NN31545.0500

NOTA 500 24 februari 1969

Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding
Wageningen

EEN BENADERENDE METHODE VOOR DE CAPACITEITSBEREKENING VAN EEN NIEUW TE STICHTEN STRANDBAD

ir H.N.van Lier

BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatiemiddelen, dus geen officiële publikaties.
Hun inhoud varieert sterk en kan zowel betrekking hebben op een eenvoudige weergave van cijferreeksen, als op een concluderende discussie van onderzoeksresultaten. In de meeste gevallen zullen de conclusies echter van voorlopige aard zijn omdat het onderzoek nog niet is afgesloten.
Bepaalde nota's komen niet voor verspreiding buiten het Instituut in aanmerking

CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS
0000 0165 9446

1. INLEIDING

De ruilverkavelingen die thans worden uitgevoerd verschillen aanzienlijk, zowel wat betreft opzet als uitvoering, van de ruilverkavelingen zoals die voorheen werden uitgevoerd. Debet hieraan is enerzijds de veel ruimere doelstelling die aan de ruilverkavelingen worden gegeven (het platteland is niet meer van en voor de boer alleen), anderzijds hebben zich de uitvoeringstechnieken sterk ontwikkeld.

Een en ander komt onder andere tot uiting in een allerwege vergaande belangstelling voor het platteland als toekomstig recreatiegebied in de openlucht voor de mens. Steeds meer aandacht wordt er aan besteed om bij de algehele vernieuwing van het platteland onderdelen hiervan in te richten als recreatiegebieden. De moeilijkheid is nog om een juist kwalitatief (volgens Aristoteles te definiëren als zijnde datgene dat al dan niet gelijkwaardig is) en kwantitatief (al dan niet gelijk in getal en maat) inzicht te verkrijgen in de vraag naar de diverse vormen van openluchtrecreatie voor nu en in de toekomst.

Wat zijn nu de mogelijkheden? Dat zijn er diverse. Een hiervan is het inrichten van zandwinputten tot goed geoutilleerde strandbaden. De veranderingen in de uitvoeringstechniek hebben met zich meegebracht dat het zand, nodig voor landbouwwegen en eventueel doorgaande verkeerswegen en stadsuitbreidingen, tegenwoordig zoveel mogelijk centraal gewonnen wordt met behulp van zandzuigers in zandwinputten. Dit schept de omstandigheid deze putten tegen extra kosten om te kunnen bouwen tot recreatieprojecten van formaat.

Hierbij komt dan meteen de vraag naar voren:

1. wat moet de capaciteit worden dat wil zeggen hoeveel mensen kan ik hier verwachten (vooral in de toekomst bezien)
2. wat voor eisen stellen deze recreanten aan de inrichting van het bad.

Voor het eerste gedeelte van deze probleemstelling zal in deze nota getracht worden een benaderende oplossing te geven.

2. OPZET VAN DE METHODE

Bij de oplossing zal worden uitgegaan van materiaal dat door middel van enquêtes is verzameld op in totaal een negental baden gedurende de jaren 1964 tot en met 1967. Het voor deze oplossing belangrijkste deel van het onderzoek is de vaststelling van de herkomst van de bezoekers. Hieruit is dan af te leiden een empirische bezoek - afstand relatie, welke 'mits onder bepaalde aanname en -voorwaarden' te gebruiken is als uitgangspunt voor de berekening van de capaciteit i.c. het aantal te verwachten bezoekers van een nieuw te stichten strandbad. Gezocht wordt dus naar een vraagcurve (naar afstand) voor een nieuw openluchtrecreatiebad.

Hierbij moet men bedenken dat deze vraagcurve zowel naar tijd als plaats veranderlijk is.

Naar tijd zijn het factoren als vrije tijd, de welvaart, de onderlinge verschuiving van de recreatie-activiteiten en tenslotte de bevolkingsgroei, die veranderingen in de vraag veroorzaken.

Naar plaats zijn het factoren als mentaliteit, verstedelijking en vooral de verdeling van de bevolking over het gebied dat ligt binnen de invloedsfeer van het bad.

Voor de capaciteitsberekening zal men, alvorens de berekening wordt uitgevoerd, moeten kiezen:

1. hoe ver de invloedsfeer (d.w.z. tot welke afstand van het strandbad) zal reiken,
2. welke vraagcurve als uitgangspunt voor de berekening zal kunnen dienen.

Het eerste keuzeprobleem zal vooral moeten worden gebaseerd op de kwaliteit van het bad (d.w.z. outillage, ligging, capaciteit, bekendheid, enz.), terwijl het tweede keuzeprobleem vooral nauw samenhangt met de verwachte behoefte in het gebied. Wordt deze hoog verondersteld (bv. door het ontbreken van andere zwemgelegenheden) dan zal men een vraagcurve moeten kiezen met een hoog 'niveau'. In andere gevallen kunnen curven met lagere niveaus worden gekozen.

Om beide keuzeproblemen meer kwantitatief te kunnen benaderen is in hoofdstuk 3 het resultaat weergegeven van een tweetal bezoek - afstand curven. Met behulp hiervan zijn in hoofdstuk 4 een zestal formulieren uitgewerkt, waarmede het mogelijk is voor uiteenlopende situaties de capaciteit van een nieuw strandbad te berekenen.

3. ENKELE AFSTANDSKARAKTERISTIEKEN

Het zal duidelijk zijn dat de afstandskarakteristieken naar bad zowel als naar dag verschillen. In dit hoofdstuk onderscheiden we dan ook een aantal baden en dagen, waardoor de verschillen duidelijk naar voren zullen treden.

Er zijn twee afstandskarakteristieken gebruikt:

1. de bezoek - afstandscurve: hierbij is het bezoek aan het bad gegroeperd over een aantal afstandsklassen,
2. de relatief bezoek - afstandscurve: hierbij is het relatieve bezoek per herkomstgebied uitgezet tegen de afstand.

3.1. B e z o e k - a f s t a n d s c u r v e

Deze curve geeft weer de verdeling van de bezoekers over de verschillende afstandsklassen. Het is een bad en gebiedsgebonden relatie en stelt ons in staat de invloedsfeer van het bad na te gaan. Derhalve is deze curve nodig voor de oplossing van keuzeprobleem 1 uit hoofdstuk 2.

Bij deze curve is er een duidelijk onderscheid aanwezig tussen de verschillende baden enerzijds en de verschillende dagen anderzijds. Dit komt duidelijk tot uiting in tabel 1.

Tabel 1. Procentuele verdeling van de bezoekers aan een strandbad over 10 afstandsklassen (voor 9 baden en 11 dagen)

Bad	Datum	Afstandsklassen (km)									
		0-1	1-2	3-5	6-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-100	> 100
Tynaarlo	zo 14/15 mei 1967	7,6	5,2	5,8	5,0	41,9	9,9	10,2	6,1	6,7	1,9
Idem	zo 28 mei 1967	0	14,0	9,2	0,4	56,5	5,5	6,3	4,3	3,5	0,4
Idem	za 1/29 juli 1967	10,9	2,0	10,7	3,5	49,5	8,6	5,3	4,9	3,9	0,6
Idem	zo 2 juli 1967	5,1	1,0	5,7	1,9	53,1	15,9	5,7	5,8	4,3	1,5
Idem	wo 12 juli/23 aug. '67	9,9	2,2	18,6	4,3	39,0	11,4	5,1	6,2	2,6	0,6
Idem	do 20 juli 1967	7,4	4,2	17,4	6,0	33,3	11,8	7,3	8,7	3,9	0
Kibbelkoele	zo 2 juli 1967	0,3	2,0	2,2	16,1	16,8	14,2	17,1	7,6	22,0	1,8
Idem	do 13 juli 1967	0	1,3	6,2	21,2	21,0	12,5	15,4	5,1	17,4	0
Idem	do 20 juli 1967	0,5	1,5	2,5	18,9	16,2	11,8	13,8	8,1	26,1	0,5
Hildenberg	zo 2 juli 1967	16,9	24,3	5,2	6,4	2,5	12,5	2,2	1,1	23,8	5,0
Idem	do 20 juli 1967	28,3	30,4	5,7	2,9	5,0	3,9	2,8	5,6	14,9	0,6
Loomeer	zo 2 juli 1967	0,4	3,1	1,7	8,3	28,8	17,3	17,0	20,8	2,6	0
Idem	do 20 juli 1967	1,0	8,2	1,9	12,1	24,7	23,3	11,9	13,4	3,5	0
Ieberenplas	zo 2 juli 1967	0	6,7	2,7	23,0	30,3	10,3	8,9	12,5	5,6	0
Idem	do 20 juli 1967	0,7	2,7	3,8	19,9	34,3	6,8	11,6	14,1	5,5	0,7
Hemelrijk	zo 2 juli 1967	5,8	6,0	4,2	9,8	34,1	11,4	20,2	3,8	3,3	1,4
Idem	do 20 juli 1967	4,6	8,6	5,1	19,5	29,0	11,4	13,2	5,4	3,2	0
Reeuwijkse Plassen	zo 28 juni 1964**	0,3	0,3	35,8	8,6	5,8	17,7	25,8	2,9	2,0	0,8
Eurostrand	di 10 aug. 1965*	0	1,2	13,8	5,1	23,2	8,7	9,5	11,8	23,7	3,3
Beekse Bergen	zo 3 juli 1966*	-	-	37,5	29,5	10,0	9,0	3,0	2,0	8,0	1,0
Idem	zo 24 juli 1966*	-	-	32,5	27,5	12,0	19,0	3,0	1,0	4,0	1,0

* Naar een onderzoek van ir A.P.C. KERSTENS. Niet gepubliceerd.

** Naar: drs J.A. VERDUIN: 'Recreatie in Reeuwijk'. Een onderzoek naar de accomodatie in het plassengebied en enige aspecten van het gebruik in de zomer 1964. Geografisch Instituut van de Rijksuniversiteit te Utrecht. Sociale afdeling

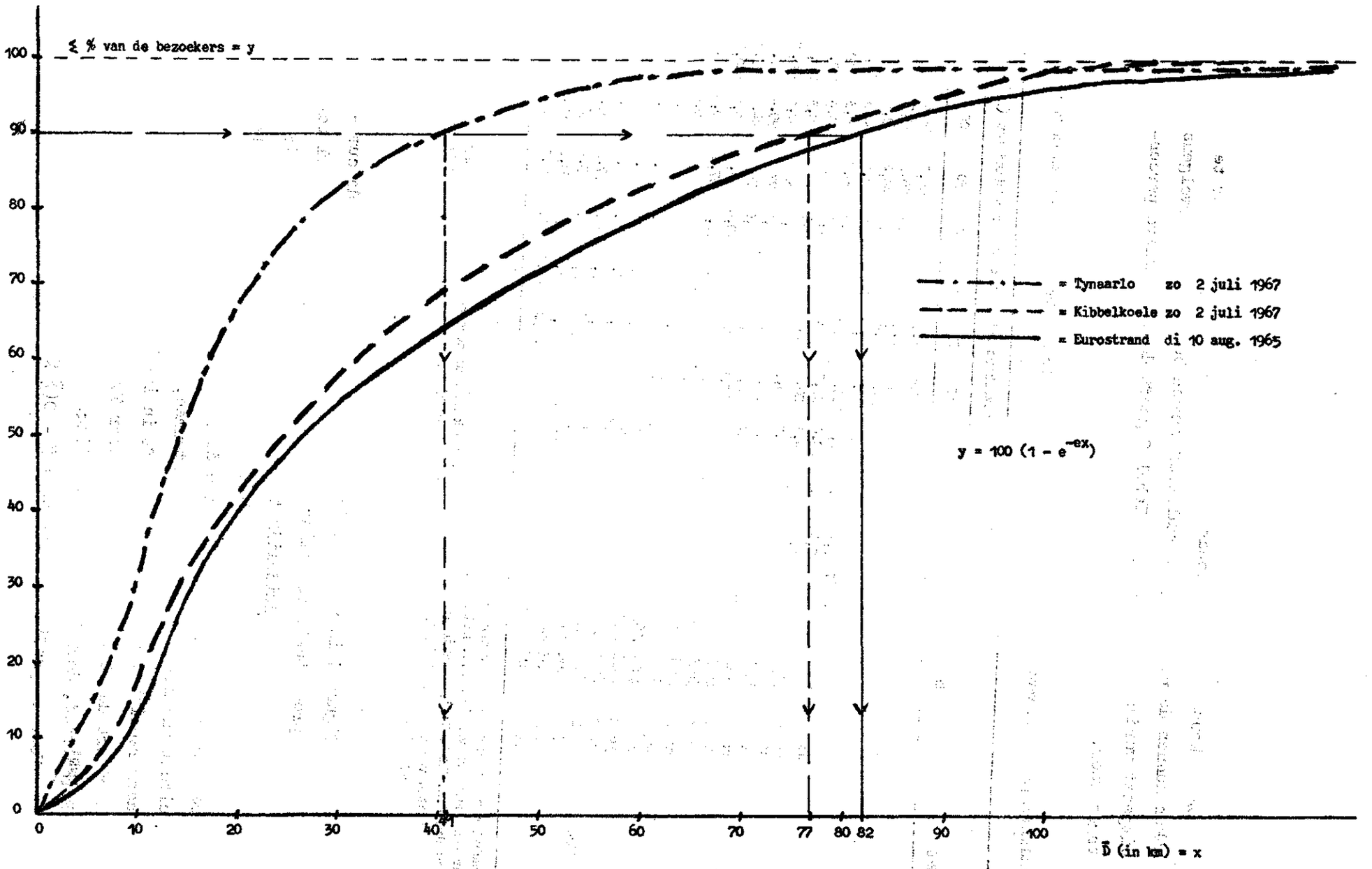


Fig. 1. Het verband tussen het cumulatieve procentuele bezoek en de afstand voor 3 baden

Om de keuze van de invloedsfeer direct een stuk doorzichter te maken kunnen de percentages cumulatief worden berekend en vervolgens uitgezet worden in een grafiek. Tabel 2 geeft de cumulatieve percentages weer.

