779  
 STD.DEVIATION 28.6865  
 MINIMUM 0.  
 MAXIMUM 359.933

CLASSES	FREQ	ENTRS	PERC	CUM	PFRC
<	0.	0	0.00	0.00	
<	10.	493	78.75	78.75	
<	20.	11	1.76	80.51	
<	30.	11	1.76	82.27	
<	40.	57	9.11	91.37	
<	50.	29	4.63	96.01	
<	60.	8	1.28	97.28	
<	70.	0	0.00	97.28	
<	80.	5	0.80	98.08	
<	90.	2	0.32	98.40	
<	100.	5	0.80	99.20	
<	110.	0	0.00	99.20	
<	120.	0	0.00	99.20	
<	130.	0	0.00	99.20	
<	140.	1	0.16	99.36	
<	150.	0	0.00	99.36	
<	160.	0	0.00	99.36	
<	170.	1	0.16	99.52	
<	180.	1	0.16	99.68	
<	190.	0	0.00	99.68	
<	200.	0	0.00	99.68	
<	200.	2	0.32	100.00	

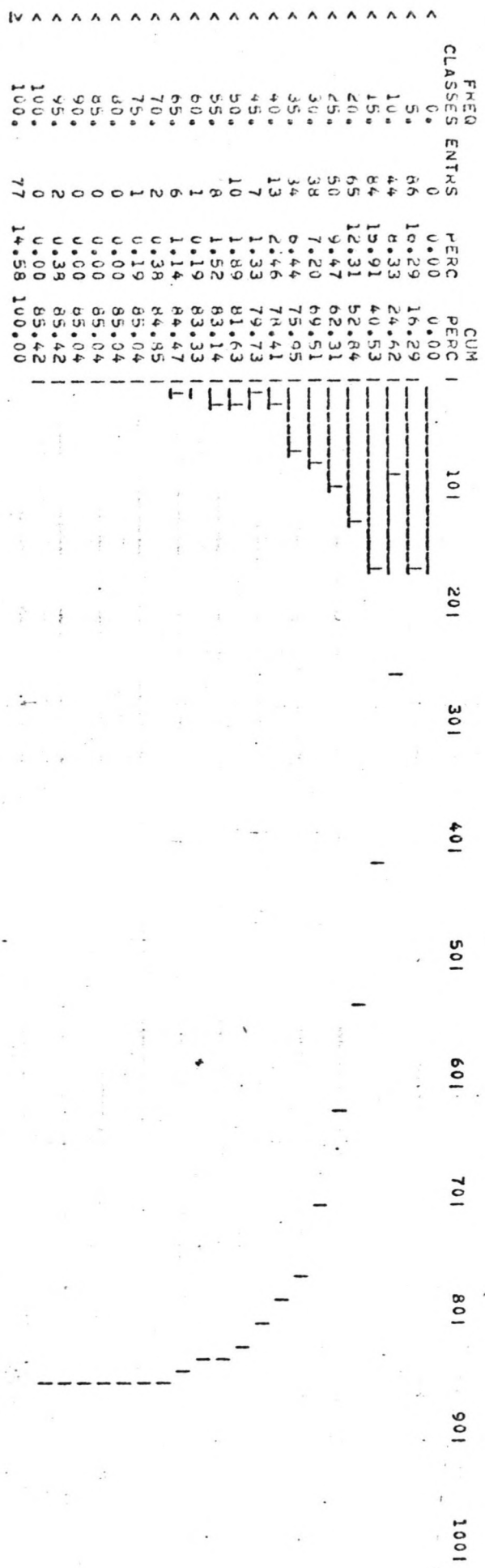
101 201 301 401 501 601 701 801 901 1001

De intensiteit van de scheepvaart is verdubbeld. Een tweede kolk van dezelfde afmetingen is gebouwd en in gebruik. Daar deze kolk eerst werkt als de eerste kolk het aanbod niet aankan, is de gemiddelde wachttijd in deze situatie iets ongunstiger.

WACHTTYD BY SLUIS LITH SSS

ENTRIES 528  
 ZERO ENTRIES 16  
 MEAN 51.8782  
 STD.DEVIATION 85.8413  
 MINIMUM 0.  
 MAXIMUM 381.596

Een kolk van 20 meter breedte en 250 m lengte neemt nu de plaats in van de twee, in het vorige geval vermelde, kolken. Precies hetzelfde aanbod werd hier verwerkt. Deze situatie blijkt gunstiger te zijn.



REZETTINGSGRAAD VAN KOLK 1 = 0.24  
 GEM. AANTAL SCHEPEN= 2.93

OVERLIGTYDEN

ENTRIES 528  
 ZERO ENTRIES 498  
 MEAN 3.46381  
 STD.DEVIATION 15.2979  
 MINIMUM 0.  
 MAXIMUM 118.4727

FREQ	CLASSES	ENTRS	PERC	CUM	PERC	101	201	301	401	501	601	701	801	901	1001
<	0.	0	0.00	0.00											
<	10.	498	94.32	94.32											
<	20.	0	0.00	94.32											
<	30.	0	0.00	94.32											
<	40.	2	0.38	94.70											
<	50.	10	1.89	96.59											
<	60.	10	1.89	98.48											
<	70.	3	0.57	99.05											
<	80.	0	0.00	99.05											
<	90.	0	0.00	99.05											
<	100.	0	0.00	99.05											
<	110.	1	0.19	99.24											
<	120.	4	0.76	100.00											
REMAINDER EMPTY															



BIJLAGE 2

Gegevens van de sluizen in de Philipsdam.

Na de status van het model na een week ( 10080 minuten )  
worden achtereenvolgens getoond:

1. Wachttijd bij de Philipssluisen
2. Het aantal schuttingsen in deeltkolk 1...1  
met een verdeling van de aantallen schepen, die  
in die kolk verschut zijn.
3. Deeltkolk 1...2
4. Deeltkolk 1...3
5. Deeltkolk 2...1
6. Deeltkolk 2...2
7. Deeltkolk 2...3
8. Overligtijden
9. Doorlooptijd van noord naar zuid
10. Doorlooptijd van zuid naar noord
11. Status aan het eind van de simulatie.

STATUS OF THE SYSTEM

CLOCKTIME= 10080.0000

LISTING OF THE COMPONENTS IN ORDER OF THEIR INITIATIONS

MAIN	ARRIVALTIME=	0.0000	CURRENT COMPONENT	ARRIVED AT	10064.2070	IN KANTOOR
HULPSLUIS..1	ARRIVALTIME=	0.0000	PASSIVE COMPONENT	ARRIVED AT	9778.5273	IN KANTOOR
REDIENING..1	ARRIVALTIME=	0.0000	PASSIVE COMPONENT			
REDIENING..2	ARRIVALTIME=	0.0000	PASSIVE COMPONENT			
REDIENING..3	ARRIVALTIME=	0.0000	PASSIVE COMPONENT			
HULPSLUIS..2	ARRIVALTIME=	0.0000	PASSIVE COMPONENT			
REDIENING..4	ARRIVALTIME=	0.0000	PASSIVE COMPONENT			
REDIENING..5	ARRIVALTIME=	0.0000	PASSIVE COMPONENT			
GENER.....1	ARRIVALTIME=	0.0000	EVENTTIME=	10283.2070		
GENER.....2	ARRIVALTIME=	0.0000	EVENTTIME=	10378.8320		
GENER.....3	ARRIVALTIME=	0.0000	EVENTTIME=	10269.7422		
GENER.....4	ARRIVALTIME=	0.0000	EVENTTIME=	10140.5156		
GENER.....5	ARRIVALTIME=	0.0000	EVENTTIME=	10342.8008		
GENER.....6	ARRIVALTIME=	0.0000	EVENTTIME=	10105.0430		
GENER.....7	ARRIVALTIME=	0.0000	EVENTTIME=	10174.4023		
GENER.....8	ARRIVALTIME=	0.0000	EVENTTIME=	10231.0391		
GENER.....9	ARRIVALTIME=	0.0000	EVENTTIME=	11048.7422		
GENER.....10	ARRIVALTIME=	0.0000	EVENTTIME=	10265.6641		
GENER.....11	ARRIVALTIME=	0.0000	EVENTTIME=	10243.2852		
GENER.....12	ARRIVALTIME=	0.0000	EVENTTIME=	10144.0977		
GENER.....13	ARRIVALTIME=	0.0000	EVENTTIME=	10314.2305		
GENER.....14	ARRIVALTIME=	0.0000	EVENTTIME=	10309.6797		
GENER.....15	ARRIVALTIME=	0.0000	EVENTTIME=	10130.8750		
GENER.....16	ARRIVALTIME=	0.0000	EVENTTIME=	13111.7617		
SCHIP.....743	ARRIVALTIME=	9711.0039	EVENTTIME=	10123.8125		
SCHIP.....744	ARRIVALTIME=	9713.6133	EVENTTIME=	10119.8398		
SCHIP.....750	ARRIVALTIME=	9778.3984	EVENTTIME=	10124.9102		
SCHIP.....751	ARRIVALTIME=	9779.4698	EVENTTIME=	10126.0078		
SCHIP.....754	ARRIVALTIME=	9793.7900	EVENTTIME=	10080.1502		
SCHIP.....755	ARRIVALTIME=	9806.7991	EVENTTIME=	10123.0156		
SCHIP.....759	ARRIVALTIME=	9844.7422	EVENTTIME=	10080.9555		
SCHIP.....760	ARRIVALTIME=	9855.4336	EVENTTIME=	10127.1055		
SCHIP.....762	ARRIVALTIME=	9863.6211	EVENTTIME=	10126.2031		
SCHIP.....763	ARRIVALTIME=	9876.0781	EVENTTIME=	10121.5938		
SCHIP.....764	ARRIVALTIME=	9908.4023	EVENTTIME=	10082.2773		
SCHIP.....765	ARRIVALTIME=	9912.5039	PASSIVE COMPONENT	ARRIVED AT	9976.5000	IN RY
SCHIP.....766	ARRIVALTIME=	9915.0039	PASSIVE COMPONENT	ARRIVED AT	9979.6000	IN RY
SCHIP.....767	ARRIVALTIME=	9979.2109	PASSIVE COMPONENT	ARRIVED AT	10043.2070	IN RY
SCHIP.....769	ARRIVALTIME=	9991.2031	PASSIVE COMPONENT	ARRIVED AT	10055.1992	IN RY
SCHIP.....769	ARRIVALTIME=	9995.2617	PASSIVE COMPONENT	ARRIVED AT	10059.2578	IN RY
SCHIP.....770	ARRIVALTIME=	10020.0273	EVENTTIME=	10084.0234		
SCHIP.....771	ARRIVALTIME=	10032.9531	EVENTTIME=	10081.9492		

