

## EXPLORATIE EN EXPLOITATIE VAN ZOUTLAGEN IN OOST-NEDERLAND

door

R. B. HARTEVELD

18 juni 1918 kan gezien worden als een keerpunt in de geschiedenis van de Nederlandse zoutindustrie.

Op die dag kwam een wet tot stand, die het recht van ontginning van zoutlagen in een gebied van ca. 3.000 ha, de concessie Buurse, toekende aan de Staat, waarbij de Minister van Landbouw, Nijverheid en Handel tegelijkertijd gemachtigd werd om dit recht van ontginning over te dragen aan de op te richten N.V. Koninklijke Nederlandsche Zoutindustrie 1).

Tussen het moment, dat het duidelijk werd, dat de bodem van Nederland zout bevatte en het moment, dat de exploitatie ter hand werd genomen, liggen echter vele jaren.

Nog in 1917 lucht J. van Baren van de toenmalige Rijks Hoogere Land-, Tuinen en Boschbouwschool hierover zijn hart in een artikel in „Economisch-Statistische Berichten”.

„Het is aan de groote lauwheid en onverschilligheid van ons, Nederlanders, ten aanzien van voor de Nijverheid zoo uiterst belangrijke schatten, welke dit land in zijn schoot herbergt, te wijten, dat eerst in het jaar 1906 een dienst werd ingesteld, aan wien een stelselmatig onderzoek naar die schatten met name zout en kolen, is opgedragen geworden. Deze dienst, Bureau voor Rijksopsporing van Delfstoffen geheten, werd opgericht juist een eeuw, nadat de gebroeders Castiau, twee mijnbouwkundigen, erop hadden gewezen, dat „sur un tracé de distance égale à celle de Juliers à Crefeld, une seconde ligne de mines de houille, „moet liggen”, „qui doit passer par Ruremonde . . .” enz., een onderstelling waarop niemand in die jaren acht sloeg.”

Hij wijst verder op de betekenis van de gegevens verzameld met behulp van de exploratieboringen te Winterswijk, Ratum en Buurse voor de nationale economie en stelt de vraag: „Wat doen wij met deze wetenschap?”

Gezien de moeizame strijd, die op dat tijdstip gaande was in het parlement over de vraag of een op te richten zoutindustrie al of niet staatsbedrijf moest worden, acht hij de vooruitzichten somber en eindigt aldus:

„Te betreuren blijft het dat de minister hier niet geheel en al buiten de Kamer om heeft gehandeld, iets, waartoe hij m.i., krachtens de Mijnwet, volkomen bevoegd was. De werkzaamheden hadden dan thans reeds kunnen aangevangen zijn. Nu blijft het wachten en — hoe lang?”

Van Baren heeft niet kunnen vermoeden, dat reeds in juni van het volgende

---

1) Deze overdrachtsprocedure berust op de Mijnwet van 21 april 1810 „Loi concernant les mines, les minières et les carrières”, de zogenaamde mijnwet van Napoleon, die de mijn „à la disposition de la nation” stelt, en die de mijn scheidt van het eigendomsrecht op de bovengrond, m.a.w. dat de mijn niet mag worden ontgonnen dan krachtens een akte van concessie. Voor een uiteenzetting over de achtergrond en de totstandkoming van deze wet wordt verwezen naar een artikel in „Boortoren en Schachtwiel”, getiteld „Napoleon en de mijnbouw” (5-1960).

jaar „De Wet op de ontginning van steenzout bij Buurse” een feit zou zijn, dat in augustus daaropvolgend de eerste exploitatieboring zou worden geslagen en dat in september 1919 het eerste „zout uit eigen bodem” vanuit Boekelo zou worden verzonden.

*De exploratie van de steenzoutlagen in Oost-Nederland.*

In feite begint de exploratieperiode van de zoutformaties in Oost-Nederland met het allen bekende krantenbericht van 22 mei 1887, waarin vermeld wordt: „Sinds ongeveer een jaar wordt op last van de eigenaar van het Kasteel Twickel, baron van Heeckeren van Wassenaer, onafgebroken dag en nacht een put geboord, om goed en voldoende drinkwater te verkrijgen. Men is daarbij tot 1705 voet gevorderd, dat is 14 maal de hoogte van de kerktoeren van Delden die 125 voet hoog is. Thans is men naar het schijnt bezig een dikke en harde zoutsteenlaag te doorboren; het in de boring ingebrachte water komt na enige ogenblikken als pekkel weer boven.”

De boring was, wat betreft het vinden van drinkwater een mislukking, maar had toch een vèrstrekkende consequentie.

Het bericht over de aanwezigheid van zout in de Twentse bodem heeft namelijk de aandacht getrokken van de Rotterdamse zoutzieder J. P. Vis en het gevolg daarvan is geweest, dat in 1901 door de Rotterdamse firma Kolff & Vis het advies werd ingewonnen van een Nederlandse geoloog omtrent de mogelijkheid zout in de Nederlandse bodem aan te boren.

W. H. D. De Iongh deelt hierover in 1919 in het tijdschrift van het Koninklijk Nederlands Aardrijkskundig Genootschap het volgende mee:

„In verband met hetgeen toen omtrent de bouw van de bodem van Noordwest-Duitsland bekend was, werden in dat advies enige plaatsen en wel in de eerste plaats de omstreken van Ratum, aangewezen als punten, waar de mogelijkheid bestond op niet al te grote diepte (in het advies op 600 m geschat) zout uit de Zechsteinformatie aan te boren.”

In juni 1902 is de firma Kolff en Vis samen met de heer Van der Minne, na ook nog een advies van zekere G. Müller te hebben ontvangen, ertoe overgegaan om geheel op eigen risico een eerste diepteboring in Nederland te verrichten.

Volgens de Iongh werd de boring niet te Ratum, doch te Eibergen aangezet, omdat te Ratum geen spoorwegaansluiting bestond of te verwachten was. Op 4 december 1902 werd de boring gestaakt op 751 m in de Onderste Bontzandsteen.