Tabel 2. Cumulatieve procentuele verdeling van de bezoekers tot aan verschillende afstanden (voor 9 baden en 11 dagen)

Bad	Datum	Percentage bezoekers dat komt over een afstand tot (km)									
		1	2	5	10	20	30	40	50	100	∞
Tynaarlo	zo 14/15 mei 1967	7,6	12,8	18,6	23,6	65,5	75,4	85,6	91,7	98,4	100,3*
Idem	zo 28 mei 1967	0	14,0	23,2	23,6	80,1	85,6	91,9	96,2	99,7	100,1*
Idem	za 1/29 juli 1967	10,9	12,9	23,6	27,1	76,6	85,2	90,5	95,4	99,3	99,9*
Idem	zo 2 juli 1967	5,1	6,1	11,8	13,7	66,8	82,7	88,4	94,2	98,5	100,0
Idem	wo 12 juli/23 aug. '67	9,9	21,1	30,7	35,0	74,0	85,4	90,5	96,7	99,3	99,9*
Idem	do 20 juli 1967	7,4	11,6	29,0	35,0	68,3	80,1	87,4	96,1	100,9	100,0
Kibbelkoele	zo 2 juli 1967	0,3	2,3	4,5	20,6	37,4	51,6	68,7	76,3	98,3	100,1*
Idem	do 13 juli 1967	0	1,3	7,5	28,7	49,7	62,6	77,6	82,7	100,1	100,1*
Idem	do 20 juli 1967	0,5	2,0	4,5	23,4	39,6	51,4	65,2	73,3	99,4	99,9*
Hildenberg	zo 2 juli 1967	16,9	41,2	46,4	52,8	55,3	67,8	70,0	71,1	94,9	99,9*
Idem	do 20 juli 1967	28,3	58,7	64,4	67,3	72,3	76,2	79,0	84,6	99,5	100,0
Loomeer	zo 2 juli 1967	0,4	3,5	5,2	13,5	42,3	59,6	76,6	97,4	100,0	100,0
Idem	do 20 juli 1967	1,0	9,2	11,1	23,2	47,9	71,2	83,1	96,5	100,0	100,0
Ieberenplas	zo 2 juli 1967	0	6,7	9,4	32,4	62,7	73,0	81,9	94,4	100,0	100,0
Idem	do 20 juli 1967	0,7	3,4	7,2	27,1	61,4	68,2	79,8	93,9	99,4	100,1*
Hemelrijk	zo 2 juli 1967	5,8	11,8	16,0	25,8	59,9	71,3	91,5	95,3	98,6	100,0
Idem	do 20 juli 1967	4,6	13,2	18,3	37,8	66,8	78,2	91,4	96,8	100,0	100,0
Reeuwijkse Plassen	zo 28 juni 1964***	0,3	0,6	36,4	45,0	50,8	68,5	94,3	97,2	99,2	100,0
Eurostrand	di 10 aug. 1965**	-	1,2	15,0	20,1	43,3	52,0	61,5	73,3	97,0	100,3*
Beekse Berg	zo 3 juli 1966**	-	-	37,5	67,0	77,0	86,0	89,0	91,0	99,0	100,0
Idem	zo 24 juli 1966**	-	-	32,5	60,0	72,0	91,0	94,0	95,0	99,0	100,0

* = verschil wordt veroorzaakt door afrondings fouten

** = naar een onderzoek van ir A.P.C. KERSTENS. Niet gepubliceerd

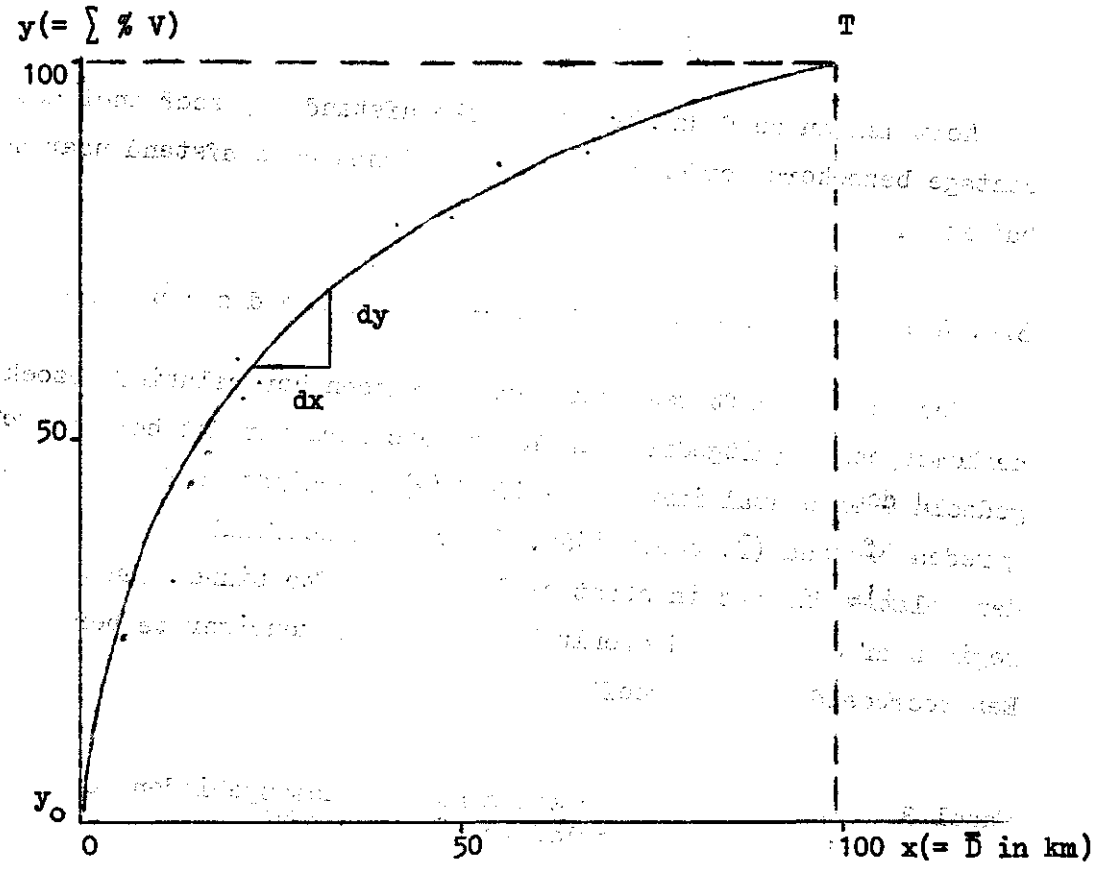
*** = naar: drs J.A. VERDUIN: 'Recreatie in Reeuwijk'. Een onderzoek naar de accomodatie in het plassengebied en enige aspecten van het gebruik in de zomer 1964. Geografisch Instituut van de Rijksuniversiteit te Utrecht. Sociale afdeling

In figuur 1 is voor een drietal onderzochte bad-dagen de cumulatieve procentuele verdeling weergegeven. Het verschil in invloedsfeer komt hierbij duidelijk tot uiting. Stellen we nu arbitrair dat we van te voren 90 % van het bezoekersaantal willen kunnen berekenen en gebruiken we derhalve de 90 %-grens om daarop de capaciteit van het nieuwe bad af te stemmen, dan blijkt dat deze een aanmerkelijk verschil te zien geeft in invloedsfeer. In figuur 1 varieert de 90 %-grens van 41 km voor Tynaarlo tot 82 km voor Eurostrand, derhalve een verdubbeling.

Voor de grafische weergave $\sum$ % - D($\sum$ % = cumulatieve procenten

en D = afstand) geldt (zie fig. 2).

Figuur 2 Verband tussen het cumulatieve percentage bezoekers aan een strandbad en de afstand



$$\frac{dy}{dx} = C(T - y) \qquad (1)$$

of $$\frac{dy}{T - y} = C\,dx \;;\; d\{\ln(T - y) + C \,.\, x\} = o$$

$$\ln(T - y) + C\,x = \ln K \;;\; y = T - K \,.\, e^{-Cx}$$

dus $$y = T - (T - y_o) \,.\, e^{-Cx}$$

$$y_o = 0 \qquad y = T - T \,.\, e^{-Cx}$$

en daar T = 100, krijgen we

$$y = 100 - 100 \,.\, e^{-Cx}$$

zodat tenslotte geldt

$$y = 100(1 - e^{-Cx}) \qquad (2)$$

Kent men nu de C dan kan voor elke afstand (x) zeer snel het percentage bezoekers worden berekend dat binnen deze afstand naar het bad komt.

3.2. Relatief bezoek - afstandscurve

Deze curve geeft weer het verband tussen het relatief bezoek per herkomstgebied (uitgedrukt in 100 x bezoekers uit dat herkomstgebied gedeeld door aantal inwoners = 100 V/P) enerzijds en de werkelijk gereden afstand ($\bar{D}$) anderzijds. Het is een hoofdzakelijk bad - gebonden relatie die ons in staat stelt de behoefte binnen een bepaalde regio naar een bepaald openluchtbad wat nauwkeuriger te berekenen. Een voorbeeld hiervan geeft tabel 3.

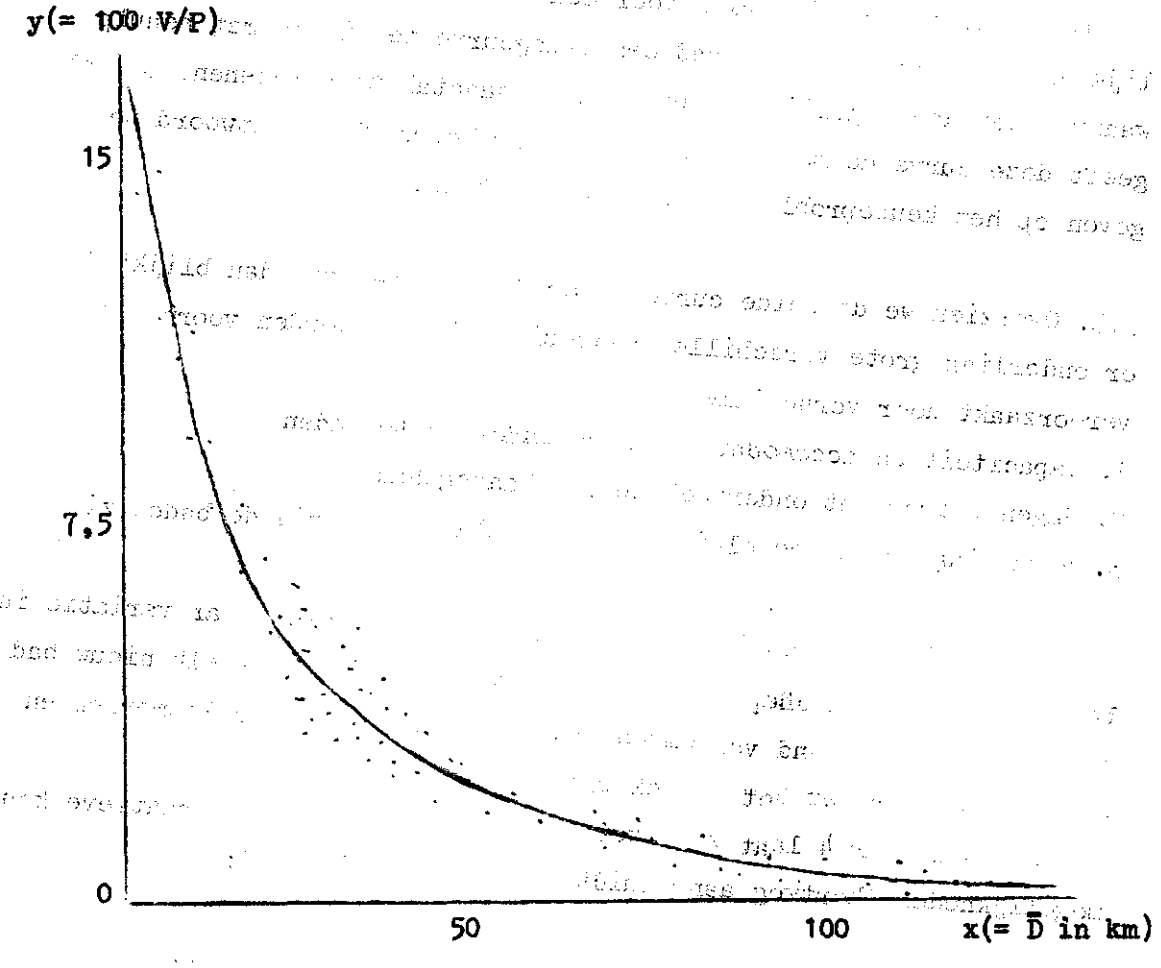
Tabel 3. 100 V/P en $\bar{D}$ voor een aantal herkomstgebieden voor een strandbad (Tynaarlo, zo 28 juni 1967)

Herkomst-gebied	V(=bezoekers)	P(=inwoners)	100 V/P	$\bar{D}$(afstand)
04	71	946	7,51	1
05	92	1 441	6,38	3
06	48	680	7,06	3
08	13	5 960	0,22	4
43	6	30 642	0,02	47
68	5	36 111	0,01	14
71	10	2 706*	0,37	12
73	29	10 289	0,28	18
75	10	1 044	0,96	7
77	32	1 111	2,88	7
00.1	92	154 092*	0,06	19
01.1	11	12 126	0,09	13
02.1	2	2 756	0,07	10
03.1	3	23 399	0,01	15
16.1	11	13 376*	0,08	24
23.1	16	3 836	0,42	28
30.1	6	189 937	0,003	51
41.1	8	6 542	0,09	38
47.1	8	86 486*	0,01	75

* P niet gecorrigeerd voor verblijfsrecreanten en vakantiegangers

In grafiekvorm krijgen we het volgende (fig. 3).

Figuur 3 Verband tussen het relatief bezoek aan een strandbad per herkomstgebied en de afstand



Het blijkt dat er over het algemeen vrij grote spreidingen optreden. Het is mogelijk gebleken op grafische wijze een e-machtsfunctie te bepalen die zo goed mogelijk aansloot bij de waarnemingspunten. De algemene vergelijking hiervoor is

$$\eta\, y - a = 2\, e e^{\frac{1}{2} b(-\xi x - c)} \qquad (3)$$

waarin:

a = verschuiving y-as

b = niveau van de curve

c = verschuiving over x-as

ξ = modulus y-as

η = modulus x-as

na enige omwerking levert dit

$$y = \frac{2}{\eta} e^{(1 - \frac{1}{2} bx - \frac{1}{2} \xi bc)} + \frac{a}{\eta} \qquad (4)$$

Deze vraagcurve uitwerken voor een aantal gevallen geeft de mogelijkheid om voor een nieuw bad een vraagcurve te kiezen met behulp waarvan het dan mogelijk is het bezoekersaantal te berekenen. Derhalve geeft deze curve de mogelijkheid een meer betrouwbaar antwoord te geven op het keuzeprobleem 2 uit hoofdstuk II.

3.3. Overzien we de beide curven voor de 21 bad-dagen dan blijkt dat er onderling grote verschillen aanwezig zijn. Ze worden voornamelijk veroorzaakt door verschillen in:

1. capaciteit en accomodatie van de onderzochte baden
2. dagen waarop het onderzoek heeft plaatsgehad
3. verdeling van de bevolking over de gebieden waarin de baden zijn gesitueerd

Het is derhalve nodig een groepsindeling te maken naar variatie in bovenstaande eigenschappen. Dit maakt het mogelijk voor elk nieuw bad te kiezen aan de hand van omvang van het bad, de gebiedskenmerken en de dag waarvoor men het bezoek wil kennen.

Zoals figuur 4 laat zien komen we tot een zestal alternatieve keuzemogelijkheden (kortweg aangeduidt met 'alternatieven'):

Figuur 4. Schematische indeling alternatieve keuzemogelijkheden

'Alternatieven'	'Eigenschappen'					
	bad		dag		bevolkingsconcentraties	
	groot	klein	top-situatie	gem. situatie	dichtbij	veraf
1a	x		x		x	
1b	x		x			x
2a	x			x	x	
2b	x			x		x
3a		x	x			x
3b		x		x		x

Een en ander leidt dan tot de volgende indeling:

alt. 1a - groot bad met relatief veel accomodatie
- situatie op een top-dag
- bevolkingscincentraties op kleinere afstand (< 20 km)

alt. 1b - groot bad met relatief veel accomodatie
- situatie op een top-dag
- bevolkingsconcentraties op grotere afstand (30 - 50 km)

alt. 2a - groot bad met relatief veel accomodatie
- situatie op een gemiddelde dag
- bevolkingsconcentraties op kleinere afstand (< 20 km)

alt. 2b - groot bad met relatief veel acoomodatie
- situatie op een gemiddelde dag
- bevolkingsconcentraties op grotere afstand (30 - 50 km)

alt. 3a - klein bad met weinig accomodatie
- situatie op een relatieve top-dag
- bevolkingsconcentraties op grotere afstand (30 - 50 km)

alt. 3b - klein bad met weinig accomodatie
- situatie op een gemiddelde dag
- bevolkingsconcentraties op grotere afstand (30 - 50 km)

Het is moeilijk een scherp omlijnde definitie te geven van een top-dag en een gemiddelde dag. Met de eerste wordt echter bedoeld het bezoek dat behaald wordt als alles meewerkt: zeer goed weer op de dag zelf (maar ook op de voorafgaande, terwijl de weersverwachting óók zeer goed was) zondag (of andere vrije dag voor iedereen), bouwvakanties (dus hoogseizoen), enz. Onder de tweede verstaan we dan het bezoek dat behaald wordt onder meer gemiddelde omstandigheden: redelijk tot goed weer (idem weersverwachting) vakantieseizoen (maar niet iedereen vrij), door de weekse dag, enz.

Met behulp van de hierboven geschetste indeling en de beide afstandscurven is het nu mogelijk de definitieve berekeningswijze op te zetten.

4. DE CAPACITEITSBEREKENING

4.1. Theoretische achtergrond van de berekening

Voor ieder alternatief is met behulp van de 21 onderzoekdagen een representatieve bezoek - afstand en relatief bezoek - afstandscurve te bepalen, door groepsgewijs de gewone gemiddelde te bepalen.

