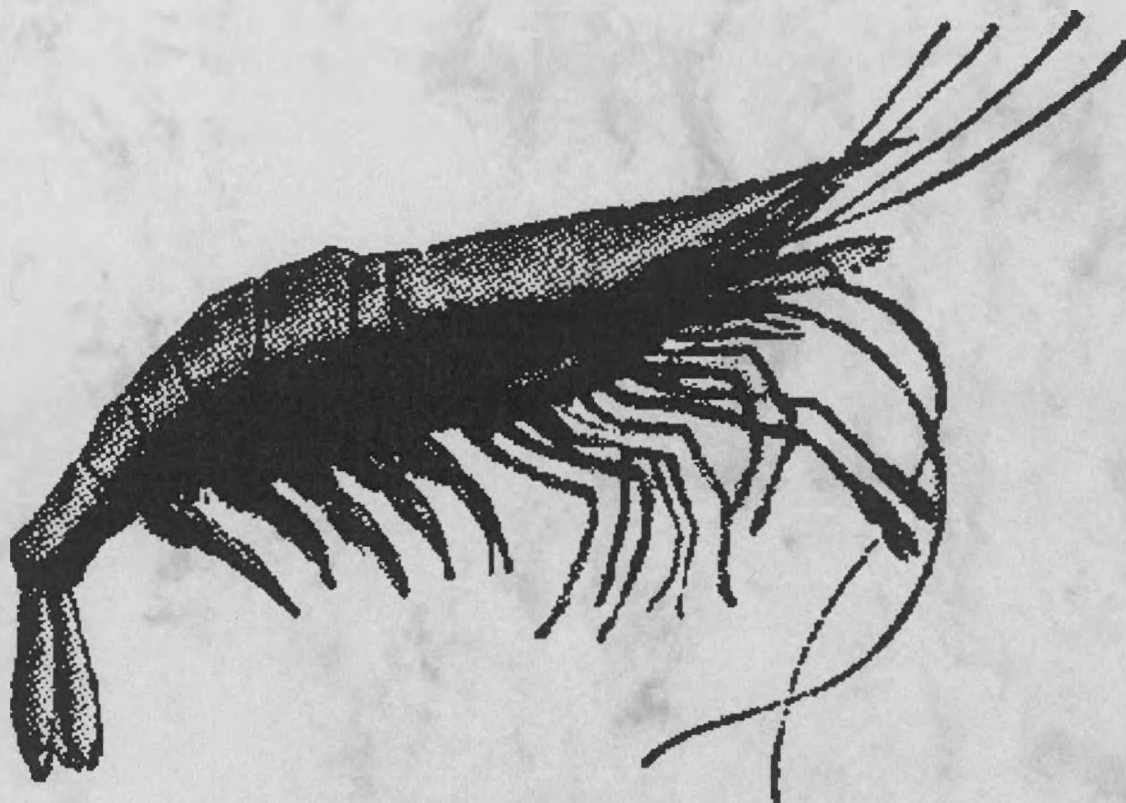


Economische Hogeschool Sint-Aloysius
Stormstraat 2
1000 BRUSSEL



**DE PRIJSVORMING VAN DE GRIJZE GARNAAL OP DE
BELGISCHE MARKT**

Paper econometrie in opdracht van
Prof. Dr. K. De Bruyn

Aangeboden door:
Hilde Van Overbeke
Fanny Schaeverbeke
1995-1996

1. Inleiding	1
2. De variabelen	2
2.1 de te verklaren variabele	2
2.2 de verklarende variabelen	2
a. de aanvoer	2
b. de vloot	2
c. het aantal zeedagen	2
d. de zeewatertemperatuur	2
e. het aantal overnachtingen aan de Vlaamse kust	3
f. de prijs van ingevoerde garnalen	3
g. het seizoen van de garnalenvangst	3
3. Het basismodel	4
3.1 opbouw van het model	4
3.2 resultaten van het basismodel	5
a. regressieresultaat	5
b. evaluatie van de variabelen	5
c. besluit	6
4. Het definitief model	7
4.1 het lineaire model	7
a. regressieresultaat	7
4.2 het logaritmische model	8
a. regressieresultaat	8
4.3 besluit	9
5. Grondige bespreking van het logaritmische model	9
5.1 toetsen van de basisveronderstellingen omtrent de fouten in het model	9
a. de gemiddelde fout	9
b. de variantie van de fout	9
c. de verdeling van de fout	9
d. de test van Kolmogorov- Smirnov	10
e. de autocorrelatie	10
5.2 toetsen van het model	10
a. via betrouwbaarheidsintervallen	10
b. via overschrijdingskansen	10
6. Besluitvorming	11
7. Bibliografie	11

Bijlagen	12
Bijlage 1: ruwe gegevens van het basismodel	13
Bijlage 2: de prijs in functie van de verklarende variabelen	14
Bijlage 3: de gegevens van het lineaire model	17
Bijlage 4: de gegevens van het logaritmische model	18
Bijlage 5: de prijs in functie van de verklarende variabelen (def. model)	19
Bijlage 6: het gemiddelde van de fout	21
Bijlage 7: de variantie van de fout	24
Bijlage 8: de normaalverdeling van de fouten (log)	27
1) gegevens van de EVF en de TVF	27
2) grafiek EVF en TVF	28
3) histogram van de fouten	28
Bijlage 9: vergelijking van de werkelijke prijs met de voorspelde prijs	29

1. Inleiding

Garnalen zijn heden ten dage een luxe produkt geworden dat enkel geconsumeerd wordt op speciale gelegenheden, om een maaltijd te garnieren of als hapje bij een aperitief of borrel. We zijn ons dan ook beginnen afvragen hoe de prijs van de garnaal op de veiling tot stand komt. Volgens ons zal de aanvoer de belangrijkste factor zijn die de prijs zal bepalen op de veiling. Om die reden hebben we dan ook besloten een paper te schrijven over 'De prijsvorming van de grijze garnaal op de Belgische markt'.

De bedoeling van dit werk bestaat uit het opstellen van een econometrisch model met voldoende voorspellingswaarde om de prijs van de grijze garnaal op de Belgische markt te kunnen voorspellen.

Wat wordt nu precies verstaan onder de 'de grijze garnaal' ?

De garnaal behoort tot de familie van de schaaldieren. De ons alombekende grijze garnaal - ook wel Crangon genoemd in het vakjargon - is de meest voorkomende soort in de Noordzee en dus ook van belang voor onze econometrische studie.

De dieren worden vlak voor de kust gevangen met grote schepen voorzien van netten met fijne mazen, ze worden aan boord gekookt in zeewater met toevoeging van zouten. 's Morgens bij het binnenvaren van de vloot zijn de garnalen meteen klaar voor consumptie en verkoop.

De studie die we maken is gebaseerd op maandelijkse gegevens van factoren die de prijsvorming van de grijze garnaal mogelijks kunnen beïnvloeden. Het gaat om de cijfers van januari 1990 tot en met december 1992.

2. De variabelen

2.1 De te verklaren variabele

In deze studie zullen we proberen de gemiddelde maandelijkse prijs van één kilo grijze garnalen op de veiling te verklaren. De keuze voor de gemiddelde prijs per kilo is de meest logische omdat de beoordeling van de prijs door de consument meestal gebeurt op basis van deze standaardhoeveelheid.

2.2 De verklarende variabelen

a. De aanvoer van garnalen

De aanvoer in België geschiedt via de havens van Oostende, Nieuwpoort en Zeebrugge en is dan ook de belangrijkste factor die het aanbod (en hiermee ook de prijs) beïnvloedt, want hoe groter de aanvoer, hoe lager de prijs.

b. De vloot

Onder de vloot verstaan we het aantal boten dat gemiddeld maandelijks uitvaren. Hoe groter de vloot, hoe groter de potentiële aanvoerhoeveelheid.

c. Het aantal zeedagen

Garnaalvisserijen zijn doorgaans zeer kort en lopen vaak niet langer uit dan één nacht. Een verblijf van ten hoogste 24 uur op zee (ongeacht de spreiding over twee kalenderdagen) wordt als één zeedag beschouwd. Niet alle schepen varen evenveel uit in eenzelfde maand, dit omwille van de weersomstandigheden, onderhoud van de schepen, etc. We veronderstellen dat de aanvoer groter wordt naarmate het aantal zeedagen stijgt.

d. De zeewatertemperatuur

De zeewatertemperatuur is van belang bij de vangst van grijze garnalen. Wanneer het te koud is ($< 7^{\circ}\text{C}$) gaan de dieren verder in zee of gaan ze zich verschuilen in het zand, wat de kans op een goede vangst (quasi normale hoeveelheid) aanzienlijk kan doen afnemen.

e. Het aantal overnachtingen aan de Vlaamse kust

De consumptie van de ongepelde grijze garnaal is een typisch kustfenomeen. In het binnenland is de verkoop van ongepelde garnalen dan ook aanzienlijk kleiner. Daarom dachten we dat het aantal overnachtingen aan de Vlaamse kust een invloed zou kunnen hebben op de vraaghoeveelheid.

f. De prijs van ingevoerde garnalen

Een grote hoeveelheid van de grijze garnalen wordt ingevoerd onder gepelde vorm. Deze garnalen worden voornamelijk gevangen voor de Nederlandse kusten, de vangst wordt daarna overgebracht naar Marokko waar ze tegen lage lonen gepeld worden. De prijs van die ingevoerde gepelde garnalen zal volgens ons ook een invloed hebben op de prijsvorming van de Belgische garnalen. Omdat niet iedereen zich geroepen voelt om garnalen te pellen gaan heel wat mensen over tot het kopen van ingevoerde gepelde garnalen die niet zoveel in prijs verschillen met de verse garnalen.

g. Het seizoen van de garnalenvangst

Niettegenstaande het ganse jaar door garnalen worden gevangen is het niet ondenkbaar dat de hoeveelheid die men aan wal brengt niet altijd even groot is. Daarom hebben we besloten om een dummy-variabele in te voeren voor de periode die gekend staat om zijn rijkelijke vangsten, namelijk de periode van augustus tot november.

