

De laatste grote machinehal van Van Gelder

Geen voorgespannen, maar nagespannen beton

Op het voormalige fabriekscomplex van de papierfabriek van Van Gelder Papier in Wormer stonden, op het moment van de sloop in 1982, alle voorbeelden van industriële architectuur uit de afgelopen eeuw: houten machinehallen gebouwd door Molenmakerij Wakker uit Wormer en de Gebrs. Gorter uit Wormerveer, en de stalen machinehal, in 1927 gebouwd door Gebrs. Klinkenberg, ook uit Wormerveer. Na de Tweede Wereldoorlog verrees in 1951 een machinehal gebouwd van traditioneel voorgespannen beton in bekistingen. Daarvoor werd op het terrein tijdelijk een eigen betonfabriek neergezet, zodat men van regelmatige aanvoer van beton was verzekerd. Voor de machinehal van 1956 werd het revolutionaire systeem van nagespannen beton toegepast.

Door Cees Kingma

In 1956 werd een geheel nieuw en revolutionair systeem van bouwen in beton toegepast voor de bouw van de nieuwe machinehal voor de papiermachine 22 (PM 22). Geprefabriceerde betonelementen uit een betonfabriek werden op het bouwterrein in Wormer aan elkaar gemonteerd en door middel van staalkabels, die door uitsparingen in de betonblokken werden getrokken, op hun plaats gehouden.

Bij 'voorgespannen' beton wordt de wapening (voorspankabels) voor het storten van het beton, in de bekisting, door vijzels onder grote trekspanning gezet. Nadat het beton is uitgehard worden de vijzels ontkoppeld. De trekkracht in de voorspankabels wordt dan als drukkracht in het beton overgebracht, waardoor het lijkt alsof het beton grote trekkrachten kan opnemen. Bij 'nagespannen' beton worden die staalkabels, die door geprefabriceerde betonblokken lopen, aangespannen nadat het beton is uitgehard.

Betonbouw bij Van Gelder

Bij Van Gelder Zonen hadden de constructeurs al ruime ervaringen met bouwen in beton. Diverse grote Nederlandse betonconstructeurs hadden hier reeds hun kunnen vertoond.¹ In 1911 bouwde P. Wakker uit Wormer een nieuwe turbinezaal met een machinefundatie van stampbeton.² In 1929 en 1933 werden er nieuwe grondstoffenloodsen gebouwd met vloeren van gewapend beton. De meest aansprekende betonbouw was die voor de nieuwe papiermachine 11 in 1951, een gebouw van in bekisting gegoten gewapend beton door N.V. Wernink's Beton Mij. uit Leiden.³

Grootste papiermachine ter wereld

Van Gelder Zonen ontwikkelde na de Tweede Wereldoorlog een zeer ambitieus nieuwbouw programma voor haar fabrieken waarbij de totale productie verveelvoudigde. Behalve in Wormer kwamen er nieuwe papiermachines in Renkum, Apeldoorn en Velsen. De grootste nieuwbouw vond in Wormer plaats. De PM 22 was een tijdlang de grootste papiermachine ter wereld met de grootste glanscilinder en papierbreedte en de hoogste machine snelheid. Tegenwoordig draaien er papiermachines die twee keer zo breed



De geprefabriceerde blokken beton werden aangevoerd vanaf de betonfabriek. Let op de ronde uitsparingen in de blokken waar later de staalkabels doorheen zullen worden getrokken om de blokken aan elkaar te rijgen.



Een geprefabriceerd blok beton wordt naar de constructiebalk voor de dakspant gehesen.

zijn en driemaal sneller, maar voor die tijd was dit een revolutionair ontwerp. De productiecapaciteit in Wormer zou alleen al met de komst van PM 22 met 40% toenemen, kort na de installatie van de PM 11 in 1951.

Extra opmerkelijk daarbij is dat Wormer eigenlijk de slechtste aansluiting had op de bestaande infrastructuur voor de aanvoer van grondstoffen en steenkool voor de energiecentrale en de afvoer van het geproduceerde papier. De fabriek in Wormer was afhankelijk van twee kleine poldersluizen: de Poelsluis en de Bartelsluis vormden een vaarverbinding tussen de Zaan en de poldervaarten zodat de fabriek via de Westerveersloot bereikbaar was. De fabriek in Velsen lag direct aan een zeehaven en de fabriek in Renkum had een eigen haven aan de Rijn. In Apeldoorn was zuiver water, van groot belang bij de papierproductie, in ruime mate beschikbaar, terwijl het in Wormer steeds meer moeite kostte om schoon polderwater op te pompen.