Wil men nu de capaciteit van een nieuw bad berekenen dan kan men als volgt te werk gaan:

1. met behulp van de bezoek - afstandscurve bepaalt men de invloedsfeer (bv. gebaseerd op de 90 %-grens).
2. met behulp van de relatief bezoek - afstandscurve berekent men dan voor elk daartoe in aanmerking komende gemeente achtereenvolgens de afstand ($\bar{D}$); het 100 V/P-getal; de P en tenslotte de V.

Aangezien dit een zeer bewerkelijke methode is, is getracht hiervoor een eenvoudigere methode te ontwikkelen. Deze berust op het indelen in zones van het gehele 'leveringsgebied'. Per zone kan dan voor elk alternatief de gemiddelde 100 V/P berekend worden. Vermenigvuldigen met het inwoneraantal geeft dan het bezoek uit elke zone. Indien iedere bezoeker in een rechte lijn naar het bad zou kunnen gaan dan zouden de zones begrensd worden door concentrische cirkels. In dit theoretische geval is de verdeling van de oppervlakte over de zones weergegeven als in tabel 4.

Tabel 4. Oppervlakte en toename hiervan voor de zones welke gebaseerd zijn op concentrische cirkels

Zone	Straal (km)	πr_n^2 (km^2)	$O_{zone} = \pi(r_n^2 - r_{n-1}^2)$ (km^2)	$\frac{O_{zone}}{O_1}$
	0	0		
1			$O_1 = 3,14$	1
	1	3,14		
2			$O_2 = 9,42$	3
	2	12,56		
3			$O_3 = 69,08$	22
	5	78,50		
4			$O_4 = 245$	78
	10	314		
5			$O_5 = 1.108$	353
	20	1.256		
6			$O_6 = 1.718$	547
	30	2.826		
7			$O_7 = 3.306$	1.053
	40	5.024		
8			$O_8 = 4.544$	1.447
	50	7.850		
9			$O_9 = 23.550$	7.500
	100	31.400		

Zou de bevolking nu gelijkmatig over het gebied verdeeld zijn, dan zou het inwonersaantal per zone even sterk toenemen dan de oppervlakte. Hieruit blijkt het gewicht van de toename van de afstand tot het bad.

In werkelijkheid zijn de zones niet concentrisch, daar er gewerkt wordt met 'over de weg - afstanden' tot het bad, terwijl ook het aantal inwoners niet gelijk over het gehele gebied is verdeeld.

De werkwijze laat echter toe dat dit ingecalculeerd wordt. De opzet van de berekening berust dan ook op toepassing van zones, waarvoor voor elk alternatief en representatieve 100 V/P - waarde voor elke zone is berekend. De zonering zelf wordt gekozen aan de hand van de bezoek - afstandscurve.

4.2. Uitwerking van de gegevens tot berekeningsformulieren

Het eerste wat nu moet worden bepaald is de grootte van de invloedsfeer op basis van de 90 %-grens. Hierop kan dan de zonering voor elk alternatief worden afgesteld. Er wordt gewerkt met voor elk alternatief,

gemiddelde waarden die berekend worden uit de bad-dagen welke voor elk alternatief werden gekozen. Tabel 5 geeft een overzicht van de gekozen bad-dagen.

Tabel 5. Aantal bad-dagen per alternatief

Alternatief		Bad-dagen
1a	Tynaarlo	: 28 juni; 2 juli en 20 juli 1967
1b	Kibbelkoele	: 2 juli 1967
2a	Tynaarlo	: 14/15 mei; 28 mei; 1/29 juli; 12/23 aug. 1967
	Reeuwijk	: 28 juni 1964
	Beekse Bergen	: 3 juli 1966
2b	Kibbelkoele	: 13 juli; 20 juli 1967
	Eurostrand	: 10 aug. 1965
3a	Hildenberg	: 2 juli 1967
	Loomeer	: 2 juli 1967
	Ieberenplas	: 2 juli 1967
3b	Hildenberg	: 20 juli 1967
	Loomeer	: 20 juli 1967
	Ieberenplas	: 20 juli 1967
	Hemelrijk	: 20 juli 1967

De gemiddelde waarden, zijnde cumulatieve percentages van het bezoek, zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 6. De berekende gemiddelde cumulatieve percentages bezoekers die tot een bepaalde afstand een strandbad bezoeken

Alt.	Percentage bezoekers dat komt over een afstand tot (km)									
	1	2	5	10	20	30	40	50	100	∞
1a	6,3	8,9	20,4	24,4	67,6	81,4	87,9	95,1	99,3	100
1b	0,3	2,3	4,5	20,6	37,4	51,6	68,7	76,3	98,3	100
2a	7,2	12,3	28,3	36,9	70,7	81,0	90,3	94,7	99,2	100
2b	0,2	1,5	9,0	24,1	44,2	55,3	68,1	76,4	98,8	100
3a	5,8	13,3	19,0	31,3	55,1	67,9	80,0	89,7	98,2	100
3b	8,7	21,1	25,0	38,9	62,1	73,5	84,4	93,0	99,7	100

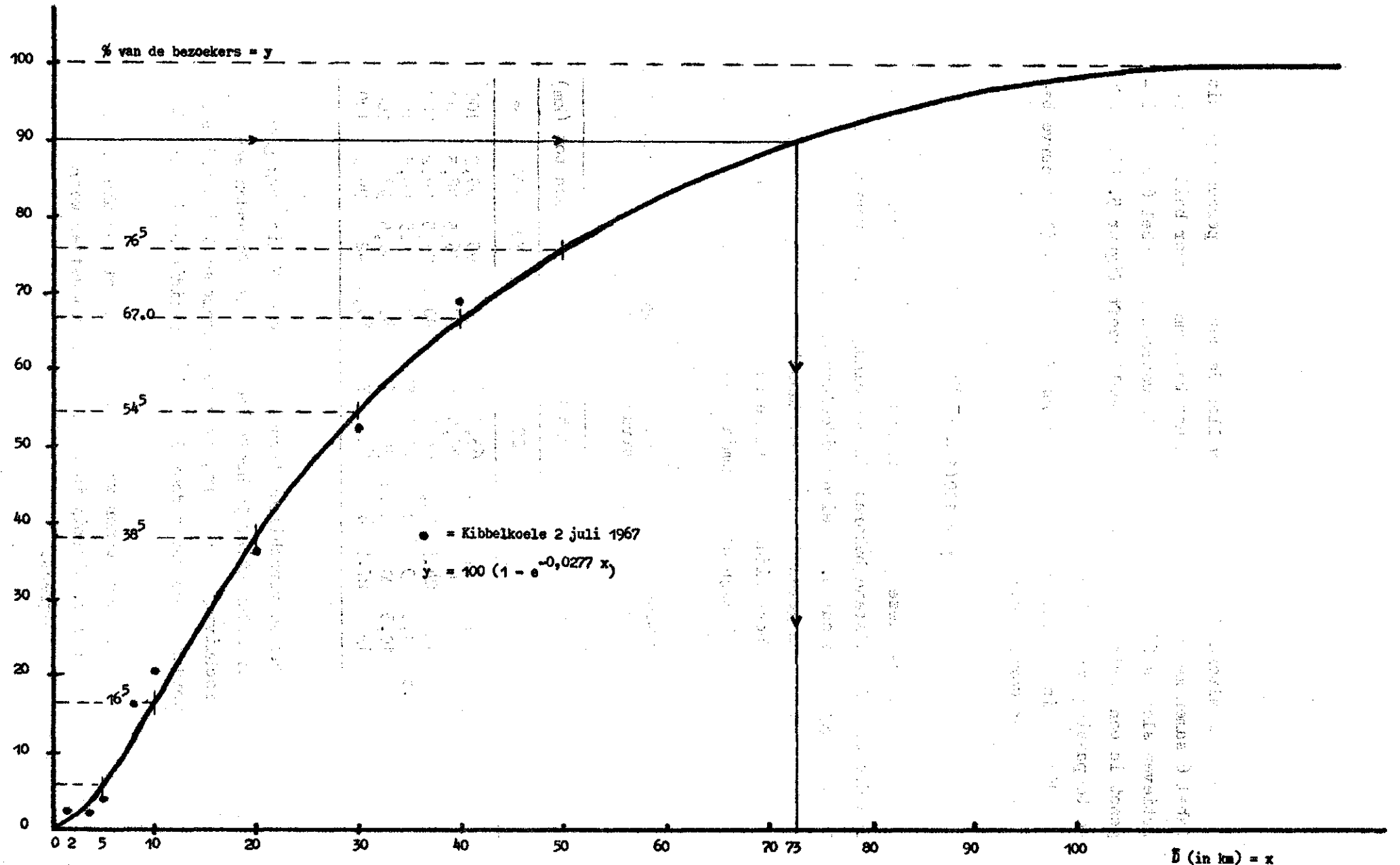


Fig. 5. Het verband tussen het cumulatieve procentuele bezoek en de afstand voor alternatief 1b

Voor de alternatieven 1a en 1b vallen de berekende percentages uit tabel 6 samen met de percentages van het bad, omdat voor beide alternatieven slechts één bad is gebruikt. De waarden uit tabel 6 zijn uitgezet in een aantal grafieken. Een voorbeeld geeft figuur 5. Dit geeft de toepassing voor alternatief 1b.

Hierbij is gevonden een 90 %-grens van 73 km, terwijl de curve beschreven kan worden met:

$$y = 100(1 - e^{-0,0277}) \qquad (5)$$

Met behulp van deze grafieken is het mogelijk de waarden te bepalen die bij elke afstand behoren als een eindgemiddelde waarde van de vloeiend getrokken curve. De eindgemiddelden zijn dus waarden van een 'smoothed curve' en geven derhalve een dubbelgemiddelde waarde die, indien nodig, het best tijdens eventuele berekeningen kan worden aangehouden. In tabel 7 zijn de eindgemiddelden opgenomen.

Tabel 7. De eindgemiddelde cumulatieve percentages bezoekers die tot een bepaalde afstand een strandbad bezoeken

Alt.	Percentages bezoekers dat komt over een afstand tot (km)									
	1	2	5	10	20	30	40	50	100	∞
1a	3	7,5	18,5	35,0	65,0	81,4	89,5	95	99,3	100
1b	0,5	2	6	16,5	38,5	54,5	67	76,5	98,5	100
2a	5	12	24,5	43,5	68,5	82	90,4	94,5	99,2	100
2b	0,5	1,5	9	23	43,5	57,5	68,5	76,5	98,5	100
3a	5	10,5	20	31,5	54	69	80	89,5	98	100
3b	9	19	27,5	40	62	75	84,5	92	99,5	100

Het blijkt dat de verschillen tussen tabel 6 en 7 niet erg groot zijn. Alleen voor alternatief 1a heeft voor de lage afstanden een duidelijke verschuiving plaats. De, over het algemeen kleine zijnde, verschillen worden veroorzaakt door de kleine spreidingen in de grafieken

De gevonden relaties kunnen worden beschreven met formules zoals weergegeven in tabel 8. Hierbij is tevens de invloedsfeer weergegeven op basis van de 90 %-grens.

Tabel 8.

Alternatief	Relatie (y =)	90 %-grens (km)
1a	$100(1 - e^{-0,5109\ x})$	41
1b	$100(1 - e^{-0,027\ x})$	73
2a	$100(1 - e^{-0,5711\ x})$	40
2b	$100(1 - e^{-0,0289\ x})$	73
3a	$100(1 - e^{-0,0402\ x})$	51
3b	$100(1 - e^{-0,0466\ x})$	47

Aan de hand hiervan is het nu mogelijk de zones waarvoor de berekening wordt opgezet, voor elk alternatief afzonderlijk op te zetten. Tabel 9 geeft het resultaat.

Tabel 9. De indeling in zones per alternatief (km)

Alt.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1a	0-1	1-2	3-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-41	-	-	-
1b	0-1	1-2	3-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-40	41-50	51-60	61-73
2a	0-1	1-2	3-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-40	-	-	-
2b	0-1	1-2	3-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-40	41-50	51-60	61-73
3a	0-1	1-2	3-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-40	41-51	-	-
3b	0-1	1-2	3-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-40	41-47	-	-

De laatste stap die gedaan moet worden is voor elk alternatief een representatieve 100 V/P - $\bar{D}$ curve ontwikkelen. Daartoe zijn tabellen samengesteld waarin is opgenomen:

- het herkomstgebied (eventueel met codenummer)
- het aantal bezoekers per herkomstgebied (= V)
- het aantal inwoners per herkomstgebied (= P; eventueel gecorrigeerd voor in het gebied aanwezigen verblijfsrecreanten en uit het gebied weggetrokken inwoners, welke elders op vakantie zijn)
- de afstand over de weg tot het bad (eventueel als gewogen gemiddelde).

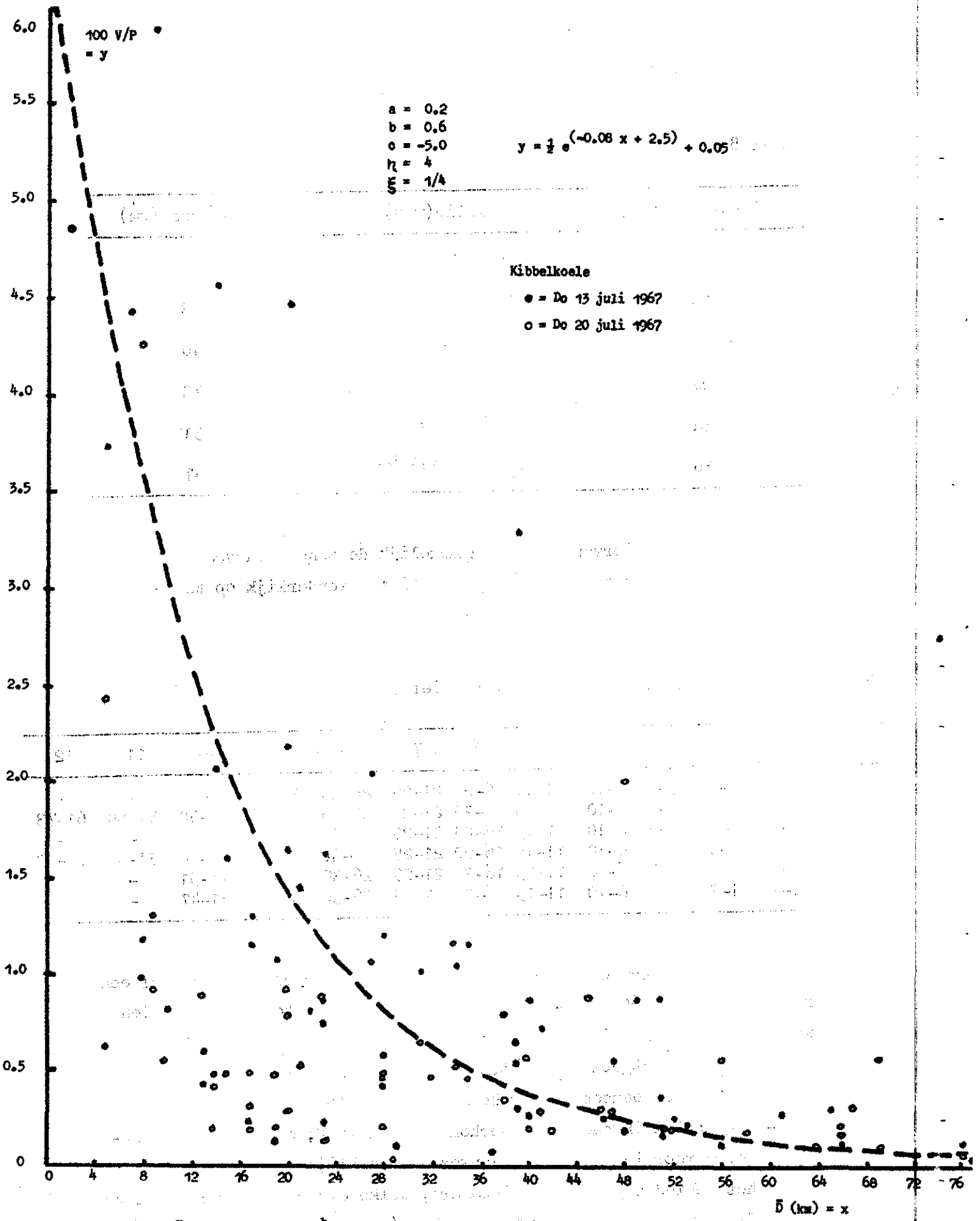


Fig. 6. 100 V/P – D̄ voor alternatief 2[b]

Met behulp van deze tabellen is per alternatief als volgt een curve bepaald:

1. van elke afstand is het gemiddelde uitgezet
2. op empirische wijze is de hierbij zo goed mogelijk aansluitende e-machts curve gezocht, volgens de in hoofdstuk 3.2 beschreven methode. Een voorbeeld geeft figuur 6. Dit is een toepassing voor alternatief 2b. De hierbij gevonden relatie is:

$$Y = 1/2\ e^{(-\ 0{,}08\ x\ +\ 2{,}5)} + 0{,}05 \qquad (6)$$

In totaal zijn er voor elk alternatief 3 oplossingen gevonden. Door toepassen van elk der oplossingen in een berekening werd de best aansluitende gekozen. Van deze werden de spreidingen en de maat van aanpassing berekend.