3. Het basis model

3.1 Opbouw van het model

Bij de opbouw van ons model gaan we er vanuit dat de prijs bepaald wordt door het spel van vraag en aanbod.

$$V = f (P, v_1, v_2, v_3, v_4, \dots)$$

$$A = g (P, a_1, a_2, a_3, a_4, \dots)$$

Vraag en aanbod zijn op hun beurt nog eens uitgesplitst in verschillende verklarende variabelen. Uit de voorgaande vergelijkingen kunnen we nu volgende functie afleiden:

$$P = h (v_1, v_2, v_3, \dots, a_1, a_2, a_3, \dots)$$

Voor de berekening gebruiken we volgende formule:

$P = a + bX_1 + cX_2 + dX_3 + eX_4 + fX_5 + gX_6 + hX_7$
--

hierbij is:

- P : de maandelijkse gemiddelde prijs van de grijze garnaal op de Belgische markt
- X₁ : de aanvoer van grijze garnalen
- X₂ : de vloot
- X₃ : het aantal zeedagen
- X₄ : de gemiddelde maandelijkse zeewatertemperatuur
- X₅ : het aantal overnachtingen aan de Vlaamse kust
- X₆ : de prijs van ingevoerde garnalen
- X₇ : het seizoen van de garnaalvangst

3.2 Resultaten van het basismodel

a. regressieresultaat

Tabel 1

Regression Statistics	
Multiple R	0,872278025
R Square	0,760868952
Adjusted R Square	0,70108619
Standard Error	53,27003963
Observations	36

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	7	252812,1644	36116	12,7272298	3,14529E-07
Residual	28	79455,51943	2837,7		
Total	35	332267,6839			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Intercept	162,7121461	104,7579922	1,55322	0,13160205
aanvoer	-0,000560403	0,000894791	-0,6263	0,53619433
vloot	-0,465667968	3,375291261	-0,13796	0,89125643
zeedagen	-0,2108361	0,217981379	-0,96722	0,34171444
zeewater t°	0,207933899	4,476737585	0,04645	0,96328317
overnachtingen	4,94726E-06	1,51936E-05	0,32561	0,74713726
invoerprijs	0,793513972	0,180273451	4,40172	0,00014196
seizoen	-17,90631226	33,7550778	-0,53048	0,59996325

$$P = 162.71 - 0.00056X_1 - 0.466X_2 - 0.211X_3 + 0.208X_4 + 0.000005X_5 + 0.794X_6 - 17.906X_7$$

Na de uitvoering van de regressie op ons basismodel, komen we tot de conclusie dat het verklarend vermogen 76% bedraagt. De F-test ($F(7;28;0,05)$) zegt ons dat we het model niet moeten verwerpen.

b. evaluatie van de variabelen

Tabel 2

	prijs	aanvoer	vloot	zeedagen	water t°	overnacht	invoerprijs	seizoen
prijs	1							
aanvoer	-0,70966	1						
vloot	-0,6063	0,691362	1					
zeedagen	-0,56048	0,830747	0,62659	1				
water t°	-0,21213	0,474871	0,01873	0,6730072	1			
overnacht	0,15416	0,044213	-0,18825	0,3618994	0,7202	1		
invoerprijs	0,74201	-0,42053	-0,4059	-0,190819	0,06329	0,34381202	1	
seizoen	-0,36044	0,6934	0,52209	0,5618736	0,42808	0,10549885	-0,0050009	1

1° vaststelling:

De zeewatertemperatuur, het aantal overnachtingen aan de Vlaamse kust en het seizoen zijn onvoldoende gecorreleerd met de te verklaren variabele m.n. de prijs van de grijze garnaal op de Belgische markt. Hieruit besluiten we dat deze drie verklarende variabelen geëlimineerd mogen worden.

2° vaststelling:

Voor de resterende verklarende variabelen stellen we vast dat de invoerprijs sterkst gecorreleerd is met de prijs (74.2%), gevolgd door de aanvoerhoeveelheid (71%). De vloot en het aantal zeedagen hebben ook een aanvaardbare correlatie met de prijs, maar zijn te sterk samenhangend met de aanvoerhoeveelheid (multicolineariteit).

3° vaststelling:

Inconsistentie komt enkel voor bij de zeewatertemperatuur die we omwille van een te lage correlatie t.o.v. de prijs al verworpen hebben.

4° vaststelling:

Bij analyse van de t-waarden merken we op dat de invoerprijs de hoogste t-waarde bezit, in tegenstelling tot de aangevoerde hoeveelheid die een nogal lage t-waarde heeft. Dit vinden we eerder onlogisch omdat de aanvoerhoeveelheid de belangrijkste factor is bij de vorming van de aanvoerprijs.

c. besluit

Op basis van bovenstaande vaststellingen behouden we enkel de aangevoerde hoeveelheid en de invoerprijs als verklarende variabelen voor ons definitief model.

4. Het definitief model

4.1 Het lineaire model

$$P = a + bX_1 + cX_6$$

a. regressieresultaat

Tabel 3

Regression Statistics	
Multiple R	0,861771246
R Square	0,742649681
Adjusted R Square	0,727052692
Standard Error	50,90371017
Observations	36

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	2	246758,4895	123379,2	47,61494	1,87784E-10
Residual	33	85509,19439	2591,188		
Total	35	332267,6839			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Intercept	140,7786922	33,78155374	4,167324	0,000209
aanvoer	-0,001681642	0,000338852	-4,96276	2,06E-05
invoerprijs	0,723038929	0,130598507	5,536349	3,79E-06

$$P = 140,7787 - 0,0017X_1 + 0,7231X_6$$

1° vaststelling:

Onze R^2 is licht gedaald, terwijl onze R^2_a gestegen is, waardoor het verschil tussen beide kleiner geworden is. Dit leidt tot een beter resultaat dan het basismodel. De F-waarde van ons model is opnieuw groter dan de tabelwaarde ($F(2;33;0,05)$), dus heeft het een voldoende verklarend vermogen. Zoals we hadden verwacht is de t-waarde van de aanvoer sterk toegenomen. Die van de invoerprijs is lichtjes gestegen. Beide variabelen voldoen nu ook aan een overschrijdingskans van maximaal 0,05.

2° vaststelling:

Bij het bekijken van de grafieken van de te verklaren variabele in functie van de verklarende variabelen zien we niet echt een lineair verband in de puntenwolk, maar eerder een kromme. Tijdens onze zoektocht naar gegevens voor onze paper zijn we gestoten op de doctoraatsverhandeling van dhr. P. Hovaert. Hierin stelt hij dat een logaritmisch model een betere verklaring geeft voor de prijsbepaling van vis (in het algemeen) dan de klassieke lineaire modellen. Daarom zijn we de uitdaging aangegaan om ook een logaritmisch model op te stellen en de regressieresultaten van beide modellen met elkaar te vergelijken.

4.2 Het logaritmische model

$$\log(P) = a + b \log(X_1) + c \log(X_6)$$

a. regressieresultaat

Tabel 4

Regression Statistics	
Multiple R	0,9316978
R Square	0,86806079
Adjusted R Square	0,86006447
Standard Error	0,07608875
Observations	36

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	2	1,256988013	0,628494	108,5576	3,06316E-15
Residual	33	0,19105345	0,005789		
Total	35	1,448041463			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Intercept	2,55372258	0,332576084	7,678612	7,68E-09
aanvoer	-0,3594122	0,044763477	-8,02914	2,9E-09
invoerprijs	0,5968413	0,083214998	7,17228	3,21E-08

vaststelling:

In vergelijking met het basismodel zijn de R^2 en de R^2_a in die mate gestegen dat het verschil tussen beide praktisch tot nul kan herleid worden. Ook de F-test levert een schitterend resultaat op, de overschrijdskans van de F-waarde is nihil.

De t-waarde van de aanvoer is zelfs groter geworden dan die van de invoerprijs, zodat onze veronderstelling bij het basismodel nogmaals bevestigd wordt. Ook de overschrijdingskans van deze t-waarde is te herleiden tot nul. Op het eerste zicht hebben we hier te maken met een zeer betrouwbaar model.

4.3 Besluit

Onze keuze is snel gemaakt. Het verklarend vermogen, de t-waarde en de F-test leveren bij het logaritmische model een veel beter resultaat op dan bij het lineaire model.

5. Grondige bespreking van het logaritmische model

5.1 Toetsen van de basisveronderstellingen omtrent de fouten in het model

a. de gemiddelde fout

Wanneer we dit grafisch onderzoeken zien we dat er geen clustervorming optreedt, waardoor we de mening zijn toegedaan dat het gemiddelde van de fouten ($-5,181 \cdot 10^{-12}$) de nul-waarde benadert.

b. de variantie van de fout

De grafieken tonen ons dat de voorwaarde van homoscedasticiteit voldaan is m.a.w. er bestaat geen logisch verband tussen de fouten en onze verklarende variabelen. Ook bij de berekening van de correlatie bekomen we aanvaardbare waarden waarmee we de voorwaarde van homoscedasticiteit kunnen bevestigen.

c. de verdeling van de fout

In een goed model moeten de fouten een normale verdeling volgen. Dit kan worden nagegaan door de empirische verdelingsfunctie te vergelijken met de theoretische verdeling.

In ons model zijn de fouten normaal verdeeld. We stellen dit vast bij het bekijken van het histogram van de fouten.

d. de test van Kolmogorov-Smirnov

In ons model bedraagt het grootste absolute verschil tussen de empirische verdeling en de theoretische 0,12423.