Hoewel de resultaten teleurstellend voor de initiatiefnemers waren, sloegen zij toch de brug naar een periode van intensieve exploitatieactiviteit.

In mei 1903 stelde de firma Kolff en Vis namelijk geheel belangeloos deze resultaten van haar onderzoek ter beschikking van het inmiddels ingestelde Bureau voor Rijksopsporing van Delfstoffen.

Nadat deze resultaten bestudeerd waren vormden zij voor deze dienst een aanleiding om ter plaatse door middel van boringen tot een nauwkeurig onderzoek over te gaan.

Diepteboringen te Plantengarde (1908 en 1909), Ratum (1911) en Buurse (1911) bevestigden, dat zich in de provincies Gelderland en Overijssel op niet al te grote diepte belangrijke steenzoutformaties in de bodem bevonden.

In de volgende tabel wordt het profiel van de dieptebooring te Ratum gegeven.

DIEPBORING RATUM GEMEENTE WINTERSWIJK

Maaiveld: 39,60 m + A.P.

Van m o/m	Tot m o/m	Dikte m	Formaties
0,—	6,40	6,40	Diluvium, zand en keileem.
6,40	20,80	14,40	Tertiair, klei en zand (Oligoceen).
20,80	83,80	63,00	Jura (Lias), eerst klei, naar beneden leisteen.
83,80	88,90	5,10	Rhät. Leisteen.
88,90	125,50	36,60	Muschelkalk: Dolomitische kalksteen.
125,50	302,30	176,80	Bontzandsteen (Röt). Kalkige en schalieachtige lagen, bevatten gips.
302,30	322,50	20,20	Anhydriet ten dele in gips omgezet.
322,50	810,85	488,35	Bontzandsteen (midden en onder). Zandsteen en schalie.
810,85			Perm (Zechstein).
	819,45	9,6	Anhydriet en doorgroeiing. Plaatselijk doorgroeid met dolomiet.
819,45	839,70	20,25	Bruin- en geelgrauwe bitumineuze dolomiet met donkere bitumenvlekken en insluitels van anhydriet.
839,70	844,60	4,9	Anhydriet, hier en daar breccieus, afwisselend met lemlaagjes (uitlogingszone).
844,60	873,60	29,—	Anhydriet en steenzout in doorgroeiing. Na 860 m komt het zout reeds in dikkere lagen onvermengd voor.
873,60	889,45	15,85	Anhydriet.
889,45	976,—	86,55	Helder, lichtgeel, meestal grof kristallijn en posthuum uitziend steenzout met plaatselijke anhydrietinsluitels.
976,—	980,60	4,60	Brokkelig, bitter (door magnesiumverbindingen) steenzout in horizontale lagen afwisselend met zuiver steenzout.
980,60	983,60	3,—	Steenzout, waartussen enige lagen (samen 0,40 m) brokkelig bitterzout.
983,60	985,—	1,40	Hoogrood steenzout, gelaagd.
985,—	1039,—	54,—	Wit steenzout.
1039,—	1045,25	6,25	Wit steenzout met anhydriet insluitels.
1045,25	1143,90	98,65	Anhydriet, tot $\pm$ 1050 m nog met zoutinsluitels, overigens bitumineus.
1143,90	1144,45	0,55	Door anhydriet gecementeerde breccie van donkerbruine bitumineuze dolomiet met Crinoïdenstengels.
1144,45	1144,80	0,35	Bont, dolomitisch conglomeraat, bestaande uit hoekige brokken van allerlei gesteenten met anhydriet-doorgroeiingen en pyrietconcreties.
1144,80	1380,40 (Einde boring)		Carboon, bevat 10 steenkoollagen, waarvan 5 ontginbaar.

Door Prof. Dr. H. E. Boeke is een petrografisch onderzoek verricht van de zoutkernen der diepteboring Ratum. De monsters zijn daarbij speciaal geanalyseerd op kaliumgehalte. De uitslag van dit onderzoek was als volgt:

Monster uit een diepte van	974 m	979,5 m	980 m	985 m	1040,4 m
Water	11,79	18,76	11,95	13,85	3,90
Onoplosbaar aardachtig gesteente	0,02	0,02	0,02	0,04	geen
Kiezelsuur	geen	geen	0,04	0,02	geen
IJzer- en aluminiumoxyde	0,02	0,05	0,02	0,07	geen
Ca	0,14	0,15	0,25	0,17	10,58
Mg	2,63	4,75	4,26	7,19	2,57
K	0,05	7,78	9,64	12,86	8,59
SO <sub>4</sub>	10,79	18,82	16,89	28,98	44,45
Cl.	45,21	32,16	38,32	26,59	19,38
Na. (berekend)	29,35	16,14	18,92	9,77	11,74
Som	100,00	98,63	100,31	99,54	101,21

In deze monsters werden de volgende zouten aangetoond:

- 974 m Haliet, reichardtiet (ontstaan uit haliet en kieseriet door wateropname).
- 979,5 m Haliet, sylvien, reichardtiet, kieseriet en enig anhydriet (of polyhaliet); (oorspronkelijk was dit mengsel „hardzout”).
- 980 m Ongeveer als het monster van 979,5 m.
- 985 m Kieseriet, reichardtiet, sylvien, haliet (oorspronkelijk eveneens (haliet-arm)) hardzout).
- 1040 m Polyhaliet, anhydriet, haliet en weinig sylvien.

De Iongh deelt mee, dat de diepteboring te Ratum is uitgevoerd, omdat de boring te Plantengaarde door een grote storing is gegaan, waardoor de dikte der doorboorde lagen geen juiste voorstelling geeft van de normale dikte.

