

Kazemat met gietstalen koepel voor een pag van 4,7 cm

door drs. J.R. Verbeek

Inleiding

De Nederlandse strijdkrachten hebben na de wederopbouw van de defensie in 1935 de Nederlandse neutraliteitswil bijna vijf jaar kunnen ondersteunen, maar bleken in mei 1940 niet opgewassen tegen de Duitse vijand. De plotselinge overrompeling en vooral ook de korte duur van de weerstand heeft velen onaangenaam verrast. Afhankelijk van zijn eigen positie en rol zocht en vond men zijn apologie en verklaring in eenvoudig gestelde oorzaken, waarbij men bedenken moet dat veel van de geschiedenis betreffende de meidagen en haar voorgeschiedenis onmiddellijk ná de oorlog te boek werd gesteld tijdens het hoogtepunt van de Koude Oorlog, een tijd die verrassend veel overeenkomst leek te vertonen met de laatste jaren van het Interbellum:

- de socialistische ontwapeningspolitiek van de jaren dertig had de strijdkrachten verzwakt;
- de herbewapening en wederopbouw waren te laat ingezet, waardoor er te weinig moderne wapens beschikbaar waren, of helemaal niet;
- het beschikbare materiaal was verouderd en deugde niet;
- de legerleiding en de hogere officieren deugden niet en hadden geen kaas gegeten van de moderne oorlogvoering;
- het Nederlandse volk had 150 jaar in vrede geleefd en geloofde naïef in de Duitse eerbiediging van de Nederlandse neutraliteit;
- de Duitsers kwamen met een overmacht aan mensen en modern materieel.

Het is hier niet de plaats om gedetailleerd op al deze verklaringen in te gaan, aangezien deze in het boek Mei 1940 van dr. H. Amersfoort en drs. P.H. Kamphuis zijn gerelativeerd en uitgebreid aan de orde zijn gekomen in de pennenstrijd die op deze publicatie volgde. Wél geeft dit artikel een voorbeeld van de koortsachtige inspanningen die de Nederlandse legerleiding zich getroostte om de strijdkrachten uit te rusten met materieel, dat goed en modern was en de toets der kritiek met glans kon doorstaan. Daarbij moet in het oog gehouden worden dat de wapenmarkt, waarop Nederland bij het ontbreken van een eigen wapenindustrie grotendeels aangewezen was, destijds niet (meer) in staat was het gevraagde in korte tijd te leveren. Weinig produktiegereed zijnde up-to-date ontwerpen, voorrang aan de bewapening van de eigen strijdkrachten, politieke en economische hindernissen kenmerkten deze markt, waarbij nog gold dat de Nederlandse orders relatief klein waren en leden onder een onuitroeibare modificatiedrang, die de produktie duur en onnodig gecompliceerd maakten.

De in dit artikel beschreven gietstalen kazemat voor pantserafweergeschut representeert op Europees niveau één der beste voor-oorlogse ontwerpen van een dergelijke kazemat. De produktie van dergelijke grote gietstukken bleek gecompliceerd en kon daarom slechts gedeeltelijk in eigen land worden uitgevoerd, waarbij de nationale industrie omvangrijke investeringen moest doen om de produktie te realiseren. Het heeft echter niet meer mogen

baten: de eerste koepels waren juist afgeleverd en nog niet opgesteld toen de inval kwam. Aangezien de Duitsers in de eerste helft van de oorlog nog geen defensief voerden, werden de koepels praktisch alle verschroot, de voor de aanmaak bestemde kredieten in België als oorlogsbuit vervreemd en ten slotte slechts enkele exemplaren door de Luftwaffe gebruikt als mitrailleurkazemat voor vliegveldverdediging. Het is daarom verrassend dat recent nog een tweetal van deze pag-koepels werd teruggevonden.

Een kazemat voor pantserafweergeschut (pag)

In 1937 werd het moderne 4,7 cm Böhler infanteriekanon bij het Nederlandse leger ingevoerd als pantserafweergeschut (pag). Dit geschut vormde de bewapening van de compagnieën pantserafweergeschut van de infanterie- en cavalerieregimenten. Het vervoer over de weg en door niet al te ruw terrein geschiedde gemotoriseerd, waarbij elk kanon getrokken werd door een ééntons Ford V-8 of Chevrolet pagtrekker, waarop de bedieningsmanschappen en de munitie werden vervoerd. Behalve met motortractie kon het stuk ook door de bedieningsmanschappen zelf getrokken worden met behulp van trektouwen en zelen. Het kanon van 4,7 cm kon op verschillende wijzen worden opgesteld. Indien de tijd het toeliet werden de raden afgenomen, de affuitbenen gespreid en werd de schietsteun, midden onder het wapen, neergeklapt. De schoppen aan de uiteinden van de affuitbenen werden in de grond vastgedrukt, waardoor een driepuntsopstelling werd verkregen, die de in stelling gebrachte vuurmond een grote stabiliteit verschafte. Aldus opgesteld had het wapen een zijdelings richtveld van 72°. Het was echter ook mogelijk vanaf de raden vuur uit te brengen, waarbij de affuitbenen zo mogelijk gespreid dienden te worden. De meest instabiele stand was op de raden met gesloten affuitbenen; slechts in uitzonderingsgevallen werd zo gevuurd. Het Böhler infanteriekanon kon worden voorzien van een pantserschild.

In verband met de behoefte over een opstelling in meer duurzame uitvoering te beschikken werd op 25 juli 1939 de Inspecteur der Genie opdracht gegeven een speciale kazemat voor het 4,7 cm pantserafweergeschut te doen ontwerpen. Hierbij werd als eis gesteld dat het mogelijk moest zijn het stuk in korte tijd, zonder het gebruik van speciale hulpmiddelen (zoals de bij het kanon van 5 cm kazemat toegepaste loopkatten en takels) buiten de kazemat te brengen voor het bevuren van buiten het schootsveld van de kazemat optredende doelen. [1] Op grond van de ernstige hinder voor de bedieningsmanschappen van de mondingsknal van een kanon in een diep trechtervormige schietgat diende de kazemat voor 4,7 cm pag bij voorkeur te worden uitgevoerd als gietstalen pantserkoepel met minimaal schietgat of moest een ingebetonnerde gietstalen schietgatkast worden toegepast. Aan een dergelijke uitvoering werd bovendien de voorkeur gegeven op grond van de praktijkervaringen van de oorlog in Polen, waaruit bleek dat betonkazematten voor pantserafweergeschut een te groot schietgat hadden, hetgeen leidde tot een spoedig tot zwijgen brengen van de opgestelde vuurmonden door schietgattreffers. [2] De Commandant van het Veldleger hechtte groot belang aan deze pag-kazemat en drong er herhaaldelijk bij de Inspecteur der Genie op aan spoed te betrachten met de ontwikkeling.