Deze waarde gaan we nu toetsen aan onze vooropgestelde grens van 95%.

Uit de waardentabel van Kolmogorov-Smirnov leiden we een kritische grens af van 0,22119. We mogen besluiten dat deze test succesvol is, onze waarde is duidelijk kleiner dan deze van de kritische grens.

e. de autocorrelatie

De autocorrelatie zullen we nagaan aan de hand van Durbin-Watson. Bij ons model bekomen we een DW-waarde van 1,624.

Wanneer we onze coëfficiënt gaan vergelijken met de getabelleerde waarden, blijkt dat onze DW-waarde inderdaad aanvaardbaar is, want die valt niet in het interval (1,354 ; 1,587), maar erboven.

We kunnen hieruit besluiten dat we niet te kampen hebben met een autocorrelatieprobleem.

5.2 Toetsen van het model

a. via betrouwbaarheidsintervallen

Tabel 5

	Lower 95%	Upper 95%	Lower 99.000%	Upper 99.000%
Intercept	1,877090916	3,230354249	1,64469695	3,462748215
aanvoer	-0,450484286	-0,268340183	-0,48176363	-0,237060838
invoerprijs	0,427538976	0,766143618	0,369390888	0,824291706

In geen enkel interval komt de waarde nul voor. We kunnen dus met 99% zekerheid stellen dat elke variabele in positieve mate bijdraagt tot het model.

b. via overschrijdingskansen

We zien in tabel 4 dat de overschrijdingskans van de t-waarde voor beide variabelen enorm klein is en praktisch tot niets kan herleid worden.

6. Besluitvorming

Aanvankelijk zijn we gestart met een model waarin we 7 verklarende variabelen hadden. Na grondig onderzoek met de nodige eliminaties zijn we uiteindelijk gekomen tot een definitief model met 2 verklarende variabelen, nl. de aanvoerhoeveelheid en de invoerprijs.

De ene variabele lijkt ons al logischer dan de andere. De aanvoer is de meest voor de hand liggende, want ze vormt het hoofdbestanddeel van het aanbod van garnalen. De invoerprijs daarentegen hebben we na lang aarzelen opgenomen in ons model en achteraf gezien blijkt dit een goede beslissing te zijn geweest. Zoals eerder reeds vermeld worden grijze garnalen voor 90% ingevoerd, dus is het wel denkbaar dat de prijs van die ingevoerde garnalen enige invloed zal hebben op de prijsvorming op de veiling.

Verder konden we probleemloos aantonen dat ons model voldoet aan de basishypothesen. In laatste instantie blijkt ook het verklarend vermogen van ons model bevredigend te zijn.

Als eindconclusie mogen we dan ook stellen dat we erin geslaagd zijn een probleem dat op het eerste zicht redelijk complex leek, terug te brengen naar een combinatie van een paar variabelen, zonder daarmee de werkelijkheid geweld aan te doen.

7. Bibliografie

- ⊗ De prijsvorming van vis op de afslag in België. Een econometrische studie. P. HOVAERT.
- ⊗ De Belgische zeevisserij, aanvoer en besomming.
Ir. M. WELVAERT. Ministerie van Economische Zaken, Dienst voor de Zeevisserij, 1990-1992.
- ⊗ Import-export statistieken N.I.S. (Brussel)
- ⊗ Statistieken van Binnenlandse Handel & Vervoer N.I.S. (Brussel)
- ⊗ Logboek Tijseinpost Oostende
- ⊗ Interviews

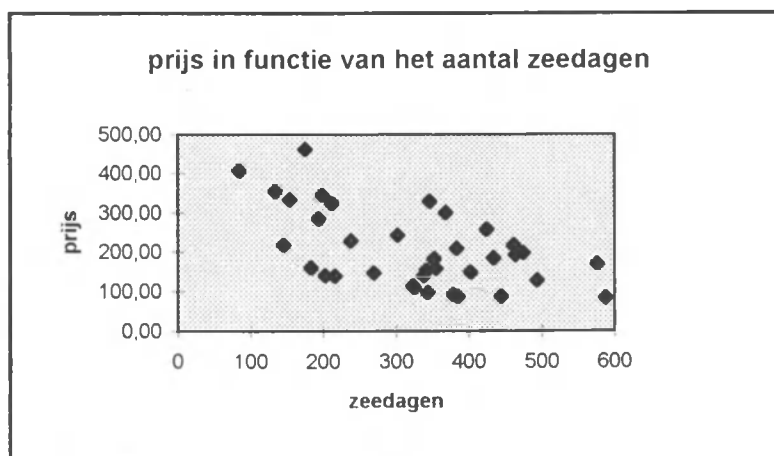
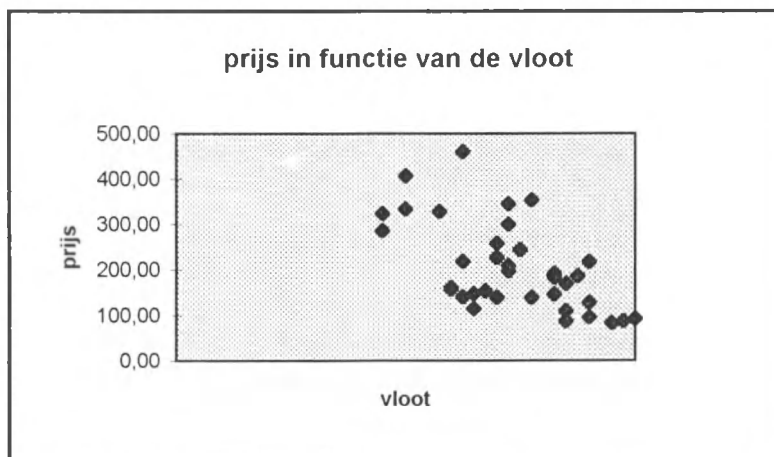
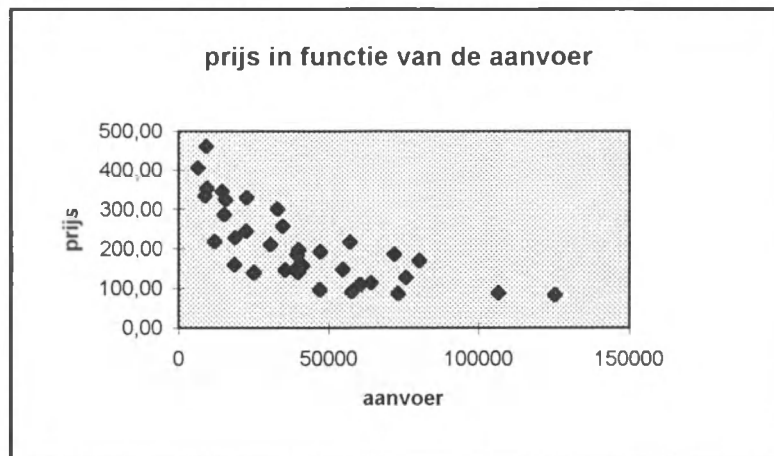
Dhr. Maertens	Dienst voor de Zeevisserij
Dhr. Vannieuwenhuyze F.	Loodswezen Oostende
Dhr. Lambrecht F.	Loodswezen Oostende
Dhr. Spegelaere D.	Loodswezen Oostende
Dhr. Dumon	Dienst ter Kust
Dhr. Provoost	Dienst ter Kust

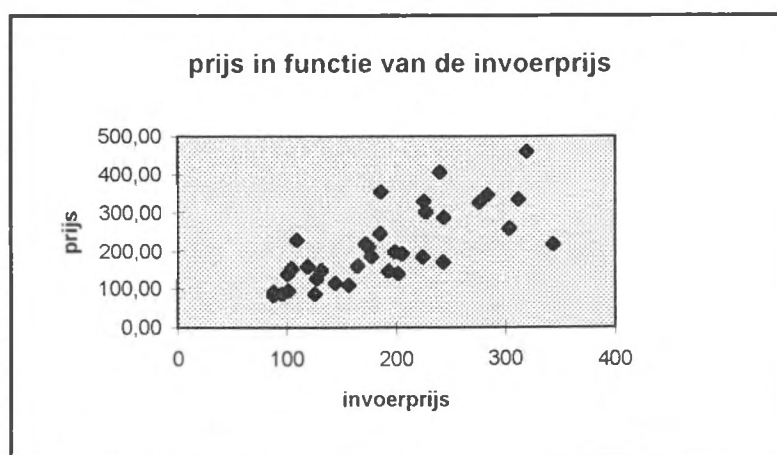
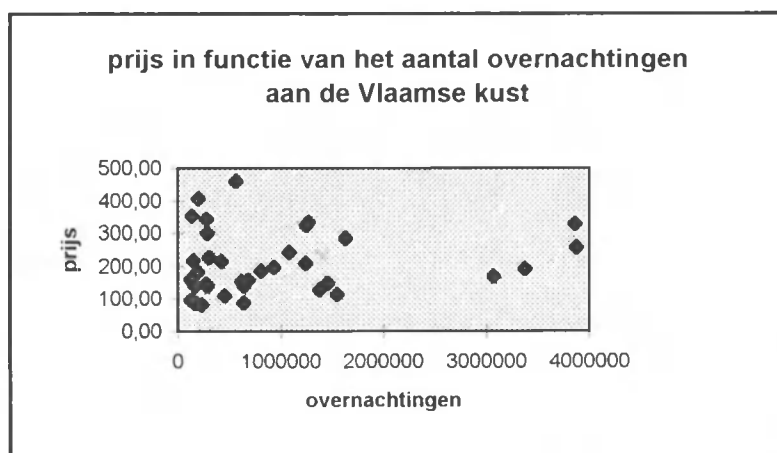
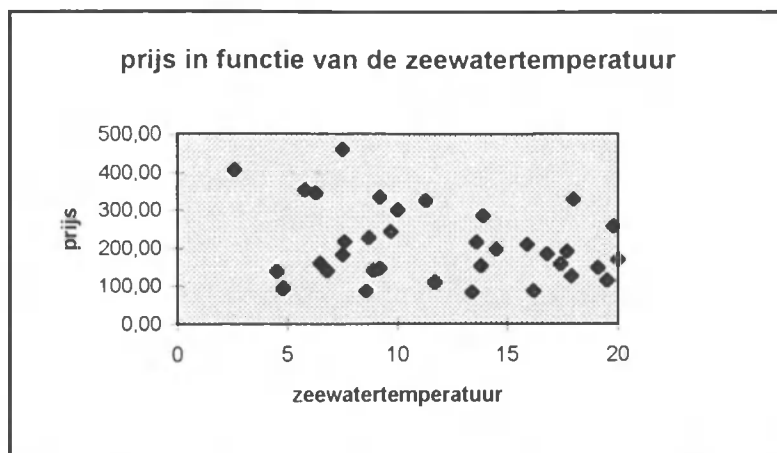
BIJLAGEN