DATA ABOUT THE QUEUES IN ORDER OF THEIR INITIATIONS

INVARVOLG	ENTRIES	ZEROENTRIES	LENGTH	MAX.LENGTH	MEAN WAITINGT	MAX.WAITINGT
RY 1...1	1323	1323	0	13	0.0000	0.0000
RY 1...2	1458	111	2	32	52.2951	415.6406
KANTOOR	1634	117	3	24	47.3229	376.1211
INZICHT.....1	843	0	0	2	139.7282	970.8672
INZICHT.....2	927	0	0	10	15.0000	15.0000
SLUIS 1...1	6	0	0	9	15.0000	15.0000
SLUIS 1...2	7	0	0	3	12.0000	12.0000
SL	7	0	0	4	13.2648	16.7741
				4	1.45	73

SLUIS 1...4 3 0 0 2 12.0000 12.0000  
SLUIS 1...5 0 0 0 0 0 0  
SLUIS 1...6 746 1 0 15 31.9337 44.8979

RESULTATEN VAN RUNNUMMER: 1

ENTRIES 1764  
 ZERO ENTRIES 5  
 MEAN 86.9099  
 STD.DEVIATION 54.3505  
 MINIMUM 0  
 MAXIMUM 415.641

FREQ	CLASSES	ENTRS	PERC	PERC	CUM	PERC
<	0.	0	0.00	0.00		101
<	5.	40	2.27	2.27		201
<	10.	34	1.93	4.20		301
<	15.	21	1.19	5.39		401
<	20.	40	2.27	7.65		501
<	25.	46	2.61	10.26		601
<	30.	58	3.29	13.55		701
<	35.	39	2.21	15.76		801
<	40.	60	3.40	19.16		901
<	45.	53	3.00	22.17		1001
<	50.	65	3.68	25.85		
<	55.	66	3.74	29.59		
<	60.	52	2.95	32.54		
<	65.	86	4.88	37.41		
<	70.	58	3.29	40.70		
<	75.	85	4.83	45.53		
<	80.	74	4.20	49.77		
<	85.	77	4.37	54.14		
<	90.	70	3.97	58.11		
<	95.	68	3.85	61.96		
<	100.	55	3.12	65.08		
<	100.	616	34.92	100.00		

ENTRIES 4  
 ZERO ENTRIES 0  
 MEAN 1.5  
 STD. DEVIATION 1.  
 MINIMUM 1.  
 MAXIMUM 3.

CLASSES	FREQ	ENTRS	PERC	CUM	PERC
< 0.	0	0	0.00	0.00	101
< 1.	0	0	0.00	0.00	201
< 2.	3	75.00	75.00	75.00	301
< 3.	0	0.00	0.00	75.00	401
< 4.	1	25.00	100.00	100.00	501
REMAINDER	EMPTY				601
					701
					801
					901
					1001

ENTRIES  
ZERO ENTRIES  
MEAN  
STD. DEVIATION  
MINIMUM  
MAXIMUM

2  
0  
3.5  
0.707107  
3.  
4.

	FREQ	CLASSES	ENTRS	PERC	CUM	PERC	101	201	301	401	501	601	701	801	901	1001
<	0.		0	0.00	0.00											
<	1.		0	0.00	0.00											
<	2.		0	0.00	0.00											
<	3.		0	0.00	0.00											
<	4.		1	50.00	50.00											
<	5.		1	50.00	100.00											1

REMAINDER EMPTY

ENTRIES 122  
 ZERO ENTRIES 0  
 MEAN 8.2541  
 STD. DEVIATION 3.17678  
 MINIMUM 1.  
 MAXIMUM 15.

CLASSES	FREQ	ENTRS	PERC	CUM		BIN														
				PERC		101	201	301	401	501	601	701	801	901	1001					
<	0.	0	0.00	0.00																
<	1.	0	0.00	0.00																
<	2.	6	4.92	4.92																
<	3.	0	0.00	4.92																
<	4.	5	4.10	9.02																
<	5.	7	5.74	14.75																
<	6.	7	5.74	20.49																
<	7.	4	3.28	23.77																
<	8.	11	9.02	32.79																
<	9.	23	18.95	51.64																
<	10.	15	12.30	63.93																
<	11.	12	9.84	73.77																
<	12.	14	11.48	85.25																
<	13.	10	8.20	93.44																
<	14.	5	4.10	97.54																
<	15.	1	0.82	98.36																
<	16.	2	1.64	100.00																

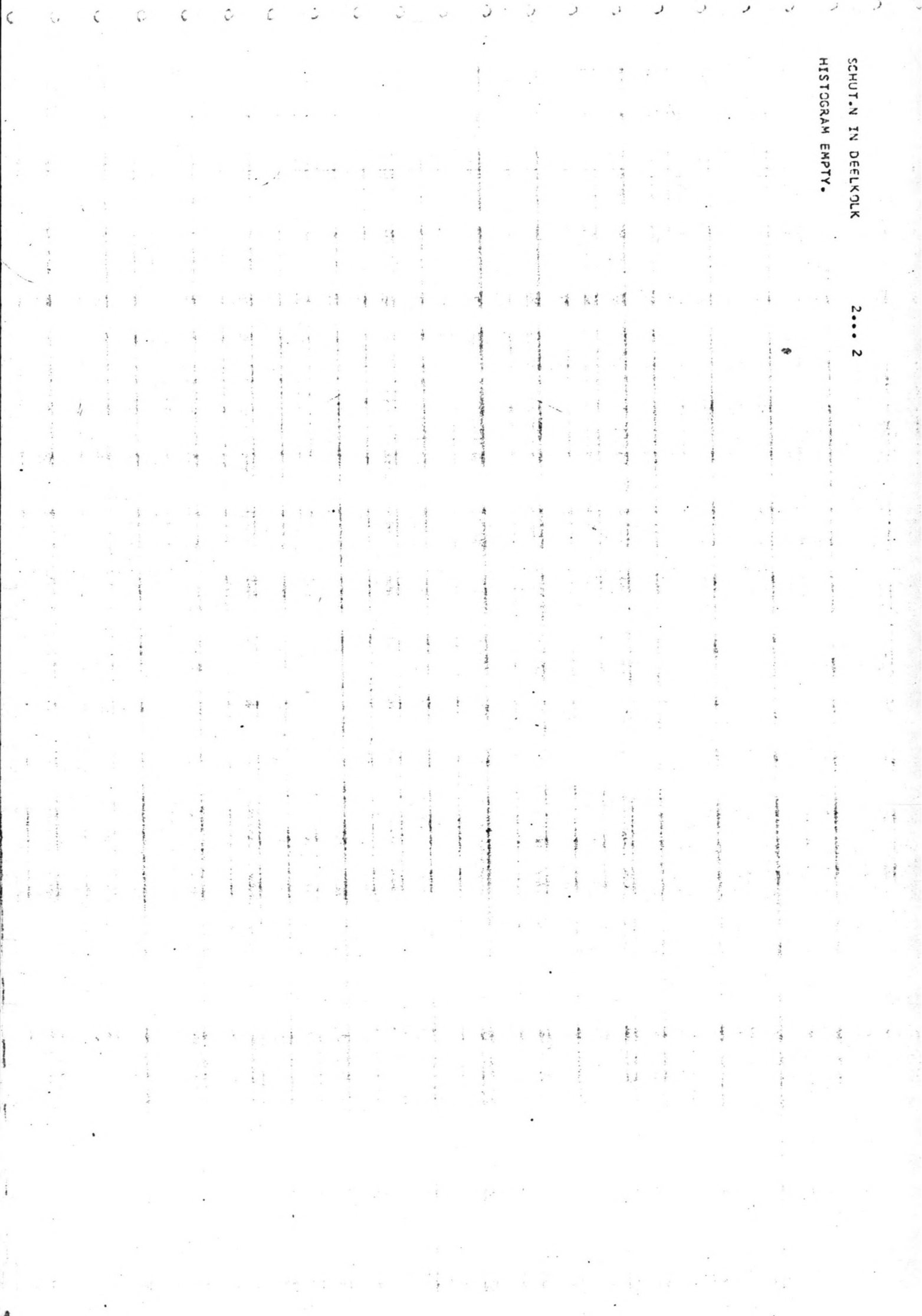
REMAINDER EMPTY

ENTRIES 2  
ZERO ENTRIES 0  
MEAN 1.5  
STD. DEVIATION 0.707107  
MINIMUM 1.  
MAXIMUM 2.

