

DE ENERGIEVOORZIENING VAN NEDERLAND VOORHEEN EN IN DE TOEKOMST

DRS. G.H.M. GEERTMAN¹⁾

SUMMARY

THE PAST AND FUTURE ENERGY SUPPLY OF THE NETHERLANDS

This article outlines the development of primary energy demand by the various consumer categories in the Netherlands since 1950, and discusses the shifts that have taken place in the contribution by the various energy sources. In addition, an attempt is made at extrapolating energy consumption towards the year 1980. At first, solid fuels held the dominant position, but when energy prices began to drop after the first Suez crisis, Dutch coal in particular felt the impact, and began to be gradually ousted from the inland market.

Up to 1965, the decrease of the coal consumption was compensated almost entirely by liquid fuels, while after that year also natural gas began to play an important role. The consumption of natural gas increased so rapidly that between 1965 and 1969 the sales of fuel oil to industry showed a decline. Also the demand for natural gas for the generation of electric power and for home heating purposes has gone up sharply. In 1969 the share of natural gas in the overall energy consumption was already as high as 25%, that of oil being 59%. Between 1965 and 1969 the overall demand for energy rose more than 8% annually, to reach a level of over 60 million tons of coal equivalent. The increase estimated for the period 1969-1980 is almost 6% per annum, which means that in the latter year the overall consumption will be more than 110 million tons of coal equivalent.

The consumption shift on the Dutch energy market is expected to continue. Eventually, natural gas will provide more than 40% of energy demand in the Netherlands, while the share of mineral oil will drop to below 50%. The growth of the gas consumption by the three categories referred to above will persist. Special mention should be made in this connec-

tion of the increasing use of central heating installations, which is largely due to the introduction of natural gas. Since the price of natural gas has been coupled to that of heavy fuel oil, gas will remain a very competitive fuel for large-scale consumers. Nevertheless, liquid fuels will retain an important position, not only in the transportation market and for non-energetic purposes, but also – be it to a lower degree – as a domestic heating fuel. In industry and electric power stations oil is experiencing severe competition from gas. After 1975 nuclear energy may also become important as a power generating agent. Eventually, the use of coal will come to be restricted to the iron and steel industry.

SAMENVATTING

In dit artikel wordt nagegaan hoe het energieverbruik in Nederland zich sinds 1950 heeft ontwikkeld in de verbruikssectoren en welke verschuivingen in de bijdrage van de onderscheiden energiedragers zich hebben voorgedaan. Tevens wordt een poging gedaan tot extrapolatie van het energieverbruik naar 1980. Aanvankelijk was de positie van de kolen overheersend, maar door de daling van het energieprijsspeil na de eerste Suez crisis werden vooral de Nederlandse kolen steeds verder verdrongen van de binnenlandse energiemarkt.

De vervanging van de *kolen* kwam tot 1965 vrijwel geheel ten goede aan de *olie* en na 1965 ook aan het *aardgas*. De groei van het aardgasverbruik was zodanig dat tussen 1965 en 1969 het stookolieverbruik in de industrie is gedaald. Ook in de huishoudelijke sfeer en bij de stroomopwekking is het aardgasverbruik sterk toegenomen. In 1969 bedroeg het aandeel van aardgas in het energieverbruik reeds 25%, tegenover 59% voor olie. Tussen 1965 en 1969 groeide het energieverbruik met meer dan 8% per jaar en bereikte in 1969 een niveau van ruim 60 mln. ton steenkoolequivalent (Ske). De groei van het energieverbruik tussen 1969 en 1980 wordt geraamd op bijna 6% per jaar, waardoor het in 1980 op een niveau van meer dan 110 mln ton Ske komt.

De verschuivingen op de Nederlandse energiemarkt zullen verder doorzetten. Aardgas zal uiteindelijk in meer dan 40%

¹⁾ Sector Aardgas, DSM, Heerlen.

van de Nederlandse energiebehoefte voorzien, het aandeel van olie zal dalen tot beneden 50%. De groei van het aardgasverbruik zal in de drie eerder genoemde sectoren verder doorzetten. Daarbij valt te memoreren de sterke groei van de centrale verwarming, waarin aardgas een zeer belangrijk aandeel heeft. Gegeven de koppeling aan de stookolieprijs zal aardgas bij grootverbruikers ook in de komende jaren ruimschoots kunnen concurreren met stookolie. Olie zal nog een belangrijke plaats innemen, niet alleen in de verkeerssector, en voor non-energetische toepassingen, maar ook, zij het in mindere mate, in de huishoudelijke verwarming. Bij de industrie en in de centrales ondervindt olie zeer sterke concurrentie van aardgas. Na 1975 kan kernenergie ook belangrijk worden bij de stroomopwekking. Kolen worden uiteindelijk alleen nog verbruikt in de ijzer- en staalindustrie.

INLEIDING

In een mijnsluitingsnummer mag een beschouwing over de ontwikkeling van het kolenverbruik in Nederland niet ontbreken. Voor een juist begrip daarvan dient men de kolen evenwel in het totale energiekader te plaatsen. Onze beschouwingen beginnen in de vijftiger jaren toen de positie van de kolen nog dominerend was en in belangrijke mate bijdroeg tot het herstel van de door de oorlog gehavende Nederlandse industrie. Met staal vormden de kolen de pijlers van de Nederlandse economie, hetgeen mede tot uitdrukking kwam in de oprichting van de Europese Gemeenschap voor Kolen en Staal in 1952. Sederdien is de situatie op de energiemarkt echter ingrijpend veranderd. Kolen hebben hun leidende positie reeds sinds 1960 verloren. De daarvoor in de plaats gekomen energiedragers olie en aardgas zullen het toekomstige beeld van de Nederlandse energievoorziening in steeds sterkere mate gaan bepalen, waarbij in een later stadium ook kernenergie zijn bijdrage zal leveren.

Primair Energieverbruik 1950-1969 in Nederland
(excl. bunkers, incl. non-energetische produkten)

	in miljoenen tonnen Ske ¹⁾					totaal energieverbruik = 100				
	1950	1960	1965	1968	1969	1950	1960	1965	1968	1969
Vaste brandstoffen ²⁾	16,4	16,1	13,5	11,0	9,4	78	51	30	20	16
Vloeibare brandstoffen	4,5	15,1	29,0	34,2	35,8	22	48	66	62	59
Aardgas	—	0,4	1,7	10,2	15,2	—	1	4	18	25
Totaal	20,9	31,6	44,2	55,4	60,5	100	100	100	100	100
Accrès in % per jaar		4,1	7,0	7,8	9,2					

¹⁾ Steenkoolequivalent; 1 kg Ske is gelijk aan 7000 kcal.

²⁾ Inclusief (0,2 à 0,4 mln ton Ske) bruinkool (-briketten) en turf in de jaren 1950-1965.

