

IX

Techniek, economie of politiek? Het Nederlandse spoorweg-elektrificatieplan van 1922¹

A.J. VEENENDAAL JR.

1. Inleiding

De eerste jaren van de twintigste eeuw gaven een fundamentele verandering te zien in de rol van de overheid in het economische en sociale leven in Nederland. Van wat wel een ‘nachtwakerstaat’ wordt genoemd, ontwikkelde de Nederlandse overheid zich tot een direct in de samenleving ingrijpende actor.² Sociale wetgeving ter bescherming van zwakkere groepen binnen de samenleving was vooral in de jaren voor de Eerste Wereldoorlog door het Parlement aanvaard, terwijl ingrijpen in het economisch leven ook niet meer als onwenselijk werd gezien. Bedrijven als de Staatsmijnen en de PTT waren onder direct toezicht van de Rijksoverheid gebracht, terwijl de discussie over het al of niet naasten van het spoorwegnet in alle hevigheid werd gevoerd, vooral na de traumatische ervaring van de spoorwegstaking van 1903. En op gemeentelijk en provinciaal niveau is een zelfde streven naar meer overheidsinvloed op nutsbedrijven te signaleren.

De beslissing van 1922 om een deel van het Nederlandse spoorwegnet te elektrificeren hangt ten nauwste samen met deze groeiende overheidsinvloed op het bedrijfsleven. In deze bijdrage wil ik de motieven en redenen onderzoeken die tot deze beslissing hebben geleid. Een aantal vragen doet zich daarbij voor. In de eerste plaats, de vraag of het überhaupt wel nodig was om tot elektrificatie over te gaan en of het uiteindelijke besluit genomen werd op economische of technische gronden? In de tweede plaats, indien de eerste vraag positief beantwoord zou worden, was er de kwestie welk systeem dan gevolgd zou moeten worden. En in de

1 Dit artikel is een uitgewerkte versie van een lezing voor het congres van de European Business History Association te Rotterdam, september 1999. Met dank aan dr.ir. G.P.J. Verbong en een anonieme referent voor hun opbouwende kritiek.

2 Zie bijvoorbeeld J.L. van Zanden en R.T. Griffiths, *Economische geschiedenis van Nederland in de 20e eeuw* (Utrecht, 1989) 109-128.

derde plaats, nadat de twee vorige vragen zouden zijn beantwoord, de vraag waar de benodigde elektriciteit vandaan zou moeten komen. Door wie werden deze verschillende beslissingen genomen: de spoorwegdirecties of de overheid? En was het laatste besluit betreffende de herkomst van de benodigde energie alleen een zaak van economie, of speelden hier ook andere motieven een rol?

2. De spoorwegen in Nederland rond 1918

Aan het begin van de twintigste eeuw waren sommige spoorlijnen in Nederland eigenlijk al overbelast. Hoewel inmiddels al lang voorzien van dubbelspoor, waren bijvoorbeeld de trajecten Amsterdam-Haarlem en Leiden-Den Haag-Rotterdam, onderdelen van de zogenaamde 'Oude Lijn', vóór 1914 al tot aan hun maximum capaciteit belast. De betrekkelijk langzame stoomtreinen, met hun beperkt remvermogen en acceleratie, maakten een grote afstand tussen opeenvolgende treinen noodzakelijk, waardoor een verdere verhoging van de frequentie op de baanvakken in kwestie vrijwel niet meer mogelijk was. De afwisseling van snel- en stoptreinen, met zo nu en dan een nog langzamere goederentrein, maakten dit probleem alleen nog maar erger. Behalve de Oude Lijn verkeerden ook de baan van Utrecht-Amersfoort en Amsterdam-Utrecht in een vergelijkbare situatie.³ Door de heftige concurrentie tussen de beide grote - particuliere - maatschappijen, de Hollandsche IJzeren Spoorweg Maatschappij (HSM) en de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen (SS), onder het stelsel van 'concentratie en concurrentie', zoals dat in 1890 door de overheid in het leven was geroepen, was de rentabiliteit van beide maatschappijen sterk onder druk komen te staan.⁴ En omdat mooie dividenden aan de aandeelhouders werden geprefereerd, moesten grote uitgaven voor dure infrastructurele werken worden uitgesteld, zodat het viersporig maken van deze lijnen, hoewel voortdurend voorgesteld als noodzakelijk, steeds werd verschoven tot betere tijden. Voldoende afschrijvingen, toch zeer nodig bij een aan sterke slijtage onderhevig bedrijf als de spoorwegen, werden slechts minimaal gedaan, wat later natuurlijk grote problemen zou geven. Rond 1918, na jaren van intensief gebruik en minimaal onderhoud, waren de spoorwegen dan ook in

3 De 'Oude Lijn' was eigendom van de Hollandsche IJzeren Spoorweg Maatschappij (HIJSM, ook wel HSM), Amsterdam-Utrecht was eigendom van de Staat der Nederlanden en geëxploiteerd door de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen (SS), terwijl Utrecht-Amersfoort eigendom was van de Nederlandsche Centraal Spoorwegmaatschappij (NCS), waarvan de meerderheid van de aandelen in handen van de SS was.

4 J.H. Jonckers Nieboer, *Geschiedenis der Nederlandsche Spoorwegen 1832-1938* (Tweede druk, Rotterdam, 1938) 185-223; A.J. Veenendaal jr., *De ijzeren weg in een land vol water. Beknopte geschiedenis van de spoorwegen in Nederland 1834-1958* (Amsterdam, 1998) 77-78, 107-109.

een slechte staat geraakt. De Eerste Wereldoorlog had deze situatie alleen nog maar verergerd.

Nederland bleef dan weliswaar buiten de directe oorlogshandelingen, maar de nood der tijden werd wel degelijk voelbaar. Vrijwel alle materialen voor het spoorwegbedrijf werden schaars en duur, omdat bijna alles moest worden ingevoerd. Steenkolen, waar de spoorwegen natuurlijk een grote verbruiker van waren, kwamen voornamelijk uit het buitenland en werden bijna onbetaalbaar. De uiterste zuinigheid moest dus in acht worden genomen en om de verkwistende concurrentie te beeindigen sloegen HSM en SS in 1917 de handen ineen en voegden hun uitvoerende diensten samen en opereerden sindsdien verder onder de naam ‘Nederlandsche Spoorwegen’. Deze zogenaamde ‘fusie’ was dus geen fusie in de hedendaagse betekenis van het woord omdat beide maatschappijen gewoon bleven bestaan, maar voor het reizend publiek maakte dat geen verschil.⁵

Na het einde van de vijandelijkheden in 1918 nam het spoorwegverkeer weer toe, onderbroken door een korte maar hevige malaise in 1920-22, en de nu verenigde leiding van de spoorwegen kwam voor het zelfde probleem te staan als de vroeger zo verdeelde voorgangers. Net zoals vóór 1914, waren de ‘Oude Lijn’ en Utrecht-Amersfoort weer de lijnen waar het probleem van congestie zich het eerst voordeed. Maar er was nu een groot verschil met de vooroorlogse situatie: overeenkomsten tussen spoorwegen en overheid hadden in 1921 geresulteerd in een meerderheidsbelang van de Staat in de aandelenkapitalen van HSM en SS. De minister van Waterstaat benoemde voortaan de meerderheid van de directeuren en commissarissen van beide maatschappijen en Den Haag werd dus in feite belangrijker dan Utrecht bij het nemen van werkelijk fundamentele beslissingen.

Nog steeds bestonden er verschillende mogelijkheden om het probleem van de congestie aan te pakken. Het meest afdoende was nog altijd het viersporig maken van de trajecten in kwestie, maar het breken van een nieuwe baan dwars door volgebouwde binnensteden was geen aantrekkelijk vooruitzicht. De kosten zouden astronomisch hoog worden en er zou met heftige oppositie door gemeentebesturen rekening gehouden moeten worden.⁶

Een tweede, veel goedkopere maar ook veel minder afdoende oplossing was het langer maken van de treinen. Hiervoor zouden hier en daar perrons verlengd moeten worden, maar echt grote investeringen zou dit niet vergen. Een bezwaar van deze maatregel zou wel zijn dat de congestie niet echt verholpen zou worden. Het rijden van langere treinen betekende langzamer acceleratie na de vele stops, waardoor het baanvak eigenlijk nog meer bezet zou worden.

