Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 67 (1976)

Heft: 3

Artikel: Die Elektrizitätsversorgung in den Niederlanden

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-915119

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Die Elektrizitätsversorgung in den Niederlanden

Es wird ein zusammenfassendes Bild der Erzeugung, des Verbrauchs und der Elektrizitätstarife in den Niederlanden gegeben. Auch wird auf den Verbrauch der verschiedenen Energieträger in Beziehung zu der erzeugten Leistung eingegangen und die zukünftige Lage der Kernenergie in der niederländischen Elektrizitätsversorgung beleuchtet.

Une image d'ensemble est donnée de la production, de la consommation et des tarifs d'électricité aux Pays-Bas. Aussi, la consommation des divers agents énergétiques est passée en revue par rapport à la puissance produite, ainsi que la situation future de l'énergie nucléaire dans l'alimentation des Pays-Bas en électricité.

1. Einleitung

In den Niederlanden hat der Primärenergieverbrauch seit 1960 um durchschnittlich 8 % pro Jahr zugenommen. Die grossen Mengen Erdgas aus eigenem Boden haben einen erheblichen Anteil daran. Das kommt deutlich in den Verschiebungen im Primärenergieverbrauch zum Ausdruck. Im Jahre 1950 hatten die Niederlande einen Steinkohlenanteil von 80 % (Erdöl: 20 %). Im Jahre 1974 hatte sich dieses Bild stark geändert: Die Steinkohle trug nur noch 2 % bei, Erdöl 46 % und Erdgas 52 %.

Das niederländische Erdgas wird in grossen Mengen ausgeführt. Die Niederlande haben 1974 sogar mehr Energie ausals eingeführt. Man erwartet aber, dass das nur von kurzer Dauer sein wird. Für Kohle und Erdöl sind die Niederlande fast völlig von der Einfuhr abhängig, während der hohe Prozentsatz Erdgas am gesamten Energieverbrauch sicher zurückgehen wird.

Die heute bekannten Erdgasvorräte in den Niederlanden von mehr als 2200×10^9 m³ dürften infolge des durchschnittlichen Jahresverbrauchs von etwa 5 % des Vorrats um das Jahr 2000 erschöpft sein.

Die Industrie verbraucht gut einen Drittel der gesamten Energie. Die chemische Industrie ist mit einem Verbrauch von mehr als 40 % der grösste Abnehmer, danach folgt die Metallindustrie mit 25 %. Im Verbrauch der chemischen Industrie ist übrigens auch der Bedarf von Erdgas als Rohstoff für die verschiedenen Produktionsprozesse inbegriffen.

Beim Inlandverbrauch an Primärenergie nimmt Erdöl mit ungefähr 30 Millionen Tonnen im Jahr einen wichtigen Platz ein, auch wenn der Anteil dieses fossilen Brennstoffs von 55 % im Jahre 1970 auf 46 % im Jahre 1974 zurückging.

Inzwischen sind in Holland die letzten der sich noch in Betrieb befindenden Zechen geschlossen worden, obschon noch technisch abbaubare Vorräte von 1500 Millionen Tonnen vorhanden sind. Die Förderung dieser Kohle wird aber aus wirtschaftlichen Gründen vorläufig nicht für möglich gehalten. Die Politik der niederländischen Regierung ist aber darauf ausgerichtet, den Verbrauch von Kohle für die Elektrizitätserzeugung so weit wie möglich zu unterstützen. Dabei wird davon ausgegangen, dass die durch die Verbrennung von Kohle entstehende Umweltverschmutzung infolge der gut eingerichteten Anlagen innerhalb annehmbarer Grenzen bleiben wird.

1957 erwartete man in Holland die schnelle Einführung der Kernenergie zur Elektrizitätserzeugung, nämlich bis zu etwa 30 % der zurzeit installierten Gesamtleistung von 12393 MW (am 31. Dezember 1974).

