



De modernisering van de vesting naarden in de negentiende eeuw

Jeroen van der Werf



Inleiding

In 2018 is een ontwerp gemaakt voor een herbestemming van gebouw P' in Naarden. Het gebouw ligt op Ravelijn 6 voor de Utrechtse Poort. Naast het gebouw ligt het op het oog symmetrische gebouw Q'. Samen nemen de gebouwen een beeldbepalende positie in langs de belangrijkste toegangsweg tot de stad, de Kapitein G. A. Meijerweg. Vast onderdeel van het herbestemmingstraject is bij SMB een bouwhistorisch onderzoek. Een dergelijk onderzoek dient een tweeledig doel. Ten eerste legt het een aantal basisvoorwaarden voor het ontwerp vast. Ten tweede vergroot het de algemene kennis over de ontwikkeling van de vestingwerken. In 1873 begon men aan een grootschalige modernisering van de vesting. Op dat moment hadden de vestingwerken van Naarden nog altijd de opzet die deze aan het eind van de zeventiende eeuw hadden gekregen. In de jaren die volgden, werd er binnen die zeventiende-eeuwse structuur een geheel nieuwe, moderne vesting aangelegd. Deze was in 1880 gereed. Ook het gebouw P' werd in die periode op een reeds

bestaand ravelijn gebouwd. De bouw maakte deel uit van de tweede fase van de modernisering van de vesting, te weten "Het verbeteren der fronten Oranje-Promers en Promers-Turfpoort der vesting Naarden". In de jaren daarvoor waren bastion Katten en de daarop aansluitende courtine reeds gemoderniseerd en was het fort Ronduit aangelegd. Het werk aan de fronten Oranje-Promers en Promers-Turfpoort werd vastgelegd in een bestek.⁽¹⁾ Verschillende aannemers dienden een prijs in en op 28 mei 1875 werd het werk gegund aan aannemer A.D. van Seters uit Vught.⁽²⁾ Op 6 juni 1875 werd de fundering van gebouw P' uitgezet en op 28 oktober van datzelfde jaar was het hele gebouw gereed "behoudens het plaatsen der ijzeren schoorsteenbuizen".⁽³⁾ Gebouw P' werd dus in één keer neergezet en aan het gebouw is duidelijk af te lezen dat het daarna niet meer wezenlijk is veranderd. Het maakt de bouwgeschiedenis van het gebouw niet heel bijzonder. Erg verrassend waren echter de vele ontwerpen van diverse onderdelen van de vesting die tijdens het onderzoek zijn gevonden. Dit artikel gaat daar dieper op in.



Afb. 1: Plattegrond van de vesting. Met de pijl is de aanvalsroute over de zeedijk aangegeven. De Oostbeer sluit aan de op deze dijk en op de saillant van bastion Oranje. De bastions Katten, Oranje, Promers en Turfpoort zijn aangegeven met Ka., Or., Pr. respectievelijk Tu. De nummers 1, 5 en 6 duiden op de gelijknamige ravelijnen. (basistekening NA-1566 01 OBGK K7-51)

De negentiende eeuw is een periode van elkaar snel opvolgende technologische veranderingen. Ze hadden een grote impact op de vestingbouw. Een van die veranderingen was de introductie van het geschut met de getrokken loop, rond 1860. De gladde kanonsloop maakte toen plaats voor een loop waarin een serie spiraalvormige groeven waren aangebracht. Een granaat, die door een kanon met een dergelijke loop werd afgeschoten, ging om zijn as draaien en kreeg zodoende een preciezere en langere baan en had een grotere impact. Het werd hierdoor tevens mogelijk om met conische granaten te schieten en daardoor makkelijker om met de samenstelling van de munitie te variëren. Het idee van een getrokken loop ontstond overigens al in de zestiende eeuw, maar pas in de negentiende eeuw vond men de mogelijkheden om dergelijk geschut ook werkelijk op een goede manier te produceren.

Het gevolg van de komst van dit nieuwe geschut was tweeledig. Allereerst waren vrijstaande, onbeschermd, bakstenen gebouwen niet langer bestand tegen een directe beschieting. Ze moesten voortaan voorzien worden van een dikke aarddekking. Het maakte de gebouwen bomvrij. Ten tweede liepen de steden Utrecht en Naarden, beide gelegen op de oostrand van de Waterlinie, een groter risico op een bombardement door de toegenomen reikwijdte van

het geschut. In eerste instantie werd alleen op dit laatste gevolg ingespeeld met de aanleg van een extra fortenring rond Utrecht en met de bouw van het Offensief voor Naarden in de jaren zestig van de negentiende eeuw. Het nog altijd bestaande fort Werk IV, gelegen bij Het Spant in Bussum, hoorde bij dat Offensief.

Bestaande forten en vestingsteden werden in die jaren nog niet gemoderniseerd. De noodzaak hiervoor werd echter dringend door de oorlog tussen Frankrijk en Pruisen in 1870-1871. Dit was de eerste oorlog waarin dit moderne geschut massaal werd ingezet en duidelijk werd hoe groot de destructieve kracht ervan werkelijk was. Daarnaast bleek ook het gevaar van snelle mobilisaties, mede door de inzet van de spoorwegen, en de steeds groter wordende legers. Pruisen was een geduchte tegenstander. Nederland had voortaan een gevaarlijke oosterbuur.

Tijdens de oorlog was Nederland neutraal gebleven, maar het had wel het leger gemobiliseerd. Daarbij bleek er een groot gebrek aan kazerneruimte en bomvrije schuilplaatsen te zijn. Ondertussen was het accent van de Nederlandse landsverdediging steeds meer op de Nieuwe Hollandse Waterlinie (NHW) komen te liggen. De ervaringen van 1870 leidden daarom tot een algehele modernisering van de NHW en dus ook van de vesting Naarden.



Afb. 2: Uitzicht op de gebouwen P' en Q' vanaf bastion Promers (foto auteur)



Afb. 3: Uitzicht op de gebouwen P' en Q' vanaf de Utrechtse Poort (foto auteur)

Hoe die modernisering van de vestingwerken in Naarden eruit zou moeten zien, is tussen 1872 en 1875 uitgewerkt in verschillende ontwerpen. Ze laten uiteenlopende vestingbouwkundige visies zien. Hieronder worden verschillende ervan besproken. Ze zijn uiteindelijk niet uitgevoerd. Waar mogelijk worden voorbeelden van gelijksoortige constructies uit andere forten, die wel zijn gerealiseerd, aangehaald. Te beginnen met de plannen voor ravelijn 6, waarop gebouw P' is aangelegd.

In de map NA.2.13.01-3583-56G, (NA = Nationaal Archief) zit een pakket tekeningen met verschillende ontwerpen. Een van die tekeningen laat een overzichtsplattegrond van de vesting zien, van 24 januari 1873. Ravelijn 6 is hierop voorzien van diverse gebouwen en kazematten. Een detailtekening van de opzet van ravelijn 6 dateert van 23 maart 1872 (NA.2.13.01-3582-53G). Op het ravelijn zijn een tweetal ruggelings geplaatste bomvrije gebouwen getekend. Daarin zijn naast manschappenverblijven, privaten en een keuken, ook kazematten ondergebracht. De kazematten zijn gericht op het gebied, binnen de bedekte weg, vóór de saillant van de bastions Promers en Oranje. De achterwanden van de kazematten bestaan uit schuin geplaatste, dikke betonplaten. Tussen de kazematten en de manschappenverblijven ligt een met aarde gevulde ruimte. Om de schootsvelden van de kazematten vrij te maken, moeten de bekledingsmuren van het ravelijn gedeeltelijk verlaagd worden. De kazematten zelf worden middels vleugelmuren en aardwerken afgeschermd van vijandelijk vuur dat uit het veld vóór het ravelijn komt.

Het ravelijn nam een belangrijke positie in binnen de verdediging van de vesting. Het lag aan de oostzijde van de vesting, direct naast de oostbeer. De zeedijk die op de beer aansloot werd beschouwd als een belangrijke aanvalsroute. Bovendien beschermde het ravelijn de toegangsweg naar de stad aan deze zijde van de vesting. Achter het ravelijn lag immers de Utrechtse Poort. Het verklaart de ingrijpende wijziging van het ravelijn die men voorstelde. Op de overzichtsplattegrond worden de overige ravelijnen ongemoeid gelaten, uitgezonderd ravelijn 5 dat een vergelijkbare strategische positie innam. Verderop in het artikel wordt daar dieper op ingegaan.

Om een idee te krijgen hoe deze kazematten eruit zouden hebben gezien, is een bezoek aan fort Rijnauwen zeker de moeite waard. De kazematten in dit fort hebben namelijk vrijwel precies dezelfde opzet als de kazematten in het ontwerp voor ravelijn 6, inclusief de schuine, betonnen achterwanden.

