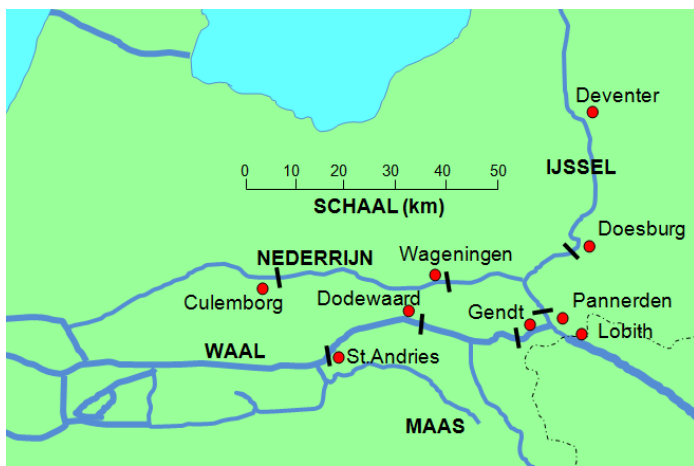


Een vrije rivier, of... of: een toekomstvisie uit 1948

Wij zijn gewend aan een IJssel die van de IJsselkop tot het Ketelmeer vrij te bevaren is (als je mast niet te hoog is). Logisch toch, zou je zeggen, maar het had anders kunnen zijn! Net na de oorlog waren er plannen om in de IJssel, de Nederrijn en de Waal stuwen (met sluizen voor de scheepvaart) te bouwen voor het opwekken van elektrische energie. Gelukkig voor ons is maar een deel van dit plan doorgegaan, nl. in de Nederrijn. Onze Gelderse IJssel, waarschijnlijk de mooiste rivier van Nederland, is een vrije rivier gebleven.

Wat was men van plan? Na de oorlog moest het land opgebouwd worden en had men grote behoefte aan besparing op deviezen, geld dat in het buitenland uitgegeven moest worden aan kolen en olie voor elektriciteitscentrales. Als we meer energie zelf zouden kunnen opwekken zou dat veel deviezen kunnen besparen. Het plan van *Ir. W.H. Brandenburg*, gepubliceerd in het blad *De Ingenieur* in 1948, omvatte het bouwen van 7 stuwen in de rivieren Waal, Pannerdens Kanaal, Nederrijn en IJssel, met in die stuwen een totaal van 171 waterkrachtturbines van circa 1100 kW per stuk. Als al die turbines in gebruik waren zou er bijna 200 Megawatt elektrische energie kunnen worden opgewekt, en dat was voor die jaren een aanzienlijk vermogen. Rekening houdend met de soms noodzakelijke uitschakeling van turbines (zie verderop) kon men gemiddeld 126 MW opwekken, dat was 17% van de landelijke behoefte. Het kaartje laat zien waar men die stuwen wilde bouwen.



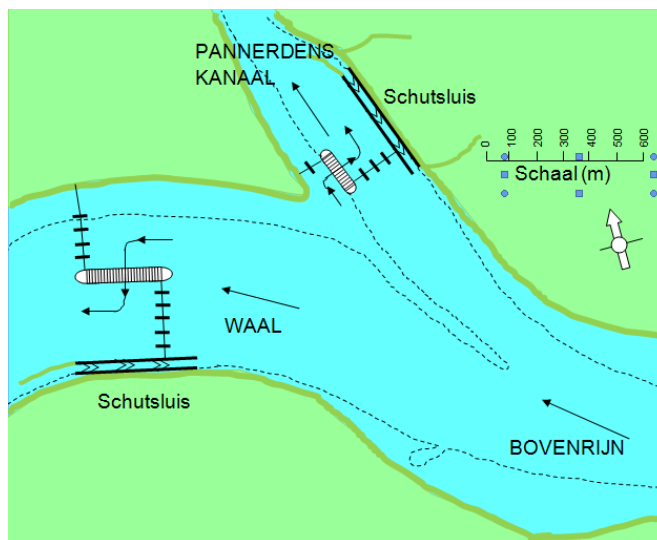
In de Waal: Bij Gendt, Dodewaard en St. Andries.

In het Pannerdens Kanaal: Bij Pannerden.

In de Nederrijn:

Bij Wageningen en Culemborg.

In de IJssel: Bij Doesburg.



De stuwen zouden zo gebouwd worden dat er in de rivier een vaste opstelling zou komen met een aantal turbines, terwijl er aan een of beide kanten van dit bouwwerk een stuw zou komen. Daarbij ging men uit van het toepassen van turbines die voor een laag verval gemaakt worden, 3 meter. Op deze turbine gebaseerd kon men uitrekenen hoeveel stuwen er nodig zouden zijn om een verval van 3 meter te krijgen. Op de Waal bijvoorbeeld is het verval van Gendt naar St. Andries 7 meter bij de laagste rivierafvoer, zodat er een stuw tussen die beide plaatsen in kan, nl. in Dodewaard. Volgens dezelfde redenering zou er ook een tweede stuw in de IJssel passen, maar dat werd economisch niet verantwoord geacht vanwege de geringe waterafvoer van de IJssel. Door elke turbine zou 50 m³ water per seconde moeten stromen.

De waterafvoer van de rivieren (het debiet) is bij de laagste aanvoer van de Rijn (Lobith peil 8.11+) als volgt: bij 445 m³/s aanvoer krijgt de Waal 335 m³/s, het Pannerdens Kanaal 110 m³/s, dat zich weer splitst in de Nederrijn 60 m³/s en de IJssel 50 m³/s. Bij deze lage aanvoer zouden er in totaal 23 turbines in werking kunnen zijn: Waal 3 x 6, Pannerdens Kanaal 2, Nederrijn 2 x 1, IJssel 1.

