

Dimensionering van de verloren oostelijke objecten van het kasteel van Medemblik

**Een mogelijke oplossing van een vraagstuk
door middel van grafisch-meetekundige
technieken**

Door ing. Ben Dijkhuis



Dimensionering van de verloren oostelijke objecten van het kasteel van Medemblik

Een mogelijke oplossing van een vraagstuk door middel van grafisch-meetekundige technieken

INHOUD

| | |
|--|-------|
| Inleiding | 3 |
| Grote veranderingen in een notendop | 5 |
| Inzake de oostelijke torens | 5 |
| Methodologie | 6 |
| Foutendiscussie | 9 |
| • <i>Foutenmarges bij opmeting</i> | 9 |
| • <i>Systematische fouten</i> | 9 |
| De Gevangenistoren | 10 |
| • <i>Inzake de opmeting</i> | 10 |
| • <i>Reconstructie naar de huidige tijd?</i> | |
| <i>Ongemakkelijke discrepanties</i> | 11 |
| • <i>Het vervolg</i> | 14 |
| Het Oude Poorthuis | 14 |
| • <i>Opmeting van de hoogte</i> | 14 |
| • <i>Opmeting van de zijden</i> | 15 |
| De Monnikentoren | 17 |
| • <i>Meting via perspectiefprojectie</i> | 17 |
| • <i>Zichtlijnenanalyse</i> | 18 |
| • <i>Schatting door vergelijking met andere afbeeldingen van het kasteel</i> | 22 |
| • <i>Schatting door vergelijking van de Monnikentoren met de Grote Bottelarijtoren</i> | 22 |
| • <i>Met betrekking tot de uitkomsten</i> | 23 |
| De hoogte van de weermuurrestanten | 23 |
| Discussie | 23 |
| Conclusie | 24 |
| | |
| Annotaties, bronnen en literatuur | 26 |
| Verantwoording afbeeldingen | 27 |
| | |
| Appendix 1 (Excel-sheets) | 29-45 |
| Appendix 2 (Historische profieltekeningen) | 47-51 |

INLEIDING

Van het oorspronkelijke 13^{de} eeuwse kasteel in het West-Friese stadje Medemblik, dat beter bekend staat als kasteel Radboud, is slechts een beperkt deel bewaard gebleven. Zo zijn van de drie oorspronkelijke oostelijke torens alle sporen, in de huidige tijd, volledig uitgewist. Alleen het hedendaagse straatwerk op het kasteelterrein, herinnert nog aan deze objecten, alhoewel hier sprake is van een reconstructie, die grotendeels op gissingen is gebaseerd.

De enige echte beschikbare gegevens van deze torens zijn summier en louter te achterhalen aan de hand van historische afbeeldingen, alsmede enkele oude plattegrondtekeningen, waarop nog slechts twee van de drie torens zijn afgebeeld. Rond het einde van de eerste helft van de 19^{de} eeuw zijn deze twee nog overgebleven torens met funderingen en al gesloopt.

De bovengenoemde feiten leveren een uitdagende onderzoeksvraag op. Namelijk, of het mogelijk is om, ondanks de genoemde beperkingen, voldoende data te genereren en van daaruit een reconstructie te maken voor de afmetingen van de bovengenoemde objecten.

Analyse op grafisch-meetekundige basis, geven mogelijk een redelijk betrouwbaar antwoord op deze vraag.

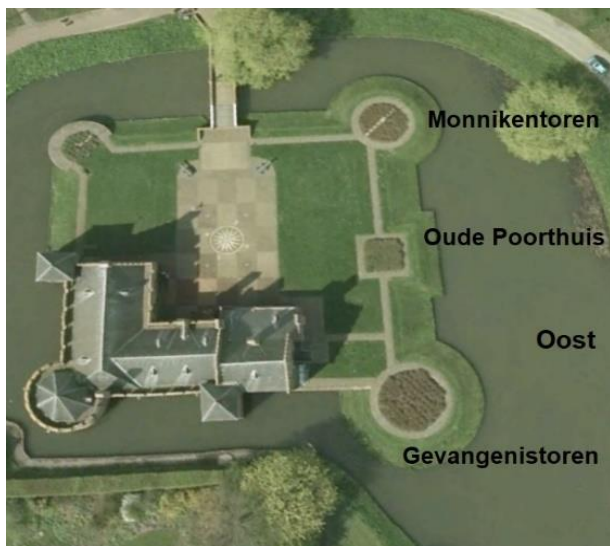
Ben Dijkhuis

*Medemblik,
April 2018*

Dimensionering van de verloren oostelijke objecten van het kasteel van Medemblik

Grote veranderingen in een notendop

In het algemeen is het geaccepteerd dat het kasteel van Medemblik, ten tijde van de middeleeuwen, een vrijwel vierkant grondplan bezat. Het slot was daarbij grotendeels omgeven door een weermuur ('chemin de ronde'), en voorzien van vier uitspringende ronde torens aan iedere hoek. In het midden van iedere zijde bevond zich nog een vierkante toren.



Figuur 1. De huidige situatie van het kasteel in Medemblik, waarbij de posities van de torens aan de oostzijde, door middel van straatwerk zijn gemarkeerd.

De vierkante oostelijke¹ toren, diende als het voormalige poorthuis van het slot².

Tot ca. 1595, had het kasteel een omringende slotgracht, waarvan alleen het oostelijke grachtdeel behouden is gebleven. De rest werd gedempt.

In dezelfde periode is men eveneens overgegaan tot het sletten van het noordelijk deel van het slot.

De drie torens en de weermuur aan de oostzijde werden opgenomen in de verdedigingswal van de stad Medemblik. Na sterk verval zijn ook deze torens in het midden van de 19^{de} eeuw gesloopt, met als uiteindelijke resultaat dat het woonvertrek aan de zuidwestkant, met de aanliggende drie torens, na twee restauraties, het enige deel was, dat heden ten dage bewaard is gebleven.

Inzake de oostelijke torens

Van de verdwenen torens aan de oostzijde zijn diverse oude afbeeldingen bekend. Men ziet daarop een prominente gekanteelde hoektoren zonder spits. Deze stond in de middeleeuwen bekend als de **Gevangenistoren** (Gevangentoren, Vangentoren). Het forse formaat maakt het zeer aannemelijk, dat deze toren eveneens als waaktoren diende, met een ruim uitzicht over de toenmalige Zuiderzee. De middelste toren, dat het **Oude Poorthuis** werd genoemd, was de voormalige ingang van het slot. De andere hoektoren was duidelijk kleiner van formaat. Deze droeg de naam de **Monnikentoren** (Monkentoren, Monnicktoren)^{3,4}.

Aan de hand van 19^{de}-eeuwse afbeeldingen van het kasteel blijkt, dat de Monnikentoren, ten gevolge van zwaar verval, totaal verloren is gegaan. Hetzelfde lot trof ook de weermuur. De Gevangenistoren en het Oude Poorthuis, doorstonden de tand des tijds aanzienlijk langer, maar waren sinds het begin van de 19^e eeuw in een zo desolate toestand geraakt, dat men in 1857 overging tot de sloop van zowel de torens, als de toenmalige stadspoort, de **Oosterpoort**. De vrijgekomen stenen gebruikte men uiteindelijk voor extra dijkversterking⁵. In het tijdschrift *Dietsche Warande* (1857) werd gemeld, dat bij het uitgraven van de fundamenten geen bijzonderheden waren gevonden. De sloop was drastisch. Uit een krantenbericht blijkt⁶:

'De slooping der oude toren van het slot van Radboud alhier, is thans afgelopen. Niets merkwaardigs is daarbij ontdekt, dan de buitengewone stevigheid en diepte der fondamente, waarvan eene geweldige massa steen en puin is voor den dag gehaald.'

Kennelijk nam men het destijds niet zo nauw, waarbij men terecht kan afvragen of er tijdens de sloop kostbare bodeminformatie verloren is gegaan.

Enkele tientallen jaren na de restauratieperiode aan het einde van de 19^{de} eeuw, was men voornemens om het kasteelterrein van de directe omgeving af te zonderen. Men besloot, om

de nog bestaande oostelijke gracht uit te breiden, door de oorspronkelijke omringende slotgracht opnieuw uit te graven. Dit plan werd uiteindelijk in 1938 gerealiseerd. De werkzaamheden waren erg drastisch. Foto's uit die tijd laten zien dat er geen funderingsresten van de oostelijke torens zijn te achterhalen (*figuur 2*). Daarnaast blijkt duidelijk dat het terrein zeer zwaar werd verstoord.

Een belangrijk voordeel voor mijn onderzoek is het feit, dat de grondslagen van de Gevangentoren en het Oude Poorthuis op enkele plattegronden zijn terug te vinden. Dit zijn een kadastrale minuut uit ca. 1825 ⁷ (deze wordt hierna '*kadastrale kaart*' genoemd) en zeven militaire plattegronden van de havens van Medemblik uit de periode 1798-1831. Het is echter niet duidelijk in hoeverre men in 1938 de posities en afmetingen van de grondslagen van de drie genoemde oostelijke torens, heeft kunnen bepalen. Zoals het er uitziet, blijkt een groot deel te zijn gebaseerd op giswerk, waarvan het huidige straatwerk op het kasteelterrein, het uiteindelijke resultaat is (*figuur 1*).



Figuur 2. Werkzaamheden in de periode 1937/38 tijdens het uitgraven van de slotgracht. De bodem aan de oostzijde is zwaar verstoord. Met name het zichtbaar ontbreken van de oostelijke torenfunderingen.

Methodologie

Projectieanalyse blijkt een handig hulpmiddel te zijn. Bekend is de **orthogonale projectie**, die tot tweedimensionale weergaven van driedimensionale objecten leidt. Deze methode is goed toepasbaar voor het ontwerpen of weergeven van (bouw)technische of architectonische objecten. Bij deze techniek wordt echter geen rekening gehouden met een eventuele perspectivische vervorming van de tweedimensionale weergave.

Een andere methode om driedimensionale objecten in een plat vlak weer te geven is **perspectiefprojectie**, waarbij men wel met het perspectivisch verloop rekening houdt.

Eveneens is het omgekeerde mogelijk, dat men een driedimensionaal beeld uit een tweedimensionale voorstelling reconstrueert. Dit laatste blijkt een uitstekende toepassing in criminologisch onderzoek te zijn. Van belang bij deze techniek is, dat er een referentieobject met een goed gedefinieerde geometrie en afmeting, ter plaatse van het plaats delict, mee

wordt gefotografeerd. Zo ontstaat de mogelijkheid om een zogenaamde **distantie- of verdwijnpuntenreconstructie** uit te voeren.

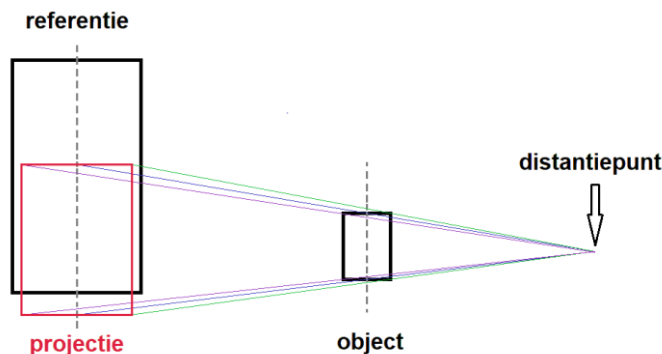
Door middel van speciale digitale rekentechnieken, kan men de perspectivische vervorming van een foto, zo corrigeren, dat de werkelijke onderlinge posities, afmetingen en afstanden van diverse objecten op de plaats delict kunnen worden gereconstrueerd^{8,9}.

Deze methode van distantiepuntenreconstructie is gebaseerd op meetkundige principes die in 1505 zijn beschreven, door de Franse wiskundige *Jean Pélerin* (bijnaam *Viator*, ca. 1445-1524)⁸.

Het is evident dat bij de reconstructies, die in dit verslag worden behandeld geen sprake kan zijn van fotografie. De enige mogelijkheid is, om een geschikte historische afbeelding te vinden, die echter wel aan vier randvoorwaarden moet voldoen:

1. Een algehele betrouwbaarheid van de voorstelling.
2. Dat de voorstelling in een bruikbare context is geplaatst.
3. De aanwezigheid van een externe referentie met bekende afmetingen
4. Een aantoonbaar consistent distantiepunt

Figuur 3 toont schematisch op welke wijze deze projectiemethode kan worden toegepast. Er zijn wel beperkingen in vergelijking met de 'Crime Scene'-methode. In ons geval kunnen alleen de afmetingen van de projecties worden bepaald. Niet de onderlinge afstanden van de objecten.



Figuur 3. Een schematische voorstelling van de wijze waarop de dimensies van een verder liggend object op een 2D-afbeelding, kan worden vastgesteld ten opzichte van een bekende referentie en distantiepunt.

Betreft de **voorwaarden 1** en **2** kan men terugvallen op een van de twee bekende krijttekeningen van *Roelant Roghman* (1627 - 1692) van het kasteel van Medemblik (*figuur 4*)¹⁰. Deze kunstenaar en tijdgenoot van Rembrandt staat bekend om zijn zeer nauwkeurige weergaven van zijn kasteeltekeningen, die in de periode 1646/47 zijn vervaardigd. Deze nauwkeurigheid blijkt van een zodanige kwaliteit te zijn, dat zijn tekeningen beschouwd worden als een betrouwbare historische bron en werden vaak als hulpmiddel voor diverse reconstructies van Nederlandse kastelen aangewend^{11, 12}.

Roghmans tekening van het kasteel van Medemblik toont de drie oostelijke torens. Met de Gevangenistoren op de voorgrond, rechts daarnaast het Oude Poorthuis en als laatste van de trits, de Monnikentoren, gevolgd door de toegangspoort naar de stad, de Oosterpoort. Voor al deze objecten is het zichtbaar, dat zij onderdeel uitmaakten van de toenmalige stadsomwalling.



Figuur 4. Roelant Roghman. Kasteel van Medemblik, van afstand gezien. Techniek: Zwart krijt, penseel in grijs (1647/49). Aan de hand van de voorgrond is te zien dat de tekening vanaf een positie op de Zuiderzeedijk is gemaakt.

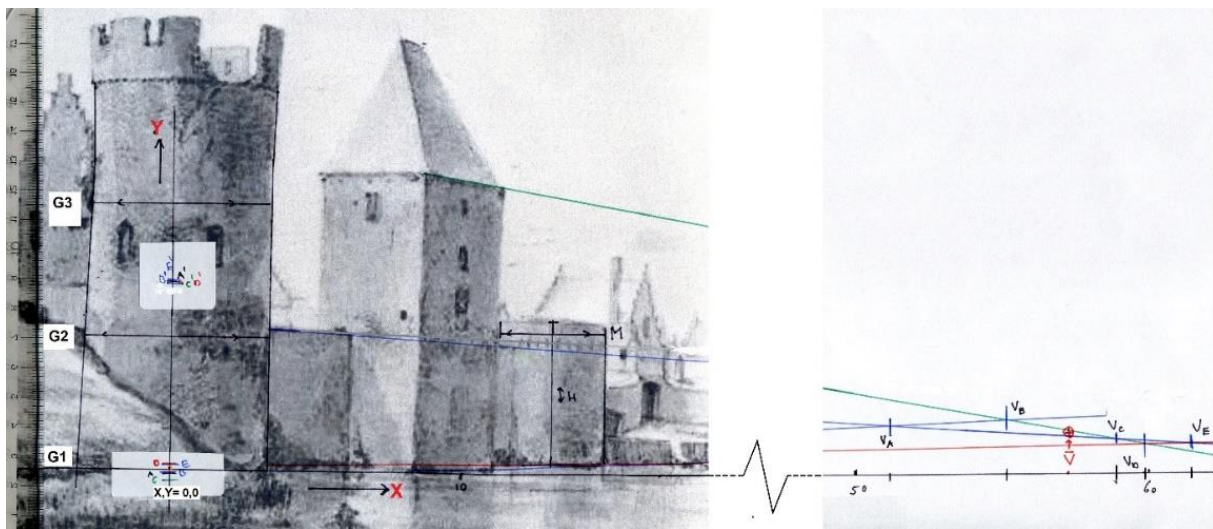
Voorwaarde 3. Van de Gevangenistoren is de diameter van de grondslag als bekend verondersteld, omdat deze aan de hand van beschikbaar kaartmateriaal opgemeten kan worden. In eerste instantie, lag het voor de hand om hiervoor de kadastrale kaart te gebruiken. De opmeting van de torengrondslag levert aldus een diameter van 11,1 meter op. De orde van grootte van deze waarde kan terecht als betrouwbaar worden beschouwd, omdat er een controleerbare overeenkomst is met een andere zware toren van het kasteel. Daarbij doelend op de **zuidwestelijke** toren van het kasteel, die in de 15^{de} eeuw **Molkentoren**^{3,4} werd genoemd. Deze stond diagonaal ten opzichte van de Gevangenistoren en had, gezien zijn forse afmeting, eveneens de mogelijkheid van een waakfunctie⁴. Van deze verdwenen toren zijn gelukkig nog wel de funderingen bewaard gebleven. De buitendiameter van de grondslag van deze toren blijkt 10,90 m te zijn¹³ en is binnen de gemeten foutenmarge goed vergelijkbaar met de opgemeten diameter van de Gevangenistoren op de kadastrale kaart. Beide afmetingen wijzen feitelijk op een diameter van ongeveer 3 Rijnlandse roeden (1 Rijnlandse roede = 3,767 m). Tijdens het onderzoek is gebleken, dat het andere betrokken kaartmateriaal eveneens waardevol is gebleken. Daarover later meer.

