
SECTORSTUDIE ELEKTROTECHNISCHE INDUSTRIE

ir. E.P. Brouwer en ir. R.M. van Iersel

E₃T consult b.v.

Woubrugge

NEEDIS

Postbus 1

1755 ZG Petten

telefoon: 02246 - 4750

telefax : 02246 - 3338

oktober 1994

Verantwoording

In opdracht van de Stichting NEEDIS wordt door ECN-Beleidsstudies het Nationaal Energie en Efficiency Data Informatie Systeem ontwikkeld. In de Stichting NEEDIS zijn het Ministerie van Economische Zaken, Sep en Gasunie vertegenwoordigd.

Het doel van NEEDIS is om een algemeen erkend en in beginsel openbaar databestand samen te stellen en actueel te houden. In dit databestand wordt informatie opgenomen over het energieverbruik en de energie-efficiency in Nederland. Daarbij wordt onderscheid gemaakt naar energiedrager, verbruikerscategorie, energiefunctie en type installatie. Voorts worden andere grootheden bijgehouden die het energieverbruik mede verklaren.

Om een nadere analyse te maken van verschillende verbruikerscategorieën is een sectorindeling gemaakt en worden per sector onderzoeken uitbesteed. Dit rapport betreft de sector elektrotechnische industrie in Nederland (SBI'74 code 36) en is samengesteld door E3T consult b.v.

Studies van diverse andere sectoren en gegevens uit het databestand zijn verkrijgbaar bij de beheerder van NEEDIS.

INHOUD

SAMENVATTING	5
1. SECTORBESCHRIJVING	7
1.1 Opbouw en karakter	7
1.2 Producten en activiteiten	7
1.3 Energieverbruik	9
1.4 Economie en productie	11
1.5 Tijdreeksen	11
2. OPDELING IN SEGMENTEN	13
2.1 Inleiding	13
2.2 Zware elektrotechnische industrie	13
2.3 Lichte elektrotechnische industrie	15
3. ENERGIEFUNCTIES EN FYSIEKE PRESTATIE	17
3.1 Zware elektrotechnische industrie	17
3.2 Lichte elektrotechnische industrie	19
4. INSTALLATIES	21
5. ADVIES VOOR MONITORING	23
5.1 Problemen rond de informatieverzameling	23
5.2 Fysieke en economische indicatoren	25
5.3 Nieuwe SBI-indeling	25
REFERENTIES	29

SAMENVATTING

De elektrotechnische industrie kan opgedeeld worden in twee segmenten. De zware elektrotechnische industrie omvat de fabrieken van kabels, transformatoren en generatoren. Dit segment heeft de eigenschappen van een procesindustrie. Het tweede segment is de lichte elektrotechnische industrie. Hier bestaan de activiteiten vaak uit assemblage.

Uit de produktiestatistieken van het CBS kan een goed beeld verkregen worden over de omvang van de elektrotechnische industrie. Het energieverbruik wordt in deze statistieken gedetailleerd weergegeven. Op sectorniveau worden economische en verbruikscijfers gegeven in de Nederlandse Energie Huishouding, eveneens van het CBS.

Er zijn weinig gegevens over de produktiewijze in de segmenten. De beschikbare bronnen geven geen informatie over de functies die verricht worden. Er zijn geen voor NEEDIS relevante gegevens over de installaties. Fysieke hoeveelheden worden in geringe mate bekend gemaakt en zijn dan moeilijk te koppelen aan het energieverbruik. Een nadere veldstudie is nodig om vast te stellen welke productieprocessen er binnen deze sector plaatsvinden, met wat voor installaties dit gebeurt en hoe het energieverbruik te koppelen is aan geproduceerde hoeveelheden of andere fysieke prestaties. Dit zou kunnen gebeuren door middel van bedrijfsbezoeken of enquêtes.

Met de gewijzigde SBI-indeling per 1993 wordt het moeilijk nieuw cijfermateriaal op segmentniveau te vergelijken met voorgaande jaren. Voor monitoring van deze sector zal gebruik gemaakt moeten worden van economische gegevens.

Tabel 1.1 Aantal bedrijven naar aantal werknemers voor de elektrotechnische industrie, onderverdeeld naar subsector op 1 januari 1992 [5]

SBI-code	Aantal werknemers							
	0	1 tot 5	5 tot 10	10 tot 20	20 tot 50	50 tot 100	100 of meer	totaal
36	1206	507	200	183	188	97	105	2486
36.1	7	5	x	x	x	5	3	25
36.2	89	60	x	x	x	16	11	263
36.9	1110	442	168	157	154	76	91	2198

x: geheim

Tabel 1.2 Energieverbruiken per subsector en energiedrager (1990)

SBI-code		Energieverbruik				Bron
		Elektriciteit [mln kWh]	Aardgas [mln m ³]	Overige brandstoffen [mln gld]	Totaal [TJ]	
36	totaal	1224,2	x	x	18890	[4]
	20 of meer werknemers	1193,1	182,3	145,5	18643	
36.1	20 of meer werknemers	68,9	8,2	0,1	513	[6]
36.2	20 of meer werknemers	66,2	9,8	0,1	554	[7]+[8]
36.9	20 of meer werknemers	1058,0	164,3	145,3	17575	[9]+[10]+[11]

x: geheim

Grijze velden zijn berekende waarden.