	FREQ	ENTRS	PERC	CUM	PERC	101	201	301	401	501	601	701	801	901	1001
<	0.	0	0.00	0.00											
<	1.	0	0.00	0.00											
<	2.	1	50.00	50.00											
<	3.	1	50.00	100.00											

REMAINDER EMPTY





ENTRIES 88  
 ZERO ENTRIES 0  
 MEAN 8.42045  
 STD. DEVIATION 2.92717  
 MINIMUM 1.  
 MAXIMUM 15.

FREQ	CLASSES	ENTRS	PERC	CUM	PFRC	1	101	201	301	401	501	601	701	801	901	1001
<	0.	0	0.00	0.00	0.00											
<	1.	0	0.00	0.00	0.00											
<	2.	1	1.14	1.14	1.14											
<	3.	1	1.14	2.27	2.27											
<	4.	2	2.27	4.55	4.55											
<	5.	4	4.55	9.09	9.09											
<	6.	4	4.55	17.05	17.05											
<	7.	7	7.95	26.14	26.14											
<	8.	8	9.09	35.23	35.23											
<	9.	15	17.05	52.27	52.27											
<	10.	11	12.50	64.77	64.77											
<	11.	10	11.36	76.14	76.14											
<	12.	6	6.82	82.95	82.95											
<	13.	5	5.68	88.64	88.64											
<	14.	9	10.23	98.86	98.86											
<	15.	0	0.00	98.86	98.86											
<	16.	1	1.14	100.00	100.00											

REMAINDER EMPTY

OVERLIGTYDEN

ENTRIES 1764  
 ZERO ENTRIES 882  
 MEAN 39.683  
 STD. DEVIATION 52.5889  
 MINIMUM 0.  
 MAXIMUM 399.117

FREQ	CLASSES	ENTRS	PERC	CUM	PERC
<	0.	0	0.00	0.00	101
<	10.	955	54.14	54.14	201
<	20.	16	0.91	55.05	301
<	30.	19	1.02	56.07	401
<	40.	26	1.47	57.54	501
<	50.	42	2.38	59.92	601
<	60.	84	4.76	64.68	701
<	70.	82	4.65	69.33	801
<	80.	123	6.97	76.30	901
<	90.	190	10.77	87.07	1001
<	100.	93	5.27	92.35	
<	110.	21	1.19	93.54	
<	120.	13	0.74	94.27	
<	130.	7	0.40	94.67	
<	140.	19	1.03	95.75	
<	150.	12	0.68	96.43	
<	160.	11	0.62	97.05	
<	170.	6	0.34	97.39	
<	180.	7	0.40	97.79	
<	190.	6	0.34	98.13	
<	200.	5	0.28	98.41	
<	200.	28	1.59	100.00	



ENTRIES 915  
 ZERO ENTRIES 0  
 MEAN 245.0338  
 STD. DEVIATION 53.2325  
 MINIMUM 155.0896  
 MAXIMUM 542.668

FREQ	CLASSES	ENTRS	PERC	CUM	PERC	101	201	301	401	501	601	701	801	901	1001
<	30.	0	0.00	0.00											
<	40.	0	0.00	0.00											
<	50.	0	0.00	0.00											
<	60.	0	0.00	0.00											
<	70.	0	0.00	0.00											
<	80.	0	0.00	0.00											
<	90.	0	0.00	0.00											
<	100.	0	0.00	0.00											
<	110.	0	0.00	0.00											
<	120.	0	0.00	0.00											
<	130.	0	0.00	0.00											
<	140.	0	0.00	0.00											
<	150.	0	0.00	0.00											
<	160.	9	0.98	0.98											
<	170.	25	2.73	3.72											
<	180.	34	3.72	7.43											
<	190.	58	6.34	13.77											
<	200.	50	5.46	19.23											
<	210.	71	7.76	26.99											
<	220.	69	7.54	34.54											
<	230.	69	7.54	42.08											
<	230.	530	57.92	100.00											

EINDE VAN RUNNUMPER 1

\*\*\*SIMULATION STOPS BECAUSE THE FUTURE EVENT LIST IS EMPTY\*\*\*

STATUS OF THE SYSTEM

COMPONENTS	IN ORDER OF THEIR INITIATIONS	ARRIVED AT	ARRIVED AT
HULPSLUIS..1	ARRIVALTIME=-10080.0000	PASSIVE COMPONENT	ARRIVED AT -15.7930 IN KANTOOR
BEDIENING..1	ARRIVALTIME=-10080.0000	PASSIVE COMPONENT	
BEDIENING..2	ARRIVALTIME=-10080.0000	PASSIVE COMPONENT	
BEDIENING..3	ARRIVALTIME=-10090.0000	PASSIVE COMPONENT	
HULPSLUIS..2	ARRIVALTIME=-10080.0000	PASSIVE COMPONENT	ARRIVED AT -301.4727 IN KANTOOR
BEDIENING..4	ARRIVALTIME=-10080.0000	PASSIVE COMPONENT	
BEDIENING..5	ARRIVALTIME=-10090.0000	PASSIVE COMPONENT	
GENER.....1	ARRIVALTIME=-10080.0000	PASSIVE COMPONENT	
GENER.....2	ARRIVALTIME=-10080.0000	PASSIVE COMPONENT	
GENER.....3	ARRIVALTIME=-10080.0000	PASSIVE COMPONENT	
GENER.....4	ARRIVALTIME=-10090.0000	PASSIVE COMPONENT	
GENER.....5	ARRIVALTIME=-10090.0000	PASSIVE COMPONENT	
GENER.....6	ARRIVALTIME=-10090.0000	PASSIVE COMPONENT	
GENER.....7	ARRIVALTIME=-10080.0000	PASSIVE COMPONENT	
GENER.....8	ARRIVALTIME=-10090.0000	PASSIVE COMPONENT	
GENER.....9	ARRIVALTIME=-10090.0000	PASSIVE COMPONENT	
GENER.....10	ARRIVALTIME=-10080.0000	PASSIVE COMPONENT	
GENER.....11	ARRIVALTIME=-10030.0000	PASSIVE COMPONENT	
GENER.....12	ARRIVALTIME=-10030.0000	PASSIVE COMPONENT	
GENER.....13	ARRIVALTIME=-10080.0000	PASSIVE COMPONENT	
GENER.....14	ARRIVALTIME=-10080.0000	PASSIVE COMPONENT	
GENER.....15	ARRIVALTIME=-10080.0000	PASSIVE COMPONENT	
GENER.....16	ARRIVALTIME=-10080.0000	PASSIVE COMPONENT	
SCHIP.....765	ARRIVALTIME=-167.4961	PASSIVE COMPONENT	ARRIVED AT -103.5000 IN RY 1.0002
SCHIP.....765	ARRIVALTIME=-164.9961	PASSIVE COMPONENT	ARRIVED AT -101.0000 IN RY 1.0001
SCHIP.....767	ARRIVALTIME=-100.7891	PASSIVE COMPONENT	ARRIVED AT -36.7930 IN RY 1.0002
SCHIP.....769	ARRIVALTIME=-88.7969	PASSIVE COMPONENT	ARRIVED AT -24.8008 IN RY 1.0001
SCHIP.....770	ARRIVALTIME=-84.7383	PASSIVE COMPONENT	ARRIVED AT -20.7422 IN RY 1.0002
SCHIP.....771	ARRIVALTIME=-59.9727	PASSIVE COMPONENT	ARRIVED AT 4.0234 IN RY 1.0002
SCHIP.....771	ARRIVALTIME=-47.0469	PASSIVE COMPONENT	ARRIVED AT 16.9492 IN RY 1.0002

DATA ABOUT THE QUEUES IN ORDER OF THEIR INITIATIONS

NAME	ENTRIES	ZEROENTRIES	LENGTH	MAX.LENGTH	MEAN WAITINGT	MAX.WAITINGT
INVAARDELS	0	0	0	0	NILL	NILL
RY 1...1	2	0	2	2	NILL	NILL
RY 1...2	5	0	5	5	NILL	NILL
KANTOOR	2	0	2	2	NILL	NILL
INZICHT.....1	0	0	0	0	NILL	NILL
INZICHT.....2	2	0	2	2	15.0000	15.0000
SLUIS 1...1	0	0	0	0	NILL	NILL
SLUIS 1...2	0	0	0	0	NILL	NILL
SLUIS 1...3	0	0	0	0	NILL	NILL
SLUIS 1...4	0	0	0	0	NILL	NILL
SLUIS 1...5	0	0	0	0	NILL	NILL
SLUIS 1...6	0	0	0	0	NILL	NILL