Voorwaarde 4.

Er is gekozen om van een fractie van Roghmans tekening een uitvergroting te maken, zodat zo nauwkeurig mogelijk opmetingen gedaan konden worden. Uitgaande van een bekende diameter, wordt de Gevangenistoren als referentieobject gebruikt. In eerste instantie is er een XY-assenstelsel aangebracht, waarvan de Y-as ($x=0$) als een 'centrale as' voor de Gevangenistoren dient ($x=0$). Deze dient als vaste referentie voor het bepalen van de hoogten van de perspectiefprojecties van de andere objecten.

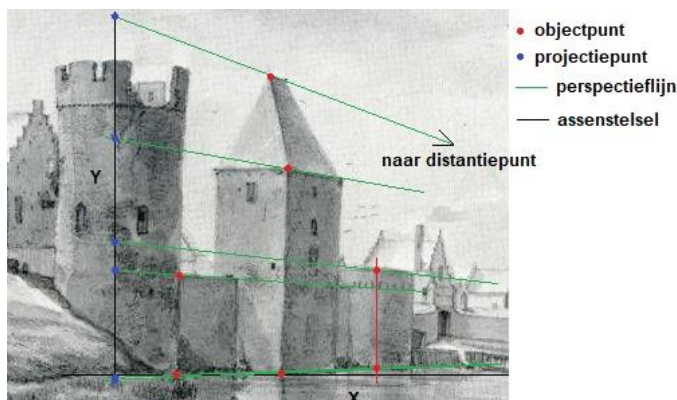
De X-as is bruikbaar voor de tweedimensionale positiebepaling van de objecten op de tekening. Op de tekening zijn drie duidelijke perspectieflijnen te trekken. Deze leverden uiteindelijk vijf snijpunten op die ver buiten de tekening kwamen te liggen, maar alle vijf met een consistente ligging, van waaruit een gemiddelde distantiepunt \bar{V} redelijk kan worden

aangetoond. De snijpunten V_A , V_B , V_C , V_D en V_E , werden voor de vervolgmetingen daarbij wel als vijf mogelijke distantiepunten aangewend (zie *figuur 5* en *Excel-sheet 1*).



Figuur 5. Het werkblad voor de metingen. Links met de gegevens voor de referentiematen van de Gevangenistoren. Rechts de positie van de distantiepunten tussen $x=50$ en $x=60$ cm.

Om aan de hand van perspectieflijnen en de daaruit volgende projecties, de dimensies vast te kunnen stellen, is een aantal 'leid'-punten voor de verschillende objecten vastgesteld (*figuur 6*).



Figuur 6. Schematische weergaven van de object-punten (rode punten) voor het bepalen van de projectie (blauwe punten).

Er zijn van vier objecten de hoogte bepaald. De Gevangenistoren, het Oude Poorthuis, de Monnikentoren en de hoogte van de muurrestanten. Als de hoogte bekend is, kunnen meer parameters berekend worden.

Foutendiscussie

Foutenmarges bij opmeting

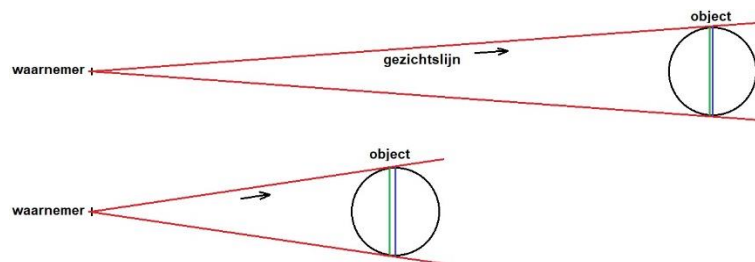
Voor de doorrekening van de resultaten, maakte ik hoofdzakelijk gebruik de Microsoft-applicatie *Excel*. Om de foutenmarges voor de gemeten objecten met de liniaal vast

te stellen, ging ik uit van geschatte meetfouten van $\pm 0,5$ mm. Hiermee werd verder doorgerekend. Voor de berekening van gemiddelde waarden, werd de bijbehorende standaarddeviatie (SD, σ) bepaald.

Systematische fouten

Systematische fouten kunnen op verschillende manieren aan het licht komen. Ze zijn onvermijdelijk en niet altijd voorspelbaar en hebben in meer of mindere mate invloed op het eindresultaat van metingen. Het basismateriaal dat voor dit onderzoek is gebruikt, komt uit een tijd toen er nog geen fotografie bestond, daarnaast waren er beperkte mogelijkheden om vanaf een grote hoogte te kunnen waarnemen. Kortom, het is en blijft mensenwerk, dat zonder moderne technische hulpmiddelen tot stand is gekomen. Het is nooit uitgesloten, dat door de kunstenaar Roghman zelf, ondanks zijn minutieuze aanpak, fouten zijn gemaakt. Daarnaast zijn op de diverse historische plattegronden grote en kleine afwijkingen geconstateerd.

Bij het observeren kunnen ook kleine, minder dramatische, effecten optreden. Zo laat *figuur 7* zien, dat de waargenomen breedte van een rond object, de werkelijke diameter beter benaderd, als de afstand tot de waarnemer groot is. De waarnemingspositie van Roghman, op de Zuiderzeedijk is van een zodanige afstand tot het kasteel, dat het als aannemelijk verondersteld mag worden, dat de opgemeten breedte van de ronde torens, als diameter kan worden opgevat.



Figuur 7. De waarneming van een rond object voor verschillende afstanden vanaf de waarnemer. De waargenomen 'diameter' (groen) benaderd de werkelijke diameter (blauw), naarmate de afstand groter wordt.

Iets anders is de mogelijkheid van geringe perspectivische afwijkingen aan de randen van de ronde objecten. Het is lastig om ook dit soort kleine afwijkingen in berekeningen mee te nemen. Vooralsnog ga ik er van uit, dat deze in de praktijk verwaarloosd kunnen worden, zodat de breedte van de Gevangenistoren op Roghmans tekening, zonder al te grote fouten, aan de werkelijke diameter, gekoppeld mag worden en daarmee als referentie voor de andere objecten mag dienen.

De grootste perspectivische afwijking ziet men in de hoogte van de Gevangenistoren. De achterste kanteel is in Roghmans tekening iets lager afgebeeld. De hoogte van de toren is echter 'aan de voorkant', ter plaatse van $x=0$ is bepaald, hetgeen de grootste waarde van de meting oplevert.

De Gevangenistoren

Inzake de opmeting

Deze toren toont op Roghmans tekening duidelijk tekenen van verval, gezien de toestand van de torentrans en de aanwezige scheuren in het bouwwerk. Desondanks is het object redelijk compleet voor een volledige opmeting. Opmerkelijk zijn enkele details, die van belang zijn. Men ziet in eerste instantie dat de toren iets uit het lood staat en helt daarbij iets naar rechts (noordwaarts). Daarnaast valt ter linkerzijde van de toren (zuidkant) op, dat de toren van beneden naar boven iets taps afneemt. De diameter van de basis is iets groter dan de rest van de toren. Eveneens is links in het muurwerk een flauwe bocht te zien.

Met deze effecten valt rekening te houden.

Daarom is vanaf de tekening een opmeting op drie niveaus (G1, G2 en G3) van de toren uitgevoerd. De hoogte van G3 is een persoonlijke schatting van de maximale hoogte van het restant van de torenruïne, tijdens de 19^e eeuw. Deze schatting is gedaan aan de hand van enkele 19^e eeuwse afbeeldingen. Het is in ieder geval niet bekend, welke basis de landmeter koos voor het opmeten voor de kadastrale kaart.

Uiteindelijk is er gekozen om de gemiddelde breedte van de drie niveaus, als basis te gebruiken voor de torendiameter van 11,1 meter. De marge, die daarbij optreedt, werkt in alle berekeningen door.

De hoogte is gemeten vanaf het waterniveau op de tekening. Dit niveau is die van het toenmalige **Vier Noorder Koggenpeil** of kortweg **Koggenpeil**, dat wil zeggen het waterniveau van het zuidelijke achterland van de stad Medemblik, waarmee de oostelijke slotgracht destijds in open verbinding stond. Over de exacte hoogte van het toenmalige waterpeil valt niet veel te zeggen, en zal gezien de beperkte bemaling van die tijd variabel moeten zijn geweest. Na het aanbrengen van een dam in ca. 1938, is het water van de slotgracht gescheiden van dit achterland. Deze dam werd aanvankelijk, tot 1988, als doorgaande weg vanaf de IJselmeerdijk naar de stad, in gebruik genomen. Na deze

afsluiting heeft men het waterpeil, na het uitdiepen van de gracht in 1938, enkele meters, ten opzichte van het moderne Koggenpeil omhoog gebracht (zie *Appendix 2*).

Voor een overzicht van de berekeningen voor de Gevangenistoren, verwijs ik naar *Excelexport 2* en *3*. De resultaten worden in *tabel 1* samengevat.

| Omschrijving | Afmeting (significant) | Marge +/- |
|--|------------------------|-----------|
| Diameter van de toren (m) | 11,1 | 0,2 |
| Omtrek van de toren (m) | 35 | 1 |
| Oppervlakte van de grondslag (m ²) | 97 | 4 |
| Totale hoogte vanaf het waterniveau (m) | 27 | 1 |
| Hoogte tot de torentrans (m) | 24 | 1 |
| Hoogte van te torentrans (m) | 3,8 | 0,3 |
| Kanteelhoogte (geschat)(m) | 1,8 | 0,2 |
| Aantal kantelen | 10 | 1 |

Tabel 1. Dimensionering van de Gevangenistoren.

Reconstructie naar de huidige tijd? Ongemakkelijke discrepanties.

De hoogte die voor de toren is berekend, is behoorlijk aan de forse kant, daarbij moet er opgemerkt worden dat zeer hoge kasteeltorens niet ongewoon zijn. Zo heeft de westtoren van het Muiderslot, wiens bouwstijl enkele vergelijkbare kenmerken heeft met die van het Medemblicker kasteel, een hoogte van 24 m. De basisdiameter is relatief kleiner dan die van de Gevangenistoren, namelijk 7,5 m¹⁴. Kennelijk, vanwege de extra benodigde stevigheid wordt deze door het woongedeelte van het kasteel mede ondersteund.

Daarentegen is de diameter van de Gevangenistoren van een zodanige afmeting, dat hier een extreem zware toren wordt verwacht. De hoogte was daarbij van groot belang, omdat men een zeer goed zicht over de nabij gelegen Zuiderzee, wilde hebben.

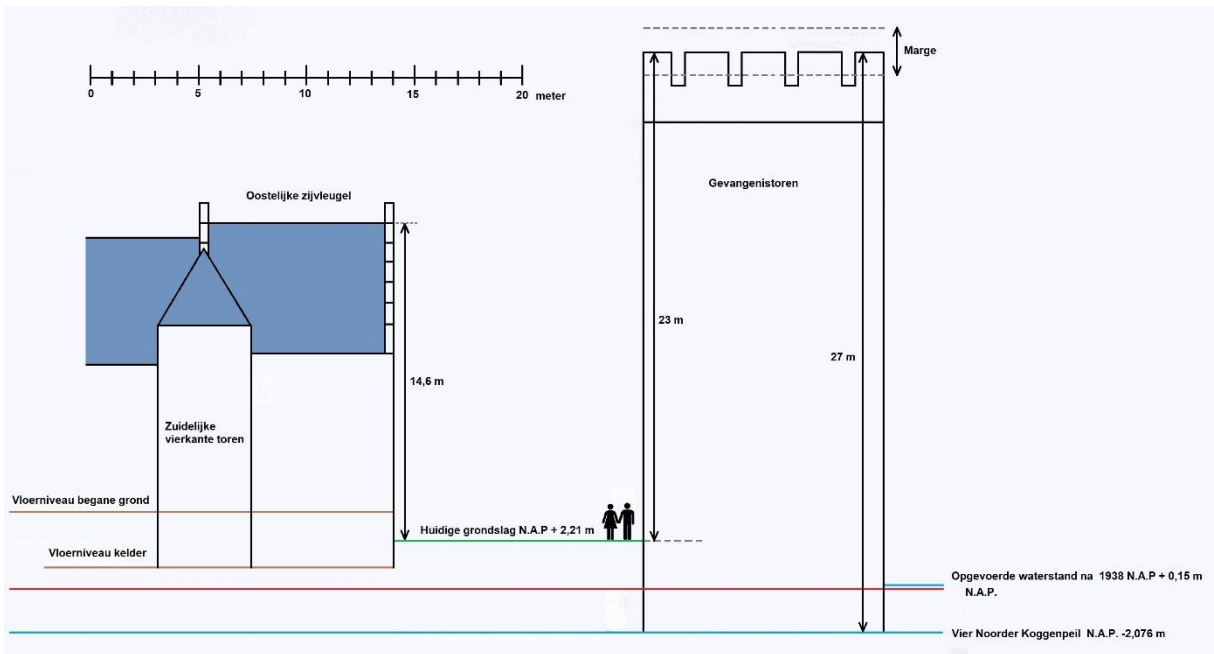
Voor de beeldvorming naar de huidige tijd is, aan de hand van drie verschillende oudere profieltekeningen (zie *Appendix 2*), een reconstructie gemaakt.

Op deze tekeningen zijn diverse niveaus aangegeven. In eerste instantie is het belangrijk om een getal te koppelen aan de hoogte van de waterstand (Koggenpeil) aan de oostzijde van het slot. In 1938 stond de oostelijke slotgracht nog steeds in verbinding met het achterland. Zoals gezegd valt dit waterpeil voor de 17^e eeuw niet te bepalen. Daarom is ter indicatie, voor het aangegeven Koggenpeil uit 1938 gekozen. Deze bedroeg destijds 2,076 meter onder N.A.P. (Normaal Amsterdams Peil)

Voor de reconstructie waren nog andere niveaus van belang.

1. Het N.A.P.
2. De waterstand na het afsluiten van de oostelijke gracht van het Koggenpeil. Deze waterstand werd kunstmatig omhoog gebracht naar 0,15 m boven N.A.P.
3. Het niveau van de keldervloer en de vloer van de eerste verdieping.
4. Het niveau van de huidige grondslag van de binnenplaats van het slot.

In *figuur 8* is schematisch, de oostzijde van het slot en de Gevangenistoren ingetekend. Hieruit zou blijken, dat als de toren nu nog zou bestaan, dat deze dan ca. 23 meter boven het niveau van het slotplein zou uitsteken.



Figuur 8. Een schematische orthogonale weergave van het profiel aan de oostzijde van het kasteel. Deze reconstructie zou een beeld geven van hoe de Gevangenis gezien kon worden, als deze nu nog zou bestaan.

Er komt echter een zeer storende discrepantie naar voren als men deze reconstructie vergelijkt in samenhang met het beeld op de tekeningen van, zowel Roelant Roghman (figuur 4), als die van een andere tekening, namelijk die van Cornelis Pronk (figuur 9), zoals zij het aanzicht van het kasteel hebben waargenomen. Beide tekenaars geven een beeld, waarbij het zuidwestelijke woonvertrek aanmerkelijk hoger ligt, dan zoals dat in figuur 8 is getoond en wel zodanig, dat de top van de oostelijke zijvleugel ongeveer overeenkomt met het niveau van de torentrans. Daarvoor kan men enkele mogelijke oorzaken aanhalen:



Figuur 9. Cornelis Pronk (1691-1759) *Het Slot te Medemblik, van de oostzijde gezien.*
Techniek: Pen in grijs, penseel in kleuren.

1. De tekenaars streefden naar een meer prominent beeld van het woonvertrek, door deze iets groter en hoger te tekenen, dan zij werkelijk waarnamen.

2. Het waterpeil van de toenmalige oostelijke slotgracht, stond significant lager dan het huidige Koggenpeil. Daardoor werd vanaf het waterniveau een grotere hoogte voor de Gevangenistoren waargenomen.
3. Een algehele bodemdaling vanaf de 17^e eeuw tot heden, is de oorzaak ervan dat het woongedeelte zich relatief hoger vertoonde, dan dat tegenwoordig het geval is.
4. De diameter van de Gevangenistoren op de kadastrale kaart is niet betrouwbaar.
5. Een combinatie van de hierboven genoemde oorzaken.

Ad. 1 is onwaarschijnlijk. Het zou erg toevallig zijn, dat de tekenaars afzonderlijk een gemeenschappelijk beeld en interpretatie aan de dag legden.