1. SECTORBESCHRIJVING

1.1 Opbouw en karakter

De sector elektrotechnische industrie (SBI 36) bevat bedrijven die elektrische en elektronische producten vervaardigen. De sector kan onderverdeeld worden in een drietal subsectoren:

- 36.1 Elektrische draad- en kabelindustrie
- 36.2 Elektromotoren-, generatoren-, transformatoren-, schakel- en installatiemateriaalindustrie
Deze subsector omvat:
 - 36.21 Elektromotoren-, generatoren- en transformatorenfabrieken
 - 36.22 Schakel- en installatiemateriaalfabrieken
- 36.9 Overige elektrotechnische industrie
Deze subsector omvat:
 - 36.91 Accumulatoren- en batterijenfabrieken
 - 36.92 Elektrische lampenfabrieken
 - 36.93 Elektrische en elektronische meet- en regelapparaten- en elektro-medische toestellenfabrieken
 - 36.94 Telecommunicatie en signaalapparatenfabrieken
 - 36.95 Fabrieken van radio- en televisie-ontvangapparaten
 - 36.96 Grammofoonplaten- en bespeelde magnetofoonbandenfabrieken
 - 36.97 Huishoudelijke elektrische apparatenfabrieken
 - 36.98 Elektrische apparaten fabrieken niet elders genoemd
 - 36.99 Industriële installatie- en montagebedrijven

De elektrotechnische industrie is een omvangrijke sector met in totaal 2486 bedrijven [5]. In tabel 1.1 is het aantal bedrijven naar subsector en grootteklasse weergegeven. Het aantal bedrijven met 20 of meer werknemers bedraagt 390.

1.2 Producten en activiteiten

De activiteiten van deze sector zijn zeer divers. De basismetalaalindustrie levert grondstoffen als platen en staven voor de elektrotechnische industrie. Daarnaast verwerkt men veel halffabrikaten die geïmporteerd worden of door de sector zelf geproduceerd worden. De karakteristieke producten van de elektrotechnische industrie omvatten draad en kabel, elektromotoren, installatiemateriaal en diverse elektrische apparaten. Daarnaast bevat deze sector ook de industriële elektrotechnische installatiebedrijven en fabrieken van geluids- en beelddragere. In 'Energieverbruik en besparingsmogelijkheden naar technologieën in de verwerkende industrie' [12] worden processen en hun energieverbruik in kaart gebracht. Dit rapport is een momentopname van het jaar 1988, gebaseerd op een groot aantal bronnen uit diverse landen daterend uit de periode 1984-1990.

Tabel 1.3 *Energieverbruik in de elektrotechnische industrie (1988) [12]*

	36.1	36.2	36.9	
<i>Elektriciteitsverbruik [TJ]</i>				
Verlichting	33	49	655	persoon
Comprimeren	114	115	1275	categoraal
Pompen	++	16	182	categoraal
Ventileren	++	++	73	categoraal
Vormen/bewerken			364	proces
Klimaat	16	16	182	persoon
Spuitgieten			109	proces
Assembleren		33	364	categoraal
Lassen		8	109	proces
Verpakken	33	3	75	categoraal
Machineaandrijving en overig elektriciteitsverbruik	131	87	255	proces
<i>Warmteverbruik [TJ]</i>				
Reinigen/wassen		10	153	proces
Drogen	28	25	230	proces
Lakken/moffelen		15	++	proces
Verhitten		++	383	proces
Ruimteverwarming	127	233	3401	persoon
Procesverwarmen en overig verwarmen	166	126	2300	proces

++ : onbekend

(blanco) : klein of niet aanwezig

1.3 Energieverbruik

Het energieverbruik van de elektrotechnische industrie (bedrijven 20 of meer werknemers) bedroeg in 1990 18,6 PJ, ongeveer 2% van het totale Nederlandse industriële energieverbruik [4]. Hiervan is 23% (4295 TJ) elektriciteitsverbruik, 31% (5770 TJ) aardgasverbruik en 46% (8578 TJ) verbruik van overige brandstoffen. De kleinere bedrijven verbruiken 247 TJ, wat neerkomt op 1,3% van het totale sectorverbruik. In tegenstelling tot de rest van de metaal-elektro industrie domineren de bedrijven met 20 of meer werknemers het beeld van de bedrijfstak en zijn de kleine bedrijven niet belangrijk voor het energieverbruik. Uit gegevens van het CBS ([2] tabel 3.1.8) blijkt dat het overig energieverbruik van SBI 34 t/m 37 11,4 PJ bedraagt, waarvan 8,5 PJ overige aardolieproducten, die non-energetisch verbruikt worden. Van deze 11,4 PJ overig energieverbruik wordt in tabel 9.5.2 een verbruik van 1,5 PJ toegeschreven aan SBI 34+35+37. De cijfers van SBI 36 zijn niet gegeven, maar komen hiermee op 9,9 PJ. Uit de produktiestatistieken volgt een verbruik van 8,5 PJ overige energiedragers, bijna volledig op rekening van SBI 36.9. Hieruit volgt dat de overige energiedragers van SBI 36 voornamelijk non-energetisch verbruikt worden. Dit non-energetisch verbruik is verbruik waarbij de energiedrager als grondstof gebruikt wordt, zoals koolstofelektroden en bruinkoolanoden in batterijen. Het CBS mag in verband met de dominantie van één bedrijf binnen SBI 36.9 geen nadere toelichting geven.