Voor de spreiding geldt:

$$\sigma_y = \frac{\sum(Y_{gem} - \bar{Y}_{gem})}{n - 1} \qquad (7)$$

waarbij Y_{gem} = gemeten Y-waarden

Als maat van aanpassing werd de correlatie-coëfficiënt R gehanteerd. Hiervoor geldt:

$$R^2 = \frac{((Y_{gem} - \bar{Y}_{gem})\ (Y_{ber} - \bar{Y}_{ber}))^2}{(Y_{gem} - \bar{Y}_{gem})^2 (Y_{ber} - \bar{Y}_{ber})^2} \qquad (8)$$

of

$$R = \frac{\sum Y_{gem}\ Y_{ber} - \sum Y_{gem}\ Y_{ber} - \frac{(\sum Y_{gem})\ (\sum Y_{ber})}{n}}{\sqrt{\left\{\sum Y_{gem}^2 - \frac{(\sum Y_{gem})^2}{n}\right\}\left\{\sum Y_{ber}^2 - \frac{(\sum Y_{ber})^2}{n}\right\}}} \qquad (9)$$

Welk gedeelte van de variatie in Y_{ber} wordt nu verklaard door de variatie in Y_{gem}.

Stel algemeen:

$$Y_{ber} = a\ .\ Y_{gem} + \sum \qquad (10)$$

voor vereffening moet dan de som van de kwadraten van de afwijking

$((\sum\Sigma)^2)$ gelijk aan nul zijn dus:

$$\frac{\sigma\sum\Sigma^2}{\sigma a} = -2\sum xy + 2a\sum x^2 = 0$$

of

$$\frac{\sum\Sigma^2}{\sum y^2} = 1 - \frac{(\sum xy)^2}{\sum x^2 \sum y^2} = 1 - R^2 \qquad (11)$$

Het niet verklaarde gedeelte is:

$$\phi = \sqrt{1 - R^2} = \sqrt{\frac{\sum\Sigma^2}{\sum y^2}} \qquad (12)$$

Dus als maat voor aanpassing kan dienen het niet verklaarde gedeelte, zijnde ϕ.

De resultaten van de werkwijze zijn weergegeven in tabel 10 (waarin Y = 100 V/P en x = $\bar{D}$).

Tabel 10. Gevonden relaties tussen 100 V/P en $\bar{D}$, spreiding, correlatie-coëfficiënt en niet verklaarde gedeelte voor elke gevonden relatie

Alt.	Factoren					Y	σ_y	R^2	100ϕ
	a	b	c	η	ζ				
1a	0,2	1,5 - 2,0	2	1/4		$e^{(-0,19\ x + 2,5)} + 0,1$	2,5760	0,8216	42,30
1b	0,2	0,7 - 4,5	2	1/4		$e^{(-0,09\ x + 2,58)} + 0,1$	3,4795	0,4983	70,80
2a	0,4	1,8 - 2,0	4	1/4		$e^{(-0,225\ x + 2,8)} + 0,1$	1,9674	0,8471	39,10
2b	0,2	0,6 - 5,0	4	1/4		$\frac{1}{2}e^{(-0,08\ x + 2,5)} + 0,05$	1,3517	0,8056	43,50
3a	0,2	0,7 - 4,0	4	1/4		$\frac{1}{2}e^{(-0,09\ x + 2,4)} + 0,05$	1,5285	0,8378	40,40
3b	0,2	0,9 - 2,5	4	1/4		$\frac{1}{2}e^{(-0,11\ x + 2,13)} + 0,05$	0,7784	0,6454	59,30

Uit de gevonden relatie kan men nu de 100 V/P voor elke afstand terug berekenen. Dit toegepast voor de afstanden die de zones, welke gebruikt worden bij de berekening, begrenzen levert tabel 11.

Tabel 11. 100 V/P waarden voor de afstanden welke de zones begrenzen

Alt.	Afstand (begrenzing zones)															
	0	1	2	5	10	15	20	25	30	40	42	47	50	51	60	73
1a	12,28	10,17	8,43	4,81	1,92	0,80	0,37	0,21	0,14	-	0,10	-	-	-	-	-
1b	13,29	12,15	11,11	8,57	5,46	3,52	2,28	1,49	0,99	0,16	-	-	0,25	-	0,13	0,11
2a	8,32	6,67	5,34	2,77	0,97	0,38	0,19	0,13	0,11	0,10	-	-	-	-	-	-
2b	6,14	6,04	5,24	4,13	2,79	1,89	1,28	0,88	0,66	0,30	-	-	0,16	-	0,10	0,07
3a	5,56	5,09	4,65	3,57	2,53	1,63	0,95	0,63	0,46	0,20	-	-	-	0,11	-	-
3b	4,25	3,82	3,43	2,48	1,45	0,83	0,52	0,32	0,20	0,10	-	0,03	-	-	-	-

Voor de zes schema's voor de capaciteitsberekening van een nieuw strandbad moeten we nu nog een gemiddelde 100 V/P-waarde berekenen en daaruit de vermenigvuldigingsfactoren welke door vermenigvuldigen met het inwonersaantal P van elke zone tenslotte voor die zone het aantal (potentiële) bezoekers V geeft. Deze vermenigvuldigingsfactoren zijn gepresenteerd in tabel 12.

Tabel 12. Vermenigvuldigingsfactor per zone

Alt.	zone											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1a	0,112	0,092	0,066	0,034	0,014	0,006	0,003	0,002	0,001	-	-	-
1b	0,127	0,115	0,098	0,070	0,044	0,029	0,019	0,012	0,007	0,004	0,002	0,001
2a	0,075	0,060	0,041	0,091	0,007	0,003	0,002	0,001	0,001	-	-	-
2b	0,061	0,056	0,047	0,035	0,023	0,016	0,011	0,007	0,004	0,002	0,001	0,001
3a	0,053	0,049	0,041	0,031	0,021	0,013	0,008	0,006	0,003	0,002	-	-
3b	0,040	0,036	0,030	0,020	0,011	0,007	0,004	0,003	0,002	0,001	-	-

Een en ander is tenslotte weergegeven in een zestal rekenschema's. Zie hiervoor de bijlagen 1 tot en met 6.

De uiteindelijke werkwijze bij de berekening van het bezoek aan een nieuw nog aan te leggen strandbad gaat nu als volgt:

1. op grond van de bekendheid met de plannen voor het nieuwe bad (wateroppervlak; accomodatie, ligging, oppervlakte van het terrein geschikt voor de inrichting, enz.), het gebied, de dag waarvoor men de berekening wil toepassen (top-dag of een meer gemiddelde dag), enz. kiest men een van de rekenschema's

2. met behulp van een kaart bepaald men voor elke gemeente die daarvoor in aanmerking komt, de afstand (over de weg) naar het bad ($\bar{D}$) en het aantal inwoners (P_j)
3. aan de hand van $\bar{D}_j$ deelt men alle gemeenten in de zones in die op het rekenschema zijn aangegeven
4. per zone bepaald men vervolgens het totale inwonersaantal
5. door vermenigvuldigen met de vermenigvuldigingsfactoren krijgt men dan tenslotte het, uit elke zone komende aantal bezoekers V_i. Sommering van de V_i's en vermenigvuldigen met 1,12 (we zijn immers uitgegaan van de 90 %-grens) geeft het totale dagbezoek.

In het rekenschema is tenslotte nog een correctietabel V_i^1 opgenomen. Deze schept de mogelijkheid om bijzondere omstandigheden (bv. een groot bad in de nabijheid) die een positieve of negatieve invloed op de V_i uit elke zone kunnen hebben te corrigeren.

Hierbij bedenkt men dat voor grote steden (bv. > 100 000 inwoners) op kleine afstanden van strandbaden (< 10 km) in het algemeen niet meer dan 5 % (100 V/P = 5) gevonden wordt. De hoge 100 V/P getallen worden bijna altijd gevonden voor kleine plaatsen. Waarschijnlijk wordt dit veroorzaakt door het hoge voorzieningen niveau van andere recreatie voorzieningen in en om de grote steden. Op dit punt kunnen dus correcties worden toegepast.

De bewerking herhalend voor een middelmatige dag geeft een lager bezoekcijfer. Aan de hand van deze cijfers kan men dan een keuze maken van het maatgevend bezoek waarop het bad moet worden afgestemd.

Op de methode zouden nog een aantal verfijningen zijn toe te passen zoals:

- het uitdiepen van de functie 100 V/P = f($\bar{D}$) door het inbrengen van een aantal variabelen, die later in staat stellen de vraag per herkomstgebied veel nauwkeuriger te berekenen
- bij de berekening, indien nodig, rekening te houden met aanwezige of geprojecteerde andere baden door voor deze een vraagcurve te gebruiken en ze dan op elkaar te laten inspelen
- correcties toe te passen voor de verwachte toename van het aantal inwoners, de aldaar verblijvende voetgangers, de vakantietrek, enz. in de herkomstgebieden.

5. EEN TOEPASSING

Met behulp van de in hoofdstuk 4 ontwikkelde rekenschema's is het nu mogelijk een berekening op te zetten voor een geprojecteerd strandbad in Nederland. Gekozen werd het Ermerzand dat in de ruilverkaveling Slenerstroom ontwikkeld zal worden tot een groot strandbad met relatief veel accomodatie. Derhalve is in eerste instantie rekenschema 1b toegepast. Zie tabel 13.

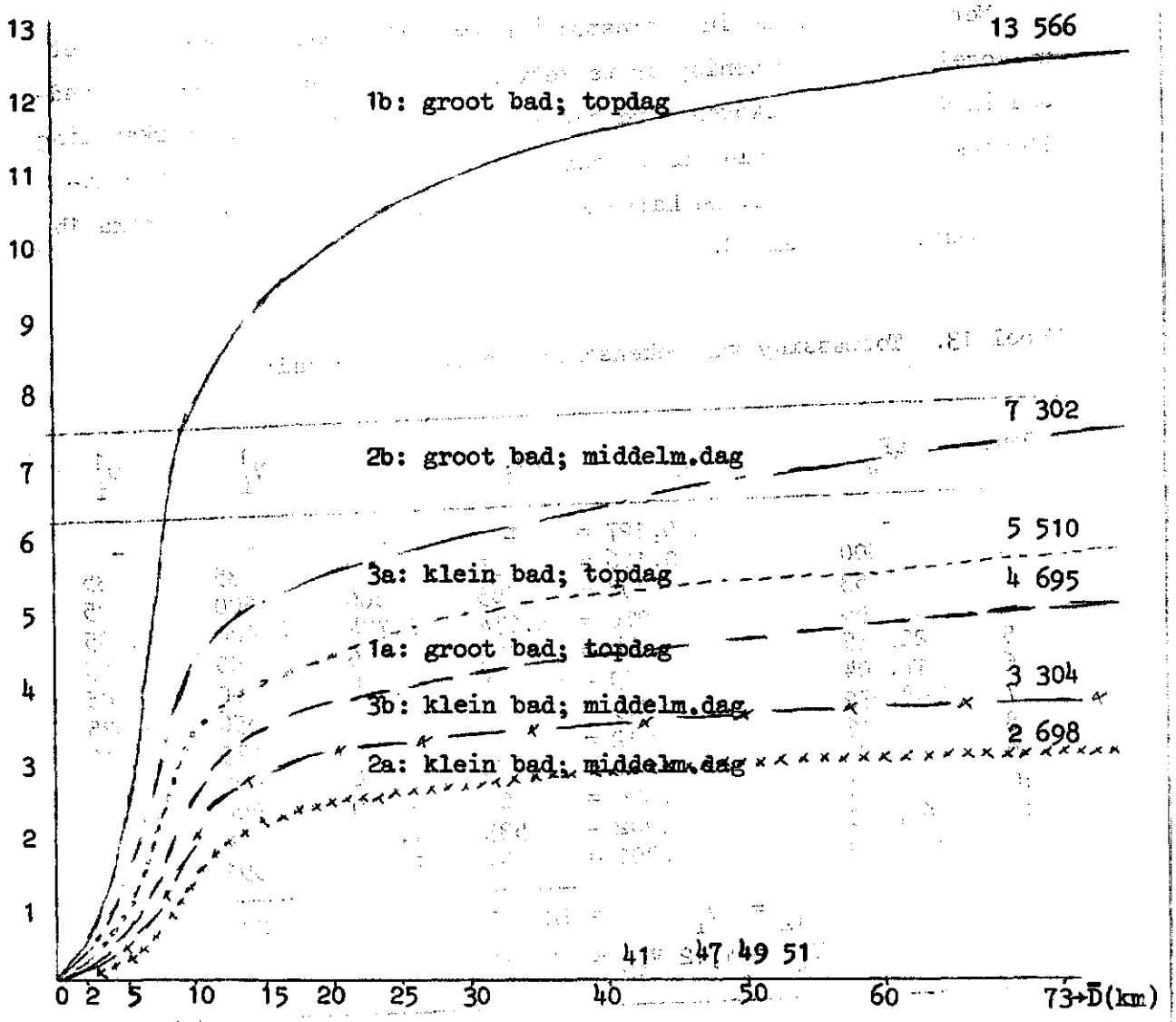
Tabel 13. Toepassing van rekenschema 1b op 'Ermerzand'

Zone	εP_j	y_z	εV_i	V_i	V_i^1	εV_i^1
1	-	x 0,127 =	-	-	-	-
2	300	x 0,116 =	35	35	35	35
3	7.153	x 0,098 =	765	800	500	535
4	85.346	x 0,070 =	5.974	6.774	4.000	4.535
5	22.335	x 0,044 =	982	7.756	650	5.185
6	17.204	x 0,029 =	498	8.254	300	5.485
7	68.072	x 0,019 =	1.293	9.547	850	6.335
8	14.606	x 0,012 =	175	9.722	175	6.510
9	95.263	x 0,007 =	666	10.388	600	7.110
10	150.489	x 0,004 =	601	10.989	600	7.710
11	266.580	x 0,002 =	533	11.522	500	8 210
12	591.193	x 0,001 =	591	12.113	591	8.801
		$V_{12} = \varepsilon V_i$ =	12.113		8.801	
		$V_t = 1,12\ V_{12}$ =	13.566		9.857	

Hieruit blijkt wel dat het bezoekcijfer, uitgaande van de op 1 januari 1968 aanwezig zijnde bevolking, niet hoog ligt, hetgeen wel in overeenstemming lijkt met onderzoeksresultaten in 1967 en 1968 op een aantal strandbaden. Als voorbeeld is de correctietabel toegepast en we vinden dan dat het aantal bezoekers van 13.566 daalt tot 9.857. Het lijkt derhalve aannemelijk uit te gaan van een topbezoek van 10 à 11.000 bezoekers op basis van het huidige inwonersaantal. Wil men het bezoekcijfer in bijvoorbeeld 1980 hebben dan kan dit berekend worden door een correctie toe te passen op de εP_j-kolom.