In Wirklichkeit hat aber diese Leistung weniger schnell zugenommen, als vorauszusehen war. Das ist darauf zurückzuführen, dass sich sowohl die Brennstoffpreise als auch die Investitionskosten für konventionelle Kraftwerke günstiger entwickelten als die der Kernkraftwerke. Dadurch basieren jetzt noch keine 4,5 % der installierten Leistung auf der Kernenergie.

2. Erzeugung und installierte Leistung

In den Niederlanden gibt es 12 Elektrizitätswerke, die zusammen über 29 öffentliche Kraftwerke verfügen. Ausserdem sind noch 4 Zentralen auf den niederländischen Watteninseln, die aber nur für den lokalen Gebrauch produzieren und aus diesem Grunde nicht mit dem öffentlichen Elektrizitätsnetz gekuppelt sind. Zudem versorgt eine grosse Anzahl industrieller Betriebe den eigenen Elektrizitätsbedarf ganz oder zum Teil selbst. Einige von ihnen liefern auch regelmässig Elektrizität an das Kuppelnetz zurück.

Die öffentliche Elektrizitätserzeugung sowie die Produktion der industriellen Unternehmen verlief in den letzten Jahren wie folgt (Tabelle I).

Die installierte Gesamtleistung in den öffentlichen Zentralen betrug Ende 1974 ungefähr 11393 MW, davon entfielen 524 MW auf Kernkraftwerke.

Die N. V. Samenwerkende Elektriciteits Produktiebedrijven, kurz SEP genannt, in der die 12 Elektrizitätswerke, die in den Niederlanden elektrische Energie erzeugen, miteinander zusammenarbeiten, stellt jedes Jahr anhand von Prognosen fest, inwiefern die gesamte Produktionskapazität in den kommenden neun bis zehn Jahren ausgeweitet werden muss und auf welche Weise und in welchen Zentralen dieser Ausbau am besten erfolgt. Die Ergebnisse werden von der SEP in einem Elektrizitätsplan festgelegt, der verbindliche Ausbaupläne für die nachfolgende Periode von fünf Jahren enthält. Dieses Verfahren gewährt einerseits die Sicherheit, dass stets ausreichende Produktionskapazität verfügbar ist, um der Nachfrage zu entsprechen, und verhütet anderseits unnötige oder unwirtschaftliche Ausbauten.

Wenn die vorgesehene Produktionsausweitung erfolgt ist, wird 1979 die Produktionskapazität in den Niederlanden um 6784 MW auf ein Total von 18093 MW zugenommen haben. Darin sind noch keine neuen Kernkraftwerke enthalten.

3. Verteilung und Kuppelnetze

Ausser den bereits erwähnten 12 Elektrizitätserzeugungsbetrieben, die auch 75 % der gesamten Produktion verteilen, gibt es in den Niederlanden noch etwa 80 Gemeindewerke, die von den 12 grossen Produzenten Elektrizität kaufen und sie dann an lokale Verbraucher weiterverkaufen und verteilen.

Ein wichtiges Glied im niederländischen Elektrizitätsnetz sind die Kuppelnetze, worunter die Verbindungen der öffentlichen Zentralen untereinander auf den Spannungsniveaus von

Elektrizitätserzeugung — Tabelle I

	Öffentliche Elektrizitätswerke (GWh)	Industrie (GWh)	Total (GWh)
1972	42 984	6 567	49 551
1973	45 638	6 989	52 627
1974	48 800	7 100	55 900

110 kV, 150 kV, 220 kV und 380 kV zu verstehen ist. Durch dieses Verbundnetz können die Kraftwerke bei Produktionsstörungen einander aushelfen und es kann insgesamt mit einer kleineren Reservekapazität gearbeitet werden. Die finanziellen Einsparungen, die hierdurch erzielt werden, sind erheblich. Die Verbundnetze bieten ferner die Möglichkeit, zwischen den einzelnen Zentralen einen Energieaustausch auf wirtschaftlicher Basis zustande zu bringen und auch die gegenseitige Beteiligung an neuen zentralen Niederlassungen zu ermöglichen. Die Betriebsführung dieser Verbundgesellschaft wird im Landeszentrum der SEP in Arnheim überwacht, die bei der ganzen Produktion und der Verteilung der Elektrizität in den Niederlanden koordinierend auftritt. Das neue 380-kV-Kuppelnetz, dessen erste Verbindungen Ende 1969 in Betrieb genommen wurden, wird von der SEP verwaltet. Alle Schaltvorgänge in diesem Netz werden vom Landeszentrum aus gesteuert. Zum Übertragen der hierfür erforderlichen Daten und Kommandos wird unter anderem von einem Richtstrahlnetz Gebrauch gemacht.