HET ENERGIEVERBRUIK IN DE PERIODE 1950-1969

Deze na-oorlogse periode kan globaal ingedeeld worden in drie tijdvakken:

- de periode 1950-1960, gekenmerkt door een betrekkelijke matige groei van het energieverbruik (gemiddeld jaarlijks accrès 4%);
- de periode 1960-1965, gekenmerkt door een zeer sterke groei van het energieverbruik (accrès 7% per jaar), mede als gevolg van het na de eerste Suez crisis (1956/57) versterkte aanbod van olie en Amerikaanse kolen en de daarmee samenhangende daling van de energieprijzen;
- de periode 1965-1969, waarin de groei nog sterker was dan in de voorafgaande periode, nl. ruim 8% per jaar. Dit tijdvak wordt gekenmerkt door een zeer sterke groei van de industriële produktie. Daarnaast heeft de introductie van het Slochterengas (in 1964) in dit tijdvak extra impulsen aan het Nederlands energieverbruik gegeven.

In de positie van de onderscheiden energiedragers vallen zeer sterke verschuivingen waar te nemen. Tussen 1950 en 1960 werd de groei van het energieverbruik volledig opgevangen door de aardolie. Het kolenverbruik bleef weliswaar op peil (in 1956 bereikte het een hoogste niveau van 18 mln ske), maar ging, zoals ook elders in Europa, relatief sterk achteruit. Tussen 1960 en 1965 ging de sterke groei van de aardolie gepaard met een vermindering van het kolenverbruik. In 1965 bereikte het verbruik van aardolieprodukten zijn hoogste aandeel, nl. tweederde van het energieverbruik. Na 1965 is de stormachtige groei van het aardgasverbruik het meest kenmerkende feit van de Nederlandse energiehuishouding. Het verbruik van kolen vertoonde daardoor zowel relatief als absoluut

een sterke daling. Aardolie liet nog wel enige groei zien, maar het aandeel is momenteel gedaald tot beneden 60%, terwijl aardgas in 1969 (ruim 4 jaar na de introductie van het Slochterengas) reeds een aandeel van 25% in het energieverbruik heeft bereikt. In 1969 was het verbruik van aardgas voor de eerste maal hoger dan het kolenverbruik, en wel in die mate dat het aardgasverbruik dat van kolen met 60% overtrof.

De positie van de Nederlandse kolen in de binnenlandse energieuishouding

De sterke daling van het kolenverbruik en van het aandeel daarvan in de Nederlandse energievoorziening is een van de kenmerkende ontwikkelingen op de Nederlandse energiemarkt in de afgelopen periode. Dit substitutieproces werd bevorderd door de openheid van de Nederlandse volkshuishouding. Nederland heeft van oudsher zijn grenzen opengesteld voor olie en voor kolen uit de E.E.G. en uit derde landen. Ook de Nederlandse kolen ondervonden de gevolgen van deze ontwikkeling. In de loop der jaren werd dan ook een steeds groter deel van de binnenlandse kolenproductie op de buitenlandse (vooral Belgisch/Luxemburgse en Franse) energiemarkt afgezet. De geografische ligging van het Limburgse mijngebied

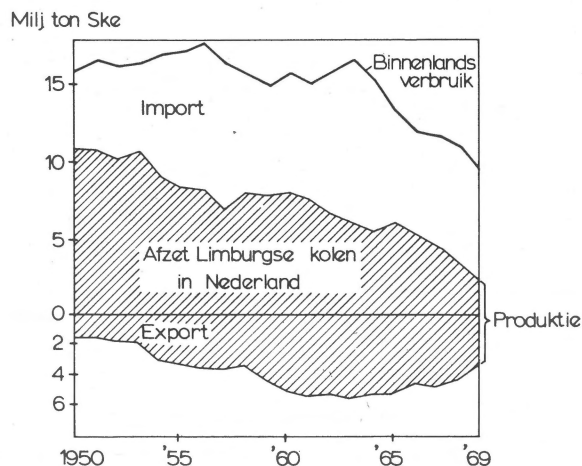


Fig. 1
Kolenverbruik Nederland.
Productie en afzet van Nederlandse kolen 1950-1969.

Coal consumption in the Netherlands.
Netherlands coal consumption and disposition 1950-1969.

heeft deze ontwikkeling bevorderd. In het bijzonder ondervonden Nederlandse kolen voor centrales en cokesfabrieken de concurrentie van goedkope kolen uit derde landen en ook (tengevolge van prijsaanpassing) uit E.E.G.-landen (met name uit West-Duitsland). Bij huisbrandkolen werd de oriëntatie op de buitenlandse markt bevorderd door het soorten- en afmetingenprobleem. Fig. 1 geeft een beeld van deze verschuivingen. In onderstaand overzicht is voor enkele kenmerkende jaren de balans voor vaste brandstoffen (excl. bruinkool) gegeven.

Vaste brandstoffenbalans Nederland (in miljoen ton ske)

	1950	1956	1958	1965	1969
Steenkolenproductie	12,2	11,8	11,8	11,4	5,6
+ Invoer } steenkool, briketten,	5,1	9,6	7,6	7,4	7,1
- Uitvoer } cokes	1,5	3,4	3,3	5,3	3,4
± voorraadmutatie ¹⁾	-0,2	+0,2	+0,4	+0,2	-0,1
Berekend verbruik	16,0	17,8	15,7	13,3	9,4
Uitvoer in % van productie	12	29	28	46	61
Invoer in % van verbruik	32	54	48	56	75

In 1965 kwam de *import* voor ca. 65% uit niet E.E.G.-landen (overwegend U.S.A.), in 1956 was dit nog voor 46% terwijl dit aandeel in 1968 tot beneden 25% was gedaald. Deze import was overwegend bestemd voor elektrische centrales en cokesfabrieken. De invoer uit de E.E.G.-landen (vooral West-Duitsland) gaat daarnaast ook voor een belangrijk deel naar de huisbrandsector. Het aandeel van de invoer in het binnenlands kolenverbruik is voortdurend gestegen en bereikte in 1969 75%.

Aanvankelijk was het van de productie *geëxporteerde* deel gering (12%), de laatste jaren is het echter zeer hoog, in 1969 zelfs 61%. Door het sluiten van de cokesfabrieken en het beëindigen van de vetkolenproductie bij DSM worden thans uitsluitend huisbrandnoten, briketten, syntraciet en anthracietfijnkolen geëxporteerd.

Aandeel eigen productie in de binnenlandse energiebehoefte

Door de verschuivingen in het Nederlandse energiepatroon is de vraag actueel, in hoeverre deze verschui-

¹⁾ Bij producenten, importeurs en verbruikers.
Voorraadtoename + / Voorraadafname -.

ving invloed heeft op de dekking van de energiebehoefte uit eigen produktie. Het in dit verband gebruikte begrip "voorzieningsgraad" is enigszins arbitrair. Omdat de export van Nederlandse kolen vrijwel volledig naar E.E.G.-landen gaat en anderzijds vooral E.E.G.-kolen bijdragen in het Nederlandse energieverbruik zou men wellicht de volledige Nederlandse produktie van kolen als eigen voorziening kunnen aanmerken. Ook voor aardgas, waarvan de export volledig naar E.E.G.-landen gaat, zou men de totale produktie als potentiële bijdrage aan de Nederlandse energievoorziening kunnen beschouwen. Hier wordt het begrip "voorzieningsgraad" beperkt binnen de Nederlandse grenzen, hetgeen uiteraard de mogelijkheid van een andere interpretatie volledig open laat.

