

ENKELE NOTITIES OVER VESTINGBOUW EN VESTINGOORLOG IN DE 16E EN 17E EEUW.

Robert Gils

Talrijke toponiemen uit onze gewesten herinneren aan de vestingbouw uit roeriger tijden. Denken we maar aan de "glaza brugge" (glacis) te Knokke, 't Hoornwerk in Ieper, de Kontercarpen op Retranchement, verder kunnen we alleen al te Knokke verwijzen naar 't Isabellefort, de Fortenweide, 't Hazegrasfort, de Papemutse (ook in Retranchement), de Poorteburg, Sint-Bernaartsfort, Sint-Franciscusfort, Sint-Jorisfort, Sint-Paulusfort, Sint-Teresiafort, het Wachthuis (3 maal) en de Linie van Cantelmo.

Het fortengebied leidde een taai bestaan. Aangelegd door de Spaanse troepen, werd het naderhand in gebruik genomen door de Oostenrijkers ('t Oostenrijks lazaret - echter nooit gebruikt), vervolgens kwam er rond 1800 het Frans Fort of fort Napoleon dat opgevolgd werd door Camp Leopold I. Het spreekt vanzelf dat de Duitsers zowel van 14-18 als later, die het woord fort lazen op oude militaire kaarten, ook daar enkele buitgemaakte Poolse kanonnen gingen zetten en.. toen de eerste Canadezen begin november de streek binnenkwamen ook zij de beruchte forten kwamen zoeken.

De heer Robert Gils die ons deze bijdrage bezorgde is voorzitter van de Simon Stevinstichting. Simon Stevin was ingenieur van prins Maurits en werd dapper gekopieerd door de grote Franse fortenbouwer Vauban. (n.v.d.r.)

1. De vestingbouw

De Italiaanse school

Aanvang 16e eeuw maakte de artillerie definitief een einde aan de defensieve waarde van de middeleeuwse muren en torens. Aarde bleek het geschikte materiaal te zijn om de inslagen van de projectielen te dempen en een stabiel platform te vormen voor het eigen geschut. het kon ook gebruikt worden om de bestaande muren aan te aarden maar gaf ook aanleiding tot een gans nieuwe versterkingswijze.

Welke natie of welk individu het bastion uitvond is heden nog een controverse. Het kan echter niet bestreden worden dat bij de aanvang van de 16e eeuw het de Italianen waren die hiermee het meest experimenteerden, er over publiceerden en de algemeen erkende meesters waren voor het bouwen van gebastioneerde versterkingen. Dit soort versterkingen wordt het Ouditaliaans systeem genoemd.

Op het profiel (zie fig. 1) zien we een met muurwerk beklede aarden vestingwal. Die bekleding belet het beklimmen van die wal en maakt hem aldus stormvrij, wat vooral van belang is bij droge grachten.

De wal wordt voorafgegaan door een 20 à 40 m brede *gracht* waarvan de boorden aan de vestingszijde *escarp* en aan de veldzijde *contrescarp*, worden geheten. Bovenop de wal, van achter een *borstwering*, kan de verdediger de aanvaller op het *glacis* onder vuur nemen, maar juist zoals bij de middeleeuwse muur is de voet van de wal onttrokken aan het zicht en het vuur

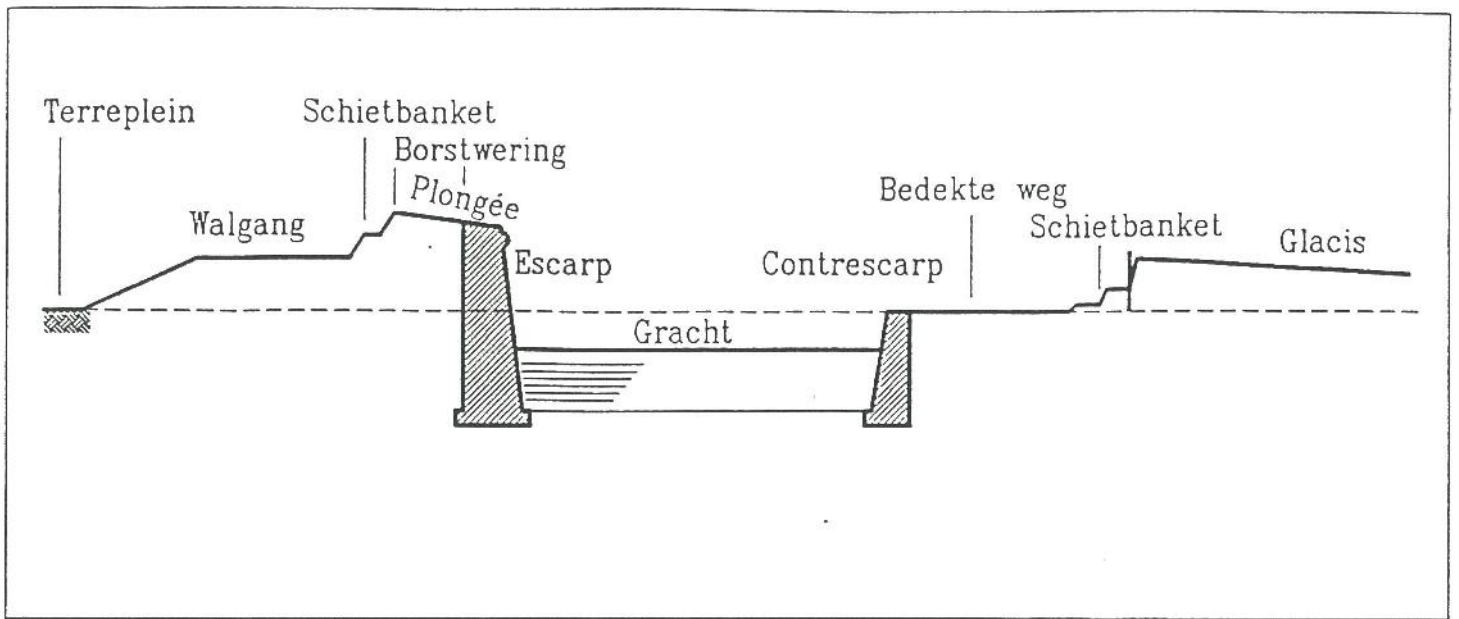


Fig. 1: Profiel Ouditaliaans systeem (tekening J. Cannaearts)

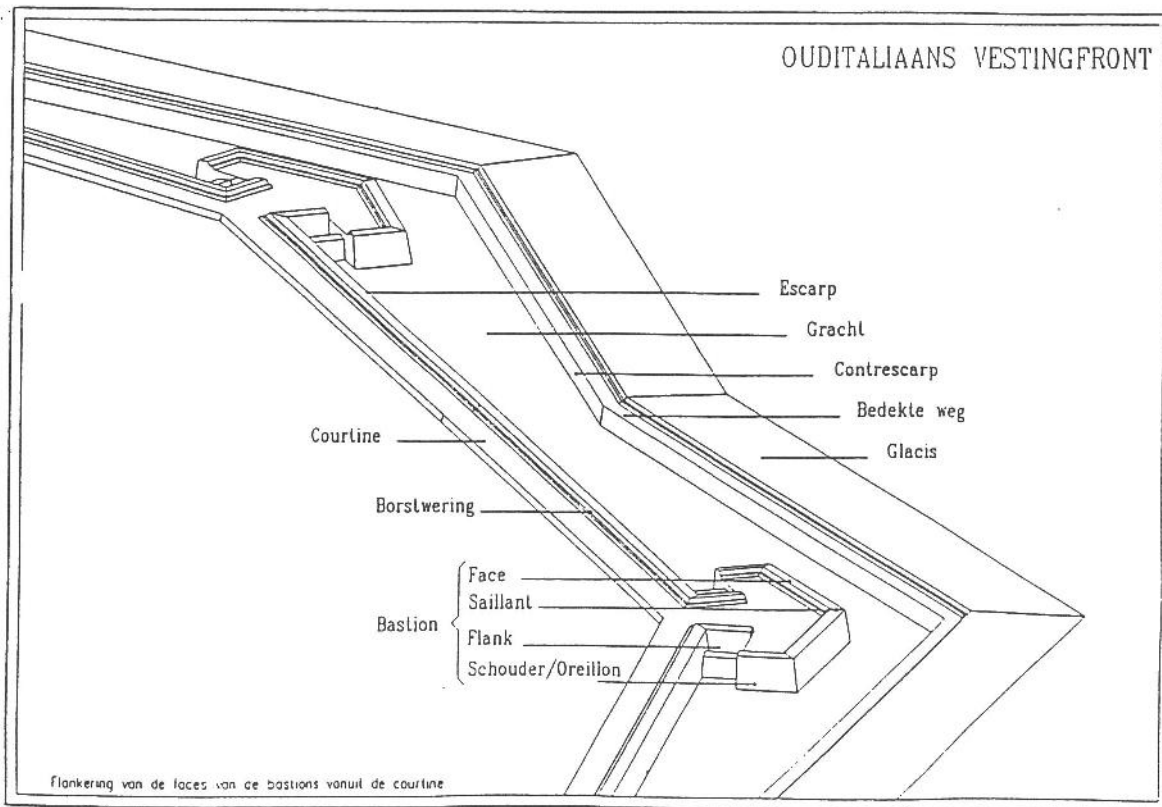


Fig. 2: Ouditaliaans vestingfront naar von Zastrov (tekening J. Cannaearts).

van de gedekte verdediger op de wal. Die "dode hoek" moet zijdelings bestreken (geflankeerd) worden vanuit de flanken van de bastions (zie fig. 2).

Het *bastion* zelf is een vijfhoekig uitbouwsel van de wal. De teruggetrokken *flanken* kunnen bestaan uit meerdere, al dan niet gekazematteerde verdiepingen en worden gedekt door een *rechthoekige schouder* of een *rond oreillon*. Aan de veldzijde wordt het bastion begrensd door twee *faces*, die het voorliggend terrein kunnen beschieten en in de *saillant* samenkomen.

De bastions worden hoofdzakelijk op de hoeken van de versterking gebouwd en staan hierdoor meestal te ver uiteen om elkaar doeltreffend te kunnen beschermen. De *faces* van de bastions moeten geflankeerd worden vanuit de *courtine* of vanuit verhoogde opstellingen, de zgn. katten (niet op figuur).

Weldra ontstaat er voor de gracht een *bedekte weg*, gedekt door een *glacis*, die het de verdediger moet toelaten zich ongezien rond de vesting te verplaatsen.

In het Ouditaliaans systeem gaat men er van uit dat de vijand vooral de *courtine* zou aanvallen en dat het bastion enkel een flankeringsorgaan is zoals de vroegere toren. De bastions zijn klein en staan ver uit mekaar.

Het gebastioneerd systeem verspreidt zich vanuit Italië over gans Europa en het zijn de Italiaanse ingenieurs die de kennis uitdragen. In ons land laat Karel V, na de bestraffing van het opstandige Gent, aldaar tussen 1540 en 1544 een gebastioneerde citadel - een dwangburcht - bouwen, met als bouwmeester de Italiaan Donato Boni.

De zes oorlogen (1519-1559) tussen Karel V en Frans I maken dat rond het midden van de eeuw de versterkingen van 25 Zuidnederlandse steden worden herzien en gemoderniseerd. Bij sommige steden bouwt men vóór de bestaande muren nieuwe bastions, andere krijgen een volledig nieuwe gebastioneerde omwalling en er worden zelfs nieuwe vestingsteden gebouwd zoals Mariembourg en Philippeville. Een der meest prestigieuze ondernemingen is de bouw van een nieuwe omwalling rond Antwerpen tussen 1542 en 1560, de zgn. Spaanse Omwalling.

Rond het midden van de 16e eeuw stelt men vast dat de aanvallen van de *courtine* verplaatst worden naar het bastion.

In het Nieuwitaliaans systeem worden de bastions veel groter gemaakt zodat ze meer artillerie kunnen dragen. Ze worden hierdoor de voornaamste verdedigingsorganen van de omwalling, niet alleen ter flankering van de *courtine* maar ook voor de actie op het voorterrein. De bastions komen dicht bij mekaar te liggen zodat het vuur van de flank van een bastion ook de *face* van het nevenliggend bastion kan bestrijken. De Citadel van Antwerpen, er door Alva van 1567 tot 1571 gebouwd, is er een voorbeeld van.

Naast de Italiaanse ingenieurs zijn er in de Nederlanden een groot aantal inheemse ingenieurs aan het werk, waaronder Hans van Schille, Adriaan de Bloys, Jan van Pipempoy, Jacquers Dubreucq en Sebastiaan en Jacques van Noyen.

Van de Italiaanse versterkingen is er in ons land niets meer te zien. In Frans-Vlaanderen en Frans-Henegouwen, waar de meeste versterkingen zijn gebouwd, werden ze later door Vauban gemoderniseerd. We kennen ze echter uit de prachtige illustraties die tot ons gekomen zijn.

De Oudnederlandse school

De opstand van de Nederlanden tegen het gezag van Filips II (1566-1648) verplaatst de vestingbouwkundige activiteiten meer naar het noorden.

Bij gebrek aan tijd en middelen omringen de opstandige steden, die het kunnen betalen, zoals Gent, Oudenaarde en Oostende zich met een aarden wal "à la Huguenote".

Die aarden omwallingen hielden wel geen bestormingen tegen maar veel werd goed gemaakt door de hoge grondwaterstand waardoor de hindernis hoofdzakelijk werd gevormd door brede natte grachten en verder door het onderwaterzetten van het omringend terrein.

Dit Oudnederlands systeem (zie fig. 3 en 4) wordt gekenmerkt door brede *natte grachten*, onbektelede *aarden wallen*, soms met *onderwal* en *aarden bastions* waarvan de flanken loodrecht staan op de courtines. De voorliggende *ravelijnen* en *halve manen* worden soms met mekaar verbonden tot een enveloppe (niet op fig. 4). Voorts is er een *bedekte weg* met *inspringende wapenplaatsen*. De bastions kunnen mekaar wederzijds ondersteunen.

Simon Stevin (1572-1628) afkomstig uit Brugge en naar het Noorden uitgeweken, zal als eerste de vorming van ingenieurs - bekwaam om versterkingen te bouwen, te verdedigen en aan te vallen - aan de Leidse Universiteit organiseren.

Het Oudnederlands systeem wordt verder uitgewerkt door Samuel Marolois (1572-1628) en Adam Freitag (1608-1650).

Ook de Spaanse landvoogden passen het Oudnederlands systeem toe, getuige hiervan ondermeer de omwalling van Damme (1609-1621).