In het jaarverslag van het Bureau voor Rijksopsporing van Delfstoffen over 1913, betreffende het district Oost-Nederland, deelt de rapporteur mede:

„De hoop op kalizouten moeten wij dus opgeven, tenzij er veel verder in het diepe gebied nog steeds mogelijke hoog opgeperste zoutzuilen, die ook in de Duitse laagvlakte niet zelden kalizout voeren, aanwezig zijn. Reeds vroeger heb ik dit probleem (Jaarverslag 1910) uitvoerig behandeld en tevens aangetoond, dat een systematisch onderzoek naar dergelijke eventuele zoutkorsten in ons land onmogelijk was. Een gelukkig toeval zou ze echter wel eens aan het licht kunnen brengen. Wij moeten dus bij praktische exploraties ten onzent uitsluitend het oog gevestigd houden op gewoon steenzout (voor soda-fabricage enz. niet zonder belang) en op steenkolen. . . .”

Het eindverslag van het Bureau Rijksopsporing van Delfstoffen concludeerde, dat er in het oosten van de Gelderse Achterhoek ca. 22.000 miljoen ton steenzout en in het gebied van Buurse-Hengelo ca. 1.600 miljoen ton steenzout aanwezig moest zijn.

Het algemene beeld van het voorkomen van zout in ons land is later gecompleteerd door onderzoeken van A. J. Pannekoek, W. A. Visser en de exploratieboringen van B.P.M. en N.A.M. De N.A.M. heeft sinds 1947 een intensief exploratieprogramma — gravimetrisch, seismisch en door middel van diepte-boringen — uitgevoerd.

Dit beeld is als volgt:

Zout komt voor

- a. In de Münders Mergel van de Malm (sporen).
- b. In de Muschelkalk (sporen).
- c. In de Boven-Bontzandsteen (Röt) lagen van 40 à 50 m).
- d. In het Perm (zeer dikke lagen).

Alleen de twee laatste formaties zijn van belang, waarbij opgemerkt kan worden, dat het tot 1957 heeft geduurd, voordat men overgegaan is tot exploitatie van de Zechsteinformaties. Daarvoor heeft men slechts het steenzout van het Trias benut.

#### *Exploitatie van het steenzout in Oost-Nederland.*

Onmiddellijk na het bekend worden van de resultaten van de onderzoeken verricht door de dienst Rijksopsporing van Delfstoffen werden concessieaanvragen ingediend voor de exploitatie van in Gelderland en Overijssel aanwezige zoutvoorraden.

De eerste concessie-aanvraag voor de winning van steenkool, steenzout en kalizout werd ingediend onder de naam van Prins Hendrik in de Achterhoek op 26 mei 1905. Het zou echter nog vele jaren duren voordat de winning van „zout uit eigen bodem” een feit was geworden.

Drie concessie-aanvragen werden ingediend voor terreinen in Gelderland en vijf voor terreinen in Overijssel.

Onder de aanvragers was ook een buitenlandse onderneming, namelijk Solvay te Brussel.

De moeilijkheden, die de totstandkoming van een nationale zoutindustrie in de weg stonden, waren echter talrijk. Men vreesde verontreiniging van rivierwater door de afvalstoffen, verzakkingen van de bodem, het schaden van de belangen der Nederlandse zoutraffinaderijen enz. Maar ook zij, die het belang van een nationale zoutindustrie inzagen, waren in twee kampen verdeeld. De ene groep stelde zich op het standpunt, dat de nieuwe industrie een staatsbedrijf moest worden, de andere groep vond, dat zij geheel aan particulier initiatief moest worden overgelaten.

Deze controverse is het onderwerp van een langdurige parlementaire strijd geworden.

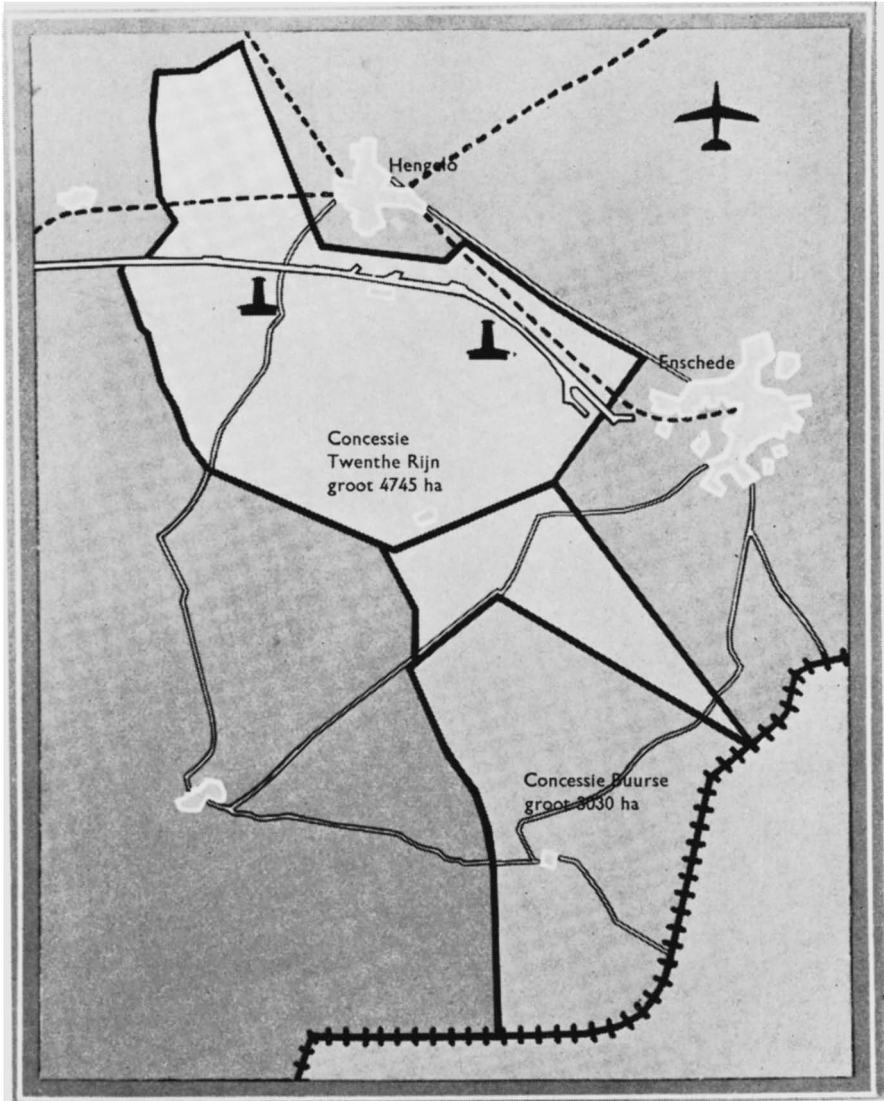
Er begon zich echter een beslissende factor te ontwikkelen. De eerste wereldoorlog bracht namelijk duidelijk aan het licht hoe kwetsbaar Nederland was, wat betref de positie van zijn basisgrondstoffen met name zout. De Nederlandse zoutraffinaderijen waren namelijk geheel aangewezen op de import van ruw mijnzout voornamelijk uit Württemberg en Nancy en deze import werd moeilijker naarmate de oorlog vorderde.