5 De eigenlijke N.V. Nederlandsche Spoorwegen, met de Staat als voornaamste aandeelhouder, dateert van 1 januari 1938. Pas toen werden HSM en SS als rechtspersonen geliquideerd.

6 Uiteindelijk zou pas tegen het einde van de twintigste eeuw de ‘Oude Lijn’ tenslotte grotendeels viersporig gemaakt worden. De flessenhals door Delft is er echter nog steeds.

Een derde alternatief, elektrificatie, beloofde echter meer voordelen. Technisch leek dit inmiddels mogelijk, hoewel de kosten hoog zouden zijn. Maar de voordelen waren talrijk: met elektrische treinen was een hogere frequentie mogelijk door hun in vergelijking met stoom veel grotere acceleratie en remvermogen. Tegelijkertijd kon op personeel worden bezuinigd omdat bij de enige al bestaande elektrische lijn (waarover later meer) de bediening van de motorrijtuigen door één man gebeurde, zonder dat de vakbonden daar bezwaar tegen hadden gemaakt. Ook het onderhoud van elektrisch materieel zou veel minder frequent kunnen plaatsvinden dan bij stoomtractie, waardoor ook weer op personeel kon worden bespaard. En een derde, op dat moment wel zeer belangrijk voordeel zou zijn het verminderde kolenverbruik omdat elektrische centrales economischer met brandstof omsprongen dan stoomlocomotieven. Want, zoals al gezegd, kolen waren een schaars artikel geworden.

3. De Nederlandse kolenmarkt

Vóór 1914 kwam het grootste deel van de door de Nederlandse huishoudens, industrie en spoorwegen gebruikte steenkool uit het buitenland. Duitsland was verreweg de grootste leverancier, gevolgd door Engeland en België.

Import van steenkool in tonnen naar land van herkomst:⁷

	Duitsland	Engeland	België
1913	11.436.818	2.003.535	269.866
1915	4.409.456	1.792.349	696.470
1918	735.100	92.376	35.680

Gedurende deze zelfde periode was het totale Nederlandse verbruik gedaald van meer dan 10 miljoen ton in 1913 tot 5,3 miljoen ton in 1918. Tegelijkertijd was de prijs per ton opgelopen van een *f* 10 in 1913 tot *f* 70-80 in 1918. Het verschil tussen invoer en verbruik werd grotendeels opgevangen door de Staatsmijnen in Limburg. Deze mijnen waren al voor de oorlog geopend, maar vooral tijdens de oorlogsjaren in hoog tempo ontwikkeld. Bezwaar was alleen dat de Limburgse kolen werden beschouwd als inferieur aan de Duitse, vooral voor het stoken in stoomlocomotieven. Maar omdat de Duitse exporten na de wapenstilstand nog

7 Cijfers uit G. de Clercq, 'De brandstofvoorziening hier te lande', in: *De Ingenieur* 34 (1919) nr. 51, 951-952, en R. van Kamp, *De kolenvoorziening van Nederland gedurende de Eerste Wereldoorlog* (Amsterdam, 1968), 110-117. Niet alle ingevoerde steenkool werd ook in Nederland verbruikt, want een deel werd weer uitgevoerd.

Een elektrische trein van het type 1924 in het (voormalige) station Rotterdam-Beurs, 1937. De dubbele rijdraad om voldoende koperdoorsnede te verkrijgen is duidelijk te zien. Bron: NS, Collectie NVBS.



sterk achterbleven als gevolg van de politieke onrust in dat land, terwijl de Belgische mijnen door oorlogsschade nog niet op hun vroeger productieniveau waren, moest men zich wel met de Limburgse kolen behelpen. Import uit Amerika werd zelfs geprobeerd, maar Amerikaanse kolen bleken nog te duur.⁸ Steenkolen waren zo schaars geworden dat in 1920 een Nederlandsche Spitsbergen Compagnie werd opgericht om de kolenlagen van dat Noordpool-eiland te ontginnen. Omdat het oppervlaktemijnen betrof meende men dat exploitatie, zelfs met het dure transport naar Nederland, de concurrentie met andere importen zou kunnen aangaan.⁹

Nog in 1920 werd door de overheid een officieel Bureau voor brandstofbesparing in het leven geroepen. En omdat de spoorwegen een van de voornaamste verbruikers van steenkolen waren, kwamen zij natuurlijk in aanmerking voor een

8 Zie over de steenkolenhandel en productie Z.W. Sneller, *Geschiedenis van den kolenhandel van Rotterdam* (Groningen-Batavia, 1946), vooral 235-267; voor de ontwikkeling van de Staatsmijnen in Limburg zie C.E.P.M. Raedts, *De opkomst, de ontwikkeling en de neergang van de steenkolenmijnbouw in Limburg* (Assen, 1974), vooral de hoofdstukken v en vi.

9 *De Ingenieur* 36 (1921) nr. 36, 684-696.

serieuze studie naar de mogelijkheden van vermindering van het verbruik.¹⁰ Elektrificatie zou een stap in de goede richting kunnen zijn.

4. De eerste elektrische spoorweg in Nederland

Terwijl de discussie over al of niet elektrificeren na 1918 goed op gang kwam, bestond er al ervaring met elektrische tractie in Nederland. Een eerste maatschappij, de Zuid-Hollandsche Electriche Spoorweg Maatschappij (ZHESM), had concessie gekregen voor een elektrische spoorlijn Rotterdam (Hofplein)-Den Haag-Scheveningen (Kurhaus). Aanvankelijk onder de hoede van de Staatsspoorwegen, was deze lijn gepland als een soort Amerikaanse interlocale tramweg, met 800 volt gelijkstroom.¹¹ Het fenomeen 'interurban' kende in die jaren een enorme populariteit in de Verenigde Staten en deze elektrische spoorwegen, een soort kruising tussen een hoofdspoorweg en een elektrische tramweg, schoten als paddestoelen uit de grond.¹² In Nederland was onder andere de Electriche Spoorweg[!] Maatschappij, met een - smalsporige - elektrische tramlijn tussen Amsterdam en Haarlem, sterk geïnspireerd door Amerikaanse voorbeelden en ook aangelegd door een Amerikaanse firma. De ZHESM werd onderwerp van heftige strijd tussen HSM en SS, waarbij de eerste uiteindelijk aan het langste eind trok.¹³ De geplande 'interurban' werd vervolgens door de HSM veranderd in een hoofdspoorweg, geëlektrificeerd met 10.000 (10 kV) volt wisselstroom, een vrij nieuw systeem, waar in andere landen nog weinig ervaring mee was opgedaan en in Nederland al helemaal niet.¹⁴ Ondanks vrij ernstige kinderziekten - vooral in verband met de isolatie van de rijdraad en de motoren - was de Hofpleinlijn, zoals de ZHESM in de wandeling genoemd werd, geopend in 1908, een technisch en economisch succes. Elektrische tractie bleek inderdaad aanzienlijk goedkoper dan stoomtractie, hoewel de onderhoudskosten van de nog vrij primitieve elektrische wisselstroommotoren zwaar tegenvielen. Maar aanzienlijke besparingen op personeelskosten en op brandstof deden de balans positief omslaan. Per trein was slechts een wagenvoerder en een conducteur vereist, terwijl een stoomtrein altijd tenminste twee man op de locomotief plus een conducteur nodig had. De kosten per treinkilometer werden

10 Het kolenverbruik van alle Nederlandse spoorwegmaatschappijen lag in 1913 rond de 800.000 ton per jaar. *De Ingenieur* 37 (1922) nr. 9, 151. Door vereenvoudigde exploitatie en voorzichtiger beleid zal dit verbruik in 1918 lager gelegen hebben.

11 De geschiedenis van de ZHESM in J.F. Smit, *Rotterdam Hofplein-Den Haag-Scheveningen Kurhaus. Hoe het spoor elektrisch werd* (Rotterdam, 1989).

12 George W. Hilton and John F. Due, *The electric interurban railways in America* (2nd edition, Stanford, 1964).

13 Zie voor de machinaties rond de ZHESM Jonckers Nieboer, *Geschiedenis*, 207-208 en Veenendaal, *De ijzeren weg*, 101-103.