Op de scheidingslijn tussen de strijdende legers ontstaan er allerlei tijdelijke versterkingen, o.a. op de Beneden-Schelde en in Zeeuws-Vlaanderen. Na de verovering van Sluis in 1604 door Maurits ontstaat op de linkeroever van het Zwin een Staats bruggehoofd dat de Spaanse troepen zullen afgrendelen met forten, schansen en een linie.

Sommige van die tijdelijke versterkingen krijgen met de tijd een meer permanent karakter: de wallen worden verzawaard en er ontstaan allerlei militaire gebouwen zoals in Retranchement.

Dergelijke tijdelijke of semi-permanente versterkingen zijn dikwijls moeilijk te onderscheiden van het Oudnederlands stelsel en sommige auteurs beweren dan ook dat dit stelsel vanuit de tijdelijke versterkingen zou ontwikkeld zijn.

Tijdelijke versterkingen worden hoofdzakelijk voor vier zaken gebruikt: de verdediging van de kampementen, de versterking van het slagveld, als grensversterking en bij een belegering.

Al die tijdelijke versterkingen bestaan uit aarden verschansingen zonder bekleding. Hun profiel is minder zwaar dan bij de permanente versterkingen (zie fig. 5). Met de tijd worden ze zwaarder om beter te kunnen weerstaan aan een steeds talrijker artillerie.

De continue eenvormige lijnen vertonen vier soorten tracés, die tracés moeten de onderlinge steun en de grachtflanking verzekeren. De lijnen moeten redans zijn, eenvoudig om construeren. De getenailleerde lijn vertoont inspringende hoeken die groter zijn dan 100° want anders zouden de soldaten op mekaar vuren! Ze geven een goede wederzijdse steun maar vragen veel grondverzet. De gecremailleerde lijn is een economische oplossing. De gebastioneerde is een zeer goede oplossing maar moeilijk te construeren.

In continue lijnen worden er zowel open als gesloten werken geplaatst en dergelijke werken kunnen ook gedetacheerd gebruikt worden. Open werken zijn achteraan open zodat de aanvallers er zich niet kunnen in verschansen.

Met de ontwikkeling van het gebastioneerde systeem ontstaan er in de gracht allerlei buitenwerken (zie fig. 6). We hebben het al gehad over het *ravelijn* en de *halve maan*, maar er zijn ook *tenaillons*. Voornoemde werken vertonen een hoog profiel en hebben hierdoor ook werking op het voorterrein. Maar er zijn ook lage werken die alleen maar dienen om de achterliggende werken tegen kanonvuur te beschermen zoals de *contre-gardes* ter dekking van bastions en ravelijnen (ook *couvre-faces* genoemd) en *tenailles* die vóór de courtine gelegen zijn.

Op het voorterrein bouwt men de zgn. voorwerken (zie fig. 7): *hoorn-* en *kroonwerken*, *lunetten* en *flèches* om maar de voornaamste te noemen. Voorwerken worden opgericht om bestaande versterkingen meer weerstand te verlenen, om naderingswegen af te sluiten of een

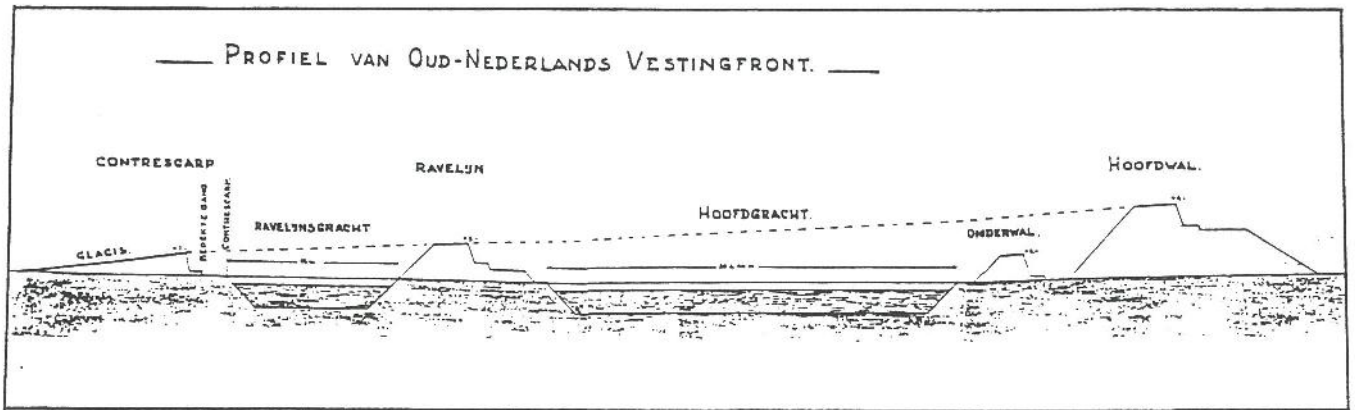


Fig. 3: Profiel Oudnederlands systeem.

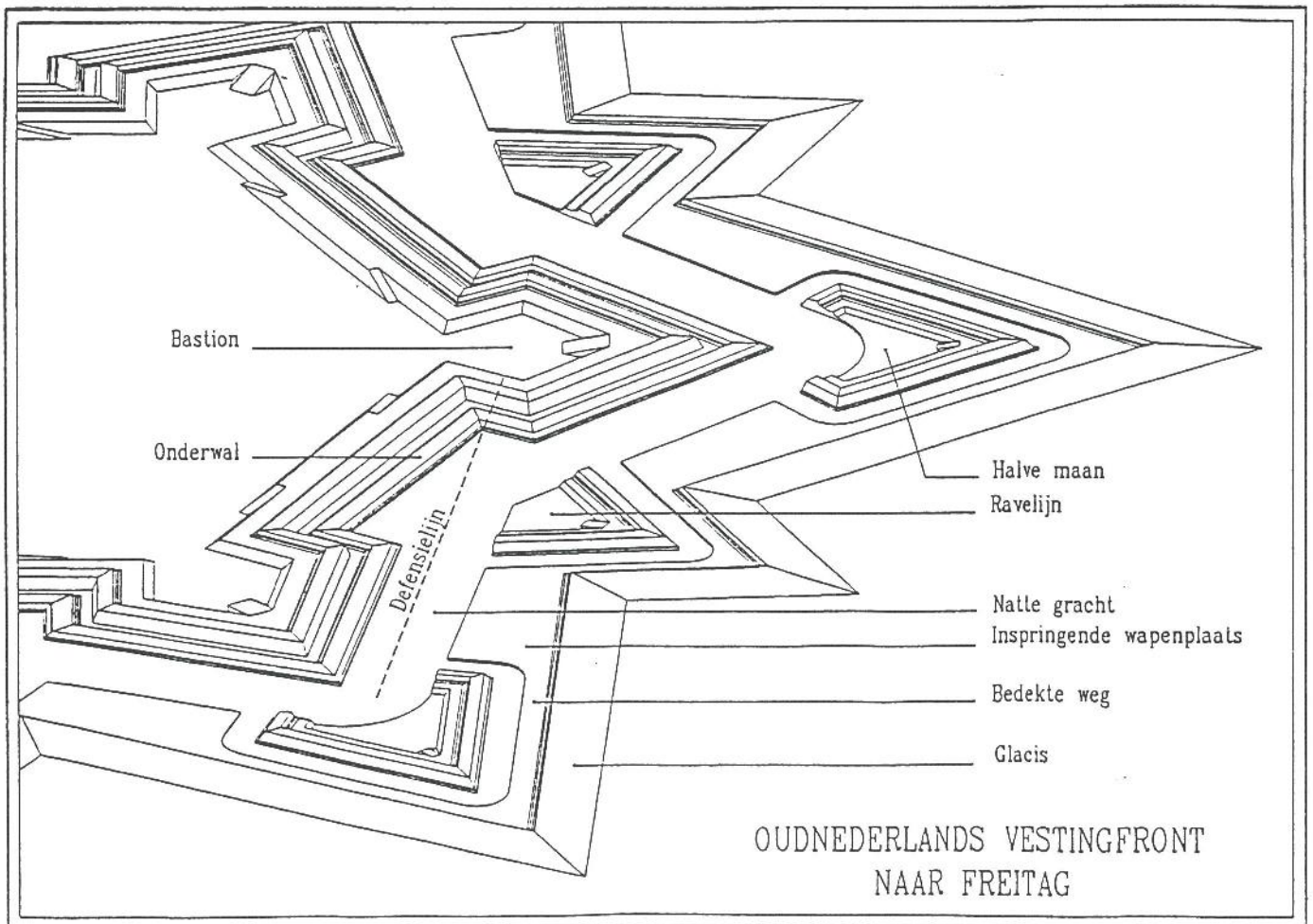
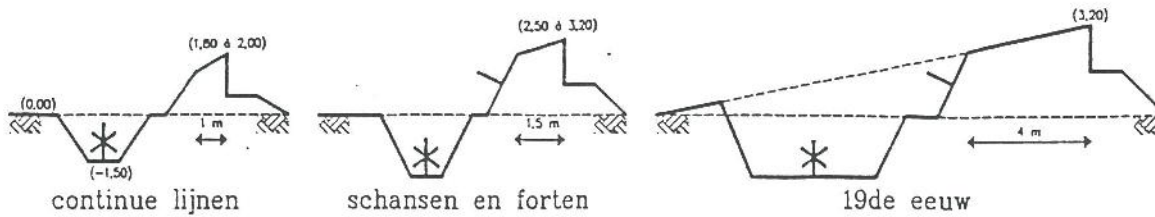


Fig. 4: Oudnederlands vestingfront naar Freitag (tekening J. Canaerts)

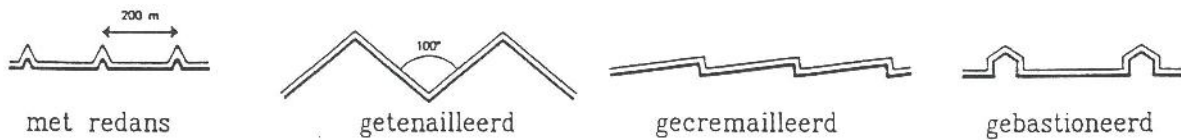
TIJDELIJKE VERSTERKINGEN

PROFIELEN

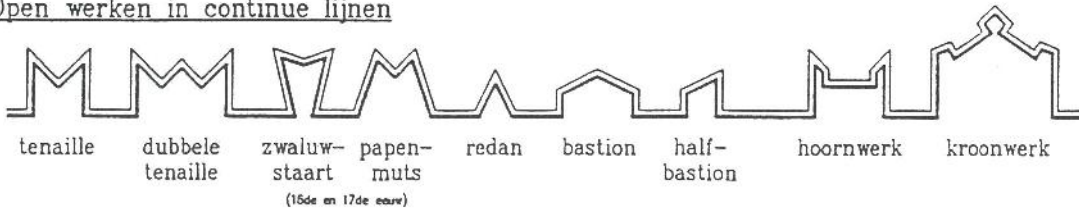


TRACES

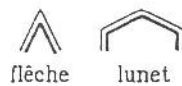
Continue eenvormige lijnen



Open werken in continue lijnen



Gedetacheerde open werken



Gesloten werken (zowel in continue lijnen als gedetacheerd)

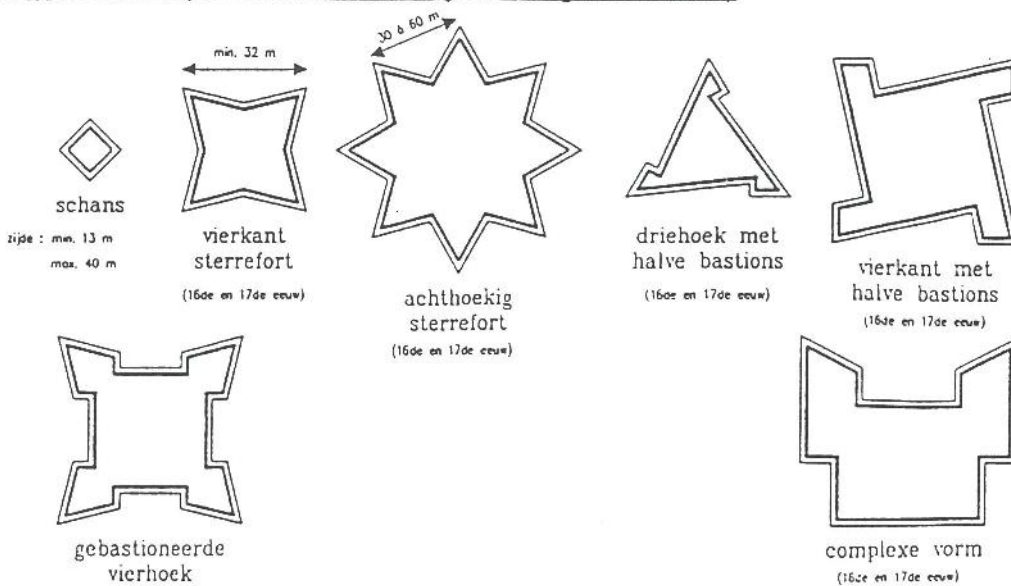


Fig. 5: Tijdelijke versterkingen (tekening J. Canaerts)