Tabel 1.2 geeft een naar subsector gedetailleerd overzicht van het energieverbruik. In tabel 1.3 is een overzicht van de in [12] genoemde processen weergegeven. Het energieverbruik is te splitsen in:

- processpecifiek energieverbruik (zoals spuitgieten);
- niet-processpecifiek energieverbruik.

Dit laatste is weer te verdelen in een categoriaal (productiegebonden) energieverbruik en een persoonsgebonden verbruik. Het categoriale verbruik betreft voornamelijk elektriciteit voor krachttoepassingen met 'universele' apparaten, bijvoorbeeld perslucht en waterpompen. Er wordt dus onderscheid gemaakt tussen een voor algemeen gebruik opgestelde compressor (categoriaal verbruik) en een speciale compressor voor een specifiek productieproces (procesverbruik). Het persoonsgebonden energieverbruik betreft vooral verwarming en klimatisering. Machine aandrijving en procesverwarmen zijn restposten voor respectievelijk elektrisch en thermisch energieverbruik.

Voordat werkstukken een oppervlaktebehandeling krijgen moeten deze eerst vetvrij gemaakt worden. Dit reinigen en wassen is ook nodig als voorbehandeling voor diverse verbindingstechnieken.

Moffelen en drogen worden toegepast bij het lakken van metalen. Bij drogen wordt de lak aan de normale omgevingstemperatuur blootgesteld of aan een beperkte temperatuurverhoging (60-80 °C) om het proces te versnellen. Bij moffelen wordt de lak bij hogere temperatuur (100-200 °C) uitgehard [14]. Dit proces verloopt in een half uur of korter, wat erg gunstig is bij industriële productie [15].

Tabel 1.4 Industriële proceswarmte in relatie tot het temperatuurniveau (1982) [14]

Code	Verklaring	Temperatuur [°C]	Brandstof [TJ]
2202	assemblage van elektromotoren, generatoren, transformatoren, schakel- en installatiemateriaal	100 ?	20
2203	fabricage van accu's en batterijen	400	20
2204	fabricage van gloeilampen, TL- en elektronenbuizen, e.d.	1500	80
2299	fabricage van andere elektrotechnische apparatuur	200	590

Tabel 1.5 Economische indicatoren voor de elektrotechnische industrie (1990)

SBI-code		Produktiewaarde [mln gld]	Verbruikswaarde [mln gld]	Toegevoegde waarde [mln gld]	Bron
36	totaal	31509,9	21346,1	10163,8	[3]
	20 of meer werknemers	30058,9	20436,8	9622,1	[3]
36.1	20 of meer werknemers	903,7	528,8	374,9	[6]
36.2	20 of meer werknemers	1599,8	915,2	684,6	[7]+[8]
36.9	20 of meer werknemers	27560,9	18994,5	8566,3	[9]+[10]+[11]

Grijze velden zijn berekende waarden.

Tabel 1.6 Gegevens van de elektrotechnische industrie voor de jaren 1988, 1989, 1990 en 1991

	1988 [1]	1989 [2]	1990 [3]	1991 [4]
Aantal bedrijven			338	368
Aantal werknemers	119567	120056	119169	109418
Energieverbruik				
elektriciteit [mln kWh]	1099,0	1182,2	1202,6	1155,2
aardgas [mln m ³]	x	x	x	x
overig [TJ]	x	x	x	x
totaal [TJ]	18530	19270	18643	18781
Produktiewaarde [mln gld]	27002,3	28109,8	30058,9	29627,3
Toegevoegde waarde [mln gld]	9456,3	9357,1	9622,1	9040,8

x: geheim

Onder de energiefunctie verhitten valt hoofdzakelijk sinteren. Sinteren is een proces waarbij de temperatuur aanzienlijk is (1200 °C). Bij deze temperatuur ondergaat het materiaal (samengeperst poeder of korrels) een vormverandering zodat de deeltjes aaneen klitten en de sterkte van het produkt aanzienlijk stijgt. Sinteren wordt veel toegepast voor metalen met een hoog smeltpunt waarbij vormgeving door smelten en gieten moeilijk is [16].

De klimatisering bestaat voornamelijk uit verwarming. Op basis van het aantal bedrijven kan het aantal CV-installaties geschat worden. Een andere indicatie is het aantal werknemers of het aantal m² vloeroppervlak. In tabel 1.4 zijn gegevens uit het ESC-rapport Industriële proceswarmte in relatie tot het temperatuurniveau [14] opgenomen. Dit rapport is gebaseerd op gegevens van de Emissie Registratie Lucht. Hierin wordt voor een groot aantal processen het brandstofverbruik voor verwarming aangegeven. De elektrotechnische sector wordt echter met slechts 4 installatiesoort codes weergegeven. Code 2204 verwijst naar het maken van technisch glas. Deze activiteit behoort wel tot de fabricage van elektrotechnische produkten, maar is door het CBS ingedeeld in SBI 32.8.