14 Smit, *Rotterdam Hofplein-Den Haag-Scheveningen Kurhaus*, 13-16.

op de ZHESM berekend op 26,78 cent, terwijl op de rest van het HSM-net slechts een gemiddelde van 42,33 cent bereikt werd.¹⁵ Omdat er nog geen elektrische centrale in de buurt groot genoeg was om de benodigde energie te leveren, was de ZHESM gedwongen een eigen centrale in Leidschendam te bouwen.

5. Plannen voor verdere elektrificatie

Met het succes van de ZHESM voor ogen was het natuurlijk vanzelfsprekend dat de spoorwegdirectie studeerde op een vervolg. De oorlog vertraagde de plannen weliswaar, maar nog in juli 1918 stelde de directie een commissie in om de mogelijkheden voor twee ex-HSM-lijnen te bestuderen. In aanmerking kwamen Amsterdam-Rotterdam (de 'Oude Lijn') en Amsterdam-Amersfoort. Een elektrotechnicus en twee spoorwegmensen vormden de commissie, die vroeg in 1919 met haar rapport kwam.¹⁶ Aanbevolen werd te beginnen met de Oude Lijn; personen-treinen zouden moeten bestaan uit motor- en aanhangrijtuigen, terwijl doorgaande en internationale treinen voorlopig nog door stoomlocomotieven zouden getrokken worden; goederentreinen moesten naar de nacht worden verbannen; later zou met elektrische locomotieven voor deze dienst kunnen worden geëxperimenteerd; te kiezen stroomstelsel moest zijn 15 kV wisselstroom, zoals in Duitsland en Zwitserland al langer in gebruik, met de benodigde energie te betrekken uit de gemeentelijke centrales van Amsterdam en Den Haag, die inmiddels groot en betrouwbaar genoeg waren geworden. De commissie maakte één voorbehoud: door de oorlogssituatie was zij niet in staat geweest nieuwere gelijkstroomstelsels in de wereld te bezichtigen.¹⁷

En dit laatste voorbehoud was belangrijk, want de ontwikkeling had intussen niet stilgestaan en vele experts betwijfelden of het 15 kV wisselstroom-systeem voor Nederland wel het beste was. Wisselstroommotoren waren groot en zwaar, en bovendien aan sterke slijtage van ankers en wikkelingen onderhevig, zoals ook al op de Hofpleinlijn was gebleken. Gelijkstroom van betrekkelijk lage spanning, minder dan 1000 volt, was al in zwang bij sommige lokale en regionale tramweg-bedrijven, waar de afstanden klein waren en de benodigde zware bovenleiding dus

15 J.J.W. van Loenen Martinet en H.J. van Lessen, 'Tien jaren elektrische tractie op een Nederlandschen hoofdspoorweg', in: *De Ingenieur* 33 (1918) nr. 45, 881-888.

16 Het rapport zelf is niet gevonden, wel de discussie in *De Ingenieur* naar aanleiding van de bevindingen van de commissie, die bestond uit H.E. Verschoor (chef van Vervoer van de HSM), W.J. Niermeijer (elektrotechnicus), W. Hupkes en J.J.W. van Loenen Martinet (respectievelijk chef van tractie en chef van de elektrische dienst van de HSM).

17 Een uittreksel uit de aanbevelingen van de commissie van 1918 zijn te vinden in J.J.W. van Loenen Martinet, 'Electrificatie van de spoorwegen in Nederland', in: *De Ingenieur* 37 (1922) nr. 9, 151-152.

geen al te groot bezwaar vormde.¹⁸ En gelijkstroommotoren voor kleine vermogens als bij tramwegen waren zeer betrouwbaar en onderhoudsarm en bovendien klein genoeg om in tramwagens ingebouwd te worden. Hoofdspoorwegen waren echter nog wel wat anders, omdat daar de benodigde vermogens en snelheden vele malen groter zouden zijn dan bij de stadstram het geval was. Voorzichtigheid bij de keuze van het stroomstelsel was dus geboden, want, vanzelfsprekend, had men zich eenmaal vastgelegd op een bepaald systeem, dan zou men daar ook aan moeten vasthouden in de toekomst. Het was dus zaak goed na te denken over de te nemen beslissing, en daarom voelde de regering, immers inmiddels zeer betrokken bij de spoorwegen, wel voor een nieuw onderzoek, zeker nu de reisbeperkingen waren opgeheven. Een nieuwe commissie werd daarom in 1920 door de overheid benoemd om dit vraagstuk te bestuderen: “de commissie zal adviseeren over het voor de in Nederland te elektrificeren lijnen te kiezen stroomstelsel, mede in verband met de landselectriciteitsvoorziening”.¹⁹ De vraag of elektrificatie überhaupt nodig of wenselijk was werd dus niet meer gesteld, het was alleen nog zaak te onderzoeken hoe dat het beste kon gebeuren. De minister van Waterstaat, ir. A.A.H.W. König,²⁰ benoemde een aantal zwaargewichten in de commissie. Professor G.J. van Swaay,²¹ civiel ingenieur, adviseur van de regering in elektriciteitsaangelegenheden, lid van de Eerste Kamer en directeur van de Provinciale Noordbrabantse Electriciteits Maatschappij, zou voorzitter worden, maar stond deze positie vrijwel meteen af aan ir. L.M. Barnet Lyon. Deze Barnet Lyon, werktuigbouwkundig ingenieur, was oud-directeur van de ZHESM, lid van de Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten en goed thuis in de ontwikkeling van de elektrotechniek. Andere leden waren I. van Dam, adviseur op elektrotechnisch gebied van het Staatsbedrijf der PTT; H. Doyer, vice-president van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs (KIvI); J.J.W. van Loenen Martinet en H.J. van Lessen, beide ingenieurs bij de HSM (NS). Deze zware en deskundig geachte commissie zou eerst Engeland en Zwitserland bezoeken, waarna de Verenigde Staten aan de beurt waren. Op 28 april 1920 ging de groep scheep voor Amerika. Frankrijk en eventueel Scandinavië zouden later aan de beurt komen.

18 Hoe lager de spanning hoe groter de benodigde koperdoorsnede van de bovenleiding.
19 *De Ingenieur* 35 (1920) nr. 7, 121-122.

20 Ir. Adrianus A.H.W. König (1867-1944), was minister van Waterstaat in het eerste kabinet van jhr. C.J.M. Ruys de Beerenbrouck, 8-9-1918 - 18-9-1922. A.J.H. van Ette, *Onze ministers sinds 1798* (Alphen aan den Rijn, 1948) 90.

21 Ir. Gerardus J. van Swaay (1867-1945) zou de opvolger van König worden in het tweede kabinet Ruys de Beerenbrouck, 18-9-1922 - 4-8-1925. Van Ette, *Onze ministers*, 114. Hij werd beschouwd als een van de autoriteiten op het gebied van de elektrotechniek van dat moment. J.F.E. Bläsing, *Mensen en spanningen. Sociaal-economische geschiedenis van de N.V. Provinciale Noordbrabantsche Electriciteitsmaatschappij 1914-1958* (Leiden, 1992) 77-78.

De internationale technische wereld was op dat moment sterk verdeeld over de voor- en nadelen van gelijkstroom of wisselstroom. Gelijkstroom met lage spanning (600-900, soms 1200 volt) werd gezien als geschikt voor lokale en interlokale tramwegen, terwijl voor hoofdspoorwegen over grote afstanden wisselstroom met hoge spanning (10 kV of meer) meestal geprefereerd werd. Duitsland en Zwitserland hadden al gekozen voor wisselstroom en Zweden stond op het punt dezelfde keuze te maken. In België en Frankrijk waren de meningen nog sterk verdeeld, maar binnenkort zou men daar uiteindelijk kiezen voor gelijkstroom met 1500 of 3000 volt spanning. In Engeland bestond ten zuiden van Londen al een groot elektrisch net van voorstadlijnen, geëlektrificeerd met 660 volt gelijkstroom, met stroomafname door middel van een derde rail. Maar ook hier werd voor de langere afstand een hoger voltage aanbevolen, 1500 of 3000 volt gelijkstroom. Vóór 1940 zou inderdaad een aantal lijnen met 1500 volt geëlektrificeerd worden. In Italië bestond een systeem met drie-fasen draaistroom van hoge spanning, terwijl in Amerika eigenlijk alle systemen werden toegepast, met meer of minder succes.