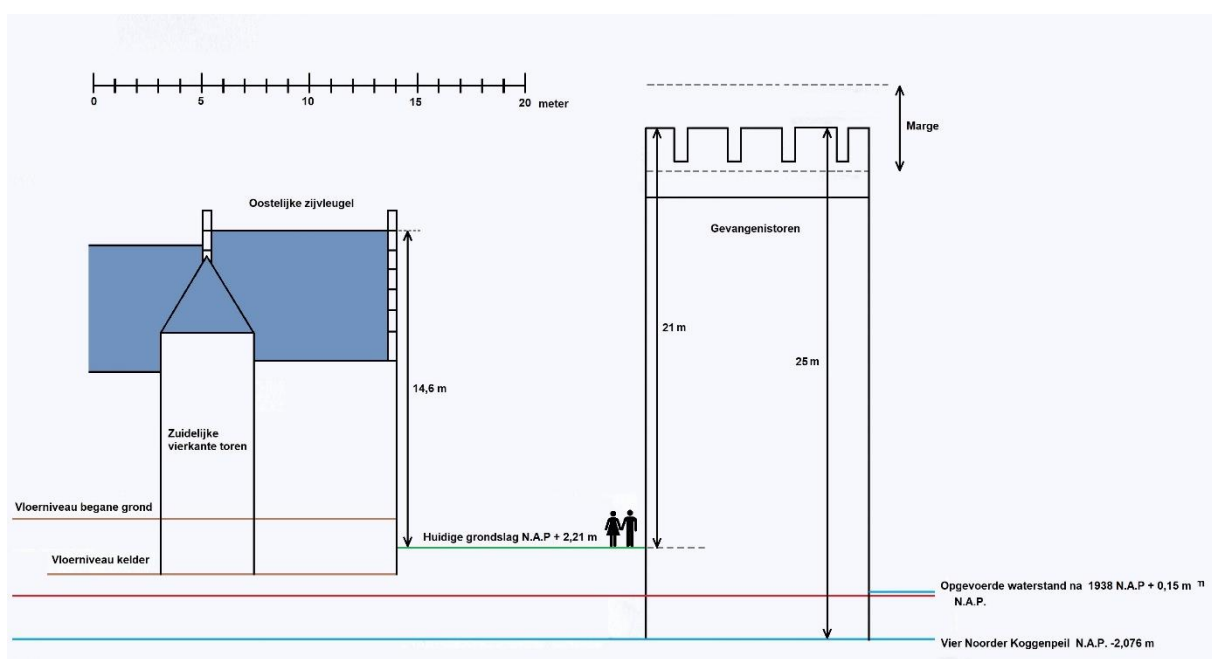
Ad. 2 is wellicht een mogelijkheid. Helaas zijn er geen data beschikbaar om dit te verifiëren.

Ad. 3 zou een mogelijke verklaring kunnen zijn, gezien het feit dat sinds het toepassen van mechanische bemaling (wind en stoom), er een flinke daling van het maaiveld heeft plaatsgevonden¹⁵. Deze mogelijkheid is niet op basis van data te controleren.

Ad. 4 vraagt om een herberekening van de schaalgrootte op basis van andere bronnen. Om deze theorie te controleren, is er gebruik gemaakt van de plattegronden die ook voor de dimensionering van het Oude Poorthuis zijn aangewend. Deze plattegronden zijn samengebracht in *Excel-sheet 5*. De schaalgrootte en de voorlopige hoogte van de toren zijn uitgerekend in *Excel-sheet 3A*.

Ad.5: Zie ook ad. 2 en 3

Het resultaat dat uit *Excel-sheet 3A* is afgeleid, geeft een gemiddelde diameter voor de Gevangenistoren van 10,3 meter (marge 0,5 m) en een hoogte van 25 meter (marge 2 m). Aan de hand van deze gegevens is een nieuwe reconstructie gemaakt (*figuur 10*).



Figuur 10. Een reconstructie op basis van een nieuw berekende schaal. De diameter van de Gevangenistoren bedraagt hier 10,3 meter.

Deze reconstructie blijkt, binnen de marges, beter overeen te komen met het aanzicht op de tekeningen, van zowel Roghman, als die van Pronk. Het gevolg hiervan is, dat de mogelijkheden genoemd in voorstel 2, 3 en 5 naar de achtergrond geplaatst kunnen worden.

In de tekening van Cornelis Pronk (*figuur 9*) blijkt nog iets te zien. De ingetekende vijf mensfiguurtjes op de aarden wal bij de toren, zijn kennelijk achteraf ingetekend en daarbij veel te groot afgebeeld.

Het vervolg

Door het volle vertrouwen in de landmeter en tekenaar van de kadastrale kaart, ben ik in eerste instantie, maar ook bij een vorig onderzoek⁴ uitgegaan van een diameter van 11,1 meter voor de Gevangenistoren, hetgeen dus een behoorlijke tegenstrijdigheid blijkt op te leveren. Uitgaande van een andere schaal, waarvoor een kleinere diameter van 10,3 meter geldt, ontstaat echter een meer realistisch beeld, ondanks de grotere foutenmarge die daarbij optreedt*.

Besloten is om, vanwege de dubbelzinnigheid met betrekking tot de diameter van de Gevangenistoren, de berekeningen van de andere objecten tweeledig uit te voeren. Zowel op een schaal, waarvan de basis een torendiameter van 11,1 m geldt, deze noem ik '**Schaal A**', als die voor een diameter van 10,3 m, die ik '**Schaal B**' noem. Het is nu interessant om te zien hoe de dimensies van de andere objecten zich hierin gedragen.

De dimensies van de Gevangenistoren kunnen nu als volgt worden samengevat (van *Excel-sheet 3 en 3B*):

| Omschrijving | SCHAAL A | | SCHAAL B | |
|--|------------------------|-----------|------------------------|-----------|
| | Afmeting (significant) | Marge +/- | Afmeting (significant) | Marge +/- |
| Diameter van de toren (m) | 11,1 | 0,2 | 10,3 | 0,5 |
| Omtrek van de toren (m) | 35 | 1 | 32 | 2 |
| Oppervlakte van de grondslag (m ²) | 97 | 4 | 84 | 9 |
| Totale hoogte vanaf het waterniveau (m) | 27 | 1 | 25 | 2 |
| Hoogte tot de torentrans (m) | 24 | 1 | 22 | 2 |
| Hoogte van te torentrans (m) | 3,8 | 0,3 | 3,6 | 0,4 |
| Kanteelhoogte (geschat)(m) | 1,8 | 0,2 | 1,6 | 0,2 |
| Aantal kantelen | 10 | 1 | 10 | 2 |

Tabel 2. Dimensionering van de Gevangenistoren op basis van de twee schaalgrootten

Het Oude Poorthuis

Opmeting van de hoogte

In tegenstelling tot de cilindervormige Gevangenistoren en Monnikentoren, is het Oude Poorthuis rechthoekig van vorm.

De opmetingen voor dit object beslaan daarom twee onderdelen. Ten eerste, de afmetingen van de hoogten voor zowel de toren, als de afzonderlijke torensegmenten. Ten tweede, de opmeting van de zijden. De hoogte van de segmenten zijn bepaald via de methode van perspectief-projectie. Het resultaat hiervan, zijn aan de hand van *Excel-sheet 4 en 4 B*, in *tabel 3* verzameld:

| Omschrijving | SCHAAL A | | SCHAAL B | |
|--|------------------------|-----------|------------------------|-----------|
| | Afmeting (significant) | Marge +/- | Afmeting (significant) | Marge +/- |
| Totale hoogte vanaf het waterniveau (m) | 30 | 2 | 28 | 3 |
| Hoogte tot het dak vanaf het waterniveau (m) | 21 | 1 | 20 | 2 |
| Hoogte van het dak (m) | 9,0 | 0,6 | 8,4 | 0,9 |

Tabel 3. De dimensionering van het Oude Poorthuis (onderdeel 1, de hoogten van de torensegmenten). Op basis van twee schaalgrootten.

* Let wel, er is hierbij uitgegaan dat de breedte van 8,3 meter voor het **Oude Poorthuis** (zie voor een verdere beschrijving in de volgende sectie), die ook van de kadastrale kaart is opgemeten, correct is en daarom in *Excel-sheet 3A* is toegepast. In de loop van het onderzoek, bleek dat deze waarde niet tot verdere storende consequenties leidde.

Opmeting van de zijden

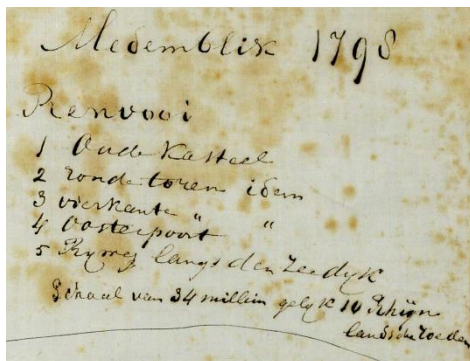
Zoals gezegd is het van belang om de omvang van de grondslag te kennen, dat wil zeggen de afmetingen van de vier zijden van de toren. In dit geval zijn we genoodzaakt om gebruik te maken van de oude plattegronden, waarop de oorspronkelijk contour van het Oude Poorthuis staat afgebeeld. Van deze plattegronden zijn de nodige uitsneden afgebeeld in *Excel-sheet 5*. Deze zijn gemarkeerd met Romeinse cijfers I tot en met VIII. Een er van is de reeds genoemde kadastrale kaart (nr. VIII). De overige plattegronden dateren uit de periode vanaf 1798.

Wederom blijkt er weer een discrepantie op te treden.

De kadastrale kaart toont een rechthoekige grondslag voor het Oude Poorthuis, waarbij de oost- of westzijde (**a**) groter is dan die van de noord- of zuidzijde (**b**). We zien ongeveer dezelfde verhouding ook op de plattegrond uit 1831.

Het laatste gegeven wijkt sterk af van de vorm op de oudere plattegronden. Maar dat niet alleen. Op het oog lijkt dat dit ook in tegenspraak te zijn met het aanzicht van de toren, zowel op Roghman's tekening, als op die van Cornelis Pronk (*figuur 9*), die ongeveer een eeuw later, enigszins vanuit hetzelfde gezichtspunt is getekend. In beide gevallen suggereren deze twee tekeningen een min of meer vierkante toren.

Op de plattegrond (*Excel sheet 5, nr. II*) uit 1798, met de titel: 'Medemblik 1798', wordt expliciet een vierkante grondslag genoemd in de volgende vermelding (*figuur 11*)¹⁶:



Figuur 11. Aanduiding van objecten op en nabij het kasteelterrein op een plattegrond uit 1798.

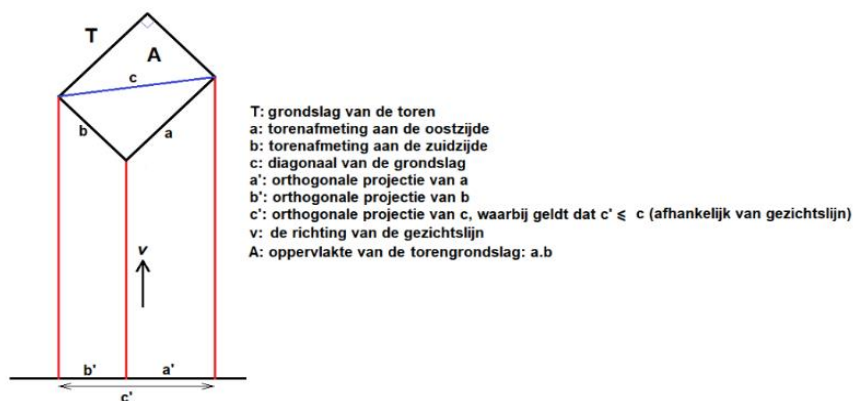
- "1 Oude Kasteel
2 ronde toren idem
3 vierkante " "
4 Oosterpoort
5 Rijkweg langs den Zeedijk"

Helemaal zuiver vierkant is deze niet. De afmeting op de kaart van de west- of oostzijde (**a**) is iets kleiner, dan die van de noord- of zuidzijde (**b**). Dit beeld ziet men ook op de andere plattegronden.

Het is dus aannemelijk dat de indruk van een vierkante toren op de tekeningen van Roghman en Pronk inderdaad een juiste is.

Het is dus van belang om de werkelijke vorm van de grondslag ondubbelzinnig vast te stellen. Men kan

vanaf de tekening van Roghman, de *orthogonale projectie c'* van de torendiagonaal opmeten en berekenen (*Excel-sheet 7*) en deze te vergelijken met de werkelijke afmeting van de diagonaal (**c**). Eventuele perspectivische vertekening wordt echter bij een orthogonale projectie wel verwaarloosd. Volgens *figuur 12* zal in het meest ideale geval, bij rotatie van het object **T**, gezien vanuit de gezichtslijn **v**, de maximale grootte van **c'**, in principe gelijk moeten zijn aan de werkelijke, geldende torendiagonaal **c**.



Figuur 12. Algemene schematische weergave van de orthogonale projectie van rechthoekige torenafmetingen.

De bepaling van de afmetingen van de zijden **a** en **b** en diagonaal **c** is uitgewerkt in *Excel-sheet 6*. Daarbij is een keus gemaakt van vijf plattegronden, waarvan de genormaliseerde afmetingen (waarbij **a** op 1,00 is gesteld), resultaten opleveren die het meest samenhangend zijn. Daarbij vallen de kaarten van 1825 en 1831 (VIII en VII), vanwege de afwijkende vorm af. Zo ook die uit ca. 1800 (nr. IV) als uitschieter.

De originele schaal van de oudste plattegrondkaarten is uitgedrukt in Rijnlandse roeden. Het mag duidelijk zijn dat dit extra fouten veroorzaakt als men, door een extra tussenstap, deze verder naar de huidige metrische maten omzet. Op één kaart ontbreekt zelfs de schaalduiding. Om van een redelijk consistente dimensie uit te gaan, is voor alle gevallen de lengte van de zijde **a** gelijk gesteld aan die van de grondslag op kadastrale kaart (VIII), n.l. 8,3 m. Vanuit de verhouding **b/a** kan hieruit de afmeting van **b** worden berekend. Het resultaat uit *Excel-sheets 6* en *7* zijn in de volgende tabellen samengevat:

| Omschrijving | Afmeting (significant) | Marge +/- |
|---|------------------------|------------------|
| Afmeting van de west- of oostzijde (a) | 8,3 m | 0,3 m |
| Afmeting van de noord- of zuidzijde (b) | 9,9 m | 0,7 m |
| Gemiddelde opmeting van de diagonaal (c) | 13 m | 2 m |
| Afmeting van diagonaal c uit $\sqrt{a^2 + b^2}$ | 13 m | 1 m |
| Omtrek grondslag | 36 m | 2 m |
| Oppervlakte grondslag | 82 m ² | 9 m ² |

Tabel 4. De dimensionering van het Oude Poorthuis (onderdeel 2, de afmetingen de grondslag).

| | c' (m) (significant) | Marge +/- |
|--|-------------------------|-----------|
| De afmeting van de orthogonale projectie c' van de diagonaal. Opgemeten vanaf de tekening van Roghman. Gegevens overgenomen van <i>Excel-sheet 7</i> . | 12,6 m | 0,9 m |

Tabel 5. De afmeting van de orthogonale projectie c' van de diagonaal van het Oude Poorthuis.

In *tabel 4* ziet men voor de plattegronden een afmeting voor de diagonaal **c**. De berekende waarde van **c** via de kwadratenformule blijkt een kleinere marge op te leveren dan die voor de gemiddelde directe opmeting en omrekening. *Tabel 5* toont de afmeting voor de projectie **c'**, die uit Roghmans tekening is afgeleid.

Wat direct duidelijk is, dat de afmeting van **c** < **c'** op de kadastrale kaart (**c** = 10,6 m) niet in overeenstemming kán zijn met de gemeten diagonaalprojectie **c'**. De reden hiervan is, dat in principe **c** ≥ **c'** moet gelden. De diagonaal van **c** komt binnen de gemeten foutenmarges uit op een waarde van 13 m, hetgeen in dezelfde orde van grootte is als die van **c'** (12,6 m). Kennelijk is een zeer gunstige richting van de gezichtslijn, daarbij debet aan. Hieruit kan geconcludeerd worden, dat er bewijs is geleverd, dat de toren inderdaad min of meer vierkant van vorm is geweest.

Uit het bovenstaande volgt dat de grondslag van het Oude Poorthuis zowel op de kadastrale kaart, als die op de plattegrond uit 1831 een afwijking vertoont. Kennelijk is er na 1820 iets gebeurd dat op de omvang van de toren van invloed was. Het kan zijn dat er een fout is gemaakt bij de uitwerking van beide kaarten of dat de mogelijkheid bestaat, dat door het voortdurende verval, het westelijke deel onder de aangelegde aarden stadswal is verdwenen. De eerste veronderstelling ligt niet voor de hand. Aannemelijker is het laatstgenoemde. Op jongere kasteelafbeeldingen van rond 1850 zien we tenslotte niets meer van enig muurwerk, maar louter een aarden wal, waarboven slechts de magere restanten van twee torens uit steken. Een deel van de toren is kennelijk afgebroken en/of deels onder deze aarden wal verdwenen.