Financiering

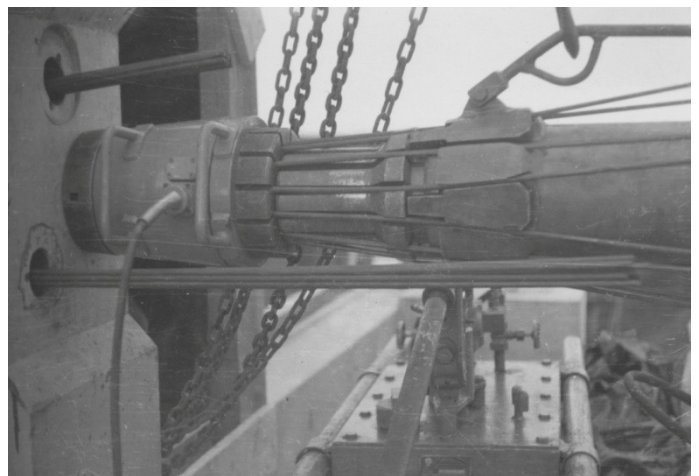
Geholpen door o.a. de geleide loonpolitiek van de regering Drees, waardoor de lonen 'beheersbaar' bleven en de prijspolitiek,, waardoor de opbrengsten redelijk voorspelbaar waren, beschikten grote bedrijven zoals Van Gelder Zonen over een goede gevulde kas. De nieuwbouw werd gefinancierd uit eigen middelen, d.w.z. ingehouden winsten aangevuld met nieuwe aandelen. De aandeelhouders kwamen overigens niets tekort, het dividend was in die jaren onveranderd rond de 12 %.⁴ Ook de werknemers (toen nog arbeiders genoemd) waren over het algemeen goed af. Zo werd er in 1954 met instemming van het 'College van Rijksbemiddelaars' nog tussen de Uniebonden⁵ enerzijds en de Vereniging van Ned. Papierfabrikanten anderzijds een bovennormale loonsverhoging afgesproken van 5 tot 8 procent. Dit betekende voor de diverse salarisgroepen een verhoging van resp. 5, 6, 7, 9, 10 en 11 cent per uur.⁶ Om dit even in perspectief te plaatsen: de begrootte investeringen voor de nieuwe papiermachines in Renkum, Velsen en Wormer in 1956 bedroegen 55 miljoen gulden. Hiervan kwam 22 miljoen uit eigen middelen, de rest werd via een nieuwe aandelen emissie gefinancierd.⁷ Er was dus geen vreemd vermogen nodig om de ambities van de directie te realiseren.

Nog meer nieuwbouw in Wormer

Naast de nieuwe papiermachine en maalderij kwamen er in Wormer een nieuwe snijmachinezaal, waar het papier verder op het juiste formaat kon worden afgewerkt, een nieuwe inpakafdeling, een papiermagazijn en een expeditieruimte. Ook moest de eigen energiecentrale fors worden uitgereid. De nieuwe papiermachine verbruikte veel elektriciteit, en er was erg veel stoom nodig om de papiermachine te verwarmen om zo het papier te drogen. Langs de Westerveersloot en het Zaandammerpad werd een nieuw kantoorpand gebouwd met een lengte van ruim 50 meter met zelfs 'een ruime scherfvrije kelder'⁸. Verder kwamen er in het nieuwe kantoor een laboratorium en een nieuwe tekenkamer. Tenslotte werd er een vrijstaande mechanische werkplaats langs de Dirksloot gebouwd waarin ook plaats was voor een nieuwe timmer- en een schilderswerkplaats.⁹



Nadat de stalen kabels aan één kant zijn vastgezet met een conische klos worden de kabels met een snijbrander afgekort.



Met behulp hydraulische vijzels worden de kabels, die door de betonblokken lopen, gespannen.

Revolutionair ontwerp

Het meest vooruitstrevende ontwerp werd door de constructeurs van het Bouwbureau van Van Gelder Zonen in Aerdenhout bewaard voor de nieuwe hal voor de PM 22. Niet alleen de vormgeving was opmerkelijk, ook de bouwwijze was revolutionair.