Auch die Elektrizitätsnetze der Länder in Westeuropa sind miteinander verbunden. Hierdurch besteht neben der Reserveleistung im Fall von Störungen auch die Möglichkeit der gegenseitigen Elektrizitätslieferung zur Erzielung eines wirtschaftlicheren Betriebes.

Elektrizitätsverbrauch Tabelle II

Verbrauch über das öffentliche Netz	1963	1972	1973	1974
	in Millionen kWh			
Industrie	7 633	20 961	22 181	23 400
Eisen- und Strassenbahn	735	922	895	900
Polderentwässerung und Kanalisation	102	133	150	200
Haushaltsverbrauch	4 050	10 010	10 959	11 800
Öffentliche Beleuchtung	285	571	634	700
Sonstiger Verbrauch	1 994	5 060	5 531	6 000
Nettoverbrauch insgesamt	14 800	37 657	40 350	43 000

4. Der Elektrizitätsverbrauch in den Niederlanden

Im Jahre 1974 stieg die Nachfrage nach Elektrizität in den Niederlanden um mehr als 6 %.

In der Tabelle II wird der Elektrizitätsverbrauch in den Jahren 1963, 1972, 1973 und 1974 näher spezifiziert. Daraus ergibt sich unter anderem, dass der Haushaltsverbrauch 1974 relativ mehr zugenommen hat als der industrielle Verbrauch, im Gegensatz zur gesamten Periode 1963–1974.

Der Pro-Kopf-Elektrizitätsverbrauch in den Niederlanden betrug 1974 ungefähr 3500 kWh. Der Anteil des Haushaltver-

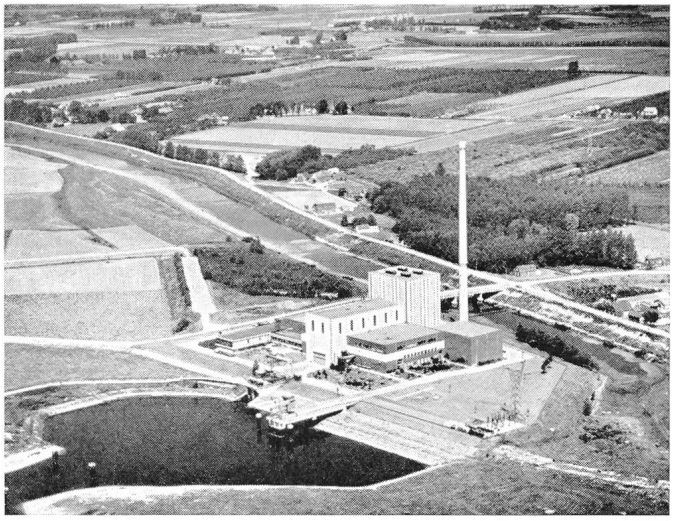

Fig. 1 Erstes Versuchs-Kernkraftwerk der Niederlande in Dodewaard mit einer Leistung von etwa 50 MW (Betriebsaufnahme 1968)