Aandeel eigen energieproduktie in de binnenlandse energiebehoefte (in mln ton Ske)

	1950	1956	1958	1965	1969
kolenverbruik	16,4	17,8	15,7	13,5	9,4
– importkolen	–5,1	–9,6	–7,6	–7,4	–7,1
uit eigen produktie	11,3	8,2	8,1	6,1	2,3
produktie ruwe aardolie	1,0	1,6	2,3	3,4	2,9
aardgasverbruik	–	0,2	0,2	1,7	15,2
totaal uit eigen produktie	12,3	10,0	10,6	11,2	20,4
totaal energieverbruik	20,9	27,7	27,5	44,2	60,5
Voorzieningsgraad (aandeel eigen produktie in totaal energieverbruik), waarvan:					
kolen	57	36	39	25	34
olie	52	30	30	13	4
olie	5	5	8	8	5
aardgas	–	1	1	4	25

Rond 1950 dekten de Nederlandse kolen nog meer dan 50% van de Nederlandse energiebehoeften. Door de opkomst van het aardgas is de "voorzieningsgraad" welke tot 1965 een voortdurend dalende tendens vertoonde, weer gaan stijgen. Momenteel wordt dus ongeveer eenderde van de energiebehoefte uit binnenlandse produktie gedekt, waarvan aardgas het grootste deel voor zijn rekening neemt. Naar verwachting zal het aardgasverbruik nog sterk groeien. Daardoor zal bij ongeveer gelijkblijvende binnenlandse produktie van ruwe aardolie en ondanks het beëindigen van de kolenproduktie rond 1975 de eigen voorzieningsgraad gestegen zijn tot ca. 45%.

De ontwikkeling van het energieverbruik in de onderscheiden sectoren, 1950-1969

Om een beter inzicht te verkrijgen in de Nederlandse energiehuishouding en de bijdrage van de onderscheiden energiedragers daarin, is het van belang het energieverbruik in de diverse verbruikssectoren nader te analyseren. Alvorens dit te doen lijken enige opmerkingen over de methodiek die hierbij wordt gebruikt, nuttig.

Energiedragers worden meestal onderscheiden in *primaire* en *secundaire*. *Primaire* energie is de energie zoals die door de natuur wordt opgeleverd, al of niet na een eenvoudige bewerking, bijv. steenkool, aardgas, ruwe aardolie. *Secundaire* energie wordt verkregen uit primaire energie na een ingrijpende bewerking (transformatie) zoals cokes uit steenkool in cokesfabrieken, olieprodukten uit ruwe olie in oliaffinaderijen, elektriciteit uit steenkool, stookolie, aardgas of kernenergie in centrales. Onze indeling onderscheidt *finale* verbruikssectoren (huishoudingen, industrie en verkeer) als eindverbruikers van primaire en secundaire energie en daarnaast *transformerende* bedrijven. Voor laatstgenoemde bedrijven wordt opgenomen het verschil tussen de primair ingezette energie en de geproduceerde secundaire energie, dit om dubbeltellingen in de energiebalans te voorkomen. Dit geldt voor gas- en cokesfabrieken en oliaffinaderijen. Een uitzondering wordt gemaakt voor elektrische centrales, onder dit hoofd is nl. het volledige verbruik van primaire energie voor stroomopwekking opgenomen, waartegenover in de finale sectoren het elektriciteitsverbruik buiten beschouwing is gelaten. Dit kan gerechtvaardigd worden door de stelling dat elektriciteit tot op heden in Nederland nauwelijks in het substitutiebeeld van energiedragers past en door een vrijwel autonome ontwikkeling wordt gekenmerkt (huishoudelijke verlichting en apparaten, kracht en elektrolyse in de industrie, elektrische tractie).

Energieverbruik in huishoudingen en kleinindustrie

Deze sector omvat niet alleen het verbruik in woningen, maar ook het zgn. commerciële verbruik (winkels, grote gebouwen, ambacht en kleinindustrie). Evenals bij het totale energieverbruik valt voor deze sector een verschil in groeitempo waar te nemen vóór en na 1960. Vóór 1960 was het accrès slechts 2% per jaar, na 1960 is dit gemiddeld bijna 9% per jaar, de laatste jaren (1968 en 1969) zelfs meer dan 10% per

Primair energieverbruik per sector 1950-1969 (in mln ton Ske)

	vaste brandstoffen				vloeibare brandstoffen ¹⁾				aardgas				totaal			
	1950	1960	1965	1969	1950	1960	1965	1969	1950	1960	1965	1969	1950	1960	1965	1969
huishoudingen en kleinindustrie	5,9	5,1	4,4	2,0	0,6	2,3	6,4	7,8	—	0,4	1,1	6,8	6,5	7,8	11,9	16,5
grootindustrie	3,4	3,5	2,9	2,7	1,4	4,4	8,1	7,6	—	—	0,5	5,6	4,8	7,9	11,5	15,9
verkeer	1,1	0,1	—	—	1,4	3,7	5,5	7,4	—	—	—	—	2,5	3,8	5,5	7,4
finale sectoren	10,4	8,7	7,3	4,7	3,4	10,4	20,0	22,8	—	0,4	1,6	12,4	13,8	19,5	28,9	39,8
openbare centrales	2,6	4,3	3,8	3,2	0,3	0,9	3,5	4,2	—	—	0,1	2,7	2,9	5,2	7,4	10,2
overige sectoren	3,4	3,1	2,4	1,5	0,8	3,8	5,5	8,8	—	—	—	0,1	4,2	6,9	7,9	10,5
totaal	16,4	16,1	13,5	9,4	4,5	15,1	29,0	35,8	—	0,4	1,7	15,2	20,9	31,6	44,2	60,5

jaar. Ongeveer tweederde van het totaal wordt gevormd door verbruik in woningen. Het overige verbruik is zeer heterogeen en leent zich nauwelijks voor een nadere analyse. Het energieverbruik in woningen is in eerste instantie afhankelijk van de ontwikkeling van de bevolking, van de groei van het aantal huishoudingen en van de ontwikkeling van het woningbestand. De groei van het specifieke energieverbruik per woning (voor koken en warm water en voor verwarming, excl. elektriciteit) is daarnaast sterk afhankelijk van de ontwikkeling van de welvaart. Dit laatste komt met name tot uitdrukking in de groei van de centrale verwarming (c.v.):

	woningbestand (mln)	aandeel centraal verwarmde woningen in procenten	aantal centraal verwarmde woningen
1960	2,8	4	ca. 110.000
1965	3,2	8	ca. 250.000
eind 1968	3,6	18	ca. 650.000

Aanvankelijk werden nagenoeg geen nieuwe woningwetwoningen van c.v. voorzien, sinds 1965 werd echter in een steeds toenemend deel van deze nieuwbouw c.v. geïnstalleerd. De snelle penetratie van aardgas heeft ongetwijfeld hieraan een sterke stimulans gegeven. Illustratief is in dit verband de ontwikkeling van de c.v. in de nieuwbouw in 1969:

Voltooidte woningen met c.v. in 1969 (in duizendtallen)

	totaal voltooid	w.o. met c.v. aantal in procenten	w.o. met eigen installatie gas	olie	w.o. blokverwarming gas	olie	totaal gas-c.v.	totaal olie-c.v.
woningwetwoningen	51	47	91	12	0	27	6	39
overige	72	53	74	34	3	11	5	45
totaal nieuwbouw	123	100 ¹⁾	80	46	3	38	11	84

Aardgas neemt in de nieuwbouw-c.v. een overheersende positie in, zeker bij eensgezinswoningen. Bij de blokverwarming van flats had olie in 1969 echter nog een aandeel van ruim 20%. De sterke ontwikkeling van de c.v. in de nieuwbouw betekent dat in de toekomst een snel toenemend deel van het woningbestand met c.v. zal zijn uitgerust. Dit betekent anderzijds ook dat de verwarming met haarden en kachels (voor hoofd- en bijverwarming) relatief steeds minder belangrijk wordt en zelfs in verbruiksvolume zal dalen. Omdat kolen in de c.v.-sector nagenoeg geen rol meer spelen, houdt dit ook in dat hierdoor de positie van de kolen versneld achteruit zal gaan. In het verleden namen de kolen een overheersende positie in de huisbrandsector in. In 1950 bedroeg het aandeel ruim 90%, in 1965 was dit al gedaald tot 40% terwijl het in 1969 nog slechts 13% was. In de haarden- en kachelsector hebben zich dan ook zeer sterke verschuivingen voorgedaan, welke tot uitdrukking komen in de verkopen van deze apparaten:

¹⁾ Incl. non-energetisch verbruik, excl. bunkers.

¹⁾ Incl. ca. 2000 woningen met kolen-c.v. of stadsverwarming.

Afleveringen van haarden en kachels op de binnenlandse markt (in duizendtallen)

	kolen	%	olie	%	gas	%	totaal
1960	277	81	53	16	10	3	340
1962	403	84	59	12	16	4	478
1963	376	75	106	21	22	4	504
1964	170	33	178	34	169	33	517
1966	24	4	79	14	481	82	584
1968	2	1	20	3	576	96	598
1969	0	0	18	3	574	97	592

Tot 1963 was de positie van kolenhaarden overheersend. De groei van de afzet van oliehaarden na 1962 was zeer kortstondig. De introductie van het Slochterengas heeft nl. tot gevolg gehad dat sinds 1964 het overgrote deel van de verkochte haarden gasapparaten zijn. Opmerkelijk is ook, dat in de laatste vier jaar jaarlijks rond 600.000 haarden zijn verkocht. Gezien het feit dat nieuwe woningen overwegend van centrale verwarming worden voorzien, moet worden aangenomen dat een belangrijk deel van deze haarden voor bijverwarming wordt gebruikt, waarvoor de gashaard zich bij uitstek leent. De versnelde vervanging van kolenhaarden (en ten dele ook oliehaarden) door gasapparaten kan ook mede een verklaring vormen voor het t.o.v. het verleden zeer hoge niveau van de verkopen.

De sterke groei van de centrale verwarming en van de bijverwarming betekenen een aanzienlijk stijging van het specifieke verbruik per woning. Dit verklaart grotendeels de recente sterke groei van het huishoudelijk energieverbruik, welke dus voor een belangrijk deel aan het aardgas kan worden toegeschreven. De concurrentieverhouding tussen energiedragers is in de huishoudelijke markt niet alleen afhankelijk van de prijs, maar ook van andere factoren. Aardgas heeft in dit verband duidelijke voordelen t.o.v. kolen (geen stof en as, geen opslag, en bij centrale verwarming gemak van bediening en betere regelbaarheid, vooral bij onregelmatig verbruik), maar ook t.o.v. olie (geen opslag en geen luchtverontreiniging). Bij de vergelijking van de prijzen van aardgas met die van andere brandstoffen blijkt, dat aardgas, bij verwarming middels haarden, ruimschoots kan concurreren met olie en kolen. Dit geldt ook voor individuele c.v.-installaties indien men naast de brandstofprijs de investeringen in de vergelijking betreft. Bij blokverwarming is de positie van aardgas moeilijker door de veelal lage huisbrandolieprijzen. Gunstiger is de concurrentiepositie van aardgas in de commerciële (niet-

particuliere) sfeer, omdat dan voor huisbrandolie accijns moet worden betaald.

Energieverbruik in de industrie

De groei van het energieverbruik in deze sector bedroeg in de periode 1950-1960 ca. 5% per jaar en van 1960 tot 1969 gemiddeld ruim 8% per jaar. Een globale indicator voor het verbruik in deze sector is de industriële productie, welke in genoemde tijdvakken steeg met resp. 6 en 7% per jaar. Onder "industriële energieverbruik" is hier begrepen het verbruik van de metallurgische industrie (overwegend kolen en cokes), van de chemische industrie, de overige verwerkende industrie en ook de tuinders. Reeds sinds jaren is in de industrie de calorieprijzen van kolen hoger dan van stookolie¹⁾. Dit heeft in het verleden geleid tot een zeer aanzienlijk substitutie van kolen door olie en na 1965 ook door aardgas. Anderzijds is de totale behoefte aan cokes in de staalindustrie sterk toegenomen:

Industrieel kolenverbruik (mln ton)

	1950	1960	1965	1969
Totaal, waarvan:	3,4	3,5	2,9	2,7
metallurgische industrie	0,6	1,1	1,6	2,1
overige industrie	2,8	2,4	1,3	0,6

Tot 1965 is het verbruik van olieproducten (overwegend stookolie) zeer sterk toegenomen (1950: 1,4 mln ton Ske; 1965: 8,1 mln ton Ske). Na 1965 valt een teruggang van het oliegebruik waar te nemen (tot 8,7 mln ton Ske in 1969) als gevolg van de concurrentie van het aardgas, waarvan het verbruik steeg van 0,5 mln ton Ske in 1965 tot ca. 5,6 mln ton Ske in 1969. Blijkens het jaarverslag van de N.V. Nederlandse Gasunie vormde de afzet aan de chemische industrie bijna 70% van de totale rechtstreekse aardgasleveringen aan de industrie. In de chemie wordt het aardgas voor een groot deel als grondstof, vooral voor de bereiding van ammoniak, toegepast. In dit verband dient gememoreerd dat het verbruik van olie als grondstof (overwegend nafta) niet onder de industrie, maar onder "overige sectoren" is opgenomen.