De grafiek laat zien welk aantal turbines in bedrijf kan zijn bij een bepaalde waterstand in Lobith, te beginnen bij een peil van 8.00+.

Naarmate het debiet van de Rijn toeneemt kunnen er meer turbines in bedrijf gesteld worden. Bij een peil van 12.15+ bij Lobith is de Rijnaafvoer 2950 m³/s. Dit water splitst zich in 2050 m³/s naar de Waal, 900 m³/s naar het Pannerdens Kanaal, vervolgens 600 m³/s naar de Nederrijn en 300 m³/s naar de IJssel. Het aantal turbines in bedrijf loopt dan op tot: Waal 3 x 41, Pannerdens Kanaal 18, Nederrijn 2 x 12, IJssel 6, totaal 171 turbines. Dit is het hoogste aantal dat tegelijk in bedrijf kan zijn.

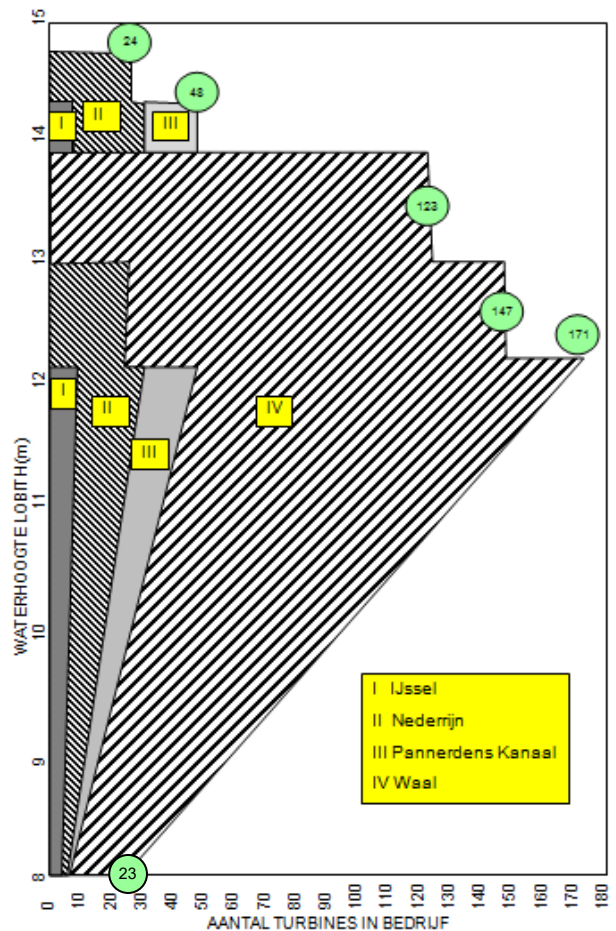
Als nl. de Rijnaafvoer hoger wordt dan 2950 m³/s, moeten de stuwen geopend worden, omdat anders het rivierpeil te hoog wordt voor de dijken. Door het openen van de stuwen stijgt het waterpeil achter de stuwen, waardoor het hoogteverschil dat beschikbaar is voor de turbines minder wordt. Raar maar waar: als er te veel water van boven komt moeten de turbines gestopt worden! In het plan werd ervan uitgegaan dat het Pannerdens Kanaal en de IJssel de extra waterhoeveelheid zouden verwerken, zodat daar de stuwen geopend moesten worden en de turbines gestopt. Op de Waal en de Nederrijn echter zouden de stuwen dicht blijven en de turbines in werking, toch nog 147 stuks.

In het kort volgend hier nog een paar situaties.

Lobith 13.00+: de stuwen in de Nederrijn en in de IJssel geopend, alleen de turbines in de Waal in bedrijf, 3 x 41 = 123 stuks.

Lobith 13.90+: de stuwen in de Waal geopend om het water via die weg af te voeren. Echter, de stuw bij Gendt zal worden gebruikt om de afvoer naar het Pannerdens Kanaal, de Nederrijn en de IJssel te regelen op de normale waarden van 900, 600 en 300 m³/s. Daardoor kunnen de turbines van Pannerden, Wageningen, Culemborg en Doesburg weer in bedrijf gesteld worden, 48 turbines in totaal.

Lobith 14.30+: de Waal bereikt zijn maximum debiet van 4690 m³/s. Het extra water moet nu via het Pannerdens Kanaal naar de IJssel geleid worden, terwijl



de Nederrijn op 600 m³/s gehouden wordt. Alleen de turbines van Wageningen en Culemborg zijn dan nog in bedrijf, 24 stuks. **Lobith 14.70+:** ook de stuwen in de Nederrijn geopend, alle turbines uit bedrijf genomen.

Dat was in het kort het plan, en het kon economisch uit, zo berekende Ir. Brandenburg.

Gelukkig voor ons en voor de beroepsvaart is dit niet doorgegaan, op het opstuwen van de Nederrijn na. Bij lage aanvoer wordt met de stuwen in Driel, Maurik en Hagestein het water tegengehouden, op een stroompje van 25 m³/s na voor de waterverversing. Het meeste water wordt bij gesloten stuwen door de IJssel afgevoerd.

Bij de stuwen van Hagestein (1,8 MW, staat al 8 jaar stil) en Maurik (10 MW) heeft men waterkracht turbines gebouwd.

Als de stuwen open staan kan het debiet van de Nederrijn stijgen tot ongeveer 500 m³/s.

We hebben dus een vrije IJssel gehouden, zeer tot mijn genoegen, en ik neem aan ook tot het uwe.

Jan Huisman