In [18] wordt een inschatting gemaakt hoe het elektrische energieverbruik in deze sector zich zal ontwikkelen. De verwachting is dat er besparingen gerealiseerd kunnen worden door toepassing van energiezuiniger motoren, betere dimensionering van pompen en compressoren en meer geavanceerde regelingen. Aan de andere kant wordt verwacht dat de seriegrootte en uniformiteit van de produkten zullen dalen, mechanisatie en automatisering zullen toenemen en productieprocessen sneller zullen verlopen. Hierdoor zal het aantal geïnstalleerde vermogen per eenheid produkt stijgen. Het is waarschijnlijk dat het aantal toepassingen stijgt en het gemiddeld gebruik per toepassing daalt, waardoor netto geen energiebesparingen gerealiseerd zullen worden.

1.4 Economie en produktie

De produktiewaarde voor de elektrotechnische industrie bedroeg in 1990 31510 mln gld [3]. Dit is 10% van de totale produktiewaarde van de industrie in dat jaar. De verbruikswaarde (22346,1 mln gld) besloeg 10% van de totale industriële waarde, de toegevoegde waarde (10164 mln gld) nam 11% in. In tabel 1.5 zijn deze economische gegevens op subsectorniveau weergegeven.

1.5 Tijdreeksen

In tabel 1.6 zijn gegevens uit de Nederlandse Energiehuishouding (CBS) opgenomen. Deze bron geeft naast energieverbruik ook een aantal economische grootheden. De gegevens hebben betrekking op bedrijven met 20 of meer werknemers. Uit deze tabel blijken voor de beschouwde periode geen grote wijzigingen in deze sector.

Tabel 2.1 Grootte, energieverbruik, economische en produktiewaarden voor het segment zware elektrotechnische industrie (1990)

Segment zware elektrotechnische industrie				Bron
Aantal bedrijven	< 20 werknemers	222	77%	
	20 of meer werknemers	66	23%	[6]+[7]+[8]
	<i>totaal</i>	288		[5]
Werknemers	in bedrijven met 20 of meer werknemers	10488		[6]+[7]+[8]
Energieverbruik	elektriciteit	135,1 mln kWh		[6]+[7]+[8]
	aardgas	18,0 mln m ³		[6]+[7]+[8]
	overige brandstoffen	11,8 TJ		[6]+[7]+[8]
	<i>totaal</i>	1068 TJ		[6]+[7]+[8]
Economie	produktiewaarde	2504 mln gld		[6]+[7]+[8]
	verbruikswaarde	1444 mln gld	58%	[6]+[7]+[8]
	toegevoegde waarde	1060 mln gld	42%	[6]+[7]+[8]
Industriële verkopen	karakteristieke producten	1965 mln gld	85%	[6]+[7]+[8]
	andere producten en afval	254 mln gld	11%	[6]+[7]+[8]
	loondiensten en uitlenen van arbeidskrachten	80 mln gld	3%	[6]+[7]+[8]
	<i>totaal</i>	2299 mln gld		[6]+[7]+[8]

Grijze velden zijn berekende waarden.

2. OPDELING IN SEGMENTEN

2.1 Inleiding

De sector elektrotechnische industrie kan worden opgedeeld in twee groepen:

1. zware elektrotechnische industrie (fabrikanten van draad en kabel, motoren/generatoren/transformatoren, schakel- en installatiemateriaal; SBI 36.1 en 36.2);
2. lichte elektrotechnische industrie (SBI 36.9).

Deze groepen bevatten steeds bedrijven die dezelfde soort bewerkingen uitvoeren en kunnen worden beschouwd als segmenten. Het verschil tussen deze segmenten is vooral aanwezig in de werkwijze. Het eerste segment heeft het karakter van een procesindustrie. Er worden grote componenten als elektromotoren gemaakt die elders verwerkt worden. De activiteiten in de lichte elektrotechnische industrie bestaan vaak uit assemblage van bijvoorbeeld radio's en huishoudelijke apparaten. Deze verschillen zijn ook terug te vinden in de verdelingen van het energieverbruik naar categorie (tabel 3.1 en 3.3), waaruit blijkt dat het processpecifieke energieverbruik in de zware elektrotechnische industrie procentueel het hoogst is, terwijl het persoonsgebonden energieverbruik in de lichte elektrotechnische industrie procentueel het hoogst is. De segmenten hebben beide een sterk heterogeen karakter voor wat betreft producten en produktiemethoden.

2.2 Zware elektrotechnische industrie

Het segment zware elektrotechnische industrie omvat 288 bedrijven [5], waarvan 66 met 20 of meer werknemers [6-8] (zie ook tabel 2.1). Het energieverbruik van deze bedrijven bedraagt in totaal 1068 TJ, waarvan 46% elektrische energie is (486 TJ) en 54% thermische energie (570 TJ aardgas en 12 TJ overig) [6-8].