De Nederlandse commissie bestudeerde alle mogelijkheden onbevooroordeeld. Het Engelse laagspanningssysteem viel af door de derde rail: op emplacementen en bij de in Nederland talrijke gelijkvloerse overwegen zou dit te groot gevaar opleveren. Het Italiaanse draaistroomsysteem was eigenlijk al verouderd en had bovendien een zeer gecompliceerde dubbele bovenleiding nodig. Bleven over het wisselstroomsysteem met hoge spanning, zoals in gebruik op de ZHESM en zoals door de commissie van 1918 aanbevolen, eventueel met een nog hogere spanning dan op de ZHESM in gebruik, en het nieuwere gelijkstroomsysteem met 1500 of 3000 volt. Beide hadden voor- en nadelen, maar uiteindelijk viel de keuze van de commissie op 1500 volt gelijkstroom. De overwegingen waren de volgende:

1. Een lage spanning was noodzakelijk om storing van de talrijke bestaande laagspanningslijnen van telefoon en telegraaf langs de spoorbaan te voorkomen. Verplaatsing van deze leidingen zou hoge extra kosten met zich mee brengen.
2. Elektrische tractiemotoren voor gelijkstroom met een groot vermogen waren inmiddels betrouwbaar en klein genoeg om in de geplande motorrijtuigen onder te brengen.
3. De technologie van de benodigde automatische onderstations en kwikdampgeleijkrichters om de 10 of 50 kV draaistroom van de centrales om te zetten in gelijkstroom van lage spanning, was zodanig ontwikkeld dat met vertrouwen tegemoet kon worden gezien dat deze in Nederland toegepast konden worden. De aanvankelijk gevreesde dure bemande onderstations en geleijkrichters zouden hiermee overbodig zijn.²²

22 Sommige centrales zouden waarschijnlijk draaistroom van 10 kV, andere van 50 kV leveren, maar ook die zou zonder problemen in automatische transformatorstations in gelijkstroom kunnen worden omgezet.

4. Gelijksstroom uitrusting kon door de Nederlandse industrie worden vervaardigd.²³
5. Het bezwaar van een zwaardere en dus duurdere bovenleiding voor gelijkstroom van lage spanning werd met het oog op de betrekkelijk korte afstanden in Nederland op de koop toe genomen.²⁴

Bij het maken van deze keuze heeft het bezoek aan Amerika de doorslag gegeven. Daar werd de recente elektrificatie met 3000 volt gelijkstroom van de Chicago, Milwaukee, St. Paul & Pacific Railroad zeer gunstig beoordeeld. Sinds enkele jaren waren daar een kleine 1000 kilometer spoorlijn (in twee onderling gescheiden secties) door de bergen in de staten Montana, Idaho en Washington met groot succes elektrisch in bedrijf onder leiding van de 'electrical engineer' Reinier Beeuwkes.²⁵ De technische kwaliteiten van de Milwaukee-elektrificatie werden in de Nederlandse pers druk besproken en als voorbeeld aangehaald.²⁶ Ook het idee van de onbemande automatische onderstations was daar ontwikkeld. Niemand vermeldde overigens dat de Milwaukee feitelijk al failliet was gegaan aan deze 'Pacific Extension', waar de elektrificatie een onderdeel van was, hoewel obligaties bestemd voor de aanleg van deze lijn ook in Nederland veel verkocht waren.²⁷ Dat de Nederlandse commissie uiteindelijk koos voor 1500 in plaats van 3000 volt had te maken met de onmogelijkheid om bij 3000 volt met ingeschakelde stroom vanaf geïsoleerde ladderwagens aan de bovenleiding te werken. Met 1500 volt kon dat nog net wel, zodat ook overdag gerepareerd zou kunnen worden.

23 M.L. Bleuland van Oordt had geklaagd dat er geen vertegenwoordiger van de Nederlandse industrie in de commissie van 1920 was benoemd. Zo zou de deelname van de vaderlandse industrie aan dit grote project niet gewaarborgd zijn. *De Ingenieur* 35 (1920) nr. 11, 198. Uiteindelijk zou een groot deel van de benodigde apparatuur en rollend materieel door Nederlandse bedrijven - al of niet onder licentie - worden geleverd, terwijl een kleiner deel uit Duitsland, Engeland en de Verenigde Staten kwam.

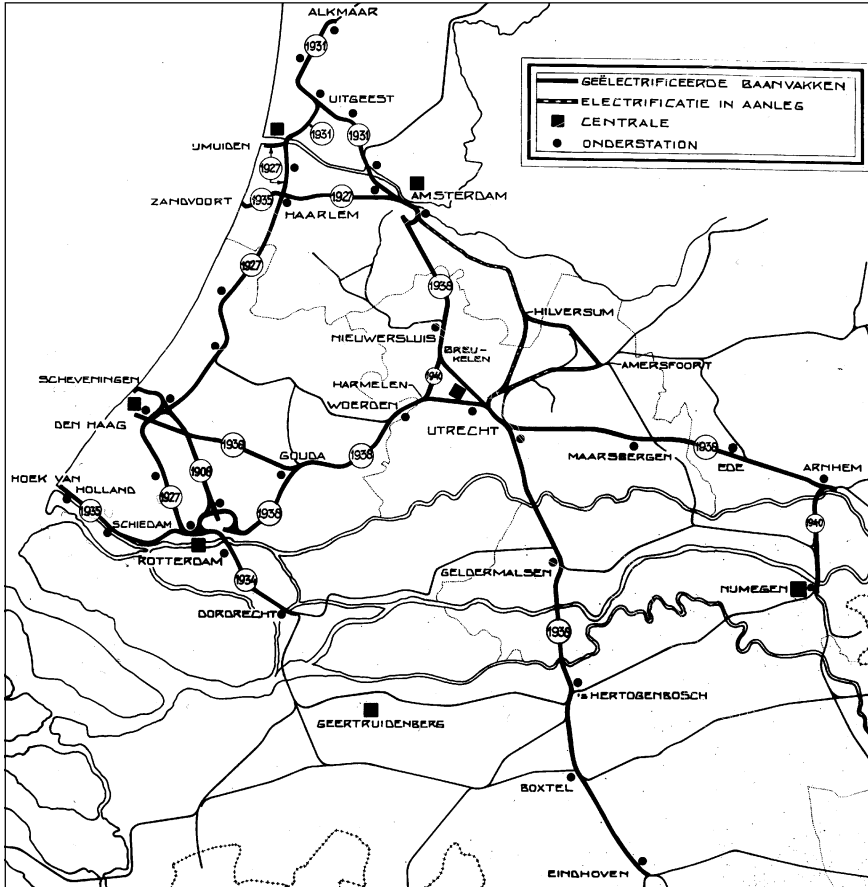
24 Van Loenen Martinet, 'Electrificatie', 159.

25 William D. Middleton, *When the steam railroads electrified* (Milwaukee, 1974) 217-239. Deze Beeuwkes moet wel haast een Nederlander of in ieder geval van Nederlandse afkomst zijn geweest, te oordelen naar zijn naam.

26 Bijvoorbeeld L.H.C. Beerstecher, 'De geëlectrificeerde secties van den Chicago, Milwaukee en St. Paul Spoorweg', in: *De Ingenieur* 36 (1921) nr. 34, 638-642; G. de Gelder, 'De elektrificatie der Nederlandsche Spoorwegen', in: *De Ingenieur* 35 (1920) nr. 18, 304-313. De Gelder was voor de oorlog als elektrotechnicus verbonden aan Chilian Electric Tramway & Light Company en zou later in een dergelijke functie naar de Staatsspoorwegen in Nederlands-Indië gaan. Hij was geen fel tegenstander van wisselstroomtractie, maar helde toch meer over naar het 3000 volt gelijkstroom-systeem van de Milwaukee.

27 A.J. Veenendaal, Jr., *Slow train to paradise. How Dutch investment helped build American railroads* (Stanford, 1996) 212-213.