In de publikatie: „De Zoutindustrie in Nederland” lezen we: „De toestand

werd nog moeilijker, toen Duitsland in 1917 de zoutlevering naar Nederland ging belasten met een uitvoerrecht van M 47,50 per ton. Deze omstandigheden maakten aan alle weifelingen van de Regering een eind. Zij volgde de weg van het compromis.

Het recht van een zoutwinning van zoutlagen in het gebied rond Boekelo <sup>1)</sup> werd bij de Wet van 1918 toegekend aan de Staat die echter dit recht voor 60 jaar

1) De concessie Buurse, groot 3030 ha.



Concessies van de K.N.Z. in Twente.

(later gewijzigd in voor onbepaalde tijd) overdroeg aan de K.N.Z., welke werd opgericht met een geplaatst aandelenkapitaal van f 1.500.000, waarvan als tegenwaarde voor het verkregen ontginningsrecht f 150.000 aandelen aan de staat werden verstrekt.

Bovendien bedong de Staat, dat de door haar verkregen aandelen bij de verdeling van de winsten tegenover de overige aandelen sterk bevoorrecht zouden zijn.

Aldus ontstond een particuliere onderneming, in welks resultaten de staat ging participiëren. Met de belangen van de bestaande zoutziederijen werd rekening gehouden door een overeenkomst, waarbij de nieuwe onderneming zich verplichtte haar afzet aanvankelijk te beperken tot 30.000 ton per jaar, welk kwantum geheel door de zoutziederijen werd afgenomen."

Voor ontginning kwamen in aanmerking de steenzoutlagen met een dikte van  $\pm 130$  m, die zich bij Boekelo in het Onder-Kwartair + Tertiair bevonden, op een diepte van 300 à 400 m en wel in de Boven-Bontzandsteen. De boven de zoutlagen voorkomende Bontzandsteenlagen verschaften de bodem voldoende stevigheid, zodat voor verzakkingen geen gevaar bestond.

De winning zou geschieden in de vorm van ondergrondse uitloging. Op 12 augustus 1918 werd met Boring I te Boekelo begonnen; op 17 april van het daaropvolgende jaar werd deze beëindigd op een diepte van 403,40 m. Deze boring had het volgende profiel:



Enkele boortorens op het concessie terrein van de K.N.Z. bij Hengelo (O.).

## PROFIELBORING I TE BOEKELO

van	tot	dikte in m		
0,00	7,70 m	7,70	Zand en grind	Diluvium
7,70	64,00 m	56,30	Klei en een weinig zand	Tertiair
64,00	86,30 m	22,30	Kalk	{ (Trias) Muschelkalk
86,30	315,29 m	228,99	Grijze en rode zandsteen (Röt) Op $\pm$ 100 m diepte een bron van zuiver water met cap. van 800 l per minuut	
315,29	324,95 m	9,66	Anhydriet en kleischalies	
324,95	327,90 m	2,95	Steenzout	
327,90	332,50 m	4,60	Anhydriet	
332,50	354,00 m	21,50	Steenzout	
354,00	355,36 m	1,36	Anhydriet	
355,36	358,45 m	3,09	Steenzout	
358,45	359,90 m	1,45	Anhydriet	
359,90	400,40 m	40,50	Steenzout	
na 400,40			Grijze en rode Bontzandsteen	

De boring werd uitgevoerd door de N.V. Vulkaan te Arnhem.

In het reeds eerder aangehaalde artikel van Ir. W. H. D. De Iongh worden nog een aantal belangrijke feiten genoemd.

De eerste bekledingsbuizen vanaf de oppervlakte hadden een doorsnede van  $\pm$  60 cm, naarmate men dieper kwam, moesten achtereenvolgens bekledingsbuizen worden gebruikt met een doorsnede van  $\pm$  50,  $\pm$  40,  $\pm$  36 cm en op 290 m diepte van  $\pm$  22,5 cm.

Voor het doorboren van Diluvium en Tertiair werd gebruik gemaakt van de puls (holle cilinders met klep) en de lepelboor. Verder werd tot op 250 m diepte de boring voortgezet met holbeitel en spoeling, soms, indien het nodig was, met kleispoeling. Vanaf 250 meter diepte werd, om boorkernen te verkrijgen van de eventueel te doorsnijden steenzoutlagen, voorgeboord met een diamantkroon van 136 mm met gebruikmaking van chloormagnesiumloog om te voorkomen, dat eventuele zoutlagen door het spelwater zouden kunnen worden aangetast en om dus zeker te zijn dat de dikte van de zoutlagen nauwkeurig zou kunnen worden vastgesteld. De plaats van boring I was op 2 km ten oosten van de fabriek, gelegen in het noordelijk gedeelte van het mijnveld. Deze plaats was gekozen, omdat daar volgens het oordeel der geologen de meeste kans bestond om op niet al te grote diepte een voldoende hoeveelheid zout aan te treffen.

Als terrein voor de te bouwen fabriek werd een stuk grond gekozen even ten noorden van en buiten het eigenlijke boorterrein: „een uitgestrekt, nagenoeg onbewoond en door lage dennenbossen omzoomd heideveld.”

Gelijk met het slaan van de eerste boring werd begonnen met de bouw van de eigenlijke zoutziederij. Deze bestond uit 6 open pannen elk met een oppervlak van 184 m<sup>2</sup>.