Twee concurrerende ontwerpen

Inmiddels had de Commandant van de Vesting Holland zélf op basis van de bovengenoemde specificaties een kazemat laten ontwerpen, teneinde een behoorlijke bescherming te verkrijgen van het pantserafweergeschut, dat was ingedeeld bij de onderdelen van het Veldleger, die zouden worden ingezet bij de verdediging van de Vesting Holland. Hierbij ging het om 72 stukken geschut, waarvan de helft in kazematten opgesteld zou moeten worden. Op 11 november 1939, drie dagen voor de aanbidding van het ontwerp van het Centraal Inundatie en Technisch Bureau van de Staf der Genie (C.I.T.B.), zond de Commandant van de Vesting Holland zijn ontwerp aan de Opperbevelhebber van Land- en Zeemacht. [3]

De ontworpen kazemat bestond uit een gegoten koepel van mangaanstaal van dezelfde samenstelling en dikte als de op dat moment voor de Vesting Holland in aanmaak zijnde mitrailleurkoepels van 14 cm dikte. Deze 28 ton zware koepel was gedacht op een onderbouw van gewapend beton van 6,50 meter in het vierkant. De vorm van de koepel was vastgesteld in overleg met de Commissie van Proefneming en met behulp van een houten model. De toegangsopening was zodanig ontworpen, dat het kanon van 4,7 cm met afgenomen raden naar binnen gebracht kon worden, waarna de affuitbenen konden worden gespreid. De schietsteun van het wapen en de schoppen aan de uiteinden van de affuitbenen werden hierbij geplaatst op aangebrachte verhogingen op de betonvloer, zodat de stabiele driepuntsopstelling ook in de kazemat werd verkregen. Bij het ontwerp was afgezien van de gasdichte uitvoering van een schietgatafsluiting, omdat het ontwerpen van een volledig bevredigende oplossing te lang zou duren en bovendien de eenvoudige opstelling van het kanon in de kazemat zou bemoeilijken. Het werd voorts niet noodzakelijk geacht de toegangsopening af te sluiten, terwijl was afgezien van de plaatsing van een kazematventilatie-aggregaat voor rookafzuiging en toevoer van gezuiverde lucht. In de aan de voor- en achterzijde open koepel zou immers voldoende tocht heersen om de schadelijke kruitdampen, die uit het sluitstuk en de lege patroonhulzen ontweken, te verwijderen. Desnoods konden de bedieningsmansschappen van het kanon kunstmatige tocht opwekken door te wapperen met een stuk doek, karton of triplex! Bovendien konden de lege hulzen na elk schot buiten de koepel geworpen worden, of omgekeerd in een kistje met zand worden geplaatst om op een geschikt moment buiten de koepel gebracht te worden. Tegen gifgas kon het gasmasker worden opgezet. Teneinde het schietgat niet al te groot en kwetsbaar te maken was het schootsveld van de kazemat ontworpen op 30°.

Volgens de vrijblijvende prijsopgave van de N.V. De Muinck Keizer te Utrecht zouden de kosten van een gietstalen koepel met inbegrip van de verschuldigde omzetbelasting f 9844,64 bedragen en de modelkosten f 2960,-.

De aflevering van de pag-koepels zou 8 weken na de opdracht kunnen aanvangen met de leverantie van drie stuks per week. Bij tijdige bestelling zou de oplevering begin april 1940 geheel gereed kunnen zijn. De Commandant van de Vesting Holland dacht voor de bouw van de 36 pag-kazematten f 370.000,- voor de koepels nodig te hebben en nog eens f 400.000,- voor de betonblokken en de benodigde funderingen.

Op 14 november 1939 zond de Inspecteur der Genie het door het C.I.T.B. opgestelde ontwerp van een 'kazemat met gietstalen koepel voor pag van 4,7 cm' aan de Opperbevelhebber van Land- en Zeemacht. [4]

Dit ontwerp bestond eveneens uit een gietstalen koepel van 14 cm dikte die, ter bescherming tegen het doordringen van projectielen tot onder de koepel, aan de onderzijde diep in het gewapend betonwerk van het funderingsblok stak. Het geheel was uitgevoerd met een weerstandsvermogen van W 15, dat wil zeggen dat de kazemat bestand was tegen treffers tot een kaliber van 15 cm. De koepel was in grondvorm meer spits toelopend aan de frontzijde en was uitgerust met een zwaardere overhangende luifel ter bescherming van het schietgat dan het eerder besproken ontwerp van de Commandant van de Vesting Holland. De inwendige hoogte van de koepel bedroeg 2,10 meter, zodat men zonder bezwaar zich daarin rechtop kon bewegen, hetgeen een gunstige psychologische uitwerking had op de bediening. Uitwendig had de koepel de volgende afmetingen: grootste lengte: 2680 mm; grootste breedte: 3014 mm; grootste hoogte: 2100 mm. Het gewicht van de koepel bedroeg 28 ton. Bij de nadere uitwerking en detaillering van het ontwerp zou aan de voorzijde van de koepel nog een gedeeltelijk verhoogde vloer aangebracht worden met daaronder een munitiebergplaats. Het kanon van 4,7 cm werd met afgenomen raden op de neergeklapte schietsteun via een glijgoot in de kazemat in stelling gebracht, waarna de affuitbenen gespreid werden zodat de uiteinden

daarvan kwamen te rusten op speciale consóles, zodat een stabiele driepuntsopstelling in de kazemat werd verkregen. Voor het comfort van de bedieningsmansschappen was het achterste gedeelte van de glijgoot wegneembaar uitgevoerd. De toegangsopening van de koepel mat 925 bij 1200 mm en werd met een tweedelige stalen deur afgesloten, terwijl voorts op de plaatsing van een kazematventilatie-aggregaat was gerekend voor de afzuiging van schadelijke kruitdampen, onder gelijktijdige aanvoer van verse en eventueel van gifgas gezuiverde lucht.

Voor wat betreft de uitvoering van het schietgat kende de C.I.T.B.-pag-kazemat twee standaard varianten, te weten één met een schietgat dat een schootsveld van 45° toeliet en één voor een schootsveld van 30°. Uit overleg met de Hoofden van de Secties I en II van het Algemeen Hoofdkwartier was eenduidig naar voren gekomen dat in het algemeen met een schootsveld van 30° kon worden volstaan en dat in slechts enkele gevallen een groter schootsveld nodig werd geoordeeld, waarbij 45° voldoende werd geacht. Daarnaast was het technisch evenwel mogelijk voor bijzondere gevallen koepels te laten aanmaken voor elk gewenst schootsveld tussen 30° en 60°; in het contract met de firma S.A. John Cockerill was de mogelijkheid opengelaten om een deel van de bestelde koepels met een gewijzigde schietgatvorm te doen uitvoeren tegen een nader overeen te komen meerprijs. Voor zover bekend en uit de beschikbare bronnen blijkt is deze mogelijkheid voor wat betreft de bestelde koepels niet benut. In hoeverre deze speciale toepassingen nog waren voorzien is onbekend.

In het koepeldak was een draaibare periscoop aangebracht voor de waarneming van het omliggende terrein.