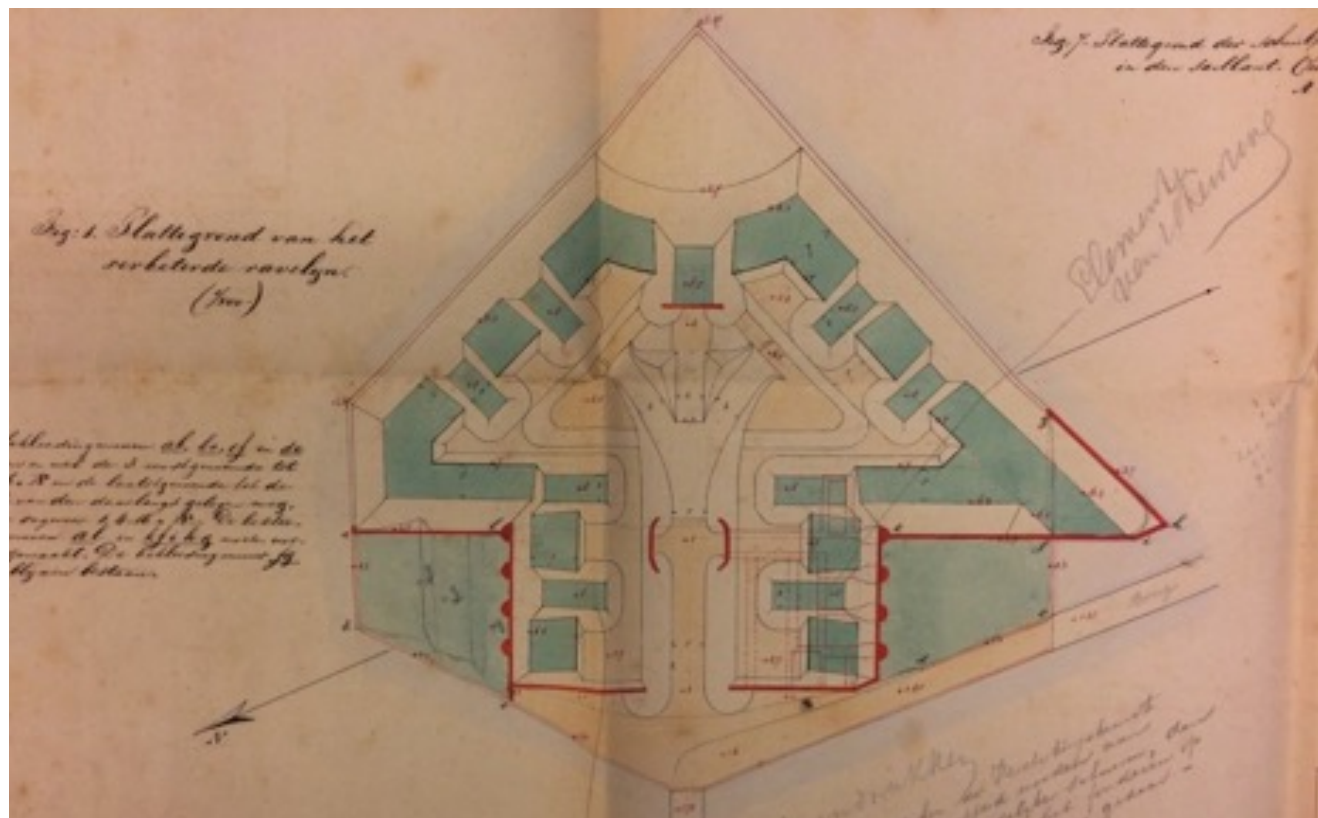
In het hierboven genoemde pakket tekeningen, waar de overzichtsplattegrond deel van uitmaakt, zit ook een tekening met een opmerkelijk ontwerp voor het ensemble van bastion Promers en de twee ernaast liggende ravelijnen, van 1 maart 1873. Elk van de ravelijnen is voorzien van een gebouw met kazematten, gericht op het gebied vóór de saillant van het bastion. Het gebied achter de ravelijnen en vóór de saillant van de bastions Oranje en Turfpoort wordt verdedigd vanuit twee kazemattengebouwen in de flank van bastion Promers.



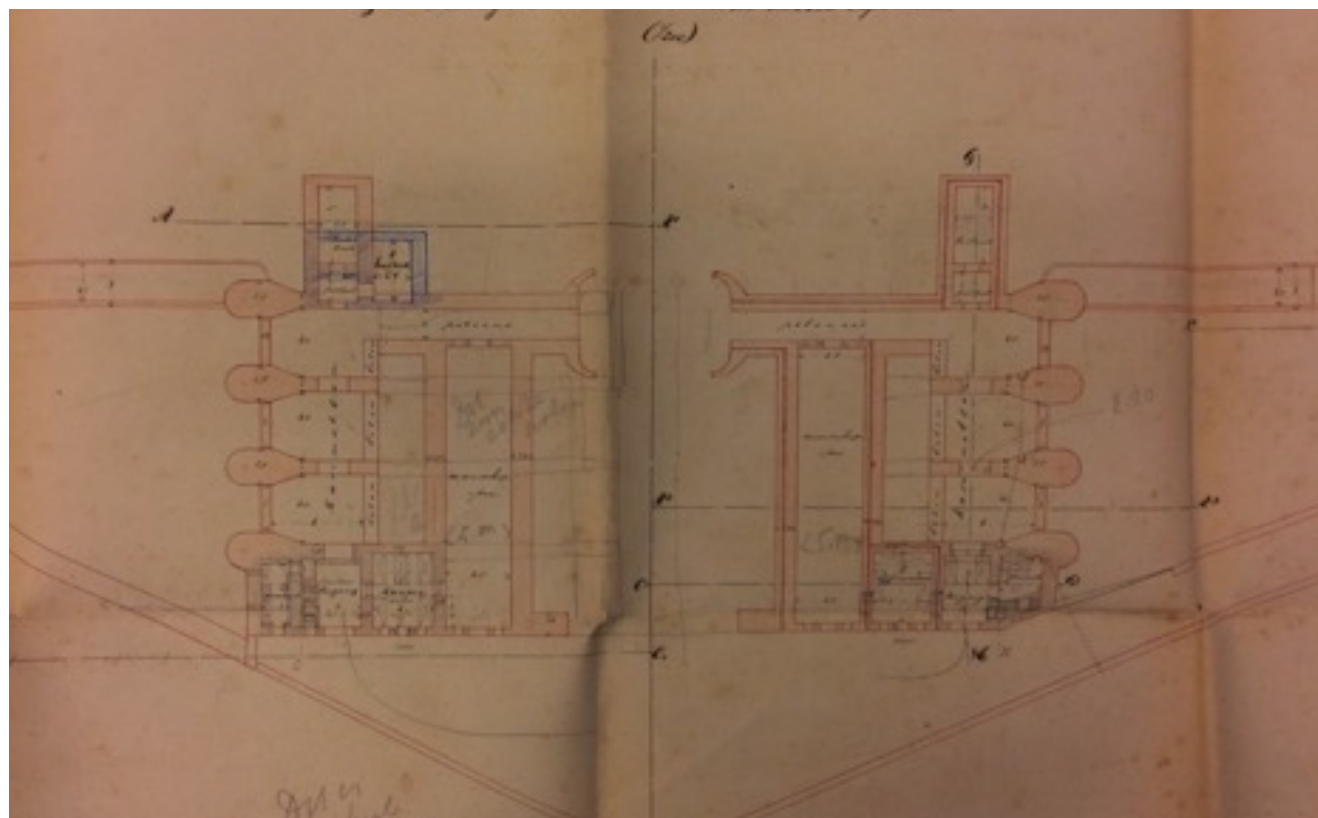
Afb. 4: De overzichtsplattegrond van 24 januari 1873. Het accent van de verdediging ligt hier op de ravelijnen 5 en 6 aan weerszijden van de Oostbeer. De bastions behouden voor een groot deel hun zeventiende-eeuwse vorm en worden slechts voorzien van enkele nieuwe kazernegebouwen. Ook het achttiende-eeuwse kruithuis in de keel van bastion Promers blijft in dit plan gehandhaafd. (NA 2.13.01-3583-56G)

De kazemattengebouwen maken deel uit van een grote kazerne, die in de keel van het bastion is geplaatst. De kazerne lijkt op de huidige kazerne. Belangrijk verschil is echter dat de middengang, zoals die in de huidige kazerne is opgenomen, in dit ontwerp een gracht is, aangesloten op de hoofdgracht van de vesting. Het bastion wordt dus in dit ontwerp losgesneden van de rest van de vesting.

Verder is op de tekening te zien dat men de courtines vanaf bastion Promers als het ware naar buiten wilde draaien en helemaal doortrekken naar de saillant van de bastions Oranje en Turfpoort. Hierdoor zou er een vrijwel recht front ontstaan, vanaf bastion Turfpoort naar bastion Oranje. Bastion Promers kwam dan los, als een caponnière, voor dit nieuwe front te liggen.



Afb. 5: De tekening van ravelijn 6 van 23 maart 1872, waarop de kazemattengebouwen verder zijn uitgewerkt. (NA.2.13.01-3582-53G)



Afb. 6: Detail van de kazemattengebouwen (NA.2.13.01-3582-53G). Achter de kazematten liggen manschappenverblijven. Er tussen ligt een ruimte die gevuld werd met aarde. Als commentaar staat op de tekening "dit zijn echte hollen" geschreven bij de manschappenverblijven. Ze hadden ook slechts een smalle gevel waar daglichtopeningen gemaakt konden worden.