Uit blokken beton werden kolommen, dakbalken en dwarsbalken samengesteld en op de plaats waar zij in 't gebouw kwamen, d.m.v. voorspankabels nagespannen. Het systeem verschilde van de tot dan gevolgde bouwmethode, waarbij men de balken geheel in een betonfabriek buiten het werk klaarmaakte. Men koos bij deze bouw hiervoor, omdat de balken (16.000 kg) zwaar en lang zouden worden; het transport en het monteren zouden veel moeilijkheden met zich meebrengen door de slappe grond. Het gebouw werd 135 meter lang, 20 meter breed en 20 meter hoog. Er kwamen zowel links als rechts 19 kolommen waartussen dakbalken werden geplaatst. De kolommen bestonden uit acht blokken, de dakbalken eveneens uit acht blokken, uitgevoerd in 'T' profiel. Het gewicht van een blok bedroeg ca. 2200 kg. De geprefabriceerde betonblokken werden per auto aangevoerd vanaf de fabriek.

Het constructiewerk

Voor het bouwen van de kolommen stelde men een speciale hijsinstallatie (een insly-mast) op. De blokken werden met behulp van een rijdende torenkraan op elkaar gezet. Daarna werd de kolom gesteld. De voegen tussen de blokken werden opgevuld met specie nadat er eerst voor was gezorgd dat de gaten, waar de voorspankabels doorheen kwamen, niet vol konden lopen. Dit geschiedde door middel van tubes, opgepompte rubberslangen. Daarna werden de voorspankabels aangespannen. Men zette de kabels aan één kant met speciale conisch gevormde klossen vast en ging dan, aan de andere kant van de kolom, met behulp hydraulische vijzels de kabels spannen. Op elke kabel kwam een trekkracht van 45 á 50.000 kg. Zodra de kabels gespannen waren werden zij verankerd met opnieuw een conische gevormde kegel en de gaten werden geïnjecteerd met specie onder een druk van zes tot acht atmosfeer.

Op de bouwplaats werd een complete nieuwe infrastructuur geïnstalleerd. Er lag een spoorbaantje voor de aanvoer van de betonblokken. En er waren aan de bovenkant van de kolommen steunpunten voor een kraanbaan voor een rijdende montagekraan aangebracht. De kraan werd later in de machinehal gebruikt, eerst voor het opbouwen van de nieuwe papiermachine en nog weer later voor allerlei werkzaamheden rondom de in bedrijf zijnde papiermachine. Maar tijdens de bouw van de hal vervulde deze kraanbaan al een belangrijke rol. Er werd een rijdende montagebalk op geplaatst. Die werd, via de kraanbaan, gereden naar de plek waar een dakbalk moest komen. De montagebalk werd zo een provisorische montagevloer. De T-blokken werden opgesteld op deze montagebalk en als deze op hoogte en gericht waren, werden zij net zo samengesteld als de kolommen: gevoegd, gespannen en geïnjecteerd. Als de specie verhard was werd de kraan onder de balk vandaag gereden.

Elke spankabel bestond uit 12 staaldraden hoogwaardig staal van 7 mm. Van de kabels werd in eerste instantie slechts de helft gespannen. De andere helft werd pas op spanning gebracht nadat men de plafondplaten had gemonteerd..

Om hun bedrijf een eigen gezicht te geven kozen directies soms voor architecten die met opvallende oplossingen kwamen. Een goed voorbeeld is de Van Nellefabriek in Rotterdam, van Brinkman & Van der Vlugt.¹⁰ Langs de Zaan staan nog steeds de fraaie fabriekscomplexen die zijn ontworpen door het gerenommeerde Amsterdamse architecten duo J.P.F. van Rossem en W.J. Vuyk uit het begin van de vorige eeuw. Naast deze onder architectuur gebouwde objecten bestaat er een grote reeks fabrieksgebouwen, ontworpen door constructeurs, bouwbureaus en lokale aannemers. Het productieproces was steeds leidend voor de grootte van de overspanning. De materiaalkosten speelden een belangrijke rol en de lichttoevoer was essentieel voor het welzijn van de arbeider. Het is zeer aannemelijk dat de constructeurs die betrokken waren bij het ontwerp van de nieuwe papiermachine zich ook nadrukkelijk hebben bemoeid met het ontwerp van de nieuwe fabriekshal. Dat neemt niet weg dat het gebouw, opgetrokken in ruw beton, toch getuigde van de goede smaak van de ontwerpers. Het was niet alleen doelmatig, het moest ook een plezier zijn om er in te mogen werken.