Voor de levering van de gietstalen koepels werd een drietal firma's, die reeds betrokken waren bij de fabricage van de gietstalen mitrailleurkoepels, offerte gevraagd. De N.V. De Muinck Keizer te Utrecht berekende bij een minimum order van 5 koepels een offerteprijs van f 9040,- per stuk, doch bij een grotere afname daalde deze prijs tot f 8864,- per stuk. De in rekening gebrachte modelkosten bedroegen f 2960,- per model, inclusief de verschuldigde omzetbelasting. De Belgische firma S.A. Cockerill te Luik rekende een prijs van 25.200 Belga's per stuk, exclusief de verschuldigde invoerrechten etc. bij een afname van ten minste 10 koepels en voor de modelkosten 9000 Belga's. Voorts was nog offerte gevraagd aan de fabriek Gustave Boël te La Louvière, welke op het moment van indiening van het ontwerp nog niet was ontvangen.

Met een maximum stuksprijs van rond f 9000,- was de koepel van het C.I.T.B.-ontwerp dus bijna f 1000,- goedkoper dan die volgens het door de Commandant van de Vesting Holland ingediende ontwerp. Naast het gewichtsverschil speelde hierbij de meer op massaproductie afgestemde vorm van het C.I.T.B.-ontwerp, waarin de ervaringen met de door haar ontworpen mitrailleurkoepels waren verwerkt, een doorslaggevende rol in het prijsverschil. De bouwkosten van het meer uitvoerige betonwerk van het C.I.T.B.-ontwerp, zouden echter naar berekening f 14.000,- à f 15.000,- bedragen, tegen f 11.000,- voor het ontwerp van de Commandant van de Vesting Holland.

Ter bespoediging van de levertijd van de gietstalen koepels - of was het om het concurrerende ontwerp van de Commandant van de Vesting Holland in de besluitvorming van de Opperbevelhebber van Land- en Zeemacht te overvleugelen? - had de Inspecteur der Genie ten tijde van de aanbidding van het C.I.T.B.-ontwerp, aan de Opperbevelhebber van Land- en Zeemacht reeds aan de beide fabrikanten opdracht gegeven tot het vervaardigen van een gietmodel.

De Opperbevelhebber van Land- en Zeemacht gaf inderdaad de voorkeur aan het technisch meer uitgewerkte maar duurdere C.I.T.B.-ontwerp, en maakte hiervan gewag in zijn brief van 29 november 1939 aan de Minister van Defensie, waarbij hij tevens het voorstel deed de

aanschaffing van de pag-koepels centraal door de zorg van de Inspecteur der Genie te doen geschieden, zoals dat ook het geval was met de gietstalen mitrailleurkoepels. [5]

Bepaling van het benodigde aantal en soort gietstalen pag-kazematten

Alvorens tot een bestelling van gietstalen koepels voor pantserafweergeschut over te gaan, verzocht de Opperbevelhebber van Land- en Zeemacht op 18 november 1939 per telex aan de Commandant van het Veldleger opgave te doen van het benodigd aantal exemplaren met specificatie van het benodigde schootsveld ten behoeve van de vaststelling van de uitvoering van het schietgat. Blijkens de hierop gedane opgave van 21 november 1939 waren er voor de Grebbelinie en de verlengde Grebbelinie tot en met de Maas 34 gietstalen pag-kazematten nodig, onderverdeeld in 18 stuks met een schootsveld van 45° en 16 stuks met een schootsveld van 30°. Voor de stelling van het IIIe Legerkorps (Noord-Brabant) waren 49 gietstalen kazematten nodig, waarvan er 12 bestemd waren voor plaatsing langs het Defensiekanaal. Al deze kazematten moesten worden uitgevoerd met een schootsveld van 45°, hoewel de Commandant van het IIIe Legerkorps eigenlijk de voorkeur gaf aan de uitvoering met een schootsveld van 60°. In verband met de in veel gevallen hoge opstelling van de kazematten, vanwege inundaties en dergelijke, diende de constructie van het schietgat enige declinatie toe te laten. [6] Voor de opstelling langs de Maas werd aanvankelijk een aantal van 12 pag-kazematten nodig geacht, doch later werd het principebesluit genomen hier geen gietstalen pag-kazematten te bouwen. [7] In de begroting voor 1940 was voor de bouw van de geplande 83 stuks pag-kazematten met gietstalen koepel ten Zuiden en ten Noorden van de Maas een bedrag van f 1.245.000,- opgenomen. [8]

Voor de 72 ingedeelde pantserafweerkanonnen op het Oostfront van de Vesting Holland werden evenzovele gietstalen pag-kazematten nodig geacht, waarvoor een bedrag van f 1.080.000,- werd uitgetrokken. [9] Deze koepels zouden door de zorg van de Inspecteur der Genie centraal worden aangeschaft, doch de beton-onderbouw en afwerking van de kazematten zouden door de zorg van de Commandant van de Vesting Holland geschieden. Blijkens de opgave van de Commandant van de Vesting Holland dienden 54 koepels te worden uitgevoerd met een schootsveld van 45°, 11 koepels met een schootsveld van 30°, terwijl de uitvoering van de overige 7 koepels op het moment van opgave nog aan de resultaten van een nadere verkenning getoetst moest worden. [10]

Bestelling van de benodigde pag-koepels

Op grond van de bovenstaande inventarisatie werden op 31 januari 1940 160 gietstalen pag-koepels volgens het C.I.T.B.-ontwerp (tekening 1835/tG) besteld, te weten:

- 80 stuks met gietnummer 1001 tot en met 1080 bij de firma De Muinck Keizer te Utrecht;
- 70 stuks met gietnummer 1101 tot en met 1170 bij de Belgische firma S.A. Cockerill te Luik;
- 10 stuks met gietnummer 1191 tot en met 1200 bij de Belgische firma Gustave Boël te La Louvière.

Met de bestelling van de 80 pag-koepels bij De Muinck Keizer was een bedrag gemoeid van f 757.205,-, zijnde f 9364,- per koepel. Voor de fabricage en de afwerking van deze koepels en de ongeveer tegelijk bestelde 200 gietstalen schietgatkasten voor de kazematontwerpen van 1940 werd speciaal een nieuwe oliegestookte gloeioven gebouwd ter vervanging van een kolengestookte oven met een kleinere capaciteit. Voorts werd een nieuwe boor- en freesbank aangeschaft.

Het contract 107/1940 betreffende de levering van 70 stuks pag-koepels voor een bedrag van 200.000 Belga's met de firma S.A. John Cockerill werd op 24 februari 1940 ondertekend en door het Departement van Defensie op 29 maart 1940 onder Litt. L 134 Geheim goedgekeurd.