Ook dit plan vertoont opmerkelijke overeenkomsten met fort Rijnauwen en nog meer met de Brialmontforten rond Antwerpen. Deze laatsten worden gekenmerkt door een lang recht front, dat is gericht op de aanvalszijde en dat in het midden een caponnière heeft, die is losgesneden van de hoofdwal. De vestingbouwkundige H.A. Brialmont werd tijdens de aanleg van de tweede fortenring rond Utrecht, in de jaren zestig van de negentiende eeuw, naar Nederland gehaald om de gemaakte ontwerpen van die fortenring te beoordelen en hierover advies uit te brengen.

Hij was toen betrokken bij het ontwerp van fort Rijnauwen en dat is duidelijk aan het fort af te lezen. Het lijkt erop dat die invloed heeft doorgewerkt in de ontwerpen die een aantal jaren later voor Naarden zijn gemaakt. Waren ze uitgevoerd, dan had de vesting een compleet ander uiterlijk gekregen.



Afb. 7: Luchtfoto van fort Rijnauwen, circa 1930 (beeldbank NIMH inv. nr. 2011-2931).



Afb. 8: De frontcaponnière van fort Rijnauwen. De kazematten worden door een vleugelmuur beschermd tegen direct vuur uit het veld. De caponnière zelf is met een gracht afgescheiden van de rest van het fort (foto auteur)



Afb. 10: Fort Rijnauwen: het interieur van de kazematten (foto auteur)



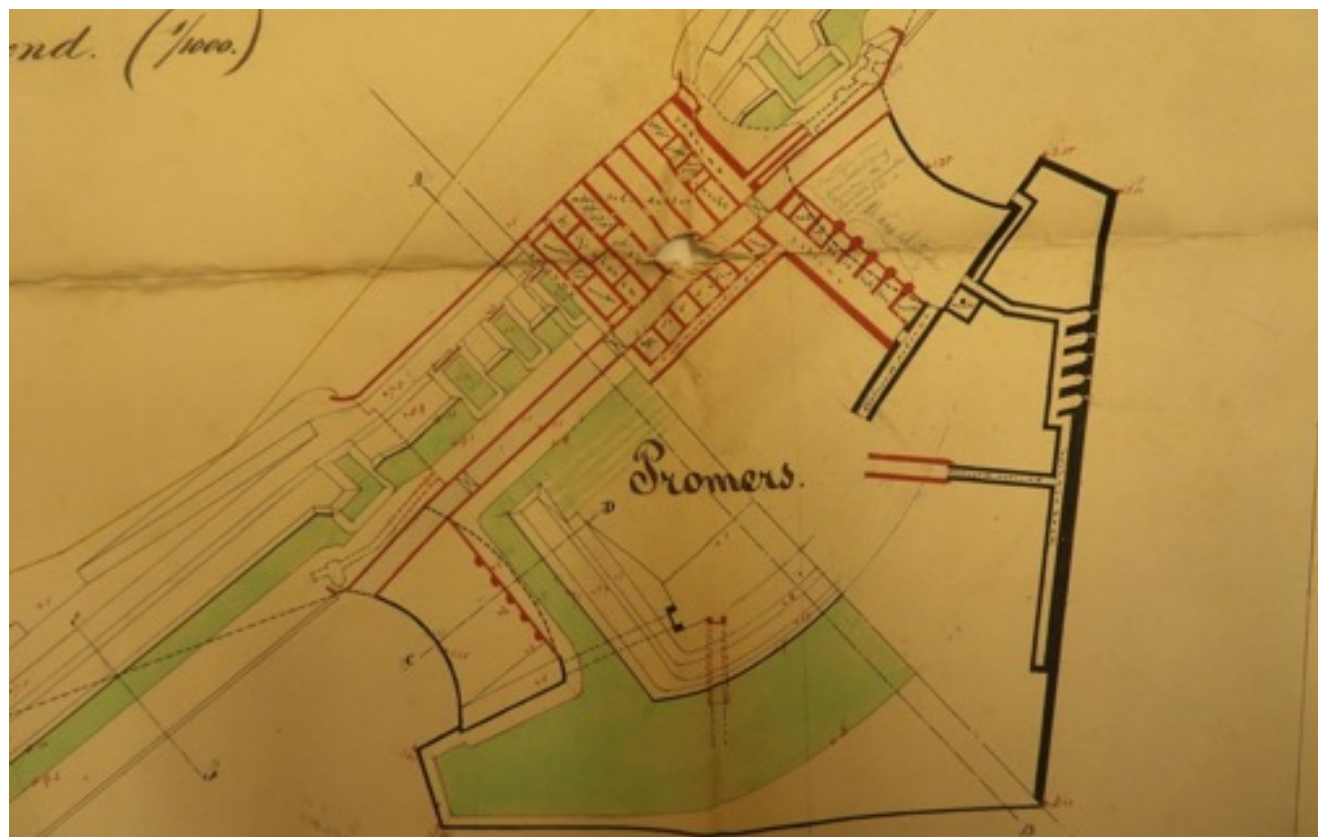
Afb. 9: Fort Rijnauwen: de toegang tot de caponnière (foto auteur)



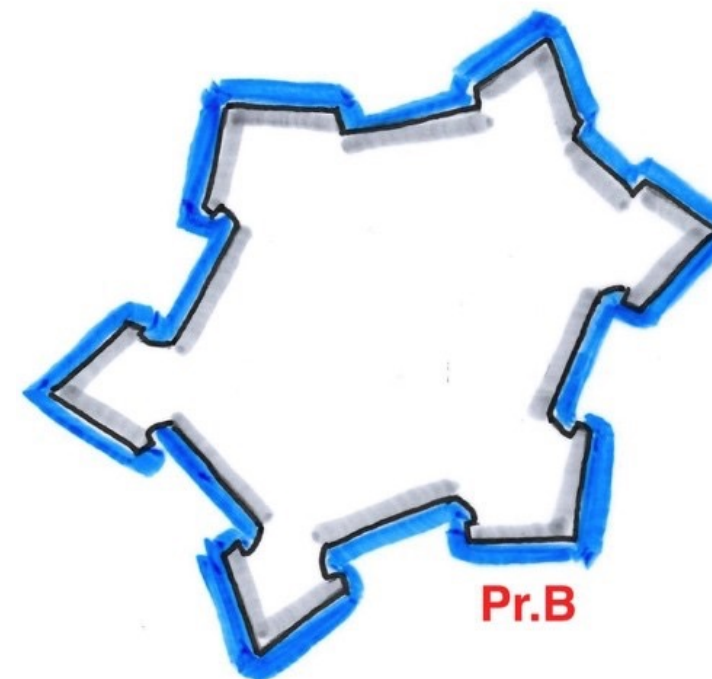
Afb. 11: Fort Rijnauwen: het interieur van de kazematten met de schuingeplaatste, betonnen achterwand (foto auteur)



Afb. 12: Het ontwerp voor bastion Promers van 1 maart 1873. Vanaf het bastion worden nieuwe courtines aangelegd die aansluiten op de saillant van de bastions Oranje en Turfpoort. Bastion Promers wordt daarbij middels een gracht losgesneden van de rest van de vesting en komt als een caponnière los voor een recht front te liggen (NA 2.13.01-3583-56G)



Afb. 13: Detail van het bastion Promers. In de keel van het bastion komt een grote kazerne te liggen. Dwars door de kazerne loopt een gracht die aansluit op de vestinggracht. De kazernes aan weerszijden van deze gracht zijn bereikbaar via rolbruggen. In de flanken van het bastion zijn kazemattengebouwen aangebracht (NA 2.13.01-3583-56G)



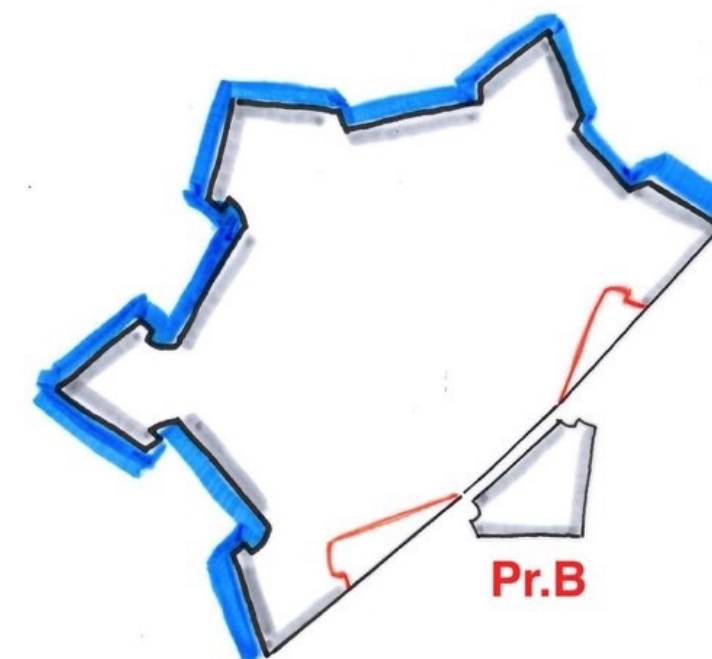
Pr.B

Afb. 14: Schematische weergave van de gevolgen van deze voorgestelde ingreep. a: de bestaande situatie