De Monnikentoren

Uit de tekening van Roghman ziet men dat de Monnikentoren zich in de 17de eeuw in een zeer matige staat bevond. Het ziet er naar uit dat een oorspronkelijk bovenste deel van de toren ontbreekt. In het minst ontbreken eventuele manshoge kantelen. Het is beschreven dat het verval reeds in de 15^{de} eeuw was ingetreden. De Monnikentoren had waarschijnlijk ooit een dak, maar heeft 25 jaar lang open gestaan, voordat het in 1438 werd gerepareerd¹⁷.

Meting via perspectiefprojectie

In tegenstelling tot de Gevangenistoren en het Oude Poorthuis, ontbreken de data van waaruit directe dimensionering mogelijk is. Met name door de afwezigheid van een plattegrond van de grondslag lijkt het zelfs een onmogelijke taak. Een bepaling door middel van perspectiefprojectie geeft dan uitkomst. Evenals bij het Oude Poorthuis kan dit plaatsvinden ten opzichte van de reeds bekend veronderstelde afmetingen van de Gevangenistoren. Daarbij moet men weer volledig vertrouwen op de nauwkeurigheid van Roelant Roghmans tekenkunst.

De afleiding van de hoogte en diameter van de Monnikentoren is uitgevoerd in *Excel-sheet 8 en 8B*. In eerste instantie werd de hoogte bepaald. Omdat de breedte (torendiameter) en hoogte tot elkaar in vaste verhouding staan, is de diameter vanuit deze hoogte vast te stellen.

Evenals bij de Gevangenistoren is de hoogte vanaf het waterniveau van de gracht gemeten. *Tabel 6* toont de torendimensies voor de twee schalen.

| Omschrijving | SCHAAL A | | SCHAAL B | |
|--|------------------------|-----------|------------------------|-----------|
| | Afmeting (significant) | Marge +/- | Afmeting (significant) | Marge +/- |
| Diameter van de toren (m) | 8,3 | 0,8 | 7,8 | 1,0 |
| Omtrek van de toren (m) | 26 | 2 | 24 | 3 |
| Oppervlakte van de grondslag (m ²) | 55 | 10 | 47 | 12 |
| Totale hoogte vanaf het waterniveau (m) | 11,3 | 0,8 | 10,5 | 1,1 |

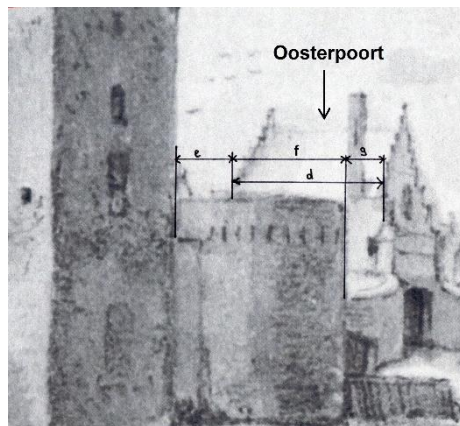
Tabel 6.

Dimensionering van de Monnikentoren. Toegepast op twee schaalgrootten.

Het resultaat voor de diameter bedraagt, met de nodige marge, 8,3 meter of 7,8 meter, afhankelijk van de toegepaste schaalgrootte. Dit is een opmerkelijk resultaat. De middellijn van de toren blijkt bij deze opmeting significant kleiner te zijn dan men op basis van de overige ronde hoektorens van het slot zou verwachten. Men zou eerder, op basis van de huidige gissingen (zie *figuur 1*), een diameter van 9,6-9,8 meter verwachten.

Om een definitieve uitspraak te doen, is het daarom noodzakelijk om, ondanks de beperkte beschikbare data enkele mogelijkheden te onderzoeken of er verificatie van dit resultaat mogelijk is.

Zichtlijnenanalyse



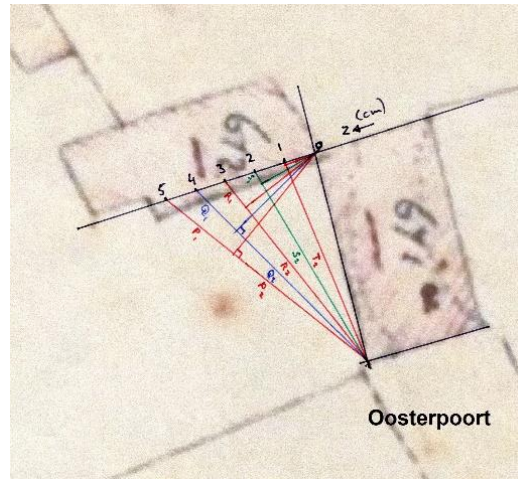
Figuur 13. De lijnstukken van de doorgangspunten van de gezichtslijnen in de richting van de Oosterpoort.

Er bestaat een mogelijkheid om objecten in de gezichtslijn van de waarnemer, te vertalen naar een beeld op de kadastrale kaart. De Gevangenistoren wordt dit keer dus niet als referentie gebruikt. De enige mogelijkheid in dit geval, is het gebruik van de richting van de gezichtslijnen, als 'doorgangspunten' in de richting van de Oosterpoort. Dit blijkt te resulteren in enkele lijnstukken op de tekening, met een vaste onderlinge verhouding. In *figuur 13*, zijn deze lijnstukken gemarkeerd met de letters d tot en met g. De verhoudingsgetallen zijn genormaliseerd voor $d=1,00$, zodat $e=0,37$; $f=0,75$ en $g=0,25$.

Als het lukt om deze verhoudingen van lijnstukken op de tekening naar de kaart te reconstrueren, zouden de gezichtslijnen van de waarnemer op de kaart kunnen worden gereconstrueerd.

Als hulpmiddel wordt een uitvergroting van de kaart ter plaatse van de Oosterpoort gemaakt. Door lijnverlenging van de zuidelijke (linkerzijde) en westelijke zijde (bovenzijde) van dit gebouw, worden twee assen gevormd, waarvan de meest 'horizontale', de 'z-as' is genoemd. Door middel van een grafische methode, kan de juiste hoek worden bepaald waaronder het poorthuis door de waarnemer wordt gezien. Zie ter verduidelijking *figuur 14*.

Verschillende verhoudingswaarden voor lijnstuk e (P_1 t.m. T_1) ten opzichte van d (P_2 t.m. T_2) worden uitgezet in een grafiek, van waaruit als een soort van 'trial and error'-methode de best mogelijke gezichtslijn kan worden bepaald.

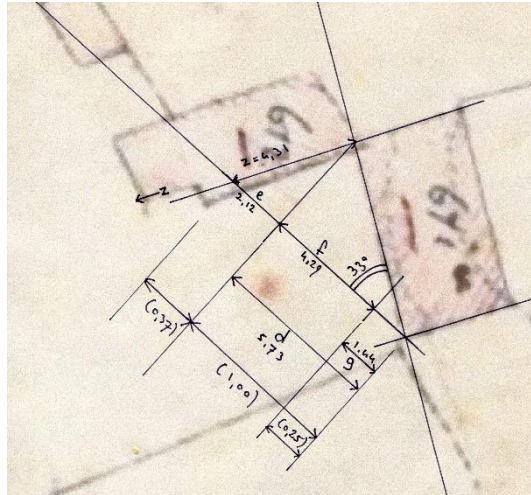


Figuur 14. Uitvergroting van een deel van de kadastrale minuut met de Oosterpoort en vijf mogelijkheden voor de verhouding tussen de lijnstukken e en d. (Noord is rechts).

De methode is uitgewerkt in *Excel-sheet 9*. Het resultaat wordt in *figuur 15* getoond. Het beeld dat nu verkregen is, kan nu direct worden overgenomen in een grotere samenhang op de kaart (*figuur 16*). Dit levert, niet alleen het meest waarschijnlijke observatiepunt van de kunstenaar op, maar geeft tevens een maat voor de diameter van de

Monnikentoren. Er is wel enige spreiding in de positie van de waarnemer langs de lijn Oude Poorthuis-Monnikentoren mogelijk, maar dit blijkt in de praktijk niet van invloed te zijn. De positie van de Monnikentoren wordt bepaald ten opzichte van de aanhechting aan de weermuur. De laatste is helaas niet exact bekend. Ik kies voor twee mogelijkheden. Ten eerste, dat de aanhechting van de muur zich op 1/3 van de lange zijde van het Oude Poorthuis bevindt (dit is een schatting vanaf de tekening van Roghman). Een andere mogelijkheid kan zijn, dat de middelpunten van de torens op een gemeenschappelijke lijn liggen.

Verrassend is echter, dat er zo een diameter voor de Monnikentoren wordt gevonden van 7,4-7,6 meter. Deze waarden liggen daarmee op het niveau van de ondergrens van de perspectiefprojectie-resultaten. Met name de opmeting voor 'Schaal B' lijkt redelijk overeen



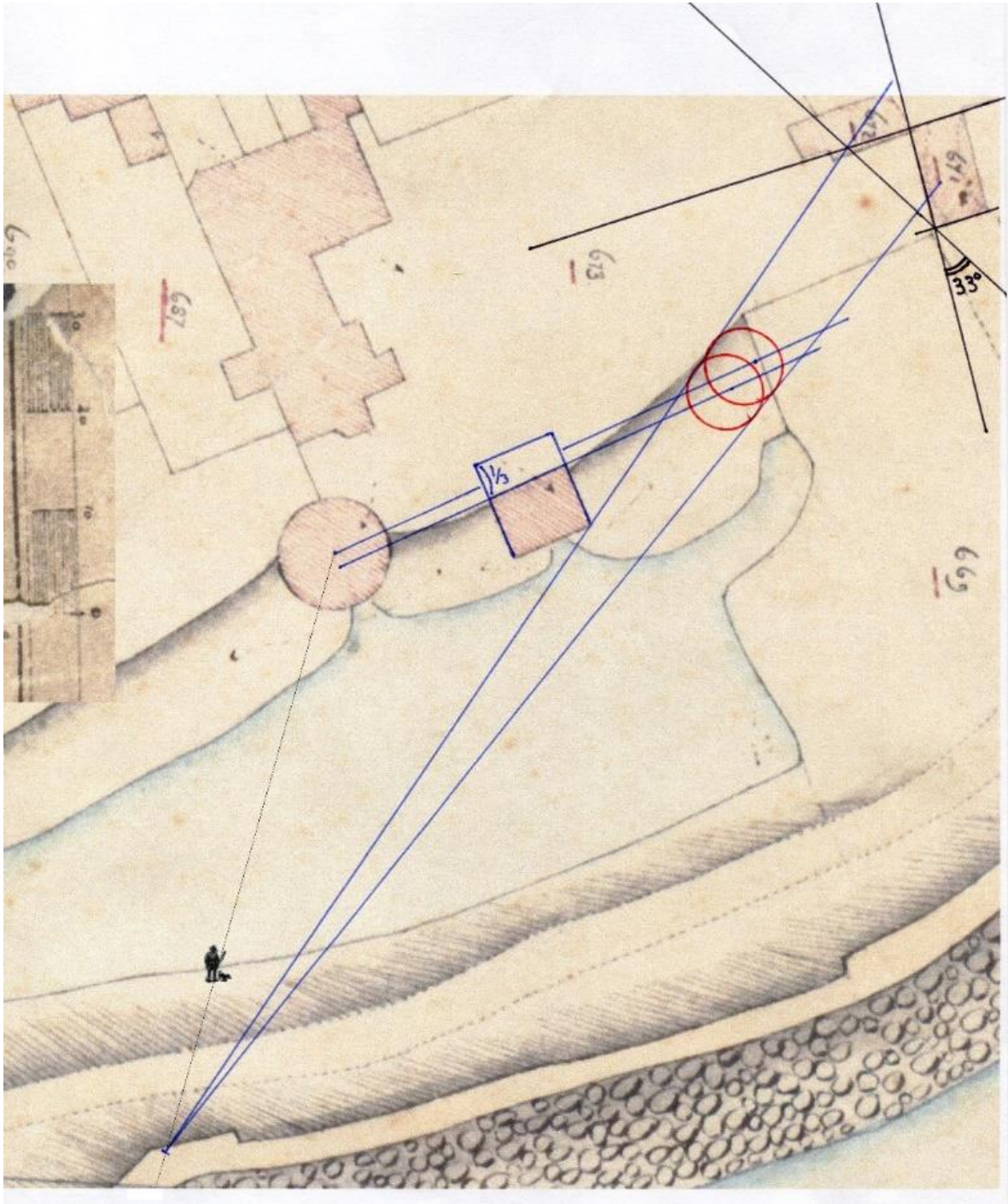
Figuur 15. Het resultaat van de 'trial and error'-methode. De lijnstukken van de doorgangspunten van de gezichtslijnen in de juiste verhouding. De verhoudingsgetallen staan tussen haakjes. (Noord is rechts)

te komen met het laatste resultaat.

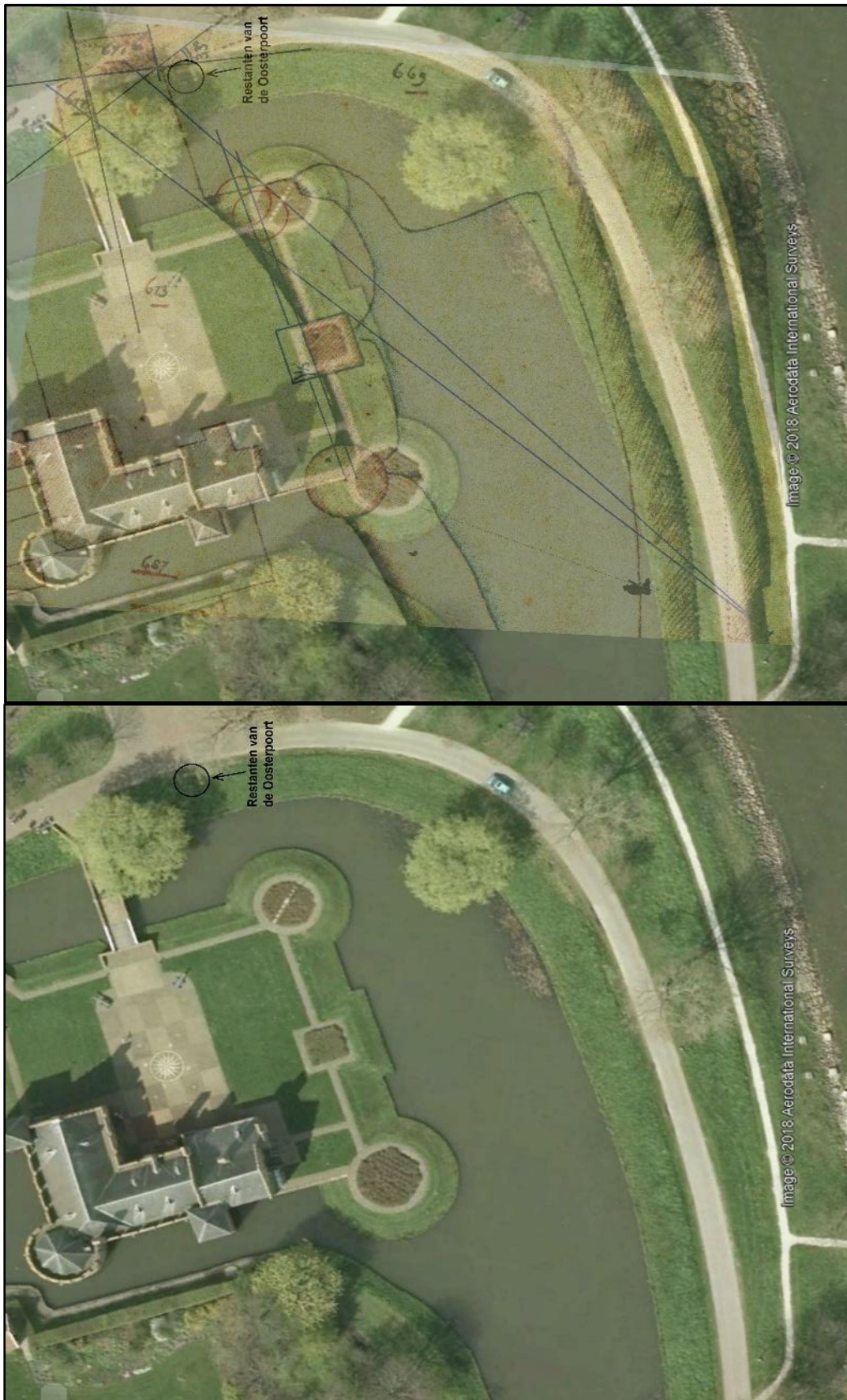
Toch is enige voorzichtigheid geboden, omdat het is gebleken dat er enige afwijkingen in de plattegrond aanwezig zijn. Dit blijkt ook uit enkele hiaten, die naar voren komen, als het beeld van *figuur 16* over een recente luchtfoto van het kasteel wordt gelegd (*figuur 17 en 18*).

De overlapping is zo reëel mogelijk gekozen, waarbij het kasteelgebouw op de kadastrale kaart zoveel mogelijk overeenkomt met die op de foto. Zo ook de positionering van de Zeedijkweg. Op de foto zijn ook de huidige restanten van de Oosterpoort ingetekend. Deze vallen niet exact gelijk met de positie op de kadastrale kaart.