AANKOMSTEN BY GENERATOR 1 VAN KLASSE 1  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT 360: 750.00  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 780: 176.47  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 1200: 113.21  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 1440: 230.77  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 1800: 509.00  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 2280: 142.86  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 2700: 98.36  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 2880: 333.33  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 3300: 500.00  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 3660: 113.21  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 3900: 136.36  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 4200: 90.91  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 4320: 428.57  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 4680: 461.54  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 5040: 83.33  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 5640: 122.45  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 5760: 101.69  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 6120: 750.00  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 6960: 193.55  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 7080: 109.09  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 7200: 500.00  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 7560: 1000.00  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 7920: 157.89  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 8460: 193.55  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 8640: 1000.00  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 9060: 1000.00  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 9600: 214.29  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 9840: 315.79  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 10140: 1200.00  
 GELADEN SCHEPEN / AANTAL SCHEPEN: 0.80

AANKOMSTEN BY GENERATOR 1 VAN KLASSE 2  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT 360: 146.34  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 780: 35.09  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 1200: 22.39  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 1440: 46.15  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 1800: 92.31  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 2280: 28.30  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 2700: 19.11  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 2880: 65.93  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 3300: 92.21  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 3660: 21.74  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 3900: 26.55  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 4200: 17.96  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 4320: 88.24  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 4680: 90.91  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 5040: 16.39  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 5640: 23.01  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 5760: 65.22  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 6120: 139.53  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 6960: 38.22  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 7080: 21.23  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 7200: 95.24  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 7560: 206.90  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 7920: 31.09  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 8460: 37.97  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 8640: 181.32  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 9060: 200.00  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 9600: 42.86  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 9840: 63.16  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 10140: 230.77  
 GELADEN SCHEPEN / AANTAL SCHEPEN: 0.80



AANKOMSTEN BY GENERATOR 1 VAN KLASSE 3  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT 360: 171.43  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 780: 39.74  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT 1200: 25.00  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 1440: 52.17  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT 1800: 107.14  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 2280: 32.09  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT 2700: 21.66  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 2880: 75.00  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT 3300: 105.26  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 3660: 24.79  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT 3900: 30.00  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 4200: 20.34  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT 4220: 98.36  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 4680: 101.69  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT 5040: 18.52  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 5640: 26.91  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT 5760: 74.07  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 6120: 157.89  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT 6960: 43.17  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT 7030: 24.00  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 7200: 109.09  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 7560: 240.00  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 7920: 35.29  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 8460: 42.86  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT 8640: 206.90  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT 9060: 222.22  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT 9600: 48.39  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT 9840: 70.59  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 10140: 260.87  
 GELADEN SCHEPEN / AANTAL SCHEPEN: 0.80

AANKOMSTEN BY GENERATOR 1 VAN KLASSE 4  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT 360: 171.43  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 780: 41.10  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 1200: 26.55  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 1440: 54.05  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 1800: 109.09  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 2280: 33.33  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 2700: 22.56  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 2880: 79.95  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 3300: 109.09  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 3660: 25.64  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 3900: 31.25  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 4200: 21.05  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 4320: 101.69  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 4680: 105.26  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 5040: 19.23  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 5640: 29.04  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 5760: 75.95  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 6120: 162.16  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 6960: 44.76  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 7080: 25.00  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 7200: 111.11  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 7560: 240.00  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 7920: 36.14  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 8460: 44.44  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 8640: 214.29  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 9060: 230.77  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 9600: 50.00  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 9840: 74.07  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 10140: 272.73  
 GELADEN SCHEPEN / AANTAL SCHEPEN: 0.80



AANKOMSTEN BY GENERATOR 1 VAN KLASSE 5

GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	360:	428.57
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	780:	98.26
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	1200:	62.50
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	1440:	130.43
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	1800:	260.87
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	2280:	78.95
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	2700:	52.57
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	2000:	187.50
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	3300:	260.87
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	3660:	61.22
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	3900:	74.07
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	4200:	50.42
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	4220:	240.00
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	4680:	260.87
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	5040:	46.15
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	5640:	67.42
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	5760:	181.82
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	6120:	400.00
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	6960:	107.14
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	7080:	59.41
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	7200:	272.73
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	7560:	600.00
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	7920:	88.24
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	8460:	105.26
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	8640:	500.00
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	9060:	545.45
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	9600:	120.00
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	9840:	176.47
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	10140:	666.67
GELADEN SCHEPEN / AANTAL SCHEPEN:				0.80

AANKOMSTEN BY GENERATOR 1 VAN KLASSE 5

GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	360:	600.00
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	780:	150.00
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	1200:	95.24
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	1440:	193.55
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	1800:	400.00
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	2280:	120.00
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	2700:	81.08
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	2880:	272.73
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	3300:	400.00
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	3660:	92.31
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	3900:	113.21
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	4200:	75.95
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	4320:	375.00
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	4680:	375.00
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	5040:	69.97
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	5640:	100.00
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	5760:	272.73
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	6120:	600.00
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	6960:	162.16
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	7080:	89.55
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	7200:	400.00
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	7560:	857.14
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	7920:	130.43
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	8460:	162.16
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	8640:	750.00
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	9060:	857.14
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	9600:	181.82
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	9840:	260.87
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	10140:	1000.00
GELADEN SCHEPEN / AANTAL SCHEPEN:				0.80

AANKOMSTEN BY GENERATOR 1 VAN KLASSE 7  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT 11400: 400.00  
 GELADEN SCHEPEN / AANTAL SCHEPEN: 0.20

AANKOMSTEN BY GENERATOR 1 VAN KLASSE 8  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT 11400: 3000.00  
 GELADEN SCHEPEN / AANTAL SCHEPEN: 0.20

AANKOMSTEN BY GENERATOR 2 VAN KLASSE 2  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 360: 146.34  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 780: 35.09  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 1200: 22.39  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 1440: 46.15  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 1800: 92.31  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 2280: 28.30  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 2700: 19.11  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 2880: 65.93  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 3300: 92.31  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 3660: 21.74  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 3900: 26.55  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 4200: 17.96  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 4320: 89.24  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 4680: 90.91  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 5040: 16.39  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 5640: 23.81  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 5760: 65.22  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 6120: 139.53  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 6960: 38.22  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 7080: 21.20  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 7200: 95.24  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 7560: 206.90  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 7920: 31.09  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 8460: 37.97  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 8640: 181.82  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 9060: 200.00  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 9600: 42.86  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 9940: 63.16  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 10140: 230.77  
 GELADEN SCHEPEN / AANTAL SCHEPEN: 0.80

AANKOMSTEN BY GENERATOR 2 VAN KLASSE 1  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 360: 750.00  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 780: 176.47  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 1200: 113.21  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 1440: 230.77  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 1800: 500.00  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 2280: 142.86  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 2700: 90.36  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 2880: 333.33  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 3300: 500.00  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 3660: 113.21  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 3900: 136.36  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 4200: 90.91  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 4320: 420.57  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 4680: 461.54  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 5040: 83.33  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 5640: 122.45  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 5760: 101.69  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 6120: 750.00  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 6960: 193.55  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 7080: 109.09  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 7200: 500.00  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 7560: 1000.00  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 7920: 157.89  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 8460: 193.55  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 8640: 1000.00  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 9060: 1000.00  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 9600: 214.29  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 9840: 315.79  
 GEMIDDEDELDE AANKOMSTTYD TOT 10140: 1200.00  
 GELADEN SCHEPEN / AANTAL SCHEPEN: 0.80

AANKOMSTEN BY GENERATOR 2 VAN KLASSE 3

GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TCT	360:	171.43
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	780:	39.74
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	1200:	25.00
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	1440:	52.17
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	1800:	107.14
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	2280:	32.09
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	2700:	21.65
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	2880:	75.00
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	3300:	105.26
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	3660:	24.79
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TCT	3900:	30.00
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	4200:	20.34
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	4320:	98.36
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	4680:	101.69
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	5040:	18.52
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	5640:	26.91
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TCT	5760:	74.07
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	6120:	157.89
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TCT	6960:	43.17
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	7080:	24.00
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	7200:	109.09
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TCT	7560:	240.00
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	7920:	35.29
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	8460:	42.86
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	8640:	206.90
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	9060:	222.22
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TCT	9600:	48.39
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	9840:	70.59
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	10140:	260.87
GELADEN SCHEPEN / AANTAL SCHEPEN:				0.80

AANKOMSTEN BY GENERATOR 2 VAN KLASSE 4

GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TCT	360:	171.43
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	780:	41.10
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	1200:	26.55
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	1440:	54.05
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	1800:	109.09
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TCT	2230:	32.33
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	2700:	22.56
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TCT	2880:	78.95
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TCT	3300:	109.09
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	3660:	25.64
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	3900:	31.25
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TCT	4200:	21.05
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	4320:	101.69
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	4680:	105.26
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	5040:	19.23
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	5640:	28.04
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TCT	5760:	75.95
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	6120:	162.13
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	6960:	44.78
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	7080:	25.00
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	7200:	111.11
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TCT	7560:	240.00
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	7920:	36.14
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TCT	8460:	44.44
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TCT	8640:	214.29
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	9060:	230.77
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TCT	9600:	50.00
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	9840:	74.07
GEMIDDELEDE	AANKOMSTTYD	TOT	10140:	272.73
GELADEN SCHEPEN / AANTAL SCHEPEN:				0.80