Berekenen we het bezoek ook nog met behulp van de rekenschema's 1a, 2a, 2b, 3a en 3b dan krijgen we respectievelijk: 4695, 2698, 7302, 5510 en 3304 bezoekers. In figuur 7 is dit weergegeven.

Figuur 7 Berekende dagbezoekcijfers naar afstandsklasse volgens vier rekenschema's voor Ermerzand



Het blijkt wel dat het verschil in uitgangspunten een aanmerkelijk verschil in het eindresultaat geeft. Voor 1a geldt een bad in de nabijheid van een grote stad, terwijl 2b verder verwijderd ligt van bevolkingsconcentraties. Op een middelmatige dag levert 2b een hoger eindresultaat (i.c. totaal dagbezoek). Dit komt omdat 2b op een hoger potentiaal is afgestemd (het heeft immers een veel grotere invloedsfeer) en daarom bij een lager niveau toch een hoger eindcijfer geeft.

In de berekening voor Ermerzand is geen rekening gehouden met de invloed van het bad 'De Kibbelkoele'. In feite zou dit moeten gebeuren door voor elk herkomstgebied dat binnen de invloedsfeer van beide baden ligt een keuze te doen waar men naar toe gaat. Beter zou zijn indien dit kon gebeuren op basis van de ontwikkelde afstandrelatie.

Daar echter naast de afstand een aantal andere factoren een rol spelen bij de keuze is het niet mogelijk dit nu reeds kwantitatief te benaderen. Men bedenke echter, dat de gebruikte functies empirisch zijn bepaald en derhalve een gemiddelde zijn van een aantal dagen en baden, waarbij derhalve het keuzeprobleem (tussen alternatieve recreatiemogelijkheden) in de uitgangsgegevens is ingebouw.

In de meeste gevallen is het verantwoord een berekening als bovenstaand voor Ermerzand is uitgevoerd te doen

6. EEN ECONOMISCHE BEOORDELING*

Steeds meer komt de economische beoordeling van recreatieprojecten in het middelpunt van de belangstelling te staan. Voor de particulier is dit belangrijk ter bepaling van de te verwachten winst zijnde baten in engere zin. Voor de overheid gaat het om een inzicht te verkrijgen van de baten in bredere zin teneinde daarop zaken als urgentie-volgorden, de keuze tussen alternatieve projecten enz. te kunnen baseren.

Een veel gebuikte methode voor een economische beoordeling van een project is de baten-kostenvergelijking (zg. benefit-oost analysis). Het moeilijkste punt voor de recreatie is de bepaling van de baten (de kosten zijn meestal zeer goed te bepalen).

Zoals met de meeste projecten hebben we te doen met een tweetal baten, namelijk:

1. de directe baten, zoals entreegelden, uitgaven op het project zelf, enz. maar ook: besparing op kosten door aanleg van een project als gevolg van bijvoorbeeld veel kortere afstand die men moet afleggen, minder investeringen in uitrusting, enz.
2. de indirecte baten. Deze bestaan bijvoorbeeld uit herstel van fysieke en fysische conditie, meer levensgeluk enz.

Over het algemeen zijn ze moeilijk te meten. Een methode is wel de baten van de recreatie te bepalen aan de hand van de gestegen arbeidsproduktiviteit.

* Bij het samenstellen van de paragraaf heeft regelmatig overleg plaatsgehad met drs L.J. LOCHT

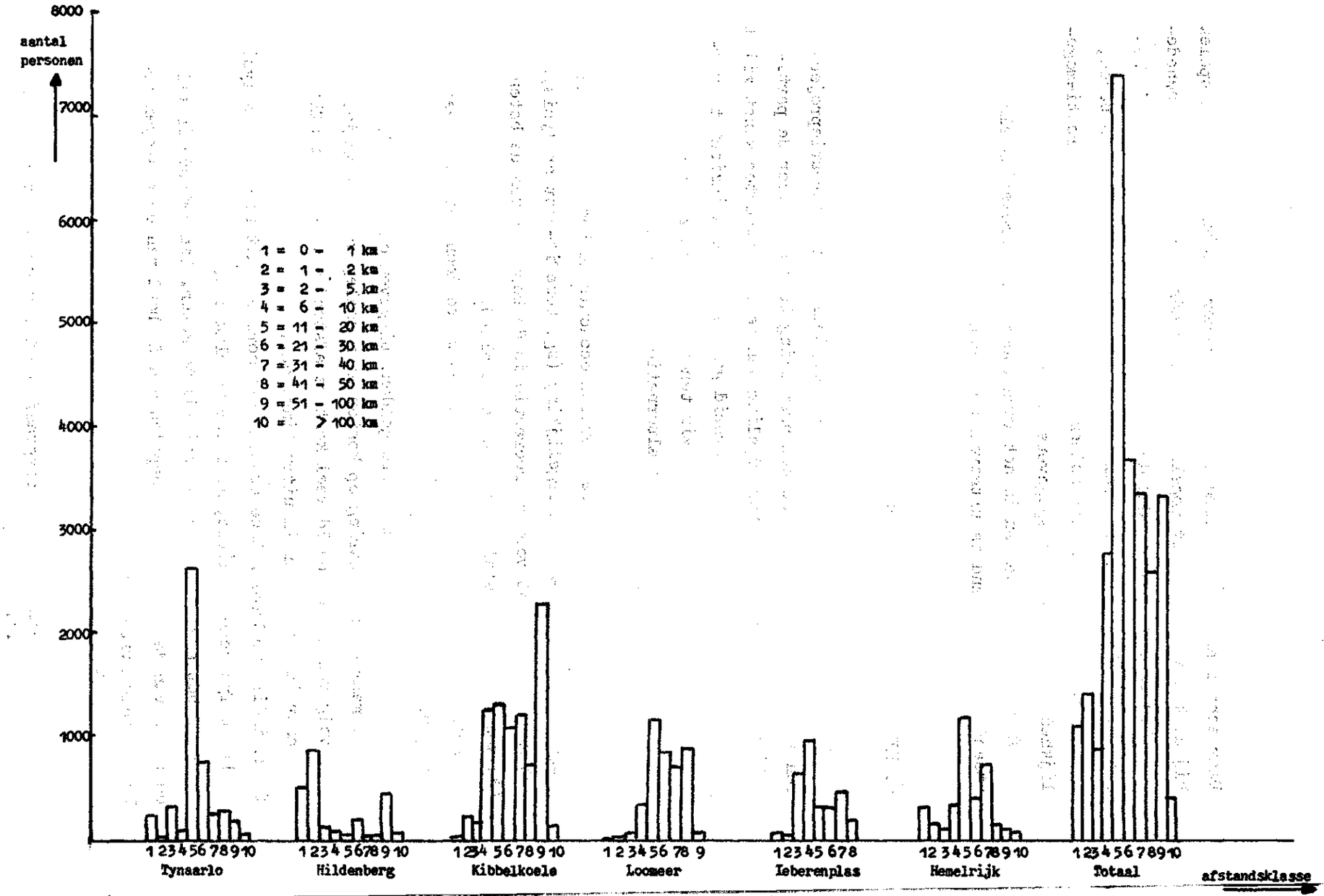


Fig. 8. Aantal personen per afstandsklasse voor 6 baden in Drenthe op zondag 2 juli 1967

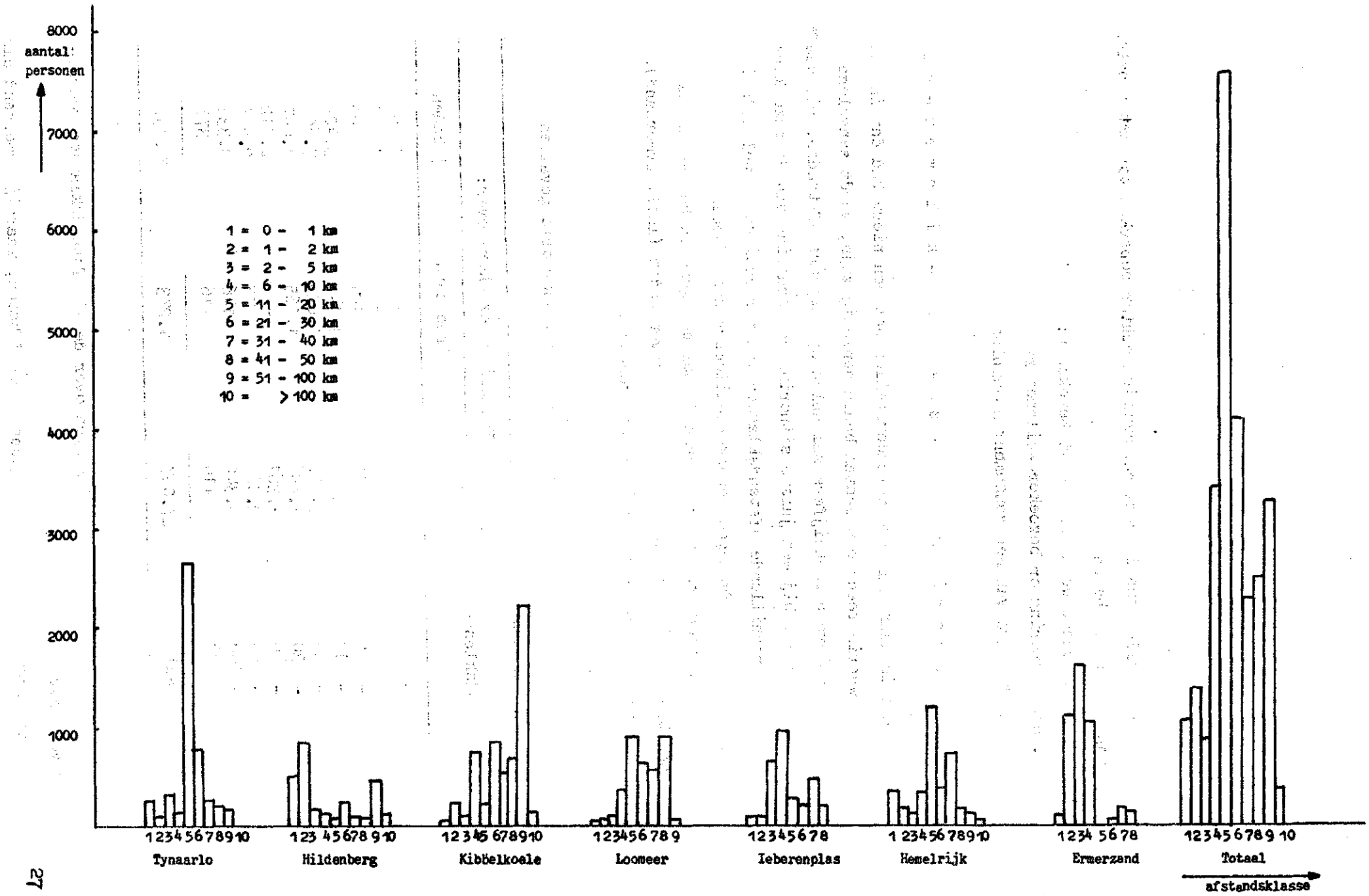


Fig. 9. Aantal personen per afstandsklasse voor 7 baden in Drenthe op zondag 2 juli 1967 na herdistributie (zonder extra bezoek)

Wij zullen ons in deze beschouwing echter beperken tot het bepalen van de directe baten.

Deze kunnen we nu als volgt berekenen:

1. als besparing op bezoekers-kilometers
2. als toename van het consumenten surplus

6.1. Besparing op bezoekers-kilometers

Het is aannemelijk te veronderstellen dat een nieuw bad dat in een regio, waarin reeds een aantal baden aanwezig zijn, wordt aangelegd hoge relatieve bezoekcijfers zal halen op kleinere afstanden. Dit heeft tot gevolg dat bij een juiste situering de verdeling van de bezoekers over de verschillende afstandsklassen zal verschuiven en wel zodanig dat het aantal afgelegde bezoekers-kilomers zal afnemen.

Dit is toegepast voor Ermerzand door het gemeten bezoek aan de zes baden opnieuw te verdelen over de zeven baden (incl. Ermerzand). In tabel 14 zijn de verdelingen weergegeven.

Tabel 14. Verdeling bezoekers naar afstand voor drie gevallen

Afstandsklasse	Verdeling bezoekers over:		
	6 baden	Ermerzand	7 baden
0 - 1	1.103	-	1.103
1 - 2	1.423	-	1.423
3 - 5	890	101	890
6 - 10	2.826	1.141	3.409
11 - 20	7.413	1.629	7.607
21 - 30	3.696	1.065	4.097
31 - 40	3.361	-	2.312
41 - 50	2.588	75	2.507
51 - 100	3.342	146	3.332
100	410	116	377
Totaal	27.057	4.273	27.057

In figuur 8 zijn de verdelingen over de 10 afstandsklassen weergegeven voor 6 baden.

In figuur 9 is hetzelfde gedaan voor 7 baden, waarbij Ermerzand als zevende bad is toegevoegd.

Door deze manier van werken heeft een herverdeling van bezoekers over 10 afstandsklassen plaatsgevonden die tot uiting komt in een kleiner totaal-aantal bezoekers-kilometers. Dit daalt van 766.587 voor 6 baden tot 738.660 voor 7 baden, derhalve een besparing van 27.927 berekende kilometers op een top-dag.

Er bestaat, althans over meerdere jaren bekeken, een vrij constante verhouding tussen het jaarboek en het topbezoek aan een strandbad. Van situatie tot situatie kan deze verhouding variëren van 10 tot ongeveer 20. Nemen we voor Ermerzand 15 aan en gaan we er tevens vanuit dat de verdeling van de bezoekers naar afstand voor het gehele jaar gelijk is aan de verdeling van een top-dag, dan heeft de aanleg van Ermerzand een besparing van 15 x 27.927 = 837.810 bezoekers-kilometers tot gevolg. Wat zijn hiervan de jaarlijkse baten?

Om deze te kunnen bepalen moeten we enkele aannamen doen:

1. de kilometers die men moet afleggen naar het bad worden door de recreanten marginaal gewaardeerd; dat wil zeggen alleen de variabele kosten worden gerekend. We houden hiervoor 10 cent per auto-km aan
2. iedere recreant komt per auto
3. de tocht naar en van het bad wordt niet beschouwd als een plezierrit. Dit houdt in dat ook het tijdverlies in rekening moet worden gebracht. Hiervoor rekenen we ƒ 1,50 per persoon per uur
4. de gemiddelde snelheid der auto's wordt geschat op 60 km/uur
5. het bad is vrij toegankelijk.

Onder deze aanname hebben we dus 2 besparingen:

a. km-kostenbesparing. Deze bedragen: $0,10 \times \frac{837.810}{4,2}$ = ƒ 19.948/jaar
b. tijd-besparing. Bij een aanname van ƒ 1,50 per persoon per uur en een snelheid van 60 km/uur, wordt de totale tijdsbesparing: $1,50 \times \frac{837.810}{60}$ = ƒ 20.945/jaar

De jaarlijkse baten bedragen derhalve ƒ 40.893. Kapitaliseren van deze baten geeft een maat voor de 'waarde' van het project. De contante waarde van een bedrag is als volgt te berekenen:

$$B_c = \frac{B_1}{1+i} + \frac{B_2}{(1+i)^2} + \frac{B_3}{(1+i)^3} \quad + \frac{B_n}{(1+i)^n} \qquad (13)$$

waarin B_c = contante waarde

B_1, B_2, B_n = jaarlijkse baten

i = rentevoet

n = aantal jaren, waarover wordt afgeschreven

Hieruit blijkt dat de hoogte van de contante waarde wordt bepaald door

- de jaarlijkse baten
- de rentevoet
- de afschrijvingstermijn

Rekenen we nu uit voor twee hoogten van de rentevoet (nl. 3 en 8 %) en voor twee afschrijvingstermijnen (nl. 30 en 50 jaar) dan krijgen we de volgende waarden.