In verband met de sterk stijgende staalprijsen kon de firma S.A. John Cockerill ten tijde van het afsluiten van het contract geen prijsgarantie meer geven voor een dergelijke omvangrijke en langlopende levering. Hierop werd de levering contractueel gesplitst in twee series van 35 stuks elk. Indien de voor de tweede serie te berekenen prijs te hoog zou uitvallen, dan kon de order van Nederlandse zijde geannuleerd worden. Voor de vaststelling van de geactualiseerde prijs werden de waarden van de officieel geldende prijs van de te verwerken stalen gietelingen (de zogenaamde blooms) en/of de hoogte van de lonen van het vorm- en gietpersoneel ingebracht in de volgende rekenformule:

$$P = P_o (0,6 \overset{M}{M_o} + 0,4 \overset{S}{S_o})$$

Hierbij is M de waarde van de geactualiseerde prijs van de te verwerken gietelingen en M_o de oorspronkelijke prijswaarde hiervan; S is het nieuwe loon van het vorm- en gietpersoneel en S_o de oorspronkelijke loonhoogte. Als peildatum voor de berekeningswaarden werd 23 januari 1940 aangehouden. Met de produktie van de tweede serie koepels mocht pas worden begonnen nadat uitdrukkelijk van Nederlandse zijde was gemeld niet tot annulering hiervan over te gaan. De opdracht tot de aanmaak van de vervolgsérie zou uiterlijk 10 dagen vóór het gieten van de laatste koepel van de eerste serie verzonden worden. In geval van gebruikmaking van deze annuleringsclausule kon de fabrikant geen aanspraak maken op schadevergoeding. [11] De overeengekomen prijs van de eerste 35 stuks pag-koepels bedroeg 26.800 Belga's per stuk, met een totaalbedrag van 1.062.000 Belga's. [12] Volgens het gesloten contract moesten voor of uiterlijk op 29 maart 1940 de eerste 6 koepels worden geleverd, waarna de leverantie in een tempo van afwisselend 5 of 6 stuks per twee weken zou worden afgemaakt.

De offerte van S.A. Usines Gustave Boël was op 27 november 1939 uitgebracht en betrof een te leveren aantal van 5 koepels, met de uitdrukkelijke bepaling dat deze voor gebruik in Nederland zouden dienen te zijn. Hoewel deze offerte op 6 december afgelopen was, bezocht luitenant-kolonel J.H. de Man, Hoofd van het Centraal Inundatie en Technisch Bureau van de Staf der Genie op 19 januari de fabriek persoonlijk. Dit bezoek resulteerde in de bestelling van 10 pag-koepels met een schietgat van 30°, op 17 februari als bestek 109/1940 formeel bevestigd, welk bestek op 29 maart 1940 werd goedgekeurd door het Departement van Defensie onder Litt. P 134 Geheim. De firma Boël was zo coulant voor de eerste 5 koepels de oorspronkelijke offerteprijs van B.frs. 89.000 per stuk aan te houden, doch bedong voor het tweede 5-tal een stuksprijs van B.frs. 95.000. De uit enkele modificaties (ondermeer een schietgatversterking en het aanbrengen van een aangegoten gietstalen komvormige bescherming van de kwetsbare rem- en vooruitbrenginrichting van het Böhler-kanon, in de contracten aangeduid met de term 'napvormig aangietstel') resulterende gewichtsvermeerdering van ±2 ton werd verrekend tegen een meerprijs van B.frs. 1,69 per kilogram. [13]

Met de bestelling van 10 koepels bij S.A. Usines Gustave Boël te La Louvière was een totaalbedrag gemoeid van B.frs. 1.070.500 (=214.100 Belga's). Volgens het contract moest voor of uiterlijk op 1 april 1940 de eerste koepel worden geleverd, waarna de leverantie in een tempo van één koepel per week zou worden gecompleteerd.

Gezien de naar verwachting twee maanden durende voorbereidingstijd voor de vervaardiging van de gietstalen pag-koepels werd voor de tankbestrijding in december 1939 overwogen de bij het IIIe Legerkorps ingedeelde en juist van de Zwitserse firma Solothurn ontvangen Geweren tp [14], in afwachting van de aflevering van de bestelde koepels, tijdelijk op te stellen in de stekelvarkens langs het Defensiekanaal. Bij een lengte van het Defensiekanaal van 40 kilometer was het mogelijk één geweer tp per kilometer frontbreedte in te zetten.

Vanwege het praktisch geheel ontbreken van de bijbehorende munitie en een achterstand in het opleidingsprogramma voor de bediening van deze gecompliceerde tankbuks is de voorziene indeling niet gerealiseerd en is de inzet van dit wapen in de meidagen van 1940 beperkt gebleven tot enkele exemplaren in Maastricht.

Bij de nadere detaillering van de opstellingsplaatsen van de pag-kazematten bepaalde de Commandant van het Veldleger dat bij deze opstellingen geen afzonderlijke afwachtingsschuilplaatsen in gewapend beton zouden worden gebouwd. [15]

Een nieuw verdedigingsconcept leidt tot een nieuwe verdeling van de koepels

Na de wisseling van het opperbevel in februari 1940 werd afgezien van de bouw van gietstalen pag-kazematten langs het Defensiekanaal, aangezien er volgens de nieuwe plannen geen hardnekkige weerstand zou worden geboden in de PeelRaamstelling. Verder werden in april 1940 op last van Generaal Winkelman, de nieuwe Opperbevelhebber van Land- en Zeemacht, op basis van de gewijzigde plannen omtrent de plaats waar de hoofdweerstand zou worden geboden, de volgende wijzigingen in de eerder vastgestelde verdeling en opstelling van de 160 bestelde pag-kazematten aangebracht: [16]

- voor de stellingen onder bevel van de Commandant van het Veldleger ten Noorden van de Maas 74 stuks, ten Zuiden van de Maas 22 stuks en op het Lingefront 48 stuks;
- de voorziene opstelling aan het Oostfront van de Vesting Holland werd teruggebracht tot 13 stuks voor de Groep Merwede, waarvoor een krediet van f 195.000, beschikbaar werd gesteld;
- in de Wonsstelling zou een tweetal gietstalen pag-kazematten worden opgesteld en in de Stelling Kornwerderzand zou tenslotte één gietstalen kazemat voor pantserafweergeschut worden gebouwd ter vervanging van een marinekanon van 5 cm in open opstelling, waarvoor de Commandant van de Stelling van Den Helder een krediet van f 45.000,- kreeg.

De levering van de gietstalen pag-koepels

Hoewel de produktie van de bestelde gietstalen pag-koepels vanwege de tijdige aanbesteding van de vervaardiging van de benodigde gietmodellen door de Inspecteur der Genie, na de bestelling op 31 januari 1940 sneller op gang kwam dan was voorzien - bij de firma De Muinck Keizer vond reeds op 6 februari 1940 de eerste keuring van een gegoten koepel plaats! - stonden op 10 mei 1940 slechts enkele exemplaren bij de onderscheiden leveranciers gereed voor aflevering en transport naar de opstellingsplaats.