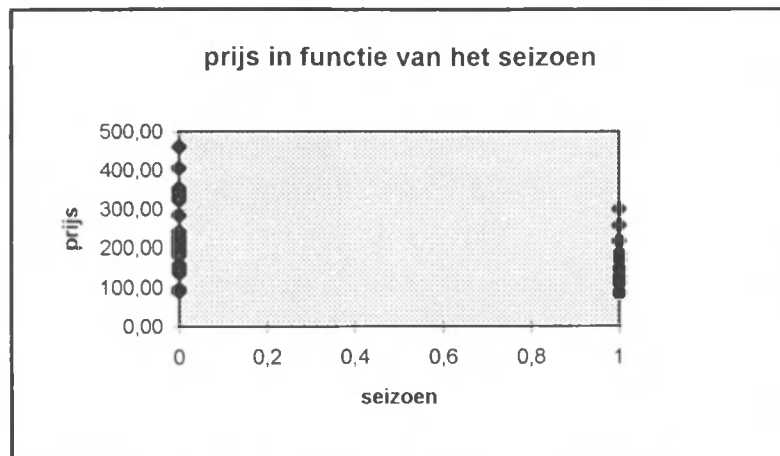
Bijlage 1: ruwe gegevens van het basismodel

Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇
160,16	18679	24	183	6,5	123073	165,07	0
218,37	11905	25	145	7,6	147091	172,27	0
227,46	18893	28	238	8,7	308330	109,54	0
243,49	22541	30	302	9,7	1084277	185,76	0
197,16	39954	29	475	14,5	935331	199,16	0
209,10	30558	29	383	15,9	1244161	175,02	0
191,84	47380	33	464	17,7	3377713	205,44	0
169,42	80221	34	576	20	3069107	243,40	1
185,22	71950	35	434	16,8	808628	177,32	1
216,38	57239	36	462	13,6	421516	343,78	1
299,71	32853	29	368	10	287271	227,05	1
344,73	14446	29	199	6,3	281294	283,59	0
353,77	9390	31	134	5,8	137231	186,08	0
406,63	6362	20	85	2,6	199115	240,29	0
460,57	9280	25	175	7,5	569850	319,38	0
333,13	8839	20	154	9,2	1271933	312,02	0
324,32	15537	18	212	11,3	1250225	276,21	0
285,44	15160	18	194	13,9	1632761	243,79	0
328,62	22657	23	346	18	3860126	225,82	0
257,07	34635	28	425	19,8	3875947	303,54	1
127,88	75690	36	494	17,9	1378016	127,39	1
83,54	125355	38	588	13,4	228774	88,17	1
87,55	73190	39	385	8,6	167753	95,63	1
92,41	57859	40	379	4,8	163198	87,97	0
96,38	47065	36	344	4,8	122244	101,33	0
139,33	25048	31	216	4,5	170667	101,08	0
140,00	25178	28	203	6,8	288787	101,01	0
140,16	39823	25	338	8,9	642412	202,12	0
153,43	39484	27	342	13,8	623054	104,27	0
157,90	41217	24	355	17,4	687548	119,28	0
148,57	54767	26	403	19,1	1455795	131,4	0
114,99	64109	26	323	19,5	1552135	144,59	1
87,95	106645	34	445	16,2	642176	125,93	1
110,32	60455	34	325	11,7	455978	156,71	1
146,76	35610	33	270	9,2	271762	193,38	1

Bijlage 2: De prijs in functie van de verklarende variabelen







Bijlage 3: de gegevens van het lineaire model

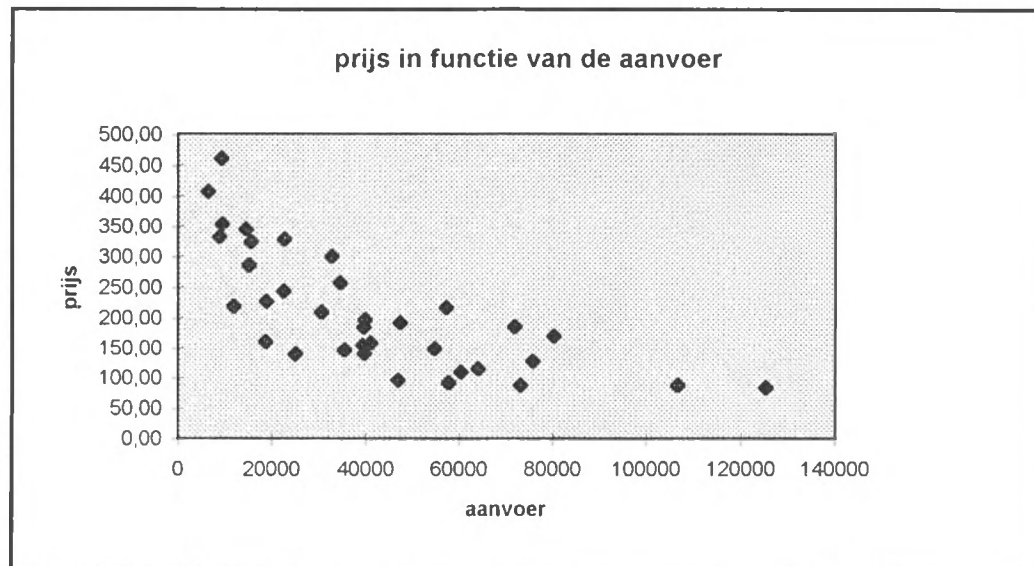
teller	Y	X ₁	X ₆	voorspelde Y	fouten	(fouten) ²
1	160,16	18679	165,07	228,7193	-68,559	4700,383
2	218,37	11905	172,27	245,3167	-26,947	726,122
3	227,46	18893	109,54	188,2091	39,251	1540,632
4	243,49	22541	185,76	237,1845	6,305	39,759
5	197,16	39954	199,16	217,5908	-20,431	417,418
6	209,10	30558	175,02	215,9373	-6,837	46,749
7	191,84	47380	205,44	209,6436	-17,804	316,968
8	169,42	80221	243,40	181,8634	-12,443	154,837
9	185,22	71950	177,32	147,9938	37,226	1385,789
10	216,38	57239	343,78	293,0895	-76,710	5884,348
11	299,71	32853	227,05	249,6977	50,012	2501,231
12	344,73	14446	283,59	321,5323	23,198	538,133
13	353,77	9390	186,08	259,5312	94,239	8880,960
14	406,63	6362	240,29	303,8191	102,811	10570,079
15	460,57	9280	319,38	356,0972	104,473	10914,560
16	333,13	8839	312,02	351,5173	-18,387	338,091
17	324,32	15537	276,21	314,3616	9,958	99,170
18	285,44	15160	243,79	291,5547	-6,115	37,389
19	328,62	22657	225,82	265,9544	62,666	3926,980
20	257,07	34635	303,54	302,0063	-44,936	2019,267
21	127,88	75690	127,39	105,6031	22,277	496,259
22	83,54	125355	88,17	-6,2732	89,813	8066,412
23	87,55	73190	95,63	86,8435	0,706	0,499
24	92,41	57859	87,97	107,0863	-14,676	215,394
25	96,38	47065	101,33	134,8977	-38,518	1483,617
26	139,33	25048	101,08	171,7417	-32,412	1050,518
27	140,00	25178	101,01	171,4725	-31,472	990,516
28	140,16	39823	202,12	219,9513	-79,791	6366,650
29	153,43	39484	104,27	149,7720	3,658	13,381
30	157,90	41217	119,28	157,7105	0,189	0,036
31	148,57	54767	131,4	143,6875	4,882	23,839
32	114,99	64109	144,59	137,5145	-22,525	507,353
33	87,95	106645	125,93	52,4923	35,458	1257,251
34	110,32	60455	156,71	152,4225	-42,102	1772,616
35	146,76	35610	193,38	220,7167	-73,957	5469,591
36	183,59	39680	224,11	236,0914	-52,501	2756,396