BUITENWERKEN

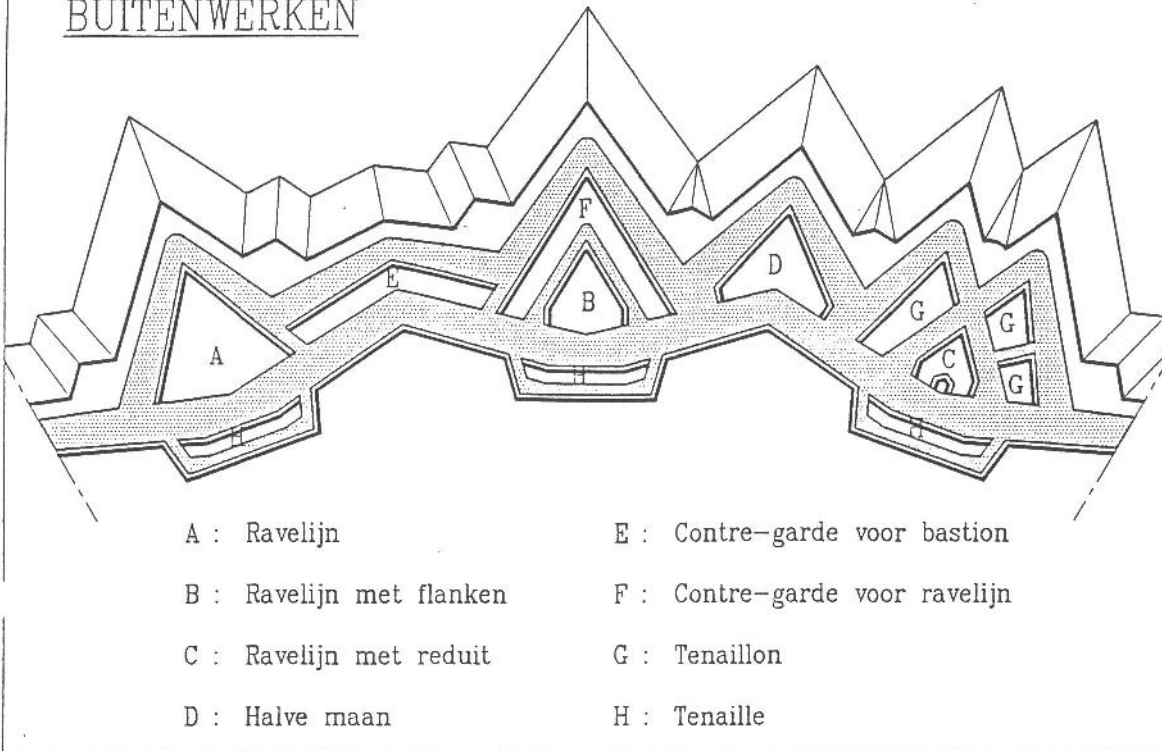


Fig. 6: Buitenwerken

VOORWERKEN

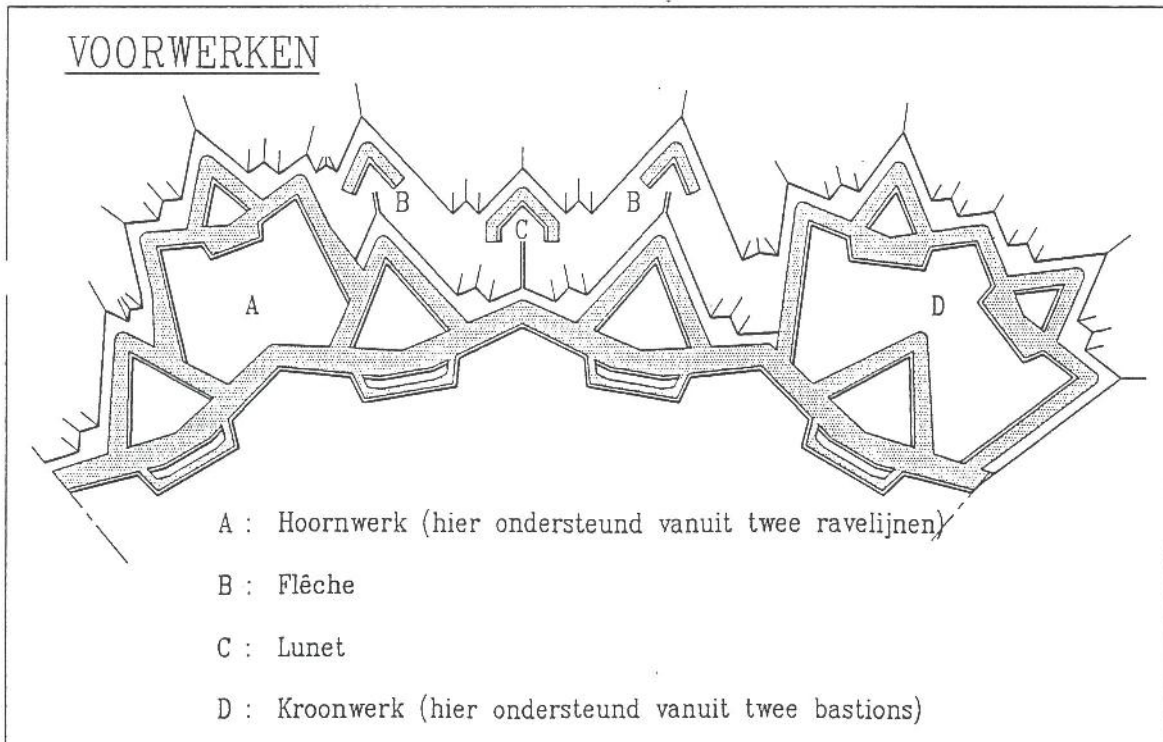
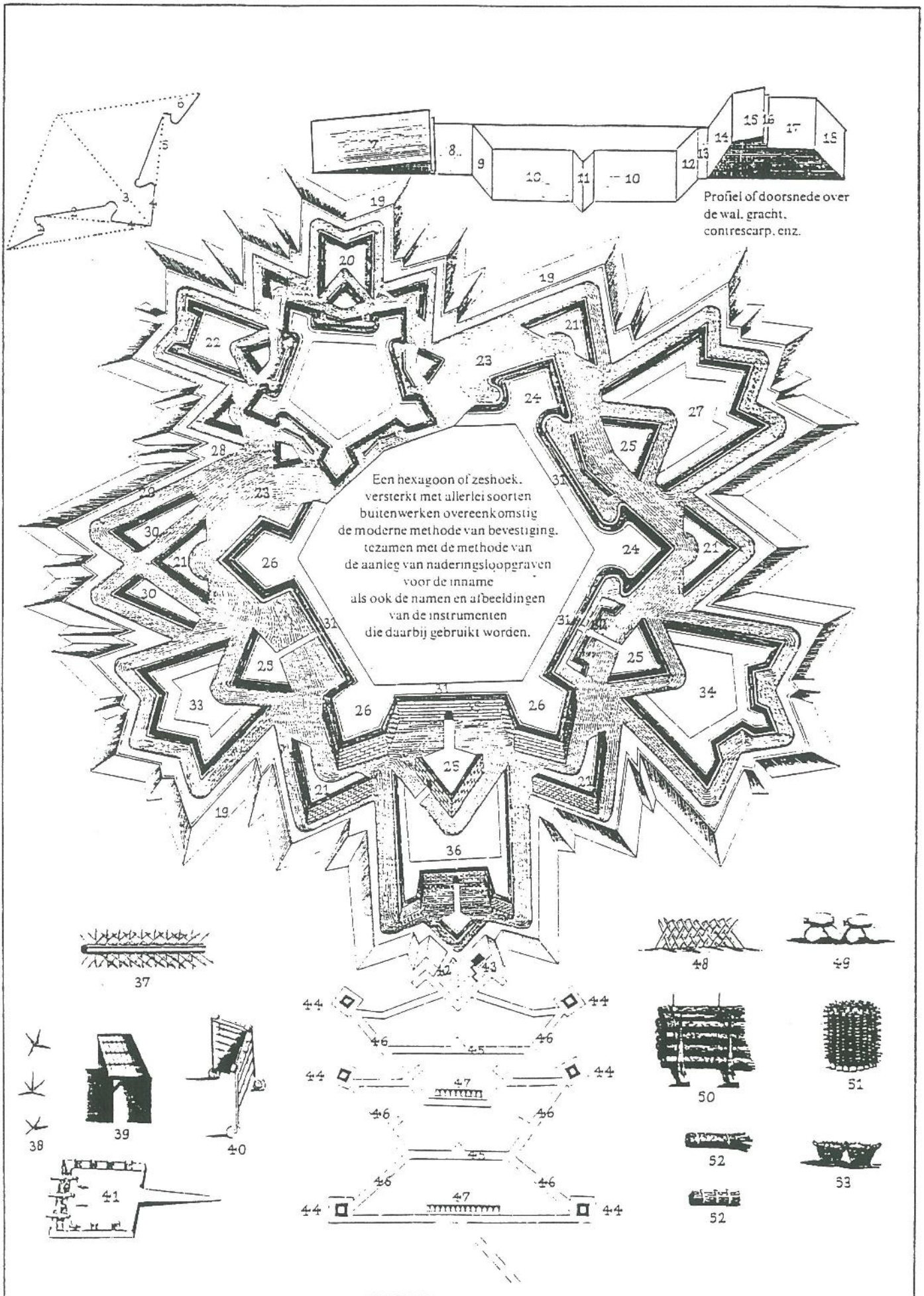


Fig. 7: Voorwerken.

Toelichting bij de afbeelding

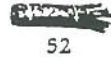
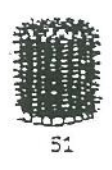
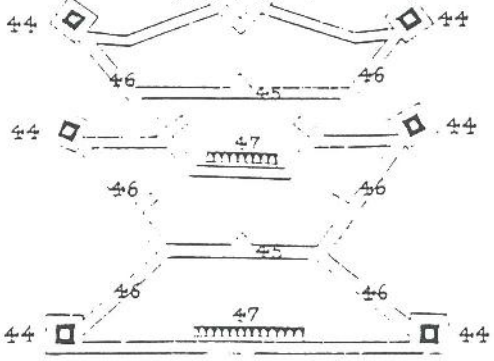
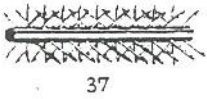
- | | | |
|--------------------------|--|---|
| 1. (gebogen) flank | 20. enkele tenaille | 39. mijngalerij |
| 2. courtine (of gordijn) | 21. halve maan | 40. blinde (ter bescherming van sappeurs bij het graven van loopgraven) |
| 3. keel | 22. hoornwerk | 41. verhoogde batterij (met oprit) |
| 4. face van het bastion | 23. vestinggracht | 42. sappe |
| 5. defensielijn | 24. bastion (met gebogen flanken) | 43. mijn |
| 6. kapitaal | 25. ravelijn | 44. schans (voor verdediging van de loopgraven) |
| 7. glacis | 26. bastion | 45. verbindingsloopgraaf |
| 8. bedekte weg | 27. dubbele tenaille | 46. naderingsloopgraaf |
| 9. contrescarp | 28. wapenplaats | 47. batterij (schematisch aangeduid) |
| 10. gracht | 29. bedekte weg | 48. palissade (voor top van het glacis) |
| 11. cunette | 30. contre-garde | 49. zandzakken (om op de hoeken van ingravingen te leggen) |
| 12. escarp | 31. stadswal | 50. fascinebank |
| 13. berm | 32. tenaille | 51. schanskorf (gevuld met aarde) |
| 14. buitentaluud | 33. papenmuis | 52. fascines |
| 15. plongée | 34. kroonwerk | 53. korven (te leggen op lage werken wanneer borstwering vernield is) |
| 16. banket | 35. courtine | |
| 17. walgang | 36. hoornwerk (met ravelijn ervoor) | |
| 18. binnentalud | 37. friese ruiter | |
| 19. glacis | 38. voelangels of kraacpoten (tegen paarden) | |

Fig. 8: Uit: Noortje de Roy van Zuydewijn, *Verschanste Schoonheid*, 1977.



Profiel of doorsnede over de wal, gracht, contrescarp, enz.

Een hexagoon of zeshoek, versterkt met allerlei soorten buitenwerken overeenkomstig de moderne methode van bevestiging, tezamen met de methode van de aanleg van naderingsloopgraven voor de inname als ook de namen en afbeeldingen van de instrumenten die daarbij gebruikt worden.



dominerend terreingedeelte te bezetten. Buitenwerken zowel als voorwerken zijn open werken, zodat de verdediger vanuit de wal in de werken kan vuren.

Tijdens de eerste helft van de 17e eeuw wordt het Oudnederlands stelsel toonaangevend voor de vestingbouw in Noord-Europa. Nederlandse ingenieurs dragen de kennis uit en buitenlandse komen het ter plaatse aanleren. We vinden dergelijke versterkingen in Duitsland, Scandinavië en tot in Polen. Door de drukke handelsactiviteiten van de Staten zijn er dergelijke forten te vinden in de kuststreken van de vier continenten. In ons land zijn er nog een aantal versterkingen van het Oudnederlands stelsel aanwezig, zoals de Forten Lillo en Liefkenshoek op de Schelde of Fort Nieuwedamme bij Nieuwpoort. Vlak over de grens vermelden we de omwallingen van Hulst, Sluis en Retranchement.

Rond het midden van de 17e eeuw worden de zwakheden inherent aan het Oudnederlands systeem: de onbektelede wallen, te kleine bastions en kwetsbare onderwal, alsook het starre vasthouden aan een zuiver meetkundig opzet, bekritiseerd door Hendrik Ruse (1624-1679). Hij vindt in de Republiek maar weinig gehoor. Na het "Rampjaar 1672" (Hollandse Oorlog) wordt de kritiek algemeen. Enkele Franse ingenieurs, geëmigreerde Hugenoten, introduceren in de Republiek de Franse vestingbouwkundige ideeën zoals grotere bastions en gebogen flanken.

Ook in de Zuidelijke Nederlanden wint de Franse School aan invloed.

De Franse School

In Frankrijk volgt men aanvankelijk de voorschriften van de Italiaanse School maar al snel zal een schare vestingbouwers er een eigen Franse School ontwikkelen. Zoals reeds gezegd bestaat de belangrijkste bijdrage ervan in het vergroten van de bastions waarvan de faces een overwegende rol krijgen bij het bestrijken van het voorterrein. Alle wallen zijn bekleed met muurwerk.

De tweede helft van de 17e eeuw is er voor ons land één van voortdurende oorlog met Frankrijk, waardoor een groot aantal Vlaamse en Henegouwse steden door de Fransen veroverd worden. De steden blijven jarenlang in hun handen en een aantal onder hen gaan definitief aan Frankrijk verloren. In al die steden zullen de Fransen vestingwerken uitvoeren. Ook in de Spaanse Nederlanden wordt er duchtig versterkt. Een aantal omwallingen wordt verbeterd of uitgebreid en Charleroi wordt als vestingstad opgericht.

Eind 17e eeuw leggen de Fransen continue linies aan in de IJzerstreek en tussen Leie en Schelde. Tijdens de Spaanse Successieoorlog legt het Twee-Kronenleger een linie aan van de zee tot aan de Maas: in Vlaanderen de Bedmarlinie, in Brabant de Brabantselinie genoemd.

Sprekend over de Franse School kunnen we natuurlijk niet voorbij aan Vauban (1633-1707). Tijdens zijn lange loopbaan als ingenieur bouwde hij 33 vestingen en versterkingen en verbeterde hij er meer dan 300.

Op het grondgebied van het huidige België bouwde of herbouwde Vauban volledig de vestingen Aat, Menen en het Fort de Knokke op de IJzer en verbeterde hij de vestingen Charleroi, Bergen, Veurne, Doornik, Ieper, Oudenaarde, Philippeville en Namen.