AANKOMSTEN BY GENERATOR 2 VAN KLASSE 5

GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	360:	420.57
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	780:	98.36
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	1200:	62.50
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	1440:	130.43
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	1800:	260.87
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	2280:	73.95
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	2700:	53.57
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	2880:	187.50
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT	3300:	260.87
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	3660:	61.22
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	3900:	74.07
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT	4200:	50.42
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	4320:	240.00
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	4680:	260.87
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	5040:	46.15
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	5440:	67.42
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT	5760:	181.82
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	6120:	400.00
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT	6960:	107.14
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	7080:	59.41
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	7200:	272.73
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT	7560:	600.00
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	7920:	88.24
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	8460:	105.26
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT	8640:	500.00
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	9060:	545.45
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT	9600:	120.00
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	9840:	176.47
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	10140:	666.67
GELADEN SCHEPEN / AANTAL SCHEPEN:		0.80

AANKOMSTEN BY GENERATOR 2 VAN KLASSE 7  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT 11400: 400.00  
 GELADEN SCHEPEN / AANTAL SCHEPEN: 0.20

AANKOMSTEN BY GENERATOR 2 VAN KLASSE 6

GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT	360:	600.00
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	780:	150.00
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	1200:	95.24
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT	1440:	193.55
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	1800:	400.00
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT	2280:	120.00
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT	2700:	81.08
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	2880:	272.73
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT	3300:	400.00
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	3660:	92.31
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	3900:	113.21
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	4200:	75.95
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	4320:	375.00
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	4680:	375.00
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT	5040:	68.97
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	5540:	100.00
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT	5760:	272.73
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	6120:	600.00
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	6960:	162.16
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT	7080:	89.55
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	7200:	400.00
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	7560:	857.14
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT	7920:	130.43
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	8460:	162.16
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	8640:	750.00
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	9060:	857.14
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	9600:	131.82
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	9840:	260.87
GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TOT	10140:	1000.00
GELADEN SCHEPEN / AANTAL SCHEPEN:		0.80

AANKOMSTEN BY GENERATOR 2 VAN KLASSE 8  
 GEMIDDELEDE AANKOMSTTYD TCT 11400: 3000.00  
 GELADEN SCHEPEN / AANTAL SCHEPEN: 0.20





STHT LEV NT

```
2 BOOT POINTER,  
2 NEXTSCHIP POINTER,  
2 SCHUTSLIND FIXED BIN,  
2 RAAI(50,?) FLOAT,  
2 ZYDE FIXED BIN,  
2 TAL FLOAT,  
2 NUMMER FIXED BIN,  
2 FACTOR FLOAT,  
1 BEDIENINGPARL BASED(BEDIENING),  
2 DEURBD FLOAT,  
2 OMZETTEN FLOAT,  
2 RANG FIXED BIN,  
2 SCHEEP POINTER,  
2 NEXTSCHEEP POINTER,  
2 HSM POINTER,  
1 SCHIPPARL BASED(SCHIP),  
2 LENGTE FLOAT,  
2 BREEDTE FLOAT,  
2 LUSSCHIP RIT(1),  
2 VOLGND FLOAT,  
2 RICHTING FIXED BIN,  
2 INVAARTYD FLOAT,  
2 UITVAARTYD FLOAT,  
2 LUSTYD FLOAT,  
2 AANKOMSTYD FLOAT,  
2 T_OV FLOAT,  
2 GELADEN FIXED BIN,  
2 KLASSE FIXED BIN,  
2 SNELHEID FLOAT,  
2 TONNAGE FLOAT,  
2 PRIOR FIXED BIN,  
2 VOORRANG FLOAT,  
2 VAN FIXED BIN,  
2 VIA FIXED BIN,  
2 ROUTE(25) FIXED BIN,  
2 WYZER FIXED BIN,  
2 HULPSLUISW POINTER,  
2 DEELK FIXED BIN,  
2 SLUISNO FIXED BIN,  
2 TYDV FLOAT,  
1 GENERPAR BASED(GENER),  
2 VERHPAR(5) FLOAT,  
2 VERDELP(5) FLOAT,  
2 GEM(40,?) FLOAT,  
2 PR FIXED BIN,  
2 KLASFPAR FIXED BIN,  
2 VANAF FIXED BIN,  
2 GELADENPAR FLOAT;  
/*ALGEMENE PARAMETERS*/
```

STMT LEV NT

```

12 1 0 DECLARE
      (WACHTTYD(30), DOORCLTYD(5,5), GENIS(10), INVAARVOLGORDE) POINTER,
      (OVERLIGTYD) POINTER, (BEDING(25,5,3)) POINTER,
      (OPTIMALISATIEMODEL) BIT(1), (HULPSEL(25,5)) POINTER, (NOT(13)) CHAR(30),
      (IV, IVA, IVB) FIXED BIN(31), S FIXED BIN, (NAT(13)) CHAR(120),
      TEKST1 CHAR(35), TEKST2 CHAR(33), (TEKST3, TEKST4) CHAR(8),
      (AANRUN, TOTRUM, TOTKLASSEN, TOTSLUIZEN, TOTGENER, P, X, U, V, H) FIXED BIN,
      (ROUPEPAR(5,5,25), BESTEMMING(5,6), F) FIXED BIN, NIM FIXED DEC(5),
      (TABEL(6,5,10,5)) FLOAT, (SYSDI) FILE,
      (C, G, STAPGR(5,10,10,2), R(5)) FLOAT,
      (TONJCT, A12, 5), KOSTFN(5), TYD(5),
      (KM(5,5), KMPRYS(5,5), B(2,5), D, BG, GEWICHT(25,5)) FLOAT,
      (SIMULATIEFYD, INV(6,2,2,3), UITV(6,2,2,3), L(6,2,4), W, T, Q) FLOAT;
  
```

```

13 1 0 /*BEGIN VAN HFT HOPFDPROCES*/
14 1 0 PUT EDIT('KANALSIMULATIE- EN OPTIMALISATIEMODEL')(A);
15 1 0 PUT SKIP(5) EDIT('VERKEERSWATERBOUWKUNDE,(D, OOSTERVELD)')(A);
16 1 0 GET FILE(SYSTN1) LIST(INV,UITV,L);
17 1 0 GET LIST(TOTRUM,IV,IVA,IVB,TOTSLUIZEN,TOTKLASSEN,TOTGENER);
18 1 0 GET LIST(OPTIMALISATIEFYD);
19 1 0 SET LIST(OPTIMALISATIEMODEL); PUT SKIP(2);
20 1 0 PUT DATA(TOTRUM,IV,IVA,IVB,TOTSLUIZEN,TOTKLASSEN,TOTGENER);
21 1 0 PUT DATA(SIMULATIEFYD,OPTIMALISATIEMODEL);
22 1 0 PUT SKIP(5);
23 1 0 BESTEMMING=0; TEL=1; GEWICHT=0; TABEL=0;
27 1 0 INVAARVOLGORDE=NEWQUEUE('INVAARVOLG'); OVERLIGTYD=NEWHIST(20,0,10);
29 1 0 DO M=1 TO TOTSLUIZEN;
30 1 1 WACHTTYD(M)=NEWHIST(20,0,5);
31 1 1 END;
32 1 0 ROUTEPAR=0;
33 1 0 DO K=1 TO TOTGENER; GET LIST(H);
35 1 1 DO M=1 BY 1 WHILE(H=0);
36 1 1 ROUTEPAR(K,M,N)=H;
37 1 1 IF H<25
38 1 1 GET LIST(H);
39 1 1 THEN DO; GET LIST(KM(K,M)); END;
40 1 1 END;
41 1 1 GET LIST(H);
42 1 1 DOORCLTYD(K,M)=NEWHIST(20,30+((N-2)*60),10);
43 1 1 END;
44 1 1 DOORCLTYD(K,M)=NEWHIST(20,30+((N-2)*60),10);
45 1 1 END;
46 1 1 AANPUN=1;
47 1 1 DO I=1 TO TOTKLASSEN;
48 1 1 GET LIST(VAARTUIG(I)); PUT SKIP(5);
49 1 1 PUT SKIP EDIT('GEVEENS VAN KLASSE',I)(A,F(3));
51 1 1 PUT SKIP EDIT('GEMIDDELE LENGTE',LENGTES(I))(A,F(19,2));
52 1 1 PUT SKIP EDIT('GEMIDDELE BREEDTE',BREEDTES(I))(A,F(19,2));
53 1 1 PUT SKIP EDIT('GEMIDDELE TONNAGE',TONNAGES(I))(A,F(19,2));
54 1 1 PUT SKIP EDIT('GEMIDDELE SNELHEID',SNELHEDEN(I))(A,F(18,2));
55 1 1 END;
  