Het aandeel van aardgas in het totale energieverbruik van de industrie zonder de cokes voor de

¹⁾ Bij elektrische centrales zal nader op deze prijsverhouding worden ingegaan.

metallurgie, bedroeg in 1969 reeds 40%. Laat men bovendien de tuinders buiten beschouwing, dan is dit zelfs bijna 50%. Bij deze laatste groep dient aangetekend, dat hier de aardgaspenetratie tot op heden nog gering is geweest, vooral als gevolg van de restitutie van 75% van de accijns op stookolie welke de tuinbouw reeds sinds begin 1966 geniet. In de toekomst valt echter een snelle penetratie te verwachten als gevolg van de subsidie op overschakeling op aardgas, waardoor de ongunstige concurrentiepositie t.o.v. zware stookolie wordt opgeheven.

De prijs van aardgas voor industriële leveringen is geïndexeerd aan de stookolieprijs. Op caloriebasis berekend is aardgas, afhankelijk van de grootte van het jaarverbruik, bij vaste levering ongeveer gelijk in prijs aan of iets goedkoper dan stookolie. De bijkomende voordelen van aardgas (investeringsvoordelen bij nieuwe installaties, geen luchtverontreiniging, geen opslag) doen de balans duidelijk ten gunste van aardgas doorslaan.

Energieverbruik in elektrische centrales

Dit omvat uitsluitend het energieverbruik in openbare centrales. Het verbruik voor de eigen stroomopwekking in de industrie en bij de mijnen ressorteert onder het industriële energieverbruik resp. overig energieverbruik. De stroomproductie van openbare centrales steeg in de periode 1950-1960 gemiddeld met ca. 9% per jaar, tussen 1960 en 1969 was dit accrès zelfs 10,5%. Zowel het huishoudelijk als het industriële stroomverbruik vertoonde een zeer sterke stijging. Dit laatste onder meer ook door de oprichting van een aluminiumbedrijf. Door de grote rendementsverbeteringen bij de stroomopwekking, welke met name wordt bereikt door het installeren van steeds grotere vermogensseenheden, was het accrès van het energieverbruik lager (1950-1960 6% per jaar, 1960-1969 ca. 8% per jaar).

Bij de in centrales gebruikte brandstoffen hebben zich grote verschuivingen voorgedaan. Aanvankelijk was het aandeel van de kolen nog zeer hoog (90% in 1950, waarvan tweederde Nederlandse kolen). Onder invloed van de olieconcurrentie en in de laatste jaren ook van aardgas is het kolenverbruik sterk gedaald. Ondanks de sterk gestegen energieopbrengst is het huidige niveau van het kolenverbruik (3,2 mln ton) slechts weinig hoger dan het verbruik in 1950. regelen voor de mijnbouw nog ca. 1 mln ton Nederlandse kolen verbruikt. In 1969 bedroeg het aardgas-

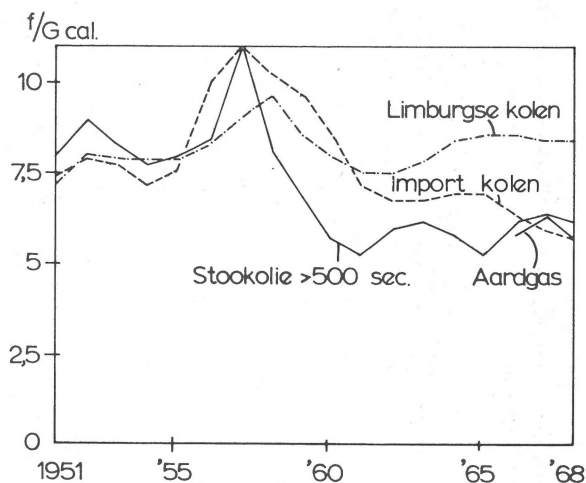


Fig. 2
Brandstofprijzen openbare centrales. In guldens per Gcal.

Fuel costs public power generation plants in Hfl per 10⁹ calories.

aandeel reeds 26% (kolen 30%, olie 40%, hoogovengas 4%). In het concurrentiebeeld van de energiedrages voor de stroomopwekking is de calorieprijs bepalend. Van deze prijsontwikkeling sinds 1951 geeft fig. 2 een goed beeld.

Na de eerste Suez-crisis (1956/57) is de stookolieprijs aanvankelijk voortdurend gedaald, afgezien van de doorberekening van de stookolieaccijns in 1962 en 1966. Anders dan bij de industrie is er een duidelijk verschil in prijsverloop bij de kolen. Terwijl de prijs van Nederlandse kolen op een hoog niveau bleef, daalde de prijs van buitenlandse kolen (vooral van Amerikaanse kolen) voortdurend. De prijs van importkolen voor centrales was in 1967/68 zelfs lager dan die van stookolie; dit betreft overwegend Duitse kolen. De calorieprijs van aardgas is lager dan die van stookolie, vooral bij afschakelbare levering. De aardgasprijs wordt aan de stookolieprijsontwikkeling aangepast. De afschakelbare leveringen (tegen gereduceerd tarief, met mogelijkheid tot onderbreking in de winter bij hoog verbruik voor ruimteverwarming) vormen een overwegend deel van de aardgasleveringen aan centrales.

Verkeerssector en overige sectoren

In de verkeerssector worden vrijwel uitsluitend olieproducten verbruikt. Dit olieverbruik bestaat uit

benzine, gas-dieselolie, petroleum en stookolie voor het wegverkeer, de scheepvaart, de spoorwegen en de luchtvaart. Met name het verbruik van motorbenzine heeft in het verleden een zeer sterke groei doorgeemaakt door de groei van het autopark. Daarbij is het opvallend dat het benzineverbruik veel minder gestegen is dan het autopark:

	1955	1960	1965	1969	Index 1969 (1955 = 100)
aantal personenauto's (X 1000)	268	522	1273	2225	830
benzineverbruik (X 1000 ton)	888	1215	1960	2760	310

Deze discrepantie in de ontwikkeling tussen het aantal personenauto's en het benzineverbruik wordt voor een belangrijk deel veroorzaakt door de voortdurend afnemende jaarlijks gereden aantal kilometers per auto (toeneming van het vrijetijds-verkeer).

De overige sectoren omvatten de transformatieverschillen (verschil tussen inzet van primaire en productie van secundaire energie) in gas- en cokesfabrieken en olieraffinaderijen. Daarnaast omvat dit onderdeel een belangrijk verbruik van zgn. non-energetische olieproducten (nafta als chemische grondstof, bitumen, petroleumcokes, paraffine, smeerolieën), terwijl tenslotte ook het eigen verbruik van mijnen en van olie en aardgasproducenten is inbegrepen. Het zeer omvangrijke eigen verbruik van olieraffinaderijen hangt samen met de ontwikkeling van de Nederlandse raffinagecapaciteit, welke vooral de laatste jaren een zeer sterke uitbreiding onderging (1965 ca. 32 mln ton, begin 1970 ca. 65 mln ton). De Nederlandse raffinaderijen zijn door de centrale ligging van Rotterdam en de toegankelijkheid van deze haven voor grote tankers, in zeer sterke mate georiënteerd op de export:

	1950	1960	1968	1969
verwerking van ruwe olie en halffabrikaten (mln ton)	6	20	39	52
productie van de raffinaderijen (mln ton)	5,2	18,5	36,5	48,6
export en bunkers (mln ton)	3,8	15,7	23,1	32,8
export/bunkers in % van productie	73	85	63	67

Vooraf in 1969 is de groei van productie en export zeer groot geweest door de sterke uitbreiding van de raffinagecapaciteit in dat jaar. De bunkering van zeeschepen vormt een belangrijk deel van deze uitvoer.