Van de Vaubanse werken in België zijn er, naast enkele sporen op het terrein, enkel de bastions van Ieper overgebleven. Van de linies bestaan er nog slechts enkele stukken zoals in het Stropersbos tussen St-Niklaas en Hulst.

De Nieuwnederlandse School

In 1685 verschijnt Menno, baron van Coehoorns (1641-1704) belangrijkste werk "Nieuwe Vestingbouw op een natte of lage Horisont". Hij kent de zwakke punten van de

Oudnederlandse vestingbouw maar bekritiseert ook de Franse manier: de gebrekkige ondersteuning van de bedekte weg vanuit de hoofdwal en de kwetsbaarheid van de (te hoge) bekledingsmuren. Hij zelf brengt een negental grondbeginselen naar voren waaraan de vestingbouw moet voldoen en die de kern uitmaken van de Nieuwnederlandse vestingbouw, die tot in de 19e eeuw bij onze Noorderburen van blijvende invloed is.

In ons land heeft Coehoorn enkel te Namen gewerkt; hij bouwt daar o.a. het Fort Oranje, maar daar is niets van overgebleven.

Van zijn werken in Nederland blijft alleen een ravelijn te Bergen-op-Zoom over.

Het verdere verloop

In de 17e eeuw worden er niet minder dan 50 Zuidnederlandse ingenieurs geïdentificeerd. Vermelden we hier Henry Janssens, Salomon van Es, Jean Boulangier en Georges Verboom die door een koninklijk patent als "Ingénieur du Roy" worden aangesteld. Laatstgenoemde geldt trouwens als stichter van het Spaanse Geniekorps.

In de 18e eeuw nemen de vestingbouwkundige activiteiten in ons land erg af. Jozef II laat daarenboven nog alle versterkingen, met uitzondering van Luxemburg en enkele forten en citadellen ontmantelen.

Ook tijdens de Franse overheersing wordt er maar weinig gebouwd, enkel te Antwerpen en te Oostende, o.a. Fort Napoleon.

Tijdens de Nederlandse periode wordt dan weer de zgn. Wellingtonbarrière opgericht, 19 vestingsteden gericht tegen Frankrijk.

Tijdens de Belgische periode worden die dan weer ontmanteld en wordt door Brialmont het Nationaal Reduit Antwerpen en de Kringstellingen Luik en Namen gebouwd, maar die zijn niet meer van het gebastioneerde type.

Het gebastioneerde systeem was trouwens verworpen tot een gecompliceerd, duur en moeilijk te verdedigen organisatie met samengestelde bastions, ingewikkelde ravelijnen, geretrancheerde wapenplaatsen, enz... Zoals de Fransen het tot hun schade zullen ondervinden tijdens de Frans-Duitse oorlog van 1870.

Besluit

Op twee eeuwen tijd ontwikkelde de vestingbouw zich van een toepassing van de bouwkunde tot een specialiteit die beoefend werd door hiertoe speciaal opgeleide ingenieurs.

De principes die voor deze kunst in de 17e eeuw golden, kunnen als volgt worden samengevat. Een versterking is een terreingedeelte dat wordt aangepast zodat het bezit ervan een belangrijk voordeel oplevert ten opzichte van de aanvaller. Op een gegeven terrein, met eigen reliëf, grondwaterstand en ondergrond, moeten er grachten worden gegraven en bouwwerken uit aarde en steen opgetrokken worden. De werken moeten stormvrij zijn, de verdediger beschermen en vooral een goede actie tegen de aanvaller mogelijk maken. Ze moeten mekaar wederzijds ondersteunen en ze worden trapsgewijze aangelegd. Aarde en metselwerk moet een stevig bouwsel vormen en al het metselwerk moet zo veel mogelijk onttrokken worden aan de actie van de vijandelijke artillerie. De uitgegraven aarde moet in volume overeenstemmen met de opgeworpen aarde, want aarde kan niet worden aan- of afgevoerd over afstanden groter dan een 100-tal meter.

De verschillende scholen, elk met hun sterke en zwakke punten, tonen aan dat er geen absoluut front bestaat: het is altijd een compromis van tegenstrijdige eigenschappen zoals trouwens de meeste aardse dingen!

2. Personeel en Materieel

Algemeen

In de 16e en 17e eeuw zijn de legers samengesteld uit huursoldaten, dikwijls afkomstig uit vreemde landen. De centrale overheid doet een beroep op militaire ondernemers die de troepen aanwerven. De officieren zijn dus niet alleen aanvoerders maar houden zich ook bezig met het beheer van hun regiment of compagnie, die een aardig kapitaal betekent.

De kapitein sluit op zijn beurt een contract af met de individuele soldaat voor een welbepaalde tijd en voorwaarde. De soldaat ontvangt hierbij logies en solde maar moet zelf instaan voor kleding, voedsel en wapens.

Het zgn. kommies - of munitiebrood ontvangt hij tegen betaling. Krijgt hij de wapens van zijn kapitein, dan moet hij die ook afbetalen, zodat er per soldaat een rekening-courant moet gehouden worden. Misbruiken zijn legio.

Slechts enkele eenheden dragen een uniform, de andere behelpen zich met een gekleurde sluier of sjerp.

Aanzetten tot een nationaal leger vinden we in de 16e eeuw in Spanje en in de 17e eeuw in Frankrijk, waar we onder Lodewijk XIV beroepsmilitairen vinden in dienst van de vorst. Bij gebrek aan voldoende vrijwilligers wordt in 1688 aldaar overgegaan tot de instelling van een militieplicht voor het bemannen van vestingen en forten.

Staande eenheden vinden we in de 16e eeuw alleen bij de infanterie en de cavalerie. Deze laatste heeft maar weinig te maken met de belegeringsoorlog.

Infanterie

In de Zuidelijke Nederlanden vormen de Spaanse tercios (3.000 man verdeeld in bataljons van 500 man) de ruggegraat van het leger, alhoewel de Spanjaarden nooit meer dan 20% van de effectieven uitmaakten, in de 17e eeuw nog minder.

Verder zijn er Waalse, Hoogduitse, Nederduitse, Italiaanse maar ook Engelse, Schotse, Ierse en Bourgondische eenheden.

De infanterie wordt ingedeeld in regimenten en compagnies. Die laatsten tellen aanvankelijk 250 man maar zullen met de tijd verminderd worden tot een 50-tal soldaten.

Tot op het einde van de 17e eeuw zijn er in de compagnies zowel piekeniers als schutters. De piek verdwijnt tussen 1689 en 1704 en wordt vervangen door de hulsbajonet.

In 1690 wordt in het Staatse leger het lonslotgeweer vervangen door het vuursteen-geweer; in 1702 geschiedt hetzelfde in het Frans leger. In 1692 is een Franse infanteriecompagnie samengesteld uit 10 piekeniers, 11 fuseliers (vuursteengeweer) en 21 musketiers (lonslotgeweer).

De doeltreffende dracht van een gericht schot bedraagt maar een 50-tal meter zodat er vooral in salvo's wordt gevuld en dit tot op een maximum van 200m.

Voor de verdediging van de vestingen komen er walbussen ter beschikking, overmaatse geweren waarvan de haak ergens wordt achtergehaakt om de afvuurschok op te vangen. Met dit wapen worden salvo's afgevuurd, tot op 300m wat dan ook de maximum lengte van de defensielijnen in de vestingen wordt geacht.

Op de wallen en in de loopgrachten rekent men voor een vuurlijn op ongeveer drie schutters per lopende meter. De beste schutters staan op het schietbanket, terwijl de andere twee de geweren laden en doorgeven.

De grenadiers, specialisten voor het gevecht om de bedekte weg en de bres, werpen granaten, holle met buskruit geladen projectielen, waarvan de lont eerst moet aangestoken worden.

Artillerie

De artillerie is geconcentreerd in enkele grote arsenalen. In de Zuidelijke Nederlanden, is dit het Groot Arsenaal van Mechelen. Tijdens een veldtocht of een belegering levert dit het nodige materieel en specialistisch personeel. Verschillende steden hebben ook hun eigen artillerie, maar die hangt ook af van Mechelen.

Staannde artillerie-eenheden verschijnen maar laat op het toneel. In Frankrijk ontstaat in 1671 een "Régiment des Fusiliers du Roy", belast met het beveiligen en bedienen der artilleriestukken en in 1684 een "Régiment Royal des Bombardiers" voor het bedienen van de mortieren. Beide onderdelen worden samengebracht in het "Régiment Royal Artillerie" opgericht in 1693.

In de Staten ontstaan er in 1677 staande compagnies bombardiers. Dit gespecialiseerd personeel, enkele manschappen per stuk, moet met infanteristen aangevuld worden om een stukploeg te vormen.

Het vervoer van de kanonnen en de munitie zal in vele legers tot in het begin van de 19e eeuw een "burgerlijke" aangelegenheid blijven met gehuurde of opgeëiste voertuigen en paarden.

Op artilleristisch gebied staan in de 17e eeuw de Zweden en de Republiek vooraan; op het einde van de eeuw wordt die rol overgenomen door Frankrijk.

De artillerie is uitgerust met kanonnen, houwitsers en mortieren. Het meest gebruikte wapen is het kanon, meestal uit brons gegoten, met een lange loop en staande op een houten affuit dat de afvuurschok opvangt door achteruit te lopen. Het kanon vuurt een volle gietijzeren kogel af waarvan het gewicht in pond ook het kaliber van het wapen uitdrukt. Verder zijn er kartetsen (schrootbussen) om tegen de infanterie te gebruiken.

Bij een belegering worden de kanonnen opgesteld in aarden batterijen, die vooral tot doel hebben de verdedigingsartillerie op de wallen buiten gebruik te stellen en beklimbare bressen te schieten in de wallen (zie fig. 9). Hiertoe zijn zware kalibers nodig.

Tijdens de tweede helft van de 17e eeuw vindt Vauban het ricochetvuur uit (zie fig. 10). Batterijen opgesteld in het verlengde van de facen van ravelijnen en bastions, vuren met een kleine lading hun projectielen juist boven de borstwering. De kogels komen neer op de walgang en springen enkele malen omhoog waarbij ze al snel de houten affuiten van de verdedigingsartillerie vernielen. Om een face van 100m en bewapend met 20 kanonnen het zwijgen op te leggen, volstaan enkele ricochetstukken. Andere stukken enfileren de bedekte weg, vernielen er de palissades en verjagen de verdedigers. Om die ricochetschoten tegen te gaan worden traversen opgeworpen, aarden hopen die de wallen zijdelings beschermen maar ook veel plaats innemen.

De verdedigers stellen hun kanonnen, beschermd door een borstwering, op de wallen op. De stukken vuren ofwel door in de borstwering uitgespaarde schietgaten of "overbanks" over de borstwering heen. Ze trachten de naderingswerken van de aanvaller tegen te gaan en gaan het vuurgevecht aan met de batterijen (zie fig. 11).

Bij de kanonnen bestaan er een groot aantal kalibers maar vanaf de 16e eeuw reeds tracht men die te beperken tot vier of zes. Voor elk kaliber bestaan er nog een groot aantal modellen met verschillende looplengte en wanddikte. Die modellen verschillen dan nog onderling in uitvoering volgens de gieterij waarvan ze afkomstig zijn. Elke affuit is een eenmalig stuk waarvan zelfs de wielen niet omwisselbaar zijn. In het begin van de 17e eeuw slaagt de Republiek er in vier kalibers van eenzelfde type te standaardiseren (48-, 24-, 12- en 6-

ponder) die zowel te land als ter zee worden gebruikt. De stukken staan op hun gestandaardiseerde affuit en gebruiken dezelfde voorwagen. Die standaardisatie vereenvoudigt in grote mate de bevoorrading.

Het gewicht van de belegeringstukken is erg groot. Het zwaarste Franse stuk, de 33-ponder, weegt samen met zijn affuit 8.420 pond, terwijl de Nederlandse 48-ponder 7.000 pond weegt. Met de tijd komt de 24-ponder (kaliber 15 cm) naar voren, als het beste compromis tussen uitwerking en mobiliteit en dit tot het verschijnen van het getrokken geschut in de 19e eeuw (zie fig. 12).

De praktische dracht van de stukken is nogal veranderlijk naargelang van de bron. In 1702 ontstaat de definitie van het vizierschot: de afstand waarop de miklijn langs de taps-toelopende loop en de kogelbaan mekaar kruisen. Bij een 24-ponder lag die afstand op 800 pas. De maximum dracht van een 24-ponder (bij 45°) bedroeg 5.000 pas, maar wegens het geringe weerstandsvermogen van het affuit was het niet mogelijk op die manier lang te blijven vuren, bovendien was ook de verspreiding bijzonder groot.

De vuurkadans van een zwaar kanon bedraagt een 10-tal schoten per uur; na 30 schoten is er een uur afkoeltijd nodig.

De kanonkogels worden tegengehouden door vijf meter aangestampte aarde.

Tijdens de tweede helft van de 17e eeuw stellen de Nederlanders houwitsers te werk. Het zijn kanonnen met een korte loop, die een met buskruit gevuld projectiel afvuren. De lont van dit projectiel en de voortdrijvende lading moeten afzonderlijk "met twee vuren" worden ontstoken, wat nogal eens aanleiding geeft tot problemen... De Engelsen zullen al snel dergelijke stukken in dienst nemen, maar de Fransen beschikken vóór 1720 niet over eigen houwitsers. Een typische Staatse houwitsers van 24-pond ijzer woog 1.000 kg en schoot zijn projectielen maximum 1.300m ver (zie fig. 13).

Mortieren zijn een typisch wapen voor de vestingoorlog. Hun zeer korte lopen vuren een met buskruit gevulde bom met een hoge kogelbaan over de dekkingen heen. Ze worden eveneens afgevuurd "met twee vuren". Een typische Franse 12 1/2" mortier werpt een bom van 130 pond maximum 2.400 voet ver (zie fig. 14). De spreiding van de inslagen is groot. De aanvaller kan mortieren met een redelijke kans van succes inzetten om de verdedigers in bastions of ravelijnen te treffen. Een gewelf van 80 cm, gedekt door twee meter aarde is bomvrij. Er zijn ook steenmortieren die stenen en allerlei schroot over een kleinere reikwijdte afvuren. In 1674 brengt Coehoorn de naar hem genaamde kleine handmortier in voege, een kaliber van 18, met een gewicht van 35 kg die een bom van 5 kg 700 pas ver werpt.

Voor een belegering moet de aanvaller over een belangrijk artilleriepark beschikken. Surirey de Saint-Remy stelt in 1697 dat voor een belegering van 30 dagen, de aanvaller moet kunnen beschikken over 110 kanonnen en 40 mortieren, verder de nodige projectielen, ongeveer 57 km lont en 350 ton buskruit.