Tabel 15. Contante waarden bij verschillende rentevoet en afschrijvingstermijn voor Ermerzand

Afschrijvingstermijn	Rentevoet	
	3 %	8 %
30 jaar	801.503	460.455
50 jaar	1.052.177	500.121

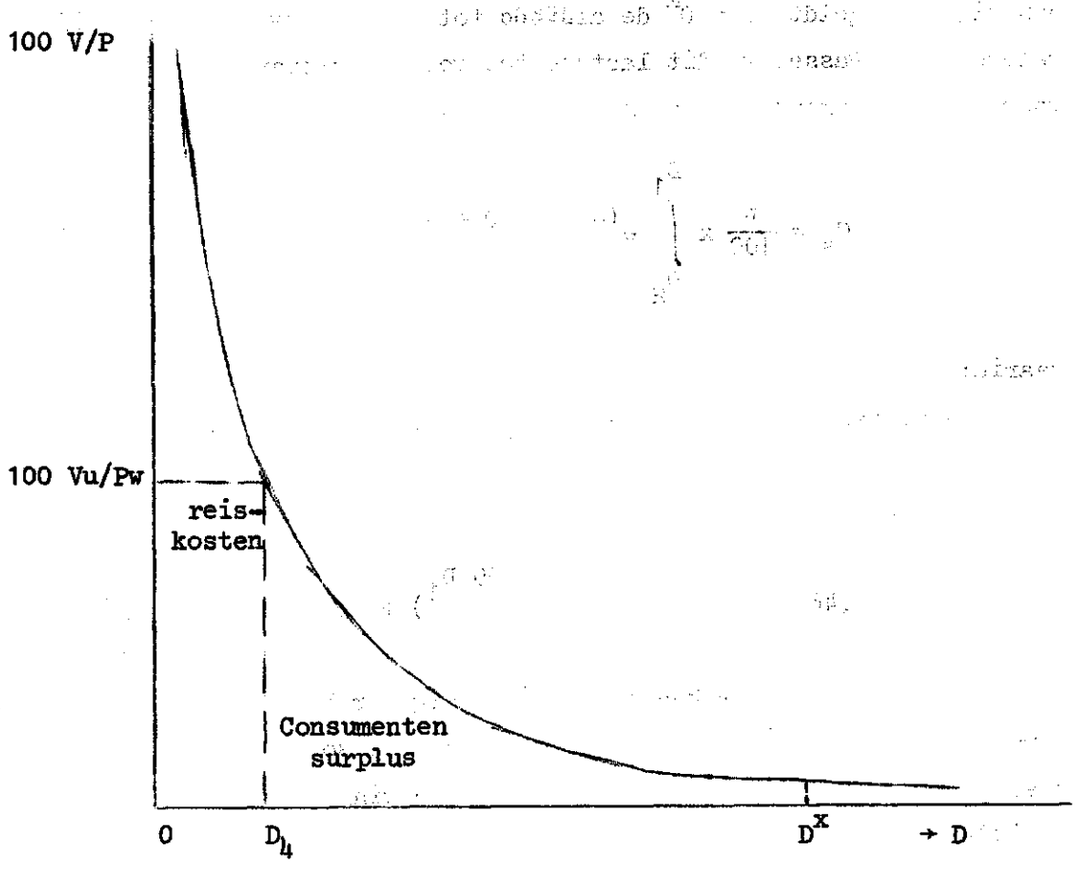
Hieruit moge blijken dat de aanlegkosten van het project niet hoger dan 1 miljoen gulden zouden mogen bedragen.

Een nadeel van de hierboven geschetste methode is dat de berekening is gebaseerd op een herverdeling van het aantal bezoekers van 6 naar 7 baden, waarbij het aantal extra bezoekers niet is meegerekend. Om dit te ondervangen zijn de jaarlijkse baten ook nog op een andere manier bepaald.

6.2. Toename van het consumenten surplus

Het principe is bekend (zie fig. 10).

Figuur 10 Vraagcurve voor een openluchtbad



Voor het herkomstgebied U op afstand D_u geldt dat een aantal bezoekers bereid waren een afstand groter dan D_u af te leggen (i.c. meer te betalen). Aangezien dit niet nodig is, levert dit een besparing op. Deze besparing is een maat voor de baten voor de consumenten uit herkomstgebied U. Het consumenten surplus is de oppervlakte L D^* D_u en kan bepaald worden met behulp van de integraal:

$$C_s = \int_{D_u}^{D^x} V \, d \, D \qquad (14)$$

waarin:

C_s = consumenten surplus voor herkomstgebied U

V = bezoek-afstand functie

D_u = afstand van het herkomstgebied U naar bad

D^* = plafond afstand

d D = toename van de afstand

De D^* geldt voor een monopolistische situatie. Indien er meer baden zijn dan geldt voor D^* de afstand tot aan het tweede dichtsbij gelegen bad. Passen we dit laatste toe voor de situatie in Drenthe voor het bad Ermerzand, dan krijgen we

$$C_s = \frac{P}{100} \times \int_{D_2}^{D_1} e^{(-\,0{,}09\,D\,+\,2{,}58)} + 0{,}1 \quad d\,D \qquad (15)$$

waarin:

D_1 = afstand tot het op een na dichtsbij gelegen bad

D_2 = afstand tot Ermerzand

verdere uitwerking levert

$$C_s = 1{,}468\ P(e^{-\,0{,}09\,D_2}\ e^{-\,0{,}09\,D_1}) + 0{,}001\ P(D_1 - D_2) \qquad (16)$$

Voor een juiste berekening is het nodig per herkomstgebied het consumenten surplus te berekenen en vervolgens te sommeren. Dit is een zeer tijdrovende berekening. Ter vereenvoudiging gaan we uit van de gemiddelde afname van gereden kilometers per bezoeker. Daartoe hebben we de verdeling van de bezoekers over de afstandsklassen nodig voor en na de aanleg van het nieuwe bad. Tabel 16 geeft dit weer.

Tabel 16. De verdeling van de bezoekers over 6 en 7 baden en het aantal bezoekers-kilometers

Afstand-klassen	Verdeling over 6 baden	Bezoekers--kilometers	Verdeling over 7 baden na herdistributie + extra bezoek	Bezoekers--kilometers
0 - 1	1.103	552	1.103	552
1 - 2	1.423	2.135	1.458	2.187
3 - 5	890	3.115	1.554	5.439
6 - 10	2.826	21.195	8.242	61.815
11 - 20	7.413	111.195	7.458	111.870
21 - 30	3.696	92.400	4.500	112.500
31 - 40	3.361	117.635	2.978	104.230
41 - 50	2.588	116.460	3.033	136.485
51 - 60	1.750	96.250	2.800	154.000
61 - 73	950	62.700	2.000	132.000
	26.000	623.637	35.126	821.078

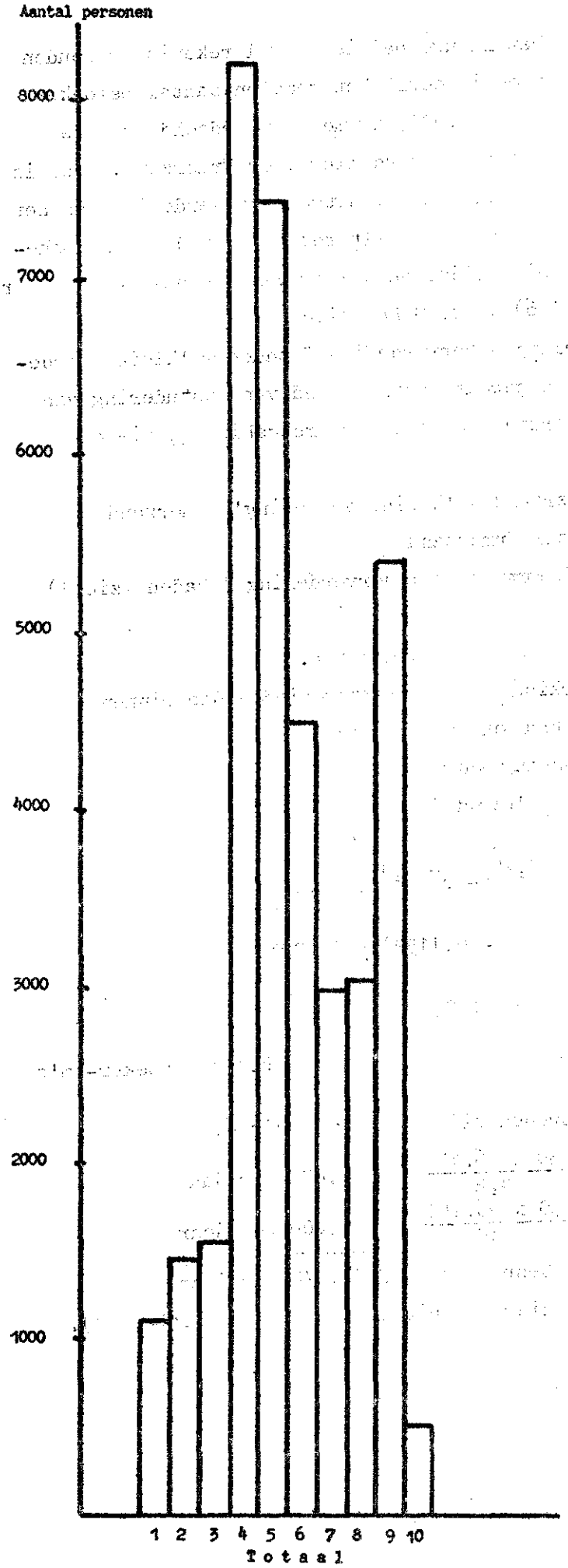


Fig. 11. Aantal personen per afstandsklasse voor 7 baden in Drenthe op zo 2 juli 1967 na herdistributie + extra bezoek

Bij de verdeling van het nieuwe bad is nu wel rekening gehouden met het extra bezoek. Daartoe is eerst het gemeten aantal bezoekers die over een afstand < 73 km (26.000) kwamen herverdeeld over de zeven baden. Daaruit is bepaald de verdeling voor Ermerzand. Deze is afgetrokken van de berekende verdeling, hetgeen de verdeling van het extra bezoek oplevert. Deze laatste geeft tezamen met de oorspronkelijke herverdeling de uiteindelijke verdeling van het bezoek dat over een afstand < 73 km (45.126) komt. Schematisch:

1. oorspronkelijke verdeling - herverdeling 7 baden → 'kleine verdeling' Ermerzand (dit is gebeurd aan de hand van bestudering van alle daarvoor in aanmerking komende herkomstgebieden, zie ook 6.1)
2. 'grote verdeling' Ermerzand - 'kleine verdeling' Ermerzand → verdeling extra bezoek Ermerzand
3. verdeling extra bezoek Ermerzand + herverdeling 7 baden (zie 1) → Nieuwe verdeling

In figuur 11 is het resultaat weergegeven.

Voor de P komen in aanmerking alle herkomstgebieden die binnen een straal van 73 km van elk bad kunnen bijdragen tot een bezoek aan een van de zeven baden. Toepassing van: $D_1 = 24{,}00$; $D_2 = 23{,}35$ en $P = 2.273.123$, in formule 8 levert dan

$$C_s = 1{,}468\ P(e^{-2{,}10} - e^{-2{,}16}) + 0{,}001\ .\ 0{,}65\ D$$

oftewel $$C_s = 1{,}468\ P(0{,}1227 - 0{,}1153) + 0{,}00065\ P$$

$$= (0{,}0074 \times 1{,}468 + 0{,}00065)\ P$$

$$= 0{,}0115\ P = 0{,}0115\ .\ 2.273.123 = 26.141 \text{ bezoeker-km's}$$

De besparingen die optreden zijn als volgt (zie 6.1):

1. km-kosten $= 0{,}10 \times \frac{30 \times 26.141}{4{,}2} =$ ƒ 18.672 per jaar
2. tijdbesparing $= 1{,}50 \times \frac{30 \times 26.141}{60} =$ ƒ 19.606 per jaar

totale besparing ƒ 38.278 per jaar

Dit weer op dezelfde manier gekapitaliseerd levert (tabel 17).

Tabel 17. Contante waarden bij verschillende rentevoet en afschrijvingstermijn voor Ermerzand

Afschrijvingstermijn	Rentevoet	
	3 %	8 %
30 jaar	750.249	431.010
50 jaar	984.893	468.140

Ook hier blijkt dat de investering in een project als Ermerzand niet meer zou mogen bedragen als rond *f* 1.000.000,- althans indien men uitgaat van directe baten die bestaan uit besparingen op tijd en gereden kilometers.

7. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Met behulp van gegevens, die verzameld zijn door middel van een herkomstonderzoek op een negental strandbaden gedurende een aantal dagen, zijn een tweetal afstandskarakteristieken ontwikkeld.

De eerste karakteristiek geeft weer het cumulatieve bezoek (in procenten) naar afstand en deze laat de verschillen zowel tussen de diverse baden als op de diverse dagen wat betreft de grootte van de invloedsfeer duidelijk zien. De karakteristiek stelt ons in staat op basis van de 90 %-grens een keuze te doen omtrent de grootte van de invloedsfeer voor nieuw te stichten strandbaden voor 6 alternatieve mogelijkheden welke bepaald worden door de capaciteit van het bad, de dag en de ligging van de bevolkingscentra.

De tweede karakteristiek geeft het verband weer tussen het relatief bezoek per herkomstgebied en de afstand naar het bad. Ook voor deze karakteristiek zijn 6 alternatieve mogelijkheden ontwikkeld op basis van een gemiddelde van een aantal bad-dagen. Voor de zo gevonden grafieken is op empirische wijze een e-machtsfunctie bepaald. Deze maakt het mogelijk via zonering naar afstand (tot aan de 90 %-grens) voor elk alternatief een capaciteitsberekening uit te voeren, waarbij steeds de gemiddelde waarde per afstandszone wordt gebruikt. Voor de berekening van een nieuw bad kan dan volstaan worden met - per gemeente - de

bepaling van de afstand naar het bad (over de weg) en het inwonersaantal. Invullen in de juiste zone levert het te verwachten bezoek voor die dag en dat bad.

Een en ander toegepast op een concreet (plan Ermerzand in de ruilverkaveling Sleenerstroom) laat zien dat aldaar het bezoekersaantal kan varieren van een kleine 3.000 (voor een middelmatige dag indien men een klein strandbad wil aanleggen) tot ruim 13.000 (voor een groot bad op een top-dag).

Het voorgaande systeem maakt het tevens mogelijk een economische beoordeling van het nieuwe project uit te voeren. Op basis van een herverdeling van het aantal gemeten bezoekers aan 6 baden binnen een regio over 7 baden levert de verschuiving van het aantal bezoekers per afstandsklassen een maat voor besparing aan gereden kilometers en tijd.

Een bezwaar van deze methode is dat het extra bezoek niet in de berekening is opgenomen. Dit wordt ondervangen door tevens een berekening uit te voeren welke is gebaseerd op het consumenten surplus, waarbij de voor de capaciteitsberekening gebruikte afstandsrelatie als vraagcurve (beter: afzetcurve) voor dat bad (i.c. Ermerzand) wordt beschouwd. De beide methoden zijn slechts toepasbaar onder de aanname van een aantal voorwaarden. Deze kunnen wel met de werkelijkheid, althans voor de huidige situatie, in tegenspraak zijn. Voor de toekomst mag echter verwacht woden dat de recreant bewuster de verschillende vormen van recreatie zal consumeren.

Het blijkt dat zowel wat betreft het bezoek op top-dagen als het economische 'nut' van Ermerzand men voorzichtig moet zijn met de prognoses; in het gunstigste geval zal het top-bezoek rond de 13.000 personen bedragen, terwijl een investering van rond ƒ 1.000.000,- nog juist toelaatbaar is.

8. LITERATUUR

BOYET, WAYNE E. and GEORGE S. TOLLEY, 1966. Recreation Projection Based on Demand Analysis; Journal of Farm Economics 48, 4, part 1 pp. 984 - 1001.

BROEKHUIZEN, J.S. VAN, 1968. Staatsbosbeheer en recreatie. Drenthe 39, 95 - 100.

CLAWSON, M. and J.L. KNETSCH, 1966. Economics of outdoor recreation; The Johns Hopkins Press.

