

ESC-8

MEI 1981

ESC-8

**DE LASTEN EN BATEN VAN DE
ELEKTRICITEITSVOORZIENING IN NEDERLAND**
- WAARIN OPGENOMEN DE HISTORISCHE KOSTEN VAN KERNENERGIE -

N.J. KOENDERS

**DE LASTEN EN BATEN VAN DE ELEKTRICITEITS-
VOORZIENING IN NEDERLAND**
— WAARIN OPGENOMEN DE HISTORISCHE KOSTEN VAN KERNENERGIE —

N.J. KOENDERS

SAMENVATTING

De bestaande statistieken over de openbare elektriciteitsvoorziening in Nederland geven geen integraal beeld van de totale lasten en baten. Dit rapport beoogt in die lacune te voorzien. Het bevat een systematisch overzicht van brandstof-, kapitaal-, overige produktiekosten en distributiekosten. Een gedetailleerd overzicht hiervan wordt gegeven voor 1976 en 1977 en wat algemener wordt ingegaan op de ontwikkelingen in de periode 1950/1980. Uit deze ontwikkelingen blijkt dat de stijging van de elektriciteitsopbrengst in de afgelopen 30 jaar (1950 f 400 mln, 1980 f 8.000 mln) veroorzaakt is door een vertienvoudiging van het elektriciteitsverbruik en een verdubbeling van de gemiddelde nominale kWh-prijs. Deze verdubbeling kan vrijwel geheel worden toegeschreven aan de verviervoudiging van de brandstofkosten, zoals die zich sinds de eerste oliecrisis (1973/'74) heeft gemanifesteerd. Wordt de kWh-prijs echter gecorrigeerd voor inflatie (sinds 1950 gemiddeld bijna 5% per jaar) dan blijkt dat de reële kWh-prijs in 1980 slechts de helft is van de kWh-prijs in 1950.

In dit rapport wordt ook aandacht geschonken aan de elektriciteitsopwekking uit vuilverbranding. Zowel vanwege de stijgende brandstofprijzen als de huidige moeilijkheden met de verwerking van huisvuil verdient deze optie voor de toekomstige energievoorziening zeker aandacht.

De kosten van elektriciteit uit kernenergie komen mede vanwege de actualiteit van dit onderwerp uitvoerig aan de orde. Uit die beschouwing blijkt dat zowel de kosten van elektriciteit uit bestaand kernvermogen als de schattingen die hiervan gedaan zijn voor nieuw kernvermogen aan een stijgende trend onderhevig zijn. Dit laatste geldt overigens ook voor elektriciteit uit conventionele centrales.

COSTS AND REVENUES OF CENTRALLY GENERATED ELECTRICITY IN THE NETHERLANDS
- INCLUDING THE HISTORICAL COSTS OF NUCLEAR POWER -

SUMMARY

The existing statistics on centrally generated electricity in the Netherlands do not give an integral picture of costs and revenues. This report intends to fill this gap. It contains a systematic overview of the costs of fuel, capital, other generation costs and the costs of distribution. A detailed overview is given for 1976 and 1977 and the main trends in the period 1950/1980 are considered. From these trends it appears that the increase of revenues from electricity in the last 30 years (from f 400 mln in 1950 to f 8.000 mln in 1980) has been caused by a tenfold increase of electricity consumption and a doubling of the average nominal kWh-charge. The quadrupling of fuel costs in the last 7 years is responsible for the doubling of this kWh-charge. A correction for inflation (since 1950 5%/year) shows, however, that the real kWh-charge in 1980 is only half the kWh-charge in 1950.

A discussion on electricity from incineration is included. Because of increasing fuel charges and the difficulties with the disposal of domestic waste this option must be taken into account for future energy supply.

The costs of nuclear power are treated in some detail, partly because of the public interest in this subject. It is shown that the costs of electricity from existing nuclear capacity and the estimates of these costs for new nuclear capacity are subject to an increasing trend. This last statement is true as well for electricity from conventional capacity.

KEYWORDS

ECONOMICS	ENERGY CONSUMPTION	POWER TRANSMISSION
ELECTRIC UTILITIES	FUELS	CHARGES
NETHERLANDS	NUCLEAR POWER	COMPILED DATA
ELECTRICITY	POWER DEMAND	GRAPHS
ELECTRIC POWER	POWER PLANTS	TABLES
COST	POWER GENERATION	STATISTICS

INHOUDSOPGAVE

	<u>Blz.</u>
Inleiding	7
1. Een beschrijving van de elektriciteitssector	9
2. Totale lasten	12
3. Brandstofkosten	23
4. Kapitaalkosten t.b.v. openbare centrales	26
5. Overige produktiekosten	29
6. Distributielasten	30
7. Totaal overzicht	32
8. Referenties	36
Appendix 1: De historische kosten van kernenergie in Nederland	37
Appendix 2: Hoeveelheden en gemiddelde opbrengst van het elektriciteitsverbruik via het openbare net	45

INLEIDING

In dit verslag wordt uit de veelheid aan statistisch materiaal een consistent beeld geschetst van de lasten en baten die gepaard gaan met de elektriciteits- en warmtevoorziening door openbare elektriciteitsbedrijven in Nederland. Tezamen met de lasten en baten van de overige energie-subsectoren (gas, olie, kolen en decentrale energie-opwekking) vormen de hier gegeven resultaten de basis voor schattingen van de kostenontwikkelingen in de toekomstige energievoorziening. Onder andere aan de hand hiervan en met behulp van het lange termijn energie aanbod- en distributiemodel SELPE wordt momenteel door het Energie Studie Centrum een studie verricht van de toekomstige energievoorziening.

Naast de presentatie van gegevens wordt in dit rapport rekening gehouden met vragen die momenteel sterk in de belangstelling staan. Zo wordt in hoofdstuk 2 de opbouw van de kWh-prijs gegeven en wordt in appendix 1 aandacht geschonken aan de kosten van kernenergie.

Als basisjaren is gekozen voor 1976 en 1977, omdat van deze jaren de meest volledige cijfers voorhanden zijn. Waar dit mogelijk is worden echter ook meerdere historische jaren en de huidige situatie in de beschouwing betrokken. Bij deze werkzaamheden is dankbaar gebruik gemaakt van de door W.G. van Arkel en P.G.M. Boonekamp samengestelde hoeveelheidscijfers, zoals elektriciteitsproduktie, opgesteld vermogen en elektriciteitsverbruik. Voor de waardcijfers wordt gebruik gemaakt van een totaal overzicht van de lasten en baten zoals dit voorkomt in de Statistiek van de Elektriciteitsvoorziening [1]. Voor zover dit noodzakelijk is wordt gebruik gemaakt van de jaarverslagen van de afzonderlijke elektriciteitsbedrijven. Het doorspitten van alle jaarverslagen van de 93 bedrijven is gezien de gewenste mate van nauwkeurigheid en de inconsistenties tussen deze verslagen achterwege gebleven. Als basis voor de berekeningen wordt uitgegaan van de elektriciteitssector zoals deze in hoofdstuk 1 beschreven wordt. In hoofdstuk 2 worden daarna de totale lasten bepaald. Met behulp van de beschrijving van de elektriciteitssector worden in de daarop volgende hoofdstukken de onderdelen waaruit de lasten bestaan nader uitgewerkt. Aan de orde komen achtereenvolgens:

- De brandstofkosten per verbruikte energiedrager (hoofdstuk 3);
- De kapitaalkosten van de openbare centrales (hoofdstuk 4).

Deze kosten worden toegerekend aan de onderscheiden typen centrales per geïnstalleerde Megawatt;

- De overige produktiekosten, die per type centrale toegerekend worden aan de geproduceerde elektriciteit (hoofdstuk 5);
- De distributielasten (hoofdstuk 6). Deze worden gesplitst in hoog/middenspanning en lasten ten behoeve van laagspanningsdistributie. In dit hoofdstuk komen tevens de opbrengsten per eindverbruiker ter sprake.

In hoofdstuk 7 wordt vervolgens een totaal overzicht gegeven, terwijl in hoofdstuk 8 de geraadpleegde literatuur wordt vermeld.

Er dient nog vermeld te worden dat vanwege de inconsistentie of het geheel ontbreken van diverse gegevens soms van schattingen gebruik is gemaakt.

Tot slot wil ik de heren Bontius en Halfmouw van de N.V. KEMA bedanken voor hun opbouwende kritiek op een eerdere versie van dit verhaal.

1. EEN BESCHRIJVING VAN DE ELEKTRICITEITSSECTOR

In de beschrijving van de centrale elektriciteitssector, zoals deze in de figuren 1.1 en 1.2 gegeven wordt, worden de energiestromen voorgesteld door lijnen die van links (aanvoer brandstoffen, invoer e.d.) naar rechts (eindverbruikers) lopen. De tekeningen geven op deze manier een beeld van de energiestromen die bij de huidige openbare elektriciteitsvoorziening een rol spelen. De totale energiesector wordt beschreven in een binnenkort te verschijnen ESC-rapport [2], waarin bijvoorbeeld ook andere elektriciteitsopwekking ter sprake komt. Bij die opwekking wordt onderscheid gemaakt tussen stadsverwarming en industriële opwekking. Bij beide vormen is in het algemeen sprake van gecombineerde opwekking van elektriciteit en warmte. In de inleiding is reeds vermeld dat de totale beschrijving gebruikt wordt voor een analyse van de toekomstige energievoorziening. Daarom wordt naast een beschrijving van de huidige situatie rekening gehouden met toekomstige opties. Voor de openbare elektriciteitsvoorziening gaat het hier ondermeer om windenergie en geavanceerde kolenverbranding (bijvoorbeeld wervelbedverbranding).

Voor de hier beschreven werkzaamheden is de technisch-economische beschrijving in de figuren 1.1 en 1.2 voldoende. In deze figuren stellen de rechthoeken processen voor, waarbij een rendementsverlies optreedt. De centrale elektriciteitssector kent twee soorten processen, de opwekking en de distributie. Bij de opwekking onderscheiden we vijf typen centrales. Het grootste deel van het opgesteld vermogen bestaat daarbij uit midden- en basislasteenheden die voornamelijk gestookt kunnen worden met gas en/of olie; de zogenaamde conventionele mix. De andere eenheden die eveneens een groot deel van het jaar in bedrijf kunnen zijn verdelen we in koleneenheden, kerncentrales (Borsssele en Dodewaard) en vuilverbrandingsinstallaties. Tot slot bestaat een klein deel van het opgesteld vermogen (2,5%) uit zogenaamde pieklasteenheden, waaronder eenheden worden verstaan die minder dan 1000 uur per jaar elektriciteit leveren.

De distributie van elektriciteit is gesplitst in transport via hoogspanning (incl. middenspanning) en distributie via het laagspanningsnet. De elektriciteit die door elektriciteitsbedrijven van de industrie

wordt aangekocht is in hoofdzaak afkomstig uit de overproduktie van warmte/kracht installaties. Deze elektriciteit wordt, evenals de elektriciteit uit de vuilverbrandingsinstallaties en die uit invoer geacht via het koppelnet (hoogspanning) te worden gedistribueerd.

De afzet van de verschillende aanbieders wordt met behulp van knooppunten gekoppeld aan het verbruik van de verschillende afnemers. Deze knooppunten worden in de tekeningen door cirkels weergegeven.

FIG. 1.1 : DE CENTRALE ELEKTRICITEITVOORZIENING VOOR 1976 IN P.J.
 BRON : CIJFERS ZIJN GEBASEERD OP CBS - GEGEVENS III, 131.