Men ziet in *figuur 17* dat de posities van de drie oostelijke torens niet met de huidige posities van het straatwerk overeen komen. Het blijkt zelfs dat lijn van de trits van de torens iets meer naar het westen is opgeschoven. Dat zou betekenen, dat het huidige kasteelterrein in de oost-west lijn te groot is ontworpen.



Figuur 16. De meest waarschijnlijke positie van de waarnemer en een indruk van de diameter van de Monnikentoren, die door de gezichtslijnbepaling is bepaald. (Noord is rechts)



Figuur 17 en 18. Luchtfoto van de oostelijke omgeving van het kasteel in vergelijking met een transparante overlap met figuur 16. (Noord is boven)

Schatting door vergelijking met andere afbeeldingen van het kasteel

De topografische tekeningen van 18^e eeuwse kunstenaar Cornelis Pronk, worden in het algemeen als redelijk betrouwbaar beschouwd¹¹, alhoewel daarop enigszins valt af te dingen, als het gaat om zijn tekeningen van het kasteel van Medemblik. Niettemin zijn de tekeningen van zijn hand, maar ook die van Roelant Roghman van het kasteel, vaak door anderen gekopieerd. Het nadeel van de tekeningen van Pronk van het kasteel is, dat het niet mogelijk is om een betrouwbaar distantiepunt te construeren.

Bij de schatting worden twee tekeningen van Cornelis Pronk met die van Roelant Roghman vergeleken. Het principe is, om louter een indicatie te verkrijgen, in hoeverre op deze tekeningen de afzonderlijk de getekende diameters van de Gevangenistoren en Monnikentoren tot elkaar verhouden. Op deze wijze kan, met enige armslag, een schatting worden gemaakt van de diameter van de Monnikentoren. Dit is een min-of-meer realistische benadering, omdat Pronks tekeningen vanuit een waarnemingspositie zijn gemaakt, die enigszins met die van Roghman vergelijkbaar is.

Het resultaat is berekend in *Excel-sheet 10*. De resultaten voor 'Schaal A' zijn als volgt: 8,3 m (Roghman) – 8,0 m (Pronk 1) en 8,7 m (Pronk 2). Voor 'Schaal B' resp. 7,8 m – 7,5 m en 8,1 m

Schatting door vergelijking van de Monnikentoren met de Grote Bottelarijtoeren



Figuur 19. Vergelijking van de diameter van Bottelarijtoeren (M_B) in vergelijking met die van de Monnikentoren (M_M).

Voor een andere indicatie, val ik weer terug op de tekening van Roghman. De **Grote Bottelarijtoeren** is de 15^{de}-eeuwse naam^{3,4} voor de *zuidwestelijke* toren van het kasteel. Deze is, door de slechte staat, reeds in de loop van 18^{de} eeuw gesloopt. We treffen deze toren daarom niet op de kadastrale kaart aan. Tijdens de eerste restauratie (ca. 1895), is deze toren weer opnieuw vanaf de oorspronkelijke funderingen opgetrokken. De diameter van de torengrondslag is 9,6 m¹⁸. Op Roghmans tekening is deze toren nog steeds intact. Bij vergelijking van de kadastrale kaart en de luchtfoto van *figuur 17* en *18*, blijkt dat de zichtafstand van beide torens vanaf de waarnemer, niet veel van elkaar te verschillen. Deze afstanden van de waarnemer tot de Bottelarijtoeren en de Monnikentoren verhouden zich respectievelijk als 1,03 : 1,00. De Bottelarijtoeren bevindt zich dus op een iets grotere afstand tot de waarnemer dan de Monnikentoren. Omdat de perspectivische vertekening ongeveer even groot zou moeten zijn, zijn de verhoudingen van diameters van beide torens enigszins direct met elkaar te vergelijken (*figuur 19*). De verhouding tussen de diameters van de Bottelarijtoeren (M_B) en de Monnikentoren (M_M) kunnen dan worden geschat als: M_B : M_M = 1,00 : 0,76. Uitgaande van de gemeten diameter van de Bottelarijtoeren van 9,6 meter, komt men op een waarde van 0,76 x 9,6 m = 7,3 meter voor de Monnikentoren. Deze waarde bevindt zich om en nabij de ondergrens van de waarde die gevonden is via de methode van de perspectiefprojectie.

Evenals bij de schatting bij de tekening van Cornelis Pronk is ook hier de nodige armslag op zijn plaats.

Met betrekking tot de uitkomsten

Laten we de gegevens voor de Monnikentoren eerst op een rij zetten.

| Methode | Diameter volgens 'Schaal A' (meters) | Diameter volgens 'Schaal B' (meters) | Diameter. Schaal niet van toepassing (meters) | Referentieobject |
|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---|------------------|
| Perspectiefprojectie | 8,3 | 7,8 | | Gevangenistoren |
| Zichtlijnenanalyse | | | 7,4-7,6 | Oosterpoort |
| Vergelijking in Pronk 1 | 8,0 (indicatief) | 7,5 (indicatief) | | Gevangenistoren |
| Vergelijking in Pronk 2 | 8,7 (indicatief) | 8,1 (indicatief) | | Gevangenistoren |
| Vergelijking in Roghman | | | 7,3 (indicatief) | Bottelarijstoren |

Tabel 7. Verzamelde gegevens met betrekking tot de diameter van de Monnikentoren.

Uit tabel 7 blijkt dat er een tendens bestaat dat de waarde voor de diameter van de Monnikentoren zich in de orde van 'Schaal B' bevindt.

De hoogte van de weermuurrestanten

De weermuur is op de tekening van Roghman, evenals de andere objecten in vervallen staat. De opmeting zegt dus niet alles over een vroegere situatie. Op zijn minst zou men manshoge kantelen met een hoogte van pakweg 1,7 m daar aan toe kunnen voegen. Niettemin hebben we hier te maken met de 17^{de}-eeuwse staat van deze muur. De hoogte van de muurresten (zie *Excel-sheet 11*) is berekend op:

| Omschrijving | SCHAAL A | | SCHAAL B | |
|--|------------------------|-----------|------------------------|-----------|
| | Afmeting (significant) | Marge +/- | Afmeting (significant) | Marge +/- |
| Totale hoogte van de muur vanaf het water niveau (m) | 8,8 | 0,4 | 8,2 | 0,6 |

Tabel 8. Dimensionering van de weermuur.

Discussie

Uitgaande van deze resultaten, en ondanks de diverse beperkingen en de aanwezigheid van systematische fouten, binnen de data, kan in ieder geval worden geconcludeerd, dat de diameter van de Monnikentoren beduidend kleiner was dan die van de overige hoektorens van het kasteel. Als men uitgaat van de betrouwbaarheid van het waarnemingsvermogen van Roelant Roghman, en de beschikbaarheid van meerdere meetpunten voor de bepaling, is het aannemelijk, dat het resultaat van de perspectiefprojectie-methode volgens 'Schaal B' redelijk realistische waarden oplevert. De aanvankelijke diameter van 11,1 m voor de Gevangenistoren op de kadastrale kaart, veronderstel ik als minder betrouwbaar. In de praktijk is een kleine fout met een passer, kennelijk snel gemaakt. De keuze van 'Schaal B' beschouw ik daarom als redelijk betrouwbaar.

Vooralsnog ben ik er daarom van uitgegaan, dat voor de Monnikentoren een diameter van ca. 7,8 m en een hoogte vanaf de waterlijn van ca. 11 m aannemelijk is.

De hoogte van de Gevangenistoren, staat dan eveneens redelijk in lijn met de waarnemingen van de tekenaars Roghman en Pronk. Dit zagen we reeds in vergelijking met de oostelijke zijvleugel van het slot, zoals dat reeds in *figuur 10* werd geïllustreerd.

Conclusie

Ondanks onoverkomelijke systematische fouten, is het zeer verrassend hoe gegevens vanuit verschillende bronnen, die één tot twee eeuwen van elkaar verschillen redelijk in elkaar kunnen passen. Door de wijze waarop Roghman te werk is gegaan, zal het getekende tafereel op de tekening ongetwijfeld de 17^e-eeuwse werkelijkheid benaderen.

Het gezicht aan de oostkant van het slot moet voor de toeschouwer van die tijd een imposante indruk hebben gemaakt, en daarmee steekt het huidige aanzien van kasteel, zeer schril af. De zuidoostelijke gekanteelde Gevangenistoren met een hoogte van ca. 25 meter, het even imposante poorthuis dat zelfs ca. 2 meter boven de Gevangenistoren uitstak. De noordoostelijke Monnikentoren die met zijn diameter van ca. 7,8 meter, significant kleiner was dan de afmeting, die men op basis van 19^e-eeuwse speculaties zou verwachten. Er bestaat wel enige logica in dit gegeven, namelijk dat bij een toren van een klein formaat, zoals dat het geval is bij de Monnikentoren, een niet al te zware fundering, met een kleinere diameter voldoende zal zijn.

In ieder geval is er een aanmerkelijk verschil aangetoond tussen de omvang van de objecten in vergelijking met de reconstructies, die heden ten dage, in de vorm van straatwerk te zien is.

Eveneens is in te zien dat het kasteelterrein, in de lijn oost-west, zelfs iets kleiner was dan men aanvankelijk dacht.

Op basis van de beschikbare gegevens kunnen de buitendiameters van alle vier ronde hoektorens van het kasteel als volgt worden samengevat:

- Zuidwest (Bottelarijtoren): 9,6 meter¹⁸ (maakt deel uit van het woonvertrek, in 1895/97 aan de hand van de oorspronkelijke fundering opnieuw opgetrokken);
- Noordwest (Molkentoren): 10,90 meter¹³ (in 1938 werd de toren, met deze juiste diameter vanaf de fundering deels opgetrokken);
- Noordoost (Monnikentoren): ca. 7,8 meter (dit onderzoek);
- Zuidoost (Gevangenistoren): ca. 10,3 meter (dit onderzoek).

We zien qua buitendiameters, duidelijke afwijkingen in huidige reconstructie:

- Zuidwest: 9,6 meter¹⁸;
- Noordwest: 9,8-10 meter¹³ (deze afmeting is niet juist, na de restauratie van 1962/66 is de toren, om onduidelijke redenen, met deze diameter vanaf een nieuw aangemaakte fundering deels opgemetseld);
- Noordoost: 9,7 meter¹⁹ (als straatwerk);
- Zuidoost: 11,1 meter¹⁹ (als straatwerk).

Het resultaat van de uitwendige maten van de 'vierkante' zijtorens:

- Zuid (naamloos): 4,3 x 3,9 meter¹⁸ (maakt deel uit van het woongedeelte);
- West (Kleine Bottelarijtoren³): 4,2 x 4,5 meter¹⁸ (maakt deel uit van het woongedeelte);
- Noord (Nieuwe Poorthuis^{3, 4}): onvoldoende gegevens van bekend;
- Oost (Oude Poorthuis): 8,3 x 9,9 meter (dit onderzoek).

De huidige reconstructies tonen:

- Zuid: 4,3 x 3,9 meter¹⁸;
- West: 4,2 x 4,5 meter¹⁸;
- Noord: 7,8 x 7,2 meter¹⁹ (als straatwerk);
- Oost: 7,2 x 7,2 meter¹⁹ (als straatwerk).

De volgende vraag duikt op in hoeverre het resultaat van de afmetingen van de grote torens valt te rijmen met oude lengtematen. De onderstaande tabel geeft een overzicht van de afmetingen in eenheden van Rijnlandse roeden (1 Rijnlandse roede = 3,767 m) voor de voornaamste torens.

| Naam van de toren | Positie | Afmeting in meters | Afmeting in Rijnlandse roeden |
|-------------------|-----------|--------------------------|-------------------------------|
| Bottelarijtoren | Zuidwest | Ø 9,6 m | Ø 2,5 |
| Molkentoren | Noordwest | Ø 10,90 m | Ø 2,9 |
| Monnikentoren | Noordoost | Ø ca. 7,8 m | Ø ca. 2,1 |
| Gevangenistoren | Zuidoost | Ø ca. 10,3 m | Ø ca. 2,7 |
| Oude Poorthuis | Oost | 8,3 x 9,9 m ² | 2,2 x 2,6 |

Grofweg beschouwd, lijkt het er op, dat men bij de bouw van de torens, naar bepaalde getalsverhoudingen in roeden streefde, namelijk: 2; 2,5 en 3 roeden.

Annotaties en geraadpleegde bronnen

Afkortingen:

| | |
|---------|---|
| ROB | = Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek |
| OVM | = Oudheidkundige Vereniging 'Medenblik', Medemblik |
| WFA | = West-Fries Archief, Hoorn |
| RCE | = Beeldbank van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed |
| UVA | = Universiteit van Amsterdam |
| AWN NHN | = Archeologische Werkgemeenschap voor Nederland, afd. Noord-Holland Noord |
| LWAOW | = Landelijke Werkgroep voor Archeologie onder Water |
| NA | = Nationaal Archief, Den Haag |
| BiZa | = Binnenlandse zaken |
| K&W | = Kunsten en Wetenschappen |
| GRH | = Grafelijkheidsrekenkamer van Holland |
| NIMH | = Beeldbank van het Nederlands Instituut voor Militaire Historie |
| NHA | = Beeldbank van het Noord-Hollands Archief, Haarlem |
| RGD | = Rijks Gebouwendienst |

Noten:

1. De in dit verslag gebruikte termen noord, zuid, oost, west, etc. wijken iets af van de werkelijke kompasrichtingen;
2. J.G.N. Renaud; **Graaf Floris V als burchtenbouwer**; Berichten ROB; 1957/1958; pp. 159-171.
3. Ben Dijkhuis; **An den slote tot Medeblic. Vraagstukken rond de staat van het kasteel van Medemblik tijdens de middeleeuwen**; Jaaruitgave OVM; 20(2012); pp. 11, 13,14. Zie ook:
https://www.academia.edu/6812540/An_den_slote_tot_Medeblic
4. Ben Dijkhuis, **An den slote tot Medeblic (2)**, (Vervolg op eerste deel in Jaaruitgave van OVM, jrg. 20 (2012); 2015; pp. 2,7,8.
WFA: Plaatsingsnummer 0216, Collectie handschriften en losse archivalia, 2. Handschriften S, inventaris nummer: 1901
Zie ook: https://www.academia.edu/19784253/An_den_slote_tot_Medeblic_2_
5. P.S. Teeling, H. Langereis, **Medemblik, Grepen uit de roemrijke geschiedenis van de Radboudstad**; pp. 98-100
6. Redactioneel; Wandalisme XVI: **Vernieling van het slot van Radboud te Medemblik**; *Dietsche Warande*, tijdschrift voor Nederlandsche Oudheden en Nieuwe Kunst & Letteren; jaargang 3 (1857); p. 183 (zie de website www.dbnl.org)
7. RCE; Kadastrale kaarten; Objectnummer MIN07069A01. (Website: <http://beeldbank.cultureelerfgoed.nl>) .
8. André Heck; **Wiskundige CSI**; 2008; UVA; onlinedocument: www.fisme.science.uu.nl/nwd/nwd2008/handouts/heckWiskundigeCSI.pdf ; voor het werk van Pélerin, **De Artificiali Perspectiva**, zie online: <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k1050945/f7.item> .
9. Julie Flanagan, Edward Robinson; **Off the Grid: Perspective Grid Photogrammetry in Crime Scene Reconstruction**; 2011; J. Association for Crime Scene Reconstruction, 17(4), 57-61.
Online beschikbaar www.acsr.org/wp-content/uploads/2011/11/Flanagan-Robinson-Web.pdf .
10. W. Th. Kloek, J.W. Niemijer; **De kasteeltekeningen van Roelant Roghman II**; 1990; Canaletto, Alphen aan den Rijn; p. 49, 50
11. Taco Hermans; **Middeleeuwse woontorens in Nederland, de bouwhistorie van een kasteelvorm**, band 1, teksten; 2016; Verloren, Hilversum; p. 47
12. W. Th. Kloek, J.W. Niemijer; **De kasteeltekeningen van Roelant Roghman I**; 1990; Canaletto, Alphen aan den Rijn; p. 139, 140
13. Michiel Bartels, Josje van Leeuwen; **Verslag van het onderzoek naar de Molkentoren van het kasteel Radboud te Medemblik**; 2010/2013; Archeologie West-Friesland, Hoorn; AWN afd 2 N-H-N, LWAOW

14. Opgemeten van een bouwkundige tekening: RCE; objectnr. BT-020778; 'Muiderslot, aanzicht noordwestzijde'.
15. R. Ballot; **Bescherming tegen het water**. In: *De Westfriese Omringdijk*, 2005; Uniepers, Abcoude; p. 54-55
16. NA; BiZa: K&W, toegangsnummer 2.04.13; inventarisnr. 1135. Uitsnede.
17. NA; GRH: Rekeningen, toegangsnr. 3.01.27.02; inventarisnr. 5002, fol. 4v
18. Opgemeten van een bouwkundige tekening van het kasteel uit 1965. RCE: Objectnummer BT-023164. (Website: <http://beeldbank.cultureelerfgoed.nl>).
19. Via Google Earth opgemeten.