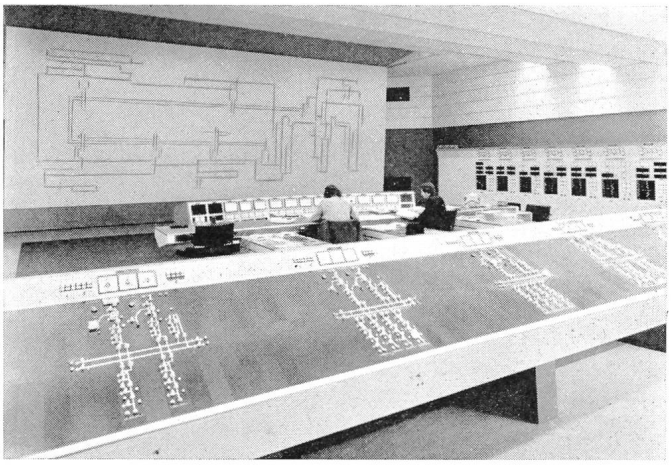

Fig. 3 Zentraler Lastverteiler der SEP in Arnheim

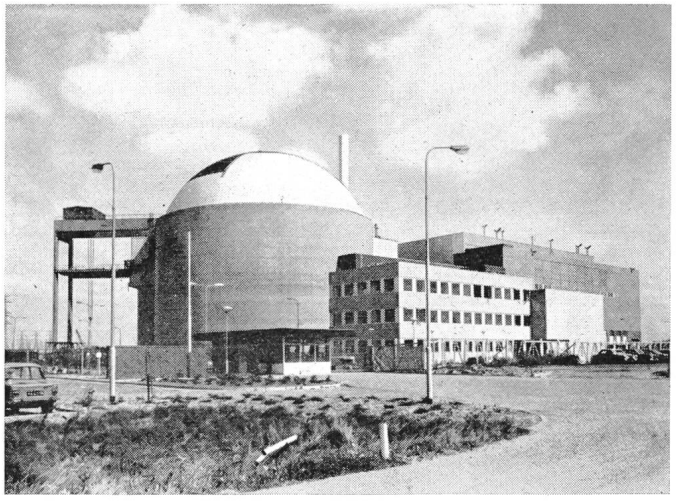

Fig. 2 Kernkraftwerk in Borssele (469 MW, Betriebsaufnahme 1973)

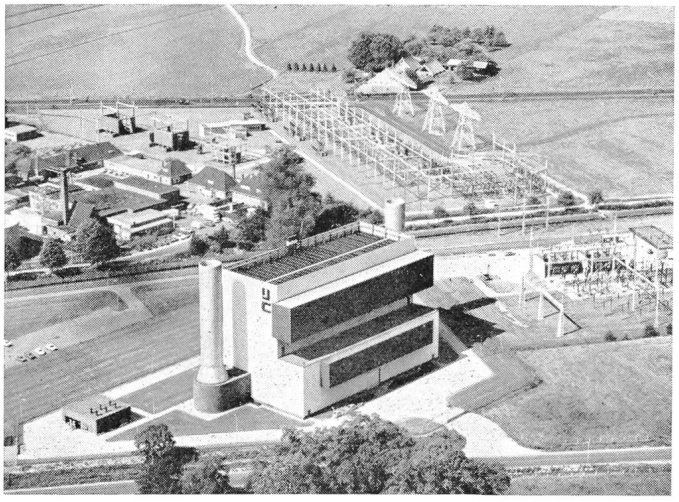

Fig. 4 Modernes Gasturbinenkraftwerk (194 MW)

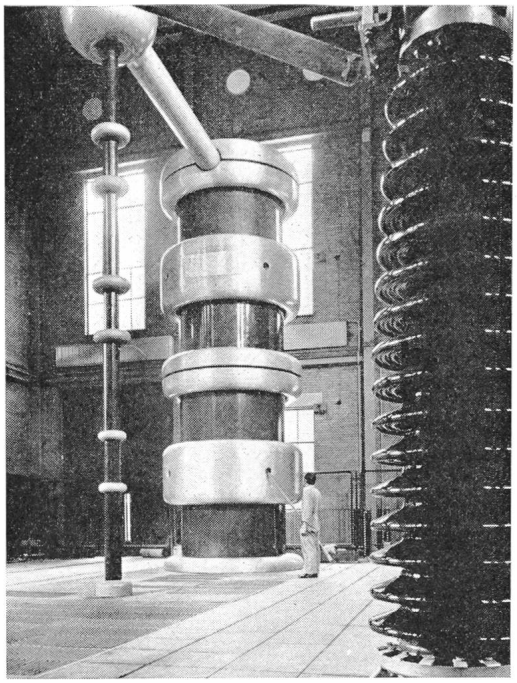

Fig. 5 Hochspannungsgenerator im Hochspannungs-Laboratorium in Arnheim (Maximal erzeugbare Spannung: 1 Million Volt bei 50 Hz)