Overzicht van de tot 1940 geëlektrificeerde lijnen van het Nederlandse spoorweg-net, met de ligging van de centrales en onderstations. Bron: Collectie NVBS.



Het was geen toeval dat de Franse Paris-Orléans spoorweg in 1923 eveneens voor 1500 volt gelijkstroom koos. De Franse ingenieurs waren ook naar Amerika geweest en waren daar evenzeer onder de indruk gekomen van de elektrificatie van de Milwaukee. Het al bestaande 650 volt-net met derde rail bij Parijs werd ongeschikt bevonden voor langere afstanden.²⁸

Het grootste deel van de discussie over de elektrificatieplannen speelde zich af binnen het Koninklijk Instituut van Ingenieurs (KIVI). Van Loenen Martinet presenteerde de bevindingen van zijn commissie in een vergadering van het KIVI op

28 L.M. Vilain, *Un siècle de matériel et traction sur le réseau d'Orléans (1840-1938)* (Paris, 1970) 349-357.

Ontwikkeling van het vooroorlogse elektrisch materieel van NS. Rechts het ZHE-SM-materieel van 1908, midden het NS-type 1924, en links de eerste elektrische stroomlijntrein van 1935. Bron: NS, Collectie NVBS.



21 december 1921.²⁹ Volgens de commissie was kolenbesparing niet langer de hoofdreden, maar de mogelijkheid om meer en snellere treinen te laten rijden op drukke baanvakken. Andere KIVI leden, onder wie De Gelder, noemden juist brandstofbesparing nog steeds het belangrijkste doel, met mogelijk wel 50 % besparing, wat waarschijnlijk wel wat erg optimistisch was ingeschat. De Gelder keek echter verder en had ook nog andere argumenten: “Afgescheiden van alle theoretische of praktische voor- en nadeelen zal de *noodzakelijkheid* (cursief van De Gelder) onze spoorwegen er toe brengen de elektrische tractie in te voeren. Het brandstofgebrek en de onmogelijkheid om het verkeer op bepaalde lijnen bij voortdurend stijgende behoeften te beheerschen, de arbeidersmoelijkheden, en de verhooging van de sociale eischen zullen meer dan alle argumenten automatisch de elektrische tractie brengen”.³⁰ Hij was de eerste die refereerde aan de problemen van de groeiende weerstand tegen het vuile en gevaarlijke werk op en aan de stoomlocomotief en de daarmee samenhangende looneisen. De eerste kolennoed was langzamerhand voor-

29 Van Loenen Martinet, ‘Electrificatie’. Zijn rapport wijkt slechts op enkele ondergeschikte punten af van het officiële rapport van de commissie.

bij, zodat Van Loenen Martinet dat punt niet langer als van grote invloed kon beschouwen, maar De Gelder had daar blijkbaar andere gedachten over.

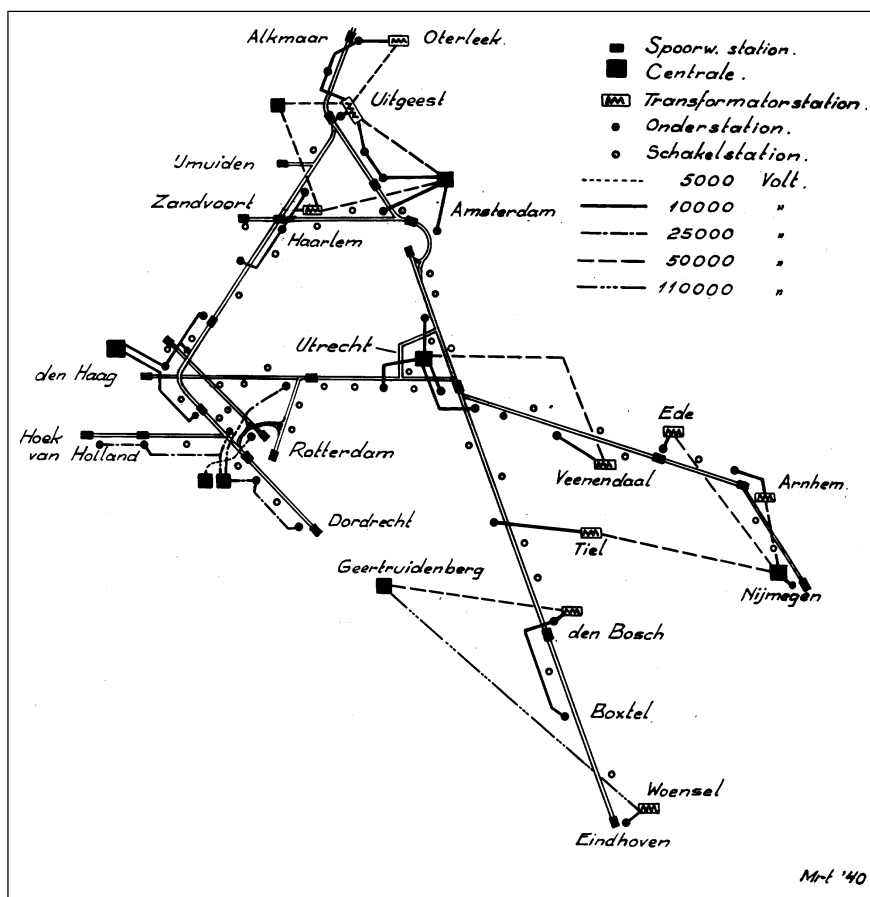
Maar niet iedereen had een dergelijke vooruitziende blik en velen waren überhaupt niet overtuigd van de noodzaak van elektrificatie. Een soms heftig debat volgde op Van Loenen's presentatie, waarvan *De Ingenieur* de meeste bijdragen afdruckte in de jaargangen 1922 en 1923. Felste tegenstander was Verschoor, lid van de commissie die in 1919 nog elektrificatie had aanbevolen! Hij stelde nu dat bij de huidige economische crisis het verkeer alleen maar terugliep, zodat de eerder bestaande congestie grotendeels vanzelf was verdwenen. Op zich had hij daar wel gelijk in, omdat de crisis van 1920/21 vrij heftig was, maar de malaise bleek van betrekkelijk korte duur, waarna vanaf 1924 een sterke opleving volgde. Het spoorwegverkeer nam weer met sprongen toe, zodat Verschoor's argumenten wel wat kortzichtig aandeden en inderdaad al gauw ontkracht zouden worden.

De directie van de Nederlandsche Spoorwegen nam de aanbevelingen van de commissie volledig over en men besloot direct tot de elektrificatie van de Oude Lijn met 1500 volt gelijkstroom. Een eerste proefbaanvak Leiden-Den Haag kwam nog in 1924 in dienst en drie jaar later was de hele lijn, met een zijtak Haarlem-IJmuiden, onder de draad. Het succes, zowel in technisch als economisch opzicht, was groot en de besparingen waren aanzienlijk, vooral ook doordat op elke trein slechts één wagenvoerder dienst hoefde te doen, terwijl de stoomlocomotief altijd minstens twee man nodig had. Het elektrisch materieel was ook vrijwel continu inzetbaar en had slechts weinig onderhoud nodig, terwijl een stoomlocomotief minstens een dag per week uit de roulatie moest worden genomen voor ketelwassen en dergelijke. Ook het wat sleetse imago van de spoorwegen kon weer worden opgepoetst. Elektriciteit was schoon, modern en had duidelijk de toekomst. De verkregen besparingen op energie werden eigenlijk niet of nauwelijks meer genoemd, veel minder in ieder geval dan men tijdens de kolennood had gedacht. Alleen de vraag waar de spoorwegen de benodigde energie zouden inkopen zou nog voor enig debat zorgen.