Bijlage 4: de gegevens van het logaritmische model

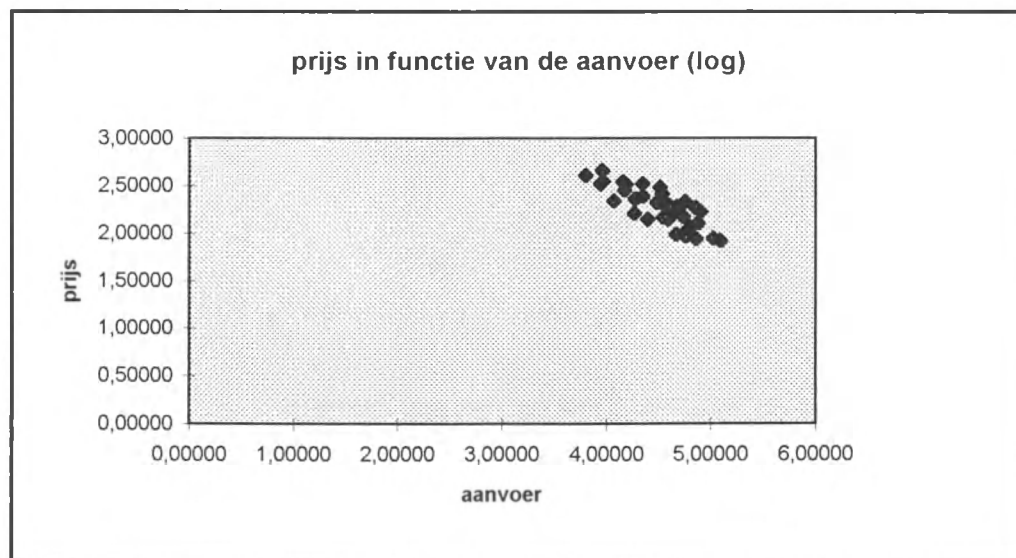
teller	logY	logX ₁	logX ₆	voorspelde Y	fouten	(fouten) ²
1	2,20455	4,27135	2,21767	2,34214	-0,13759	0,01893
2	2,33919	4,07573	2,23621	2,42352	-0,08432	0,00711
3	2,35691	4,27630	2,03957	2,23407	0,12284	0,01509
4	2,38648	4,35297	2,26895	2,34342	0,04307	0,00185
5	2,29482	4,60156	2,29920	2,27212	0,02269	0,00052
6	2,32035	4,48512	2,24309	2,28048	0,03987	0,00159
7	2,28294	4,67560	2,31269	2,25356	0,02938	0,00086
8	2,22896	4,90429	2,38632	2,21532	0,01365	0,00019
9	2,26769	4,85703	2,24876	2,15020	0,11749	0,01380
10	2,33522	4,75769	2,53628	2,35751	-0,02229	0,00050
11	2,47670	4,51658	2,35612	2,33664	0,14006	0,01962
12	2,53748	4,15975	2,45269	2,52253	0,01495	0,00022
13	2,54872	3,97267	2,26970	2,48055	0,06817	0,00465
14	2,60920	3,80359	2,38074	2,60759	0,00161	0,00000
15	2,66330	3,96755	2,50431	2,62241	0,04088	0,00167
16	2,52261	3,94640	2,49418	2,62397	-0,10135	0,01027
17	2,51097	4,19137	2,44124	2,50433	0,00665	0,00004
18	2,45551	4,18070	2,38702	2,47580	-0,02028	0,00041
19	2,51669	4,35520	2,35376	2,39323	0,12346	0,01524
20	2,41005	4,53952	2,48222	2,40365	0,00640	0,00004
21	2,10680	4,87904	2,10514	2,05657	0,05023	0,00252
22	1,92189	5,09814	1,94532	1,88244	0,03946	0,00156
23	1,94226	4,86445	1,98059	1,98748	-0,04522	0,00205
24	1,96572	4,76237	1,94433	2,00253	-0,03681	0,00135
25	1,98399	4,67270	2,00574	2,07141	-0,08742	0,00764
26	2,14404	4,39877	2,00467	2,16922	-0,02517	0,00063
27	2,14613	4,40102	2,00436	2,16823	-0,02210	0,00049
28	2,14662	4,60013	2,30561	2,27646	-0,12984	0,01686
29	2,18591	4,59642	2,01816	2,10623	0,07968	0,00635
30	2,19838	4,61508	2,07657	2,13439	0,06399	0,00410
31	2,17193	4,73852	2,11860	2,11511	0,05683	0,00323
32	2,06066	4,80692	2,16014	2,11532	-0,05466	0,00299
33	1,94424	5,02794	2,10013	2,00006	-0,05583	0,00312
34	2,04265	4,78143	2,19510	2,14534	-0,10269	0,01054
35	2,16661	4,55157	2,28641	2,28246	-0,11585	0,01342
36	2,26385	4,59857	2,35046	2,30379	-0,03994	0,00160

Bijlage 5: de prijs in functie van de verklarende variabelen (def. model)