Karakteristieke producten voor dit segment zijn onder andere: draad, al dan niet geïsoleerd [6], elektrische machines, transformatoren en onderdelen voor elektrische machines en transformatoren [7], schakelmateriaal en installatiemateriaal [8].

De totale produktiewaarde van dit segment bedraagt 2504 mln gld. Het segment heeft een specialisatiegraad van 85%.

Tabel 2.2 Grootte, energieverbruik, economische en produktiewaarden voor het segment lichte elektrotechnische industrie (1990)

Segment lichte elektrotechnische industrie				Bron
Aantal bedrijven	< 20 werknemers	1877	85%	
	20 of meer werknemers	321	15%	[9]+[10]+[11]
	<i>totaal</i>	2198		[5]
Werknemers	in bedrijven met 20 of meer werknemers	101729		[9]+[10]+[11]
Energieverbruik	elektriciteit	1058,0 mln kWh		[9]+[10]+[11]
	aardgas	164,3 mln m ³		[9]+[10]+[11]
	overige brandstoffen	8566 TJ		[9]+[10]+[11]
	<i>totaal</i>	17575 TJ		[9]+[10]+[11]
Economie	produktiewaarde	27561 mln gld		[9]+[10]+[11]
	verbruikswaarde	18995 mln gld	69%	[9]+[10]+[11]
	toegevoegde waarde	8566 mln gld	31%	[9]+[10]+[11]
Industriële verkopen	karakteristieke produkten	21950 mln gld	75%	[9]+[10]+[11]
	andere produkten en afval	2882 mln gld	10%	[9]+[10]+[11]
	loondiensten en uitlenen van arbeidskrachten	4275 mln gld	15%	[9]+[10]+[11]
	<i>totaal</i>	29107 mln gld		[9]+[10]+[11]

Grijze velden zijn berekende waarden.

2.3 Lichte elektrotechnische industrie

Het segment lichte elektrotechnische industrie omvat 2198 bedrijven [5], waarvan 321 met 20 of meer werknemers [9-11] (zie ook tabel 2.2). Het energieverbruik van deze bedrijven bedraagt in totaal 17575 TJ, waarvan 22% elektrisch en 30% (5200 TJ) aardgas en 49% (8566 TJ) overig. Dit overig verbruik is hoofdzakelijk non-energetisch verbruik voor de fabricage van bijvoorbeeld koolstofelektroden en anoden voor batterijen.

Karakteristieke producten voor dit segment zijn onder andere: accumulatoren, elektromedische apparatuur, meet- en regelapparatuur, communicatieapparatuur, elektromechanische apparaten, elektrothermische apparaten, computerapparatuur, verlichtingsapparatuur [9], grammofoonplaten, compact disks, audio- en videocassettes [10], en installatie en montage van elektrotechnische producten [11].

De totale produktiewaarde van dit segment bedraagt 27561 mln gld. Het segment heeft een specialisatiegraad van 75%.

Binnen dit segment valt ook een groot deel van de activiteiten van Philips. De glasfabrieken echter zijn ingedeeld in SBI 32.8.

Tabel 3.1 Verdeling energieverbruik zware elektrotechnische industrie naar categorie (1988) [12]

	Niet-productie		Productie					
	Persoonsgebonden		Processpecifiek		Categorieel Kracht			
	Licht	Overig	Warmte	Machine-aandrijving	Compressor (lucht)	Ventilatie	Pompen	Machine-aandrijving
TJ	82	392	370	226	229		16	69
%	6	28	27	16	17		1	5

Tabel 3.2 Energifuncties zware elektrotechnische industrie

Energiefunctie	Fysieke grootheid	Fysieke prestatie
Klimatisering	aantal werknemers	10488 ([6]+[7]+[8], 1990)
	aantal m ² oppervlak	
Verlichting	aantal werknemers	10488 ([6]+[7]+[8], 1990)
	aantal m ² oppervlak	
Productie van draad en kabel	industriële verkopen van draad en kabel	903,7 mln gld ([6], 1990)
Productie van elektromotoren, generatoren en transformatoren	industriële verkopen van elektromotoren, generatoren en transformatoren	621,2 mln gld ([7], 1990)
Productie van schakel- en installatiemateriaal	Industriële verkopen van schakel- en installatiemateriaal	862,4 mln gld ([8], 1990)

3. ENERGIEFUNCTIES EN FYSIEKE PRESTATIE

3.1 Zware elektrotechnische industrie

Op basis van [12] (zie ook tabel 1.3) kan de verdeling van het energieverbruik in 1988 voor dit segment berekend worden. In tabel 3.1 wordt de verdeling van het energieverbruik naar categorie weergegeven. Het persoonsgebonden energieverbruik (verlichting en klimatisering) beslaat 34% van het totale sectorverbruik, het categorale verbruik bedraagt 23%. Van de processpecifieke productieprocessen is het aandeel warmte (procesverwarmen, drogen, moffelen en reinigen/wassen) 204 TJ. Machineaandrijving vraagt 162 TJ. Vanwege het grote aantal en het ontbreken van goede definities van de posten zijn deze niet te gebruiken als energiefuncties voor NEEDIS.