6. De elektrificatie van Nederland

De elektriciteitsvoorziening in Nederland vóór 1919 was sterk versnipperd en ook nauwelijks wettelijk geregeld. Aan gemeentebesturen was overgelaten aan wie en onder welke voorwaarden concessie voor het oprichten en exploiteren van een elektrische centrale kon worden gegeven. Particulieren begonnen zo tegen het einde van de jaren tachtig van de negentiende eeuw hier en daar op kleine schaal met het opzetten van bedrijfjes voor dit doel. De versnippering van krachten en het gebrek aan eenheid in de bestaande stelsels, alsmede het totaal ontbreken van een wettelijk kader, was velen een doorn in het oog. Maar ondanks aandrang van verschillende zijden, ook van een staatscommissie die in 1904 ingesteld was - de

Overzicht van de voeding van het geëlektrificeerde net van NS, zoals dat in maart 1940 bestond. Behalve de drie oorspronkelijke centrales zijn inmiddels die van de Hoogovens-Velsen, de PUEM te Utrecht, de PGEM te Nijmegen en de PNEM te Geertruidenberg ingeschakeld bij de stroomlevering. Deze laatste centrale voorzag de lijn naar Eindhoven van stroom door middel van een 110 kV hoogspanningsleiding. Bron: NS, Collectie NVBS.



commissie-Tydeman - gebeurde er echter niet veel. Toen Tydeman c.s. in 1911 met hun eindrapport kwamen, stelde de toenmalige minister van Handel en Nijverheid een nieuwe commissie - de commissie Van IJsselsteyn - in om vooral de economische kant van de elektriciteitsvoorziening te bestuderen.

Intussen had de ontwikkeling niet stil gestaan. Gemeenten waren zelf overgegaan tot het overnemen van bestaande particuliere of het oprichten van nieuwe centrales. In 1919 bestonden er zo 111 centrales, meest gemeentelijke en een paar

provinciale, die stroom leverden aan een nog altijd beperkte groep gebruikers in meestal verstedelijkte gebieden. Een groot deel van het platteland moest het nog zonder elektriciteit stellen. De meeste centrales waren klein tot zeer klein, terwijl de drie grote steden verreweg de grootste fabrieken hadden. Amsterdam spande de kroon met een geïnstalleerd vermogen van 42.675 kW, gevolgd door Rotterdam, Den Haag en de Staatsmijnen in Limburg. Maar Gouda, met een vermogen van slechts 1200 kW, hoorde nog net bij de top twintig van het land.³¹ Door de kolenschaarste tijdens de oorlog werd deze versnippering gezien als een onnodige aanslag op de beschikbare voorraden. Grote, moderne centrales werkten nu eenmaal veel efficiënter dan de meeste kleine, vaak verouderde installaties.

Een zekere bundeling kwam in deze periode tot stand door initiatief van de provincies, die overgingen tot het zelf vestigen van elektriciteitsbedrijven. Noord-Brabant nam in 1913 als eerste provincie het besluit om een provinciale exploitatie op te zetten, al duurde het nog tot 1919 voordat met de stroomlevering uit een eigen centrale bij Geertruidenberg kon worden begonnen. Groningen volgde al gauw, terwijl de meeste andere provincies nog gedurende de oorlogsjaren dergelijke bedrijven op touw zetten. Alleen in Zuid-Holland was de positie van de bestaande grote gemeentelijke centrales zo sterk dat een provinciaal bedrijf pas in 1941 zou worden gesticht.

Rond 1930 was de modernisering inmiddels zover voortgeschreden dat er van de 111 centrales van 1919 nog slechts 50 over waren, die wel ruim vier maal zoveel kWh aan de gebruikers afleverden.³² Rond die tijd was ook vrijwel iedere Nederlander binnen het bereik van de leidingnetten gekomen. Deze ontwikkeling ging sommigen nog lang niet ver genoeg, omdat zij de landelijke opwekking van energie als een taak van de centrale overheid beschouwden. Een van de eerste die hierover begon was H. Doyer, die we al ontmoet hebben als lid van de spoorwegcommissie van 1921. Al in 1916 publiceerde hij een brochure waarin hij zijn ideeën voor drie of vier onderling gekoppelde supercentrales, met een vermogen van

30 De Gelder, 'De electrificatie', 309.

31 Deze cijfers ontleend aan de jaarlijkse opgaven in *De Ingenieur*, hier die voor 1917 in de jaargang 34 (1919). De toestand bij het einde van de oorlog in A.N. Hesselmanns, 'De ware ingenieur'. Clarence Feldmann, *Delfts hoogleraar en grondlegger van de provinciale electriciteitsvoorziening* (Dissertatie Delft, 1995) 225-243; zie ook Bläsing, *Mensen en spanningen*, 69-73 en P.H.J. van den Boomen en A.N. Hesselmanns, 'Van kleinschalige naar grootschalige electriciteitsvoorziening; een analyse aan de hand van vier electriciteitscentrales 1880-1925', in: *Jaarboek voor de Geschiedenis van Bedrijf en Techniek* 4 (1986) 230-251.

32 Cijfers uit A.N. Hesselmanns en G.P.J. Verbong, "De electriciteitsvoorziening in Nederland in de 20e eeuw", in: *Techniek in Nederland in de Twintigste Eeuw* (Deel II, Zutphen, 2000)

minstens 100.000 kW, ontvouwde.³³ Transport van energie door middel van een bovengronds hoogspanningsnetwerk - 100 kV of meer - was volgens hem veel goedkoper en efficiënter dan het vervoer van brandstof naar vele kleine centrales. Hij becijferde dat zulke supercentrales stroom konden leveren voor 4 cent per kWh tegen een toenmalige gemiddelde prijs van 7-8 cent. En, tekenend voor de ook elders heersende meningen, was hij voorstander van een grote rol van de overheid hierbij. Net als de Staatsmijnen, de PTT, de spoorwegen en de pas gestarte Hoogovens, hoorde ook de gecentraliseerde opwekking van elektriciteit een taak van de overheid te zijn.

Anderen hadden minder revolutionaire gedachten, zoals ir. H.A. van IJsselsteyn, Directeur van de Arbeid en van 1918 tot 1922 minister van Landbouw, Nijverheid en Handel. Hij stond een onderlinge koppeling van de bestaande middelgrote centrales voor door middel van ondergrondse 50 kV kabels.³⁴ De toen verantwoordelijke minister, ir. C. Lely,³⁵ wilde in 1916 nog niet zover gaan. Twee door hem benoemde experts, G.J. van Swaay en I. van Dam, beide ook lid van de commissie van 1921 zoals we hebben gezien, steunden hem daarin. Maar Van Swaay maakte al spoedig een complete ommezwaai, toen hij in 1918, als lid van de Eerste Kamer, de minister vroeg waarom de overheid niet de opwekking en het transport van elektriciteit in eigen hand nam.³⁶ König, die Lely inmiddels - op 9 september 1918 - als minister was opgevolgd, ging voorzichtig te werk en benoemde naar goed Nederlands gebruik een nieuwe commissie die een studie moest verrichten naar de meest wenselijke manier van opwekken van elektriciteit. Lely werd voorzitter, Van Swaay, Doyer, Van Loenen Martinet, Lulofs en Dufour leden. De eerste drie hebben we al ontmoet, W. Lulofs was directeur van de Amsterdamse Gemeentelijke Electriciteits Werken en L.H.N. Dufour was voormalig chef seinwezen van de Staatsspoorwegen. Hij was, net als zijn collega's, een uitgesproken voorstander van een nationaal netwerk, zoals bleek uit zijn publicaties en voordrachten.³⁷

De bevindingen van de commissie-Lely kwamen niet als een verrassing, gezien de bekende opvattingen van de meeste leden. Centrale opwekking en transport van stroom door de overheid was het beste. Eventueel konden bestaande centrales, mits van voldoende capaciteit, in het nationale hoogspanningsnet worden opgeno-

33 H. Doyer, *Eene Rijks-Electriciteits-Voorziening van Nederland* (Delft, 1916) en zijn 'De eeuw van de transmissie van de kracht na de eeuw van het transport van de materie', in: *De Ingenieur* 33 (1918) nr. 26, 483-490.

34 Hesselmans, 'De ware ingenieur', 228-229.

35 Ir. Cornelis Lely (1854-1929) was onder andere minister van Waterstaat in het oorlogskabinet Cort van der Linden, 29-8-1913 - 9-9-1918. Van Ette, *Onze ministers*, 92.