DAIUTE, ROBERT J., 1966. Methods for Determination of Demand for outdoor Recreation; Land Economics, vol. XLII, no 3, pp. 327 - 338.

DAVID, E.L., 1968. Lakeshore property values: a guide to public investment in recreation. Water Resources Research 4 pp. 697 - 707.

ELLIS, JACK B. and CARLTON S. VAN DOREN, 1966. A comparative evaluation of gravity and system theory models for state wide recreational traffic flows. Journal of Regional Science, vol. 6 no 2, pp. 57 - 70.

GILLESPIE, GLENN A. and DURWARD BREWER, 1968. Effects of Non price Variables upon Participation in Water-oriented outdoor Recreation. American Journal of Agricultural Economics 50, 1, pp. 82 - 90.

KERSTENS, A.P.C., 1966. Recreatie in de kampen, interimverslag van een onderzoek naar het recreatiegebruik van de kampen S.I.S.W.O. Afd. Sociologie en Sociografie, L.H., Wageningen.

KLAASSEN, L.H., 1968. Social Amenities in area economic growth, O.E.C.D., Paris. i.h.b. Chapter VII: Recreation pp. 105 - 120.

KNETSCH, JACK L., 1963. Outdoor Demands and Benefits; Land Economics no 49, pp. 387 - 396.

LIER, H.N. VAN, 1968. Strandbadenbezoek 1980 en 2000; K.N.H.M. no 79, pp. 288 - 303.

MEREWITZ, LEONARD, 1966. Recreational Benefits of Water Resource Devenopment; Water Resources Research, vol. 2, no 4, pp. 625 - 640.

PETERSEN, D.R., 1968. How much water for national forest visitors; Agr. Eng. 49, pp. 348 - 350.

STEVENS, JOE B., 1966. Recreation Benefits from Water Pollution Control; Water Resources Research, vol. 2, no 2, pp. 167 - 182.

VERDUIN, J.A., 1964. Een onderzoek naar de accomodatie in het plassengebied en enige aspecten van het gebruik. Geografisch Instituut van de Rijksuniversiteit, Sociale Afdeling, Utrecht.

WENNERGREN, E. BOYD, 1967. Surrogate Pricing of outdoor Recreation; Land Economics, no 43, pp. 112 - 116.

WOLFE, R.I., 1964. Perspective on outdoor Recreation a Bibliographical Survey; Geographical Review, vol. LIV, pp. 208 - 238

Capaciteitsberekening alternatief 1a

Voorwaarden 1a:
- groot bad met relatief veel accomodatie
- situatie op een 'top'dag (zeer goed weer; zondag; hoogseizoen)
- bevolkingsconcentraties op kleinere afstand ($\leq$ 20 km)

$y = 100\ V/P$; P = bevolking per herkomstgebied (gemeente of zone)
V = bezoekers per idem

$x = \bar{D}$; $\bar{D}$ = afstand (langs meest waarschijnlijke route) van het zwaartepunt van herkomstgebied naar bad

zone :	1	2	3	4	5	6	7	8	9
x :	0	1	2	5	10	15	20	25	30	41
y :	12,28	10,17	8,43	4,81	1,92	0,80	0,37	0,21	0,14	0,10
y_z :	11,22	9,25	6,62	3,37	1,36	0,59	0,29	0,18	0,12

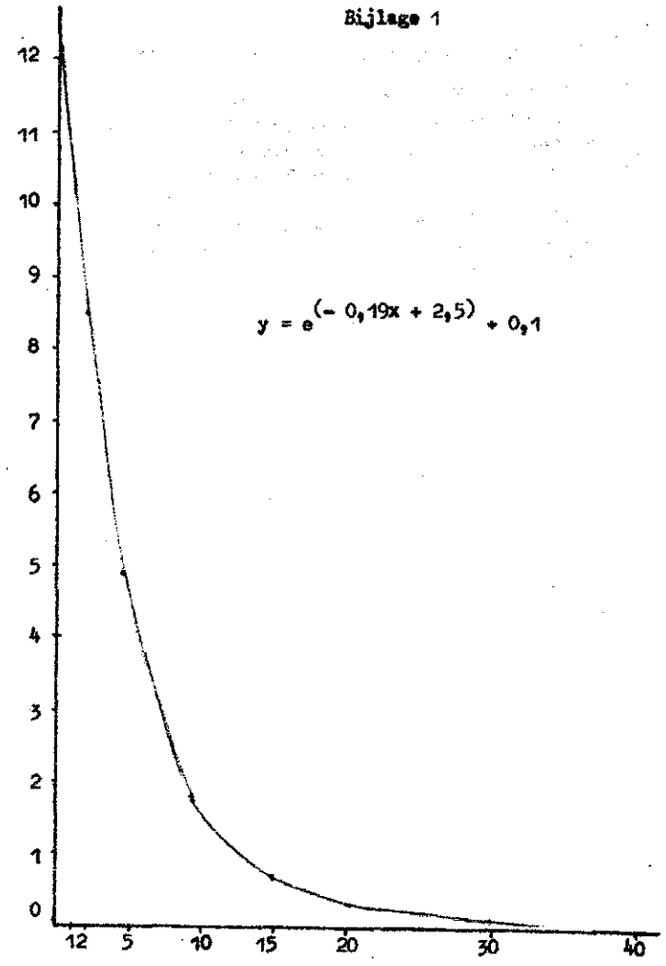
Toepassingen:

1. Per herkomstgebied bepalen: $\left.\begin{matrix} P \\ \bar{D} \\ 100V/P\ (\text{curve}) \end{matrix}\right\} \rightarrow V_i \rightarrow$ dan is totaal bezoek $V_t = \sum_1^n V_i$

2. Achtereenvolgens:
   - per gemeente bepalen: P_j en $\bar{D}$
   - indeling in zones (aan de hand van $\bar{D}_j$; zie kolommen 1 en 2)
   - per zone $\sum_1^k P_j$ bepalen; invullen in kolom 3
   - vermenigvuldigen met getransformeerde $\bar{Y}_z$ (kolom 4)
   - sommeren van de afzonderlijke V's levert $V_{12} = \sum_1^9 V_i$ (kolom 5)
   - totaal bezoek is dan: $V_t = 1{,}12 \times V_9$

1	2	3		4		5	6
zone:	$\bar{D}$	P:		$\frac{1}{100}\bar{Y}_z$ (= $\bar{V}/P$):		V_i:	V_i^1:
1	0-1		x	0,112	=		
2	1-2		x	0,092	=		
3	3-5		x	0,066	=		
4	6-10		x	0,034	=		
5	11-15		x	0,014	=		
6	16-20		x	0,006	=		
7	21-25		x	0,003	=		
8	26-30		x	0,002	=		
9	31-41		x	0,001	=		
						+	
				V_9 =		of	
				Totaal bezoek = $V_t = 1{,}12 \times V_9$ =		of	

Bijlage 1



Opm.: V_i^1 = gecorrigeerde V_i; kan geschieden aan de hand van bekendheid met bijzondere omstandigheden voor bepaalde herkomstgebieden: bijvoorbeeld gemeente met hoge P welke relatief veel eigen zwemaccomodatie heeft $\rightarrow V_i^1 < V_i$ enz.

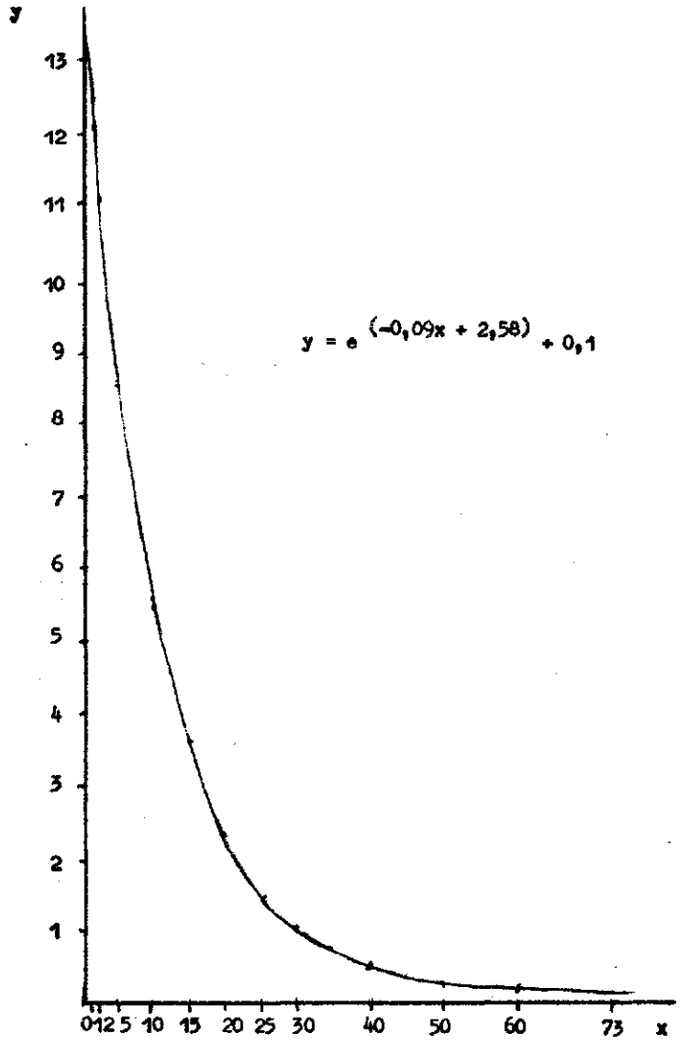
Capaciteitsberekening alternatief 1b

Bijlage 2

Voorwaarden 1b: - groot bad met relatief veel accomodatie
- situatie op een 'top'dag (zeer goed weer; zondag; hoogseizoen)
- bevolkingsconcentratie op grotere afstand (b.v. 30-50 km)

$Y = 100\ V/P$; P = bevolking per herkomstgebied (gemeente of zone)
V = bezoekers idem
$x = \bar{D}$; $\bar{D}$ = afstand (langs meest waarschijnlijke route) van het zwaartepunt van herkomstgebied naar bad

zone :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
x :	0	1	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	73
y :	13,29	12,15	11,11	8,57	5,46	3,52	2,28	1,49	0,99	0,46	0,25	0,13	0,11
y_z :	12,72	11,63	9,81	6,99	4,49	2,90	1,89	1,24	0,74	0,36	0,19	0,12	



Opm.: V_i^1 = gecorrigeerde V_i; kan geschieden aan de hand van bekendheid met bijzondere omstandigheden voor bepaalde herkomstgebieden; bv. gemeente met hoge P welke relatief veel eigen zwemaccomodatie heeft $\rightarrow V_i^1 < V_i$ enz.

Toepassingen:

1. Per herkomstgebied bepalen: $\frac{P}{D}$ 100 V/P (curve) $\} \rightarrow V_i \rightarrow$ dan is totaal bezoek $V_t = \sum_1^n V_i$

2. Achtereenvolgens:
   - per gemeente bepalen: P_j en $\bar{D}_j$
   - indeling in zones (aan de hand van $\bar{D}_j$; zie kolommen 1 en 2)
   - per zone $\sum_1^k P_j$ bepalen; invullen in kolom 3
   - vermenigvuldigen met getransformeerde $\bar{Y}_z$ (kolom 4)
   - sommeren van de afzonderlijke V's levert $V_{12} = \sum_1^{12} V_i$ (kolom 5)
   - totaal bezoek is dan: $V_t = 1,12 \times V_{12}$

1	2	3		4		5	6
zone:	$\bar{D}$:	$\sum P$:		$\frac{1}{100}\bar{Y}_z (= \bar{V}/P)$:		V_i:	V_i^1:
1	0-1		x	0,127	=		
2	1-2		x	0,116	=		
3	3-5		x	0,098	=		
4	6-10		x	0,070	=		
5	11-15		x	0,044	=		
6	16-20		x	0,029	=		
7	21-25		x	0,019	=		
8	26-30		x	0,012	=		
9	31-40		x	0,007	=		
10	41-50		x	0,004	=		
11	51-60		x	0,002	=		
12	61-73		x	0,002	=		

V_{12} = _____ + _____ + _____ of

Totaal bezoek = $V_t = 1,12 \times V_{12}$ = _____ of

Capaciteitsberekening alternatief 2a

Voorwaarden 2a: - groot bad met relatief veel accomodatie
- situatie op een gemiddelde dag (goed weer; hoogseizoen)
- bevolkingsconcentraties op kleinere afstand ($\leq$20 km)

$y = 100\ V/P$; P = bevolking per herkomstgebied (gemeente of zone)
V = bezoekers per idem
$x = \bar{D}$; $\bar{D}$ = afstand (langs meest waarschijnlijke route) van het zwaarte punt van herkomstgebied naar bad

zone:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
x :	0	1	2	5	10	15	20	25	30	40
y :	8,32	6,67	5,34	2,77	0,97	0,38	0,19	0,13	0,11	0,10
y_z:	7,50	6,00	4,06	1,87	0,68	0,29	0,16	0,12	0,11	

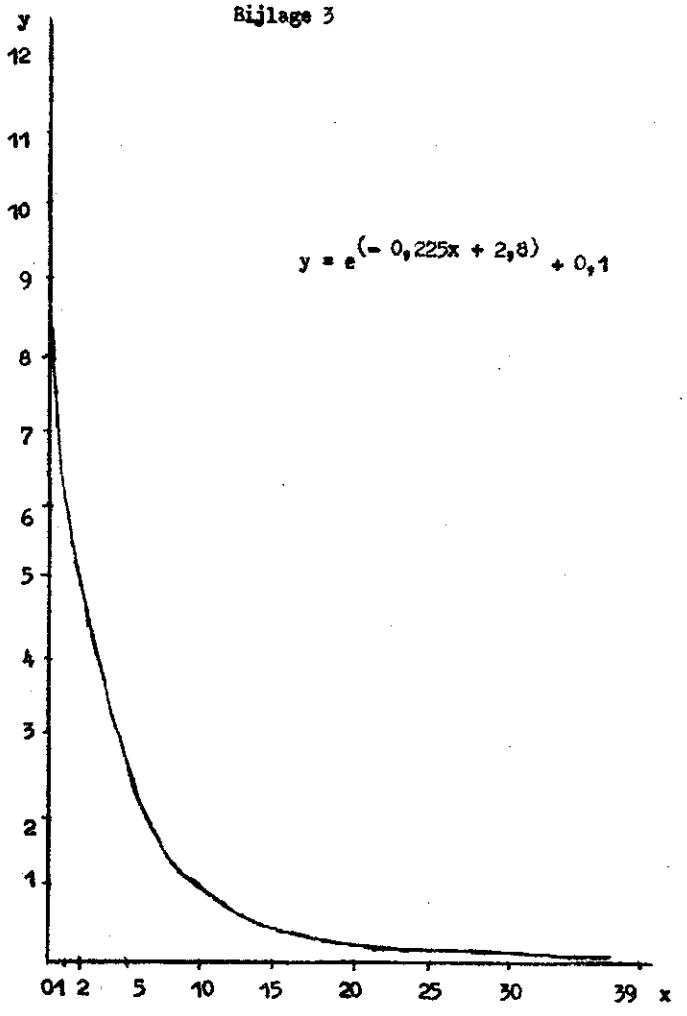
Toepassingen:

1. Per herkomstgebied bepalen: P, $\bar{D}$, $100\ V/P$ (curve) $\longrightarrow V_i \rightarrow$ dan is totaal bezoek: $V_t = \sum_1^n V_i$

2. Achtereenvolgens:
   - per gemeente bepalen: P_j en $\bar{D}_j$
   - indelen in zones (aan de hand van $\bar{D}_j$; zie kolommen 1 en 2)
   - per zone $\sum_1^k P_j$ bepalen; invullen in kolom 3
   - vermenigvuldigen met getransformeerde $\bar{y}_z$ (kolom 4)
   - sommeren van de afzonderlijke V's levert $V_9 = \sum_1^9 V_i$ (kolom 5)
   - totaal bezoek is dan: $V_t = 1{,}12 \times V_9$

1	2	3		4		5		6
zone	$\bar{D}$:	$\sum_1^k P_j$:		$\frac{1}{100}\bar{y}_z (=\bar{V}/P)$:		V_i:		V_i^1:
1	0-1		x	0,075	=			
2	1-2		x	0,006	=			
3	3-5		x	0,041	=			
4	6-10		x	0,019	=			
5	11-15		x	0,007	=			
6	16-20		x	0,003	=			
7	21-25		x	0,002	=			
8	26-30		x	0,001	=			
9	31-40		x	0,001	=			
						_____	+	_____ +
				V_9	=		of	
				Totaal bezoek = $V_t = 1{,}12 \times V_9$	=		of	

Bijlage 3



Opm.: V_i^1 = gecorrigeerd V_i; kan geschieden aan de hand van bekendheid met bijzondere omstandigheden voor bepaalde herkomstgebieden; bv. gemeente met hoge P welke relatief veel eigen zwemaccomodatie heeft $\longrightarrow V_i^1 < V_i$ enz.