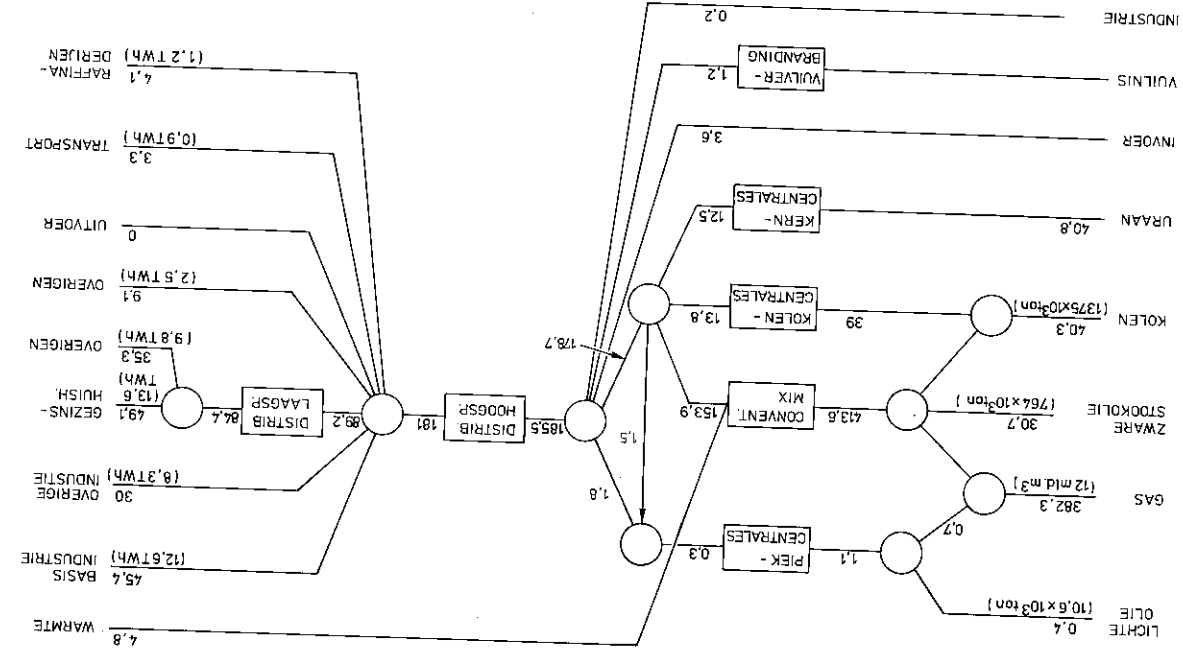
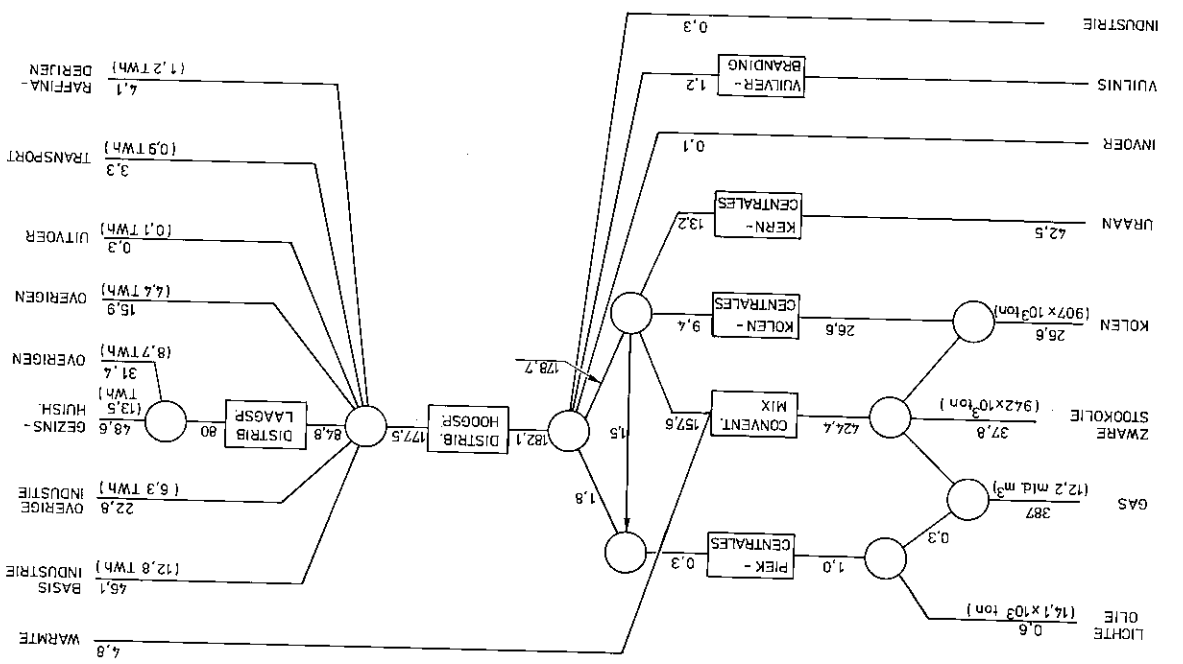


FIG. 1.2 : DE CENTRALE ELEKTRICITEITVOORZIENING VOOR 1977 IN P.J.
 BRON : CIJFERS ZIJN GEBASEERD OP CBS - GEGEVENS III, 131.



2. TOTALE LASTEN

In dit hoofdstuk worden de lasten bepaald die gepaard gaan met de productie, transport en verkoop van elektriciteit en warmte door openbare elektriciteitsbedrijven. Uit de beschikbare gegevens zijn deze lasten niet direct af te leiden. Wat bekend is zijn de lasten van de zogenaamde productie annex distributiebedrijven (P/D) en de lasten van de distributiebedrijven (D). De P/D-bedrijven verzorgen naast de productie van elektriciteit ook een gedeelte van de distributie, de D-bedrijven richten zich alleen op de distributie van elektriciteit.

De lasten en baten van deze bedrijven worden in geaggregeerde vorm door het CBS gepubliceerd in de Statistiek van de Elektriciteitsvoorziening (SvdE) |1|. Tabel 2.1 is uit deze gegevens samengesteld.

Hierbij dient opgemerkt te worden dat bij vergelijking van tabel A12 en tabel A14 van de SvdE blijkt dat de CBS-brandstofkosten exclusief splijfstofkosten zijn. De in tabel 2.1. gegeven brandstofkosten omvatten wel de splijfstofkosten ('76 f 28 mln, '77 f 34 mln*), terwijl de overige inkopen t.o.v. de CBS-cijfers met een gelijk bedrag zijn verminderd.

Uit onderstaande tabel blijkt dat zowel de P/D als de D-bedrijven inkomsten hebben die niet voortvloeien uit de verkoop van elektriciteit of warmte. Deze baten (1976 f 1263 mln, 1977 f 1420 mln) vormden in 1976 19% en in 1977 19,5% van de totale baten.

Alhoewel bekend is dat bijvoorbeeld de verhuur van boilers tegen kostprijs geschiedt wordt vanwege de verdere onbekendheid omtrent de lastenverdeling van de overige baten verondersteld dat een procentueel gelijk deel van de winst aan deze baten toegerekend kan worden. Verder wordt aangenomen dat de overige inkopen van tabel 2.1. aangewend zijn voor bovenstaande baten. Deze inkopen betreffen namelijk in hoofdzaak kantoor-middelen, investeringen in eigen beheer en aankopen t.b.v. hulpdiensten. Voor de lastenverdeling van het resterende deel van deze baten zijn moeilijker veronderstellingen te maken. Dat echter bijvoorbeeld bij de aanleg van leidingen en het zelf vervaardigen van activa veel arbeid verricht wordt is duidelijk. Ook ligt het voor de hand dat niet al het onderhoud aan bijvoorbeeld elektrische boilers door eigen personeel wordt verricht. Tot slot mag verondersteld worden dat bij het verkrijgen van baten die niet uit elektriciteitsverkoop volgen gebruik gemaakt wordt van kapitaalgoederen.

* Voor de berekening van deze splijfstofkosten wordt naar appendix 1 verwezen

mln gld	1976			1977			1978
	P/D	D	Totaal	P/D	D	Totaal	Totaal
<u>Lasten</u>							
Brandstof	2042	--	2042	2228	--	2228	2173
Saldo elektriciteits- inkoop*	-1003	1017	14	-1045	1105	60	48
Overige inkopen	66	48	114	69	58	127	158
Onderhoud door anderen	262	46	308	292	56	348	334
Arbeid	982	242	1224	1057	257	1314	1425
Boekhouding	6	12	18	9	12	21	27
Rente vreemd vermogen	715	193	908	760	200	960	967
Afschrijving	947	128	1075	1002	135	1137	1145
Overige lasten	406	109	515	419	100	519	621
Rente eigen vermogen	87	11	98	98	24	122	94
Batig saldo (excl. rente e.v.)	258	97	355	299	135	434	419
Totale lasten/baten	4769	1902	6671	5188	2082	7270	7418
<u>Baten</u>							
Detailverkoop elektriciteit	3835	1539	5374	4140	1573	5813	5970
Warmte	34	--	34	37	--	37	39
Bijdrage aanlegkosten	45	17	62	60	24	84	94
Hulpdiensten	207	97	304	199	112	311	301
Zelfverv. activa	119	64	183	173	62	235	253
Overige baten	528	186	714	579	211	790	763

Tabel 2.1. De lasten en baten van de openbare elektriciteitsbedrijven in 1976, 1977 en 1978

Bron : O.a. Statistiek van de Elektriciteitsvoorziening 1977, 1978, tabel A14.

*Het betreft hier het saldo van de onderlinge leveranties tussen P/D en D bedrijven, de in- en uitvoer en de aankoop van elektriciteit van de industrie (incl. vuilverbranding).

mln gld	1976			1977			1978
	P/D	D	Tot.	P/D	D	Tot.	Tot.
Baten die niet uit de verkoop van elektriciteit of warmte voortvloeien	900	363	1263	1011	409	1420	1411
Lastenverdeling							
Winst	66	20	86	77	31	108	97
Inkopen	66	48	114	69	58	127	158
Arbeid	384	147	531	432	160	592	578
Onderhoud door anderen	77	29	106	87	32	119	116
Rente	38	15	53	43	16	59	58
Afschrijvingen	38	15	53	43	16	59	58
Overige lasten	231	89	320	260	96	356	347

Tabel 2.2. De lasten en baten van de openbare elektriciteitsbedrijven die niet uit de verkoop van elektriciteit en warmte volgen in 1976, 1977 en 1978.

Een en ander heeft geleid tot de veronderstelling dat de baten die niet voortvloeien uit de verkoop van elektriciteit en warmte, na aftrek van de toegerekende winst en de overige inkopen van tabel 1.1., bij benadering verdeeld kunnen worden in 10% kapitaalkosten (5% rente, 5% afschrijving) en 90% overige kosten (50% arbeidskosten, 10% kosten van onderhoud dat door anderen is uitgevoerd en 30% overige lasten)*).

Bovenstaande veronderstellingen liggen ten grondslag aan de cijfers van tabel 2.2.

*) De samenstelling van zowel kapitaalkosten als overige kosten doen in de rest van het verhaal niet ter zake. Een groter aandeel kapitaalkosten echter zou leiden tot minder reële uitkomsten voor m.n. de kapitaalkosten van de produktiemiddelen.

Door tabel 2.1. en tabel 2.2. te combineren verkrijgen we de lasten en baten van de P/D en D-bedrijven die direct samengaan met de elektriciteits- en warmteverkoop. Het resultaat van deze combinatie is te vinden in tabel 2.3. In deze tabel zijn ter bepaling van de kapitaalkosten de rente op het vreemd vermogen, de rente op het eigen vermogen en de afschrijvingen bij elkaar opgeteld.

mln gld	1976			1977			1978
	P/D	D	Totaal	P/D	D	Totaal	Totaal
<u>Lasten</u>							
Brandstof	2042	--	2042	2228	--	2228	2173
Saldo elektriciteits- inkoop	-1003	1017	14	-1045	1105	60	48
Onderhoud door anderen	185	17	202	205	24	229	218
Arbeid	598	95	693	625	97	722	847
Boekhouding	6	12	18	9	12	21	27
Rente v.v.	677	178	855	717	184	901	918
Rente e.v.	87	11	98	98	24	122	94
Afschrijving	909	113	1022	959	119	1078	1087
(Totale kap. kosten)	(1673)	(302)	(1975)	(1774)	(327)	(2101)	(2099)
Overige lasten	175	20	195	159	4	163	274
Batig saldo (excl. rente e.v.)	192	77	269	222	104	326	322
Totale lasten/baten	3869	1539	5408	4177	1673	5850	6009
<u>Baten</u>							
Detailverkoop elektriciteit	3835	1539	5374	4140	1673	5813	5970
Warmte	34	--	34	37	--	37	39

Tabel 2.3. De lasten en baten van de openbare elektriciteitsbedrijven, die voortvloeien uit de verkoop van elektriciteit en warmte in 1976, 1977 en 1978.

Bron : Tabel 2.1. en tabel 2.2.

Tot nog toe is gesproken over de lasten van de P/D en D-bedrijven. Het uiteindelijke doel is deze lasten te splitsen in lasten ten behoeve van de opwekking (produktielasten) en lasten ten behoeve van de distributie. De laatste stap die dus nog gemaakt moet worden is de opsplitsing van de in tabel 2.3. genoemde lasten in produktielasten en distributielasten. Hierbij wordt zodanig geaggregeerd dat de produktielasten bestaan uit brandstof-, kapitaal- en overige kosten. De distributielasten worden onderverdeeld in kapitaalkosten, overige kosten en winst. Ook voor deze opsplitsing dienen weer de nodige veronderstellingen gemaakt te worden, die nu puntsgewijs aan de orde zullen komen.

1. De kapitaalkosten van productie- en distributiemiddelen worden geacht evenredig te zijn met de voor de levensduur gecorrigeerde aanschafwaarde.

De procentuele verdeling van de aanschafwaarde* over de verschillende activa blijkt in de loop der tijd vrijwel constant te zijn [4]. Uit deze verdeling en de veronderstelde levensduren worden in tabel 2.4. de kapitaalkosten berekend.

Activa	Aandeel in totale aanschafwaarde	Veronderstelde economische levensduur	Aandeel in totale kapitaalkosten	Kapitaalkosten 10 ⁶ gld		
				1976	1977	1978
Produktiemiddelen	37%	15 jr	49%	968	1030	1028
Distributiemiddelen	56%	25 jr	44%	869	924	924
Overig (Kantoorgebouwen, voertuigen e.d.)	7%	20 jr	7%	138	147	147
Totaal	100%		100%	1975	2101	2099

Tabel 2.4.: De kapitaalkosten van de vaste activa.