Volgens een inventarisatie van het Centraal Inundatie en Technisch Bureau van de Staf der Genie, welke op last van de Duitse bezettingsautoriteiten werd opgesteld, waren bij De Muinck Keizer de volgende koepels aanwezig:

- 8 koepels bewerkt en geheel gereed - 10 koepels onbewerkt
- 1 koepel doorgebrand tot schroot
- 4 koepels onbewerkt, voor uitgløeing bij Werkspoor te Zuilen
- 5 koepels onbewerkt, voor uitgløeing bij Werkspoor Amsterdam. [17]

Dit pantsermaterieel werd door de Duitse Wehrmacht als oorlogsbuit beschouwd. De Rüstungsinspektion Niederlande bepaalde op 17 oktober 1940 dat alle pantserkoepels voor verschroting werden vrijgegeven waarvan het afwerkingsstadium onder de 80% lag; voor de overige koepels werd een verplaatsingsverbod opgelegd, hoewel het plaatselijke gebruik als schuilplaats tegen luchtaanvallen en dergelijke was toegestaan. [18] Op 20 november 1940 werd één gereed exemplaar voor nadere proefneming naar Duitsland afgevoerd. [19] De firma DEMKA verzocht naar aanleiding daarvan om de betaling van al het 'geleverde' materieel. Dit was een zaak die door de betrokken Duitse autoriteiten, de Rückbaustab Holland aan de Commissie tot afwikkeling van Defensie Contracten ter afhandeling werd overgedragen. [20] Op 3

december 1941 meldde de directie van de DEMKA zelf een bestemming te hebben gevonden voor het pantsermaterieel: de 7 beschikbare afgewerkte pag-koepels en mogelijk de 9 DEMKA-koepels uit de Werkspoorvestigingen werden overgedragen aan het Luftgaukommando Holland. [21]

Vermoedelijk zijn deze koepels toen benut voor de vliegveldverdediging. De zich eveneens ter uitgloeijing bij de Werkspoorvestigingen bevindende pag-koepels van de Belgische firma Cockerill, met de gietnummers 1101 en 1102, werden mogelijk eveneens aan het Luftgaukommando overgedragen, zodat in totaal ten minste 18 pag-koepels door de Duitsers zijn gebruikt.

De afwikkeling van de contracten na 15 mei 1940

Op 2 november 1940 bracht de heer J. Sassen Clingh van het Nederlandse Consulaat te Brussel verslag uit van zijn bevindingen omtrent de stand van levering van bestelling 5313 volgens het contract 107/1940 met de firma S.A. John Cockerill te Seraing. [22]

Tot het tijdstip van stopzetting van de werkzaamheden was het volgende verricht: - houten modellen vervaardigd

- 2 stuks pag-koepels met de nummers 1101 en 1102 naar Nederland verzonden - koepel no 1103 bijna voltooid
- koepel no 1104 geheel voltooid, alleen nog te verven - koepel no's 1105-1107 te voltooiën
- koepel no's 1108 en 1109 bijna voltooid
- koepel no's 1110 tot en met 1126 bevonden zich in diverse stadia van produktie in de werkplaatsen.

Alles bijeen vertegenwoordigden deze werkzaamheden volgens opgave van de fabrikant een waarde van B.frs. 3.027.431,-. De firma bood aan de koepels tegen schrootwaarde van B.frs. 345 per ton terug te nemen, hetgeen in totaal 544.000 kilogram betrof en verrekend tegen de aangegeven schrootprijs resulteerde in een vermindering van de vordering op de Nederlandse Staat met B.frs. 187.680,- tot B.frs. 2.839.751,-.

Inmiddels had de voorgenomen afwikkeling van de C.I.T.B.-contracten met de diverse Belgische firma's de aandacht getrokken van de Duitse autoriteiten, namelijk de Rüstungsinspektion Niederlande, die, alvorens toestemming te geven tot de definitieve afwikkeling van deze contracten en verschroting der koepels, wilde bezien of de contracten in aanmerking kwamen voor overname door de Duitse krijgsmacht. Hierbij moest van de Duitse autoriteiten in België, met name het Rüstungskommando Luttich, een schriftelijke verklaring worden verkregen, dat zij op de overneming van de contracten en de afwerking daarvan ten behoeve van de Wehrmacht geen prijs stelden en tegen de afwikkeling door de Nederlandse instanties (Commissie tot afwikkeling van Defensie Contracten in overleg met het hoofd van het Afwikkelingsbureau van het Departement van Defensie en het Nederlandse Consulaat in Brussel) geen bezwaar hadden. [23]

Op 18 november 1940 verzocht de directie van de firma Cockerill toestemming tot verschroting van Nederlands koepelmaterieel aan de bij haar fabriek gedetacheerde Hauptmann Kurek van het Rüstungskommando Luttich, welke toestemming op 27 november daaropvolgend werd verleend met het geparafeerde onderschrift 'Einverstanden'. [24] Hoewel hierbij geen beperkende voorwaarden werden opgelegd valt aan te nemen dat deze verschrotingstoestemming eveneens beperkt bleef tot koepels, waarvan het afwerkingsstadium beneden de 80% lag.

Inmiddels werden op 12 maart 1941 op bevel van de Festungsrückbaustab I in Brussel 3 afgewerkte exemplaren van de opgeslagen pag-koepels overgebracht naar Antwerpen en daar ter beschikking gesteld van het Hafenkommando. [25]

Kort daarop, namelijk op 28 maart 1941 werden op bevel van Hauptmann Petri van de Pionier-Stab Antwerpen nog eens 3 pag-koepels afgevoerd, ditmaal bestemd voor de Ablaufstab Rotterdam. [26] Deze 6 pag-koepels werden dus toegepast in de Duitse kust/havenverdediging, waarvan er waarschijnlijk 3 stuks op Nederlands grondgebied werden gebruikt.

Medio augustus 1941 werden op last van de Rijkscommissaris voor het bezette Nederlandse gebied de volgende nog openstaande contracten met de firma S.A. John Cockerill door het Duitse Rijk overgenomen voor wat betreft de nog niet geleverde gedeelten:

- contract 578/1939: de levering van 6 gietstalen koepels
- contract 107/1940: de levering van 70 pag-koepels
- contract 118/1940: de levering van 75 gietstalen koepels. [27]

Op 13 juli 1943 ontving Cockerill van de Festungs-Rückbauabschnittsgruppe I, via het Kommando van het Rüstungsbereich Lutlich, het bevel het overgebleven Nederlandse pantsermaterieel te verzenden naar het Etablissement Baudet-Donon et Roussel te Quievrechaine. [28] Hierop werd het materieel van 35 koepels, waaronder 15 stuks pag-koepels, vermoedelijk ter verschroting, afgevoerd.