Wat de verdediging betreft, moet een groot aantal vestingen permanent met artillerie worden uitgerust. Hier vinden we een beperkt aantal modellen maar die zijn meestal van een oud type. Een vesting moet over ongeveer 1.000 schoten per stuk beschikken. Een groot probleem vormt hierbij het veilig en droog opslaan en bewaren van het benodigde buskruit.

Ingenieurs, pioniers, schansgravers, sappeurs en mineurs

De ingenieurs bouwen niet alleen de vestingen, ze spelen ook een belangrijke rol in de vestingoorlog. Ze worden hiervoor ingedeeld in brigades van zes à acht ingenieurs en het is volgens hun richtlijnen dat de pioniers, de schansgravers, de sappeurs en de mineurs aan het werk worden gezet.

De pioniers waren oorspronkelijk soldaten die als grondwerker te werk gesteld werden, iets wat ze grondig verafschuwden en waarvoor men ze extra moest betalen.

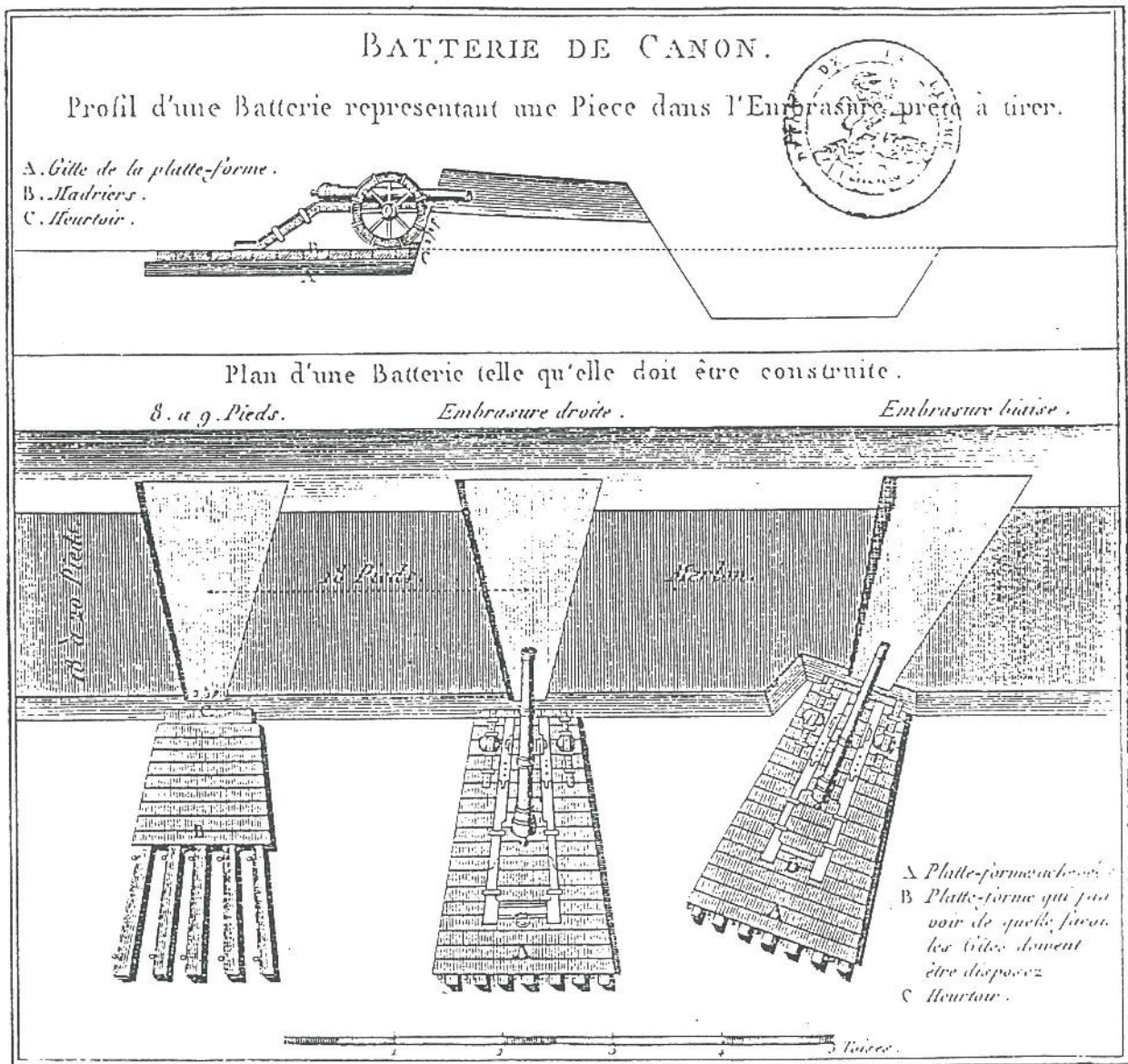


Fig. 9: Aarden batterij (uit Vauban, *Traité des Sièges et de l'attaque des Places*, uitgave 1829).

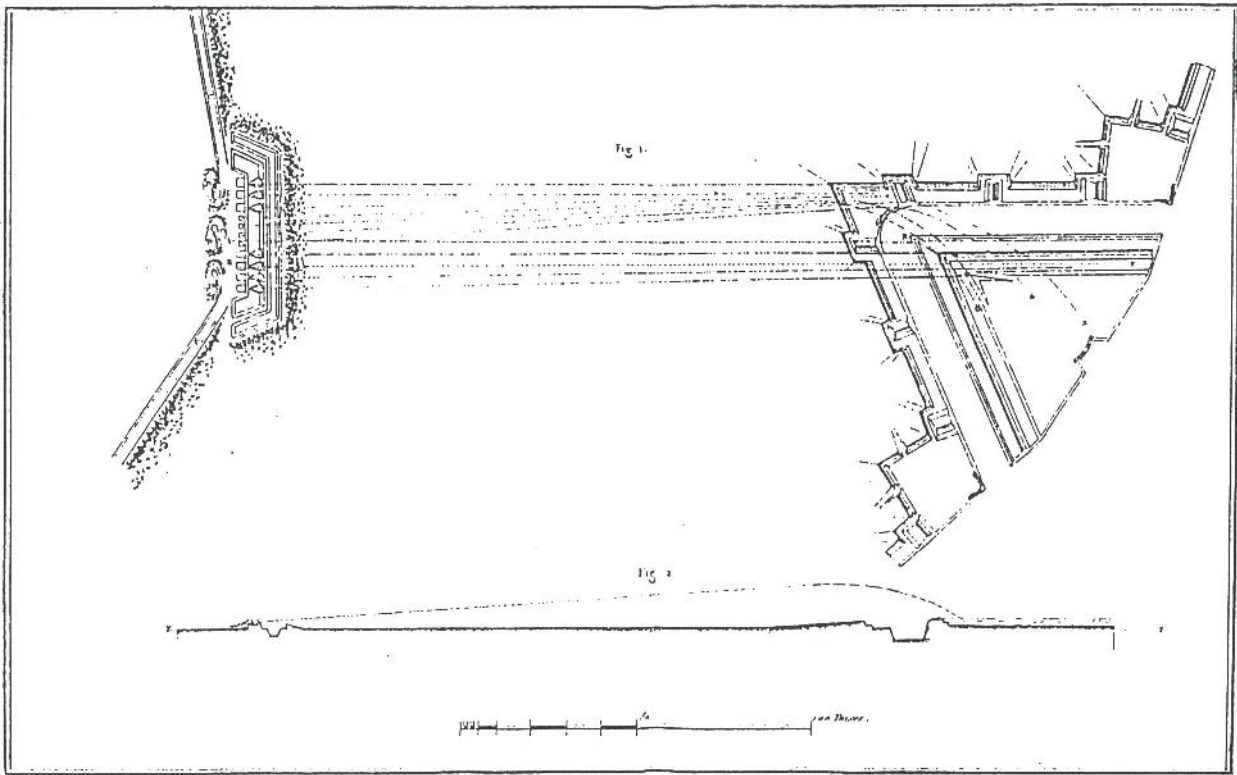


Fig. 10: Ricochet- en mortierbatterij tegen een ravelijn (uit: SURIREY DE SAINT-REMI, Mémoires d'artillerie, 1697).

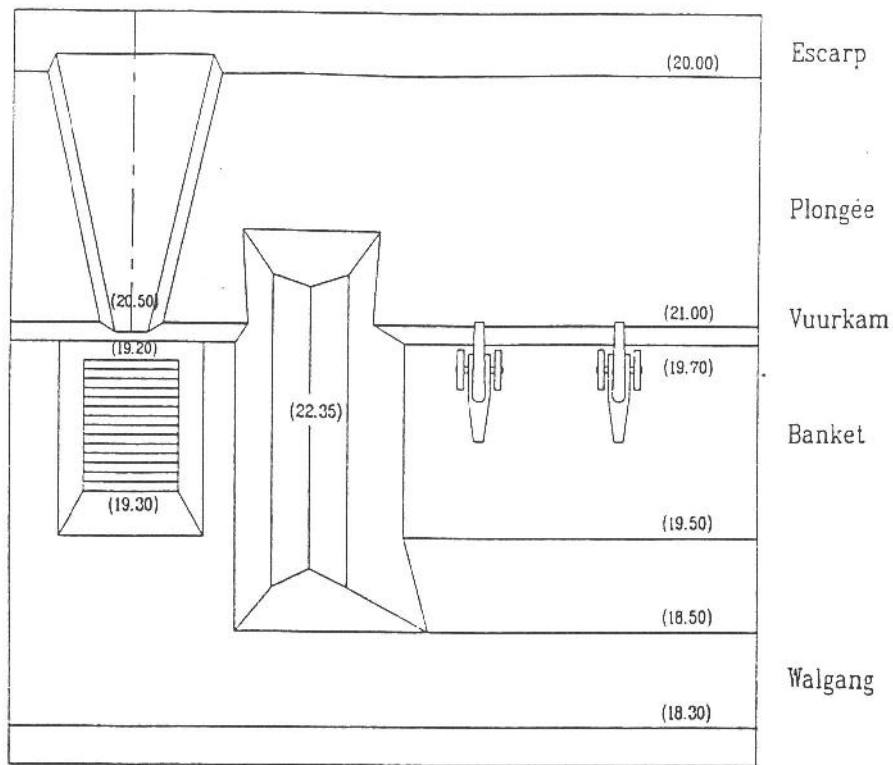


Fig. 11: Type-organisatie van een wal. Links een artillerieplatform en schietgat. Rechts vuren twee stukken overbanks. In het centrum een traverse (tekening J. Cannaeerts).

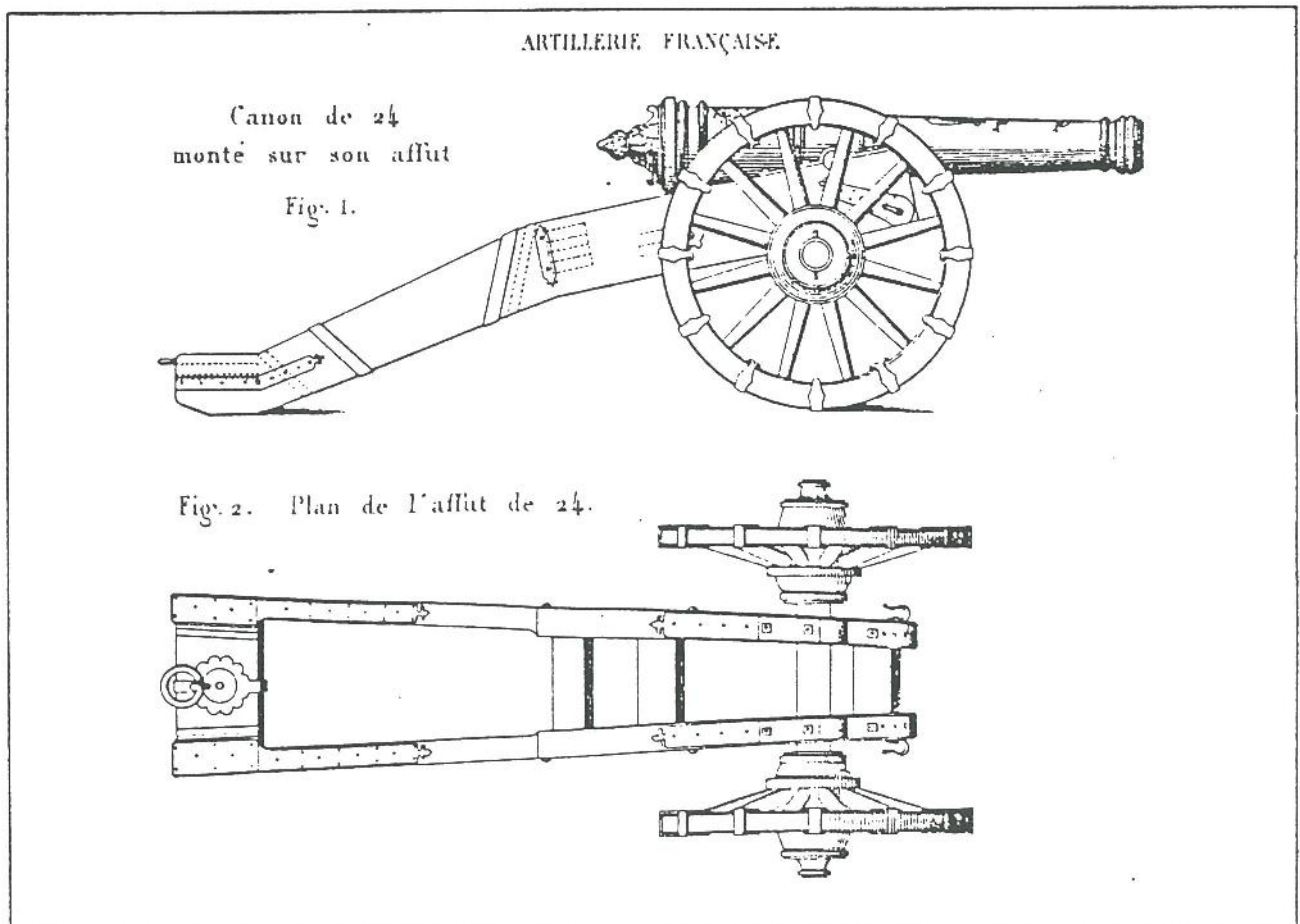


Fig. 12: Franse 24-ponder einde 17e eeuw (uit: FAVE, Etudes sur le passé et l'avenir de l'artillerie, 1863).