* De aanschafwaarde van de vaste activa op 31 december was in '76 22,2; '77 25,4; '78 27,8 en in 1979 f 29,7 mld.

De investeringsuitgaven lagen in deze jaren tussen f 1,8 mld en f 1,9 mld [4], wat ongeveer overeenkomt met ruim 10% van de totale investeringen in vaste activa in Nederland. Ter vergelijking: in de Verenigde Staten ligt dit percentage rond de 17% [5].

De hiervoor genoemde overige kapitaalkosten worden toegerekend aan de overige kosten en wel voor 3/4 aan de distributie ('76 f 104 mln, '77 f 110 mln) en voor 1/4 aan de produktie ('76 f 34 mln, '77 f 37 mln). Deze ietwat arbitraire verdeling berust op de veronderstelling dat verreweg het grootste deel van de overige activa gebruikt wordt bij de distributie.

2. De overige kosten worden gedefinieerd als de som van de onder punt 1 genoemde overige kapitaalkosten en de arbeidskosten, de kosten van het onderhoud dat door anderen is uitgevoerd, de kosten voor de boekhouding en de overige lasten, zoals deze in tabel 2.3. genoemd worden. Voor de opsplitsing van deze overige kosten naar produktie en distributie is de verdeling van de kapitaalkosten hierboven al bepaald. Bij de opsplitsing van de overige vier kostencategorieën wordt uitgegaan van de overeenkomstige kosten van de distributiebedrijven ('76 f 144 mln, '77 f 137 mln). Deze distributiebedrijven verzorgen ongeveer 25% van de verkoop en detail (levering rechtstreeks aan verbruikers)*.

Als we de genoemde kostencategorieën proportioneel achten met de verkoop en detail, dan zijn deze kosten dus 4 maal de kosten van de distributiebedrijven ('76 f 576 mln, '77 f 548 mln). Tezamen met de onder punt 1 genoemde overige kapitaalkosten vormen deze de totale overige kosten t.b.v. de distributie ('76 f 680, '77 f 658).

Voor de overige kosten t.b.v. de produktie wordt hierdoor gerekend met f 566 mln ('76) respectievelijk f 624 mln ('77). Deze bedragen zijn opgebouwd uit de overige kosten van de P/D bedrijven (f 964 mln resp. f 998 mln) verminderd met het deel dat toegerekend is aan de distributie (f 432 mln resp. f 411 mln) en vermeerderd met een deel van de overige kapitaalkosten (f 34 mln resp. f 37 mln).

3. Bij de hier gehanteerde opsplitsing van produktie en distributie ontstaat de uiteindelijke winst bij de distributie. Om deze reden wordt de gehele winst aan de distributie toegekend.
4. Alhoewel de warmtevoorziening deel uitmaakt van de totale energievoorziening door openbare bedrijven worden vanwege de duidelijkheid de lasten van deze warmtevoorziening in tabel 2.5 weggelaten.

* Gegevens ontleend aan SvDE 77, tabel A8, pag. 17 |1|

Voor deze warmtevoorziening wordt verondersteld dat de opbrengst hiervan (in 1976 f 33,7 mln voor 4,8 PJ en in 1977 f 37,2 voor 4,8 PJ) bestaat uit een vergoeding voor de gemiddelde fossiele brandstofkosten* en uit een vergoeding voor overige produktiekosten. Zodoende geldt voor de warmteleveringen:

	'76	'77
Vergoeding brandstofkosten	4,8 x 4,34 = 20,8	4,8 x 4,86 = 23,3
Vergoeding overige kosten	4,8 x 2,68 = 12,9	4,8 x 2,89 = 13,9
Totale lasten/baten	4,8 x 7,02 = 33,7	4,8 x 7,75 = 37,2

Bovenstaande bedragen worden verdisconteerd met de kosten van de produktie, omdat de P/D bedrijven de warmte leveren.

Uitgaande van bovenstaande veronderstellingen wordt in tabel 2.5. de lastenverdeling van de elektriciteitsvoorziening door openbare bedrijven weergegeven. Met nadruk wordt erop gewezen dat de gepresenteerde cijfers gemiddelden zijn. Dit houdt in dat de cijfers bijvoorbeeld ook de kapitaal-kosten van de instandhouding van overcapaciteit bevatten.

Om een idee te krijgen van de lastenverdeling over een langere periode zijn in tabel 2.6. hiervoor de gegevens afgeleid. Uit deze gegevens is de verdeling van de opbrengst in brandstofkosten, overige kosten en winst in figuur 2.1. en figuur 2.2. weergegeven. Hierbij dient bedacht te worden dat de totale winst van de elektriciteitsbedrijven, vanwege het beschikbare cijfermateriaal, toegerekend is aan elektriciteit.

Dit is in tegenstelling met het voorafgaande waar verondersteld is dat op elektriciteitslevering en op overige activiteiten procentueel gezien evenveel winst wordt gemaakt. Tevens dient opgemerkt te worden dat de brandstofkosten zoals die in figuur 2.1. en 2.2. voorkomen het saldo bevatten van de in- en uitvoer van elektriciteit en de aankoop van elektriciteit van de industrie. Uit de gegevens blijkt dat het brandstof-aandeel in de kWh-prijs tot "de oliecrisis" ('73/'74) gestaag gedaald is. Deze daling is in hoofdzaak te danken aan de rendementsverbetering van de elektriciteitscentrales, die weer verklaard wordt door de technische ontwikkeling. Het effect wordt nog versterkt door de relatieve daling van de brandstofprijzen ten opzichte van de arbeids- en kapitaalkosten.

* Deze kosten zijn terug te vinden in SvDE 1977, tabel A12 |1|

De stijging van de brandstofprijzen na '73/'74 heeft ervoor gezorgd dat het brandstofaandeel in 1979 weer terug is op het niveau van de jaren vijftig (ongeveer 40% van de kWh-prijs af-centrale bestond toen ook uit brandstofkosten).

In 1980 zal het brandstofaandeel zelfs om en nabij de 50% komen te liggen, doordat de prijs van zware stookolie t.o.v. 1979 met ongeveer 40% gestegen is. Het brandstofaandeel wordt voor een belangrijk deel bepaald door deze prijs doordat stookolie en aardgas (waarvan de prijs gekoppeld is aan die van stookolie) nog steeds voor een kleine 80% in de brandstofbehoefte van openbare centrales voorzien.

Het winstaandeel zien we over de periode '51/'72 gehalveerd worden van 20% tot 10%. Door de oliecrisis is de winst nog sterker onder druk komen te staan en maakt in '74/'75 nog 5% van de opbrengst uit. De laatste jaren is echter een aanzienlijke winstverbetering waar te nemen. Dit wordt niet alleen veroorzaakt door het vergrote winstaandeel (9% in 1978) maar ook doordat de elektriciteitsafzet de afgelopen tien jaar ongeveer verdubbeld is.

In 1980 is de winst van diverse elektriciteitsbedrijven teruggelopen. Terwijl op een stijgend elektriciteitsverbruik gerekend was daalde dit t.o.v. 1979 met ongeveer 0,2%*. Een gevolg hiervan is dat de vergoeding die voor de vaste kosten ontvangen werd minder was dan verwacht.

Overigens wordt geschat dat het totale elektriciteitsverbruik (dus inclusief de eigen opwekking in de industrie) in 1980 t.o.v. 1979 met 0,1% gedaald is.

* Eurostat, maart 1981.

Jaar	binnenl. elektr. verbruik via het openb. net Twh	Opbrengst		Winst			Brandstof				
		mln gld	ct per kWh	mln gld	ct per kWh	Aandeel in %	Fossiel mln gld	Elektr. mln gld	Totaal		Aandeel in %
									mln gld	ct per kWh	
51	5,5	406	7,3	85	1,5	21	155	20	175	3,2	43
52	5,9	498	8,4	120	2,0	24	188	23	211	3,6	42
53	6,5	546	8,5	118	1,8	22	197	16	213	3,3	39
54	7,2	591	8,2	126	1,8	21	201	17	218	3,0	37
55	7,9	635	8,1	115	1,5	18	223	37	260	3,3	41
56	8,6	729	8,4	122	1,4	17	298	45	343	4,0	47
57	9,2	822	9,0	135	1,5	16	355	46	401	4,4	48
58	9,7	854	8,8	138	1,4	16	336	50	386	4,0	45
59	10,5	874	8,4	143	1,4	16	316	59	375	3,6	43
60	11,6	924	8,0	153	1,3	17	303	59	362	3,1	39
61	12,2	943	7,7	156	1,3	17	286	49	335	2,7	36
62	13,4	1011	7,5	184	1,4	18	295	34	329	2,5	33
63	14,8	1095	7,4	190	1,3	17	314	36	350	2,4	32
64	16,3	1177	7,2	160	1,0	14	332	32	364	2,2	30
65	18,0	1287	7,2	165	0,9	13	345	43	386	2,1	30
66	20,1	1444	7,2	170	0,8	12	391	48	439	2,2	30
67	21,9	1581	7,2	151	0,7	10	420	51	471	2,2	30
68	25,1	1751	7,0	173	0,7	10	440	61	501	2,0	29
69	28,2	1817	6,4	205	0,7	11	427	10	437	1,5	24
70	31,3	2043	6,5	206	0,7	10	527	11	538	1,7	26
71	34,0	2311	6,8	236	0,7	10	644	-15	629	1,9	27
72	38,1	2475	6,5	256	0,7	10	608	-23	585	1,5	24
73	40,4	2770	6,8	196	0,5	7	750	-15	735	1,8	27
74	43,2	3235	7,4	158	0,4	5	919	-23	896	2,1	28
75	44,2	4379	9,8	237	0,5	5	1550	18	1568	3,5	36
76	47,9	5374	11,2	453	0,9	8	2014	14	2028	4,2	38
77	49,0	5813	11,9	556	1,1	10	2194	60	2254	4,6	39
78	51,6	5970	11,6	513	1,0	9	2125	48	2173	4,2	36
79	53,8	6700	12,5						2900	5,4	43
80	53,5	8000	15						4100	7,7	51

Tabel 2.6. Enige kengetallen van de openbare elektriciteitsvoorziening

Bron: Elektriciteitsverbruik	'51 t/m '72 SvdE	'54 t/m '73 tabel A10	1
	'73 t/m '79 E.i.N	'74 t/m '79	4
Opbrengst	'51 t/m '78 SvdE	'54 t/m '78 tabel A10	1
	'79 E.i.N	'79	4
Winst	'51 t/m '68 SvdE	'54 t/m '77 tabel A11	2
	'69 t/m '78 SvdE	'69 t/m '78 tabel A14	1
Brandstof	'51 t/m '68 SvdE	'54 t/m '68 tabel B13	1
	'69 t/m '78 SvdE	'69 t/m '78 tabel A12/A14	1
	'79	Schattingen m.b.v. E.i.N. '79	4

	1976			1977			1978			1979**	1980**
	Totaal 10 ⁶ gld	Per kWh*	Aandeel in totaal	Totaal 10 ⁶ gld	Per kWh*	Aandeel in totaal	Totaal 10 ⁶ gld	Per kWh*	Aandeel in totaal	Per kWh	Per kWh
<u>Produktie</u>											
Brandstof	2021	4,2 ct	38%	2205	4,5 ct	38%	2151	4,2 ct	36%	5,2 ct	7,7 ct
Kapitaal	968	2,0 ct	18%	1030	2,1 ct	18%	1028	2,0 ct	17%	2,0 ct	2,0 ct
Overige	553	1,2 ct	10%	610	1,2 ct	10,5%	720	1,4 ct	12%	1,4 ct	1,4 ct
(Totaal prod.)	(3542)	(7,4 ct)	(66%)	(3845)	(7,9 ct)	(66,5%)	(3899)	(7,6 ct)	(65%)	(8,6 ct)	(11,1 ct)
<u>Distributie</u>											
Kapitaal	869	1,8 ct	16%	924	1,9 ct	16%	924	1,8 ct	16%	1,8 ct	1,8 ct
Overige	680	1,4 ct	13%	658	1,3 ct	11,5%	777	1,5 ct	13%	1,5 ct	1,5 ct
Winst, excl. rente e.v.	269	0,6 ct	5%	326	0,7 ct	6%	322	0,6 ct	5%	0,6 ct	0,6 ct
(Totaal distr.)	(1818)	(3,8 ct)	(34%)	(1908)	(3,9 ct)	(32,5%)	(2023)	(3,9 ct)	(34%)	(3,9 ct)	(3,9 ct)
<u>Saldo elektr. inkoop</u>	14	0,0 ct	0%	60	0,1 ct	1%	48	0,1 ct	1%	-	-
Totaal	5374	11,2 ct	100%	5813	11,9 ct	100%	5970	11,6 ct	100%	12,5 ct	15 ct
w.v. winst, incl. rente e.v.	367	0,8 ct	7%	448	0,9 ct	8%	416	0,8 ct	7%		

Tabel 2.5. De lasten van de elektriciteitsvoorziening door openbare bedrijven.