De financiële afwikkeling van het contract was hiermee echter geenszins afgerond. Het bleek achteraf dat het bij de zogenaamde Abtretung van de contracten vooral te doen was om de door de Staat der Nederlanden betaalde voorschotten als oorlogsbuit in beslag te kunnen nemen. Soortgelijke bestellingen, waarvoor géén voorschot was betaald, kwamen namelijk beslist niet voor overname in aanmerking! De firma Cockerill ontsloeg als gevolg van de Abtretung de Nederlandse Staat niet van haar betalingsverplichting, doch betaalde evenmin het voorschot aan de Duitsers uit, aangezien dit bedrag aan de firma toekwam voor het reeds gepresteerde werk (een standpunt dat overigens ook werd gehuldigd door de firma S.A. Gustave Boël). Het Hoofd van de Afdeling B VIII van het Departement van Defensie stelde op 15 november 1945 een ontwerp afwikkelingsacte op voor de S.A. John Cockerill ter grootte van B.frs. 2.176.419,80. [29] De Commissie Woltman ging hier op 21 november mee akkoord, waarna in de loop van 1946 tot de betaling van dit bedrag kon worden overgegaan. [30]

Daags na de capitulatie van de Nederlandse strijdkrachten werden de in het buitenland uitstaande defensiecontracten door het Hoofd van het Centraal Inundatie en Technisch Bureau van de Staf der Genie zo spoedig mogelijk geannuleerd, waarbij wegens het nog gehinderde berichtenverkeer gebruik gemaakt werd van de in Nederland gevestigde agenten/vertegenwoordigers van deze firma's. De order tot stopzetting van de produktie van de gietstalen pantserkoepels door de S.A. Gustave Boël geschiedde via de Nederlandse vertegenwoordiger van deze firma, het Technisch Handelskantoor J. van Velzen te Voorburg. Op 2 juli 1940 berichtte de fabrikant als volgt: *En raison des événements qui se sont déroulés en Hollande, nous supposons qu'il n'y a pas lieu de poursuivre l'exécution de votre commande prérapplée*. [31] Van de 10 bestelde koepels waren er op dat moment 8 stuks gegoten, terwijl één exemplaar nog in de vorm stond. De Directie informeerde bij het Hoofd van het Centraal Inundatie en Technisch Bureau omtrent de verdere bedoelingen met dit materieel en verzocht spoedig een gedelegeerde te zenden voor de afwikkeling van deze order. Op 31 augustus zond de fabrikant een meer gedetailleerde opgave met betrekking tot de stand van zaken. [32]

Op 27 november 1940 kon de heer J. Sassen Clingh een uitgebreid rapport overleggen van zijn bevindingen. De aangetroffen koepels waren genummerd C 1 tot en met C 9. Koepel C 1 was geheel gereed en stond klaar voor verzending naar Nederland, 7 koepels waren in diverse stadia van afwerking, terwijl met de vorming van koepel C 9 een begin was gemaakt. De koepel C 4 bevond zich voor bewerking op een ander terrein van Boël en werd daar benut als schuilplaats tegen luchtaanvallen. De directie van Boël verzocht de vorm van koepel C 9 te

mogen vernietigen, aangezien zij de fabrieksruimte hard nodig had voor het werk aan tal van nieuwe orders in verband met het herstel van de oorlogsschade in België. Ingevolge de instructies van de ingenieur L. Boone van het Centraal Inundatie en Technisch Bureau van de staf der Genie werd dit toegestaan. De directie van de firma Boël deed vervolgens het voorstel de reeds gemaakte koepels tegen schrootwaarde terug te nemen voor het bedrag van B.frs. 400 per ton, zodat in totaal B.frs. 91.600 in mindering kon worden gebracht op het nog resterende verschuldigde bedrag. Tot en met 15 mei 1940 was er conform het contract een bedrag betaald van B.frs. 307.166, zodat er na de schroottransactie nog een bedrag van B.frs. 400.000 betaald moest worden om de bestelling te annuleren. Overigens kon men alleen met de uitdrukkelijke toestemming van de Duitse bezettingsautoriteiten in België overgaan tot verschroting van de pag-koepels. [33]

In maart 1941 ontstond een nieuwe situatie toen het contract met de S.A. Usines Gustave Boël, in opdracht van de Rijkscommissaris voor het bezette Nederlandse gebied, formeel door het Duitse Rijk, vertegenwoordigd door de Chef des Oberkommandos der Wehrmacht, werd overgenomen. [34] Hiermee dacht men van Nederlandse zijde dat de Duitsers óók de resterende betalingsverplichting overnamen. Dit was echter geenszins het geval en de betalingskwestie is slepende gebleven tot 1946, toen uiteindelijk het nog openstaande bedrag van B.frs. 400.000 werd betaald uit het tegoed in Belgische francs, afkomstig van de afwikkeling van een zaak van de Centrale Magazijnen (intendance Woerden), welk bedrag men destijds in België had gelaten om inbeslagname als oorlogsbuit door de Duitsers te voorkomen. Inmiddels had op 12 november 1941 de Beauftragte für Schrott- und Altmetallfassung in den gesamten besetzten Gebiete zich over de nog immer op het Boël-complex staande 8 gietstalen pag-koepels ontfermd, in casu 'als zu verschrottendes Material aus Beutebeständen übernommen'. Overigens week de Duitse opgave van 221.390 kilogram afgevoerd gietstaal belangrijk af van de in september 1940 door J. Sassen Clingh aangegeven hoeveelheid van 229.070 kilogram, zijnde een verschil van 7680 kilogram! [35]

Een Duits kwaliteitsoordeel en een mogelijke navolger

In vergelijking met de in hun ogen meer 'vestingmatig' uitgewerkte pantserkoepels voor het kanon van 5 cm lang 50 viel het ontwerp van de gietstalen pag-koepel naar het oordeel van de Duitsers wat mager uit. In het *Denkschrift über die Niederländische Landesbefestigung* van 1941 wordt hierover het volgende opgemerkt: '*Bei dieser Ausbildung der Panzertürme für Pak dürfte es sich jedoch nur um eine Notlösung handeln*'. [36] Dit oordeel gaat echter voorbij aan de belangrijke voordelen van het kazemat-ontwerp, te weten: een zeer goede bescherming door de zwaar uitgevoerde pantserkoepel, die daarboven diep in een gewapend betonblok was ingegoten en was voorzien van een extra zware luifel ter bescherming van het relatief kleine schietgat. De pag-koepel had door de toepassing van pantserstaal in vergelijking tot traditionele betonkazematten een laag silhouet, terwijl de overwegend ronde vormen treffende projectielen veelal deed afschampen. Door de geringe omvang was de kazemat moeilijk te treffen. De inwendige ruimte voor de bedieningsmannschappen was door de koepelvorm ruim voldoende, terwijl de brede deuren en de glijgoot een snel in- en uitbrengen van het stuk bevorderden. Het ontwerp was echter voor wat betreft sommige details nog niet verder uitgewerkt, met name betreft dit de periscoop voor de terreinwaarneming, de eventuele schietgatafsluiting en de toe te passen rookafzuiging. De totale bouwkosten waren met ±f 25.000,- niet extreem hoog. De nadelen van het ontwerp bleven beperkt tot het geringe schootsveld van het in de kazemat opgestelde stuk pantserafweergeschut, het ontbreken van een legerings- of afwachtingsruimte en de complexe en daardoor tijdrovende fabricage van de koepels. Aangezien de pag-koepel qua maatvoering en dergelijke geheel was toegesneden op de opstelling van het pantserafweergeschut van 4,7 cm Böhler konden zonder ingrijpende aanpassingen géén andere - nieuwere - types geschut in de kazemat opgesteld worden; in

1940 werd dit echter nog niet als een nadeel gezien. In plaats van een noodoplossing handelt het hier eerder om een zeer up-to-date ontwerp, zij het voor één specifiek type geschut, waarvan de merites door de Duitsers feitelijk werden miskend. Desalniettemin werden er door hen 3 van deze pag-koepels in België en 21 stuks in Nederland gebruikt voor de kust-, haven- en vliegveldverdediging. Het is echter onwaarschijnlijk dat deze koepels door hen conform het Nederlandse ontwerp ingebetonneerd zijn gebruikt, temeer daar de koepel uitsluitend ontworpen was voor de Böhler pag, dat in de loop van de oorlog spoedig verouderde. Mogelijk werden de koepels als MG-opstellingen gebruikt.