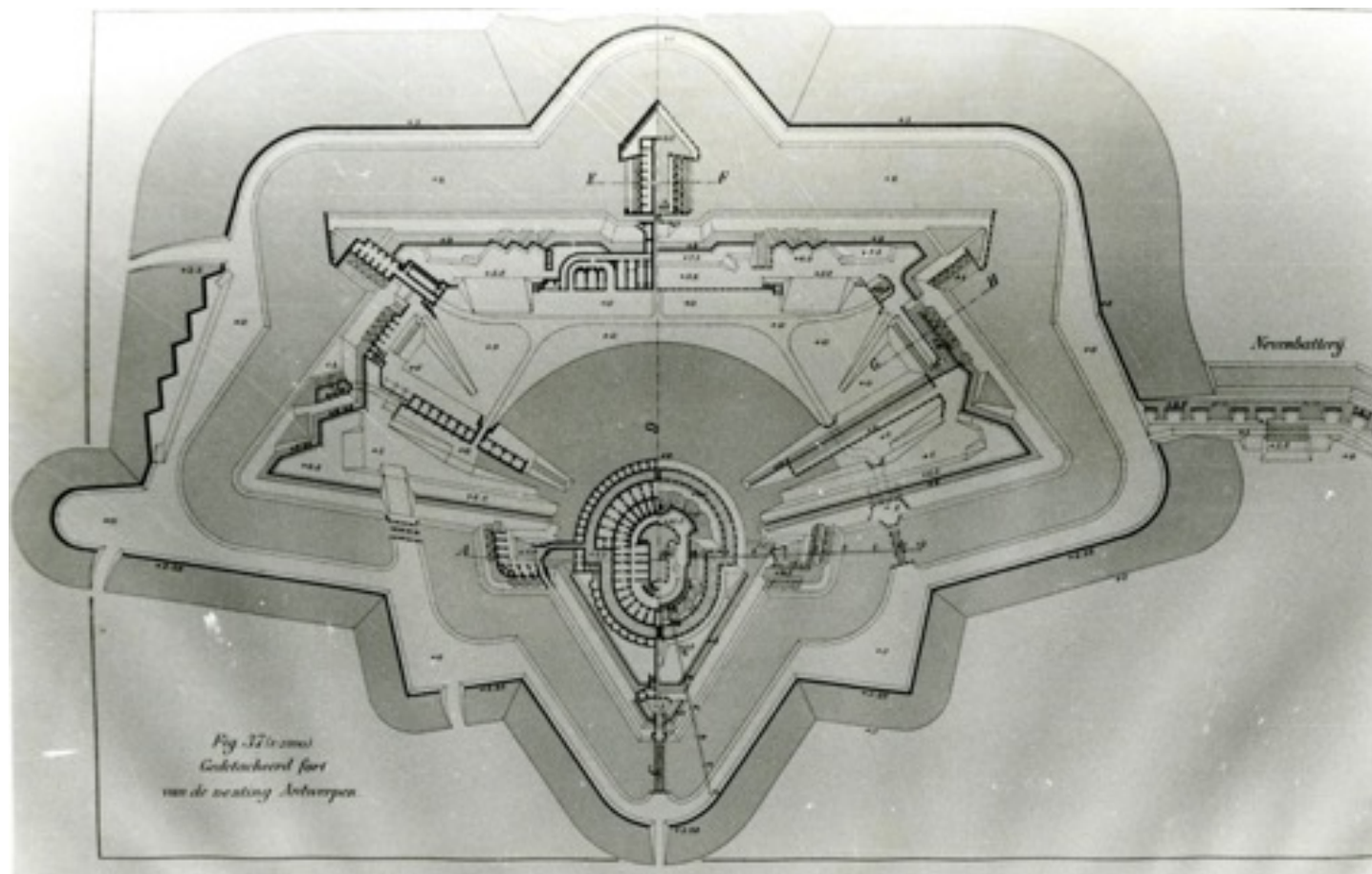
Pr.B

Afb. 15: Schematische weergave van de gevolgen van deze voorgestelde ingreep. b: om het rechte front tussen de bastions Oranje en Turfpoort te maken moeten de bestaande courtines en flanken worden afgebroken en moet er een gracht aangelegd worden tussen bastion Promers en de vesting.



Pr.B

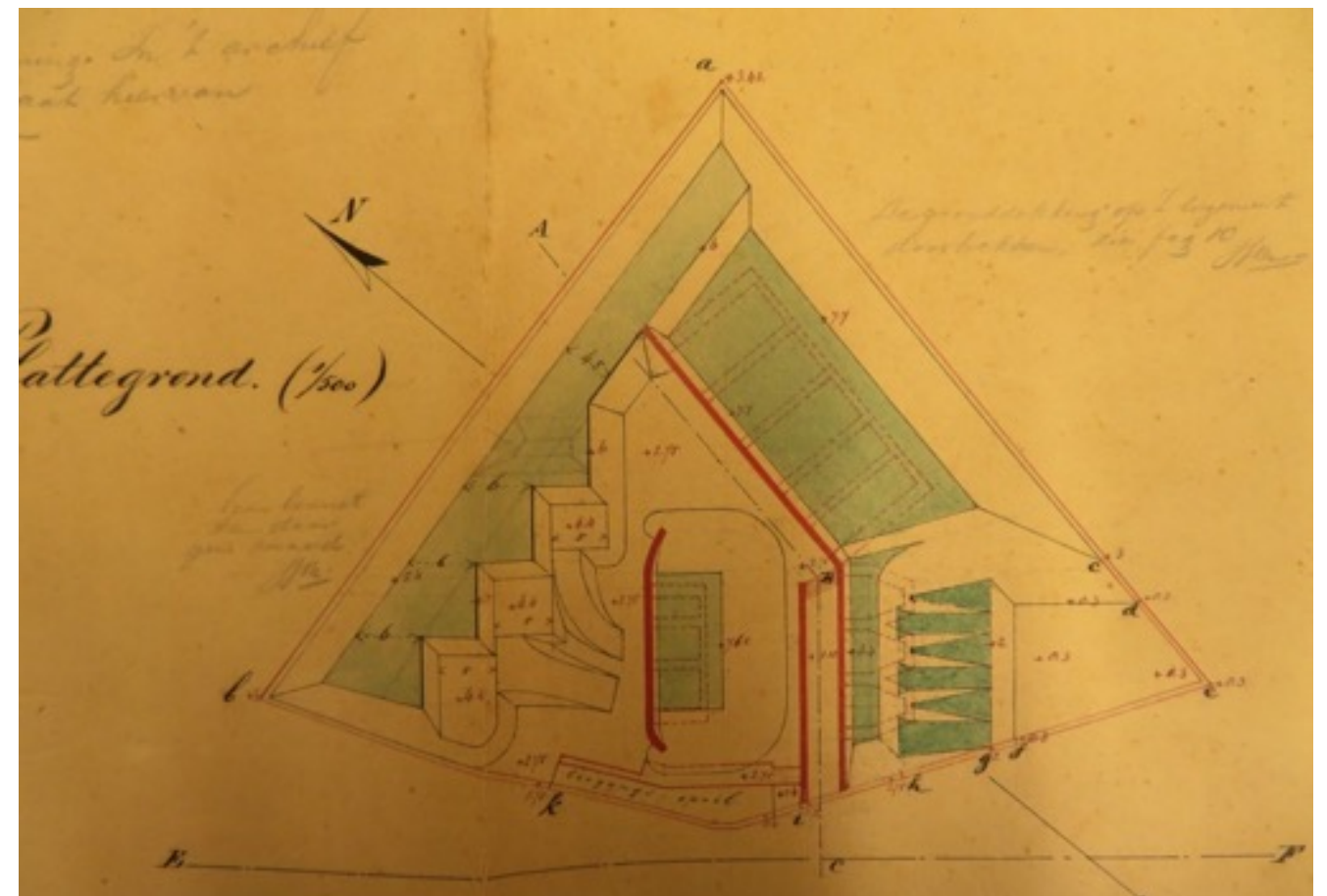
Afb. 16: Schematische weergave van de gevolgen van deze voorgestelde ingreep. c: het resultaat is een front dat hoort bij een modern polygonaal fort zoals die bijvoorbeeld werden aangelegd rond Antwerpen.