Verantwoording afbeeldingen

Omslag: Auteur

In de tekst.

1. Google Earth (04-05-2006);
2. NIMH; objectnummer 2011-0839. (Website: <https://nimh-beeldbank.defensie.nl/beeldbank>);
3. Auteur;
4. Rotterdam, Museum Boymans-van Beuningen; inventarisnr. MB211/Nederlandse Kastelenstichting: (Website: <https://www.kastelen.nl/tekenaaf-fotograaf-van-kastelen.php?id=1>). Op diverse plaatsen van dit verslag als uitsnede.;
5. Auteur;
6. Auteur;
7. Auteur;
8. Auteur
9. NHA; Inventarisnummer: 359-002094-K. (Website: <https://noord-hollandsarchief.nl/>);
10. Auteur
11. NA; Binnenlandse Zaken: Kunsten en Wetenschappen, toegangsnummer 2.04.13; inventarisnr. 1135, 'Medemblik 1798'. Uitsnede;
12. Auteur;
13. Auteur;
14. Auteur;
15. Auteur;
16. Auteur
17. Google Earth (04-05-2006)
18. Auteur.

Excel-sheet 5

- NIMH: Uitsnede van objectnr. 2158_033351; Platte Grondtekening van de Zeehavens van de Stad Medemblik (1798). CC-BY-4.0 (Website: <https://nimh-beeldbank.defensie.nl/beeldbank>).
- NA; Binnenlandse Zaken: K&W, toegangsnummer 2.04.13; inventarisnr. 1135, 'Medemblik 1798'. Uitsnede.
- NHA; inventarisnummer 560-1928. (Website: <https://noord-hollandsarchief.nl/beelden/beeldbank/>)
- Ibid. inventarisnummer 269-0748. Uitsnede
- Ibid. inventarisnummer 269-0724. Uitsnede
- Ibid. inventarisnummer 269-0737. Uitsnede
- Ibid. inventarisnummer 269-0741. Uitsnede
- Ibid. inventarisnr. 491-1023/ ook: RCE; Kadastrale kaarten; objectnr. MIN07069A01. Uitsnede. CC-BY-SA 4.0

(Website: <http://beeldbank.cultureelerfgoed.nl>) .

Excel-sheet 10

- Pronk 1. NHA; inventarisnr.: 359-002094K.
- Pronk 2. NHA; Inventarisnr.: 359-2080-K

Appendix 2

- Maker onbekend: RCE; objectnr. BT-009982. CC-BY-SA 4.0
- A.L. Oger. RCE; objectnr. BT-010494. CC-BY-SA 4.0
- J. van Lokhorst. NA; RGD; Tekeningenarchief, inventarisnr. 920.1

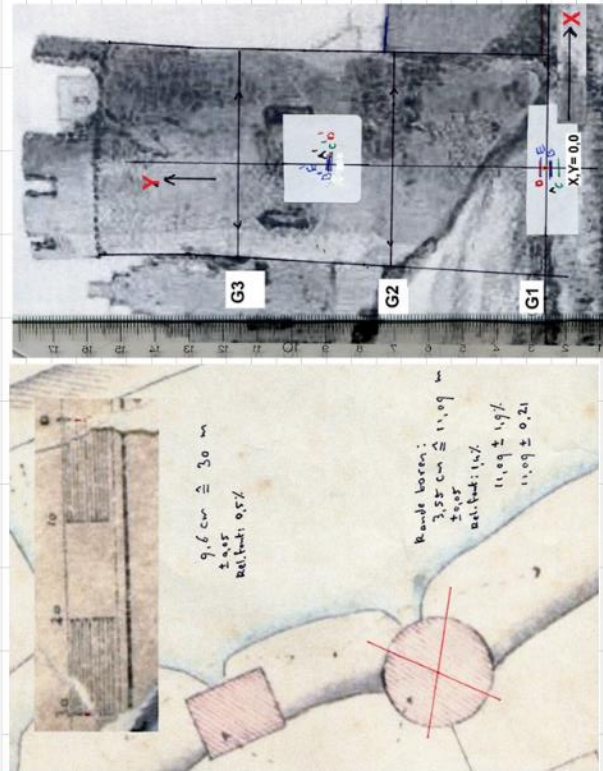
APPENDIX 1
(Overzicht van de Excel-sheets)

1. BEPALING VAN HET GEMIDDELDE DISTANTIEPUNT

| EXCEL-SHEET 1: DISTANTIEPUNTBEPALING IN HET GEKOZEN X,Y-ASSENSTELSEL | |
|--|-------------|
| Coördinaten van de vijf snijpunten van vijf perspectieflijnen: | |
| x (cm) | y (cm) |
| V _A | 51,2 1,7 |
| V _B | 55,2 1,9 |
| V _C | 58,9 1,2 |
| V _D | 59,9 1,0 |
| V _E | 61,5 1,0 |
| Gemiddelde V | 57,3 1,4 |
| SD | 3,7 0,4 |
| SD% | 6,5 27,4 |
| SD = Standaard deviatie | |
| SD% = Relatieve standaard deviatie | |

2. REFERENTIE EN VASTSTELLING VAN 'SCHAAL A'

| EXCEL-SHEET 2: REFERENTIE MATEN VOOR X=0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|-----------|-----------|-----------|---|------|------|------|-----------------|------|------|------|-------------------------|------|--|--|---------|------|--|--|--------|------|--|--|
| 1 | <p>Berekening van de diameter van de Gevangenistoren, zoals opgemeten aan de hand van de kadastrale minuut uit ca. 1825:</p> <p>Diameter 11,09 m doorgerekende meetfout: 0,21 m doorgerekende relatieve fout 1,89 %</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | <p>Het verloop van de diameter van de Gevangenistoren op de uitvergrootte fragment van tekening van Roghman:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>niveau G1</th> <th>niveau G2</th> <th>niveau G3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Waarde van de plaatselijke diameter (cm):</td> <td>6,53</td> <td>6,35</td> <td>6,18</td> </tr> <tr> <td>afleesfout (cm)</td> <td>0,05</td> <td>0,05</td> <td>0,05</td> </tr> <tr> <td>Gemiddeld diameter (cm)</td> <td>6,35</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>SD (cm)</td> <td>0,14</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>SD (%)</td> <td>2,25</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | niveau G1 | niveau G2 | niveau G3 | Waarde van de plaatselijke diameter (cm): | 6,53 | 6,35 | 6,18 | afleesfout (cm) | 0,05 | 0,05 | 0,05 | Gemiddeld diameter (cm) | 6,35 | | | SD (cm) | 0,14 | | | SD (%) | 2,25 | | |
| | niveau G1 | niveau G2 | niveau G3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Waarde van de plaatselijke diameter (cm): | 6,53 | 6,35 | 6,18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| afleesfout (cm) | 0,05 | 0,05 | 0,05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gemiddeld diameter (cm) | 6,35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SD (cm) | 0,14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SD (%) | 2,25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | <p>Berekening van de schaal op de tekening op x=0: 6,35 cm op de tekening van Roghman komt overeen met 11,09 meter op de kadastrale minuut ca. 1825 (Orthogonaal: perspectivische afwijkingen zijn verwaarloosd)</p> <p>Gehanteerde schaalgrrootte op x=0: 1 cm op de tekening bij x=0 komt derhalve overeen met: 1,75 meter met een relatieve fout van: 4,14 %</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



3. DIMENSIONERING VAN DE GEVANGENISTOREN OP BASIS VAN SCHAAL A

| EXCEL-SHEET 3: DIMENSIONERING GEVANGENISTOREN | | | |
|---|---------------------|----------------------|--------------------|
| Schaal ter plaatse van x=0: 1 cm op de tekening komt overeen met: 1,75 m met een relatieve fout van: 4,14 % Overgenomen van Excel-sheet 2 | | | |
| | | (doorgerekende) fout | relatieve fout (%) |
| DIAMETER | | | |
| Gemiddelde torendiameter (overgenomen van Excel-sheet 1): | 11,09 m | 0,21 m | 1,89 |
| HOOGTEN | | | |
| Hoogte op schaal van de Gevangenistoren (cm) (x=0): | 15,60 cm | 0,05 cm | 0,32 |
| Overeenkomstig in meters (vanaf waterniveau): | 27,30 m | 1,22 m | 4,46 (+C5) |
| Hoogte op schaal van de Gevangenistoren tot de torentrans (cm) (x=0) | 13,40 cm | 0,05 cm | 0,37 |
| Overeenkomstig in meters (vanaf waterniveau): | 23,45 m | 1,06 m | 4,51 |
| Schaalhoogte torentrans (cm) (x=0): | 2,20 cm | 0,05 cm | 2,27 |
| Overeenkomstig in meters: | 3,85 m | 0,25 m | 6,41 |
| KANTELEN | | | |
| Schaalhoogte kanteel (cm) (x=0) | 1,00 cm | 0,05 cm | 5,00 |
| Overeenkomstig in meters: | 1,75 m | 0,16 m | 9,14 |
| Geschatte schaal-kanteelbreedte: k | 1,5 cm | 0,10 cm | 6,67 |
| Overeenkomstig in meters: | 2,6 m | 0,28 m | 10,81 |
| Geschatte schaal-kanteelopening: o | 0,5 cm | 0,10 cm | 22,22 |
| Overeenkomstig in meters: | 0,8 m | 0,18 m | 26,36 |
| Kanteelbreedte+opening k+o | 3,4 m | 0,46 m | 13,44 |
| Omtrek toren(trans): $\pi * d$ | 34,8 m | 0,66 m | 1,89 |
| Aantal kantelen: $\pi * d / (k+o)$ | 10,2 | 1,57 | 15,33 |
| In absolute zin: $\pi * d / (k+o)$ | 10 | 1 | 15 |
| Oppervlakte grondslag: $\pi * r^2$ | 96,6 m ² | 3,65 m ² | 3,78 |

3A. HERBEREKENING VAN DE REFERENTIESCHAAL (SCHAAL B) EN DE HOOGTE VAN DE GEVANGENISTOREN

| EXCEL-SHEET 3A Omrekening naar een andere schaalgrootte aan de hand van de diameter van de Gevangenistoren op andere plattegrondkaarten | | | | | | | |
|---|------|------|------|-------|---------------|---------|--|
| Berekening van de hoogte van de Gevangenistoren op basis van deze nieuwe schaal. | | | | | | | |
| Kaart I t.m. VII.= Plattegrondkaarten van Excel-sheet 5 | | | | | | | |
| a'= opgemeten breedte van het Oude Poorthuis van kaart I t.m. VII van Excel-sheet 6 | | | | | | | |
| a= breedte van het Oude Poorthuis aan de hand van de kadastrale kaart = 8,33 meter | | | | | | | |
| G'= opgemeten diameter van de Gevangenistoren van kaart I t.m. VII | | | | | | | |
| G = diameter van de gevangenistoren, waarbij a al referentie is gebruikt | | | | | | | |
| Kaart | a' | a | G' | G | G (gemiddeld) | 10,32 m | |
| | cm | m | cm | m | SD | 0,54 | |
| I | 1,75 | 8,33 | 2,2 | 10,47 | SD% | 5,28 | |
| II | 3,50 | 8,33 | 4,2 | 10,00 | | | |
| III | 2,10 | 8,33 | 2,65 | 10,51 | | | |
| IV | 1,99 | 8,33 | 2,7 | 11,30 | | | |
| V | 1,81 | 8,33 | 2,05 | 9,43 | | | |
| VI | 2,81 | 8,33 | 3,55 | 10,52 | | | |
| VII | 2,84 | 8,33 | 3,4 | 9,97 | | | |
| Omrekening op basis van een diameter= G(gemiddeld) naar een andere schaal | | | | | | | |
| Nieuwe schaal: 6,35 cm (rel. fout 2,25% van Excel-sheet 2) komt overeen met 10,32 meter | | | | | | | |
| 1 cm komt overeen met: 1,63 cm | | | | | | | |
| rel. fout: 7,53 % | | | | | | | |
| Opgemeten hoogte Gevangenistoren van tekening Roghman (van Excelsheet 3): 15,60 cm | | | | | | | |
| Rel. fout : 0,32 % | | | | | | | |
| Hoogte Gevangenistoren in meters: 25,35 meter | | | | | | | |
| Rel. fout: 7,85 % | | | | | | | |
| Abs. Fout: 1,99 meter | | | | | | | |

3B. DIMENSIONERING VAN DE GEVANGENISTOREN OP BASIS VAN SCHAAL B

| EXCEL-SHEET 3B: DIMENSIONERING GEVANGENISTOREN VOLGENS SCHAAL B | | | | | | | |
|---|-----------------------------------|---------------------|--|---------------------|----------------------|--|--------------------|
| Schaal ter plaatse van x=0: 1 cm op de tekening komt overeen met: 1,63 m met een relatieve fout van: 7,53 % Overgenomen van Excel-sheet 3A | | | | | | | |
| | | | | | (doorgerekende) fout | | relatieve fout (%) |
| DIAMETER | | | | | | | |
| Gemiddelde torendiameter (overgenomen van Excel-sheet 3A): | | 10,32 m | | 0,54 m | | | 5,28 |
| HOOGTEN | | | | | | | |
| Hoogte op schaal van de Gevangenistoren (cm) (x=0): | | 15,60 cm | | 0,05 cm | → | | 0,32 |
| Overeenkomstig in meters (vanaf waterniveau): | | 25,43 m | | 2,00 m | ← | | 7,85 (+C5) |
| Hoogte op schaal van de Gevangenistoren tot de torentrans (cm) (x=0) | | 13,40 cm | | 0,05 cm | → | | 0,37 |
| Overeenkomstig in meters (vanaf waterniveau): | | 21,84 m | | 1,73 m | ← | | 7,90 |
| Schaalhoogte torentrans (cm) (x=0): | | 2,20 cm | | 0,05 cm | → | | 2,27 |
| Overeenkomstig in meters: | | 3,59 m | | 0,35 m | ← | | 9,80 |
| KANTELEN | | | | | | | |
| Schaalhoogte kanteel (cm) (x=0) | | 1,00 cm | | 0,05 cm | → | | 5,00 |
| Overeenkomstig in meters: | | 1,63 m | | 0,15 m | ← | | 12,53 |
| Geschatte schaal-kanteelbreedte: | k | 1,5 cm | | 0,10 cm | → | | 6,67 |
| Overeenkomstig in meters: | | 2,4 m | | 0,35 m | ← | | 14,20 |
| Geschatte schaal-kanteelopening: | o | 0,5 cm | | 0,10 cm | → | | 22,22 |
| Overeenkomstig in meters | | 0,7 m | | 0,16 m | ← | | 29,75 |
| Kanteelbreedte+opening | k+o | 3,2 m | | 0,51 m | → | | 16,05 |
| Omtrek toren(trans): | $\pi*d$ | 32,4 m | | 1,71 m | ← | | 5,28 |
| Aantal kantelen: | $\pi*d/(k+o)$ | 10,2 | | 2,18 | ← | | 21,33 |
| In absolute zin: | $\pi*d/(k+o)$ | 10 | | 2 | | | 21 |
| Oppervlakte grondslag: | $\pi*r^2$ | 83,6 m ² | | 8,83 m ² | ← | | 10,56 |