Op basis van de emissieregistratie geeft [14] een aantal thermische processen aan. Voor het segment zware elektrotechnische industrie wordt slechts 1 energiefunctie gegeven: 'Assemblage van elektromotoren, generatoren, transformatoren, schakel- en installatiemateriaal'.

Vanwege de heterogeniteit van het segment is er weinig informatie beschikbaar over de fysieke prestaties. Het energieverbruik voor verlichting en klimatisering is gerelateerd aan het aantal werknemers. Dit aantal bedraagt 10488 [6-8]. Voor wat het productie-gerelateerde energieverbruik betreft is er geen goede maat voorhanden. In tabel 3.2 zijn industriële verkopen weergegeven als economische prestatie. In de produktiestatistieken worden bij industriële inkopen wel hoeveelheden grondstoffen genoemd, maar het is onduidelijk hoe deze aan energieverbruik te koppelen zijn. Een veldstudie naar de productieprocessen zou hierover informatie kunnen opleveren.

Tabel 3.3 Verdeling energieverbruik lichte elektrotechnische industrie naar categorie (1988) [12]

	Niet-productie		Productie					
	Persoonsgebonden		Processpecifiek		Categoraal Kracht			
	Licht	Overig	Warmte	Machine-aandrijving	Compressor (lucht)	Ventilatie	Pompen	Machine-aandrijving
TJ	655	3583	3066	837	1275	73	182	439
%	6	35	30	8	13	1	2	4

Tabel 3.4 Energifuncties lichte elektrotechnische industrie

Energiefunctie	Fysieke grootheid	Fysieke prestatie
Klimatisering	aantal werknemers	101729 ([9]+[10]+[11], 1990)
	aantal m ² oppervlak	
Verlichting	aantal werknemers	101729 ([9]+[10]+[11], 1990)
	aantal m ² oppervlak	
Productie van grammofoonplaten en bespeelde magnetofon banden	industriële verkopen van grammofoonplaten en bespeelde magnetofon banden	1199,3 mln gld ([10], 1990)
Industriële installatie en montage van elektrotechnische producten	industriële verkopen	2141,2 mln gld ([11], 1990)
Productie van overige elektrische apparaten	industriële verkopen van overige elektrische apparaten	23903,5 mln gld ([9], 1990)

3.2 Lichte elektrotechnische industrie

Voor dit segment kan uit [12] (zie ook tabel 1.3) de verdeling van het energieverbruik in 1988 gemaakt worden. In tabel 3.3 wordt de verdeling van het energieverbruik naar categorie weergegeven. Het persoonsgebonden energieverbruik (verlichting en klimatisering) beslaat 41% van het totale sectorverbruik, het categorale verbruik bedraagt 20%. Van de processpecifieke productieprocessen is het aandeel warmte (procesverwarmen, verhitten, drogen en reinigen/wassen) 3066 TJ. Machineaandrijving (inclusief vormen/bewerken) vraagt 873 TJ. Vanwege het grote aantal en het ontbreken van goede definities van de posten zijn deze niet te gebruiken als energiefuncties voor NEEDIS.

Op basis van de emissieregistratie geeft [14] een aantal thermische processen aan. Voor het segment lichte elektrotechnische industrie worden twee energiefuncties gegeven, te weten 'Fabricage van accu's en batterijen' en 'Fabricage van andere elektrotechnische apparatuur'.

Vanwege de heterogeniteit van het segment is er weinig informatie beschikbaar over de fysieke prestaties. Het energieverbruik voor verlichting en klimatisering is gerelateerd aan het aantal werknemers. Dit aantal bedraagt 101729 [9-11]. Voor wat het productie-gerelateerde energieverbruik betreft is er geen goede fysieke maat voorhanden. De waarde van de verkopen wordt gegeven in de produktiestatistieken. Deze economische prestaties worden weergegeven in tabel 3.4. In de produktiestatistieken wordt bij industriële inkopen alleen de waarde van de grondstoffen genoemd. Het is onduidelijk hoe deze aan energieverbruik te koppelen zijn. Een veldstudie naar de productieprocessen zou hierover meer informatie kunnen opleveren.

4. INSTALLATIES

Er zijn geen details bekend over de installaties in de elektrotechnische industrie. Een nadere veldstudie door middel van enquêtes of bedrijfsbezoeken is nodig om uit te zoeken wat veel voorkomende productieprocessen zijn en welke apparatuur hiervoor gebruikt wordt.

5. ADVIES VOOR MONITORING

5.1 Problemen rond de informatieverzameling

De elektrotechnische industrie wordt gedomineerd door de bedrijven met meer dan 20 werknemers. De gegevens die het CBS verstrekt in de produktiestatistieken (op subsectorniveau) en de Nederlandse Energiehuishouding (op sectorniveau) hebben betrekking op deze groep bedrijven.