TOEKOMSTIG ENERGIEVERBRUIK

De in het voorgaande geschetste ontwikkeling van het energieverbruik naar sectoren en energiedragers geeft reeds duidelijke indicaties omtrent de richting van de ontwikkeling in de komende vijf à tien jaren. Evenals in het verleden zal de basistrend van de ontwikkeling van het energieverbruik bepaald worden door de groei van de bevolking, het aantal huishoudingen, de ontwikkeling van het nationaal inkomen en de industriële productie.

Het toekomstig energieverbruik zal in Nederland voor een belangrijk deel uit aardgas bestaan. Aardolieproducten hebben echter een aantal specifieke toepassingen en zijn daardoor vooralsnog niet vervangbaar in de verkeerssector en ook niet bij non-energetisch verbruik. Daarnaast blijft olie een belangrijke energiedrager in het vervangbare energieverbruik van huishoudingen, industrie en centrales. De positie van de kolen zal relatief sterk achteruit gaan, maar qua volume nauwelijks afnemen. Weliswaar zullen op den duur vrijwel geen kolen meer verbruikt worden in de huisbrandsector, in de verwerkende industrie en bij de stroomopwekking, maar door de sterke uitbreidingen in de staalindustrie valt een toenemende behoefte aan cokes te verwachten. Kernenergie zal ongetwijfeld na 1975 een, zij het nog bescheiden, plaats innemen bij de stroomopwekking in openbare centrales.

De ervaring heeft geleerd, dat het energieverbruik in zijn samenstelling zo gecompliceerd is, dat een globale extrapolatie, zeker wat betreft de ontwikkeling van onderscheiden energiedragers, niet tot betrouwbare resultaten leidt. Op grond van een uitvoerige studie van het energieverbruik in de onderscheiden sectoren kan men uiteraard beter inzicht krijgen in de mogelijke ontwikkeling van de onderscheiden energiedragers. Er blijven echter nog vele onzekerheden zowel t.a.v. de groei van de sectoren als t.a.v. mogelijke nieuwe toepassingen van energiedragers. Onder dit voorbehoud zijn onderstaand de resultaten van deze studie gegeven:

Primair energieverbruik per sector in 1969 en ramingen voor 1975 en 1980 (mln ton Ske)

	vaste brandstoffen			vloeibare brandstoffen			aardgas			kernenergie			totaal		
	1969	1975	1980	1969	1975	1980	1969	1975	1980	1969	1975	1980	1969	1975	1980
huishoudingen en kleinindustrie	2,0	0,7	0,2	7,8	8,8	9,4	6,8	13,0	16,9	—	—	—	16,5	22,5	26,5
grootindustrie	2,7	4,3	5,4	7,6	5,7	5,6	5,6	12,0	15,5	—	—	—	15,9	22,0	26,5
verkeer	—	—	—	7,4	11,2	14,3	—	—	—	—	—	—	7,4	11,2	14,3
finale sectoren	4,7	5,0	5,6	22,8	25,7	29,3	12,4	25,0	32,4	—	—	—	39,8	55,7	67,3
openbare centrales	3,2	0,5	—	4,2	4,4	4,6	2,7	12,0	15,4	0,1	0,9	5,0	10,2	17,8	25,0
overige sectoren	1,5	1,3	1,5	8,8	14,5	17,3	0,1	0,3	0,4	—	—	—	10,5	16,1	19,2
totaal	9,4	6,8	7,1	35,8	44,6	51,2	15,2	37,3	48,2	0,1	0,9	5,0	60,5	89,6	111,5

Het uit de sectorenanalyse volgende beeld leidt tot een groei van het energieverbruik in de periode 1969-1975 met gemiddeld ca. 6,5% per jaar (1965: 8,2% per jaar) en in het tijdvak 1975-1980 met 4,5% per jaar. Het aandeel van de energiedragers in het totale primaire energieverbruik zal zich dan naar schatting als volgt procentueel ontwikkelen:

	1969	1975	1980
kolen	16	8	7
olie	59	50	46
aardgas	25	41	43
kernenergie	0	1	4
totaal energieverbruik	100%	100%	100%

Aardgas zal dus in 1975 een aandeel van 45% of meer bereiken. Dit lijkt geen overdreven raming omdat naar verwachting dit aandeel in 1970 reeds 30% zal zijn en er nog voldoende expansiemogelijkheden zijn in de openbare voorziening en op de industriële markt. Na 1975 zal de aardgasverkoop zich aanpassen aan de gemiddelde groei van de energiemarkt omdat dan het penetratieproces in de verwarmings- en industriële markt grotendeels is voltooid en bij de stroomopwekking de concurrentie van kernenergie geleidelijk aan betekenis gaat winnen. Uit voorgaand overzicht volgt een groei van het aardgasverbruik van 1969 tot 1975 met bijna 16% per jaar en van 1975 tot 1980 met ruim 5% per jaar, tegenover 4,5% voor het totale energieverbruik in laatstgenoemde periode. Het aandeel van aardgas in het zgn. vervangbare energieverbruik (zonder verkeer en overige sectoren en ook zonder cokes en kernenergie) bedroeg in 1969 reeds ca. 37% en zal naar verwachting oplopen tot 65% in 1975 en 71% in 1980.

In de sectoren waar olie concurreert met aardgas

zal het olieverbbruik nog een zekere stijging kunnen vertonen bij huishoudingen en in centrales, daarentegen zal het dalen in de industrie. De groei van het totale olieverbbruik vindt dan hoofdzakelijk zijn weerspiegeling in het accrès van de verkeerssector en de toeneming van de raffinage-activiteit (overwegend voor de buitenlandse markt) en van het verbruik van non-energetische olieproducten (vooraf nafta voor chemie). Het voor 1975 en 1980 geraamde olieverbbruik betekent een jaarlijks accrès van het olieverbbruik in de periode 1969-1975 van 3,7% per jaar, en van 1975 tot 1980 van slechts 2,8% per jaar. Hierbij zij aangetekend, dat ook tussen 1965 en 1969 het accrès van het olieverbbruik reeds achterbleef bij de

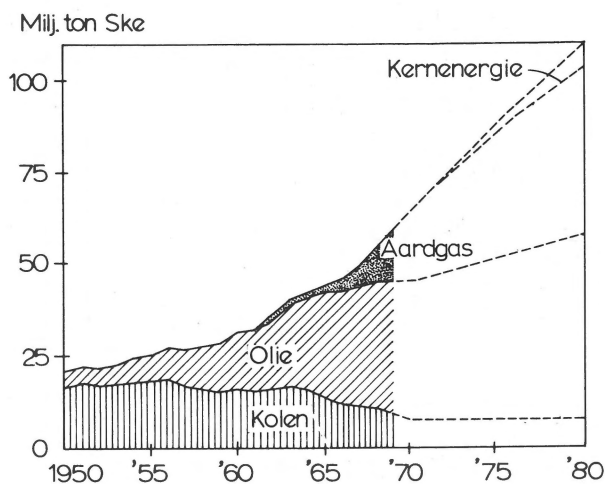


Fig. 3
Energieverbruik in Nederland. Periode 1950-1980.