4. DIMENSIONERING VAN HET OUDE POORTHUIS: HOOGTEN VAN DE TORENSECTIES

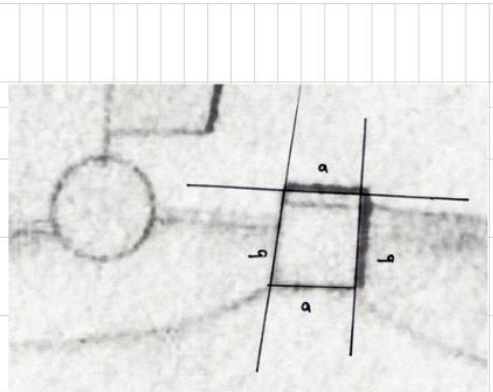
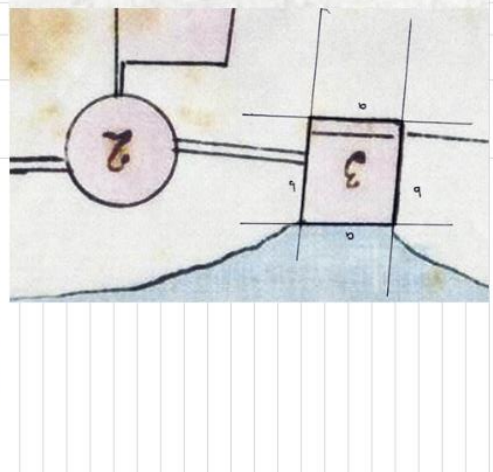
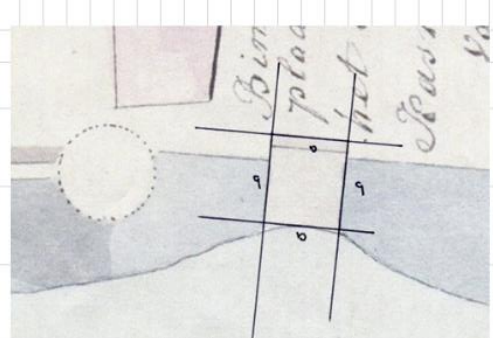
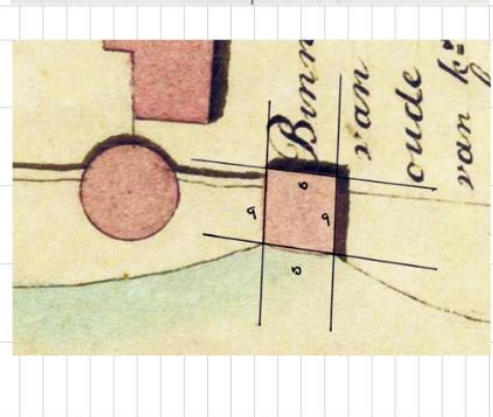
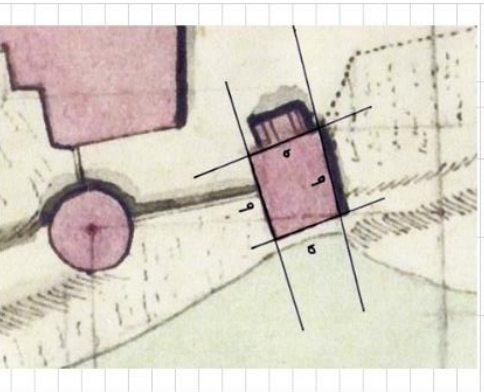
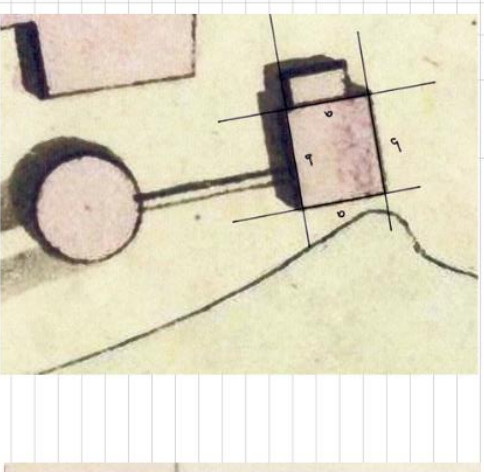
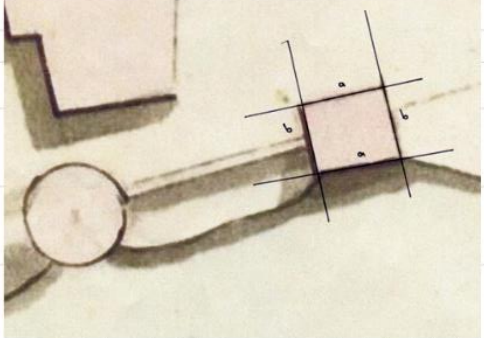
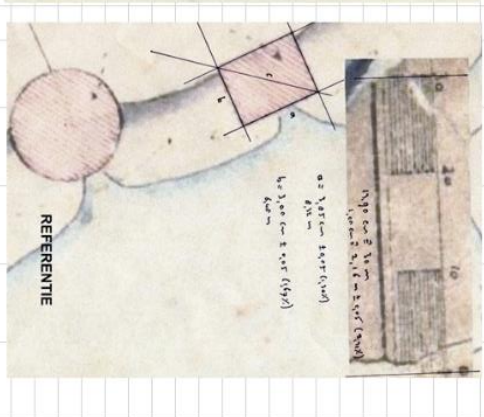
| EXCEL SHEET4: DIMENSIONERING OUDE POORTHUIS: 1. HOOGTEN VAN DE TORENOBJECTEN | | | | | | | | | |
|--|----------|------------------------------|---------|----------|--|--|--|--|--|
| Schaal: | | | | | | | | | |
| 1 cm op de tekening ter plaatse van x=0 komt overeen met: 1,75 m | | | | | | | | | |
| met een relatieve fout van: 4,14 % | | | | | | | | | |
| (Overgenomen van Excel sheet 2) | | | | | | | | | |
| Hoogte van de projectie op x=0: Oude Poorthuis tot dak (hoogte A) | | | | | | | | | |
| Gemeten vanaf distantiepunten Va tm Ve | | | | | | | | | |
| H/A | 12,40 cm | Hoogte tot dak: | 21,10 m | | | | | | |
| H/B | 12,22 cm | abs. fout | 1,28 m | (C5*B21) | | | | | |
| H/C | 12,04 cm | rel.fout | 6,05 % | | | | | | |
| H/D | 11,85 cm | | | | | | | | |
| H/E | 11,78 cm | | | | | | | | |
| H' (gemiddeld) | 12,06 cm | | | | | | | | |
| SD | 0,23 cm | | | | | | | | |
| SD% | 1,91 % | | | | | | | | |
| Hoogte van de projectie op x=0: Oude Poorthuis van het dak: | | | | | | | | | |
| uit het verschil van hoogte B en hoogte A | | | | | | | | | |
| H/A | 5,15 cm | Hoogte van het dak: | 9,03 m | | | | | | |
| H/B | 5,08 cm | abs. fout | 0,64 m | (C5*B35) | | | | | |
| H/C | 5,46 cm | rel. fout | 7,10 % | | | | | | |
| H/D | 5,05 cm | | | | | | | | |
| H/E | 5,07 cm | | | | | | | | |
| H' (gemiddeld) | 5,16 cm | | | | | | | | |
| SD | 0,15 cm | | | | | | | | |
| SD% | 2,96 % | | | | | | | | |
| Hoogte van de projectie op x=0: Oude Poorthuis inclusief dak (hoogte B) | | | | | | | | | |
| gemeten vanaf distantiepunten Va tm Ve | | | | | | | | | |
| H/A | 17,55 cm | Hoogte inclusief dak: | 30,14 m | | | | | | |
| H/B | 17,30 cm | abs. fout | 1,76 m | (C5*K13) | | | | | |
| H/C | 17,50 cm | rel. fout | 5,82 % | | | | | | |
| H/D | 16,90 cm | | | | | | | | |
| H/E | 16,85 cm | | | | | | | | |
| H' (gemiddeld) | 17,22 cm | | | | | | | | |
| SD | 0,29 cm | | | | | | | | |
| SD% | 1,68 % | | | | | | | | |

4B. DIMENSIONERING VAN HET OUDE POORTHUIS: HOOGTEN VAN DE TORENSECTIES OP BASIS VAN SCHAAL B

| EXCELSHEET4B: DIMENSIONERING OUDE POORTHUIS: 1. HOOGTEN VAN DE TORENBIJLEN, OP BASIS VAN SCHAAL B. | | | | | | | | | |
|--|----------|-----------|---------|--|--|--|--|--|--|
| Schaal: | | | | | | | | | |
| 1 cm op de tekening ter plaatse van x=0 komt overeen met: | | 1,63 m | | | | | | | |
| met een relatieve fout van: | | 7,53 % | | | | | | | |
| (Overgenomen van Excel sheet 3A) | | | | | | | | | |
| Hoogte van de projectie op x=0: Oude Poorthuis tot dak | | | | | | | | | |
| Gemeten vanaf distantiepunten V _A tm V _E | | | | | | | | | |
| H'A | 12,40 cm | 19,65 m | | | | | | | |
| H'B | 12,22 cm | abs. fout | | | | | | | |
| H'C | 12,04 cm | rel.fout | 1,85 m | | | | | | |
| H'D | 11,85 cm | | 9,44 % | | | | | | |
| H'E | 11,78 cm | | | | | | | | |
| H' (gemiddeld) | 12,06 cm | | | | | | | | |
| SD | 0,23 cm | | | | | | | | |
| SD% | 1,91 % | | | | | | | | |
| Hoogte van de projectie op x=0: Oude Poorthuis van het dak: | | | | | | | | | |
| uit het verschil van hoogte B en hoogte A | | | | | | | | | |
| H'A | 5,15 cm | 8,41 m | | | | | | | |
| H'B | 5,08 cm | abs. fout | 0,88 m | | | | | | |
| H'C | 5,46 cm | rel. fout | 10,49 % | | | | | | |
| H'D | 5,05 cm | | | | | | | | |
| H'E | 5,07 cm | | | | | | | | |
| H' (gemiddeld) | 5,16 cm | | | | | | | | |
| SD | 0,15 cm | | | | | | | | |
| SD% | 2,96 % | | | | | | | | |
| Hoogte van de projectie op x=0: Oude Poorthuis inclusief dak | | | | | | | | | |
| gemeten vanaf distantiepunten V _A tm V _E | | | | | | | | | |
| H'A | 17,55 cm | 28,07 m | | | | | | | |
| H'B | 17,30 cm | abs. fout | 2,59 m | | | | | | |
| H'C | 17,50 cm | rel. fout | 9,21 % | | | | | | |
| H'D | 16,90 cm | | | | | | | | |
| H'E | 16,85 cm | | | | | | | | |
| H' (gemidd) | 17,22 cm | | | | | | | | |
| SD | 0,29 cm | | | | | | | | |
| SD% | 1,68 % | | | | | | | | |

5. DIMENSIONERING VAN HET OUDE POORTHUIS: OVERZICHT VAN PLATTEGRONDEN

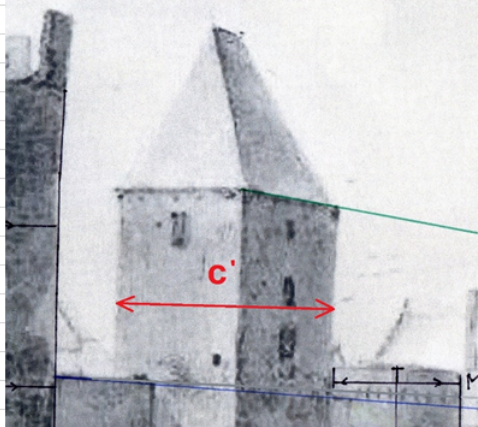
EXCEL-SHEET 5: ABBEELDINGEN VAN PLATTEGRONDEN VOOR DE OPMETING VAN DE GRONDSLAG VAN HET OUDE POORTHUIS

| | | |
|-------------------------|--|--|
| I | 1798 NIMH object nr. 2011-0839 |  |
| II | 1798 NA Archiefinventaris K&W 2.04.13 Inventarisnr. 1135 |  |
| III | 1799 NHA Inventarisnr. 560-1928 |  |
| IV | ca. 1800 NHA Inventarisnr. 269-0748 |  |
| V | 1805 NHA Inventarisnr. 269-0724 |  |
| VI | 1817 NHA Inventarisnr. 269-0737 |  |
| VII | 1831 NHA Inventarisnr. 269-0741 |  |
| VIII | 1825 RCE Objectnummer MIN07069A01 1825 NHA Inventarisnr. 491-1023 |  |
| VERKLARING AFKORTINGEN: | | |
| NIMH | NA | Beeldbank Nederlands Instituut voor Militaire Historie |
| NHA | RCE | Nationaal Archief, Den Haag Noord-Hollands Archief, Haarlem |
| | | Beeldbank Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed |

6. DIMENSIONERING VAN HET OUDE POORTHUIS: BEPALING VAN DE GRONDSLAG

| EXCEL-SHEET 6: BEPALING VAN DE GRONDSLAG VAN HET OUDE POORTHUIS | | | | | | | | | | |
|--|---|---------------------|-----------|----------|----------------|--------------------|----------|-------|-----------------------------|---------|
| UITWERKING VAN DE OPMETING VAN HET GRONDPLAN VAN HET OUDE POORTHUIS VANAF VERSCHILLENDE PLATTEGRONDEN (1798-1831), AFGEBEELD IN EXCEL-SHEET 5. | | | | | | | | | | |
| Reële waarde van a in meters, omgerekend vanuit de schaal van de kadastrale minuut: | | | | | | | | | 8,32 m | |
| | | | | | | | | | abs.fout 0,30 m | |
| | | | | | | | | | rel. fout 3,61 % | |
| Bron: | | | | | | | | | | |
| Opmeting in centimeters vanaf plattegrond | | | | | | | | | | |
| I II III IV V VI VII VIII | | | | | | | | | | |
| (Zie afbeeldingen in het volgende blad) | | | | | | | | | | |
| Afleesfout bij opmeting f: | 0,05 cm | | | | | | | | | |
| zijden oost/west: | a1 | 1,82 | 3,52 | 2,10 | 2,00 | 1,88 | 2,82 | 2,88 | 3,84 | |
| | a2 | 1,68 | 3,48 | 2,10 | 1,98 | 1,73 | 2,80 | 2,80 | 3,84 | |
| | a gemiddeld | 1,75 | 3,50 | 2,10 | 1,99 | 1,81 | 2,81 | 2,84 | 3,84 | |
| | uitwijking u | 0,07 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,08 | 0,01 | 0,04 | 0,00 | |
| | u + f | 0,12 | 0,07 | 0,05 | 0,06 | 0,13 | 0,06 | 0,09 | 0,05 | |
| | relatief % | 6,86 | 2,00 | 2,38 | 3,02 | 6,93 | 2,14 | 3,17 | 1,30 | |
| zijden noord/zuid: | b1 | 2,10 | 4,05 | 2,48 | 2,15 | 2,25 | 3,38 | 2,50 | 3,00 | |
| | b2 | 2,05 | 3,95 | 2,48 | 2,08 | 2,18 | 3,37 | 2,40 | 2,98 | |
| | b gemiddeld | 2,08 | 4,00 | 2,48 | 2,12 | 2,22 | 3,38 | 2,45 | 2,99 | |
| | uitwijking u | 0,03 | 0,05 | 0,00 | 0,04 | 0,03 | 0,00 | 0,05 | 0,01 | |
| | u+f | 0,08 | 0,10 | 0,05 | 0,09 | 0,08 | 0,05 | 0,10 | 0,06 | |
| | relatief % | 3,61 | 2,50 | 2,02 | 4,02 | 3,84 | 1,63 | 4,08 | 2,01 | |
| diagonaal: | c1 | 2,80 | 5,50 | 3,26 | 3,02 | 2,98 | 4,40 | 3,83 | 4,90 | |
| | c2 | 2,60 | 5,13 | 3,25 | 2,77 | 2,72 | 4,38 | 3,70 | 4,85 | |
| | c gemiddeld | 2,70 | 5,32 | 3,26 | 2,90 | 2,85 | 4,39 | 3,77 | 4,88 | |
| | uitwijking u | 0,10 | 0,19 | 0,00 | 0,13 | 0,13 | 0,01 | 0,06 | 0,03 | |
| | u+f | 0,15 | 0,24 | 0,05 | 0,18 | 0,18 | 0,06 | 0,12 | 0,08 | |
| | relatief % | 5,56 | 4,42 | 1,69 | 6,04 | 6,32 | 1,37 | 3,05 | 1,54 | |
| Normalisatie voor a= 1 | | | | | | | | | | |
| | a | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | b (genorm) | 1,19 | 1,14 | 1,18 | 1,06 | 1,23 | 1,20 | 0,86 | 0,78 | |
| | rel. fout % | 10,47 | 4,50 | 4,40 | 7,03 | 10,76 | 3,76 | 7,25 | 3,31 | |
| diagonaal | c (genorm) | 1,54 | 1,52 | 1,55 | 1,45 | 1,58 | 1,56 | 1,33 | 1,27 | |
| | rel.fout % | 12,41 | 6,42 | 4,07 | 9,06 | 13,24 | 3,50 | 6,22 | 2,84 | |
| Omzetting naar reële afmetingen in meters | | | | | | | | | | |
| a van kadastrale minuut 1825 (meter): | | 8,32 | 8,32 | 8,32 | 8,32 | 8,32 | 8,32 | 8,32 | 8,32 | |
| abs. fout meter | | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | |
| rel.fout % | | 3,61 | 3,61 | 3,61 | 3,61 | 3,61 | 3,61 | 3,61 | 3,61 | |
| b vanuit normalisatie en a vd kadastr. minuut | | 9,87 | 9,51 | 9,83 | 8,84 | 10,21 | 9,99 | 7,18 | 6,48 | |
| rel. fout % | | 7,22 | 6,11 | 5,63 | 7,63 | 7,45 | 5,24 | 7,69 | 5,62 | |
| abs. fout m | | 0,71 | 0,58 | 0,55 | 0,67 | 0,76 | 0,52 | 0,55 | 0,36 | |
| diagonaal | c vanuit normalisatie en a vd kadastr. minuut | 12,84 | 12,63 | 12,90 | 12,10 | 13,14 | 13,00 | 11,03 | 10,56 | |
| rel. fout % | | 16,02 | 10,03 | 7,68 | 12,67 | 16,85 | 7,11 | 9,83 | 6,45 | |
| abs.fout m | | 2,06 | 1,27 | 0,99 | 1,53 | 2,21 | 0,92 | 1,08 | 0,68 | |
| Consistente waarden van I, II, III, V, VI (1798-1817): | | | | | | | | | | |
| b gemiddeld | m | 9,88 | | | | | | | ANOMALIE NA 1820? (G en H): | |
| S.D. | m | 0,23 | | | | | | | b= | 7,18 m |
| S.D. rel. | % | 2,32 | | | | | | | b= | 6,48 m |
| Grootste rel. fout | % | 7,45 | | | | | | | c= | 11,03 m |
| Abs. Fout | m | 0,74 | | | | | | | c= | 10,56 m |
| diagonaal | c gemiddeld | 12,90 | | | | | | | | |
| S.D | m | 0,17 | | | | | | | | |
| S.D. rel. | % | 1,30 | | | | | | | | |
| Grootste rel. fout | % | 16,02 | | | | | | | | |
| Abs. Fout | m | 2,07 | | | | | | | | |
| diagonaal uit de kwadratenformule: | $c = \sqrt{a^2 + b^2}$ | a ² | rel. fout | abs.fout | b ² | grootste rel. fout | abs.fout | | | |
| | | 69,22 | 7,22 | 10,43 | 97,62 | 14,90 | 15,26 | | | |
| kwadraten som: | 166,84 | | | | | | | | | |
| abs. fout: | 25,69 | | | | | | | | | |
| kwadraten som maximaal: | 192,54 | | | | | | | | | |
| kwadraten som minimaal: | 141,15 | | | | | | | | | |
| c (gemiddeld) | 12,92 | | | | | | | | | |
| c max | 13,88 | | | | | | | | | |
| c min | 11,88 | | | | | | | | | |
| abs.fout + | 0,96 | abs.fout gemiddeld | 1,00 | | | | | | | |
| abs.fout - | 1,04 | | | | | | | | | |
| rel. fout + | 7,42 | rel. fout gemiddeld | 7,72 | | | | | | | |
| rel. fout - | 8,02 | | | | | | | | | |