Bijlage 4

Voorwaarden 2b:
- groot bad met relatief veel accomodatie
- situatie op een gemiddelde dag (goed weer; hoogseizoen)
- bevolkingsconcentraties op grotere afstand (b.v. 30 - 50 km)

$y = 100\ V/P$; P = bevolking per herkomstgebied (gemeente of zone)
V = bezoeker per idem

$x = \bar{D}$; $\bar{D}$ = afstand (langs meest waarschijnlijke route) van het zwaartepunt van herkomstgebied naar bad

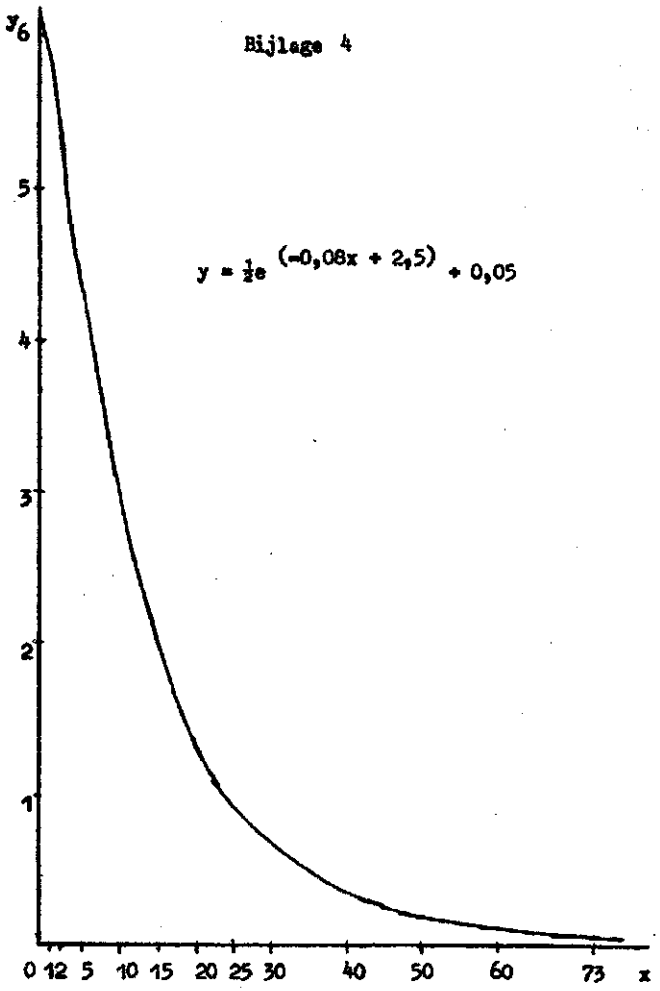
zone:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
x:	0	1	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	73
y:	6,14	6,04	5,24	4,13	2,79	1,89	1,28	0,88	0,66	0,30	0,16	0,10	0,07
y_z:	6,09	5,64	4,69	3,46	2,34	1,59	1,08	0,74	0,45	0,23	0,13	0,09

Toepassingen:

1. Per herkomstgebied bepalen: $\frac{P}{\bar{D}}$ 100 V/P(curves) $\rightarrow V_i \rightarrow$ dan is totaal bezoek: $V_t = \sum_1^n V_i$

2. **Achtereenvolgens:**
   - per gemeente bepalen: P en $\bar{D}_j$
   - indelen in zone's (aan de hand van $\bar{D}_j$ zie kolommen 1 en 2)
   - per zone $\sum_1^k P_j$ bepalen: invullen in kolom 3
   - vermenigvuldigen met getransformeerde $\bar{y}_z$ (kolom 4)
   - sommeren van de afzonderlijke V's levert : $V_{12} = \sum_1^{12} V_i$ (kolom 5)
   - totaal bezoek is dan: $V_t = 1{,}12 \times V_{12}$

1	2	3		4		5		6
zone:	$\bar{D}$:	$\sum_1^k P_j$:		$\frac{1}{100}\bar{y}_z$ (=$\bar{V}/P$):		V_i 1:		V_i^1:
1	0-1		x	0,061	=			
2	1-2		x	0,056	=			
3	3-5		x	0,047	=			
4	6-10		x	0,035	=			
5	11-15		x	0,023	=			
6	16-20		x	0,016	=			
7	21-25		x	0,011	=			
8	26-30		x	0,007	=			
9	31-40		x	0,004	=			
10	41-50		x	0,002	=			
11	51-60		x	0,001	=			
12	61-73		x	0,001	=	_____	+	_____
					V_{12} =		of =	
	Totaal bezoek = $V_t = 1{,}12 \times V_{12}$ =						of =	



Opm.: V_i^1 = gecorrigeerde V_i; kan geschieden aan de hand van bekendheid met bijzondere omstandigheden voor bepaalde herkomstgebieden; bv. gemeente met hoge P welke relatief veel eigen zwemaccomodatie heeft $\rightarrow V_i^1 < V_i$ enz.

Capaciteitsberekening alternatief 3a

Voorwaarden 3a:
- klein bad (met veel accomodatie)
- situatie op een relatieve topdag (zondag; zeer goed weer; hoogseizoen)
- bevolkingsconcentraties op grotere afstand (bv. 30-50 km)

$y = 100\ V/P$; P = bevolking per herkomstgebied (gemeentezone)
V = bezoekers per idem

$x = \bar{\bar{D}}$ $\bar{\bar{D}}$ = afstand (langs meest waarschijnlijke route) van het zwaartepunt van herkomst-gebied naar bad.

zone:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x:	0	1	2	5	10	15	20	25	30	40	51
y:	5,56	5,09	4,65	3,57	2,53	1,63	0,95	0,63	0,46	0,20	0,11
$\bar{y}_z$:	5,53	4,87	4,11	3,05	2,08	1,29	0,79	0,55	0,33	0,16

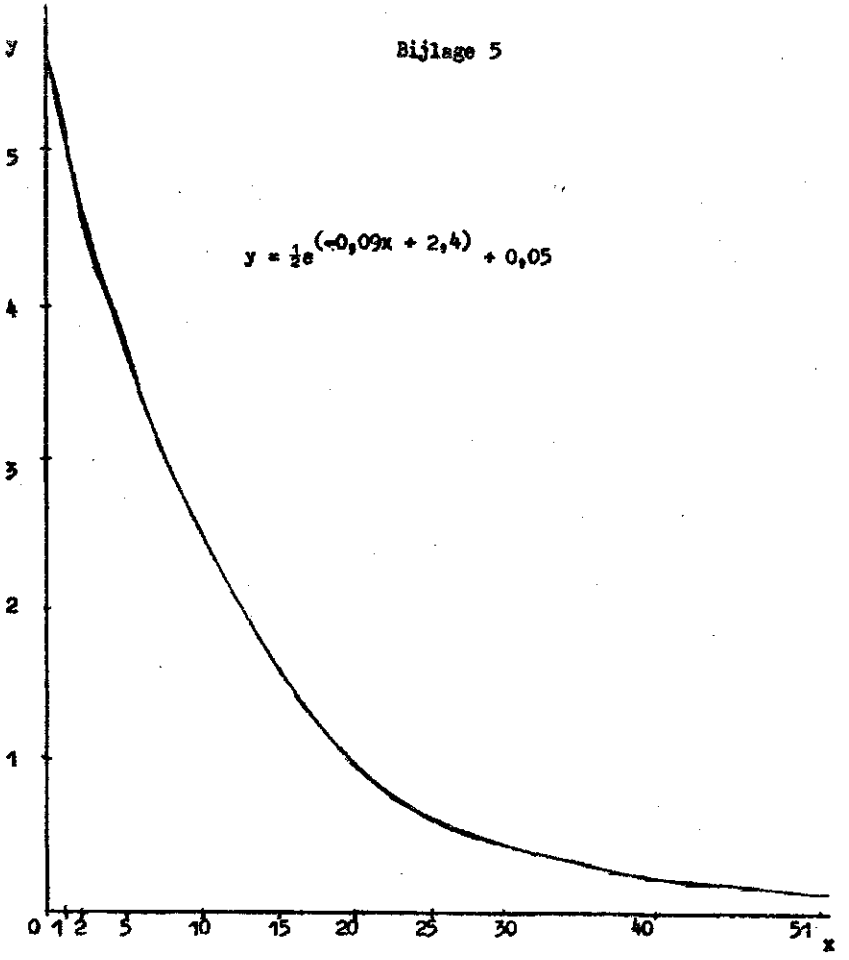
Toepassingen:

1. Per herkomstgebied bepalen: $\frac{P}{D}$ 100 V/P(curve) $\Big\} \rightarrow V_i \rightarrow$ dan is totaal bezoek $V_t = \sum_1^n V_i$

2. Achtereenvolgens:
   - per gemeente bepalen: P_j en $\bar{\bar{D}}_j$
   - indelen in zone's (aan de hand van $\bar{\bar{D}}_j$; zie kolommen 1 en 2)
   - per zone $\sum_1^k P_j$ bepalen; invullen in kolom 3
   - vermenigvuldigen met getransformeerde $\bar{Y}_z$ (kolom 4)
   - sommeren van de afzonderlijke V's levert; $V_{10} = \sum_1^{10} V_i$ (kolom 5)
   - totaal bezoek is dan: $V_t = 1{,}12 \times V_{10}$

1 zone:	2 $\bar{\bar{D}}$:	3 $\sum_1^k P_j$:		4 $\frac{1}{100}\bar{y}_z$ (=V/P):		5 V_i	6 V_i^1
1	0-1		x	0,053	=		
2	1-2		x	0,049	=		
3	3-5		x	0,041	=		
4	6-10		x	0,031	=		
5	11-15		x	0,021	=		
6	16-20		x	0,013	=		
7	21-25		x	0,008	=		
8	26-30		x	0,006	=		
9	31-40		x	0,003	=		
10	41-51		x	0,002	=		
						+	
					V_{10} =		
					Totaal bezoek = $V_t = 1{,}12 \times V_{10}$ =		

Bijlage 5



Opm.: V_i^1 = gecorrigeerde V_i; kan geschieden aan de hand van bekendheid met bijzondere omstandigheden voor bepaalde herkomstgebieden; bv. gemeente met hoge P welke relatief veel eigen zwemaccomodatie heeft

$\rightarrow V_i^1 < V_i$ enz.

Capaciteitsberekening alternatief 3b

Bijlage 6

Voorwaarden 3b:
- klein bad (met veel accomodatie)
- situatie op een gemiddelde dag (goed weer; hoogseizoen)
- bevolkingsconcentraties op grote afstand (bv. 30–50 km)

$y = 100\ V/P$; P = bevolking per herkomstgebied (gemeente of zone)
V = bezoekers idem
$x = \bar{D}$; $\bar{D}$ = afstand (langs meest waarschijnlijke route) van het zwaartepunt van herkomstgebied naar bad

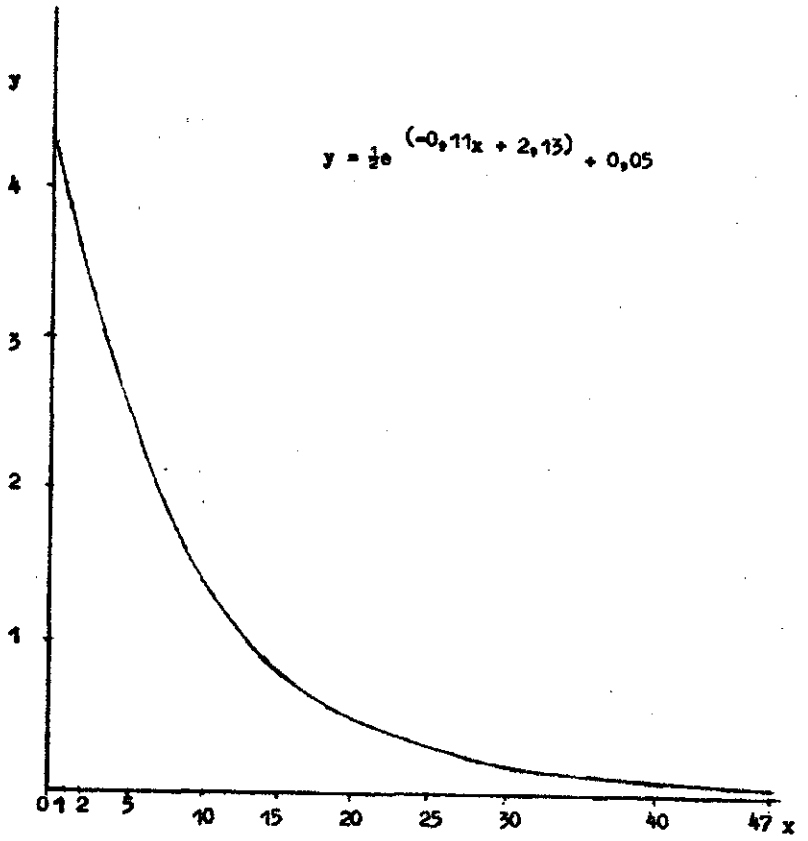
zone:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x:	0	1	2	5	10	15	20	25	30	40	47
y:	4,25	3,82	3,43	2,48	1,45	0,83	0,52	0,32	0,20	0,10	0,07
y_z:	4,04	3,63	2,96	1,97	1,14	0,68	0,42	0,26	0,15	0,09

Toepassingen:

1 Per herkomstgebied bepalen: $\left.\begin{matrix} P \\ \bar{D} \\ 100\ V/P(\text{curve}) \end{matrix}\right\} \rightarrow V_i \rightarrow$ dan is totaal bezoek $V_t = \sum_1^n V_i$

2. **Achtereenvolgens:**
- per gemeente bepalen: P_j en $\bar{D}_j$
- indelen in zone's (aan de hand van $\bar{D}_j$; zie kolommen 1 en 2)
- per zone $\sum_1^k P_j$ bepalen; invullen in kolom 3
- vermenigvuldigen met getransformeerde $\bar{y}_z$ (kolom 4)
- sommeren van de afzonderlijke V's levert: $V_{10} = \sum_1^{10} V_i$ (kolom 5)
- totaal bezoek is dan: $V_t = 1{,}12 \times V_{10}$

1	2	3		4		5	6
zone:	$\bar{D}$:	$\sum_1^k P_j$		$\frac{1}{100}\bar{y}_z$ (=V/P):		V_i	V_i^1
1	0–1		x	0,040	=		
2	1–2		x	0,036	=		
3	3–5		x	0,030	=		
4	6–10		x	0,020	=		
5	11–15		x	0,011	=		
6	16–20		x	0,007	=		
7	21–25		x	0,004	=		
8	26–30		x	0,003	=		
9	31–40		x	0,002	=		
10	41–47		x	0,001	=		
						+	
				V_{10}	=	òf	
				Totaal bezoek = $V_t = 1{,}12 \times V_{10}$	=	òf	



Opm: V_i^1 = gecorrigeerde V_i; kan geschieden aan de hand van bekendheid met bijzondere omstandigheden voor bepaalde herkomstgebieden; bv. gemeente met hoge P welke relatief veel eigen zwemaccomodatie heeft
$\rightarrow V_i^1 < V_i$ enz.