```





```

128 1 2 2 GET LIST(T):K=1:GEM(1,1)=T*60;
131 1 2 2 DO WHILE(GEM(K,1)<SIMULATIEFYD) :K=K+1:GET LIST(T);
134 1 3 3 GEM(K,1)=T*60:END;
136 1 2 2 DO M=1 TO K;
137 1 2 2 GET LIST(T):GEM(M,2)=60/T:END;
140 1 1 2 DO M=1 TO K;
141 1 3 3 PUT SKIP EDIT('GEMIDELDE AANKOMSTYD TOT',GEM(M,1))(A,F(6));
142 1 3 3 PUT EDIT(' ',GEM(M,2))(A,F(8,2));
143 1 3 3 END;
144 1 2 2 PUT SKIP EDIT('GLADEN SCHEPEN / AANTAL SCHEPEN:',GLADENPAR)
145 1 2 2 (A,F(8,2)):PUT SKIP(2);
146 1 2 2 PUT SKIP DATA(VERBELP,VERHPAR);
147 1 2 2 CALL ACTIVATE(NFW(GENER),GENEREP);
148 1 2 2 END;
149 1 1 1 END;
150 1 0 0 DO I=1 TO TOTSLUIZEN:PUT DATA(SHUTSLUIS(I));
152 1 1 1 DO J=1 TO TOTKOLKEN(I):PUT DATA(HULPSL(I,J));
154 1 2 2 DO K=1 TO 3: PUT DATA(BEDING(I,J,K));
155 1 3 3 END;END;END;
156 1 3 3 DO WHILE(AANRUN->TOTPUN):
159 1 0 0 CALL HOLD(SIMULATIEFYD);
160 1 1 1 CALL STATUS;
162 1 1 1 PUT SKIP(3) EDIT('RESULTATEN VAN RUNNUMMER:',AANRUN)(A,F(3));
163 1 1 1 DO N=1 TO TOTSLUIZEN;
164 1 1 1 PUT STRING(TEKST)EDIT('WACHTYD BY SLUIS',NAAM(N))(A(20),A);
165 1 2 2 CALL HISTPRINT(TEKST,WACHTYD(N)):PUT SKIP(5);
168 1 2 2 CALL HISTCLEAR(WACHTYD(N));
169 1 2 2 DO K=1 TO TOTKOLKEN(N);
170 1 3 3 IF TOTSLUIZEN=1 THEN DO I=1 TO 3;
171 1 4 4 PUT STRING(TEKST)EDIT('SCHUT',N IN DEFLKOLK',K,'...',I)
(A(20),F(2),A,F(2));
172 1 4 4 CALL HISTPRINT(TEKST,HULPSL(N,K)->SLUISRY(I));
173 1 4 4 CALL HISTCLEAR(HULPSL(N,K)->SLUISRY(I)):END;
175 1 3 3 END;
176 1 2 2 END;GFWICHT=0;
177 1 3 3 IF TOTSLUIZEN=1 THEN CALL HISTPRINT('OVFLIGTYDEN',OVERLIGTYD);
178 1 1 1 DO N=1 TO TOTGENER;
179 1 1 1 IF OPTIMALISATIEMODEL THEN CALL OPTIMALISEREN;
180 1 2 2 DO M=1 BY 1 WHILE(ROUPEPAR(N,M,1)~=0);
181 1 2 2 PUT STRING(TEKST)EDIT('DOORLOOPTIJD VAN',N,' VIA ROUTE',M)
(A,F(3),A,F(3));
182 1 3 3 CALL HISTPRINT(TEKST,DOORLTYD(N,M));
183 1 3 3 CALL HISTCLEAR(DOORLTYD(N,M));
184 1 3 3 END;
185 1 3 3 END;
186 1 2 2 PUT SKIP(5) EDIT('EINDE VAN RUNNUMMER',AANRUN)(A,F(3));
187 1 1 1 AANRUN=AANRUN+1;
188 1 1 1 CALL TIMERSET:CALL RESETQSTAT;
189 1 1 1 DO I=1 TO TOTGENER;
191 1 1 1 DO J=1 TO TOTKLASSEN;
192 1 2 2

```

STAT LEV NT

STMT LEV NT

```

193 1 3      GFN(I,J)->PR=1;
194 1 3      END;
195 1 2      END;
196 1 1      END;
197 1 1      IF OPTIMALISATIEMODEL THEN CALL OPTIMALISATIETABEL;
198 1 0      DO J=1 TO TOTGFNER;
199 1 1      DO I=1 TO TOTKLASSEN;
200 1 2      CALL CANCEL(GFN(J,I));
201 1 2      END;
202 1 1      END;
203 1 0      CALL TERMINATE;
/*EINDE VAN HET HOOFDPROCES*/
    
```

```

204 1 0      /*HET PROCES VAN GENEREREN VAN SCHEPEN*/
                GENEPEER:
                ALLOCATE SCHIPPARL;
                RICHTING=1;
                PRIOR=0;T_NV=0;
                GELAFEN=1;
                IF RANDOM(IVB)>GFLADENPAR THEN
                GELADEN=2;
                KLASSE=KLASSEPAR;
                LENGTE=LENGTES(KLASSE);
                BREFTF=BRFEFTS(KLASSE);
                TONNAGE=TONNAGES(KLASSE);
                SNELFID=SNFLFDEN(KLASSE);
                VAN=VANAF;
                D=RANDOM(IVA);
                DO K=1 TO 5;
                IF R<VERHPAR(K) THEN
                DO;ROUTE=ROUTEPAR(VAN,K,*);VIA=K;
                GOTO ROUTEBEPALD;
                END;
                END;
                ROUTEBEPALD:
                WYZER=1;
                IF ROUTE(WYZER)<0 THEN RICHTING=2;
                SLUISNO=ABS(ROUTE(WYZER));
                LUSSCHIP=10*B;
                CALL ACTIVATF(NFW(SCHIP),AANKOMST);
                DO WHILE(MW>GM(PR,1));PR=PR+1;END;
                CALL HOLD(-GM(PR,2)*LOG(RANDOM(IV)));
                GOTO GENEPEER;
                /*EINDE VAN HET PROCES VAN GENEREREN VAN SCHEPEN
    
```

```

235 1 0      /*PROCES VAN HET PASSEREN VAN EEN SLUIS*/
                AANKOMST:
                IF SLUISNO>25 THEN
    
```

STMT	LEV	NT
236	1	0
238	1	1
239	1	1
240	1	0
241	1	0
242	1	0
244	1	0
245	1	0
246	1	0
247	1	0
248	1	0
251	1	0
252	1	0
253	1	0
254	1	0
256	1	0
257	1	0
258	1	0
259	1	0
260	1	0
261	1	1
264	1	0
266	1	0
267	1	0
268	1	0
270	1	0
273	1	0
274	1	0
275	1	0
276	1	1
277	1	1
278	1	0
280	1	0
281	1	0
283	1	0
286	1	1
288	1	1
289	1	0
290	1	0
291	1	0

```

DO:CALL HOLD(KM(VAN,VIA)/SNELHEID)*60);
GOTO KANAALDOORGEVAREN;
END;
IF AFASTAND(SLUISSNO)<(SNELHEID/60)*VOORUITZICHT(SLUISSNO) THEN
TYDV=VOORUITZICHT(SLUISSNO);
ELSE TYDV=(AFASTAND(SLUISSNO)/SNELHEID)*60;
CALL HOLD(KANAALENGTE(SLUISSNO,RICHTING)/SNELHEID)*60-TYDV);
TON(SLUISSNO,RICHTING)=TON(SLUISSNO,RICHTING)+TONNAGE;
W=NON+(AANKOMST*STIMULATIE)+TYDV;
CALL SPTINQUEUE(INZICHT(SLUISSNO,RICHTING),W);
IF DATNODIGS THEN
CALL REACTIVATE(HULPSLUISSM->REDIENDE(3-RICHTING));
CALL HOLD(TYDV);CALL OUTOFQUEUE;
CALL TOTATLOFQUEUE(RV(SLUISSNO,RICHTING));
AANKOMSTYD=NON;
IF HULPSLUISSMAGHTERINKANTOOR THEN
CALL REACTIVATE(HULPSLUISSM,AFTER,CURRENT);
CALL PASSIVATE;
INVAREN:
TON(SLUISSNO,RICHTING)=TON(SLUISSNO,RICHTING)-TONNAGE;
IF AANKOMSTYD>NON THEN AANKOMSTYD=AANKOMSTYD-SIMULATIEYD;
CALL HISTPUT(WAGHTYD(SLUISSNO),NON-AANKOMSTYD);
CALL OUTOFQUEUE;
IF LUSSCHIP THEN ON;
INVAARTYD=LUSTYD;LUSSCHIP='0'8;END;
CALL HOLD(INVAARTYD);
INSLUIS:
CALL SPTINQUEUE(HULPSLUISSM->SLUI(SDEELK),VOLGNO);
CALL REACTIVATE(HULPSLUISSM);
CALL PASSIVATE;
UITVAREN:
CALL HOLD(UITVAARTYD);
CALL OUTOFQUEUE;
IF LENGTH(HULPSLUISSM->SLUIS(3))->=0 THEN
CALL REACTIVATE(FIRSTOFQUEUE(HULPSLUISSM->SLUIS(3)));ELSE DO:
IF PASSIVT(HULPSLUISSM->BEDIENDE(RICHTING)) THEN
CALL REACTIVATE(HULPSLUISSM);END;
CALL HOLD(KANAALENGTE(SLUISSNO,3-RICHTING)/SNELHEID)*60);
KANAALDOORGEVAREN:
WYZER=WYZER+1;
IF ROUTE(WYZER)=0 THEN GOTO SYSTEMDOORGEVAREN;ELSE
DO:RICHTING=1;IF ROUTE(WYZER)<0 THEN RICHTING=2;PRIOR=0;
SLUISSNO=ABS(ROUTE(WYZER));GOTO AANKOMST;
END;
SYSTEMDOORGEVAREN:
CALL HISTPUT(DOORLTYD(VAN,VIA),NON-ARRIVALTIME);
FREE SCHIPPARL;
CALL TERMINATE;
/*EINDE VAN HET PROCES VAN HET PASSEREN VAN EEN SLUIS*/
    
```