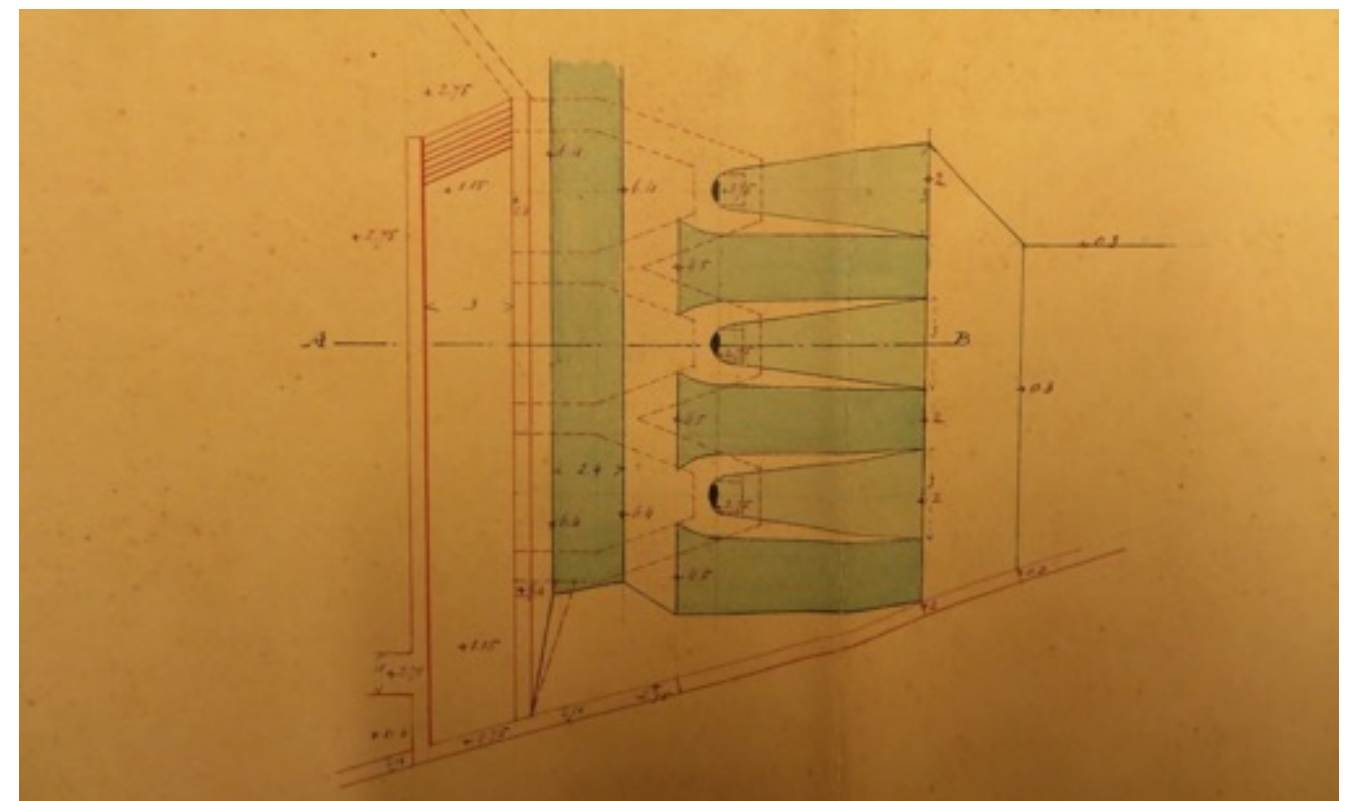
Afb. 4: De overzichtsplattegrond van 24 januari 1873. Het accent van de verdediging ligt hier op de ravelijnen 5 en 6 aan weerszijden van de Oostbeer. De bastions behouden voor een groot deel hun zeventiende-eeuwse vorm en worden slechts voorzien van enkele nieuwe kazernegebouwen. Ook het achttiende-eeuwse kruithuis in de keel van bastion Promers blijft in dit plan gehandhaafd. (NA 2.13.01-3583-56G)

Een ander voorbeeld is ravelijn 5. Dit ravelijn lag aan de andere kant van de oostbeer en had een vergelijkbare positie als ravelijn 6 ten opzichte van de aanvalsroute over de zeedijk. Ook voor dit ravelijn had men grootse plannen. Op de hierboven genoemde overzichtsplattegrond van 24 januari 1873 is een zeer ingrijpende modernisering ervan opgenomen. Deze is in detail uitgewerkt op een aparte ontwerptekening die deel uitmaakt van hetzelfde archiefstuk.

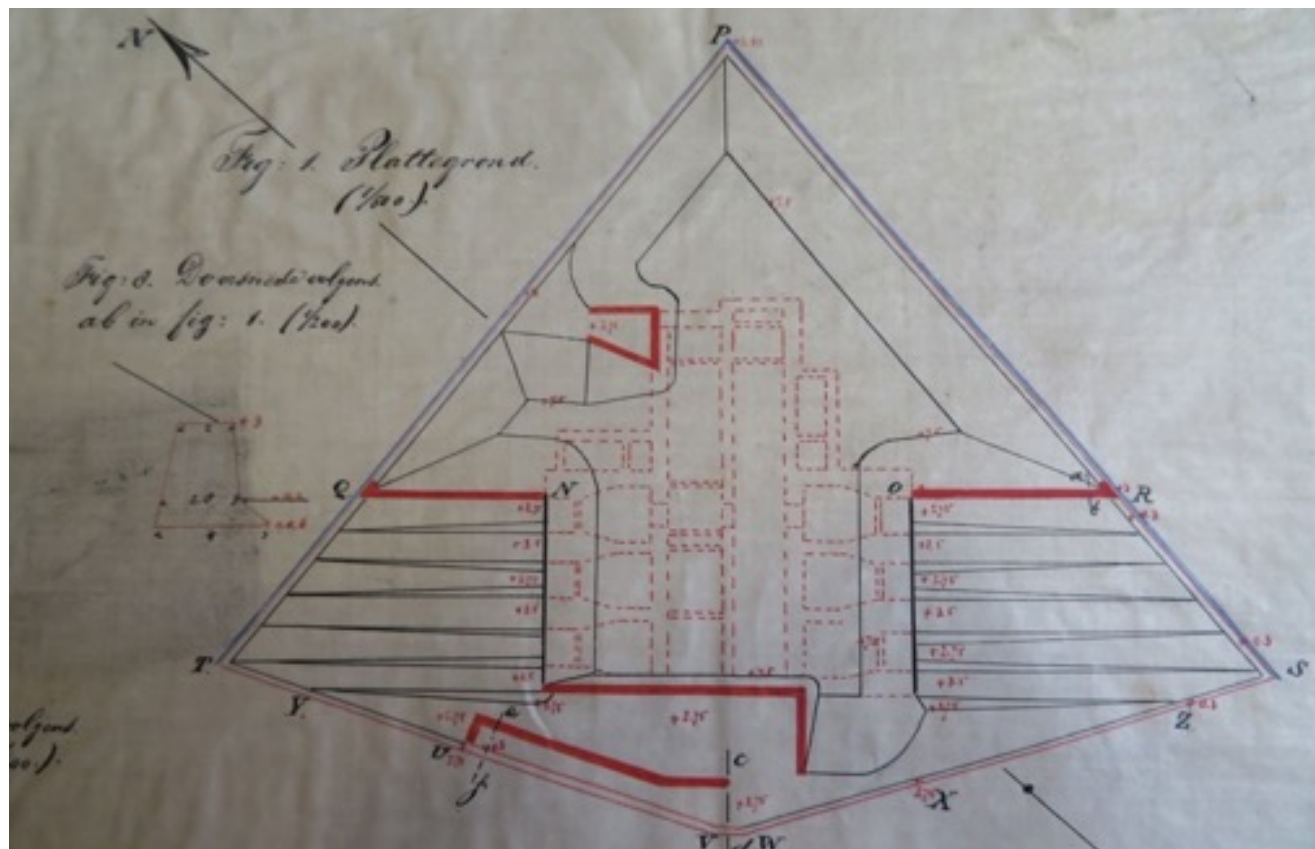
Dit ontwerp is van 28 september 1872. Het ravelijn is hierop voorzien van een kleine kazerne met daarbij een kazemattengebouw. Er is een apart remisegebouw opgenomen ten behoeve van de geschutopstellingen in de openlucht. Het kazemattengebouw bestaat uit drie kazematten, gemaakt van ijzeren liggers met een betondekking en gietijzeren schietgatelementen. Het is een variant op de pantsergeschutstanden van Kromhout.(4)



Afb. 18: De plattegrond van ravelijn 5 met het plan van 28 september 1872. In de rechter flank zijn een drietal kazematten voorzien. De linkerzijde van het ravelijn wordt voorzien van geschutopstellingen in de openlucht. Voorin het ravelijn komt een kazerne te liggen. (NA 2.13.01-3583-56G)



Afb. 19: Detail van de plattegrond van de kazematten (NA 2.13.01-3583-56G)



Afb. 23: Het ontwerp voor ravelijn 5 met kazematten dat bewaard is in het Noord-Hollands Archief (NHA 548 inv. nr. 75). De tekening is gedateerd op 26 april 1872.

Het andere ontwerp voorziet in een langgerekt gebouw in het hart van het ravelijn. Het centrale deel van dit gebouw herbergt de verblijfs- en voorraadruimtes. Vandaaruit kunnen de twee rijen kazematten betreden worden, die aan weerszijden van het gebouw liggen. De kazematten worden door twee vleugelmuren afgeschermd van direct vuur vanuit het veld. Het is een opzet die erg lijkt op het hierboven besproken ontwerp van ravelijn 6. Voor de constructie van de kazematten is echter een hele andere opzet gekozen. In dit geval bestaat het dak uit stalen liggers, gecombineerd met een betonnen dekking. Er zijn

geen gietijzeren elementen rond het schietgat aangebracht.

De twee ontwerpen met kazemattengebouwen zijn niet alleen qua opzet vooruitstrevend, maar ook qua materialisatie. Het toepassen van beton en ijzer was in 1872 beslist nog geen gemeengoed in de Nederlandse vestingbouw. Oplossingen als deze zijn in meerdere ontwerpen voor forten elders in de NHW voorgesteld, maar uiteindelijk alleen in fort Pannerden toegepast.⁽⁷⁾ Pas in de loop van de jaren tachtig van de negentiende eeuw werden kazematten als deze gebruikelijker.