* Het elektriciteitsverbruik via het openbare net, waarvan in appendix 2 voor enige jaren de cijfers gegeven worden, bedroeg in 1976 47.889 Gwh, 1977 48.980 Gwh en in 1978 51.640 Gwh

** Voor 1979 en 1980 zijn schattingen gemaakt, waarin de prijsverhogingen van zware stookolie zijn verdisconteerd en de overige kosten per kWh constant zijn gehouden.

FIG. 2.1: TOTALE OPBRENGST OPENBARE ELEKTRICITEITVOORZIENING, ONDERVERDEELD NAAR BRANDSTOFKOSTEN, OVERIGE KOSTEN EN WINST.

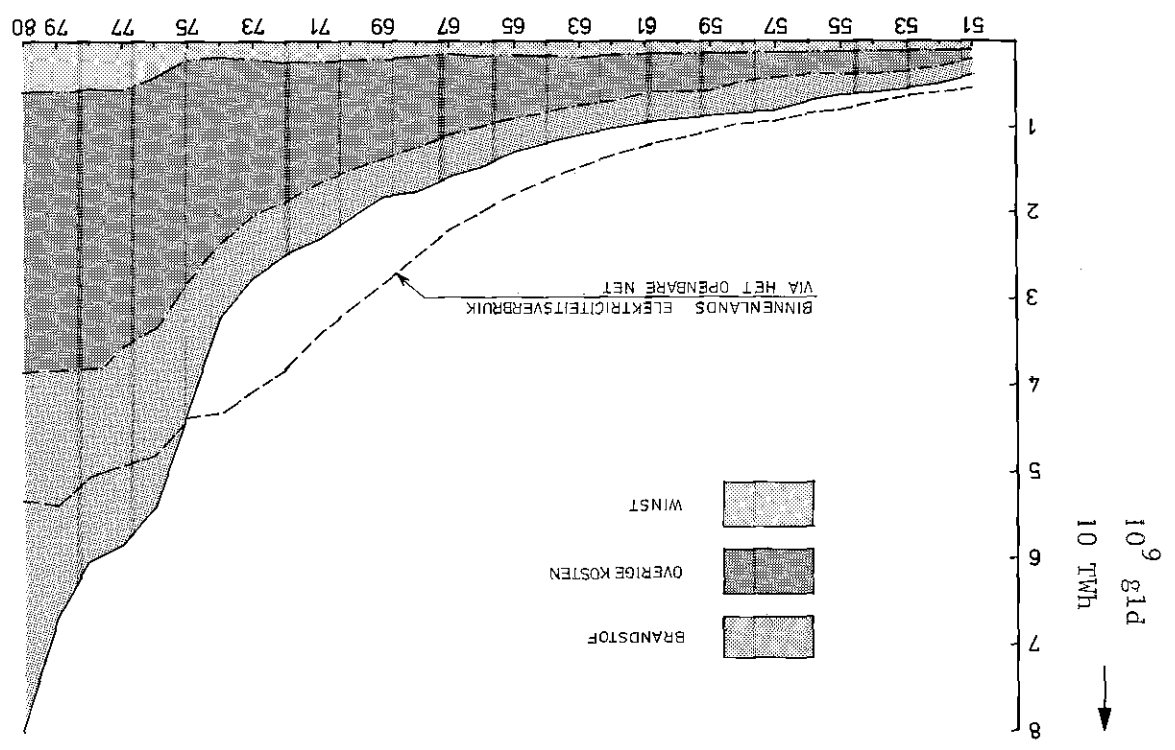
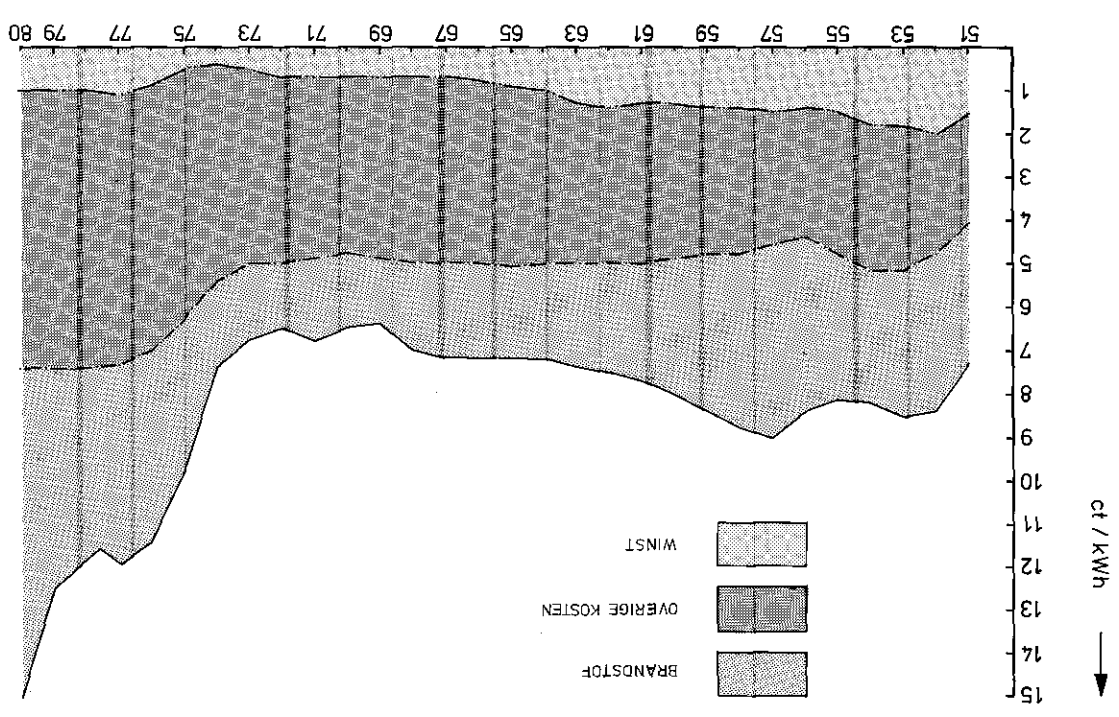


FIG. 2.2: GEMIDDELTE OPBRENGST PER KWH, ONDERVERDEELD NAAR BRANDSTOFKOSTEN, OVERIGE KOSTEN EN WINST.



3. BRANDSTOFKOSTEN

In het vorige hoofdstuk zijn de totale brandstofkosten gegeven ('76 f 2042 mln, '77 f 2228 mln). In de volgende tabel wordt een opsplitsing van deze kosten gegeven over de diverse energiedragers. De in deze tabel vermelde fysieke hoeveelheden en de totale kosten zijn afkomstig uit de SvDE 1977 |1|. De prijs per GJ is bepaald met behulp van de cijfers uit hoofdstuk 1.

Met nadruk dient vermeld te worden dat de cijfers in tabel 3.1. betrekking hebben op het verbruik van brandstoffen. Met name de gemiddelde verbruikswaarde van stookolie in 1976 (f 4,20/GJ) wijkt nogal af van de gemiddelde inkoopwaarde in 1976 (f 5,26/GJ). Dit wordt veroorzaakt doordat de eindvoorraad in 1975 (gemiddelde waarde f 3,78/GJ) voor een belangrijk deel de verbruikswaarde in 1976 heeft bepaald. Hierdoor was het mogelijk dat in 1976 de gemiddelde verbruikswaarde van stookolie lager was dan de prijs van aardgas (f 4,58/GJ).

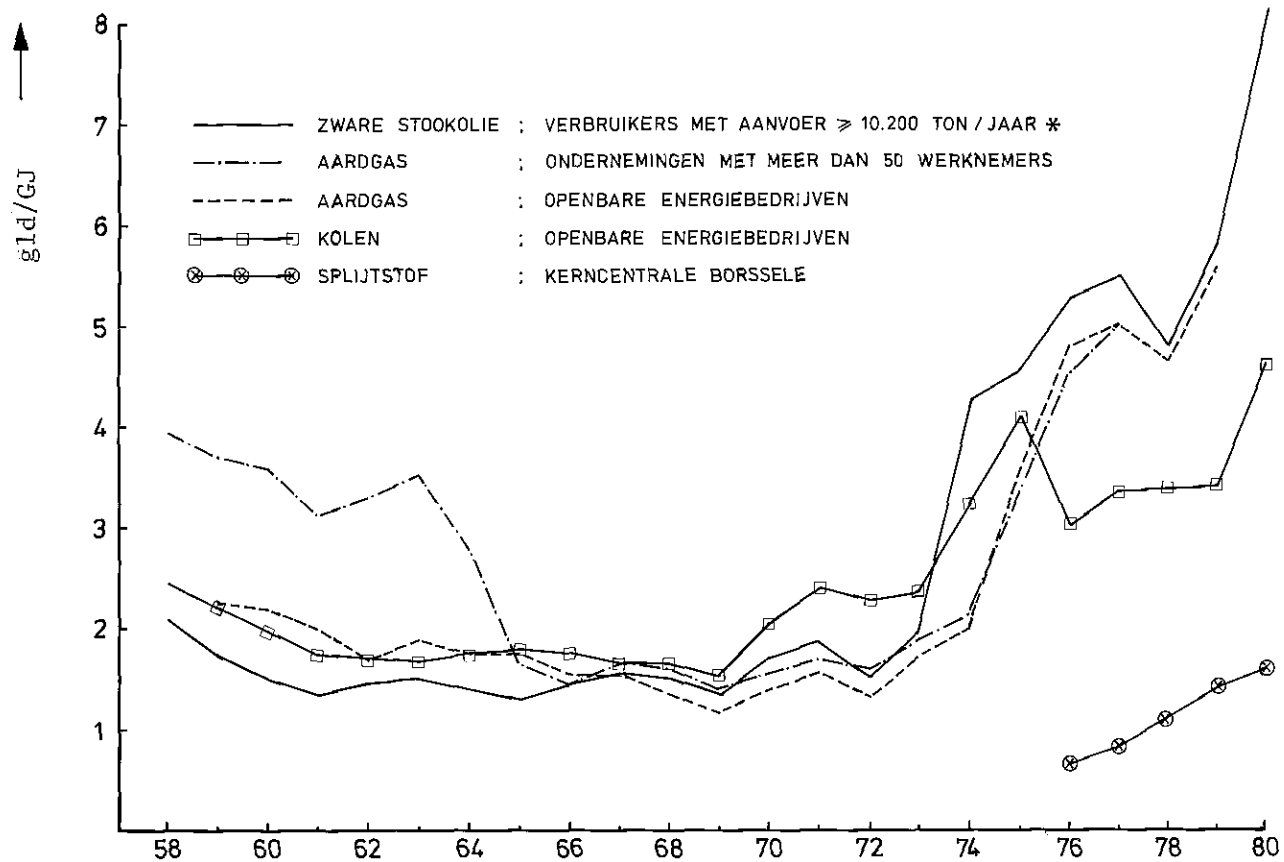
Voor enig inzicht in de inkooprijzen van de energiedragers die bij de elektriciteitsopwekking verbruikt worden, wordt in figuur 3.1. hiervan een beeld geschetst. Ter vergelijking is hierbij ook de gemiddelde aardgasprijs van grote industrieën opgenomen. Uit deze figuur blijkt dat de prijs van zware stookolie in 1980 bijna 5,5 maal zo hoog is als in 1972. De brandstofkosten per kWh zijn in dezelfde periode iets minder gestegen. Deze iets geringere stijging is o.a. te danken aan de introductie van kernenergie en de herintroductie van kolen. Zoals in figuur 3.1. te zien is ligt de kolenprijs in 1980 ongeveer 40% beneden de stookolieprijs, terwijl de splijtstofkosten ondanks de prijsstijging van 150% in de laatste 4 jaar ongeveer 80% goedkoper zijn. Het aandeel van zowel kolen als kernenergie in het brandstofpakket van de openbare centrales was in 1972 vrijwel nul. Momenteel ligt het aandeel van kernenergie rond de 8% en dat van kolen rond de 11%.