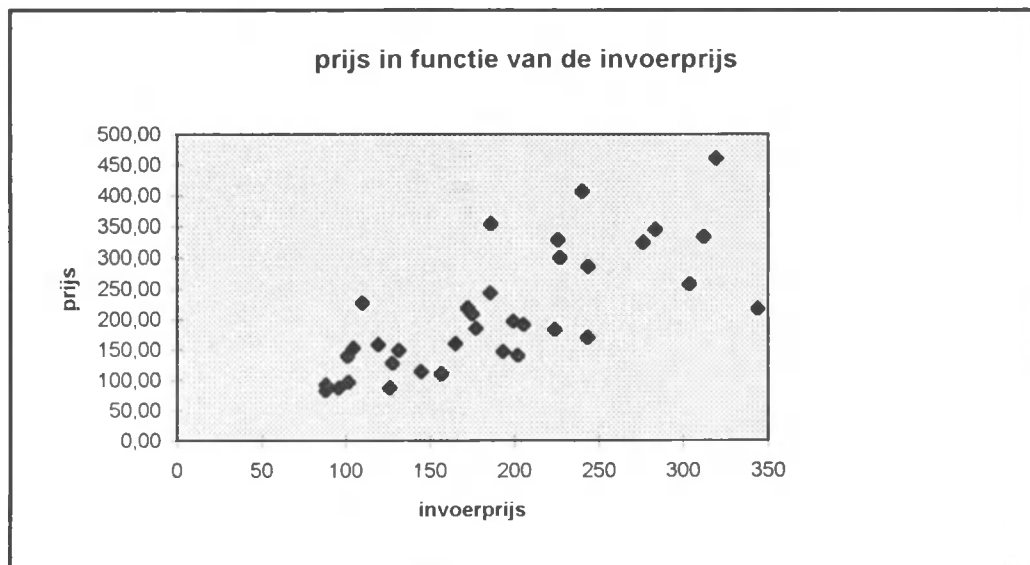
1) het lineaire model



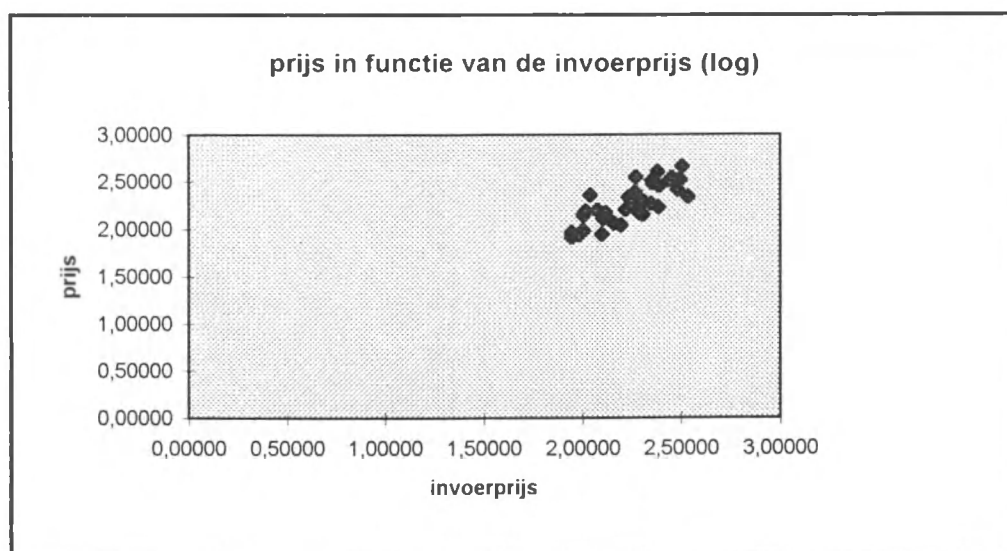
2) het logaritmische model



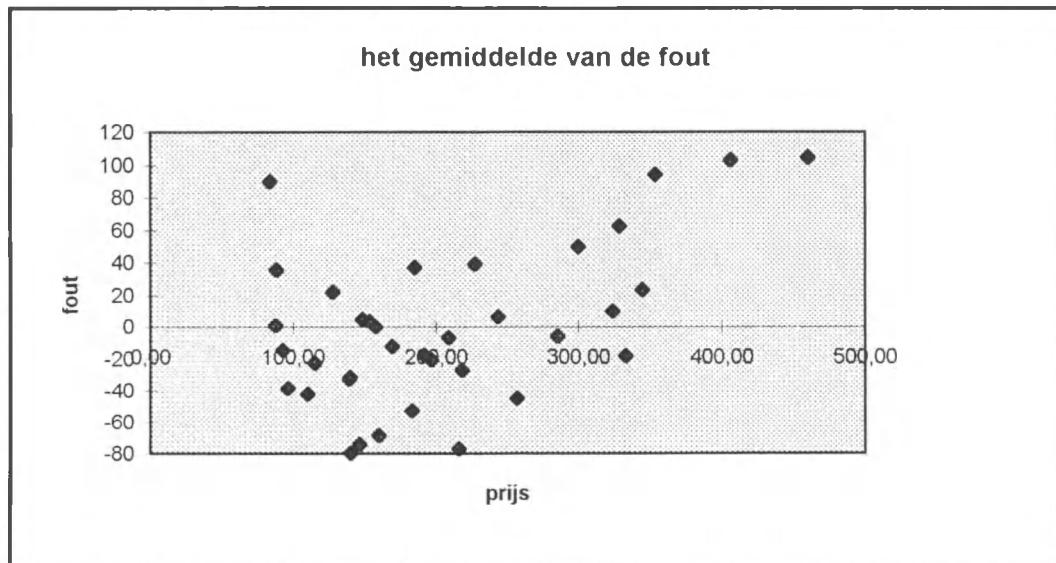
1) het lineaire model



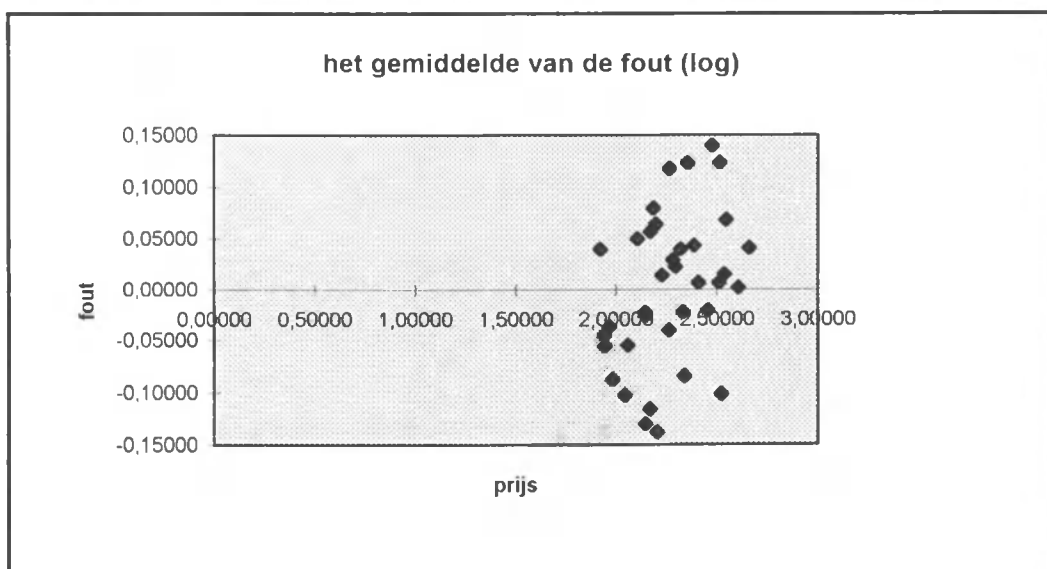
2) het logatimische model



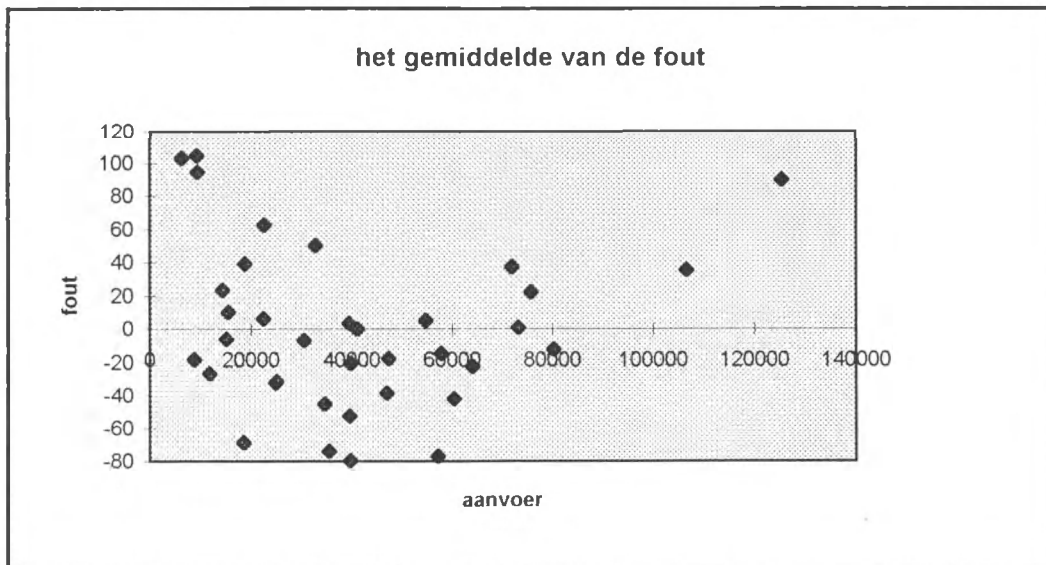
1) het lineaire model



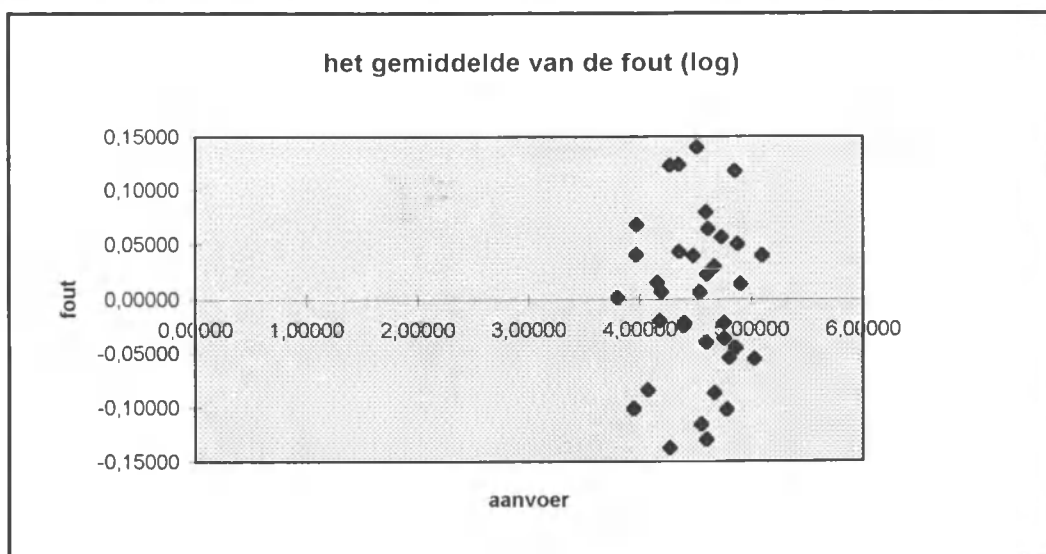
2) het logaritmische model



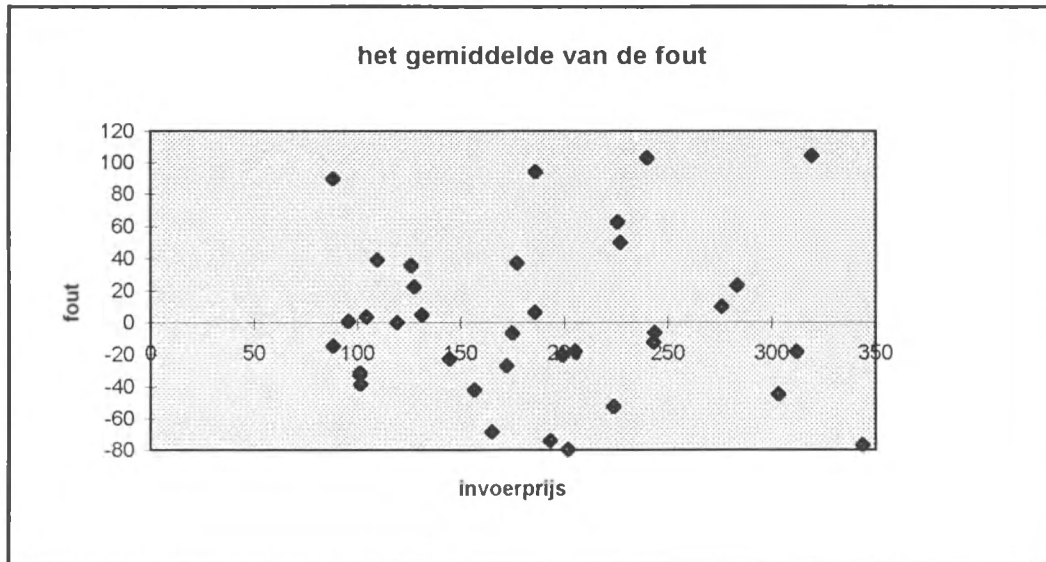
1) het lineaire model



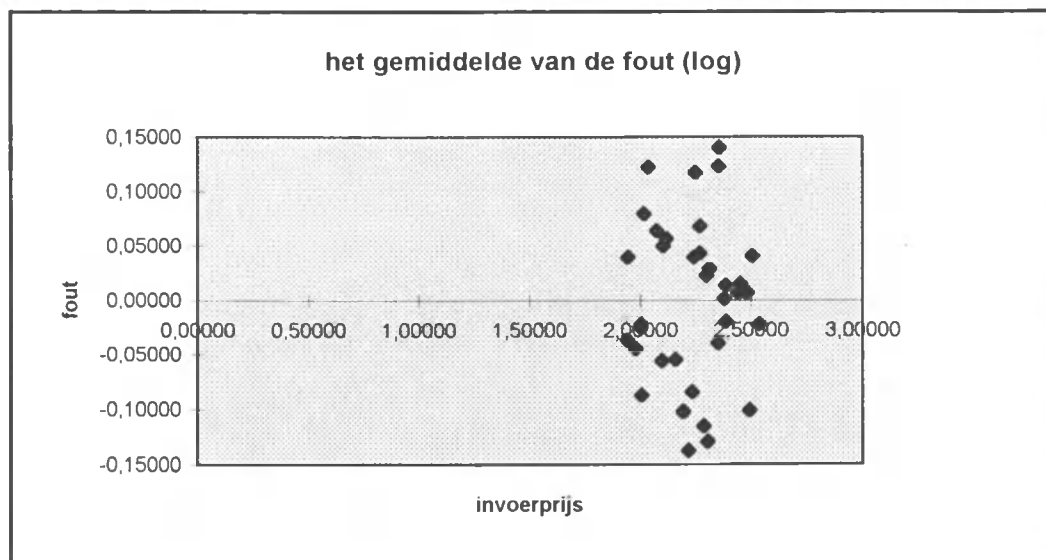
2) het logaritmische model



1) het lineaire model

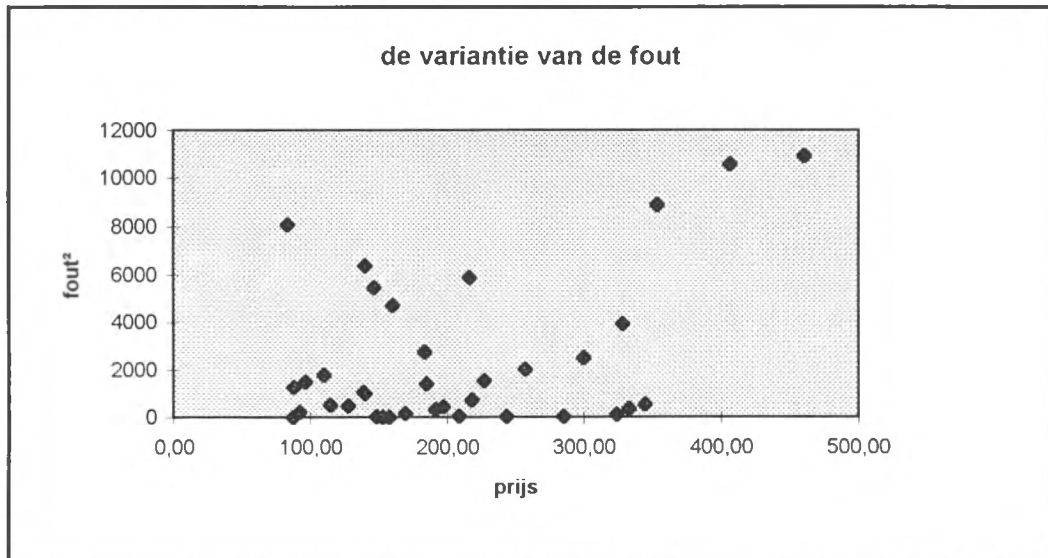


2) het logaritmische model

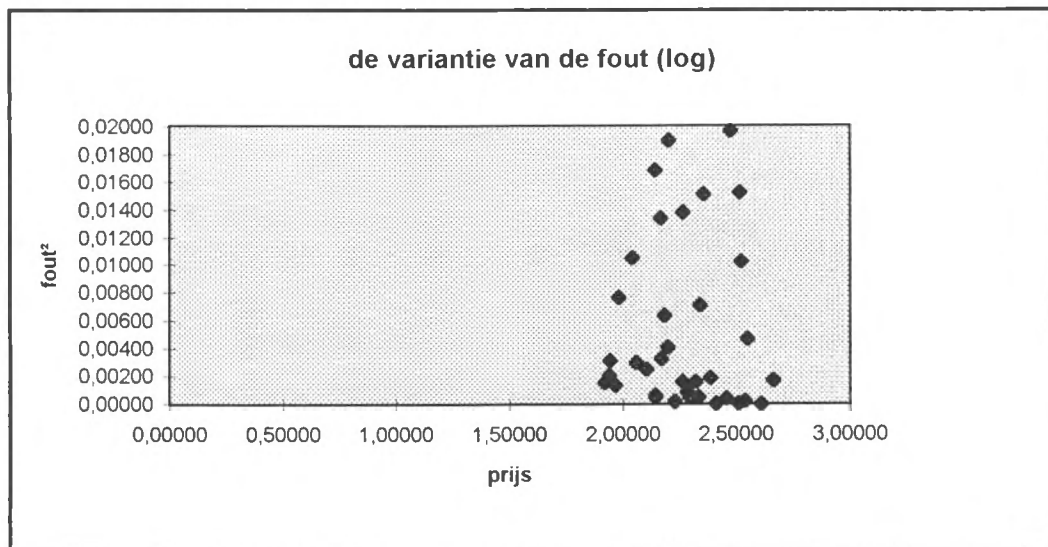


Bijlage 7: de variantie van de fout

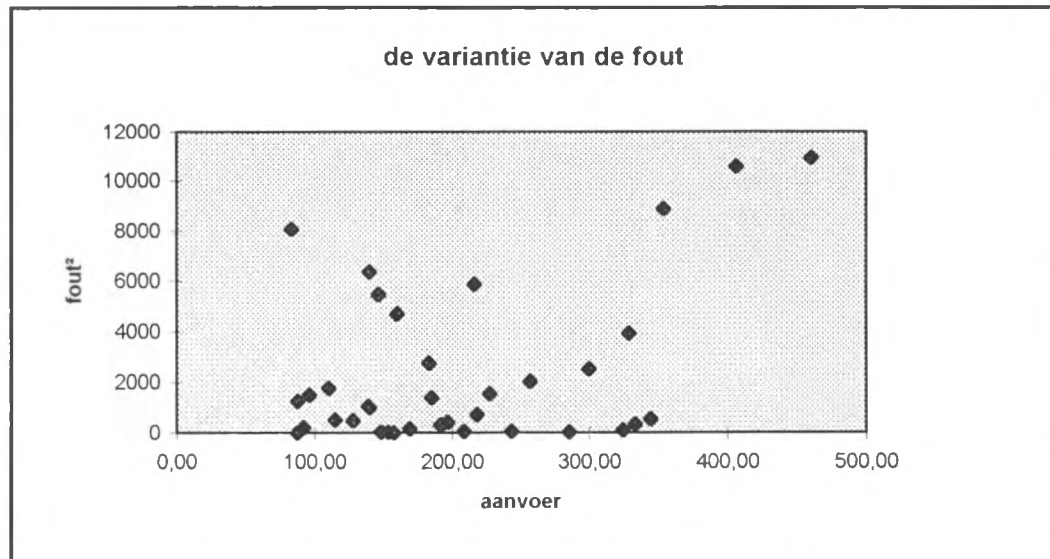
1) het lineaire model



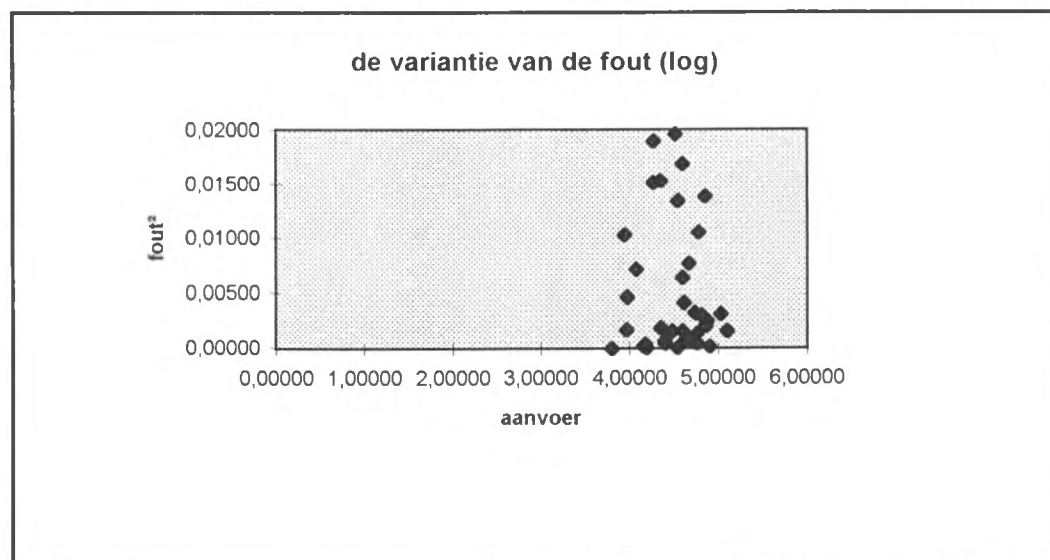
2) het logaritmische model



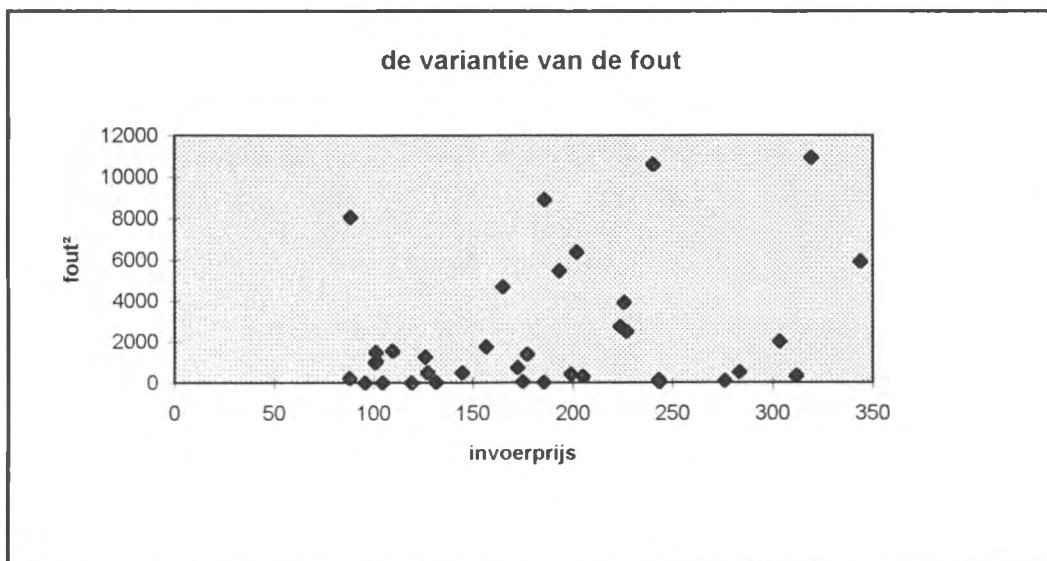