brauchs betrug 850 kWh pro Kopf der Bevölkerung. Die Tabelle III enthält die Daten für 1974 über den durchschnittlichen Elektrizitätsverbrauch einer Anzahl elektrischer Haushaltsgeräte in den Niederlanden.

5. Brennstoffverbrauch zur Elektrizitätserzeugung

Im Jahre 1974 wurden in den Niederlanden etwa 18 % der benötigten Primärenergie zur Elektrizitätserzeugung benötigt. 1985 werden es voraussichtlich 23 % sein.

Die Entwicklung des niederländischen Primärenergieverbrauchs ist durch zwei Faktoren stark beeinflusst worden, nämlich das Auffinden sehr grosser Erdgasvorräte (was auch zum Schliessen der niederländischen Zechen veranlasste) und die Entwicklung eines sehr grossen Erdöldurchfuhr- und Raffinationskomplexes im Rheindelta in der Nähe Rotterdams.

Der Gesamtenergieverbrauch in den Niederlanden in Millionen Tonnen Erdöl-Äquivalenten ergibt sich aus Tabelle IV.

In den Niederlanden setzte sich die steigende Tendenz des Erdgasanteils am gesamten Brennstoffverbrauch für die Elektrizitätserzeugung auch 1974 fort, wodurch mehr als 85 % der erforderlichen elektrischen Energie mit Hilfe dieses inländischen Brennstoffs erzeugt wurden.

Die Tabelle V zeigt, wieviel Elektrizität mit welchem Brennstoff im Zeitraum von fünf Jahren erzeugt wurde.

6. Die Kernenergie in den Niederlanden

Trotz der Tatsache, dass die Vorteile der Kernenergie für die Elektrizitätserzeugung auch in den Niederlanden deutlich erkannt worden sind, hat man doch gegenüber dieser Form der Energieerzeugung eine sehr konservative Haltung angenommen. Aus diesem Grunde hat die niederländische Regierung beschlossen, das Kernenergiepotential in einem ziemlich langsamen Tempo auszubauen. Es ist beabsichtigt, die heutige Kapazität der Kernkraftwerke von über 500 MW um 3000 MW zu erhöhen. Es sind drei neue Kernkraftwerke geplant (wodurch das Total auf fünf steigen würde), jedes mit einer Kapazität von 1000 MW, die dann zu Beginn der achtziger Jahre fertiggestellt sein müssten. Diese Kraftwerke, die jeweils eine Bauzeit von mindestens sechs Jahren haben, sollen zeitlich gestaffelt in Betrieb gehen. Die Kapazität der Kernkraftwerke von 3500 MW würde dann 1985 ungefähr 20 % der gesamten installierten Kapazität zur Elektrizitätserzeugung entsprechen. Die vorsichtige Haltung der Niederlande gegenüber der Kernenergie hat den Vorteil, dass dadurch von erprobten Techniken Gebrauch gemacht werden kann. Zudem wurde dieser Ausbau an wichtige Bedingungen gebunden. Sie betreffen das Zustandekommen einer Organisationsstruktur für Elektrizitätserzeugung aus Kernenergie, in der die Regierung einen entscheidenden Einfluss erhalten würde. Auch muss vom vollständigen Spaltstoffzyklus eine komplette Risikoanalyse ausgeführt und über die volksgesundheitlichen und Sicherheitsaspekte sowie die Umwelteinflüsse regelmässig Bericht erstattet werden.