Afb. 24: Het interieur van de kazematten op fort Pannerden geeft een idee van de kazematten zoals die voorzien waren op ravelijn 5 (foto auteur)

Afb. 25: De plattegrond van bastion Oranje van 13 april 1874. Het heeft in grote lijnen de indeling die het bastion tegenwoordig ook heeft. Gebouw H is in dit ontwerp echter kleiner en voorzien van een verdieping met drie gepantserde geschutstanden (NHA 548, inv. nr. 192)

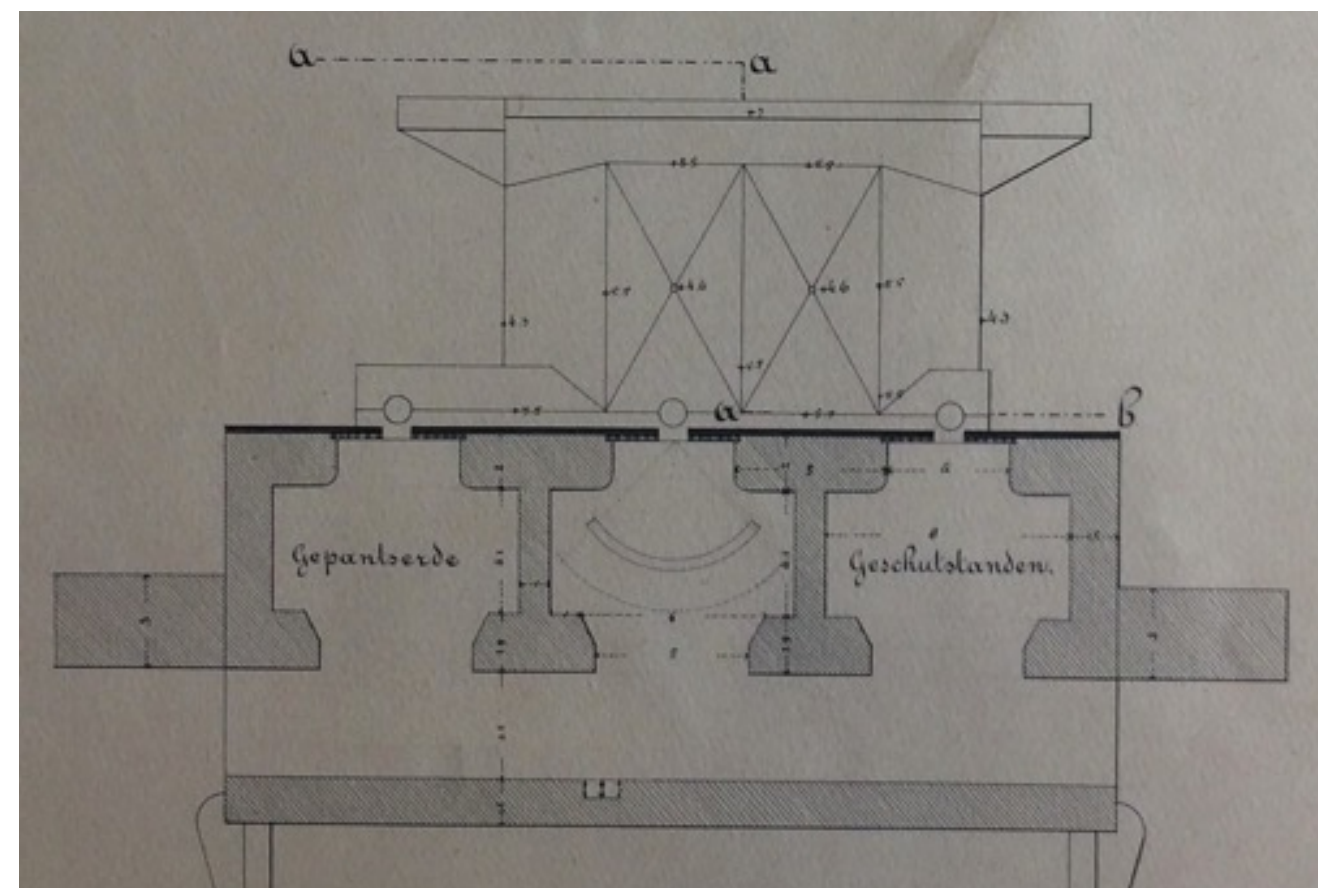


Als laatste is het interessant om hier een ontwerp voor bastion Oranje te bespreken. De saillant van dit bastion sloot aan op de oostbeer. Het bastion lag in het verlengde van de zeedijk en dus in de as van een potentiële aanvalsroute. In de huidige opzet wordt deze aanvalsroute verdedigd vanuit een drietal mortierkazematten, die verdiept en voorin het bastion gepositioneerd zijn. Het gebouw met de mortierkazematten is tegenwoordig bekend als gebouw H. Dit gebouw is middels een met aarde gedekte gang verbonden met het kazernegebouw G.

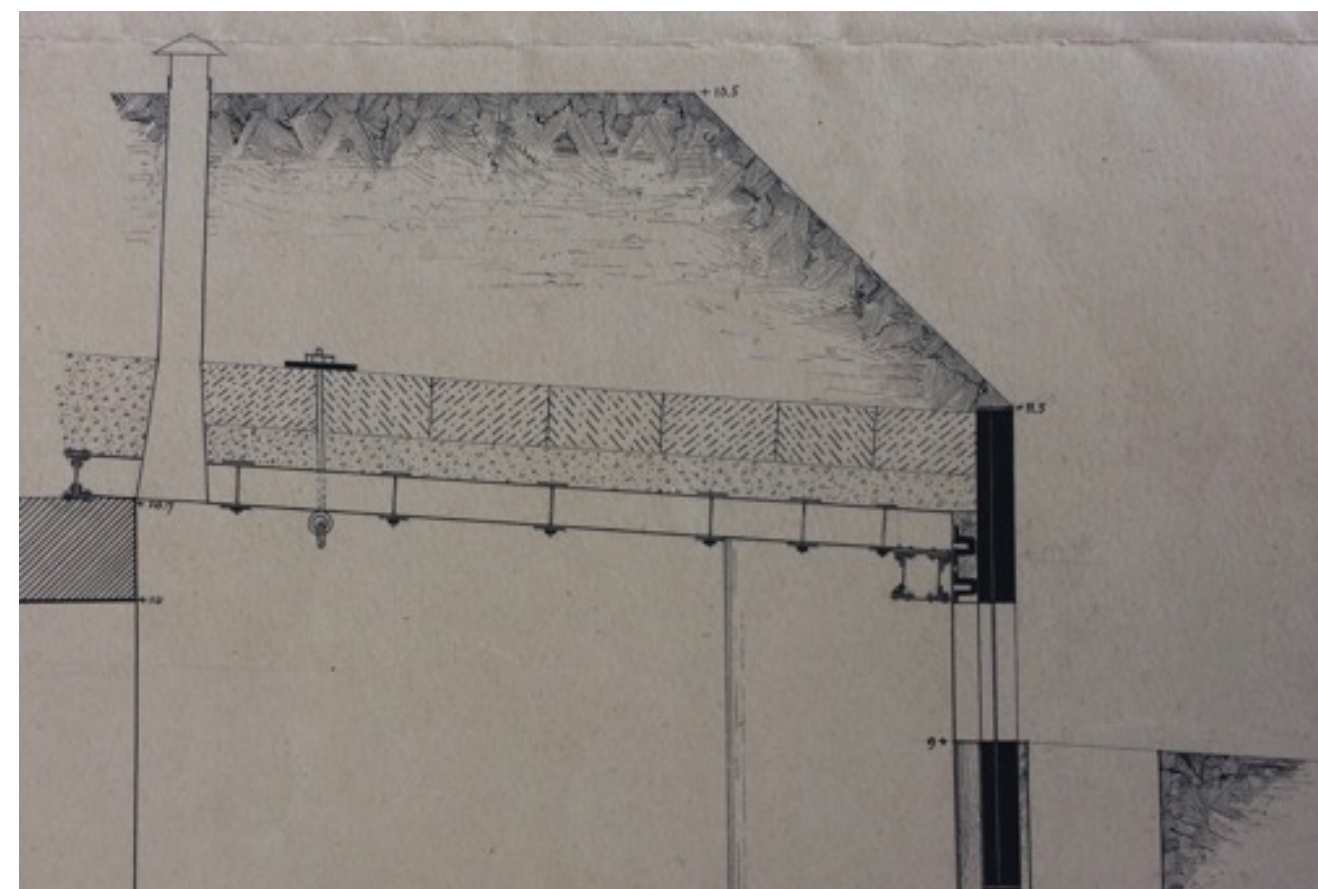
Een tekening uit het Noord-Hollands Archief van 13 april 1874 laat deze opzet grotendeels ook zien, met als verschil dat gebouw H hier nog veel kleiner is en voorzien is van een opbouw met drie gepantserde geschutstanden.⁽⁸⁾ Ze bestaan uit een gemetselde basis met daarop een dakconstructie van ijzeren liggers en een gecombineerde natuursteen-betondekking. Het front

van de geschutstand is gemaakt van houten platen met een ijzeren pantserbekleding, gelijkend op die van een oorlogsschip. Ook hier is dus weer gekozen voor een oplossing met moderne bouwmaterialen.