Er is weinig bekend over de gebruikte productieprocessen. Wel is bekend dat de producten en processen die in deze sector voorkomen sterk per bedrijf verschillen. Hierdoor is het moeilijk de energiefuncties in kaart te brengen en biedt het uitvoeren een verdergaand onderzoek naar de energiefuncties weinig perspectief op een volledig beeld. Een veldonderzoek zou kunnen uitwijzen welke processen in deze sector belangrijk zijn voor het energieverbruik. Het CBS verstrekt veel van haar gegevens over deze sector niet op subsectorniveau maar op sectorniveau (SBI 36). Daarnaast is, vanwege de dominantie van enkele grote concerns, een aantal cijfers geheim. Dit bemoeilijkt het verkrijgen van inzicht in de details van de segmenten.

Voor het aggregatieniveau van de opgestelde installaties gelden de bovenstaande opmerkingen eveneens. Op basis van het aantal bedrijven en werknemers kan geschat worden hoeveel installaties voor klimatisering opgesteld zijn. Omdat geen cijfers over fysieke prestatie beschikbaar zijn is het niet mogelijk een schatting voor andere installaties te maken. Ook voor de installaties geldt dat de onvoldoende homogeniteit van de segmenten en de bedrijfsbelangen bij dieper gravende studies een probleem zullen blijken te zijn.

Momenteel is er een meerjarenafspraken met Philips. Hierin is afgesproken dat Philips zich ten doel stelt in het jaar 2000 een efficiencyverbetering van 25% ten opzichte van 1989 bereikt te hebben. Het referentie-energieverbruik van Philips in 1989 bedraagt circa 12 PJ, waarbij het non-energetisch verbruik buiten beschouwing gelaten wordt. Het Concern Environmental and Energy Office van Philips (CEEO) zal informatie over het energieverbruik in geaggregeerde vorm aan NOVEM aanbieden.

Voor het overige deel van de sector is er een intentieverklaring. In het kader van deze verklaring wordt een inventarisatie uitgevoerd door E₃T. Verwacht kan worden dat hierdoor specifiekere gegevens over het energieverbruik bekend zullen worden.

Tabel 5.1 Schakelschema SBI'74-SBI'93 [17]

SBI'74	SBI'93	Toelichting
361	313	
3621	311	
3622	312	excl. componenten en onderdelen
	321	vzv componenten en onderdelen
3691	314	
3692	315	
3693	331	excl. elektrische meet- en regelapparatuur
	332	vzv elektrische meet- en regelapparatuur
3694	316	vzv alarmapparaten
	323	vzv antennes
	321	vzv componenten en onderdelen
	312	vzv schakelaars, relais, zekeringen e.d.
	322	vzv zendapparatuur, apparatuur voor lijntelefonie, -telegrafie
3695	323	excl. componenten en onderdelen, elektronenmicroscopen, computers, elektrische muziekinstrumenten
	321	vzv componenten en onderdelen
	300	vzv computers
	363	vzv elektrische muziekinstrumenten
	332	vzv elektronenmicroscopen
3696	223	vzv reproductie van beeld- en geluidsopnamen
	221	vzv uitgeverijen van grammofoonplaten, CD's, cassettes
3697	297	
3698	316	excl. elektrische ovens, soldeerbouten, elektrische lasapparatuur, verlichtingsornamenten
	292	vzv elektrische ovens
	294	vzv soldeerbouten, elektrische lasapparatuur
	315	vzv verlichtingsornamenten
3699	453	excl. neonreclame, hoogspanningsmasten, treinbovengeleiding, installatie en reparatie van computers, elektrische apparaten n.e.g.
	316	vzv elektrische apparaten n.e.g.
	300	vzv installatie en reparatie van computers
	452	vzv installatie hoogspanningsmasten, treinbovengeleiding
	315	vzv neonreclame
	332	vzv reparatie meetapparatuur
	725	vzv reparatie minicomputers en processors

5.2 Fysieke en economische indicatoren

Naast gegevens over energiefuncties en installaties zijn ook cijfers over fysieke prestatie schaars of niet gedefinieerd. Dit geldt in hoge mate voor de subsector 'Overige elektrotechnische industrie' (SBI 36.9). In de produktiestatistieken van het CBS worden de volgende productie-gerelateerde gegevens genoemd:

- produktiewaarde (gld);
- verbruikswaarde (gld);
- toegevoegde waarde (gld);
- industriële verkopen (gld);
- industriële inkopen (gld, voor SBI 36.1 en 36.2 ook enkele gegevens over aantal kg);
- verkopen door de metaalindustrie van de voor de produktiestatistiek karakteristieke produkten (gld, niet voor SBI 36.96);
- specialisatie en dekkingsgraad (niet voor SBI 36.96).

Voor wat het persoonsgebonden verbruik betreft kan het aantal werknemers of het aantal m² vloeroppervlak als fysieke maat dienen. Voor het overige is men voor monitoring aangewezen op economische gegevens op (sub)sectorniveau, zoals industriële inkopen en verkopen.