(Interessant is de vergelijking, die de Jongh maakt tussen het ontstaan van zoutformaties in binnenzeeën en het indampingsproces in de open indampingspannen.)

De totale jaarproductie was bepaald op 30.000 ton. De ruwe pekkel werd van het boorveld naar de fabriek gevoerd door middel van een pijpleiding van 2500 meter lengte. Reeds in september 1919 werd het eerste „zout uit eigen bodem” vanuit Boekelo verstuurd.

In 1926 werd het bedrijf te Boekelo uitgebreid met een zogenaamde vacuuminstallatie, een serie gesloten pannen. Het voordeel van een dergelijke installatie schuilt zowel in een grote arbeidskostenbesparing als in een belangrijke besparing op brandstoffen.

### *Expansieverschijnselen.*

Hoewel niet te vergelijken met de naoorlogse vlucht van de K.N.Z. werd ook de periode voor de tweede wereldoorlog al gekenmerkt door een grote mate van dynamiek. Toen namelijk in 1919, dus 10 jaren na de opening van de fabriek te Boekelo, bekend werd dat er een kanaal zou worden gegraven dat het oostelijk deel van Nederland met de grote Nederlandse waterwegen zou verbinden, werd door de K.N.Z. onmiddellijk de beslissing genomen een bedrijf te vestigen, direct gelegen aan dit kanaal.

Deze vèrstreckende beslissing wordt in „de Zoutindustrie in Nederland” min of meer als een understatement omschreven. Hierin staat namelijk:

„Er was enige moed voor nodig om 10 jaren na de vestiging van een nieuw bedrijf reeds aan verplaatsing van dit bedrijf te denken temeer daar de resultaten die in Boekelo werden verkregen zeer bevredigend waren.”

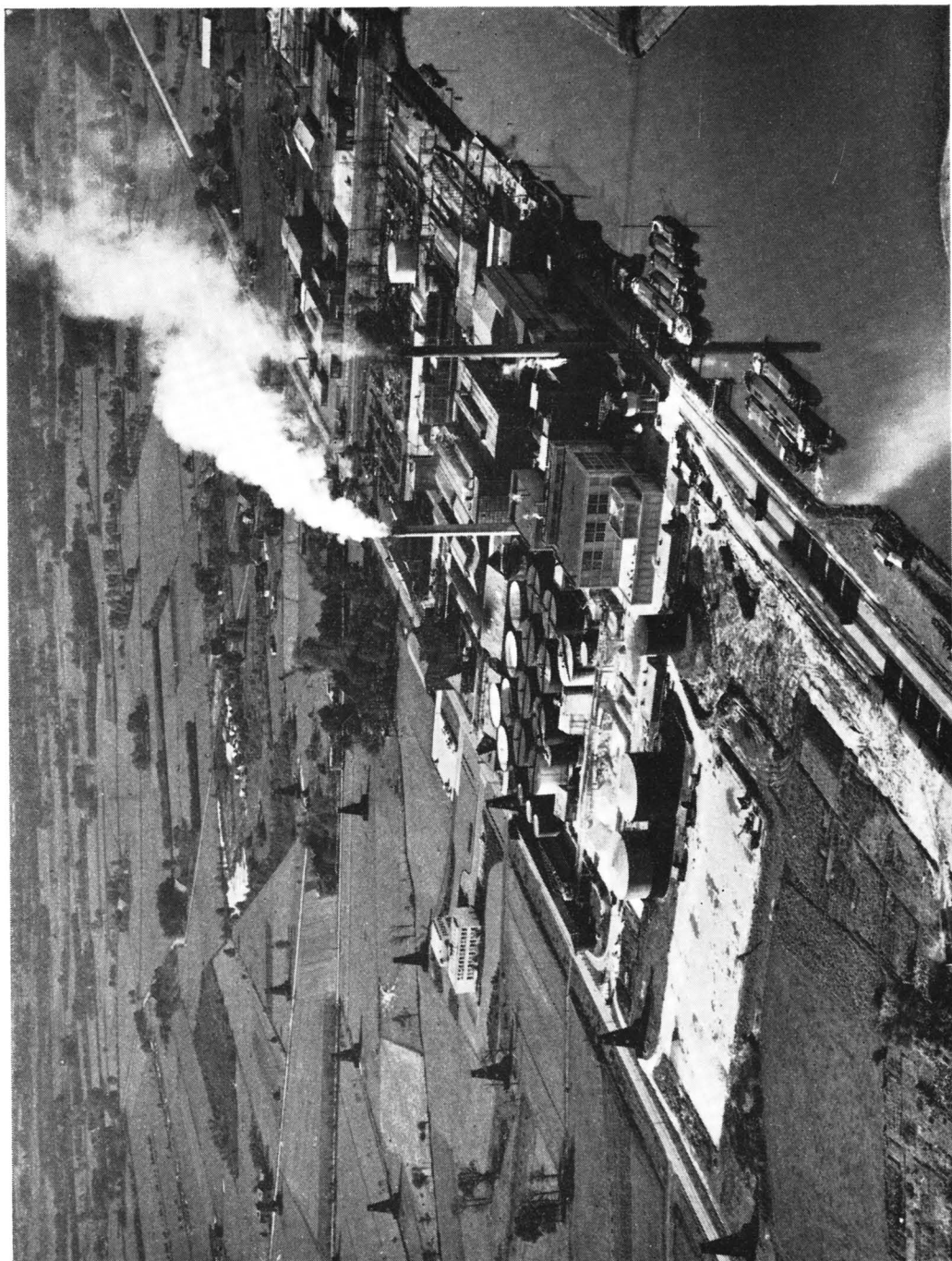
De vestiging van het bedrijf te Hengelo betekende, dat de K.N.Z. zich een nieuw concessiegebied moest verwerven 1). Teneinde na te gaan of de bodem bij Hengelo inderdaad zoutlagen bevatte, was reeds in 1929 door de K.N.Z. een aantal exploratieboringen uitgevoerd, die de aanwezigheid bevestigden. In 1933 verkreeg de K.N.Z. een nieuw concessiegebied rond Hengelo, groot 4745 ha. In 1939, op het tijdstip dat het kanaal voor het verkeer werd geopend, was ook de nieuwe fabriek in Hengelo voor de produktie gereed. Deze bedroeg toen 100.000 ton per jaar, maar werd al spoedig aanzienlijk vergroot.