Het idee van de toepassing van een gietstalen dekking voor een kazemat met minimale afmetingen, waarin het standaard onderdeel pantserafweergeschut geplaatst kon worden is terug te vinden in het ontwerp van de Duitse Regelbau 700 Schartenstand für 7,5 cm Pak (65°) mit Deckenplatte. Als gevolg van de grotere afmetingen van dit geheel was het praktisch onmogelijk de stalen pantserdekking bij dit ontwerp in haar geheel als koepel uit te voeren en bleef deze beperkt tot een bolvormige dekplaat en werd de rest van de kazemat in gewapend beton uitgevoerd. De schietgatconstructie van deze kazemat liet een zijdelings schootsveld van 65° toe, zodat een grotere vuursector bestreken kon worden. In dit type waren geen afwachtings- of legeringsruimten ingebouwd. Recent is bij het Fort Rammekens een geheel gaaf exemplaar van deze zeer weinig gebouwde kazemat ontdekt en voor het geïnteresseerd publiek open gesteld.

Na de oorlog

Blijkens een inventarisatie van aanwezig pantsermateriaal ten behoeve van de wederopbouw van de Defensie - vermoedelijk rond 1949 in het kader van het Plan C of voorlopers daarvan door het Bureau Verdedigingsaangelegenheden en Militair Geologische Dienst van de Genie opgesteld - bevonden zich in de opslagplaats van de Dienst Beheer Achtergelaten Materieel (D.B.A.M.) 'Het Schouw' bij IJpendam nog 2 niet ingebouwde pag-koepels, met de gietnummers 1101 en 1102, gegoten door de firma SA Cockerill te Luik. De koepels waren door de Dienst Beheer Achtergelaten Materieel geregistreerd onder nummer DBAM 57 (= no 1102) en DBAM 58 (= no 1101). [37] Van beide opgeslagen exemplaren ontbraken zowel de deuren, als de schietgatafsluitingen. Omtrent het lot of het eventuele verdere gebruik van de overige door het Luftgaukommando Holland overgenomen pag-koepels zijn vooralsnog geen nadere gegevens bekend. Evenmin zijn er gegevens voorhanden over het na-oorlogse gebruik van bovengenoemde koepels. Lange tijd werd aangenomen dat alle overgebleven pag-koepels waren verschroot. Bij het uitvoeren van een veldonderzoek door leden van de Werkgroep Verdedigingswerken in Nederland 1915-45 van de Stichting Menno van Coehoorn in het bunkercomplex Rijksdorp in de Gemeente Wassenaar werden echter op 27 november 1990 nog twee ingegraven exemplaren aangetroffen, die waren gebruikt voor de toegangsbeveiliging van het complex. Beide koepels waren nog voorzien van de organieke tweebledige stalen pantserdeur met het benodigde sluitwerk. Na uitgraving bleek het om de eerdervermelde koepels 1101 en 1102 te gaan, zodat de mogelijkheid dat de koepels door de Duitse legerautoriteiten in Wassenaar zijn geplaatst uitgesloten kan worden en dat zeker is dat plaatsing ná de oorlog heeft plaatsgevonden. De beide koepels zijn behouden gebleven en werden bestemd voor respectievelijk het Koninklijk Nederlands Leger- en Wapenmuseum Generaal Hofer in Delft en de Historische Genieverzameling in Vught. Na een langdurige voorbereiding werden de beide koepels op woensdag 11 december 1991 van hun funderingsplaten getakeld en naar hun respectievelijke museale bestemmingen afgevoerd. De beide blootgelegde koepels gaven vele onverwachte constructiedetails prijs die, na zorgvuldige opmeting, werden verwerkt in de bijgevoegde reconstructie tekeningen. Een interessant detail bleek nog bij deze hijsklus, toen de meetapparatuur voor een der koepels een gewicht aangaf van ruim 31 ton.

LITERATUUR

- Amersfoort, H. en Kamphuis, P.H. (red) - Mei 1940: de strijd op Nederlands grondgebied. 's-Gravenhage, 1990.
- Jong, L. de - Het Koninkrijk der Nederlanden in de Tweede Wereldoorlog. Deel 2. 's-Gravenhage, 1969.
- Kruls, H.J. en Staring H. - Op de bres voor Neerlands onafhankelijkheid. Amsterdam, 1939.
- Nierstrasz, V.E.: De voorgeschiedenis van 1922-1939. Niet gepubliceerd manuscript Sectie Militaire Geschiedenis, 's-Gravenhage.
- Schulten, C.M. - 'The Netherlands and its army (1900-1940)' Revue Internationale d'Histoire Militaire, LVIII (1984) p. 73-95.
- Verbeek, J.R.: Kustversterkingen 1900-1940: de planning, constructie en bewapening van Nederlandse kustforten en batterijen. Haarlem, 1989.
- Wilson, J.J.C.P.: Vijf oorlogsdagen en hun twintigjarige voorgeschiedenis. Assen, 1960.