5.3 Nieuwe SBI-indeling

Met ingang van 1993 gebruikt het CBS een nieuwe indeling voor de bedrijven. In tabel 5.1 is het schema van deze overgang weergegeven. Uit deze tabel volgt dat de overgang voor de zware elektrotechnische industrie weinig gevolgen zal hebben, in tegenstelling tot de lichte elektrotechnische industrie. Dit segment wordt verdeeld over een groot aantal nieuwe sectoren.

Tabel 5.2 Nieuwe verdeling elektrotechnische industrie in SBI'93 en herkomst uit subsectoren SBI'74 [17]

Sector SBI'93	Subsector SBI'74	Benaming SBI'93
22	3696	Uitgeverijen, drukkerijen en reproductie van opgenomen media
29	3697	Vervaardiging van machines en apparaten
	3698	
30	3695	Vervaardiging van kantoormachines en computers
	3699	
31	361	Vervaardiging van overige elektrische machines, apparaten en benodigdheden
	3621	
	3622	
	3691	
	3692	
	3694	
	3698	
	3699	
32	3622	Vervaardiging van audio-, video- en telecommunicatie-apparatuur en -benodigdheden
	3694	
	3695	
33	3693	Vervaardiging van medische apparaten en instrumenten, orthopedische artikelen e.d., precisie- en optische instrumenten en uurwerken
	3695	
	3699	
36	3695	Vervaardiging van meubels; vervaardiging van overige goederen n.e.g.
45	3699	Bouwnijverheid
72	3699	Computerservice- en informatietechnologiebureaus e.d.

De nieuwe sectoren zijn weergegeven in tabel 5.2. De huidige SBI 36 wordt hoofdzakelijk afgebeeld in de nieuwe sectoren 30 tot en met 33. De indeling van lichte en zware elektrotechnische industrie is dan niet langer te handhaven, omdat grote delen van beide segmenten in sector 31 (Vervaardiging van overige elektrische machines, apparaten en benodigdheden) terecht komen. Voor een duidelijk beeld in de ontwikkeling van deze sector is het noodzakelijk om de onderzoeken in het vervolg op basis van de nieuwe sectoren te laten geschieden. Het is nog niet duidelijk op welk niveau de nieuwe sectoren in de diverse statistieken beschreven zullen worden.

REFERENTIES

- [1] De Nederlandse Energiehuishouding, Jaarcijfers 1988, CBS, Voorburg/Heerlen, 1989.
- [2] De Nederlandse Energiehuishouding, Jaarcijfers 1989, CBS, Voorburg/Heerlen, 1990.
- [3] De Nederlandse Energiehuishouding, Jaarcijfers 1990, CBS, Voorburg/Heerlen, 1991.
- [4] De Nederlandse Energiehuishouding, Jaarcijfers 1991, CBS, Voorburg/Heerlen, 1992.
- [5] Statistiek van het ondernemingenbestand 1992, CBS, Voorburg/Heerlen, 1992
- [6] Produktiestatistieken industrie, Elektrische draad- en kabelfabrieken (SBI 36.1) 1990, CBS, Voorburg/Heerlen, 1991.
- [7] Produktiestatistieken industrie, Elektromotoren-, generatoren- en transformatorenfabrieken (SBI 36.21) 1990, CBS, Voorburg/Heerlen, 1992.
- [8] Produktiestatistieken industrie, Elektrotechnische schakel- en installatiemateriaalfabrieken (SBI 36.22) 1990, CBS, Voorburg/Heerlen, 1992.
- [9] Produktiestatistieken industrie, Elektrotechnische meet- en regelapparaten-, elektromedische toestellen-, telecommunicatie- en signaalapparaten-, accumulatoren-, batterijen-, lampen- en overige n.e.g. apparatenfabrieken (SBI 36.9 excl. 36.96 en 36.99) 1990, CBS, Voorburg/Heerlen, 1992.
- [10] Produktiestatistieken industrie, Grammofoonplaten- en bespeelde magnetofoonbandenfabrieken (SBI 36.96) 1990, CBS, Voorburg/Heerlen, 1992.
- [11] Produktiestatistieken industrie, Industriële installatie- en montagebedrijven voor elektrotechnische producten (SBI 36.99) 1990, CBS, Voorburg/Heerlen, 1992.
- [12] Energieverbruik en besparingsmogelijkheden naar technologieën in de verwerkende industrie, E₃T consult, Woubrugge, december 1991.
- [13] Marktonderzoek naar het elektriciteitsverbruik en de mogelijkheden van elektriciteitsbesparing in de Nederlandse industrie, E₃T consult, Woubrugge, december 1990.
- [14] Industriële proceswarmte in relatie tot het temperatuurniveau, Energie Studie Centrum, juni 1982.
- [15] Vademecum oppervlaktetechnieken metalen, Vereniging voor Oppervlaktetechnieken van Materialen, Bilthoven, 1989.
- [16] Inventarisatie van energiestromen in de industrie, KEMA/GASTEC, Arnhem/Apeldoorn, 1992.
- [17] Standaardbedrijfsindeling (SBI 1993), overzicht en schakelschema's, CBS, Voorburg/Heerlen, 1992.
- [18] Sectorstudies uitgevoerd in het kader van de studie besparingspotentiëlen 2015, E₃T consult, Woubrugge, 1990.