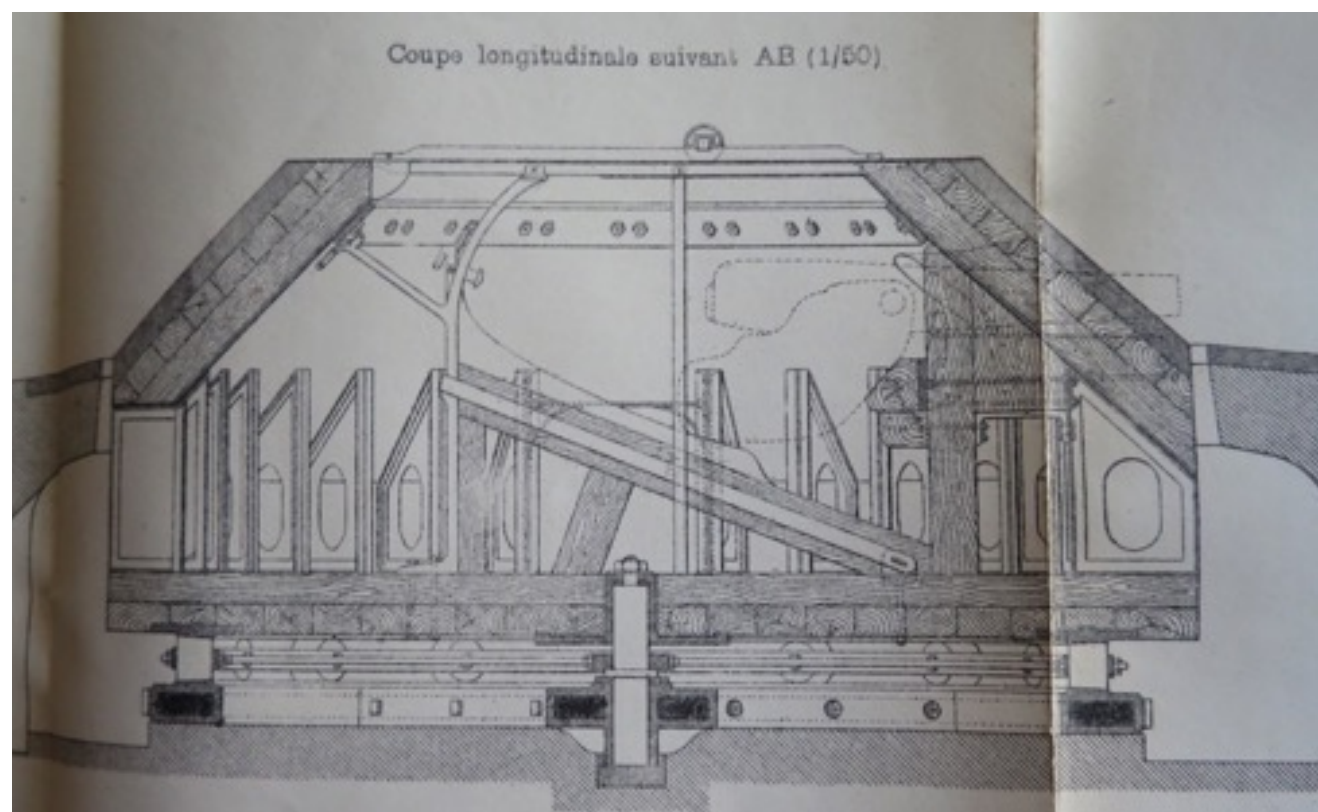
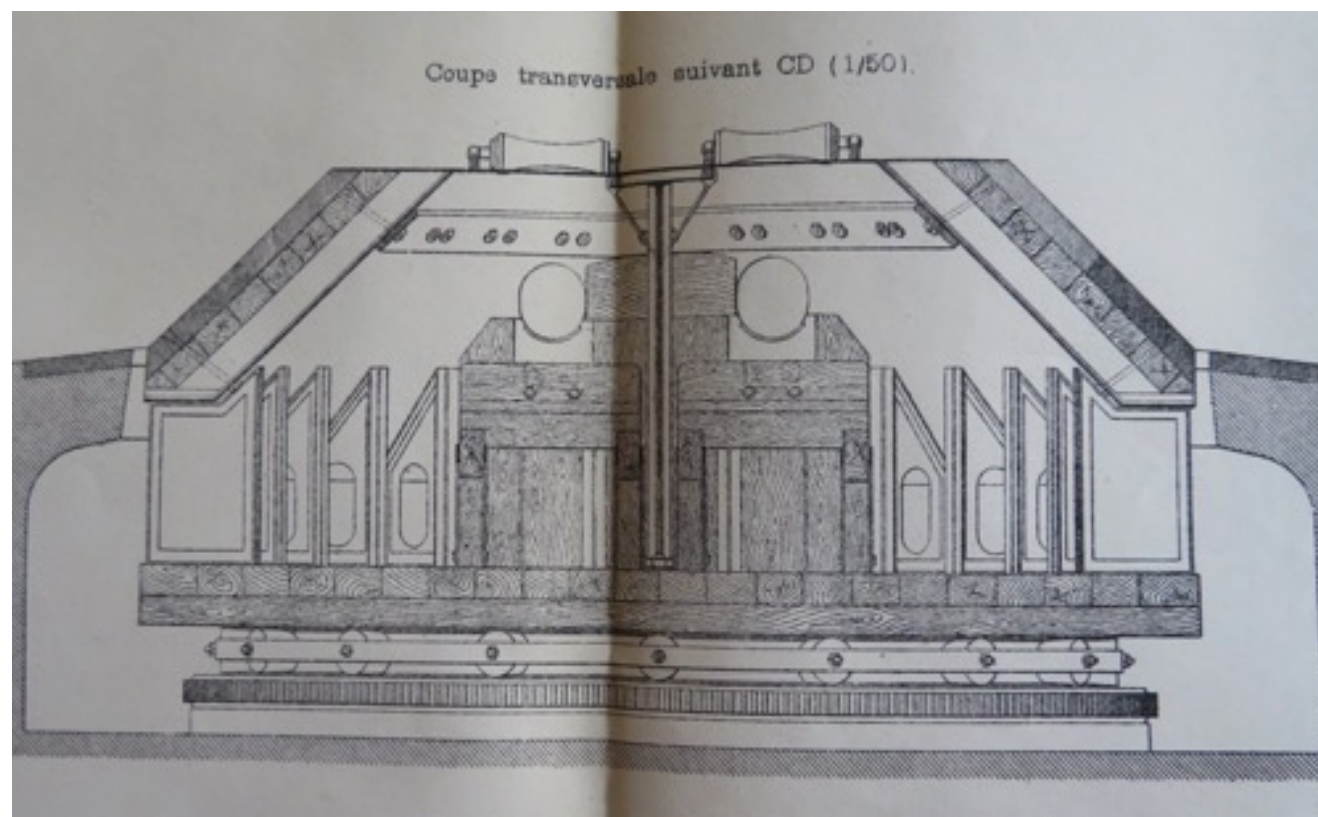
Er is ook sprake geweest van het maken van een geschutskoepel op het dak van gebouw H.⁽⁹⁾ De ronde ruimte met een massief gemetselde centrale zuil in het hart van het huidige gebouw zou hier het fundament voor kunnen zijn; en het cirkelvormige vlak metselwerk op het dak van het gebouw zou de basis kunnen zijn om de koepel op te zetten. Het zou dan waarschijnlijk gaan om een houten koepel, bekleed met een ijzeren pantserbekleding. Wederom betreft het een constructie die is afgeleid uit de scheepsbouw en ook is toegepast op een van de Brialmontforten in Antwerpen. Er zijn echter geen tekeningen van gebouw H met deze koepel erop bekend. Er wordt alleen in brieven en rapporten naar verwezen.



Afb. 26: Detail van de plattegrond van de geschutstanden (NHA 548, inv. nr. 192)



Afb. 27: Detail van de doorsnede van de geschutstanden (NHA 548, inv. nr. 192)



Afb. 28: Doorsnedes van een koepel die mogelijk voor bastion Oranje gepland was, zoals afgebeeld in "Etude des Tourelles Cuirassees Tournantes" door Mougins uit 1873. Dit type koepel is ook toegepast op de forten in Antwerpen (privécollectie auteur)