In 1940 bedroeg de totale zoutproduktie met inbegrip van die van Boekelo ruim 200.000 ton. In 1955 bedroeg de produktie te Hengelo alleen (het bedrijf te Boekelo is in 1952 geheel stilgelegd) ca 585.000 ton.

In 1960 was de produktie te Hengelo bijna 750.000 ton en de produktie van de in 1959 in bedrijf gestelde zoutfabriek te Delfzijl bedroeg 350.000 ton.

---

1) Inmiddels was, in 1930, aan de N.V. Ned. Mij. tot het verrichten van Mijnbouwkundige Werken, gevestigd te Haarlem, en de heren Hope en Co., bankiers te Amsterdam, onder de benaming „Gelria” concessie verleend voor de ontginning van steenkolen en steenzout, alsmede van delfstoffen waarvan de samenhang met de zoutlagen hare gelijktijdige winning ter beoordeling van de minister, onder wie het mijnwezen ressorteert, onvermijdelijk maakt, over een oppervlakte van ongeveer 10.340 ha in de gemeenten Winterswijk, Lichtenvoorde, Groenlo en Eibergen in de provincie Gelderland. Dit mijnveld is nog steeds niet in exploitatie genomen.



Bedrijf van de N.V. Koninklijke Nederlandse Zoutindustrie aan het Twentekanaal bij Hengelo (O.). Op de linkerhelft van de foto is nog een deel van het exploitatie-terrein met boortorens zichtbaar en in het midden van hetzelfde gedeelte het hoofdkantoor van de K.N.Z. *(Luchtfoto KLM-Aerocarto)*

In 1960 waren er ca 40 boringen in exploitatie, waarbij opgemerkt kan worden, dat de maximale produktie van één boring op grond van de gevolgde uitlogings-techniek op ca 200.000 ton per jaar gesteld kan worden.

Inmiddels is met succes een nieuwe methode toegepast, welke daarin bestaat, dat tussen twee nieuwe boorgaten, gelegen op een afstand van circa 100 m, een onderaardse verbinding tot stand wordt gebracht, door water onder zo hoge druk in het ene boorgat te persen, dat dit water langs de onderkant van de zoutlaag, op een diepte van circa 400 m, een uitweg zoekt naar het andere boorgat, waaruit het als pekkel opstijgt. Wanneer deze verbinding gevormd is, kan zij met de normale pompdruk in stand gehouden worden, waarbij het doorstromende water het zout oplost en zodoende zorgt voor de verwijding van de doorgang. Het voordeel van deze methode is, dat een meer verzadigde pekkel wordt verkregen en dat door de gunstige vorm van de uitlogingsholte met een kleiner aantal boorgaten zal kunnen worden volstaan.

#### *Stratigrafie.*

Om een indruk van de stratigrafie te Hengelo te krijgen geven wij hier de volgende gegevens van de kernenopbrengst van de exploitatieboring no. 31 te Hengelo. Hieruit blijkt dat de basis van het Tertiair (dus ten opzichte van Muschelkalk) op ongeveer 130 meter beneden het maaiveld gelegen moet zijn. De basis van de Muschelkalk werd aangetroffen op een diepte van 173 meter. De Boven-Bondzandsteen of Röt, die direct onder de Muschelkalk werd aangeboord, heeft zijn basis op 444 meter direct beneden het aangeboorde steenzout. De dikte van de Muschelkalk bedroeg dus ongeveer 43 meter.

Het Röt had de volgende indeling:

- a. zout van de Röt-kalk, lopende van 173 meter tot 184 meter.
- b. lagen zout rijk aan gips van 184 meter tot 260 meter.
- c. lagen zout rijk aan anhydriet met gips, lopende van 260 tot 326 meter.
- d. schaliezout met dunne zandlaagjes en anhydriet lopende van 326 tot 386 m.
- e. Röt-zout lopende van 386 tot 444 meter.

De zoutsectie op zichzelf werd door 4 tussenlagen verdeeld in 5 onderverdelingen. Deze lagen kwamen voor op de volgende diepten:

1. een anhydrietlaag van 402,65 tot 402,87 m.
2. een schalielaag van 405,50 tot 406,80 m.
3. een anhydrietlaag van 410,20 tot 410,70 m.
4. een anhydrietlaag van 411,90 tot 412,60 m.

Het zout werd dus aangetroffen in de volgende dikten:

Zoutlagen van respectievelijk 17,05 m, 2,65 m, 3,40 m, 1,20 m en 31,68 m. Dus een totale hoeveelheid aangeboord zout van 55,96 m.

Uit deze kernen kon worden afgeleid, dat er van zoutstuwung op grote schaal niet gesproken kon worden, hoewel er wel enige vloeijing heeft plaatsgevonden. De anhydrietsnoeren en schalieslierten, die op grillige wijze door het zoutlichaam heen lopen, vormen hier een indicatie voor.