Energy consumption of the Netherlands, 1950-1980.

groei van het totale energiepakket (olie + 5,4% per jaar, totaal + 8,2% per jaar). In fig. 3 is de ontwikkeling van het Nederlandse energieverbruik en van de onderscheiden energiedragers in beeld gebracht.

Het aandeel van de primaire energiedragers in het totale energieverbruik en in die sectoren waar het vervangbare energieverbruik is geconcentreerd en dus grote verschuivingen plaats vinden, is gegeven in fig. 4.

Het substitutiepatroon van het totale energieverbruik wijkt af van dat van de sectoren doordat aardgas in het totaal een meer ondergeschikte positie inneemt (ruim 40%) dan in de huishoudelijke markt, waar aardgas uiteindelijk een aandeel van rond 65% zal bereiken en in de industrie en centrales waar dit aandeel ongeveer 60% zal zijn. In de niet gegeven sectoren (verkeer, overig verbruik) is aardgas dan ook van geen betekenis en bedraagt het aandeel van olie 90 tot 100%.

Ter afronding van dit toekomstbeeld lijkt het nuttig nog even in te gaan op de belangrijkste achtergronden van de in het voorgaande vermelde sectorramingen.

In de sector *huishoudingen* en kleinindustrie zal de penetratie van aardgas voor ruimteverwarming nog verder doorgaan. Verstaat men onder "penetratie-

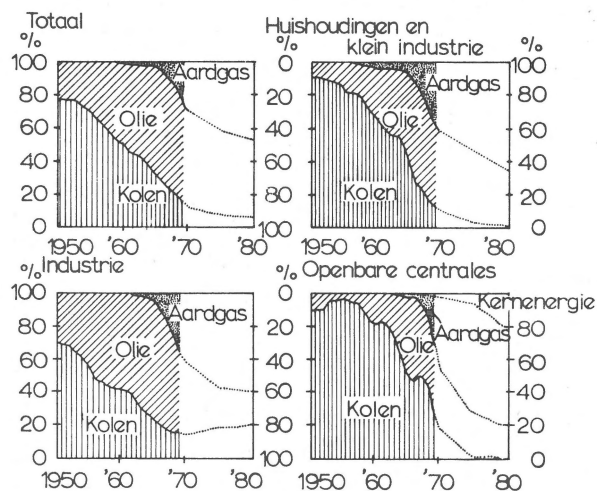


Fig. 4
Aandeel van de primaire energiedragers, in de verbruikssectoren.
Share of primary energy sources in the different sections of consumption.

graad" het percentage van de gasaansluitingen dat aardgas voor ruimteverwarming verbruikt, dan staat tegenover een penetratiegraad van ruim 50% in 1968/69 een percentage van ca. 80% in 1975-1980. Dit betekent, uitgaande van een aansluitingsdichtheid op het gasnet van 80% momenteel en 85% in 1975-1980, dat uiteindelijk bijna 70% van de Nederlandse woningen aardgas voor ruimteverwarming zullen toepassen. Daar vrijwel alle nieuwe woningen van centrale verwarming worden voorzien, zal de belangrijkste verwarmingsvorm in de toekomst in Nederland aardgas-c.v. zijn. Uitgaande van een handhaving van de huidige concurrentiepositie en rekening houdend met de additionele voordelen van aardgas lijkt dit niet verwonderlijk. De overige woningen zullen ook grotendeels met aardgas worden verwarmd. Voor zover deze woningen niet op het gasnet zijn aangesloten, zullen zij overwegend door oliehaarden worden verwarmd, kolen nemen dan nog een zeer bescheiden plaats in. Fig. 5 geeft een beeld van de te verwachten verschuivingen in de woningverwarming, waaruit duidelijk de toenemende betekenis van centrale verwarming en van aardgas daarin tot uitdrukking komt.

Ook in de *commerciële sector* zal het aardgasverbruik nog een sterke groei doormaken, zeker indien de accijns op huisbrandolie voor niet-particulieren gehandhaafd blijft, hetgeen met name blijkens

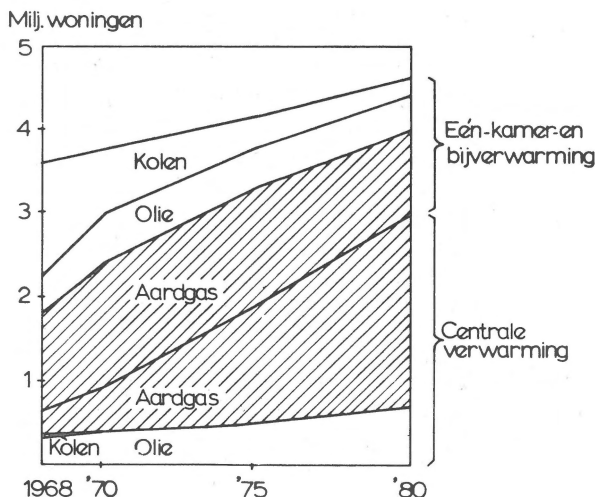


Fig. 5
Aantal woningen naar soort verwarming.
Number of housing units by type of heating.

de nota-Grapperhaus (juni 1969) voorshands het geval zal zijn.

In de *industriële sector* valt een sterke stijging van het cokesverbruik in de staalindustrie te verwachten. De ontwikkeling in de staalindustrie is primair een gevolg van de uitbreidingen bij Hoogovens in IJmuiden. Indien men daarnaast rekening houdt met de eventuele oprichting van een nieuw staalbedrijf in Rotterdam zal daardoor de totale staalproductie stijgen van 4,3 mln ton in 1969 tot ca. 11 mln ton in 1975 en ca. 15 mln ton in 1980.

In de *sector overige industrie* zal, uitgaande van de huidige prijsverhoudingen, het substitutieproces verder doorzetten. Dit betekent dat reeds in 1975 nage-

Milj. ton Ske

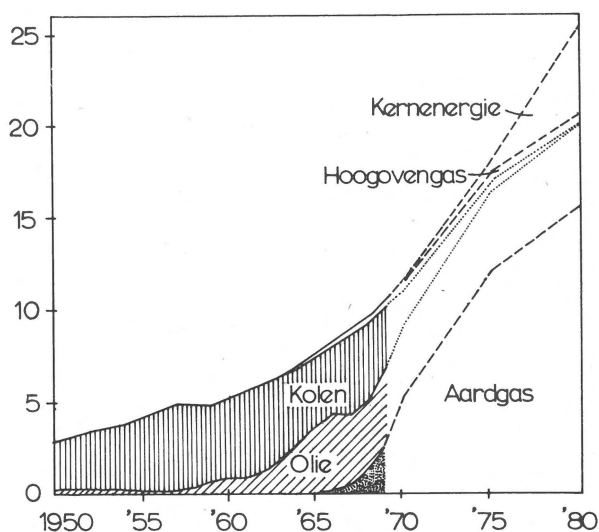


Fig. 6
Brandstofverbruik openbare centrales.
Fuel consumption public power plants.