	1976			1977			1978		
	hoeveelheid*	prijs	waarde *10 ⁶	hoeveelheid	prijs	waarde *10 ⁶	hoeveelheid	prijs	waarde *10 ⁶
Steenkool	26,6 PJ 907.000 ton	f 2,96/GJ f 87/ton	f 78,9	40,3 PJ 1.375.000 ton	f 2,92/GJ f 85,5/ton	f 117,5	46,6 PJ 1.589.000 ton	f 3,02/GJ f 88,5/ton	f 140,7
Stookolie	37,8 PJ 942.000 ton	f 4,20/GJ f 168,7/ton	f 158,8	30,7 PJ 764.000 ton	f 5,26/GJ f 211,4/ton	f 161,5	85,4 PJ 2.127.000 ton	f 4,96/GJ f 199,1/ton	f 432,2
Gas-/dieselolie	0,6 PJ 14.100 ton	f 7,33/GJ f 314,4/ton	f 4,4	0,4 PJ 10.600 ton	f 9,25/GJ f 349,1/ton	f 3,7	0,6 PJ 15.400 ton	f 7,67/GJ f 296,3/ton	f 4,6
Gas**	387 PJ ³ 12,2 mld m ³	f 4,58/GJ ₃ 14,5 ct/m ³	f 1771,1	382,3 PJ ³ 12,0 mld m ³	f 4,98/GJ ₃ 15,8 ct/m ³	f 1904,9	339,1 PJ ³ 10,7 mld m ³	f 4,57/GJ ₃ 14,5 ct/m ³	f 1548,9
Overig fossiel***	p.m.		1,2	p.m.		6,1	p.m.		7,2
Totaal fossiel	452 PJ	f 4,46/GJ	f 2014,4	454,3 PJ	f 4,83/GJ	f 2193,7	471,1 PJ	f 4,50/GJ	f 2124,6
Splijtstof	42,5 PJ	f 0,67/GJ	f 28,4	40,8 PJ	f 0,83/GJ	f 33,8	44,2 PJ	f 1,09/GJ	f 48,1
Totaal brandstof	494,5 PJ	f 4,13/GJ	f 2042,8	495,1 PJ	f 4,50/GJ	f 2227,5	515,9 PJ	f 4,21/GJ	f 2172,7

Tabel 3.1. Verbruik van brandstoffen door openbare centrales in 1976, 1977, 1978.

Bron: SvDE, 1977, 1978 tabel A12 | 1 |
 NEH, 1976, 1977 | 3 |
 Gegevens PZEM | 6 |

* Inclusief eigen verbruik.
 ** Inclusief ongeveer 3% hoogovenmenggas
 *** Dit betreft geringe hoeveelheden petroleum, nafta, benzine en LPG waarvan de juiste omvang moeilijk te achterhalen is daarom pro memorie (p.m.) wordt opgevoerd



BRON o.a. : NEDERLANDSE ENERGIEHUISHOUDING 1978 2/3, 131
 ELEKTRICITEIT IN NEDERLAND 1979 141
 JAARVERSLAGEN EN BEGROTINGEN PZEM 161, 1101

* DE GEMIDDELDE INKOOPWAARDE VAN DEZE STOOKOLIE IS DE ZOGENAAMDE P-WAARDE OP GROND WAARVAN DE AARDGASPRIJZEN VOOR DE INDUSTRIE EN DE ELEKTRICITEITSCENTRALES WORDEN BEPAALD.

FIG. 3.1 : GEMIDDELDE INKOOPWAARDE VAN BRANDSTOFFEN.

4. KAPITAALKOSTEN VAN DE OPENBARE CENTRALES

Uit de bevindingen in hoofdstuk 2 volgt dat de kapitaalkosten (rente + afschrijvingen) voor de produktiemiddelen op f 968 mln in 1976 en op f 1030 mln in 1977 gesteld kunnen worden.

Het doel is bovenstaande bedragen te verdelen over de typen centrales, zoals die in hoofdstuk 1 genoemd worden. Hierbij wordt verondersteld dat in beginsel alle centrales worden afgeschreven volgens de annuïteitenmethode en op historische kostprijs (aanschafwaarde).

Deze veronderstelling gaat dus voorbij aan het feit dat het merendeel van de provinciale bedrijven afschrijft op vervangingswaarde. Ook wordt geen rekening gehouden met het feit dat diverse produktiemiddelen (met met name "oude" kleine eenheden) reeds afgeschreven zijn, terwijl deze nog wel meetellen als opgesteld vermogen. Voor een meer gedetailleerde benadering zijn gegevens over bijvoorbeeld aanschaf- c.q. vervangingswaarde van de ruim 100 produktie-eenheden noodzakelijk. Vanwege de geringe beschikbaarheid van deze gegevens is genoegen genomen met een globale verdeling van de kapitaalkosten.

Bij de bepaling van deze kosten maken we onderscheid tussen fossiel gestookte centrales en kerncentrales. Van deze laatste zijn namelijk zowel de kapitaalkosten als de aanschafwaarde bekend.

De totale investeringswaarde van de Borssele-centrale was op 31 december in 1976 f 276 mln en in 1977 f 280 mln, dit komt overeen met ruim f 600/kW*. De kapitaalkosten van de Borssele-centrale (zie appendix 1) waren in 1976 f 26,8 mln en in 1977 f 27,4 mln. Een en ander betekent een annuïteitsfactor van 0,095, wat bij de afschrijving over 25 jaar overeenkomt met een rente van 8%.

Voor de Dodewaard-centrale is vanwege de afwijkende afschrijvingsregels geen annuïteitsfactor te bepalen. De totale investeringswaarde in zowel 1976 als in 1977 kan op f 140 mln gesteld worden, terwijl de kapitaalkosten respectievelijk f 3,9 mln en f 5,3 mln waren.

Uit het bovenstaande volgt dat de kapitaalkosten van de fossiel gestookte centrales gelijk zijn aan $(968-30,7 =)$ f 937,3 mln in 1976 en

* De verzekerde waarde van de Borssele-centrale ligt aanzienlijk hoger dan de totale investeringswaarde namelijk rond de f 500 mln of f 1100/kW.

aan (1030-32,7 =) f 997,3 mln in 1977. De aanschafwaarde is gelijk aan de aanschafwaarde van alle centrales verminderd met die van de kerncentrales. Dit komt voor 1976 neer op (8210*-416=) f 7794 mln en voor 1977 op (9400*-428=) f 8972 mln. Dit betekent een annuïteitsfactor van 0,12 in 1976 en 0,11 in 1977 wat bij een veronderstelde economische levensduur van 15 jaar neerkomt op een rente van ongeveer 8%.

Met behulp van de annuïteitsfactoren en schattingen voor de aanschafwaarde zijn de kapitaalkosten per type centrale te bepalen. De aanschafwaarde voor de (voornamelijk met gas gestookte) piekcentrales wordt gelijkgesteld aan f 500/kW in 1976 en f 540/kW in 1977. Voor de "moderne" koleneenheden** wordt uitgegaan van een aanschafwaarde van f 770/kW in 1976 en f 850/kW in 1977. Deze cijfers liggen 25% boven de investeringswaarde die de SEP gebruikt voor de verrekening van vermogensoverschotten en -tekorten (1976: f 615/kW, 1977 f 680/kW). De vervangingswaarde voor de conventionele mix heeft als sluitpost gediend.

Het resultaat van bovenstaande veronderstellingen wordt in tabel 4.1. weergegeven.

* Uit de cijfers op pagina 16 blijkt dat de aanschafwaarde van de centrales (produktiemiddelen) voor 1976 gelijkgesteld kan worden aan 37% van f 22,2 mld en voor 1977 aan 37% van f 25,4 mld.

** Onder deze "moderne" koleneenheden worden eenheden verstaan, die na 1960 gebouwd zijn en een vermogen bezitten van 100 MW of meer.

<u>1976</u>	Vermogen	Aanschafwaarde		Kapitaalkosten	
		Totaal *10 ⁶	per kW	Totaal *10 ⁶	per kW
Piek	373 MW	f 187	f 500	f 22,5	f 60,1
Kolen	446 MW*	- 343	- 770	- 41,2	- 92,6
Conventioneel	12235 MW	- 7264	- 594	- 873,6	- 71,4
Tot. fossiel	13054 MW	f 7794	f 597	f 937,3	f 71,8
Borssele	443 MW	f 276	f 620	f 26,8	f 60,2
Dodewaard	52 MW	- 140	- 2800	- 3,9	- 78,0
Totaal	13549 MW	f 8210	f 606	f 968	f 71,4
<u>1977</u>					
Piek	373 MW	f 201	f 540	f 22,3	f 60,0
Kolen	693 MW**	- 575	- 830	- 63,9	- 92,3
Conventioneel	12866 MW***	- 8196	- 637	- 911,1	- 70,8
Tot. fossiel	13932 MW	f 8972	f 644	f 997,3	f 71,6
Borssele	443 MW	f 288	f 647	f 27,4	f 61,6
Dodewaard	52 MW	- 140	- 2800	- 5,3	- 106,0
Totaal	14427 MW	f 9400	f 651	f 1030	f 71,4

Tabel 4.1. De kapitaalkosten van de openbare centrales in 1976 en 1977.

* Deze 446 MW is het vermogen van de Amer 4 en 5, die in respectievelijk 1965 en 1966 gebouwd zijn.

** Deze 693 MW bestaat naast het vermogen van Amer 4 en 5, uit vermogen van Gelderland Zuid 11 en 12, die beide in 1963 gebouwd zijn en in 1977 omgebouwd zijn voor kolenstook.

*** Dit vermogen is exclusief het vermogen dat ter beschikking staat van Duitsland, te weten de helft (308 MW) van de Clauscentrale te Maasbracht.

5. OVERIGE PRODUKTIEKOSTEN

De overige produktiekosten zijn in hoofdstuk 2 (tabel 2.4.) bepaald op f 553 mln in 1976 en f 610 mln in 1977.

Zowel in 1976 als in 1977 was de binnenlandse elektriciteitsproductie ongeveer gelijk aan 180,5 PJ, zodat de gemiddelde overige produktiekosten 3,07 gld/GJ in 1976 en 3,38 gld/GJ in 1977 bedragen. Voor de verdeling van deze kosten over de fossiel gestookte centrales en de kerncentrales maken we gebruik van de produktiekosten van de kerncentrales zoals die in appendix 1 worden afgeleid. Een en ander leidt tot de volgende resultaten.

<u>1976</u>	Netto elektricit. prod. in PJ	Overige produktiekosten		
		totaal	per kWh	per GJ
Fossiel gestookte centrales	167,3	f 507,6 mln	1,14 ct	f 3,03
Borssele	11,7	f 30,2 mln	0,93 ct	f 2,58
Dodewaard	1,5	f 15,2 mln	3,70 ct	f 10,13
Totaal	180,5	f 553 mln	1,15 ct	f 3,07
<u>1977</u>				
Fossiel gestookte centrales	168,0	f 549,1 mln	1,20 ct	f 3,27
Borssele	11,2	f 33,8 mln	1,10 ct	f 3,02
Dodewaard	1,3	f 27,1 mln	7,50 ct	f 20,85
Totaal	180,5	f 610 mln	1,25 ct	f 3,38

Tabel 5.1. De overige produktiekosten in 1976 en 1977.

6. DISTRIBUTIELASTEN

De lasten die toegekend kunnen worden aan de distributie van elektriciteit zijn, zoals uit tabel 2.4. volgt, gelijk aan f 1818 mln in 1976 en f 1908 mln in 1977. Deze bedragen bevatten niet alleen de kosten van distributie maar ook de winst (exclusief rente eigen vermogen) die bij de elektriciteitsvoorziening ontstaat.

Deze lasten willen we toekennen aan hoogspannings- respectievelijk laagspanningsdistributie. Dit wordt gedaan door het verschil te bepalen tussen de opbrengst van de elektriciteitslevering nà hoogspanning en de lasten die vóór hoogspanning gelden. Hiervoor worden in tabel 6.1. de opbrengsten van de eindverbruikers gegeven.

Bij de opzet van deze tabel is verondersteld dat per GJ de opbrengst van de grote industrieën 10% lager is dan de opbrengst van de overige industrie. Verder is gebruik gemaakt van de inkoopprijs van de distributiebedrijven (8,83 ct/kWh in 1976 en 9,30 ct/kWh in 1977*). Deze bedrijven verzorgen echter naast de laagspanningsdistributie ook een deel van de hoogspanningsdistributie. Vandaar dat de prijs die geldt na alle hoogspanningsdistributie iets hoger genomen is dan de inkoopprijs van de distributiebedrijven.

Uit tabel 6.1. is met behulp van tabel 2.5. op de volgende wijze een opsplitsing van de distributielasten (mln gls) te geven.