1) het lineaire model



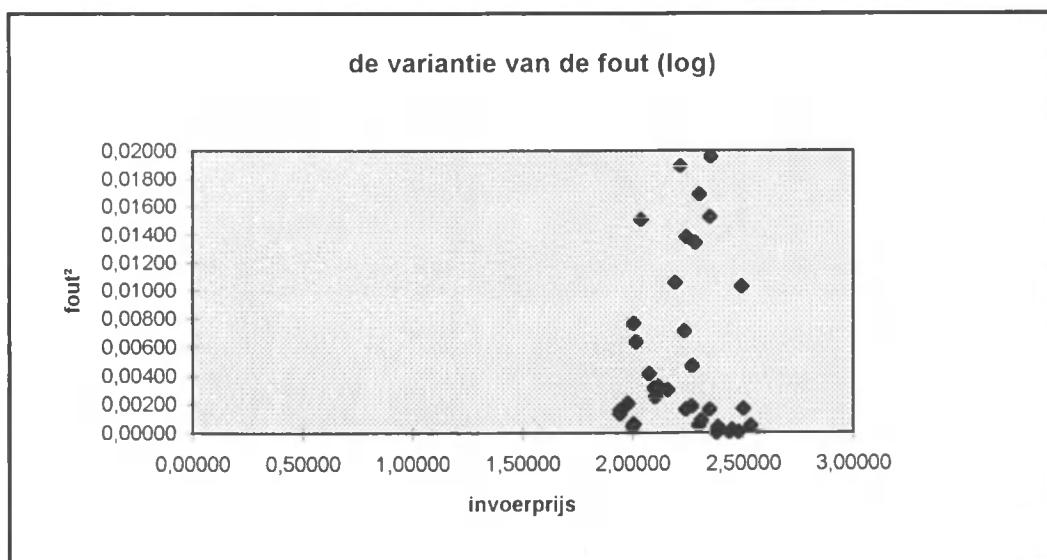
2) het logaritmische model



1) het lineaire model



2) het logaritmische model

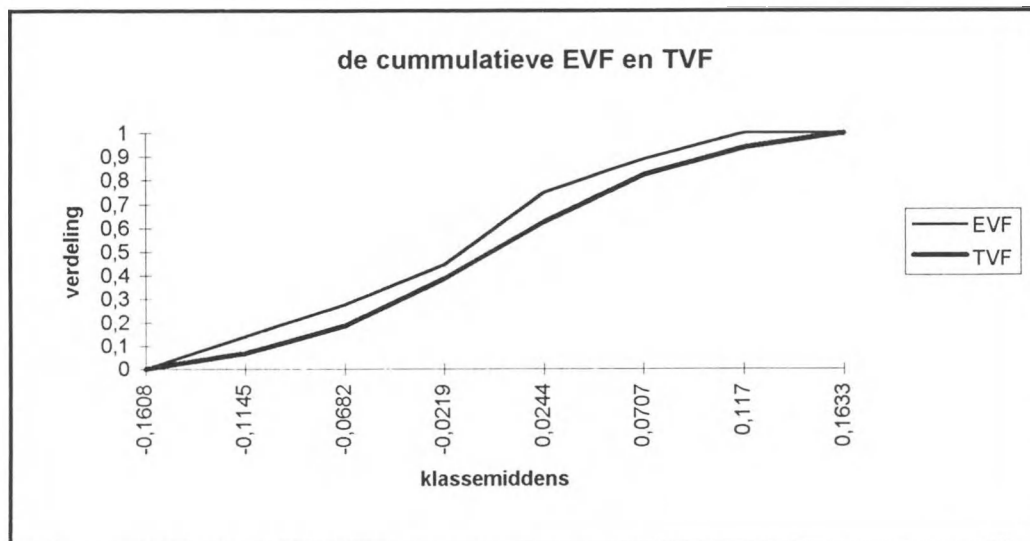


Bijlage 8: de normaalverdeling van de fouten (log)

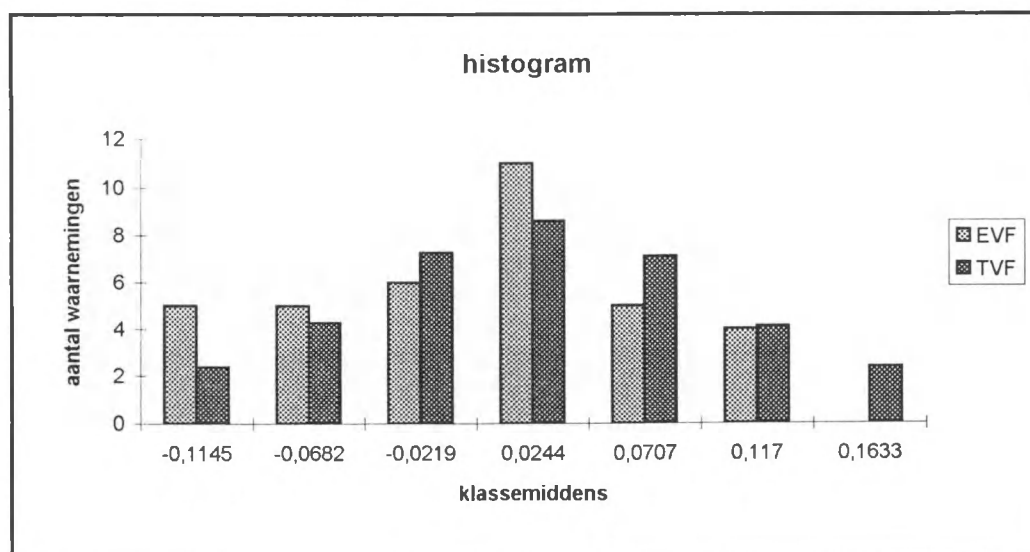
1) gegevens van de EVF en de TVF

fouten	fouten	r ₁	ondergrens	bovengrens	klassemid	n _i	f _i	EVF	TVF	Kolmogorov
-0,1376		0,18820667	-0,13765	-0,09135	-0,1145	5	0,139	0,139	0,066185	0,072815009
-0,0843	-0,1376	DW	-0,09135	-0,04505	-0,0682	5	0,139	0,278	0,18504	0,092959557
0,1228	-0,0843	1,6235867	-0,04505	0,00125	-0,0219	6	0,167	0,445	0,386742	0,058258357
0,0431	0,1228		0,00125	0,04755	0,0244	11	0,305	0,75	0,625773	0,124227217
0,0227	0,0431		0,04755	0,09385	0,0707	5	0,139	0,889	0,823602	0,065398376
0,0399	0,0227		0,09385	0,14015	0,117	4	0,111	1	0,937936	0,062063694
0,0294	0,0399								MAX =	0,124227217
0,0136	0,0294									