ARTILLERIE HOLLANDAISE.

Obusier et son affut.

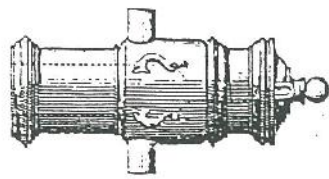


Fig. 1.

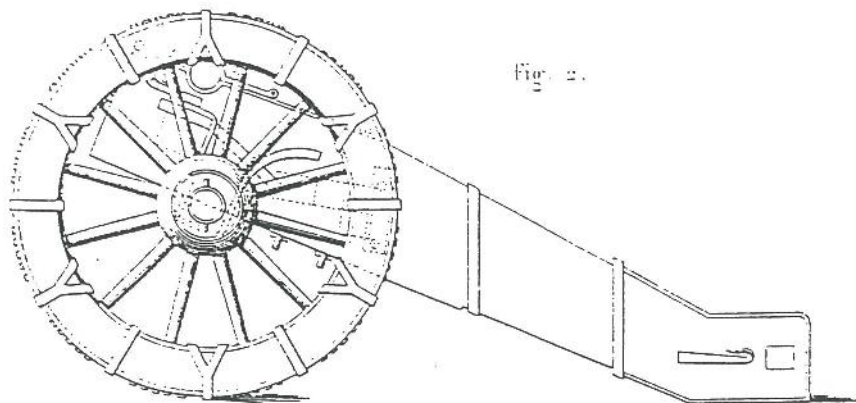


Fig. 2.

Fig. 13: Staatse houwitzer 24-pond ijzer einde 17e eeuw (uit: FAVE, o.c.)

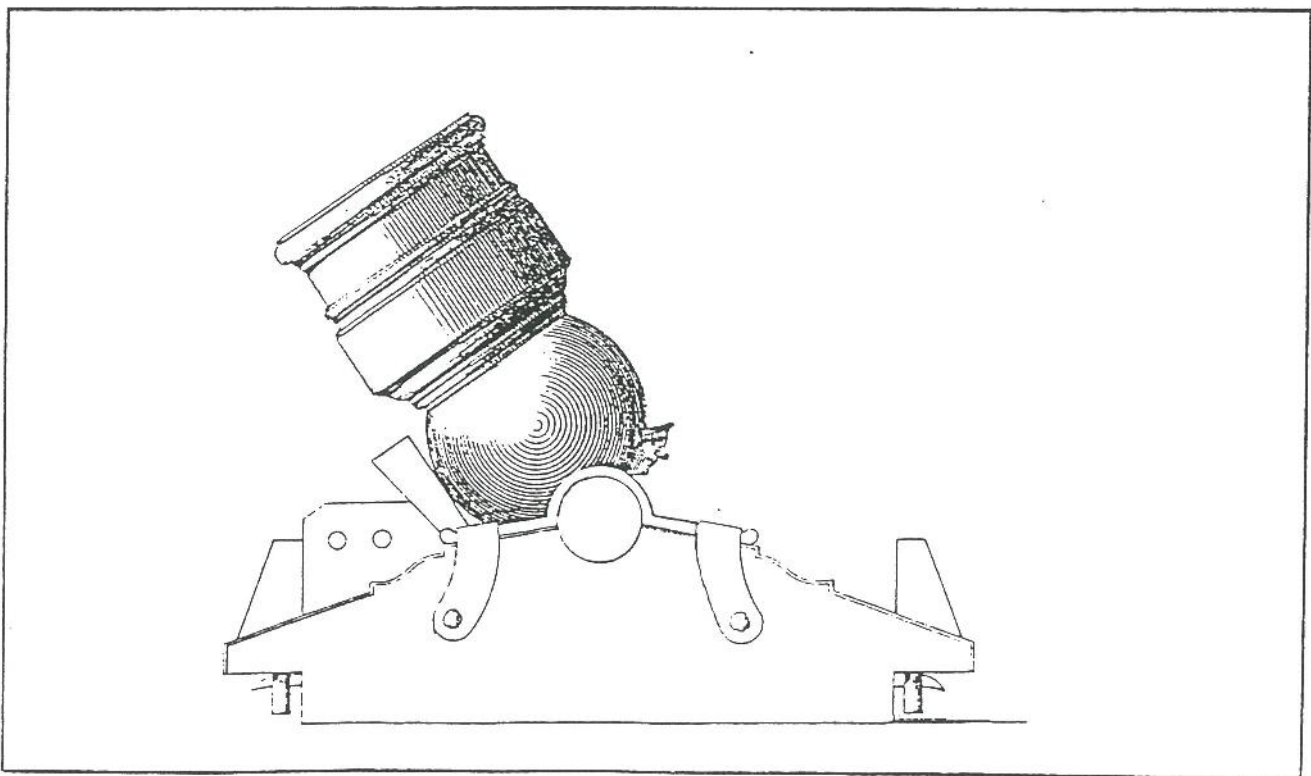


Fig. 14: Franse 12 1/2"-mortier einde 17e eeuw (uit: FAVE, o.c.)

De schansgravers, opgeëiste boeren, doen het groot grondverzet zoals het profileren van de wallen, het graven van de loopgrachten of het aanleggen van batterijen. In de 18e eeuw worden ze eveneens pioniers genoemd.

De sappeurs graven de sappen, loopgrachten die in zigzag de vesting benaderen, een uiterst gevaarlijk werkje.

De mineurs voeren de ondergrondse oorlog met mijngangen en buskruitmijnen.

Op het einde van de 17e eeuw worden sappeurs en mineurs ondergebracht in staande compagnies.

Bij een belegeringsoorlog wordt er rijkelijk een beroep gedaan op allerlei schansmateriaal, zoals balken, piketten, takkenbossen, schanskorven, zandzakken, enz.... De meeste bommen in en rond de vestingen worden dan ook de eerste slachtoffers.

De tros

Naast een artilleriepark moet de aanvaller ook over een belangrijk pionierpark en over genoeg bevoorrading kunnen beschikken om de belegering lang genoeg te kunnen volhouden.

Het transport van dit alles naar de belegeringsplaats stelt de aanvaller voor grote logistieke problemen: de lasten zijn zwaar en de wegen slecht.

Een paard trekt een rollende last van 1.500 kg over een goede weg; over een slechte weg rekent men drie paarden; zijn er flinke hellingen te nemen, vermenigvuldigt men het aantal paarden nogmaals met drie. De Staatse 48-ponder wordt getrokken door 30 paarden, de Franse 33-ponder door 25 paarden; zelfs een eenvoudige 12-ponder vraagt er 11. Het nodige transport, zo een 2 à 3.000 karren en hun voerlui worden opgeëist, later afgehuurd van burgerondernemers.

Het grootste probleem zijn de slechte wegen. Een fikse regenbui laat grote gedeeltes ervan in een moeras veranderen, zodat het weer de belegeringstrein dagenlang kon ophouden.

Per dag worden er slechts 15 à 20 km afgelegd, terwijl een trein van 3000 voertuigen op zichzelf reeds 40 km lang is.

Bij voorkeur vervoert men de tros en de bevoorradingen over een waterweg, vandaar ook het belang van de versterkingen op de waterwegen gelegen. Ook is het niet te verwonderen dat Fontaine de Legervaart laat graven en die zelfs doortrekt naar Fort St-Pol.

3. De belegeringsoorlog

Algemeen

Om in de vesting te kunnen binnendringen moet de aanvaller oprukken in een zone die onder het artillerievuur van de vesting ligt (ongeveer 800 m diep) en vervolgens onder die van de verdedigers van de bedekte weg (zo'n 200 m diep). Ze moeten de bedekte weg innemen, afdalen in de gracht en die overschrijden onder het flankerend vuur van de bastions.

Een dergelijke nadering kan alleen maar succes hebben bij volledige verrassing of wanneer bijvoorbeeld de natte grachten dichtgevroren zijn. Beklede wallen zijn echter stormvrij en er moet eerst een beklimbare bres worden geslagen door het artillerievuur of met een buskruitmijn.

De belegeraar is meestal verplicht systematisch te werk te gaan. Hij moet zijn nadering beschermen met veldwerken en de vijandelijke artillerie op de wallen neutraliseren. Is het metselwerk van de wallen goed gedefileerd zal hij zijn bresbatterijen ver naar voor, tot op de kam van de bedekte weg, moeten brengen.

Er wordt geacht dat de getalsterkte van de belegeraar tienmaal (met Vauban zes à zeven maal) die van de verdediger moet bedragen en minimum 20.000 man moet omvatten.

De belegering

In de 16e en 17e eeuw werd de belegering op verschillende manieren uitprobeerde. In onze gewesten zijn de baanbrekers Alva, Parma en Spinola aan de ene zijde en Maurits en Frederik-Hendrik aan de andere.

Het kampement en de parken van de belegeraar worden tegen uitvallen vanuit de vesting beschermd door een contravallatielinie uit veldwerken, terwijl een circumvallatielinie het ontzetten van de vesting van buitenaf moet verhinderen; oude begrippen die we bij Vegetius vinden maar die in 1572 door Alva voor het eerst opnieuw bij het beleg van Bergen werden toegepast.

De aanvalsartillerie werd in de 16e eeuw nog samengebracht in een "Generale Batterij" van een 30-tal zware stukken, opgesteld op een natuurlijke of kunstmatige hoogte op 400 à 600 pas van de vesting. Onder Frederik Hendrik werden er meerdere batterijen gebouwd om niet langer meer blootgesteld te zijn aan het geconcentreerde vuur van de vesting en werden bresbatterijen op 200 pas van de vesting opgesteld. Het naderen van de vesting geschiedde met loopgrachten of sappen, meestal in zigzag aangelegd en gericht tegen een enkel front. Een groot probleem vormden de uitvallen vanuit de vesting. Eens de sappen ver genoeg gevorderd, lag de contravallatielinie te ver af om de pioniers en sappeurs door het vuur te beschermen en om troepen tijdig te laten tussenkomen. De sappen moesten worden beveiligd door bijkomende veldwerken, stukken loopgracht loodrecht op de sappen of door bewapende veldschansen zoals Maurits er in 1604 voor Sluis zal bouwen (zie fig. 15).

Over het algemeen wordt aangenomen dat de Turken de uitvinders zijn van de zgn. parallellen, lange loopgrachten die evenwijdig lopen met de wallen en die door hen voor het eerst worden toegepast bij het beleg van Kandia. Vauban zal dergelijke parallellen toepassen bij het beleg van Maastricht in 1673.

Het bresschieten was dikwijls onvoldoende en dan moest de mineur een buskruitmijn ingraven aan de voet van de bekledingsmuur (zie fig. 16).

Veel goed voorbereide belegeringen eisten een groot aantal slachtoffers in de rangen van de aanvaller en bereikten toch hun doel niet.

Vauban zal, gestoeld op zijn grote ondervinding - hijzelf leidde 53 succesvolle belegeringen - een systematische aanvalsmethode op punt stellen, die later zijn naam zal krijgen. Drie jaar voor zijn dood schrijft hij zijn "Mémoire sur l'attaque des places". In de 18e eeuw wordt het herhaalde malen uitgegeven. Bekijken we even het verloop van de Vaubanse aanvalsmethode.

Vauban kiest natuurlijk het zwakste vestingfront voor zijn aanvallen uit, maar zijn aanvalsfrent omvat ook de nevenliggende vestingfronten, zodat de verdediger zijn middelen moet verdelen (zie fig. 17).

Binnen de doeltreffende dracht van de artillerie op zo wat 500 m van de vesting, graven de pioniers op een nacht een loopgracht, een *eerste parallel* (AA) (door Vauban "Wapenplaats" genoemd), voldoende om er de loopgrachtwacht onder te brengen. Die parallel wordt bij dag uitgebouwd tot ze drie meter breed is en vormt dan een verdedigingslijn voor de infanterie, een hindernis voor de vijandelijke cavalerie en een aanvoerweg voor materieel en

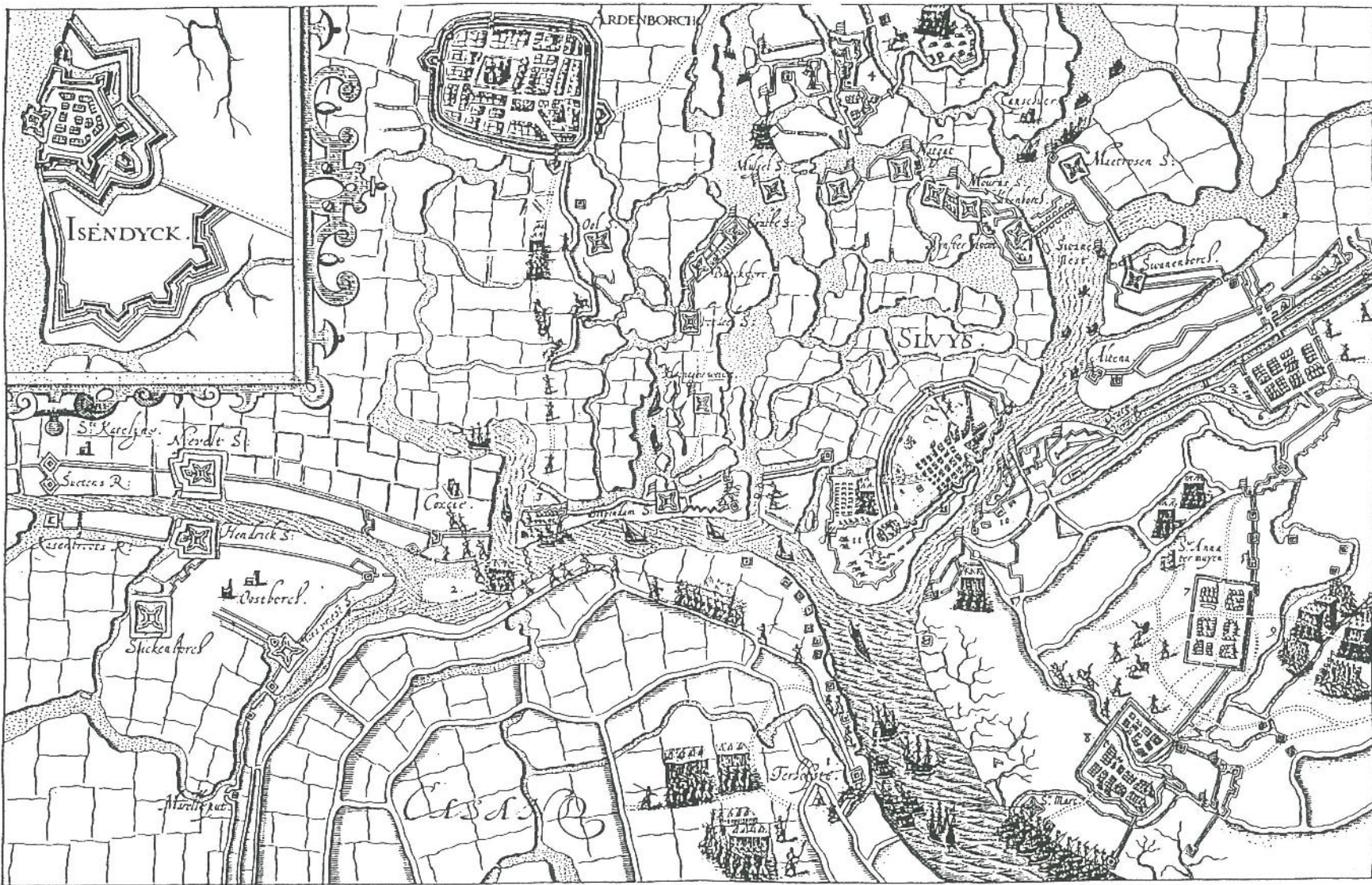


Fig. 15: De belegering van Sluis in 1604 (uit: ORLERS & HAESTENS, Den Nassauschen Lauren-Crans, 1610).