*Het huidige productie-procédé van het zoutbedrijf.*

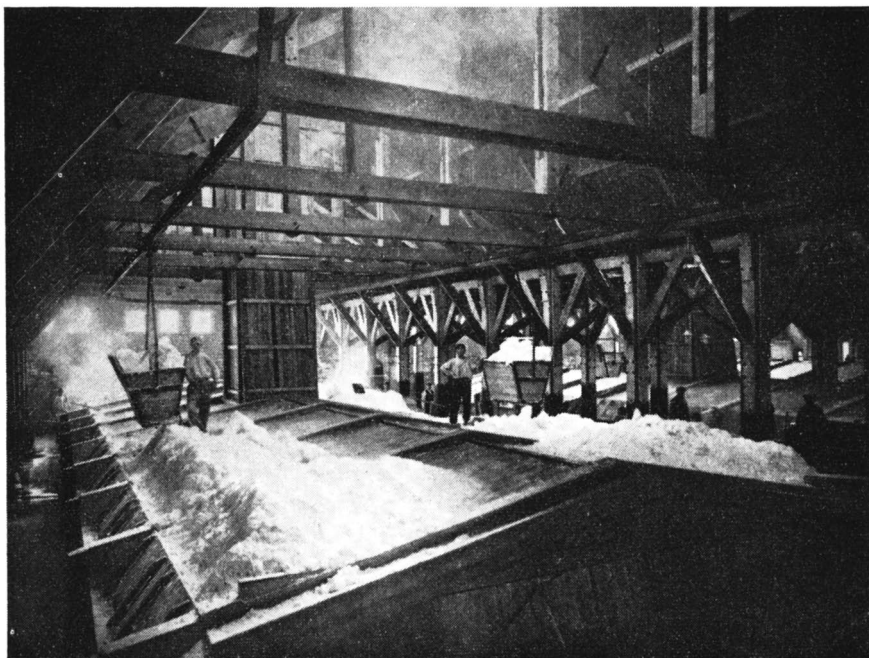
Het huidige productie-procédé van het Zoutbedrijf is als volgt:

Kanaalwater wordt naar de boring gepompt vanwaar het terugkeert als bijna verzadigde pekkel (met een zoutgehalte van 387 g/l). Deze ruwe pekkel gaat van het Boorterrein naar de zogenaamde Zuivering, een verzameling tanks. De zuivering op zichzelf bestaat uit een eerste en tweede bewerking.

In de eerste bewerking wordt gebuste kalk  $\text{Ca(OH)}_2$ , alsmede moederloog met een hoog sulfaatgehalte aan de pekkel toegevoegd. Hierdoor wordt  $\text{CaSO}_4$  en  $\text{Mg(OH)}_2$  neergeslagen.

In de tweede bewerking wordt het restant calcium in de vorm van calciumcarbonaat  $\text{CaCO}_3$  neergeslagen door  $\text{CO}_2$  bevattende rookgassen, afkomstig uit het ketelhuis. De neerslag wordt verkocht als landbouwkalk.

De gezuiverde pekkel wordt in gesloten apparaten, in zogenaamde 3-traps verdamper, ingedampt. De stoom hiervoor komt van het eigen energiebedrijf. Het uitgekristalliseerde zout gaat vervolgens naar de centrifuges, waar de moederloog wordt afgescheiden. Een deel van het zout gaat verder onbewerkt naar de silo en wordt vandaar in bulk of in zakken afgezet. En ander deel gaat eerst naar een droger en vervolgens naar de silo, vanwaar het, althans voor een deel, wordt verpakt in pakjes en zakjes, de bekende merken Jozo en Nezo. Aan Jozo-zout is kaliumjodide (KJ) toegevoegd. Er zijn ook nog een aantal gespecialiseerde zouten als Colorozo en Jobrozo. Het eerste is een conserverend zout voor vleeswaren,

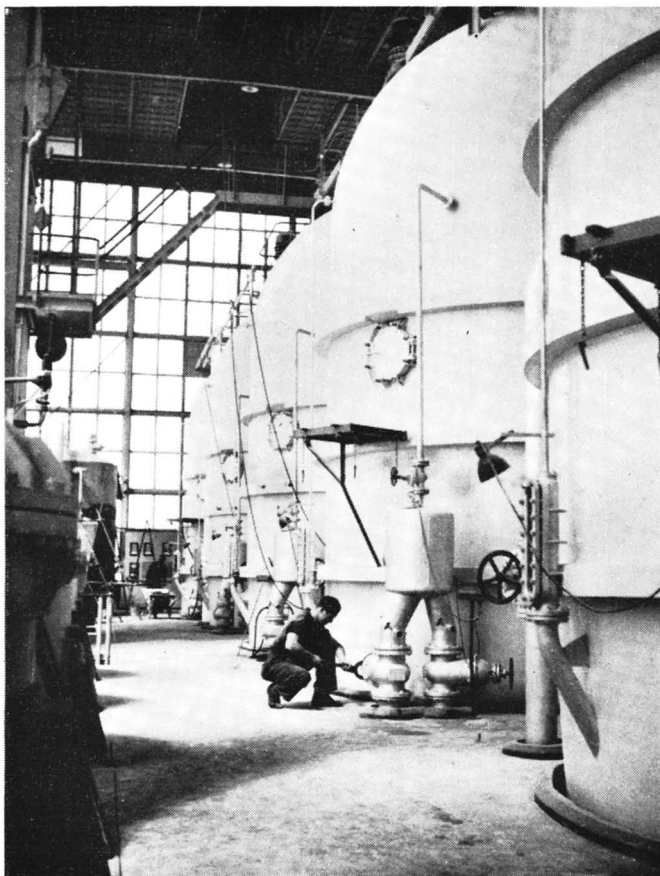


Zoutfabricage vroeger: open zoutpannen in het eerste bedrijf van de K.N.Z. te Boekelo, aan de spoorlijn van Enschede naar Haaksbergen.

het tweede geïodeerd zout voor bakkers. Een speciaal produkt, dat we willen vermelden, is de liksteen. Bij het produktieprocédé wordt uitgegaan van de eigenschap van zout, dat het onder hoge druk begint te vloeien (een soortgelijk verschijnsel als men in het groot waarneemt bij het ontstaan van zoutkorsten). In een pers wordt gedroogd zout, waaraan sporenelementen als  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{MgO}$  en  $\text{Cu}_2\text{I}_2$  zijn toegevoegd, onder een druk van 300 atm. tot stenen samengeperst. Dit produkt is voor de landbouw bestemd om het tekort aan mineralen bij de koeien op te heffen.

*Integratie- en concentratieverschijnselen.*

Reeds bij het wetsontwerp van 1918 werd er rekening mee gehouden, dat het zout de basisgrondstof zou worden voor een chemische industrie en deze verwachting is ook gerealiseerd.