	Hoogspanning		Laagspanning	
	1976	1977	1976	1977
Opbrengst van levering	4356	4742	3180	3462
Waarde voor distributie	<u>3556**</u>	<u>3905**</u>	<u>2162</u>	<u>2391</u>
Distributielasten totaal	800	837	1018	1071
Per afgegeven PJ	4,5	4,6	12,7	12,7

* SvdE 1977, tabel A8 |1|

** Dit bedrag is gelijk aan de totale produktiekosten plus het saldo van in-/uitvoer en de aankoop van elektriciteit van de industrie

1976

1977

Eindverbruiker	1976			1977		
	Hoeveelheid in PJ	Prijs gld/GJ	Totale opbrengst mln gld	Hoeveelheid in PJ	Prijs gld/GJ	Totale opbrengst mln gld
Basisindustrie	46.1	22.3	1029	45.4	24.0	1089
Overige industrie	22.8	24.8	565	30.0	26.7	801
Transport	3.3	34.1	114	3.3	36.4	119
Raffinaderijen	4.1	22.3	92	4.1	24.0	99
Overig verbruik via hoogspanningsnet	15.9	24.8	394	9.1	26.7	243
Levering aan laagspanningsnet	84.8	25.5	2162	89.2	26.8	2391
Binnenlandse levering via hoogspanningsnet	177.2	24.6	4356	181.0	26,2	4742
Gezinshuishoudingen	48.6	40.8	1980	49.1	42.7	2087
Overig verbruik via laagspanningsnet	31.4	38.2	1200	35.3	39.0	1375
Totale levering via laagspanningsnet	80	39.8	3180	84.4	41.0	3462
Totaal binnenlands elektriciteitsverbruik via het openbare net	172.2	31.2	5374	176.2	33.0	5813

Tabel 6.1. Elektriciteitslevering via het openbare net en de opbrengst daarvan in 1976 en 1977

Bron : o.a. SvdE 1977 |1|

7. TOTAAL OVERZICHT

Met behulp van de resultaten uit de voorgaande hoofdstukken is voor de jaren 1976 en 1977 een verdeling van lasten en baten samen te stellen, die in tabel 7.1. gegeven wordt. De enige uitbreiding in deze tabel ten opzichte van de gegevens in de vorige hoofdstukken is de opsplitsing van het saldo elektriciteitsinkoop in invoer, uitvoer en aankopen van vuilverbrandingsinstallaties en industrie.

Van de industrie is bekend dat deze voor de geleverde elektriciteit alleen een brandstofvergoeding ontving. Voor de bepaling van de waarde van de ingevoerde en uitgevoerde elektriciteit is gebruik gemaakt van de statistiek van de buitenlandse handel [7]. Opmerkelijk is dat de prijs van de ingevoerde elektriciteit (4 à 4,5 ct/kWh in 76/77) onder de produktiekosten ligt van de moderne produktiemiddelen in eigen land. Dit wordt veroorzaakt doordat de ingevoerde elektriciteit afkomstig is van goedkope waterkrachtenergie, waarvan in Europa in 1977 en 1978 een aanzienlijk overschot bestond [4].

De waarde van de elektriciteit uit vuilverbrandingsinstallaties is gebaseerd op de prijs die het GEB te Amsterdam en het GE te Den Haag voor deze elektriciteit ontvangen (4,5 à 5 ct/kWh in 76/77) [8], [9]. Zou men alle kosten van de betreffende vuilverbrandingsinstallaties toerekenen aan de geleverde elektriciteit dan zou de kWh-prijs ongeveer drie maal zo hoog uitkomen. In 1980 is de vergoeding voor deze elektriciteit inmiddels opgelopen tot 7,5 ct/kWh. Aangezien 1 ton huisvuil ongeveer 350 kWh levert komt dit overeen met f 26,-- per ton huisvuil. De huidige vergoeding is gebaseerd op de bespaarde brandstof in andere elektriciteitcentrales. Als ook een vergoeding gegeven zou worden voor de overige bespaarde kosten (kapitaalkosten en produktiekosten) dan zou mede door de stijgende brandstofprijzen elektriciteitsopwekking uit vuilverbranding steeds interessanter worden. Gezien de huidige moeilijkheden met de verwerking van huisvuil verdient deze optie voor de toekomstige energievoorziening dan ook zeker aandacht, hoewel opties buiten de energievoorziening (m.n. composteren) nog aantrekkelijker kunnen zijn. In figuur 7.1. worden de gegevens over 1977 van tabel 7.1. in geaggregeerde vorm grafisch weergegeven. Uit deze figuur blijkt dat 45% van de geleverde elektriciteit naar de industrie* gaat. Van de totale baten

* Industrie hier gedefinieerd als de som van basisindustrie, overige industrie en olieraffinaderijen.

(f 5,8 mld) is 34% afkomstig van de industrie. Bij de gezinshuishoudingen geldt de omgekeerde verhouding (28% van de elektriciteit tegenover 36% van de baten). Dit wordt veroorzaakt doordat vrijwel alle elektriciteitsleveringen aan de industrie via transmissie (hoogspanning) geschiedt. Bij de gezinshuishoudingen volgt na deze transmissie nog de vrij kostbare laagspanningsdistributie (ongeveer 4,6 ct per gedistribueerde kWh). Bij de overige gebruikers is het aandeel in de geleverde elektriciteit iets kleiner dan het aandeel in de totale baten (27% van de elektriciteit tegenover 30% van de baten). Dit komt doordat deze categorie nog een groot gedeelte van de elektriciteit rechtstreeks via het hoogspanningsnet ontvangt.

	1976		1977	
<u>Brandstofkosten per PJ input</u>				
Kolen	26,6 * 2,96	= 78,9	40,3 * 2,92	= 117,5
Stookolie	37,8 * 4,20	= 158,8	30,7 * 5,26	= 161,5
Gas-/dieselolie	0,6 * 7,33	= 4,4	0,4 * 9,25	= 3,7
Gas	387,0 * 4,58	= 1771,1	382,0 * 4,98	= 1904,9
Overig fossiel		1,2		6,1
Splijtstof	42,5 * 0,67	= 28,4	40,8 * 0,83	= 33,8
Totaal	494,5 * 4,13	= 2042	495,1 * 4,50	= 2228
<u>Kapitaalkosten per MW</u>				
Piekc centrales	373 * 0,0601	= 22,5	373 * 0,0600	= 22,3
Conventionele mix	12235 * 0,0714	= 873,6	12866 * 0,0708	= 911,1
Kolencentrales	446 * 0,0926	= 41,2	693 * 0,0923	= 63,9
Borssele	443 * 0,0602	= 26,8	443 * 0,0616	= 27,4
Dodewaard	52 * 0,078	= 3,9	52 * 0,1060	= 5,3
Totaal		= 968		= 1030
<u>Overige produktiekosten per PJ</u>				
<u>elektriciteit output</u>				
Fossiel gestookte centrales	167,3 * 3,03	= 507,6	168,0 * 3,27	= 549,1
Borssele	11,7 * 2,58	= 30,2	11,2 * 3,02	= 33,8
Dodewaard	1,5 * 10,13	= 15,2	1,3 * 20,85	= 27,1
Totaal		= 553		= 610
Produktiekosten voor warmtevoorz.		13		14
<u>Elektriciteitsinkoop per PJ</u>				
Invoer	0,1 * 11,2 (4,0 ct/kWh)	= 1	3,5 * 11,3 (4,1 ct/kWh)	= 40
Vuilverbranding	1,2 * 12,9 (4,6 ct/kWh)	= 16	1,2 * 13,6 (4,9 ct/kWh)	= 17
Industrie	0,3 * 11,6 (4,2 ct/kWh)	= 3	0,2 * 12,5 (4,5 ct/kWh)	= 3
<u>Distributielasten per PJ</u>				
<u>elektriciteit output</u>				
Hoogspanning	177,5 * 4,5	= 800	181 * 4,6	= 837
Laagspanning	80 * 12,7	= 1018	84,4 * 12,7	= 1071
Totaal		= 1818		= 1908
Totale lasten/baten		5414		5850
<u>Elektriciteitsopbrengst per PJ</u>				
Basisindustrie	46,1 * 22,3 (8,0 ct/kWh)	= 1029	48,4 * 24,0 (8,6 ct/kWh)	= 1089
Raffinaderijen	4,1 * 22,3 (8,0 ct/kWh)	= 92	4,1 * 24,0 (8,6 ct/kWh)	= 99
Overige industrie	22,8 * 24,8 (8,9 ct/kWh)	= 565	30,0 * 26,7 (9,6 ct/kWh)	= 801
Transport	3,3 * 34,1 (12,3 ct/kWh)	= 114	3,3 * 36,4 (13,1 ct/kWh)	= 119
Uitvoer	0,3 * 16,4 (5,9 ct/kWh)	= 6	0,0	
Overigen via hoogspanningsnet	15,9 * 24,8 (8,9 ct/kWh)	= 394	9,1 * 26,7 (9,6 ct/kWh)	= 243
Gezinshuishoudingen	48,6 * 40,8 (14,7 ct/kWh)	= 1980	49,1 * 42,7 (15,4 ct/kWh)	= 2087
Overigen via laagspanningsnet	31,4 * 38,2 (13,8 ct/kWh)	= 1200	35,3 * 39,0 (14,0 ct/kWh)	= 1375
Totaal		= 5380		= 5813
Warmteopbrengst	4,8 * 7,0	34	4,8 * 7,8	37

Tabel 7.1. Lasten en baten van de openbare elektriciteits- en warmtevoorziening in 1976 en 1977 (mln gld)