0,1175	0,0136									
-0,0223	0,1175									
0,1401	-0,0223									
0,0150	0,1401									
0,0682	0,0150									
0,0016	0,0682									
0,0409	0,0016									
-0,1014	0,0409									
0,0066	-0,1014									
-0,0203	0,0066									
0,1235	-0,0203									
0,0064	0,1235									
0,0502	0,0064									
0,0395	0,0502									
-0,0452	0,0395									
-0,0368	-0,0452									
-0,0874	-0,0368									
-0,0252	-0,0874									
-0,0221	-0,0252									
-0,1298	-0,0221									
0,0797	-0,1298									
0,0640	0,0797									
0,0568	0,0640									
-0,0547	0,0568									
-0,0558	-0,0547									
-0,1027	-0,0558									
-0,1158	-0,1027									
-0,0399	-0,1158									
	-0,0399									

2) EVF en TVF

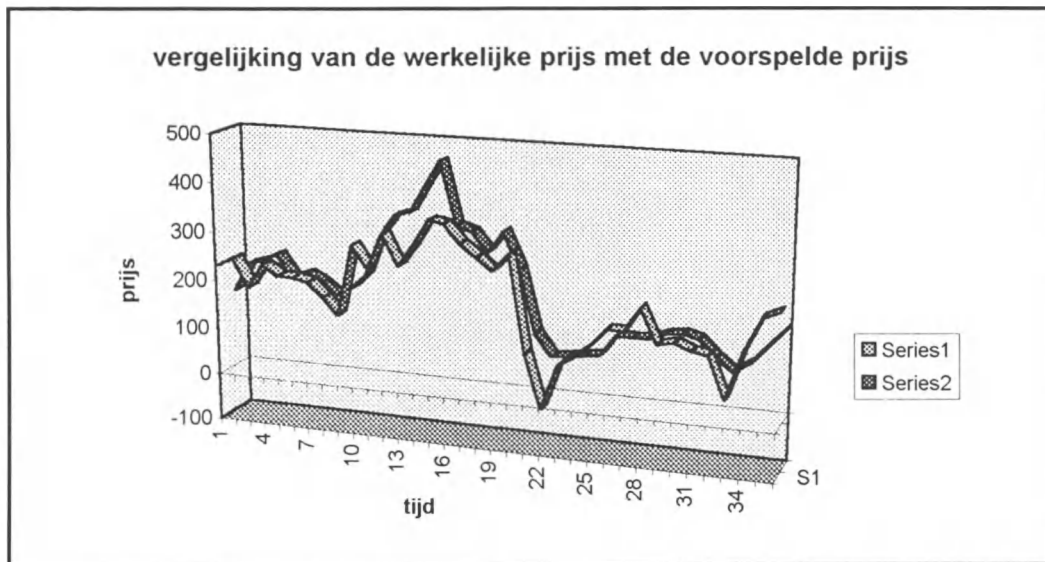


3) histogram van de fouten



Bijlage 9: vergelijking van de werkelijke prijs met de voorspelde prijs

1) het lineaire model



2) het logaritmische model