STMT LEV NT

```

292 1 0 /*PROCES VAN HOF HULPSLUISMACHTERS*/
      BYKOLK:
      IF WEFINIGSCHPEFNAANMEZIG THEN DO:
293 1 1 INKANTOOR:
      CALL SORTINQUEUE(KANTOOR(SCHUTSLNO),-KOLKNO):
294 1 1 CALL PASSIVATE:
296 1 1 CALL OUTOFQUEUE:END:
298 1 1 0 IF TOP(SCHUTSLNO,ZYDE)->CAP(SCHUTSLNO)-KOLK(3) THEN ZYDE=3-ZYDE:
299 1 0 BYNA=0*B:NUMMER=3:IF NIVO(1)=-NIVO(2) THEN NUMMER=ZYDE:
302 1 1 0 IF NIVO(ZYDE)=-ZYDE THEN DO:CALL REACTIVATE(BEDIENDE(NUMMER)):
304 1 1 1 CALL PASSIVATE:END:
307 1 1 0 SCHUTTEN:
308 1 0 RAAI=C:PAAT(1,1)=SLUISBREEDTE:RAAI(1,2)=SLUISLENGTE(NUMMER):TAL=0:
311 1 0 CALL VERANDREFVOLGORDE:
312 1 0 EERSTESCHIP:
313 1 0 BOOT=FIRSTOFQUEUE(RY(SCHUTSLNO,ZYDE)):
315 1 1 1 IF BOOT=NULL DO:CAP(SCHUTSLNO)=CAP(SCHUTSLNO)-KOLK(3):
318 1 1 0 GOTD INKANTOOR:END:ELSE BOOT->LUSSCHIP=1*B:
      KOLKINDELEN:
319 1 0 BOOT=FIRSTOFQUEUE(RY(SCHUTSLNO,ZYDE)):
320 1 1 DO WHILE(BOOT=NULL):
321 1 1 1 NEXTSCHIP=SUC(C(BOOT)):
322 1 1 2 IF SCHIPPAST THEN DO:
      CALL PLAATSEPALEN:
323 1 2 BOOT->VNI GNI=- (RAAI(P,2)-BOOT->LENGTE):
324 1 2 BOOT->HULPSLUISW=HULPSLUIS:
325 1 2 BOOT->TINVAAP TYD=INVAART:
326 1 2 BOOT->SLUSTYD=LUST:
327 1 2 BOOT->UITVAARTYD=UITVAART:
328 1 2 BOOT->DEFEK=NUMMER:
329 1 2 GEMICHT(SCHUTSLNO,KOLKNO)=GEMICHT(SCHUTSLNO,KOLKNO)+
330 1 2 BOOT->TONNAGE=TAL=TAL+1:
331 1 2 IF BOOT->T_OV>0 THEN DO:
332 1 3 IF BOOT->T_OV>NW THEN
      IF BOOT->T_OV>SIMULATIEYD:
333 1 3 CALL HISTPUT(OVERLIGTYD,NW-BOOT->T_OV):END:
335 1 2 ELSE CALL HISTPUT(OVERLIGTYD,0):
336 1 2 CALL REACTIVATE(BOOT,AFTER,CURRENT):
337 1 2 CALL PASSIVATE(KOLKINDELFN):END:ELSE
      BOOT=NEXTSCHIP:
340 1 1 END:
341 1 0 IF RAAI(TAL+1,2)>SLUISLENGTE(3)-SLUISLENGTE(3-ZYDE) THEN DO:
342 1 1 NUMMER=2-ZYDE:BOOT=FIRSTOFQUEUE(SLUIS(3)):
344 1 1 DO WHILE(BOOT=NULL):CALL OUTOFQUEUE(BOOT):
346 1 2 CALL TOTAILNQUEUE(BOOT,SLUIS(NUMMER)):
347 1 2 BOOT=FIRSTOFQUEUE(SLUIS(3)):
348 1 2 END:CALL HISTPUT(SLUISRY(NUMMER),TAL):NOGMOG(ZYDE)=1*B:
351 1 1 CALL REACTIVATE(BEDIENDE(NUMMER)):
352 1 1 CALL HLD(FACTOR*BEDIENDE(NUMMER)->OMZETTEN):NOGMOG=0*B:END:ELSE

```

```

357 1 1 0 DO:BOOT=FIRSTOEFUE(INZICHT(SCHUTSLND,ZYDF)):IF BOOT=-NULL THEN
359 1 1 1 DO:M=TWENTYTWE(RDNT):
360 1 1 2 IF LENGHTHRY(SCHUTSLND,3-ZYDE)<0 & M<MINUUT(SCHUTSLND,1)
& SCHIPPAST THEN
361 1 1 2 DO:CALL HOLD(M+0.1-NOM):GOTO KOLKINDELEN:END:ELSE
366 1 1 2 DO:IF M<MINUUT(SCHUTSLND,2) & SCHIPPAST THEN NO:
367 1 1 4 CALL HOLD(M+0.1-NOM):GOTO KOLKINDELEN:END:END:
373 1 1 1 CALL HISTPUT(SLUISTRY(NUMMER),TAL):
374 1 1 1 CALL REACTIVATE(BEDIENDE(NUMMER)):END:
376 1 1 0 BOOT=FIPSTOEFUE(RY(SCHUTSLND,ZYDF)):DO WHILE(BOOT=-NULL):
378 1 1 1 IF BOOT->T_OV=0 THEN BOOT->T_OV=NOM:BOOT=SUC((BOOT)):END:
381 1 1 0 ZYDE=3-ZYDE:RYMA(ZYDE)=1.8:CALL PASSIVATF(BYKOLK):
/*EINDE VAN HET PROCES VAN DE HULPSLUISSNACHTERS*/
    
```

```

384 1 0 /* PROCES VAN DE BEDIENING VAN EEN DEELKOLK*/
387 1 0 BEDIENINGEN:
390 1 0 CALL HOLD((?OF URBD)+OMZETTEN):
391 1 0 HSM->NIVO(P RANG)=3-HSM->NIVO(RANG):
392 1 0 SCHEEP=FIRSTOEFUE(HSM->SLUIS(RANG)):
393 1 0 N=LENGT(HSM->SLUIS(RANG)):
394 1 0 IF RANG=3 THEN NO WHILE(SCHEEP=-NULL):
396 1 1 NEXTSCHEEP=SUC(SCHEEP):CALL OUTOEFUE(SCHEEP):
397 1 1 CALL SPTINQUEUE(SCHEEP,HSM->SLUIS(3),100):
400 1 1 SCHEEP=NEXTSCHEEP:END:ELSE HSM->NIVO=HSM->NIVO(3):
401 1 1 IF LENGT(HSM->SLUIS(3))=0 THEN DO:
404 1 1 CALL REACTIVATE(HSM):END:ELSE NO:
405 1 1 IF LENGT(HSM->SLUIS(3))>N THEN DO:
408 1 0 CALL REACTIVATE(FIRSTOEFUE(HSM->SLUIS(3))):END:END:
/* EINDE VAN HET PROCES VAN DE BEDIENING */
    
```

```

/*PROCEDURES*/
409 1 0 SCHIPPAST: PROCEDURE RETURNS(BIT(1)):
410 2 0 P=1:
411 2 0 PASTSCHIP:
412 2 0 IF RAAI(P,1)<RDOT->BREFDOTE THEN
415 2 0 DO:P=P+1:GOTO PASTSCHIP:END:
416 2 0 IF PAI(P,?)<RDOT->LENGTE THEN
417 2 0 RETURN('0',R):
418 2 0 X=0:
419 2 0 GROOTSTERRAI:
IF PAI(P+X,1)=-0 THEN
DO:IF RAAI(P+X,2)<RAAI(P,2)-BOOT->LENGTE THEN
DO:X=X+1:GOTO GROOTSTERRAI:
    
```



STMT LEV NT

```

421 2 2      END;
422 2 1      IF RAAI(P+X,1)<BOOT->BREEDTE THEN
423 2 1      DO: P=P+1; GOTO PASTSCHIP;
425 2 2      END;
426 2 1      X=X+1; GOTO GROOTSTERAAI;
428 2 1      END: RETURN('1'B);
430 2 0      END SCHIPPAST;