Bron : Hoofdstuk 1 t/m hoofdstuk 6

Statistiek van de buitenlandse handel 1976, 1977 |7|

Jaarverslagen 1976, 1977 GEB Amsterdam |8|

Jaarverslagen 1976, 1977 GE Den Haag |9|

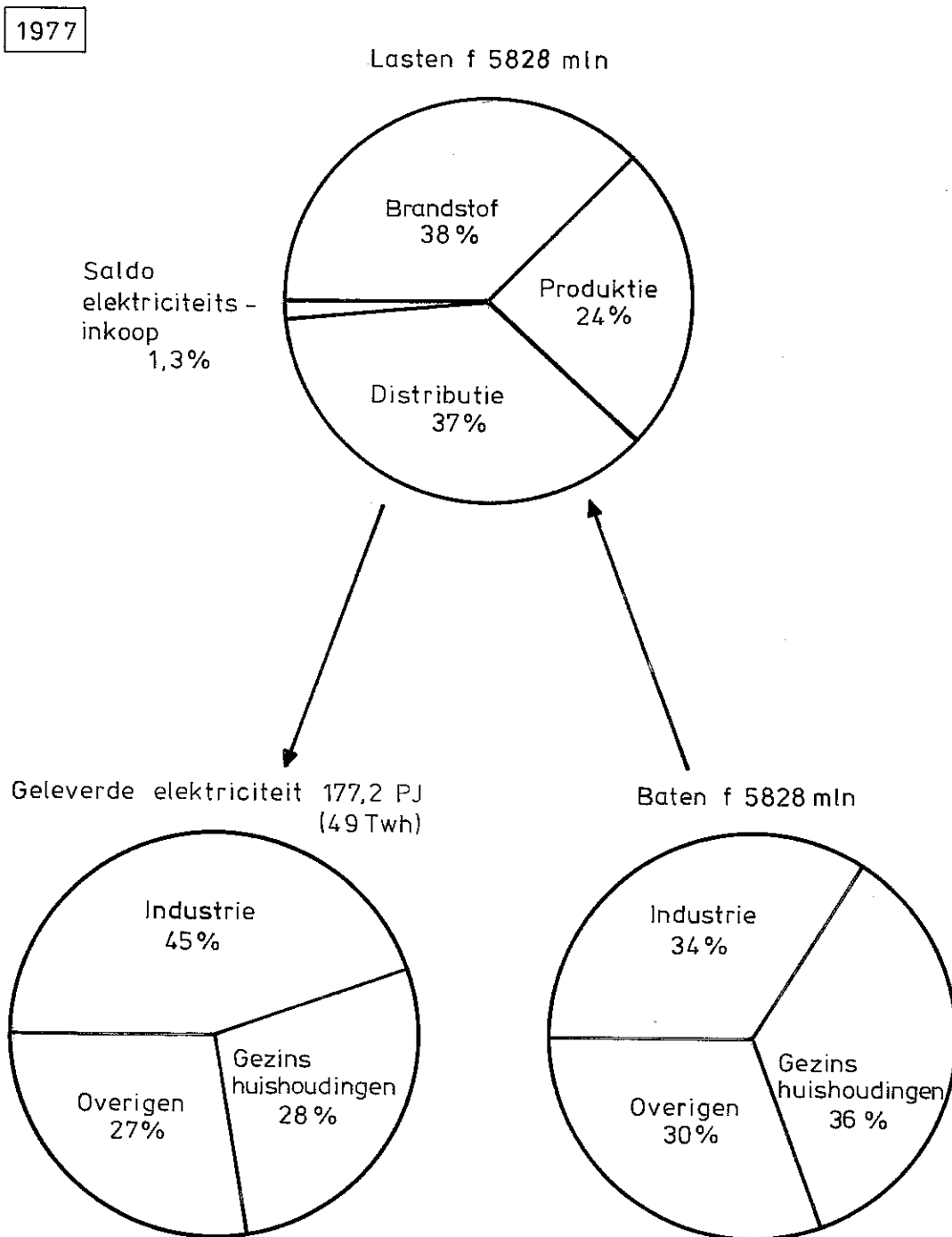


FIG.7.1 : DE LASTEN EN BATEN VAN DE OPENBARE ELEKTRICITEITSVOORZIENING

BRON : TABEL 7.1

8. REFERENTIES

- [1] Centraal Bureau voor de Statistiek
Statistiek van de elektriciteitsvoorziening in Nederland
Jaren 1954 t/m 1978
Den Haag, Staatsuitgeverij
- [2] Boonekamp, P.G.M.
Een beschrijving van SELFE, een model van de Nederlandse energievoorziening
Verschijnt in 1981
- [3] De Nederlandse energiehuishouding
Uitkomsten van maand- en kwartaaltellingen,
(1976), 4; (1977), 4 en (1978), 2/3
Uitgave van het Centraal Bureau voor de Statistiek
- [4] Directie Arnhemse instellingen van de Nederlandse elektriciteitsbedrijven
Elektriciteit in Nederland
Jaren 1974 t/m 1979
Arnhem
- [5] Ministerie van Economische Zaken
Bedrijfstakken verkend 1977
Den Haag, Staatsuitgeverij, september 1977
Deel 8: Aardolie-raffinaderijen, aardgas en elektriciteit
- [6] N.V. Provinciale Zeeuwse Energie-Maatschappij
Jaarverslagen 1973 t/m 1979
Middelburg, N.V. PZEM
- [7] Maandstatistiek van de buitenlandse handel, per goederensoort, 27
(1976), 12 (december) en 28 (1977), 12 (december)
Uitgave van het Centraal Bureau voor de Statistiek
- [8] Gemeente Amsterdam
Jaarverslagen 1976 en 1977
Hoofdstuk 7: Gemeente-energiebedrijf
Hoofdstuk 13: Stadsreiniging
Amsterdam
- [9] Gemeentelijk Energiebedrijf 's-Gravenhage
Jaarverslagen 1976 en 1977
Den Haag, GEB
- [10] N.V. Provinciale Zeeuwse Energie-Maatschappij
Begroting 1980, 1981
Middelburg, N.V. PZEM
- [11] Koninklijk Instituut van Ingenieurs
Werkgroep uit de Afdeling Kerntechniek
Rapport over de kosten van kernenergie in Nederland
Den Haag, KIVI, 1978
- [12] Energie Komitee Zeeland
Zwartboek kerncentrale Borssele
Middelburg, EKZ, 11 december 1979
- [13] College van Gedeputeerde Staten van Zeeland
Nota inzake verschillende aspecten van de kernenergiecentrales
te Borssele en te Doel, nr. 1-425
+ Bijlagen
Middelburg, augustus 1979
- [14] N.V. Gemeenschappelijke Kernenergiecentrale Nederland
Jaarverslagen 1968 t/m 1979
Arnhem, N.V. GKN
- [15] Ministerie van Economische Zaken
Nota energiebeleid
Den Haag, Staatsuitgeverij, 1980
Deel 3: Brandstofinzet centrales
Tweede Kamer, zitting 1979-1980, 15802, nrs. 11-13.
- [16] N.V. Samenwerkende Elektriciteit-Productiebedrijven
Verslag over het jaar 1979
Arnhem, SEP, juni 1980
- [17] Koninklijk Instituut van Ingenieurs
Werkgroep uit de Afdeling Technische Economie en de Afdeling voor Kerntechniek
Rapport over de kosten van elektriciteit uit kolen in Nederland
Den Haag, KIVI, 1978
- [18] Boer, G.A. de
De kosten van kernenergie en kolen in 1981 in Nederland
Tekst van een lezing op het symposium "Rekenen op kernenergie", georganiseerd door de
Economische Faculteit van de Gemeentelijke Universiteit Amsterdam en gehouden op 12 en
13 februari 1981
Symposiumverslag verschijnt in september 1981

APPENDIX I: De historische kosten van kernenergie in Nederland

Bij de beschouwing van de historische kosten van elektriciteit uit kernenergie dient onderscheid gemaakt te worden tussen de experimentele centrale te Dodewaard en de commerciële centrale te Borssele.

Van de centrale te Dodewaard, die beheerd wordt door de N.V. Gemeenschappelijke Kernenergiecentrale Nederland (GKN) worden de relevante gegevens in tabel A.1. weergegeven. De hoge kWh-prijs van deze centrale (de laatste jaren ongeveer 10 ct) wordt veroorzaakt doordat alle kosten van de GKN toegerekend worden aan de geproduceerde elektriciteit. Deze elektriciteit wordt afgenomen door de overige elektriciteitsproducenten, die op deze manier de kosten dragen van de experimenten, waar het GKN zich in hoofdzaak mee bezig houdt.

Sluiting van de Dodewaard centrale op dit moment zou volgens de directie van het GKN een verlies van ruim f 500 mln opleveren *). Voor een analyse van deze kosten zijn de gegevens van het GKN ontoereikend. Uit de gegevens in tabel A.2. blijkt dat de boekwaarde van de Borssele centrale van 1973 tot en met 1980 niet afneemt en nog steeds ruim f 250 mln bedraagt. Dit wordt veroorzaakt doordat de investeringen in deze jaren de afschrijvingen overtreffen. Deze investeringen (f 10 mln à f 15 mln per jaar) betreffen onder andere verbetering van de koelwatervoorzieningen, de afvalverwerking en de vergroting van de veiligheid.

De relatief lage afschrijvingen (tot 1979 ongeveer f 8 mln per jaar) vinden hun oorzaak in de annuïtaire wijze van afschrijven. Dit betekent dat per gulden boekwaarde jaarlijks een gelijk bedrag aan kapitaalkosten geldt. In het begin van de afschrijvingstermijn bestaat dit bedrag voor een klein deel uit afschrijvingen en voor een groot gedeelte uit rente. Gedurende de afschrijvingsperiode zullen jaarlijks de afschrijvingen toenemen en de rente afnemen.

Uit de gemiddelde netto produktie tot en met 1978 (ongeveer 3250 GWh) volgt een gemiddelde bedrijfstijd van een kleine 80%. Deze gunstige bedrijfstijd heeft ertoe bijgedragen dat de kWh-prijs tot 1978 rond de 2,5 ct is blijven schommelen.

De reparatie die in december 1979 en januari 1980 plaats vond veroorzaakt in 1979 echter een lagere bedrijfstijd (75%) en hogere produktiekosten

*) Volkskrant 20-1-1981

(m.n. de onderhoudskosten stijgen in dat jaar met 50%). De kWh-prijs stijgt hierdoor tot 4,2 ct. Mede hierdoor komt het exploitatie resultaat van de elektriciteitssector van de PZEM in 1979 uit op een verlies van f 3,8 mln.

In 1980 ziet het beeld er heel wat rooskleuriger uit. Ondanks de eerder genoemde reparatie wordt namelijk verwacht dat de bedrijfstijd 89% zal zijn (o.a. doordat in 1980 geen splijtstofwisseling heeft plaatsgevonden). Deze hoge bedrijfstijd heeft er ook voor gezorgd dat meer kern-elektriciteit beschikbaar is gekomen voor andere verbruikers dan PÉchiney *). De prijs voor deze elektriciteit is grotendeels gebaseerd op de dure fossiele brandstoffen. Een en ander leidt ertoe dat voor 1980 het eerder genoemde exploitatieresultaat positief zal zijn (f 6,8 mln).

Voor 1981 wordt een kWh-prijs van 4,9 ct verwacht. Deze vindt zijn oorzaak in een relatief lage bedrijfstijd (75%) en hogere kosten, doordat in 1981 in tegenstelling tot 1980 wel een splijtstofwisseling zal plaatsvinden. Mede hierdoor wordt verwacht dat het exploitatieresultaat van de elektriciteitssector van de PZEM een verlies van f 8,7 mln zal laten zien.

In de verdere toekomst zullen de kosten van de Borssele-centrale zeker blijven stijgen. De kapitaalkosten zullen toenemen vanwege de investeringsprojecten die nog op stapel staan (vanaf 1981 voor een totale waarde van f 83 mln). Deze investeringen moeten in een steeds kortere periode worden afgeschreven. Ook de uraanprijzen blijven zich in opwaartse richting bewegen, terwijl de kosten van opwerking waarschijnlijk nog harder zullen stijgen. Uit de PZEM-informatie |6, 10| is niet duidelijk of de definitieve opslag van radio-actief materiaal in de kostprijs is opgenomen. Als dit niet het geval is zal ook deze post de toekomstige kWh-prijs doen stijgen.

Doordat de PZEM voor 1982, 1983 en 1984 verder verwacht dat de veronderstelde 2% stijging van de elektriciteitsstarieven (exclusief brandstof) achterblijft bij de veronderstelde stijging van bijvoorbeeld de lonen (ongeveer 5%) en de vaste activa (6%) wordt het exploitatie verlies in de elektriciteitssector in deze jaren geraamd op respectievelijk f 8,5 mln, f 13,2 mln en f 14,9 mln.

Volgens berekeningen van Gedeputeerde Staten van Zeeland |3| zouden

*) Deze aluminiumfabriek vraagt constant een vermogen van 300 MW |13|. De Borssele-centrale heeft een vermogen van 443 MW.

bij sluiting van de Borssele-centrale deze bedragen jaarlijks verhoogd worden met f 60 mln, als P echiney gesloten zou worden en met f 190 mln, als P echiney open blijft en tegen hetzelfde lage tarief elektriciteit geleverd krijgt. Dit laatste bedrag komt ongeveer overeen met de kosten van sluiting, over de gehele periode dat Borssele nog open is, van f 3,5   f 4 mld *).

Volgt men echter de kostprijsberekeningen van het Energie Komitee Zeeland [12] (10 ct per kWh, dus ruim een verdubbeling van de huidige 4 ct) dan zou het geraamde verlies voor 1981 t/m 1984 nu al f 150 mln hoger moeten zijn. In dit geval zou sluiten of openhouden van Borssele in financieel opzicht weinig uitmaken.

De bovenstaande beschouwing wil slechts aangeven dat de sluitingskosten van Borssele moeilijk te bepalen zijn. Onzekerheid omtrent de kosten van bijvoorbeeld opwerking, definitieve afvalberging en ontmanteling **) en de wijze waarop deze factoren in de kostprijs van Borssele verwerkt zijn, is hier debet aan.

Bij de bepaling van de kosten van toekomstige kerncentrales zijn in principe alle kostprijsbepalende factoren onzeker. Deze hangen namelijk nauw samen met de technische ontwikkeling en de gewenste mate van veiligheid of het geaccepteerde risiconiveau.

Door het Ministerie van Economische Zaken (EZ) [15] zijn onder bepaalde veronderstellingen hieromtrent schattingen gemaakt van zowel de toekomstige kosten van een kerncentrale als die van een kolencentrale. Illustratief in dit verband is tabel A.3., waarin naast historische cijfers van de Borssele-centrale enige EZ-cijfers worden gezet tezamen met een schatting van de gemiddelde kWh-prijs (af-centrale) in 1980. Uit tabel A.3. blijkt dat de stijging van de kWh-prijs van de Borssele-centrale vooral te wijten is aan de stijging van de splijtstofkosten die de laatste 4 jaar per kWh bijna 150% duurder zijn geworden. De geringe stijging van de kapitaalskosten wordt veroorzaakt door de reeds eerder genoemde investeringen, terwijl de produktiekosten met name door de post onderhoud zijn gestegen. De fluctuatie in zowel kapitaal- als produktiekosten wordt verder voor een deel verklaard door de wisselende bedrijfstijd.

*) Minister van Aardenne in de Tweede Kamer op 18 januari 1980.

**) Vanaf 1978 wordt hiervoor jaarlijks f 2,023 mln gereserveerd. Bij een rente van ongeveer 8% zou dit in 1998 resulteren in een bedrag van f 100 mln.

Deze bedrijfstijd is mede de oorzaak van de lagere kWh-prijs van de Borssele-centrale (4 ct) t.o.v. de kWh-prijs die EZ noemt (6 ct).

Bij een verdere vergelijking blijkt dat de kapitaalkosten volgens EZ aanzienlijk hoger uitvallen dan die van de Borssele centrale, terwijl zowel de produktie- als de splijfstofkosten lager uitkomen. Het zou te ver voeren als hier werd ingegaan op de veronderstellingen en definitieverschillen die aan beide kWh-prijzen ten grondslag liggen. De grootste verschillen zijn echter wel aan te geven.

De investeringen in de Borssele-centrale waren in 1973 f 585/kW, terwijl EZ uitgaat van f 2750/kW. Neemt men daarbij in ogenschouw dat de Borssele-centrale in 25 jaar afgeschreven wordt tegenover de 20 jaar die EZ hanteert, dan is voor het grootste deel het verschil in kapitaalkosten verklaard.

De verklaring van de lagere produktiekosten volgens EZ t.o.v. die van de Borssele-centrale moet gezocht worden in de eenheidsgrootte (EZ 940 MW, Borssele 443 MW). Verondersteld kan worden dat naarmate de eenheidsgrootte toeneemt de produktiekosten per kWh dalen.

Het verschil in splijfstofkosten is niet geheel te achterhalen. Opvallend is wel dat EZ uitgaat van een uraniumprijs van f 190/kg, terwijl de SEP (Samenwerkende Elektriciteit-Produktiebedrijven) op de balans van 1979 voor de voorraad uranium (300 ton) een historische aanschafwaarde van ruim f 76 mln hanteert [16]. Dit uranium (f 255/kg) was naast Borssele en Dodewaard (gezamenlijk gebruik 50 ton per jaar) bestemd voor eventuele nieuwe kerncentrales*). Ook de verwachte verhoging van de Borssele-kostprijs in 1981 door met name verhoogde produktie- en splijfstofkosten wekt de indruk dat deze posten in de EZ-studie aan de lage kant zijn.