Die Niederlande hätten nach der Inbetriebnahme dieser drei Kernkraftwerke von je 1000 MW im Jahre 1985 einen Zahlungsbilanzvorteil von mehr als 900 Millionen Gulden. Schliesslich würde der Bau der drei Kernkraftwerke zusätzlich für zwölftausend Mannjahre Arbeit verschaffen. Die Öleinfuhr könnte zudem um mehr als 5 Millionen Tonnen pro Jahr gedrosselt werden, was rund einem Sechstel des gesamten Ölverbrauchs im Jahre 1974 entspricht.

Stromverbrauch von Haushaltgeräten — Tabelle III

	Durchschnittlicher Jahresverbrauch pro Gerät
Kühlschränke	450 kWh
Tiefkühlgeräte	800 kWh
Abwaschmaschinen	900 kWh
Waschmaschinen	450 kWh
Trockentrommeln	750 kWh
Elektrische Herde	1300 kWh
Warmwasserspeicher	1750 kWh
Staubsauger	60 kWh
Zentralheizungspumpen	500 kWh
Fernsehapparate	175 kWh

Aufteilung des Primärenergieverbrauchs — Tabelle IV

Gesamtenergieverbrauch	1970	1971	1972	1973	1974
	In Millionen Tonnen Erdöl-Äquivalenten				
Erdölprodukte	32,5	31,5	34,1	35,0	37,1
Erdgas	15,4	19,9	25,8	28,5	30,2
Feste Brennstoffe	5,1	3,8	3,3	3,1	3,3
Kernenergie	0,0	0,1	0,1	0,3	0,4
Total	53,0	55,3	63,3	66,9	71,0

Bruttoerzeugung der öffentlichen Kraftwerke — Tabelle V

	1970	1971	1972	1973	1974
	in Milliarden kWh				
Auf Basis von Erdgas	17,0	24,0	31,4	37,4	41,0
Auf Basis von Erdöl	12,5	11,0	9,0	5,6	2,9
Auf Basis von Kohle	5,0	2,5	1,8	0,5	1,0
Auf Basis von Kernspaltung	0,8	0,8	0,8	2,1	3,9
Total	35,3	38,3	43,0	45,6	48,8

Durchschnittliche Abgabepreise der elektrischen Energie Tabelle VI

Elektrizitätspreise (in Cents pro kWh)	1963	1966	1969	1972	1973	1974
Industrie	5,8	5,6	4,7	4,7	4,5	5,0
Eisen- und Strassenbahn	6,5	6,9	6,6	7,2	7,9	8,5
Polderentwässerung und Kanalisation	7,1	6,8	6,6	7,5	7,7	8,1
Öffentliche Beleuchtung	9,4	9,5	8,6	9,6	9,2	9,8
Sonstiger Betriebsverbrauch	6,5	6,4	5,5	5,5	5,1	6,1
Haushalt	9,7	9,2	8,9	9,0	8,6	10,1
Durchschnittspreis	7,5	7,4	6,8	7,2	7,2	7,9

7. Die Elektrizitätstarife

Die niederländischen Elektrizitätswerke streben nach grösstmöglicher Vereinheitlichung ihrer Tarife. So ist in den letzten Jahren eine zunehmende Einheitlichkeit bei den ländlichen Haushalttarifen festzustellen, und auch die industriellen Tarife werden immer mehr nach demselben Modell aufgebaut.

Die Elektrizitätstarife basieren auf den Gestehungskosten. Dabei wird davon ausgegangen, dass der gesamte Ertrag ausreichend sein muss, um alle Kosten zu decken. Ferner wird von jeder Verbraucherkategorie eine Vergütung für die dieser Gruppe zuzurechnenden Kosten gefordert. Da sich die Elektrizitätswerke in Händen von Körperschaften des öffentlichen Rechts befinden, werden die Tarife durch öffentliche Gremien, wie «Provinciale Staten» und Gemeinderäte festgelegt und genehmigt.

Die Elektrizitätstarife, die in den letzten zehn Jahren in den Niederlanden kaum gestiegen und für die meisten Kategorien sogar ermässigt worden sind, werden in den kommenden Jahren durch die inzwischen stark erhöhten Brennstoffkosten ansteigen. Ferner werden auch die Umweltschutzsteuer und die Abgabe «für die Finanzierung schneller Brüter», die die niederländische Regierung fordert, auf die Tarife umgewälzt.