NOTEN

1. Centraal Archiefdepot 's-Gravenhage (C.A.D.): A.H.K. Secretariaat GG 177, dossier 9910: brief van 25 juli 1939 No. 3415 ZG.
2. Algemeen Rijksarchief 's-Gravenhage (A.R.A.): archief Bureau Stellingbouw No. 5: O.L.Z. aan M.v.D. dd 29 november 1939 sectie II No. 10395 Geheim.
3. C.A.D.: A.H.K. Secretariaat GG 30, bundel 6710: C.-Vg.H. aan O.L.Z. dd 11 november 1939 sectie V No. 508 G.
4. A.R.A. : C.I.T.B. doos 93: Ld.G. aan O.L.Z. dd 14 november 1939 No. 372 P.
5. A.R.A.: archief Bureau Stellingbouw No. 5: O.L.Z. aan M.v.D. dd 29 november 1939 sectie II No. 10395 Geheim.
6. C.A.D.: A.H.K. Secretariaat GG 14, bundel 6977: Telexbericht C.V. aan O.L.Z. Sectie rom 1-1 21 nov. 1939 16.05 uur Nr. 4781 G.
7. C.A.D.: A.H.K. Secretariaat GG 14, bundel 6977: Telexbericht C.V. no. 1 aan O.L.Z. 26 november 1939 11.35 uur, No. 5031 G.
8. C.A.D.: A.H.K. Secretariaat GG 172, bundel 679: A.H.K. aan C.V. dd 20 januari 1940 No. 679 ZG.
9. C.A.D.: A.H.K. Secretariaat GG 30, bundel 6710: O.L.Z. aan C.-Vg.H. dd 20 januari 1940 No. 9824/1939 ZG.
10. C.A.D.: A.H.K. Secretariaat GG 178, dossier 617: C.-Vg.H. Sectie rom V No. 764 G, 30-31940.
11. A.R.A.: 2.13.47 Commissie tot afwikkeling van Defensie Contracten No. 181: Bestek 107/ 1940, punt 8 en 20.
12. A.R.A.: 2.13.47 Commissie tot afwikkeling van Defensie Contracten No. 174: stukken betreffende Mr. H. van Romburg, Consul-Generaal der Nederlanden te Brussel inzake de annulering van diverse Belgische contracten. Opgave van door het Centraal Inundatie en Technisch Bureau van den Staf der Genie in het buitenland geplaatste orders, waarvan de uitvoering op 15 mei 1940 nog niet was geëindigd.
13. A.R.A.: 2.13.47 Commissie tot afwikkeling van Defensie Contracten No. 178: Directie S.A. Usines Gustave Boël aan Hoofd Centraal Inundatie en Technisch Bureau, 1 février 1940.
14. C.A.D.: A.H.K. Secretariaat GG 74: aantekening H.-Sectie I bij 10175/39, opgeplakt op A.H.K. Sectie I No. 10175 A Geheim dd 23 december 1939. en: idem O.L.Z. Sectie I aan C.V. dd 5 maart 1940 No. 2714 A Geheim.
15. C.A.D.: A.H.K. Secretariaat GG 14, bundel 219: C.V. aanschrijving betreffende het betonplan dd 3 april 1940 Sectie I 1 No. 147 ZG.
16. C.A.D.: A.H.K. Secretariaat GG 179, dossier 4525: O.L.Z. aan C.V. dd 15 april 1940 Sectie IIc No. 4525 ZG.
- idem aan C.Vg.H. - idem aan C.-St.Hd.
17. A.R.A. 2.13.47 Commissie tot afwikkeling van Defensie Contracten No. 197: stukken betreffende NV Staalfabrieken De Muinck Keizer te Utrecht: Verklaring DEMKA, oktober 1940.
18. A.R.A. 2.13.47 Commissie tot afwikkeling van Defensie Contracten No. 197: Hoofd Ve Afdeling aan Hoofd van het Afwikkelingsbureau van het Departement van Defensie dd 2 april 1941 Nr. 2421: Opgave van niet afgewikkelde overeenkomsten bij de Nederlandsche industrie. Hierin aangehaald de brief van de Rüstungs Inspektion Niederlande van 17 October 1940 Abt. z/III Nr. 5593/40.
19. A.R.A. 2.13.47 Commissie tot afwikkeling van Defensie contracten No. 197: Rückbau-stab Holland aan Abwicklungsstelle für Kontrakte Commissie Woltraan, 20 november 1940 Abt. III Az.-Br.B.Nr. 352/40.
20. idem.

21. A.R.A. 2.13.47 Commissie tot afwikkelingen van Defensie Contracten No. 197: Directie DEMKA aan Hoofd van het Afwikkelingsbureau Departement van Defensie, 3 December 1941.
22. A.R.A. 2.13.47 Commissie tot afwikkeling van Defensie Contracten No. 181: Rapport sassen Clingh betreffende bestellingen bij de Société Anonyme John Cockerill, Seraing, betreffende bestelling 5313, contract No. 107 van 28/2/1940: 70 gietstalen kanonkoepels.
23. A.R.A. 2.13.47 Commissie tot afwikkeling van Defensie Contracten No. 181: Commissie Woltraan aan Mr. H. van Romburg, Consul-Generaal der Nederlanden te Brussel, 28 November 1940, No. 547.
24. A.R.A. 2.13.47 Commissie tot afwikkeling van Defensie Contracten No. 181: Directie S.A. John Cockerill aan Hauptmann Kurek, 18 November 1940 en diens onderschrift op deze brief, in fotocopie in het dossier aanwezig.
25. A.R.A. 2.13.47 Commissie tot afwikkeling van Defensie Contracten No. 181: kommando des Rustungsbereichs Luttich aan S.A. John Cockerill, 12 März 1941.
26. A.R.A. 2.13.47 Commissie tot afwikkeling van Defensie Contracten No. 181: Kommando des Rustungsbereich Luttich aan S.A. John Cockerill, 28 März 1941.
27. A.R.A. 2.13.47 Commissie tot afwikkeling van Defensie Contracten No. 181; Hoofd Afwikkelingsbureau aan Commissie Woltraan, 2 September 1941 Afd. E Bur. 2 Nr. 133.
28. A.R.A. 2.13.47 Commissie tot afwikkeling van Defensie Contracten No. 181: FestungsR  ckbauabschnittsgruppe I aan kommando des Rustungsbereiches Luttich, 13-7-1943 Az. 92c Tgb. nr. 2465/43.
29. A.R.A. 2.13.47 Commissie tot afwikkeling van Defensie Contracten No. 181: Hoofd afd. B VIII D.v.D. aan commissie tot afwikkeling van defensie Contracten, 15 November 1945 Nr. 3.
30. A.R.A. 2.13.47 Commissie tot afwikkeling van Defensie Contracten No. 181: Commissie Woltraan aan Hoofd afd. B VIII van het M.v.O., 21 November 1945.
31. A.R.A. 2.13.47 Commissie tot afwikkeling van Defensie Contracten No. 178: stukken betreffende Usines Gustave Boël te La Louvière: Directie Gustave Boël aan Hoofd C.I.T.B. dd 2 Juli 1940.
32. A.R.A. 2.13.47 Commissie tot afwikkeling Defensie Contracten No. 178: Rapport Sassen Clingh betreffende de bestellingen bij de Usines Gastop Boël, La Louvière, dd 27 November 1940.
33. A.R.A. 2.13.47 Commissie tot afwikkeling van Defensie Contracten No. 178: Directie Boël aan Sassen Clingh dd 3 December 1940 en idem Hoofd Ve Afdeling D.v.D. (Afwikkelingsbureau) aan Commissie Woltraan, dd 28 Januari 1941, No. 748.
34. A.R.A. 2.13.47 Commissie tot afwikkeling van Defensie Contracten No. 17: Hoofd Ve Afdeling aan het Technisch Handelskantoor J. van Velzen. dd 5 April 1941.
35. A.R.A. 2.13.47 Commissie tot afwikkeling van Defensie Contracten No. 178: Afschrift brief van Der Beauftragte f  r Schrott- und Altmetallerfassung in den gesamten besetzten Gebieten aan Directie S.A. Usines Gustave Boël, dd 16 December 1941.
36. Denkschrift liber die Niederländische Landesbefestigung. Berlin 1941. p. 162, 163.
37. Bureau Verdedigingsaangelegenheden en Militair Geologische Dienst: stuk V 55: opgave van nog in ons land aanwezige gietstalen koepels, daterende van voor 1940.