De berekeningen van EZ zijn gebaseerd op een studie van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs (KIVI) uit 1977 [11], [17]. Het KIVI zelf heeft onlangs ook nieuwe berekeningen gemaakt [18], waarvan de resultaten in tabel A.3. vermeld zijn. Zonder in te gaan op de verschillende veronderstellingen achter de EZ- en de KIVI-kosten blijkt dat in betrekkelijk korte tijd een aanzienlijke verhoging van de verwachte kWh-prijs heeft plaatsgevonden. Uit tabel A.3. blijkt dit overigens in versterkte mate met betrekking tot de kWh-prijs van een kolencentrale te gelden.

* Volkskrant 13-6-1980.

Tot slot kan met behulp van tabel A.3. een vergelijking gemaakt worden tussen de kostprijs van de Borssele centrale (4 ct) en de schatting voor de gemiddelde af centrale prijs (11,1 ct) in 1980.

Uit tabel A.3. en eerder vermelde gegevens zou geconcludeerd kunnen worden dat Borssele een kleine 7% van de elektriciteitsvraag dekt*) tegenover een kleine 2% van de totale kosten van de openbare elektriciteitsvoorziening. Hierbij dient echter, naast de reeds eerder genoemde discutabele Borssele-kostprijs, een aantal andere factoren in ogenschouw te worden genomen. Op de eerste plaats draait de Borssele-centrale in basislast, terwijl de andere centrales ook voor de piekvraag moeten zorgen. Dit betekent voor deze centrales een iets lager rendement (meer brandstof) en een kleinere bedrijfstijd (hogere kapitaalkosten). Op de tweede plaats bevatten de totale kapitaalkosten de kosten van de instandhouding van het reservevermogen en de kosten van overcapaciteit. Een en ander wordt nog eens geïllustreerd door het feit dat tegenover de kleine 7% van de elektriciteitsvraag die door Borssele gedekt wordt 3% van het opgesteld vermogen staat.

Ondanks bovenstaande beperkingen staat echter vast, dat bij de tot nu toe gehanteerde kostprijsberekening de Borssele-centrale relatief goedkope elektriciteit levert. Dit wordt vooral veroorzaakt door de goedkope splijtstofkosten die in 1980 ongeveer 75% goedkoper zijn dan de gemiddelde brandstofkosten. Tegenover de forse stijging van de splijtstofkosten (bijna 150% de laatste 4 jaar) staat weliswaar "slechts" een stijging van ruim 80% van de fossiele brandstofprijs, maar door het geringe aandeel van splijtstof in de kWh-prijs is dit van weinig invloed geweest.

*) Borssele en Dodewaard samen namen de afgelopen jaren ongeveer 7% van de openbare elektriciteitsvoorziening voor hun rekening. Dit komt overeen met 1,5% van het T.V.B. (Totaal Verbruik Binnenland).

TABEL A.1. KENGEDEVENS KERNCENTRALE TE DODEWAARD

Jaar	1968		1969		1970		1971		1972		1973		1974		1975		1976		1977		1978		1979					
	Tot	per kWh	Tot	per kWh	Tot	per kWh	Tot	per kWh	Tot	per kWh	Tot	per kWh	Tot	per kWh	Tot	per kWh	Tot	per kWh	in %	Tot	per kWh	in %	Tot	per kWh	in %			
Netto produktie in Gwh	26,5		298,4		348,7		384,1		309,3		353,7		268,3		389,7		407,3		361,4		408,4		383,9					
Opbrengst per kWh in ct*	3,5		3,5		3,5		3,5		3,5		3,8		4,7		5,2		5,6		10,2		8,3		9,9					
Totale opbrengst in mln glds volgens winst- en verliesrekening	0,9		10,4		12,2		13,4		10,8		13,4		12,6		20,3		23,3		36,7		33,9		37,9					
Rente	2,1		2,4		2,3		2,8		2,5		2,3		2,5		2,0		2,0		3,3		3,6		4,1					
Afschrijvingen	0,9		1,9		2,0		1,9		1,9		2,0		2,0		2,0		2,0		2,0		4,6		4,6					
Kapitaalkosten	3,0	11,3	4,3	1,5	4,3	1,2	4,7	1,2	4,3	1,4	4,2	1,2	4,5	1,7	4,0	1,0	3,9	1,0	17	5,3	1,5	14	8,2	2,0	24	8,7	2,3	23
Splijstofkosten	0,3	1,1	2,4	0,8	2,6	0,7	3,3	0,9	2,5	0,8	3,4	1,0	2,2	0,8	2,0	0,5	4,2	1,0	18	4,3	1,2	12	5,3	1,3	16	5,4	1,4	14
Diverse kosten**	2,7	10,2	4,8	1,6	6,1	1,8	7,5	1,9	8,1	2,6	10,1	2,3	13,7	5,1	14,3	3,7	15,2	3,7	65	27,1	7,5	74	20,4	5,0	60	23,9	6,2	63
Totaal	6,0	22,6	11,5	3,9	13,0	3,7	15,5	4,0	14,9	4,8	17,7	5,0	20,4	7,6	20,3	5,2	23,3	5,7	100	36,7	10,2	100	33,9	8,3	100	38	9,9	100

Bron: Jaarverslagen GKN (1968 t/m 1979)

*Voor 1968 t/m 1974 zijn de opbrengsten per kWh niet kostendekkend, vanaf 1975 is dit wel het geval

**Gecorrigeerd voor ontvangen rente en diverse opbrengsten

TABEL A.2. KENGEGEVENS KERNCENTRALE TE BORSSELE

	Resultaten							Begroting	
	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
Toename van de waarde in mln gld (aanleg en uitbreiding)	259	7	6	4	12	12	6	16	49
Totale aanschafwaarde in mln gld	259	266	272	276	288	300	307	323	372
Jaarlijkse afschrijving in mln gld	1,3	5,8	6,4	6,9	7,6	8,6	9,8	10,8	12,2
Boekwaarde in mln gld op 31 december	258	259	259	256	260	264	260	265	302
Verzekerde waarde in mln gld			419	480	474	585	591		
Verzekerde waarde in gld per kW			945	1083	1070	1320	1334		
Bruto produktie in Gwh	737	2993	2923	3442	3329	3629			
Eigen verbruik in Gwh	52	159	166	203	201	222			
Netto produktie in Gwh	685	2834	2754	3239	3128	3407	2902	3460	2900
Bedrijfstijd*		73%	71%	83%	81%	88%	75%	89%	75%
<u>Produktiekosten in mln gld</u>									
Brandstoffen				24,2	29,5	42,8	48,4	64,4	62,7
Hulpstoffen				1,1	1,7	1,2	2,1	2,0	2,6
Bediening				4,1	4,7	5,0	5,4	5,8	6,2
Algemene kosten				4,9	5,4	5,0	5,9	6,0	6,3
Huisv. en bouwkundig onderhoud				1,2	1,4	1,5	1,9	1,8	1,8
Onderhoud installaties				13,7	16,2	12,3	19,0	18,0	21,0
Kosten hulpafdelingen				0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7
Verzekeringen				4,7	3,9	4,1	5,6	5,7	5,7
Interest				19,9	19,7	20,3	20,4	20,7	20,8
Afschrijvingen				6,9	7,6	8,6	9,8	10,8	12,2
Overige kosten**				--	--	2,0	2,0	2,0	2,0
Totale produktiekosten	15,4	71,5	75,8	81,2	90,7	103,4	121,1	137,7	142,0
Totale produktiekosten in ct per kWh	2,25	2,52	2,75	2,51	2,90	3,03	4,2	4,0	4,9
Gemiddeld rentepercentage van de leningschuld	7,52%	7,73%	8,21%	7,93%	7,99%	7,99%			
Exploitatieresultaat in mln gld van de totale elektriciteitssector van de PZEM	0,1	0,1	-14,8***	5,5	11,7	7,3	-3,8	+6,8	-8,7

Bron: o.a. jaarverslagen van de PZEM (1973 t/m 1979) [6]
begrotingen van de PZEM (1980 en 1981) [10]

* De bedrijfstijd is hier gedefiniëerd als de geproduceerde hoeveelheid elektriciteit gedeeld door de maximaal te realiseren hoeveelheid (vermogen x 8760 uur)

** Dit betreft de toevoeging aan de voorziening amovering (ontmanteling)

*** Dit getal wordt in belangrijke mate beïnvloed door wijziging van de afschrijvingsregels, waardoor een inhaalafschrijving van f 16,9 mln plaatsvond

TABEL A.3. ENIGE KOSTEN VAN ELEKTRICITEITSOPWEKKING (totaal in 10⁶ gld en ct/kWh)

	Borssele (443 MW)						Nederland gemiddeld	Toekomst (EZ)		Toekomst (KIVI)	
	Resultaten			Begroting				kern 931 MW	kolen 600 MW	kern 931 MW	kolen 600 MW
	1976	1977	1978	1979	1980	1981		1980	1980	1981	1981
Bedrijfstijd	83%	81%	88%	75%	89%	75%	42%	70%	70%	65%	65%
	per Tot. kWh	per Tot. kWh	per Tot. kWh	per Tot. kWh	per Tot. kWh	per Tot. kWh	per kWh	per kWh	per kWh	per kWh	per kWh
Kapitaalkosten	26,8 0,8	27,4 0,9	28,9 0,9	30,2 1,0	31,5 0,9	33,0 1,1	2,0	3,3	1,4	4,0	2,0
Produktiekosten	30,2 0,9	33,8 1,1	31,7 0,8	42,5 1,5	41,8 1,2	46,3 1,6	1,4	1,0	2,5*	1,1	2,2**
Splijtstof/ Brandstofkosten	24,2 0,8	29,5 0,9	42,8 1,3	48,4 1,7	64,4 1,9	62,7 2,2	7,7	1,7	3,8	2,2	6,3
Totaal	81,2 2,5	90,7 2,9	103,4 3,0	121,1 4,2	137,7 4,0	142,0 4,9	11,1	6,0	7,7	7,3	10,5

Bron: Tabel A.2., tabel 2.4, Energienota deel 3 |15|, G.A. de Boer |18|

* Inclusief 2 ct voor rookgasontzwaveling

** Inclusief 1,5 ct voor rookgasontzwaveling

TABEL A.4. GEMIDDELDE OPBRENGST IN CT PER KWH (EXCL. BTW) VAN HET ELEKTRICITEITSVERBRUIK VIA HET
OPENBARE NET

	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978*	1979*
Industrie en Ambacht	5,6	5,6	5,6	5,6	5,4	4,7	4,9	5,1	4,7	5,1	5,6	7,6	8,6	9,3	8,9	9,7
Tractie	6,6	6,6	6,9	7,2	7,1	6,6	6,8	7,1	7,2	7,6	8,5	10,8	12,3	13,1	12,8	13,6
Openbare verlichting	9,4	9,5	9,5	9,7	9,6	8,6	8,7	9,2	8,9	8,6	9,4	11,9	13,6	14,1	14,2	15,2
Overige verbruiken	8,8	8,7	8,8	8,8	8,7	8,2	8,1	8,5	8,2	8,5	9,3	11,9	13,8	14,1	13,6	14,6
Totaal bedrijfs- huishoudingen	6,4	6,3	6,4	6,4	6,2	5,5	5,7	5,9	5,6	5,9	6,5	8,7	9,9	10,6	10,2	11,1
Gezinshuishoudingen	9,5	9,3	9,2	9,2	9,1	8,9	8,8	9,1	9,0	9,2	10,1	12,9	14,7	15,4	15,1	16,1
Algemeen totaal	7,2	7,2	7,2	7,2	7,0	6,4	6,5	6,8	6,5	6,8	7,4	9,8	11,2	11,9	11,6	12,5

Bron: Elektriciteit in Nederland (1974 t/m 1979) |4|

*voorlopige cijfers

TABEL A.5. ELEKTRICITEITSVERBRUIK VIA HET OPENBARE NET IN GWH

	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978*	1979*
Industrie en Ambacht	8.538	9.369	10.542	11.363	13.388	15.249	16.863	18.301	20.961	22.181	24.008	23.092	24.974	24.780	25.910	26.750
Tractie	734	741	750	741	770	830	917	951	922	895	900	900	916	900	935	960
Openbare verlichting	305	330	356	387	424	475	532	547	571	634	632	693	694	740	760	745
Overige verbruiken	2.264	2.500	2.785	3.217	3.507	3.909	4.332	4.838	5.193	5.681	6.443	7.106	7.794	8.120	8.815	9.255
Gezinshuishoudingen	4.435	5.020	5.704	6.233	6.970	7.748	8.664	9.327	10.010	10.959	11.243	12.438	13.511	14.440	15.230	16.120
Totaal	16.276	17.960	20.137	21.941	25.058	28.211	31.309	33.965	37.658	40.350	43.226	44.229	47.889	48.980	51.600	53.830

Bron: Elektriciteit in Nederland (1974 t/m 1979) |4|

* Voorlopige cijfers.