In der Tabelle VI sind die durchschnittlichen Elektrizitätspreise über die Periode 1963–1974 in niederländischen Cents (hfl. 0,01) je kWh angeführt.

Alle Verbraucher zusammen, also Industrie, Handel, Haushalte und übrige gaben 1974 fast 3100 Millionen Gulden für Elektrizität aus. Die 12 öffentlichen Elektrizitätserzeugungsbetriebe investierten in demselben Jahr zusammen 2020 Millionen Gulden.

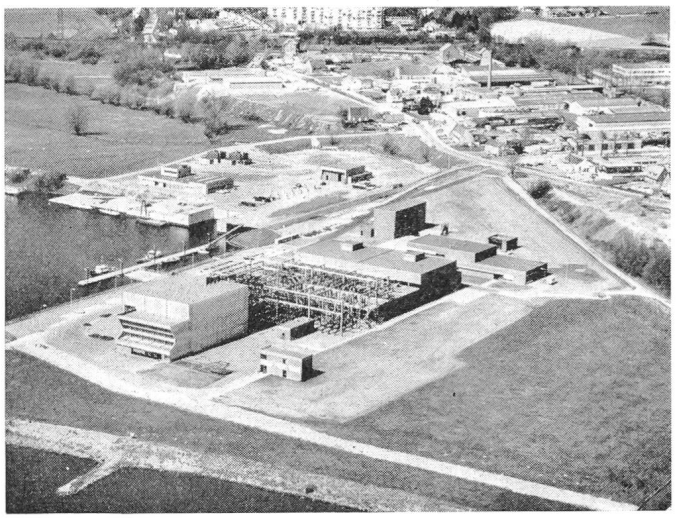

Fig. 6 Blick auf das Kurzschlusslaboratorium der KEMA, welches auch einen Transformatorenprüfstand enthält

8. Niederländische Organisationen auf dem Gebiet der Elektrizitätsversorgung

Durch das Bedürfnis der Elektrizitätswerke, miteinander zusammenzuarbeiten, sind in den Niederlanden im Laufe von mehr als fünfzig Jahren eine Anzahl gemeinsamer Einrichtungen entstanden. Sie befinden sich alle in Arnheim. Ihr Zweck lässt sich im einzelnen wie folgt zusammenfassen:

VDEN: «Vereniging van Directeuren van Elektriciteitsbedrijven» in den Niederlanden, gegründet 1913; ein Organ, das auf technischem, wirtschaftlichem und organisatorischem Gebiet berät und das der ganzen niederländischen Elektrizitätswirtschaft für Rat und Auskunft zur Verfügung steht.

KEMA: «N.V. tot Keuring van Elektrotechnische Materialen», gegründet 1927; ein Institut, das Dienste im öffentlichen Interesse anbietet, wie Prüfungen, Such- und Entwicklungsarbeiten auf elektrotechnischem Gebiet.

SEP: «N.V. Samenwerkende Elektriciteits Produktiebedrijven», ein koordinierendes Organ für die Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Elektrizitätserzeugung und des hierfür erforderlichen Verbundnetzes sowie der Entwicklung der Produktionskapazität. Auch gehört der Energieaustausch mit dem Ausland zur Aufgabe der SEP.

VEEN: Die «Vereniging van Exploitanten van Elektriciteitsbedrijven» besteht seit 1952 und beschäftigt sich hauptsächlich mit der Förderung des Kontaktes zwischen den Verbrauchern und dem Staat.

GKN: «N.V. Gemeenschappelijke Kernenergiecentrale Nederland», gegründet 1965, ein ausführendes Organ für den Betrieb der ersten (experimentellen) Kernenergiezentrale in den Niederlanden.

Adresse des Autors
Niederländischer Wirtschaftsinformationsdienst,
Botschaft des Königreichs der Niederlande, 3000 Bern.