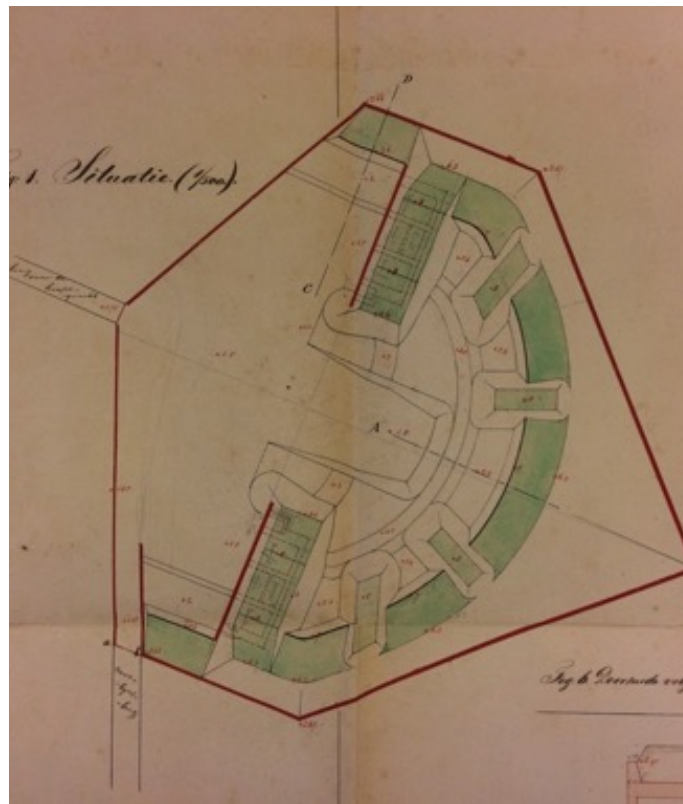
Voor gebouw P' was het proces om tot het uiteindelijke ontwerp te komen ook op de tekeningen te volgen. Op 26 april 1873 werd een ontwerp gemaakt voor het gebouw, dat sterk lijkt op hetgeen uiteindelijk is gerealiseerd (NA.2.13.01-3608-71G). Het plan laat het ravelijn zien met twee exact dezelfde bomvrije gebouwen. Ze herbergen manschappenverblijven, privaten, officiersvertrekken, een keuken en een remise voor het geschut dat in de openlucht op het ravelijn opgesteld zou kunnen worden. Van kazematten is geen sprake meer. Op de plattegrond zijn met potlood verschillende alternatieve indelingen geschetst. Dit schetsen resulteerde destijds in twee priegelig getekende plattegrondjes onderaan het tekeningblad. Deze schetsjes laten de definitieve indeling van de gebouwen P' en Q' zien. Beide gebouwen zijn op het oog nog altijd elkaars gelijke, maar hebben verschillende indelingen. Dit is het plan dat uiteindelijk tot een bestek met tekeningen werd uitgewerkt en in 1875 in een paar maanden tijd is gebouwd.

Dergelijke schetsexercities zijn ook op de ontwerp tekeningen van de andere gebouwen terug te vinden. Het laat samen met de vele en zeer uiteenlopende ontwerpen zien dat men destijds niet in één keer voor een bepaalde opzet heeft gekozen, maar heel bewust verschillende opties

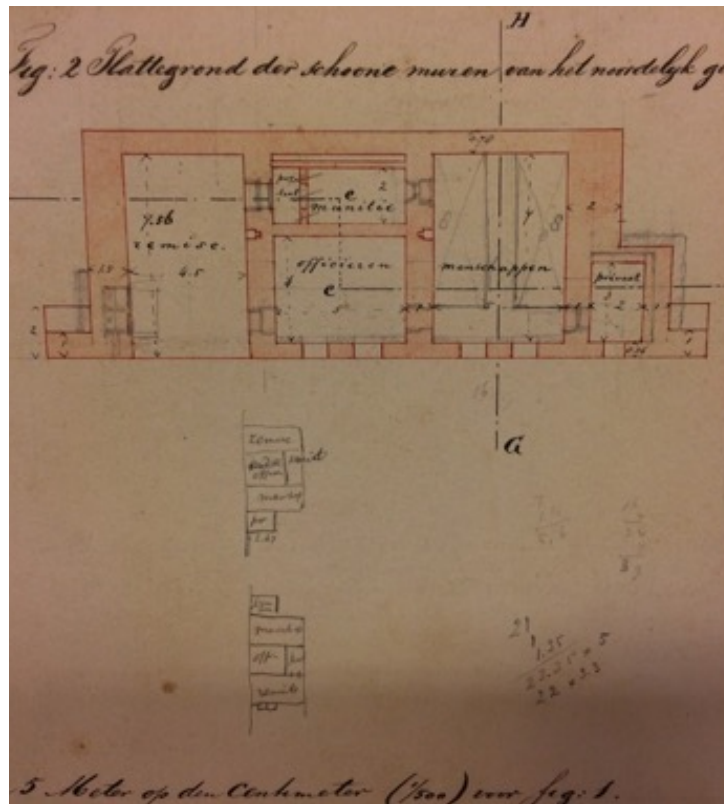
overwogen heeft om tot het huidige ensemble van gebouwen te komen, dat verspreid over de bastions, de ravelijnen en de courtines van de vesting ligt.

Voor alle gebouwen geldt dat de uiteindelijk uitgevoerde ontwerpen behoudend zijn. De moderne vestingbouwkundige inzichten, die uit de eerdere ontwerpen blijken en uit de toepassingen van nieuwe bouwmaterialen, zijn verdwenen. Eenvoud is de norm. Op ravelijn 5 is uiteindelijk zelfs helemaal niets gebouwd. De verdediging van die sector van de vesting kwam geheel op het bastion Katten te liggen.

Een belangrijke reden voor de keuze voor de behoudende ontwerpen zullen de bouwkosten zijn geweest. Het ontwerp voor ravelijn 6 met de geschutkazematten wordt bijvoorbeeld geraamd op 110.000,- gulden, waarvan ruim 46.000,- gulden nodig was voor de kazematten. Het uiteindelijk uitgevoerde ontwerp was met 38.000 gulden in totaal dus een stuk goedkoper dan de kazematten van het andere plan alleen.⁽¹⁰⁾ De kosten om een volledig nieuw front te bouwen tussen de bastions Turfpoort en Oranje en de daarbij horende modernisering van bastion Promers, zullen een veelvoud daarvan zijn geweest.



Afb. 29: De plattegrond van ravelijn 6 van 28 april 1873. Er is slechts sprake van twee kleine kazernes annex remisegebouwen en geschutsopstellingen in de openlucht. De kazematten zijn geheel uit het plan verdwenen (NA 2.13.01-3608-71G)



Afb. 30: Detail van de plattegrond waarop met potlood de daadwerkelijk gerealiseerde indeling is aangegeven (NA 2.13.01-3608-71G)



Afb. 31: De Oostbeer en de aansluiting op de dijk. (foto auteur)

Verklarende woordenlijst

Bastion: pijlpunt- of ruitvormige uitbouw op de hoek van een verdedigingswerk ten behoeve van het opstellen van geschut.

Bedekte weg: een doorlopende, door een wal gedekte weg rond de buitengracht van een vesting.

Beer: gemetselde dam in een vestinggracht

Bomvrij: het door metselwerk, beton of grondlaag bestand zijn van een verdedigingswerk tegen vernieling door bommen.

Brialmont: Belgische vestingbouwkundige uit de tweede helft van de 19e eeuw, die een grote invloed heeft gehad op de polygonale vestingbouw. Zijn bekendste werk is de ring van acht forten rondom Antwerpen.

Caponnière: een uitbouw van de hoofdwal ter flankering van de gracht.

Courtine: de muur tussen twee bastions .

Front: deel van de omwalling van een vesting

Geschutstand: opstelplaats voor geschut. In dit geval voorzien van pantseringen.

Kazemat: een overdekte opstelplaats voor geschut. Deze kan zowel deel uitmaken van een gebouw als op zichzelf staan.

Mortierkazemat: kazemat, specifiek voor het opstellen van mortieren

Polygonaal fort: een fort met een betrekkelijk eenvoudige veelhoekige vorm met rechte zijden. De zijden worden geflankeerd door caponnières.

Ravelijn: midden voor het vestingfront gelegen driehoekig buitenwerk ter dekking van de courtine

Remise: bomvrije bergplaats voor geschut of ander materieel .

Saillant: de uitspringende punt van een bastion

Vleugelmuur: in dit geval een haaks op het front van de kazematten geplaatste wand, ten behoeve van de dekking van die kazematten tegen een beschieting.

Eindnoten

1. Archief Stichting Menno van Coehoorn, bestektekeningen inv. nr. 25014, het bestek zelf is te vinden onder inv. nr. 20112.

2. Willemstein, L. en Werf, J. van der, Gebouw P' Bouwhistorisch onderzoek en waardestelling, 's Graveland 2018 (pag. 22).

3. Noord-Hollands Archief (NHA) 241, inv. nr 28.

4. Rolf, R. Torens, Wallen en Koepels, Middelburg 2007.

Op pag. 138 staat een tekening van een Kromhout pantserstand.

Op pag. 131 staat een ontwerp van fort Vechten waarop een hele serie van deze pantserstanden was gepland. Het is in die vorm uiteindelijk nooit uitgevoerd. Interessant in deze is ook het op pag. 138 besproken oordeel over de pantserstanden van de zogenaamde ad-hoc commissie. De commissie geeft aan dat dergelijke pantseringen toegepast kunnen worden in flanken. Dat is bij ravelijn 5 ook gedaan. De pantseringen waren echter bedoeld voor frontaal vuur.

5. NHA 548, inv. nr. 75.

6. Ook het besproken ontwerp voor dit ravelijn uit het Nationaal Archief zat bij de tekeningen uit het Noord-Hollands Archief. Deze stond op een apart blad. De tekeningen waren gemaakt op calque. Ze lijken dus naast elkaar gemaakt te zijn en wellicht is uiteindelijk maar één ontwerp ter beoordeling doorgestuurd.

7. Rolf, R. Torens, Wallen en Koepels, Middelburg 2007 (pag. 131, 135 en 139).

8. NHA 548, inv. nr. 192 .