36 Hesselmans, 'De ware ingenieur', 230-232.

37 Zie bijvoorbeeld zijn enthousiaste beschrijving van een systeem van supercentrales van minstens 300.000 kW, onderling gekoppeld door hoogspanningsleidingen van 250 kV in New England: 'Gecentraliseerde electriciteitsvoorziening in de Staten aan de Noord-Oostkust van Noord-Amerika', in: *De Ingenieur* 35 (1920) nr. 30, 543-544.

men. Oppositie tegen de conclusies kwam voornamelijk van de kleinere gemeenten, die hun eigen kleine bedrijven, meestal beschouwd als aardige melkkoeien voor de gemeentekas, niet zonder slag of stoot wilden opgeven. Van Dam was zeer uitgesproken tegen deze gemeentelijke autonomie. In een lezing voor het KIVI over de situatie in Amerika, gaf hij duidelijk zijn mening: “Nu de Nederlandsche Regeering, in navolging van hetgeen elders reeds op zoo groote schaal werd tot stand gebracht, de electriciteitsvoorziening van ons land wenscht te gaan leiden in dezelfde richting, mag de verwachting worden uitgesproken, dat zij daarbij van alle zijden krachtigen steun en medewerking zal ondervinden en dat niet op grond van eigenaardige opvattingen omtrent de beteekenis van het begrip ‘algemeen belang’ of onder de leuze van ‘aantasting der gemeentelijke autonomie’ de plannen der Regeering zullen worden tegengewerkt, waardoor *het groote nationaal belang: besparing van steenkolen* (cursivering van Van Dam), zeer ernstig zou worden geschaad”.³⁸

Minister König diende in juli 1920 een wetsontwerp in, waarin de aanbevelingen van de commissie-Lely om ook tot een nationaal hoogspanningsnet onder leiding van de overheid te komen, waren weerspiegeld. Een NV ‘Het Nederlandsch Electriciteitsbedrijf’ zou de productie, het transport over hoogspanningslijnen en de transformatie van de stroom in onderstations voor zijn rekening nemen. Gemeenten konden dan optreden als distributeurs van de stroom naar de afnemers. König verwachtte dat provincies en gemeenten wel bereid zouden zijn om in een dergelijk bedrijf deel te nemen, vandaar zijn keuze voor een naamloze vennootschap, waarin het Rijk wel de meerderheid van de aandelen zou moeten hebben. In de Tweede Kamer achtte men dit voorstel echter cijfermatig onvoldoende onderbouwd, waarna de minister in maart 1921 zijn voorstel introk. De wettelijke basis van de Nederlandse electriciteitsvoorziening zou voorlopig in het onzekere blijven, totdat een - weliswaar beperkte - Electriciteitswet tenslotte in 1938 tot stand kwam. Ook toen bleef echter de rol van de centrale overheid beperkt. De elektrificatie van Nederland was op dat moment eigenlijk al voltooid en de bestaande mix van meest provinciale plus een paar grote gemeentelijke centrales bleef bestaan.

De techniek van opwekking en transport van elektriciteit had intussen ook een stormachtige ontwikkeling doorgemaakt. Van gelijkstroomcentrales met kleine vermogens was men inmiddels overgegaan op draaistroomcentrales, aangedreven door efficiënte stoomturbines die draaistroom van 10 kV opwekten. Ondergrondse 10 kV kabelnetten transporteerden vervolgens de stroom naar verdeelstations, waar de stroom werd omgezet in gelijkstroom van 110 of 220 volt en naar de verbruikers gebracht. Maar voor grotere afstanden was een spanning van 10 kV eigenlijk te laag, en daarom ontwierp Van Swaay in Noord-Brabant een bovengronds hoogspanningsnet van 50 kV. Andere provincies volgden snel en in de jaren twintig

38 I. van Dam. ‘Koppeling van elektrische centrales in Amerika’, in: *De Ingenieur* 35 (1920) nr. 38, 683-685; het citaat op 685.

werd Nederland geleidelijk aan overspannen met een bovengronds 50 kV net. In later jaren slaagde men erin ondergrondse kabels voor spanningen tot 60 kV te fabriceren, waarna een deel van het verdere 50 kV net weer ondergronds werd aangelegd. Ondergrondse kabels voor nog hogere spanningen kwamen in de jaren dertig beschikbaar, maar deze ontwikkeling valt na de hier behandelde periode en moet daarom verder buiten beschouwing blijven.

7. De stroomvoorziening van de spoorwegen

De discussie over de stroomvoorziening van de spoorwegen moet dus gezien worden tegen de achtergrond van de veel verder gaande strijd over de landelijke elektriciteitsvoorziening. Op de valreep - in december 1920 - had minister König de toen net benoemde spoorweg-elektrificatiecommissie gevraagd zich ook uit te spreken over het vraagstuk van de stroomvoorziening van de spoorwegen in verband met de plannen voor een landelijke elektrificatie.³⁹ Met de opvattingen van de meeste leden van de commissie over dit probleem bekend uit eerdere uitspraken, kwam het niet als een verrassing dat zij overhielden naar een centrale inkoop van energie door de spoorwegen uit één bron, die liefst in handen van de overheid zou moeten zijn. En ook buitenstaanders zoals de ingenieur Beerstecher namen dit standpunt in. Hij schreef in een artikel over de Milwaukee spoorweg: "Waar men vroeger hoofdzakelijk de aandacht op de spoorweg-electrificatie zelf gevestigd had, moet men thans ook ernstig in overweging nemen in hoeverre de electricificatie zich met de algemeene electriciteitsvoorziening tot één geheel vereenigen laat. Vooral in landen, waar de exploitatie van spoorwegen en krachtbronnen door den Staat zelf geleid wordt, dient men hiermede rekening te houden, wil men reeds in den beginne op de meest economische wijze te werk gaan".⁴⁰

Toen het eindrapport van de commissie verscheen tegen het einde van 1921 was de zaak van de nationale elektrificatie wat op de achtergrond geraakt door het intrekken van Königs wetsontwerp in maart van dat jaar. Toch bleef de commissie bij haar mening dat de benodigde energie door de spoorwegen gekocht zou moeten worden van één grote, onafhankelijke centrale. Moeizame onderhandelingen over prijs en leverantievoorwaarden met meer dan een partner werden gezien als onwenselijk. Dat de spoorwegen op deze manier afhankelijk zouden worden van een externe leverancier werd op zichzelf niet als een bezwaar gezien. Ook hier was de Milwaukee weer het goede voorbeeld; voor het oostelijke deel van de elektrificatie kocht de Milwaukee stroom van één leverancier, de Montana Power Company, en dit had nog nooit tot problemen aanleiding gegeven.⁴¹

39 *De Ingenieur* 36 (1921) nr. 46, 917.

40 Beerstecher, 'De geëlectriceerde secties', 642.

41 Van Loenen Martinet, 'Electricificatie', 155.

Natuurlijk was deze aanbeveling om de benodigde energie van buitenstaanders in te kopen gebaseerd op de verwachting dat er binnen afzienbare tijd een landelijk koppelnet zou komen. Doyer had in 1916 al een dergelijk scenario voorzien: omdat de spoorwegen bij elektrificatie op grote schaal net zoveel stroom zouden gebruiken als de rest van Nederland bij elkaar, zou NS waarschijnlijk graag zelf de benodigde energie opwekken. Hij was echter van mening dat in geval er een landelijk koppelnet tot stand zou komen, het ook voor NS voordeliger zou worden de energie uit dat net te betrekken.⁴² Toen dat, althans voorlopig, niet leek tot stand te komen, nam de directie van NS een ander standpunt in dan de commissie. Omdat geen van de bestaande gemeentelijke of provinciale centrales groot genoeg was om helemaal alleen de behoefte van de spoorwegen te dekken, en er dus met meerdere partijen onderhandeld zou moeten worden, stelden de spoorwegen voor de eigen centrale te Leidschendam voorlopig in bedrijf te houden voor het grootste deel van de energiebehoefte, en de rest van de centrale in Amsterdam te kopen.⁴³

Nu greep de minister in: hij was, zoals bekend, een voorstander van een landelijk koppelnet maar had voor de meerderheid in de Tweede Kamer moeten wijken. Om de bestaande versnippering niet nog eens te vergroten maar juist een zekere mate van eenheid te bereiken dwong hij de NS-directie in de door hem voorgestane richting: de eigen centrale te Leidschendam zou op termijn gesloten moeten worden en de benodigde stroom zou geleverd moeten worden door de gemeentelijke centrales van Rotterdam en Den Haag en de in 1917 opgerichte provinciale centrale te Amsterdam. Deze drie centrales zouden onderling gekoppeld moeten worden om een storingvrije stroomlevering aan NS te kunnen garanderen. De minister zou er ook voor zorgen dat de drie centrales dezelfde - lage - prijs en voorwaarden bedongen voor een grote - zelfs veruit de grootste - klant als NS.