noeg geen kolen meer worden verbruikt en dat aardgas niet alleen de groei van het energieverbruik voor zijn rekening zal nemen, maar ook een zekere verdringing van olie zal plaatsvinden. Wel zal het accent waarschijnlijk minder op de chemische industrie liggen en zal een groter deel van de aardgasafzet dan voorheen zijn bestemming in de andere bedrijfstakken (buiten de chemie) vinden. De sterke groei van de stroomproductie in het verleden (1960-1969 + 10,5% per jaar) zal mede gezien de recente ontwikkeling (12% stijging in 1969) naar verwachting onverminderd aanhouden, althans zeker tot 1975. Daarbij is rekening gehouden met een sterke uitbreiding van de zeer stroomintensieve aluminiumindustrieën. Voor de periode tot 1975 is een accrès van 10,5% en voor 1975-1980 van 8% per jaar geraamd. De groei van het brandstofverbruik zal hiervan weinig afwijken daar de rendementsverbeteringen bij de stroomopwekkingen geleidelijk afnemen. Het brandstofverbruik zal dan naar verwachting stijgen met ca. 9,5% in 1969-1975 en met ca. 7% van 1975 tot 1980. Daar vrijwel alle nieuwe eenheden in de centrales van het olie-gas type zijn, zal het kolenverbruik door de veroudering van de daarvoor geschikte eenheden snel afnemen. De concurrentie tussen olie en aardgas betekent bij de bestaande prijsstructuur dat aardgas geleidelijk verder zal penetreren.

Momenteel is een nieuwe kerncentrale in aanbouw, waardoor het totale vermogen in de twee kerncentrales in 1975 ca. 500 MW zal bedragen. Er is gerekend met een uitbreiding van 2000 MW in de periode 1975-1980, zodat dan in 1980 2500 MW aan kernvermogen beschikbaar zal zijn. Bij die raming zal het aandeel van kernenergie in de stroomopwekking in 1980 ca. 20% zijn. Fig. 6 geeft een beeld van de geschatte ontwikkeling.



Overzicht van de mijnzetel 'Willem-Sophia' van de N.V. Nederlandsche Steenkolenmijnen Willem-Sophia te Spekholzerheide gemeente Kerkrade. Begin van de kolenproduktie in 1902; de kolenproduktie werd in 1970 beëindigd.
View of surface facilities Mine Willem-Sophia (Willem-Sophia Mining Compan), Spekholzerheide. Coal production from 1902-1970.



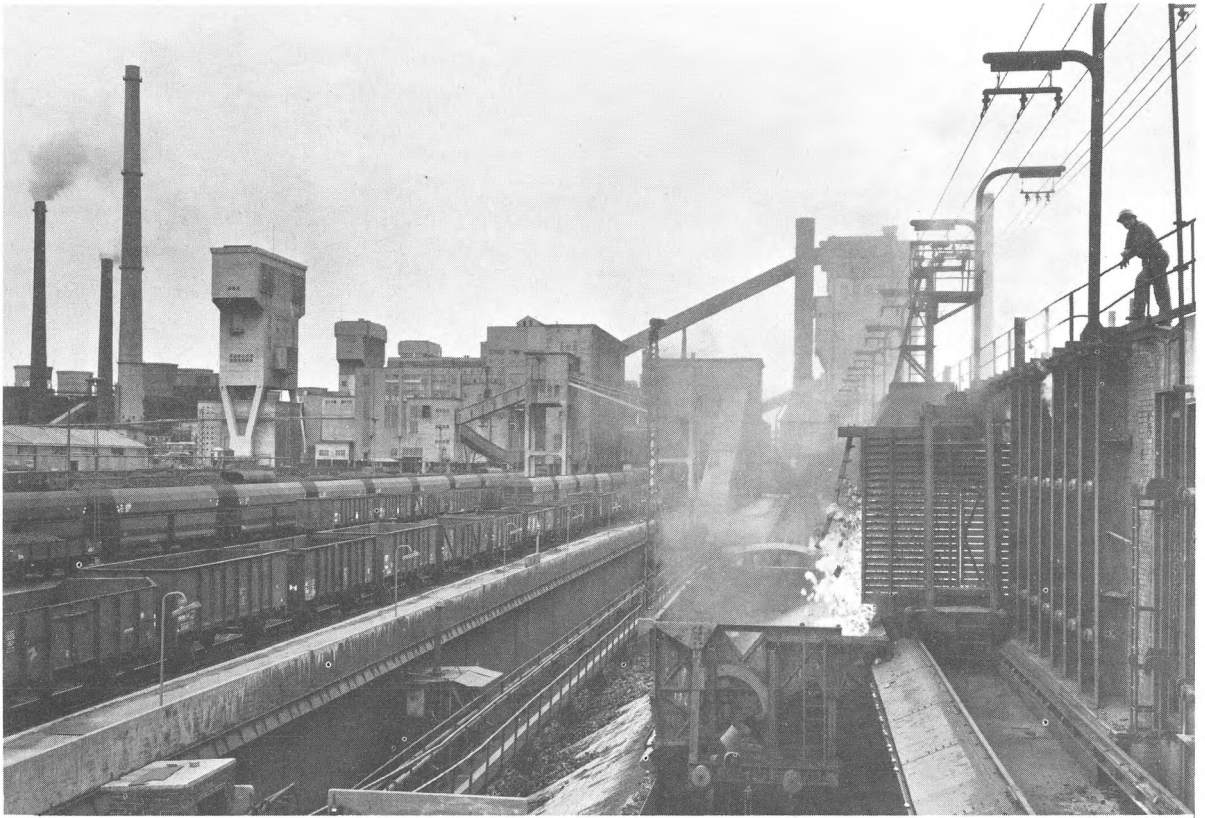
Overzicht van de mijnzetel van de Domaniale Mijn Maatschappij N.V. te Kerkrade. In het huidige concessiegebied werd reeds in de middeleeuwen kolen gedolven. De afgebeelde zetel werd in 1826 gesticht; de kolenproductie werd in 1969 beëindigd.

View of surface facilities Mine 'Domanial' (Domanial Mining Company), Kerkrade. Coal production at this location started in the Middle Ages. The mine shown was started in 1826, production was stopped in 1969.



Overzicht van de Cokesfabriek 'Emma II' van de N.V. Nederlandse Staatsmijnen, te Beek-Geleen. Deze cokesfabriek is inmiddels stilgelegd en gesloopt.

A view of coke plant Emma II (DSM), Beek-Geleen. This plant has now been demolished.



Overzicht van de cokesfabriek 'Maurits' van de N.V. Nederlandse Staatsmijnen, gelegen bij de mijnzetel 'Maurits' te Geleen. Deze cokesfabriek is inmiddels stilgelegd en gesloopt.

A view of coke plant Maurits (DSM), Geleen. This plant has now been demolished.