De door Klinkenberg geconstrueerde verticale hulpbalk, die met enkele staaldraden, de montagebalk voor doorbuigen kon behoeden.

De installatie van de nieuwe papiermachine

Nog voordat de nieuwe hal helemaal wind en waterdicht was werd al begonnen met de opbouw van de nieuwe papiermachine. De onderdelen daarvoor werden per spoorwagon vanuit de fabriek van J.M. Voith in Duitsland aangevoerd. Deze wagons van gemiddeld zo'n 25.000 kg. werden bij het station van Wormerveer op een lage aanhanger (een *Straßenroller Culemeyer* (MAN) van de *Deutsche Bahn*) getrokken. Na een omzichtige rit door Wormerveer en Wormer werd dit transport zo de nieuw machinehal ingereden. Daar werden de wagons gelost door de kraan die reeds was gemonteerd op de kraanbaan waarmee ook de geprefabriceerde betonblokken voor de dakbalken waren geplaatst. In totaal werd er in de winter van 1956 zo'n 150.000 kg aan machineonderdelen aangevoerd.

De 128.000 kg. wegende glanscilinder werd vlakbij de Voith fabriek in Wanheim bij Duisburg op een binnenvaartschip gezet en via de Rijn naar de Coenhaven in Amsterdam gebracht. Daar werd het gevaarte over getakeld op twee aan elkaar gekoppelde dekschuiten. Via de Zaan kwam dit transport aan bij de Bartelsluis. Daar werd de cilinder begin maart 1957 over de Veerdijk getild en op een slee in het weiland gezet. De firma Stoof uit Breda sleepte hem naar de nieuwe machinehal. Door een nog niet dichtgemetseld gedeelte van de muur kwam de cilinder de nieuwe fabriek in. Zowel het transport van de *Straßenrollers* als het opmerkelijke transport van de glanscilinder werden door alle grote Nederlands kranten nauwlettend gevolgd. De nieuwe machine kwam in mei 1957 in productie.

Monumentaal... ?

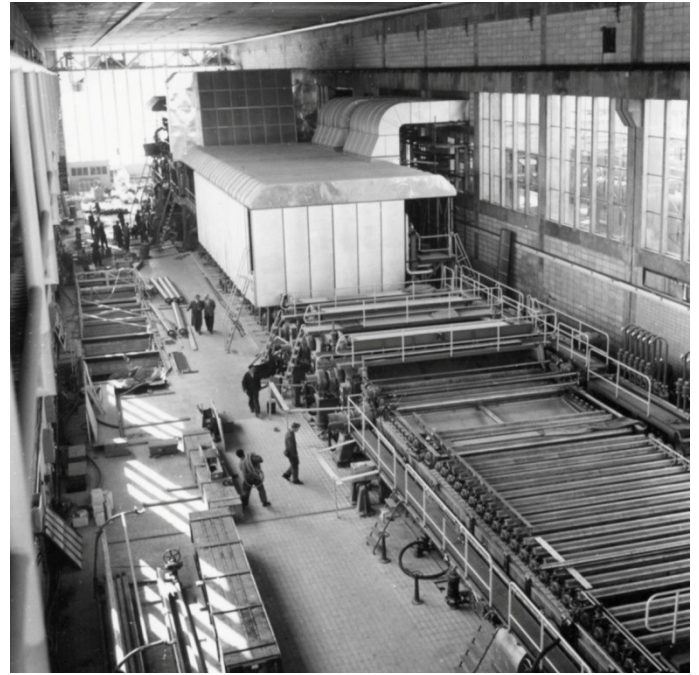
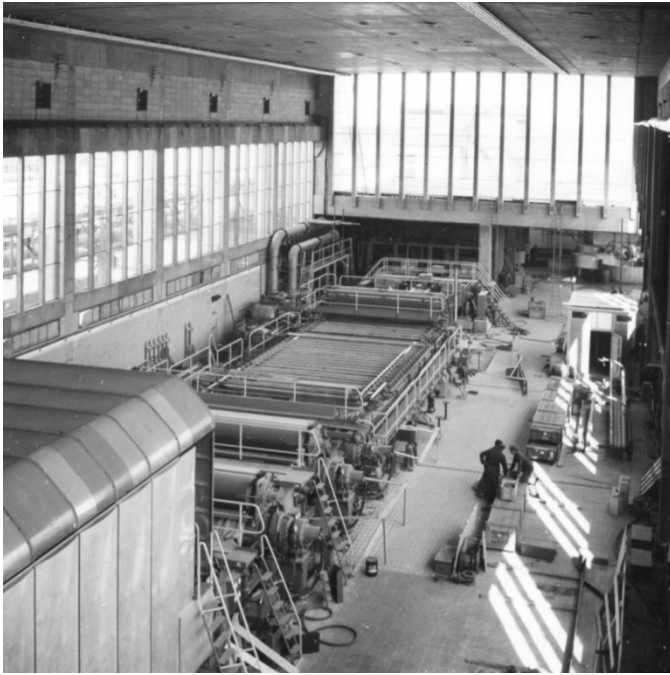
De Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed publiceerde in september 2013 een definitieve lijst met monumenten uit de wederopbouw periode van na de Tweede Wereldoorlog. Op die lijst staat één object uit de Zaanstreek; De Paaskerk aan het Burgemeester Ter Laanplantsoen in Zaandam uit 1958. De gemeente Zaanstad overweegt nu om een inventarisatie uit te voeren van beeldbepalende objecten uit deze periode.