1. Sijn Excell. het eylant Casant inghenomen hebbende, heeft uyt dese Battery ende Oorloch-schepen een Schans aende ander zijde (genaemt Marcus)dapperlick doen beschie-ten, als of hy metghewelt die selfe hadde willen wechnemen, ende zijn crijfvolck aen landt brenghen.
2. Sant-plate, daer over zijn Excell. onder tuf-schen by nacht ende leech water op Coxice

3. T'quartier van Colonnell Dort, ende passe naer Ardenburch.
4. ghecomen, ende een schantse genaemt Ca-telina, dadelijck inghenomen heeft: hem voorts begevende naer die sorten Philippus, Isendijck, die stadt Ardenburch ende Mid-delburch; alle die welke hy in corten tijdt oock verovert heeft.

4. T'quartier vande Heer vander Noot, ghe-naemt Nieu Isendijck.
5. Het legher vanden Aerts-Hartoch ontrent Lapschuyter.
6. T'quartier van Graeff Ernst.
7. T'quartier van Graeff Wilm van Nassau.
8. T'quartier van zijn Excell.
9. Aencomste des Vyandts, op't quartier van Graeff Wilm, niet 3000. man te voet, ende

2000. te paert, meynende hier door te bo-ren, ende de Stadt te ontfetten: t'welcke hem faclierende, wederomme te rug is ghe-trocken.
10. Loop-graven ende Bateriaen onder die Stat.
11. Buyten-werken, daer inne die soldaten van der Stadt geduyrende het bele, gheloeicert waren.

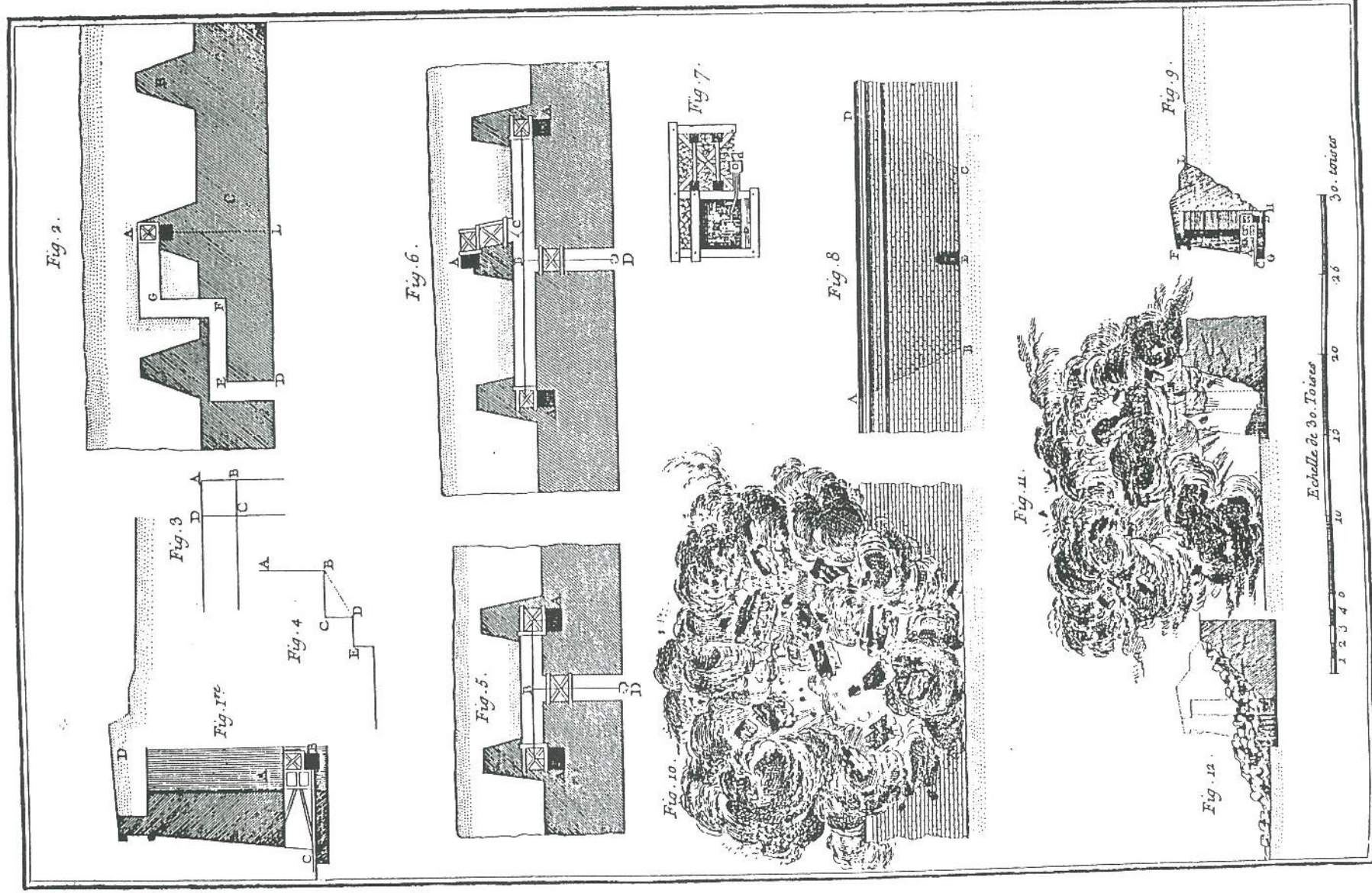


Fig. 16: Slaan van een bres met een buskruitmijn (met een, twee of drie kamers) (uit VAUBAN, *Traité des mines*, uitgave 1742).

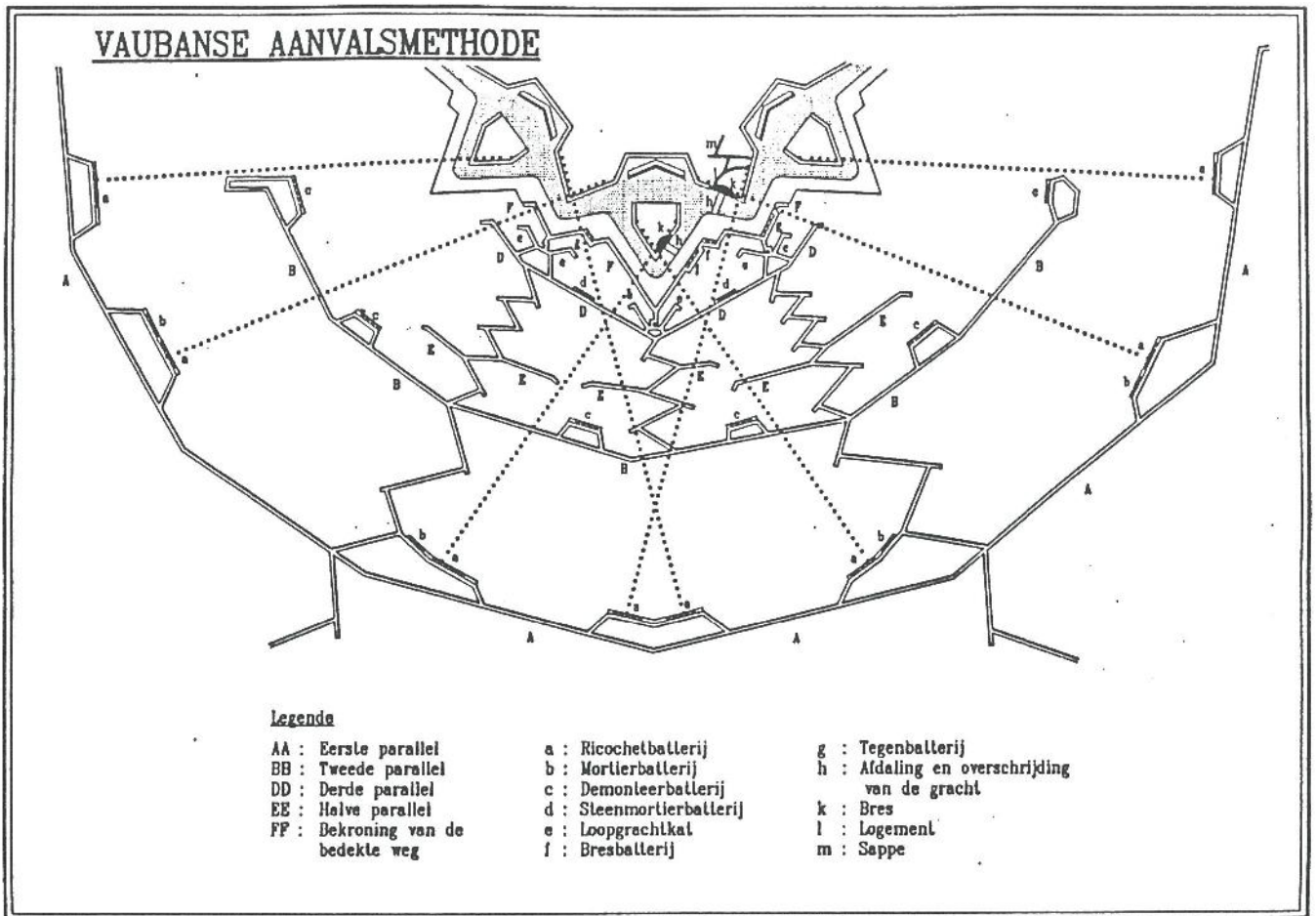


Fig. 17: Vaubanse aanvalsmethode (tekening J. Cannaeerts).

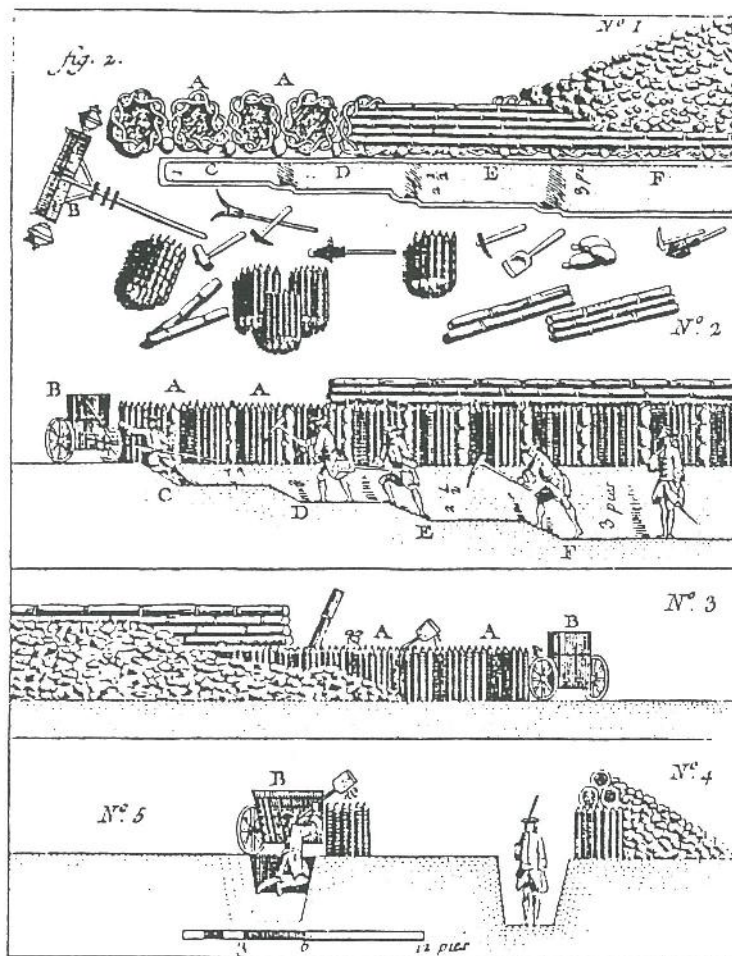


Fig. 18: Graven van een sappe (uit: VAUBAN, traité des Sièges et l'attaque des Places, uitgave 1829)

- nr. 1: plan van een sappehoofd
- A: Schanskorf
- B: Blinde op wielen (Mantelet)
- C: Werkplaats sappeur nr. 1
- D: Idem nr. 2
- E: Idem nr. 3
- F: Idem nr. 4
- nr. 2: zijzicht
- nr. 3: vooraanzicht
- nr. 4: doorsnede van een sappe

personeel. Vòòr de parallel worden de batterijen aangelegd: *ricochetbatterijen* (a), in het verlengde van de facen van ravelijnen en bastions en *mortierbatterijen* (b).

Vanuit die eerste parallel vorderen de sappeurs met volle sappen in zigzag naar de vesting toe, bij voorkeur op de saillantten van bastions en ravelijnen omdat daar het minste verdedigingsgeschut staat (fig. 18).

300 m voor de eerste parallel graven de pioniers de *tweede parallel* (BB), op dezelfde manier als de eerste. De batterijen die hier aangelegd worden, zijn meestal *demonteerbatterijen* (d) die de schietgaten op de wallen onder vuur nemen.

Opnieuw vorderen de sappeurs. Aan de voet van het glacis graven ze de *derde parallel* (DD). Zo nodig worden er halverwege nog *halve parallellen* (EE) gegraven. Er worden ook *steenmortierbatterijen* (d) opgesteld.