```

```

431 1 0      PLAATSBEPALEN: PROCEDURE;
432 2 0      SCHIPPASTWEL:
433 2 0      X=X-1; IF RAAI(P+X,2)<RAAI(P,2)-BOOT->LENGTE THEN
434 2 0      DO: RAAI(P+X+1,1)=RAAI(P+X,1);
435 2 1      RAAI(P+X+1,2)=RAAI(P+X,2);
436 2 1      GOTO SCHIPPASTWEL;
437 2 1      END;
438 2 0      RAAI(P+X+1,?)=RAAI(P,2)-BOOT->LENGTE;
439 2 0      RAAI(P+X+1,1)=RAAI(P+X,1);
440 2 0      DO WHILE(X<0);
441 2 1      RAAI(P+X,1)=RAAI(P+X,1)-BOOT->BREEDTE;
442 2 1      X=X-1;
443 2 1      END;
444 2 0      END PLAATSBEPALEN;

```

```

445 1 0      INVART: PROCEDURE RETURN(FLOAT);
446 2 0      IF BOOT->KLASSE>6 THEN RETURN(7);
447 2 0      Q=(SLUISBREFDT*KOLKDIPTENUMMER,BOOT->RICHTING)/100;
448 2 0      T=INV(BOOT->KLASSE,KV,BOOT->GELADEN,3)*(Q**2)+
449 2 0      INV(BOOT->KLASSE,KV,BOOT->GELADEN,2)*Q+
450 2 0      INV(BOOT->KLASSE,KV,BOOT->GELADEN,1);
451 2 0      RETURN(T);
452 2 0      END INVART;

```

```

451 1 0      UITVAART: PROCEDURE RETURN(FLOAT);
452 2 0      IF BOOT->KLASSE>6 THEN RETURN(5);
453 2 0      Q=(SLUISBREFDT*KOLKDIPTENUMMER,3-BOOT->RICHTING)/100;
454 2 0      T=UITV(BOOT->KLASSE,KV,BOOT->GELADEN,3)*(Q**2)+
455 2 0      UITV(BOOT->KLASSE,KV,BOOT->GELADEN,2)*Q+
456 2 0      UITV(BOOT->KLASSE,KV,BOOT->GELADEN,1);
457 2 0      RETURN(T);
458 2 0      END UITVAART;

```

```

457 1 0      LUST: PROCEDURE RETURN(FLOAT);
458 2 0      IF BOOT->KLASSE>6 THEN RETURN(10);
459 2 0      U=BOOT->KLASSE-V=BOOT->GELADEN: W=BOOT->BREEDTE;
460 2 0      T=((L(U,V,1)-L(U,V,3))*(W/SLUISBREEDTE)+L(U,V,3))+(((L(U,V,2)-
461 2 0      L(U,V,4))*(W/SLUISBREEDTE)+L(U,V,4))*

```

```

STMT LEV NT
463 2 0 (LUS(NUMMER,ZYDE)+BOOT->LENGETE));
464 2 0 RETURN(T);
      END LUST;

465 1 0 DATNDIGIS: PROCEDURE RETURNS(BIT(1));
466 2 0 T=TON(SLUI5NO,RICHTING);
467 2 0 DO I=1 TO TOTKOLKEN(SLUI5NO);IF
469 2 1 HULPSL(SLUI5NO,I)->RYNA(RICHTING) THEN T=T-
470 2 0 HULPSL(SLUI5NO,I)->KOLK(3);END;
471 2 1 IF T>0 THEN DO I=1 TO TOTKOLKEN(SLUI5NO);
472 2 2 IF T>HULPSL(SLUI5NO,I)->KOLK(RICHTING) THEN DO;
473 2 3 HULPSL(SLUI5NO,I)->NOGMOG(3-RICHTING) THEN DO;
475 2 3 HULPSL(SLUI5NO,I)->HULPSL(SLUI5NO,I)->NOGMOG=10*B;
478 2 1 RETURN(1*B);END;END;
479 2 2 IF HULPSL(SLUI5NO,I)->NOGMOG(RICHTING) THEN DO;
480 2 2 HULPSL(SLUI5NO,I)->NUMBER=RICHTING;
481 2 2 HULPSL(SLUI5NO,I)->NOGMOG=10*B;
482 2 2 CALL CANCEL(HULPSL(SLUI5NO,I));
485 2 0 CALL ACTIVATE(HULPSL(SLUI5NO,I),SCHUTTEN);FND:END;
486 2 0 RETURN(10*B);
      END DATNDIGIS;

487 1 0 WEINIGSCHEPENANMEZIG: PROCEDURE RETURNS(BIT(1));
488 2 0 IF TON(SCHUTSLNO,ZYDE)->CAP(SCHUTSLNO)-KOLK(3) THEN
489 2 0 DO:IF TON(SCHUTSLNO,3-ZYDE)->CAP(SCHUTSLNO)-KOLK(3) THEN
490 2 1 DO:CAP(SCHUTSLNO)=CAP(SCHUTSLNO)-KOLK(3);
491 2 2 RETURN(1*B);
492 2 2 END;
493 2 1 END;
494 2 0 RETURN(10*B);
495 2 0 END WEINIGSCHEPENANMEZIG;

496 1 0 HULPSLUSWACHTERINKANTOOR: PROCEDURE RETURNS(BIT(1));
497 2 0 IF LEFTH(KANTOOR(SLUI5NO))=0 THEN RETURN(10*B);
498 2 0 IF TON(SLUI5NO,RICHTING)<CAP(SLUI5NO) THEN RETURN(10*B);
499 2 0 HULPSLUSW=LASTOFQUEUE(KANTOOR(SLUI5NO));
500 2 0 BESTEFNEN:
501 2 0 IF HULPSLUSW->ZYDE=RICHTING THEN
502 2 1 DO:CAP(SLUI5NO)=CAP(SLUI5NO)+HULPSLUSW->KOLK(3);
503 2 1 RETURN(1*B);
504 2 0 END;
505 2 0 HULPSLUSW=PRFD(HULPSLUSW);
506 2 0 IF HULPSLUSW=NULL THEN
507 2 0 DO:HULPSLUSW=LASTOFQUEUE(KANTOOR(SLUI5NO));
508 2 1 CAP(SLUI5NO)=CAP(SLUI5NO)+HULPSLUSW->KOLK(3);
509 2 1 RETURN(1*B);
      END;

```



STMT LEV NT

510 2 0 GOTO BESTEZEKEN;  
511 2 0 END HULPSTUITSWACHTERINKANTOOR;

```

512 1 0 VERANDEREVOLGORDE: PROCEDURE:
513 2 0 TONTOT=C;
514 2 0 BOOT=FIRSTOQUEUE(RY(SCHUTSLNO,ZYDE));
515 2 0 DO WHILE(TONTOT<0.8*KOLK(NUMMER) & BOOT~=NULL);
516 2 1 NEXTSCHIP=SUC(C(BOOT));
517 2 1 CALL OUTOQUEUE(BOOT);
518 2 1 TONTOT=TONTOT+BOOT->TONNAGE;
519 2 1 BOOT->VONPRANG=-BOOT->TKLASSE;
520 2 1 IF BOOT->PRIOR< THEN BOOT->VONPRANG=-(TOTKLASSEN+BOOT->PRIOR);
521 2 1 CALL SRTTINQUEUE(BOOT,INVARVOLGORDE,BOOT->VONPRANG);
522 2 1 BOOT=NEXTSCHIP;
523 2 1 END;
524 2 0 DO WHILE(LENGTH(INVARVOLGORDE)~=0);
525 2 1 BOOT=LASTOQUEUE(INVARVOLGORDE);CALL OUTOQUEUE(BOOT);
527 2 1 CALL TOHADOQUEUE(BOOT,RY(SCHUTSLNO,ZYDE));
528 2 1 BOOT->PRIOR=BOOT->PRIOR+1;
529 2 1 END;
530 2 0 END VERANDEREVOLGORDE;
531 1 0 OPTIMALISERFN: PROCEDURE:
532 2 0 END OPTIMALISERFN;

```

533 1 0 OPTIMALISATIEABEL: PROCEDURE:  
534 2 0 END OPTIMALISATIEABEL;  
535 1 0 END;

## Literatuurlijst

1. Delft Progress Report,  
Mathematical Engineering, Mathematics and  
Information Engineering  
bladz. 85 - 102.  
PROSIM : a PL/1 system for discrete simulation  
using the process description method
2. Discrete simulatie met behulp van ALGOL, FORTRAN  
PL/1.  
Ir. J.A.G.M. Kerbosch,  
R.W. Sierenberg.  
(bibl. afd Civiele Techniek, T.H.-Delft. )
3. Wartezeitverluste an Schleusen.  
Technische Hochschule Fridericiana Karlsruhe  
Prof. Dr.- Ing. W. Leutzbach  
nr 8, okt 1966; nr 1 febr 1964
4. Rijkswaterstaat Communications  
No.22.  
Lock Capacity and Traffic Resistance of locks, 1975.  
Ir. C. Kooman,  
P.A. de Bruin.
5. Rekencentrum Technische Hogeschool Delft,  
W. Meelhuijsen.  
PL/1 - gids, deel 1 en deel 2.
6. Toegepaste Statistiek A.  
Prof. Ir. J.W. Sieben  
Ir. H.A. De Munck