8. Conclusie

De beslissing om in Nederland verder te gaan met de elektrificatie van spoorlijnen werd genomen op advies van de interne spoorweg-commissie van 1918. De sinds 1908 in bedrijf zijnde elektrische Hofplein-lijn had bewezen dat elektrificatie technisch en economisch verantwoord was, en ook op druk bereden trajecten als de Oude Lijn zeker voordelig zou kunnen zijn. Overwegingen van economische aard gaven hierbij de doorslag. Elektrificatie was veruit de beste en tegelijk nog betaalbare oplossing die beschikbaar was om de verstopping van sommige druk bereden lijnen op te heffen. De andere mogelijkheid, het viersporig maken van deze baan-

42 Doyer, *Eene Rijks-electriciteits-voorziening*, 4.

43 Van de geschatte behoefte van 60 miljoen KW op jaarbasis voor de lijn Amsterdam-Rotterdam zou 50 miljoen door Leidschendam geleverd moeten worden, de rest door de nieuwe provinciale centrale bij Amsterdam.

vakken, was nog veel duurder en zou bovendien op talloze bezwaren stuiten. Ook ervaringen van buitenlandse spoorwegen wezen in dezelfde richting.

Door de tweede commissie, die van 1920, nu door regering en NS samen in het leven geroepen, werd de wenselijkheid van elektrificatie van een deel van het net als vaststaand aangenomen. Alleen de keuze van het toe te passen stelsel was nog open, alsmede het andere verzoek van de minister om ook het verband met de landelijke elektrificatie in het oog te houden. De keuze voor het 1500-volt gelijkstroomstelsel werd genomen op technische gronden. Na rijp beraad en grondig onderzoek elders in de wereld werd dit stelsel voor de Nederlandse omstandigheden het beste geacht. De in het begin zo belangrijk geachte besparing op brandstof werd in het eindrapport nog slechts terloops aangeroerd. De kolenmarkt had zich inmiddels weer gestabiliseerd, de invoer uit Duitsland was weer op gang gekomen en de prijzen waren weer aanzienlijk gedaald, zodat het argument van brandstofbesparing aan kracht had verloren.

Het advies van deze zelfde commissie om de benodigde elektrische energie centraal in te kopen kon echter niet gevolgd worden omdat er geen landelijk koppelnet onder toezicht van de centrale overheid tot stand kwam. De NS-directie opteerde toen voor het in bedrijf houden van de eigen centrale te Leidschendam, maar dit plan werd door de minister verworpen. De verantwoordelijke minister van Waterstaat had immers een duidelijke voorkeur voor het totstandkomen van een landelijk koppelnet, en hoewel dat voorlopig van de baan was door tegenstand in de Tweede Kamer, wilde hij toch dat de spoorwegen de benodigde energie zouden kopen van bestaande grote centrales, die daartoe onderling gekoppeld zouden moeten worden. Een aparte positie van NS in het landelijke elektrificatieplan dat hem voor ogen stond was in zijn opinie ongewenst, ook al was zijn wetsvoorstel in die richting door de Tweede Kamer zojuist afgeschoten. De voorgenomen koppeling van drie grote centrales in het westen van het land kan gezien worden als een voorzichtig begin van een landelijk koppelnet. Ditmaal dus een politieke beslissing, tegen de zin van de spoorwegdirectie, maar die doorgezet kon worden omdat de overheid een meerderheidsbelang in NS had en dus beslissingen kon afdwingen.

De elektrificatie van de Oude Lijn, die gereed kwam in 1927, was in technisch en economisch opzicht een succes. Besparingen op personeel, onderhoud en energie waren aanzienlijk, de frequentie van treinen kon verhoogd worden, terwijl de rijtijden verminderd werden. Zo was bijvoorbeeld de rijtijd Haarlem-Schiedam met stoomtractie vroeger 91 minuten, terwijl de nieuwe elektrische treinen daar nog maar 68 minuten voor nodig hadden. De Hofpleinlijn werd in deze jaren ook omgebouwd naar 1500 volt gelijkstroom en de centrale te Leidschendam op 1 april 1926 gesloten.

De onderhandelingen met de drie betrokken centrales hadden toch nog heel wat voeten in de aarde, ondanks de toezeggingen van de minister in dit opzicht, zoals

Van Loenen Martinet in een voordracht voor het KIvI in 1929 meedeelde.⁴⁴ Belangrijk punt bij deze onderhandelingen was de onzekerheid over de maximaal te verwachten piekbelasting van het NS-net en de daarvoor aan te houden reserve in de centrales. Het uiteindelijk overeengekomen tarief, voor alle drie centrales gelijk, was daarom min of meer experimenteel en zou na een aantal jaren opnieuw moeten worden vastgesteld. Het tarief zelf was blijkbaar min of meer geheim, Van Loenen Martinet mocht het in ieder geval niet noemen, ondanks aandrang uit de zaal in die richting.⁴⁵ Uit zijn presentatie bleek wel dat de centrale van Den Haag over 1928 iets meer dan de helft van het totale verbruik van ruim 50 miljoen kWh leverde, terwijl de Pegem te Amsterdam 17 miljoen en de centrale te Rotterdam de resterende 7 miljoen kWh aan NS had geleverd. Voor Den Haag betekende de klandizie van NS ongeveer een kwart van de totale capaciteit, voor de beide andere was dat veel minder, 10% of nog lager.

Verhelderend zijn de cijfers die Van Loenen Martinet noemde voor de kosten van tractie op het totale NS-net (begroting voor 1929):

Stoomtractie, totaal:	f 29.800.000,--
waarvan brandstoffen:	f 7.340.000,--
Elektrische tractie, totaal:	f 2.650.000,--
waarvan energie:	f 1.820.000,--

Van de totale kosten van de elektrische tractie was dus ongeveer 70% besteed aan energie, terwijl dat bij de stoomtractie slechts rond de 20% was. De post onderhoud en personeel was dus in het geval van elektrische tractie aanzienlijk minder dan bij de stoom het geval was. Het was dus volgens Van Loenen Martinet zaak bij de volgende 5-jaarlijkse vernieuwing van het stroomtarief zeer scherp te onderhandelen.

Ondanks deze blijkbaar niet geheel bevredigende tariefstelling voor wat betreft de geleverde stroom ging NS door met de elektrificatie. Haarlem-Zandvoort, Haarlem-Alkmaar, Amsterdam-Alkmaar, Rotterdam-Dordrecht en Schiedam-Hoek van Holland kwamen het eerst aan de beurt, waarna voor het uitbreken van de oorlog nog het zogenaamde middennet volgde, Amsterdam-Utrecht-Arnhem-Nijmegen, Den Haag/Rotterdam-Utrecht en Utrecht-Eindhoven, bij elkaar een 500 km van de druktst bereden lijnen. Het onder de draad brengen van dit middennet werd gestimuleerd doordat de centrales in Utrecht, Nijmegen en Geertruidenberg bereid wa-

44 J.J.W. van Loenen Martinet, 'De stroomlevering aan de elektrische tractie der Ned. Spoorwegen', *De Ingenieur* 44 (1929), nr. 32, E.108-114.

45 Een vraagsteller in de zaal rekende op basis van de door Van Loenen Martinet genoemde cijfers uit dat het tarief voor NS uitkwam op 3,6 cent per kWh, wat door de spreker niet bevestigd werd. Wel zei hij dat de kosten van de onderstations in de prijs begrepen waren.

ren stroom tegen een aantrekkelijk tarief te leveren, lager dan bij de westelijke centrales het geval was. Plannen voor verdere elektrificatie waren in 1940 in voorbereiding of al in uitvoering. Daarmee liep NS redelijk voorop in Europa, waar men, behalve in België en Frankrijk, eigenlijk alleen nog maar geïsoleerde gedeelten van de verschillende netten had geëlektrificeerd.