Zoutfabricage thans: een „batterij” moderne vacuümketels in de fabriek te Hengelo, waar het indampingsproces „onzichtbaar” verloopt.

Voor de indamping van zout is warmte nodig, die verkregen wordt in de vorm van stoom. Voor de bereiding van chloor en natronloog volgens het elektrolytisch procédé is stroom nodig.

In 1931 is een elektrolysebedrijf te Boekelo gebouwd, dat zijn elektriciteit ontving van een eigen energiebedrijf. Er werd een evenwicht tussen warmte en krachtverbruik geschapen in die zin dat hogedruk-stoom werd gereduceerd in turbines tot lagedruk-stoom, hetgeen elektrische energie opleverde en vervolgens werd deze stoom gebruikt voor de indamping. (Zoals reeds vermeld, is het bedrijf van de K.N.Z. in 1926 uitgebreid met een gesloten indampingsinstallatie, ook wel aangeduid als vacuuminstallatie).

In 1934 werd ook te Hengelo een elektrolysebedrijf in werking gesteld. In de elektrolysecellen wordt pekkel door middel van gelijkstroom gesplitst in chloorgas, natronloog en waterstof.

Een dergelijke cel bestaat uit twee delen, de zogenaamde chloorcel en de zogenaamde loogcel.

Het natrium vormt met de over de bodem van de chloorcel stromende kwiklaag natriumamalgaam, waarbij chloorgas ontstaat. In de zogenaamde loogcel reageert dit amalgaam met water tot natronloog en waterstof. Het grootste gedeelte van het chloorgas wordt gecombineerd en tot vloeistof verdicht.

Een ander deel wordt gebruikt om samen met waterstof tot zoutzuur te worden verbrand. Weer een ander deel wordt samen met natronloog tot chloorbleekloog verwerkt. De waterstof wordt voor een deel gecombineerd tot een druk van 150 à 200 atmosfeer.

In de Memorie van Toelichting op het wetsontwerp van 22 febr. 1918 betreffende de winning van steenzout in Buurse leest men:

„Voor een staatsbedrijf is deze onderneming niet geschikt. In de eerste plaats, omdat zij waarschijnlijk met een te groot risico is verbonden en voorts, omdat het bij deze industrie, in tegenstelling met de steenkolenindustrie, niet mogelijk is de produkten in bewerkte toestand te verkopen en *zij eerst dan haar volle ontwikkeling zal hebben bereikt, wanneer de bereiding van soda in het bedrijf is opgenomen.*

Deze „volle ontwikkeling” is bereikt en wel door een nauwe samenwerking van N.A.M. en K.N.Z.

Was door de Rijksopsporingsdienst bij Plantengarde en Corle reeds hoogliggend Perm aangetoond, vlak voor de tweede Wereldoorlog werd door de B.P.M. begonnen met het doen van zwaartekracht-metingen. De resultaten hiervan wettigden het vermoeden, dat in het noorden van ons land verschillende hoogliggende zoutopwellingen aanwezig waren. Deze werden dan ook later, door een dochtermaatschappij van de B.P.M., de N.V. Nederlandse Aardolie Mij, in boringen aangetoond.

In 1952 werd te Winschoten een zouthorst aangeboord. Dit zout behoorde tot de Zechsteinformatie en had een grotere zuiverheid dan het Rötzout te Hengelo.

De top van de zouthorst bevond zich op een diepte van 400 m, de ligging van de voet van de horst is niet bekend, in elk geval ligt zij dieper dan 1500 m.

In 1954 werd door de K.N.Z. een nieuw concessiegebied, groot 2825 ha, genaamd Adolf van Nassau, verworven.

In datzelfde jaar werd door de K.N.Z., in samenwerking met de Staatsmijnen,

de Hoogovens en de Zwavelzuurfabriek Ketjen, de N.V. Nederlandse Soda-industrie opgericht.

In een later stadium zijn alle aandelen volledig in handen van de K.N.Z. overgegaan.

Het sodabedrijf zelf is in Delfzijl gevestigd (gemakkelijke wijze van lozing in zee van afvalstoffen, die bij de sodafabricage vrijkomen).

De pekkel wordt via een buisleiding van het boorterrein in Heiligerlee naar Delfzijl getransporteerd.

In aansluiting op de vestiging van het sodabedrijf is er te Delfzijl eveneens een elektrolyse gebouwd, alsmede een nieuwe zoutfabriek met een productiecapaciteit van ca. 350.000 ton.

Naast integratieverschijnselen als de bouw van een elektrolyse en een sodabedrijf is de Koninklijke Nederlandsche Zoutindustrie ook annex met belangrijke concentratieverschijnselen in de Nederlandse chemische industrie.

Fusies kwamen tot stand met belangrijke Nederlandse chemische bedrijven als Albatros, Gembo, Electro Ketjen.

Hoewel Nederland klein is en over weinig delfstoffen beschikt, moet geconcludeerd worden, dat mede door de activiteiten van Staatsmijnen, N.A.M. en het K.N.Z.-concern een intensieve exploitatie plaatsvindt.

#### LITERATUUR

- J. VAN BAREN: De ontginning der zoutlagen in Oost-Nederland. Economisch Statistische Berichten van 26 sept. 1917.
- Napoleon en de Mijnbouw; Boortoren en schachtwiel (5-1960).
- Die Salzindustrie in Holland, Hengelo 1958 (ook interne publikatie „De Zoutindustrie in Nederland”).
- W. H. D. DE IONGH: Het ontginnen van steenzout te Boekelo, Overijssel. Tijdschrift Kon. Ned. Aardr. Gen. Tw. Serie deel XXXVIII p. 317-332.
- F. J. FABER: Geologie van Nederland. Hoofdstuk III.
- Jaarverslag der Rijksopsporing van Delfstoffen over 1913.
- Rapport 135; Geologische Dienst; Boring 31 K.N.Z.
- S. GARGAS: De Nederlandsche Zoutindustrie. Tijdschrift voor Economische Geografie (1931 No. aug.).