Als de machinehal van de PM 22 niet in 1982 was gesloopt, zou hij zeker op deze lijst thuishoren.

Een bouwkundige die bij deze bouw was betrokken vertelde nog een fraaie anekdote. De monteurs van Klinkenberg uit Wormerveer konden het maar moeilijk verkroppen dat Van Gelder niet, net zoals in 1927, gekozen had voor een constructie van staal. Met enig leedvermaak bekeken ze het gepuzzel met de verplaatsbare montagebalk waarop de betonblokken voor de dakbalken werden geplaatst. Door het enorme gewicht boog deze montagebalk veel meer door dan was voorzien. Een van de monteurs van Klinkenberg vroeg toen in authentiek Zaaans aan de Amsterdamse uitvoerder: 'Sal ik effies helpen zeun'. En hij ontwierp een eenvoudig verticale hulpbalk die met enkele staaldraden de montagebalk voor doorbuigen kon behoeden. Zo had Klinkenberg toch nog een niet onbelangrijk aandeel in deze revolutionaire bouwtechniek.



Een overzicht van de bouwplaats met de tijdelijke infrastructuur zoals de spoorrails en de kranen.



Een ogenschijnlijke chaos tijdens de opbouw van de papiermachine. De werkvloer staat vol met kisten met onderdelen.

¹ Zie o.a. mijn artikel over de schoorsteen/watertoren bij Van Gelder Zonen in *Zaans Erfgoed* 63 winter 2017 p. 14-17.

² *Waterlands Archief*, 0635 Gemeente Wormer: *Bouwvergunningen, 1903 - 1936*, 563-237 bouw gebouw voor plaatsing van stoomturbine.

³ *WA*, 0915 Gemeente Wormer: *Bouwvergunningen, 1937 - 1958*, 629-45 bouw machinegebouw en maalderij

⁴ *De Volkskrant* 10 december 1955.

⁵ De 'erkende' vakcentrales in die jaren (NVV, NKV, en CNV) trokken gezamenlijk op onder de naam 'Uniebonden'. De links daarvan opererende Eenheidsvakcentrale (EVC) werd meestal van het geregeld overleg buitengesloten.

⁶ *Trouw* 7 januari 1954.

⁷ *Haarlems Dagblad* 10 december 1955.

⁸ De bedoeling was, deze in normale omstandigheden als archiefruimte te gebruiken en in eventuele oorlogstijd als schuilplaats voor het kantoorpersoneel. *De Typhoon*, 27-01-1955

⁹ *De Typhoon* 8 maart 1957.

¹⁰ Karel Loeff, *Categoriaal onderzoek wederopbouw 1940-1965 Fabrieksgebouwen* (Zeist Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten 2006)