Vanuit de derde parallel wordt de bedekte weg veroverd, ofwel door een rechtstreekse bestorming ofwel moeten de verdedigers er eerst uit verjaagd worden door het aanleggen van *loopgrachtkatten* (e) (zie fig. 19).

Eens zover, volgt de *bekroning van de bedekte weg* (FF) en het bouwen van *bresbatterijen* (f) en *tegenbatterijen* (g). Die laatste moeten het vuur in de flanken van de bastions uitdoven.

Eerst wordt het ravelijn aangepakt. Terwijl de bresbatterijen aan het werk gaan, voert men de afdaling in de gracht uit, ofwel door een galerij achter de contrescarp, ofwel in open lucht (zie fig. 20).

De *grachtovergang* (h) bij droge grachten gebeurt met een sappe, bij natte grachten wordt een dam aangelegd door middel van verzwaarde takkenbossen. De *bres* (k) wordt door bestorming veroverd maar meestal hebben de verdedigers het ravelijn dan reeds opgegeven.

Intussen vorderen ook de werken tegen een bastion. Van zodra daar een beklimbare bres (k) ingeschoten is, volgt meestal de overgave van de vesting. Beschikt het bastion nog over een inwendig retranchement, kan de verdediger nog even standhouden. De aanvaller graaft dan een *logement* (l) in het bastion en vertrekt van daaruit met een *sappe* (m) naar het retranchement met de bedoeling die op te blazen.

Tot zo ver de theorie, toepasbaar op een regelmatige plaats, en op een goed toegankelijk terrein, maar dit zijn uitzonderingen... Meestal moet ze toegepast worden op een onregelmatige vesting, op een terrein met een eigen reliëf, hindernissen en dekkingen en daar zit de eigenlijke kunst van de ingenieur.

De verdediging

De verdediger kan zich enkel tot doel stellen de belegering zo lang mogelijk te rekken door het de aanvaller zo moeilijk mogelijk te maken, door te wachten op diens aftocht of op een ontzetting.

Voor de verdediger komt het er eerst en vooral op aan over een groot genoeg garnizoen te beschikken, voldoende artillerie en bevoorrading.

Vauban, die eigenaardig genoeg slechts eenmaal in een belegerde stad had verbleven, stelt in zijn "Traité de la défense des places" dat een vesting over 600 verdedigers per bastion moet beschikken. Een vesting met 12 bastions moet verder over 120 stukken geschut met 400 schoten elk kunnen beschikken alsook over 120 walbussen en 60 mortieren; cijfers die niet altijd werden bereikt...

Van zodra een belegering zich aftekent, moeten er heel wat werken worden uitgevoerd. De bedekte weg moet gepalissadeerd worden en de wapenplaatsen uitgerust met houten blokhuisen. De wallen worden onder profiel gebracht en bomvrije schuilplaatsen, met een bedekking van balken en aarde gebouwd. Men voorziet zich van pioniersmateriaal allerhande.

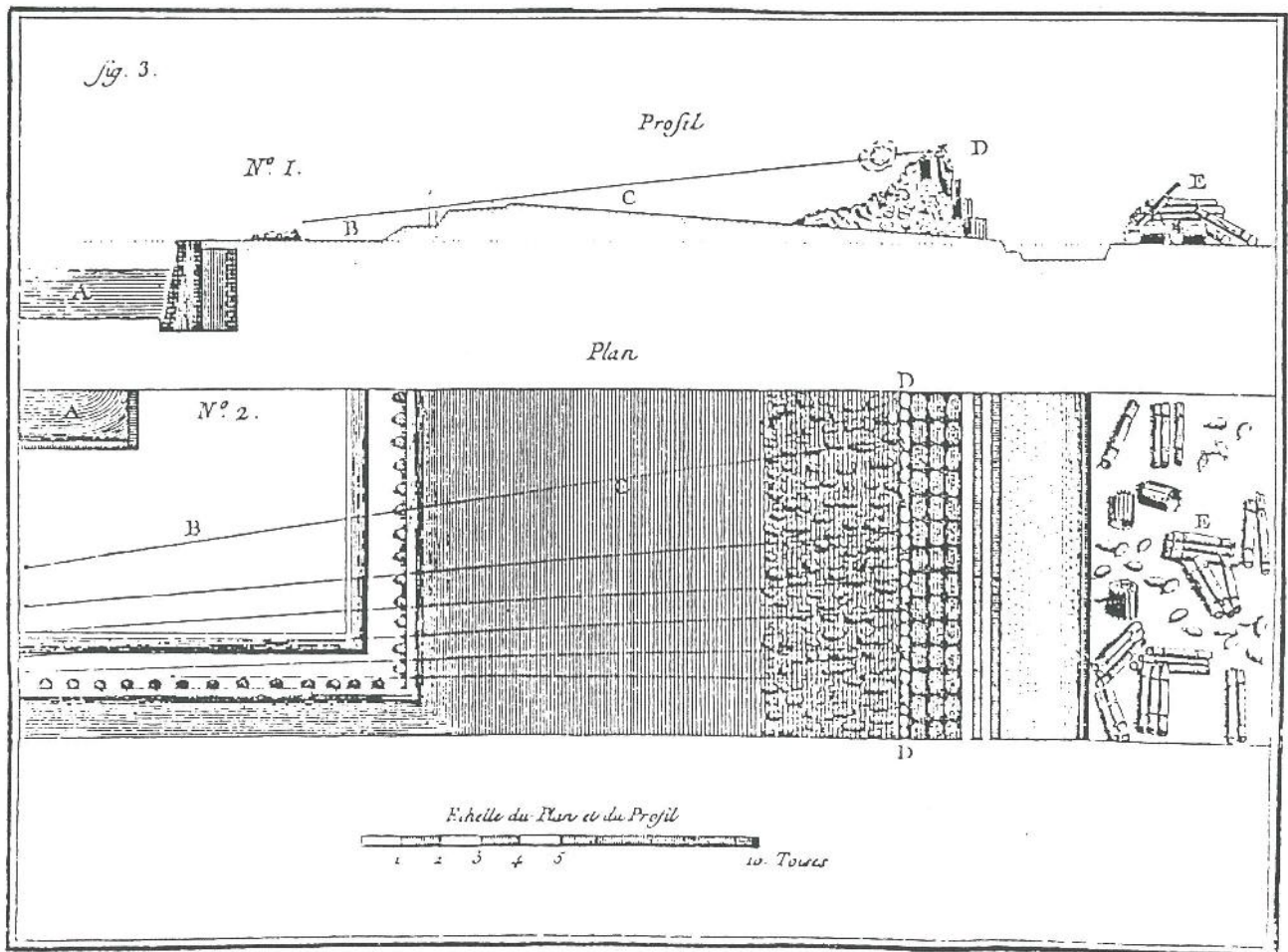


Fig. 19: Loopgrachtkat (Uit: VAUBAN, o.c.)

- A: gracht;
- B: bedekte weg;
- C: glacis;
- D: loopgrachtkat;
- E: materiaal

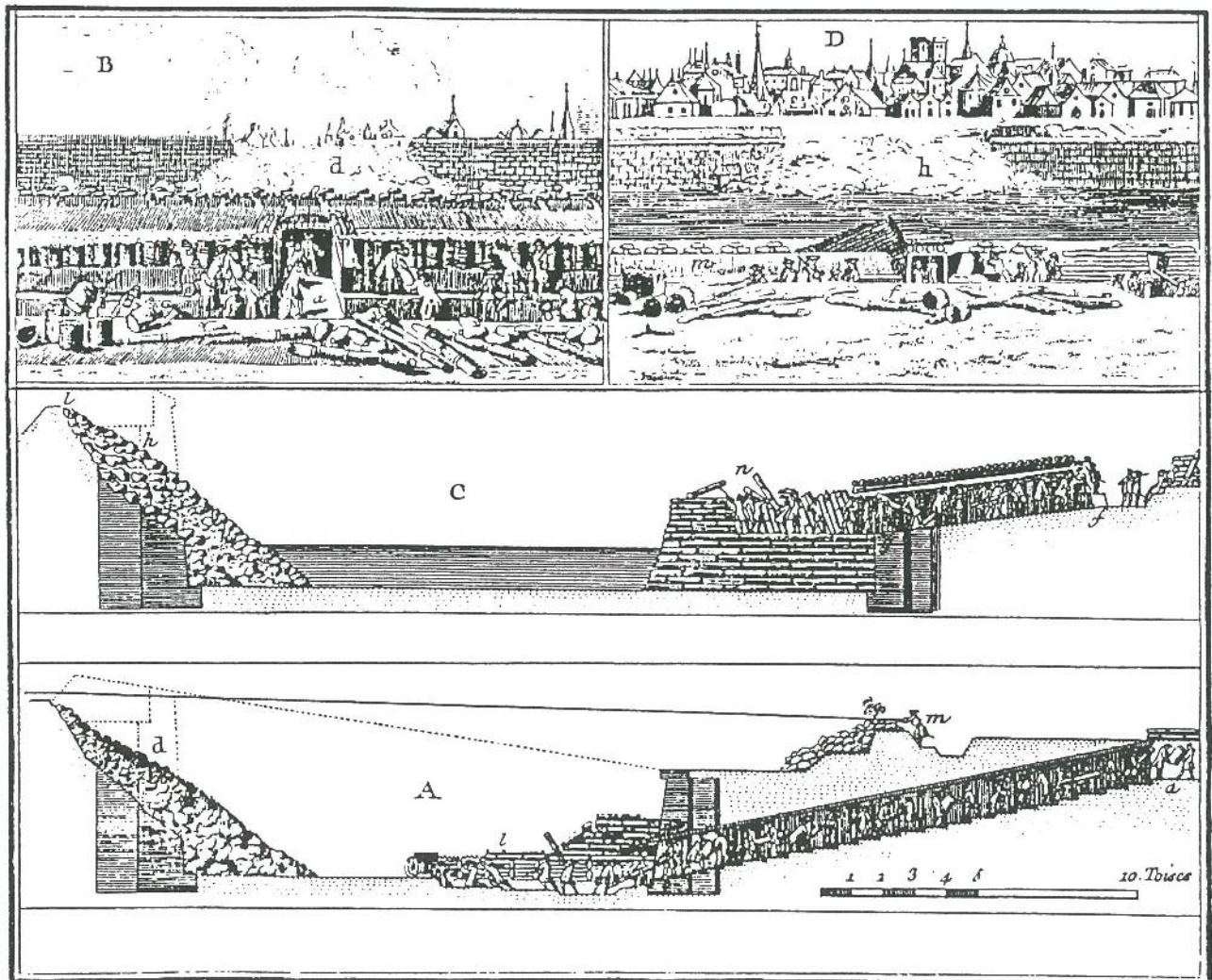


Fig. 20: Afdaling en overschrijding van de gracht (Uit: VAUBAN, o.c.)

A: Afdaling in de gracht d.m.v. een galerij en overschrijding van een droge gracht door een sappe. (d: bres, l: sappe, m: bekroning bedekte weg, a: ingang);

B: Ingang van de afdaling;

C: Afdaling in de gracht in open lucht en overschrijding van een natte gracht op een dijk van verzwaarde takkenbossen (f-g: afdaling, n: dijk, h: bras);

D: Ingang van de afdaling.

Wanneer de belegeringswerken starten, verlicht de verdediger het terrein met vuurpotten afgeschoten door de artillerie. Vlak voor dageraad waagt hij een uitval om de pioniers te verjagen en zo mogelijk de parallel te dempen.

De volgende dagen en nachten tracht hij door artillerievuur de bouw van de batterijen te vertragen. Eens de batterijen op de eerste parallel opgesteld, verliest de verdediger al snel zijn vuuroverwicht, omdat zijn artillerie ten prooi valt aan het ricochetvuur. De spreiding van de mortierbommen speelt in het nadeel van de verdediger. De naderingswerken van de aanvaller zijn lineair, terwijl de vesting één groot doel vormt. Het vuur van de aanvaller convergeert van alle zijde en vindt wel altijd een doel.

Eens het merendeel van zijn artillerie uitgeschakeld, beschikt de verdediger nog slechts over zijn infanterie om de vesting te verdedigen. Zo ontstond het aforisme: "Een vesting wordt veroverd door de artillerie en verdedigd door het geweer". Grote uitvallen zijn niet meer mogelijk en slechts kleine groepen worden ingezet om de sappeurs aan te vallen.

Wanneer de sappeurs het glacis bereiken, brengt de verdediger - indien hij er over beschikt - er buskruitmijnen tot ontploffing. Met de tot nu toe beschermde stukken in de flanken van de bastions tracht hij de constructie van de bresbatterijen te vertragen.

Eens de plaats van de bres vast staat, werkt de verdediger dag en nacht om er achter een inwendig retranchement op te werpen. Bij droge grachten is het de verdediger mogelijk door uitvallen, waarbij ook cavalerie kan ingezet worden, de grachtovergang te storen. Bij natte grachten tracht hij door het openen en sluiten van de sluizen de grachtovergang te bemoeilijken of de voet van de bres uit te spoelen. De bres zelf kan worden verdedigd met granaten en door het omlaag werpen van allerlei projectielen zoals brandende takkenbossen. Er is dan ook nog eventueel het inwendig retranchement... maar zover komt het meestal niet. Het garnizoen is nu flink uitgedund door verliezen, ziekte en desertie, essentiële bevoorradingen beginnen te ontbreken, het moreel is laag en de burgerbevolking - bevreesd voor plundering - dringt aan op een overgave. Is er geen uitzicht meer op een snelle ontzetting, laat de gouverneur de chamade slaan en tracht hij de vesting onder zo voordelig mogelijke voorwaarden te laten capituleren.

In de 16e eeuw werden de verdedigers dikwijls over de kling gejaagd zo ze het gewaagd hadden weerstand te bieden tot de aanvaller zijn zware artillerie ter plaatse had gebracht. Werd in de 17e eeuw de vesting met moed verdedigd, voorziet de capitulatie eervolle voorwaarden voor de aftocht van de verdedigers: "... Cavalerie, Infanterie, et Dragons à cheval et à pied, sortiront de la Place avec armes, bagages et leurs effets, tambours battants et enseignes déployées, balle en bouche, mesche allumée aux deux bouts... l'Infanterie pourra sortir par la brèche..."

Door zijn aanvalsmethode laat Vauban de balans in het voordeel van de aanvaller doorslaan: "place attaquée, place prise". Zijn aanvalsmethode blijft als reguliere methode in voege - zij het met wijzigingen - tot WO I en wordt voor het laatst toegepast bij de belegering van Port Arthur in 1904.