7. DIMENSIONERING VAN HET OUDE POORTHUIS: BEPALING VAN DE ORTHOGONAAL GEPROJECTEERDE DIAGONAAL

| EXCEL-SHEET 7: BEPALING VAN DE ORTHOGONAAL GEPROJECTEERDE DIAGONAAL C' VAN HET OUDE POORTHUIS | | | |
|---|----------------|-----------|-----------|
| Orthogonale projectie c' van de diagonaal vanaf de Roghman-tekening: | | | |
|  | | | |
| | | Abs. Fout | Rel. fout |
| De afmeting van de orthogonale projectie c' (op x=8,6): | 6,10 cm | 0,05 m | 0,82 % |
| De hoogte van de toren H tot het dak bedraagt op x=8,6: | 10,25 cm | 0,05 m | 0,49 % |
| Werkelijke gemeten hoogte van de toren (Excel sheet 4) (op x=0): | 21,10 m | 1,28 m | 6,05 % |
| Berekening orthogonale projectie c' van de diagonaal: | 12,56 m | 0,92 m | 7,36 % |
| OVERGENOMEN VAN EXCEL-SHEET 6: | | Abs. Fout | Rel.fout |
| Bepaalde gemiddelde afmeting van de diagonaal c: | 12,90 m | 2,07 m | 16,02 % |

8. DIMENSIONERING VAN DE MONNIKENTOREN VIA PERSPECTIEFPROJECTIE

| EXCEL SHEET 8: DIMENSIONERING VAN DE MONNIKENTOREN 1: VIA DE METHODE VAN PERSPECTIEFPROJECTIE | |
|--|--|
| <p>Schaal: 1 cm op de tekening ter plaatse van x=0 komt overeen met: 1,75 m met een relatieve fout van: 4,14 % (Overgenomen van Excel sheet 2)</p> | |
| <p>Berekening middellijn/hoogte-verhoudig object Monnikentoren direct van de tekening bij x=13,08 cm (!) Hoogte vanaf van de Monnikentoren t.o.v. waterlijn H (cm). Direct van de tekening gemeten (x=13,08cm)</p> | |
| Diameter toren (cm) | Hoogte toren (cm) |
| M (cm) afleesfout (cm) | H |
| 0,05 | 4,90 |
| rel. fout % | afleesfout rel. fout % |
| 1,38 | 0,05 |
| | 1,02 |
| | 2,40 |
| | Verhouding middellijn/hoogte van de Monnikentoren M/H= |
| | 0,739 |
| <p>Hoogte van de perspectiefprojectie van de Monnikentoren op x=0 gemeten vanaf distantiepunten V_A tm V_E</p> | |
| H'A | M'A |
| H'B | M'B |
| H'C | M'C |
| H'D | M'D |
| H'E | M'E |
| H' (gemidd) | M' (gemiddeld) |
| SD | |
| SD% | |
| 6,55 | 4,84 |
| 6,45 | 4,77 |
| 6,75 | 4,99 |
| 6,20 | 4,58 |
| 6,32 | 4,67 |
| 6,45 | 4,77 |
| 0,19 | |
| 2,93 | |
| <p>Diameter van de projectie (M') van de Monnikentoren (x=0) Berekend uit: $M'/H' = 0,739$ $M' = 0,739 * H'$</p> | |
| <p>Dimensionering van de projectie ter plaatse van de Gevangenistoren (x=0) Hoogte projectie Monnikentoren in meters (op x=0)</p> | |
| <p>H 11,29 m</p> | |
| <p>abs. fout 0,80 m</p> | |
| <p>rel. fout: 7,07 %</p> | |
| <p>C6+B30</p> | |
| <p>Middellijn projectie Monnikentoren in meters (op x=0)</p> | |
| <p>M 8,34 m</p> | |
| <p>abs. fout 0,79 m</p> | |
| <p>rel. fout 9,48 %</p> | |
| <p>C6+G30</p> | |
| <p>Oppervlakte grondslag πr^2: 54,68 m²</p> | |
| <p>r=1/2M</p> | |
| <p>abs. fout 10,36 m²</p> | |
| <p>rel. fout 18,95 %</p> | |
| <p>Omtrek toren πM: 26,21 m</p> | |
| <p>abs. fout 2,48 m</p> | |
| <p>rel. fout 9,48 %</p> | |

8B. DIMENSIONERING VAN DE MONNIKENTOREN VIA PERSPECTIEFPROJECTIE OP BASIS VAN SCHAALB

| EXCEL SHEET 8B: DIMENSIONERING VAN DE MONNIKENTOREN 1: VIA DE METHODE VAN PERSPECTIEFPROJECTIE. OP BASIS VAN SCHAAL B | | | | | | | | | |
|--|-----------------|-------------|--|--|--|------------------------|-----------------|-------------|--|
| <p>Schaal: 1 cm op de tekening ter plaatse van x=0 komt overeen met: 1,63 m met een relatieve fout van: 7,53 % (Overgenomen van Excel sheet 3A)</p> | | | | | | | | | |
| <p>Berekening middellijn/hoogte-verhouding object Monnikentoren direct van de tekening bij x=13,08 cm (!)</p> | | | | | | | | | |
| Diameter toren (cm) | | | | | | Hoogte toren (cm) | | | |
| M (cm) | afleesfout (cm) | rel. fout % | | | | H | afleesfout (cm) | rel. fout % | |
| 3,62 | 0,05 | 1,38 | | | | 4,90 | 0,05 | 1,02 | |
| <p>Verhouding middellijn/hoogte van de Monnikentoren M/H= 0,739 2,40</p> | | | | | | | | | |
| <p>Hoogte van de perspectiefprojectie van de Monnikentoren op x=0</p> | | | | | | | | | |
| <p>gemeten vanaf distantiepunten Va, tm Ve</p> | | | | | | | | | |
| H/A | 6,55 | | | | | M/A | 4,84 | | |
| H/B | 6,45 | | | | | M/B | 4,77 | | |
| H/C | 6,75 | | | | | M/C | 4,99 | | |
| H/D | 6,20 | | | | | M/D | 4,58 | | |
| H/E | 6,32 | | | | | M/E | 4,67 | | |
| H' (gemidd) | 6,45 | | | | | M' (gemiddeld) | 4,77 | | |
| SD | 0,19 | | | | | | | | |
| SD% | 2,93 | | | | | doorgerende rel. fout% | 5,34 | 115+830 | |
| <p>Dimensionering van de projectie (M) van de Monnikentoren (x=0)</p> | | | | | | | | | |
| <p>Berekend uit: $M/H = 0,739$ $M = 0,739 \cdot H$</p> | | | | | | | | | |
| <p>Hoogte projectie Monnikentoren in meters (op x=0)</p> | | | | | | | | | |
| <p>Dimensionering van de projectie ter plaatse van de Gevangentoren (x=0)</p> | | | | | | | | | |
| <p>Hoogte projectie Monnikentoren in meters (op x=0)</p> | | | | | | | | | |
| <p>Middellijn projectie Monnikentoren in meters (op x=0)</p> | | | | | | | | | |
| <p>Oppervlakte grondslag πr^2</p> | | | | | | | | | |
| <p>Omtrek toren πM:</p> | | | | | | | | | |
| <p>abs. fout</p> | | | | | | | | | |
| <p>rel. fout</p> | | | | | | | | | |

9. DIMENSIONERING VAN DE MONNIKENTOREN: BEPALING GEZICHTSLIJNEN NAAR DE OOSTERPOORT

EXCEL SHEET 9: DIMENSIONERING MONNIKENTOREN 2: BEREKENINGEN VOOR DE GEZICHTSLIJN IN DE RICHTING VAN DE OOSTERPOORT

Afmetingen op de vergroting van de kadastrale minuut 1825:
Lijnstukken bij verschillende waarden voor z

| z (cm) | lengte (cm) | abs. Fout (cm) | rel. fout % | lengte (cm) | abs. Fout (cm) | rel. fout % |
|---------|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|-------------|
| 1,00 T1 | 0,08 | 0,05 | 62,50 | T2 | 6,72 | 0,05 |
| 2,00 S1 | 0,43 | 0,05 | 11,63 | S2 | 6,55 | 0,05 |
| 3,00 R1 | 1,05 | 0,05 | 4,76 | R2 | 6,23 | 0,05 |
| 4,00 Q1 | 1,78 | 0,05 | 2,81 | Q2 | 5,87 | 0,05 |
| 5,00 P1 | 2,72 | 0,05 | 1,84 | P2 | 5,45 | 0,05 |

Lijnstukken genormaliseerd op d=T2; S2; R2; Q2; P2 = 1,00

| z (cm) | rel. fout % | abs. Fout | d | rel. fout % | |
|---------|-------------|-----------|-------|-------------|------|
| 1,00 T1 | 0,01 | 63,24 | 0,008 | T2 | 1,00 |
| 2,00 S1 | 0,07 | 12,39 | 0,008 | S2 | 1,00 |
| 3,00 R1 | 0,17 | 5,56 | 0,009 | R2 | 1,00 |
| 4,00 Q1 | 0,30 | 3,66 | 0,011 | Q2 | 1,00 |
| 5,00 P1 | 0,50 | 2,76 | 0,014 | P2 | 1,00 |

Lijnstukken van de doorgangspunten opgemeten op Roghman's tekening in cm:

| e | abs.fout cm | rel.fout % | d | abs.fout cm | rel.fout % | g | abs.fout cm | rel.fout % |
|------|-------------|------------|------|-------------|------------|---|-------------|------------|
| 2,00 | 0,10 | 5,00 | 5,35 | 0,10 | 1,87 | | 1,35 | 0,05 |

Berekening z-waarde voor e=0,37 op de kaart:
 $x = (80y)^{0,4312}$
 $z = (80 \cdot 0,37)^{0,4312} = 29,60,4312 = 4,31$

Lijnstukken berekend uit grafiek, die passen Roghman's tekening, genormaliseerd voor d=1,00:

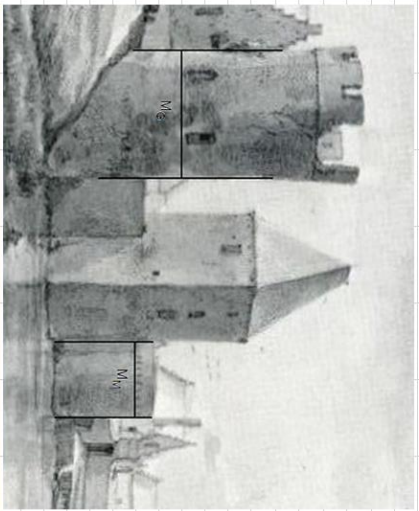
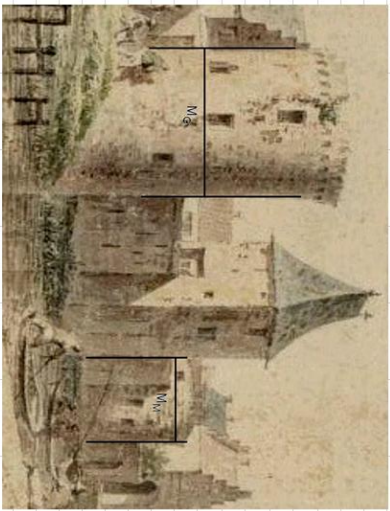
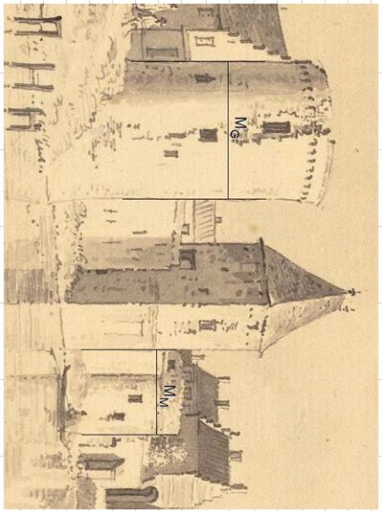
| e | rel.fout % | abs.fout | d | rel.fout % | abs. Fout | g | rel. fout % | abs. Fout |
|------|------------|----------|------|------------|-----------|------|-------------|-----------|
| 0,37 | 6,87 | 0,026 | 1,00 | 3,74 | 0,037 | 0,25 | 5,57 | 0,014 |

Lijnstukken overgebracht naar de kaart in cm bij verhoudingsgetal e=0,37:

| d | abs.fout cm | rel.fout % |
|------|-------------|--------------------------------|
| 5,85 | 0,05 | 0,85 (opgemeten) |
| 2,19 | 0,17 | 7,72 (berekend uit verhouding) |
| 4,37 | 0,14 | 3,31 d-g |
| 1,48 | 0,09 | 6,43 (berekend uit verhouding) |

10. DIMENSIONERING VAN DE MONNIKENTOREN: VERGELIJKENDE METINGEN

| EXCEL-SHEET 10: DIMENSIONERING VAN DE MONNIKENTOREN3: VERGELIJKENDE OPMETINGEN VAN DE DIAMETER VAN DE MONNIKENTOREN T.O.V. GEVANGENISTOREN OP DRIE VERGELIJKBARE TEKENINGEN | | | | | | | | | |
|---|----------|--|--|------|------|-------|--|--|--|
| Opmetingen van geprinte uitvergrotingen van tekeningen van Roghman en Pronk | | | | | | | | | |
| Roghman 1647 | | | | | | | | | |
| Van tekening: | | | | | | cm | | | |
| Diameter monnikentoren | M_{M1} | | | 3,75 | =L6 | | | | |
| Diameter gevangenistoren | M_G | | | 6,35 | =L8 | | | | |
| Verhouding M_M/M_G : | | | | 0,59 | =L10 | | | | |
| Opgemeten diameter van de Monnikentoren via perspectiefmeting (overgenomen van EXCEL-SHEET 8) | | | | | | | | | |
| | | | | 8,34 | =L13 | meter | | | |
| Bij toepassing van schaal B: (overgenomen van EXCEL-SHEET 8B) | | | | | | | | | |
| | | | | 7,77 | =L15 | meter | | | |
| Pronk 1 NHA359-002094-K | | | | | | | | | |
| Van tekening: | | | | | | cm | | | |
| Diameter monnikentoren | M_{M1} | | | 4,45 | =L25 | | | | |
| Diameter gevangenistoren | M_G | | | 7,85 | =L27 | | | | |
| Verhouding M_M/M_G : | | | | 0,57 | =L29 | | | | |
| Doorberekende afmeting van de diameter van de Monnikentoren tov Roghman: =L13/L10*L29 | | | | | | | | | |
| | | | | 8,01 | | meter | | | |
| Bij toepassing van schaal B: =L15/L10*L29 | | | | | | | | | |
| | | | | 7,46 | | meter | | | |
| Pronk 2 NHA359-2080-K | | | | | | | | | |
| Van tekening: | | | | | | cm | | | |
| Diameter monnikentoren | M_{M1} | | | 4,63 | =L42 | | | | |
| Diameter gevangenistoren | M_G | | | 7,50 | =L44 | | | | |
| Verhouding M_M/M_G : | | | | 0,62 | =L46 | | | | |
| Doorberekende afmeting van de diameter van de Monnikentoren tov Roghman: =L13/L10*L46 | | | | | | | | | |
| | | | | 8,72 | | meter | | | |
| Bij toepassing van schaal B: =L15/L10*L46 | | | | | | | | | |
| | | | | 8,12 | | meter | | | |



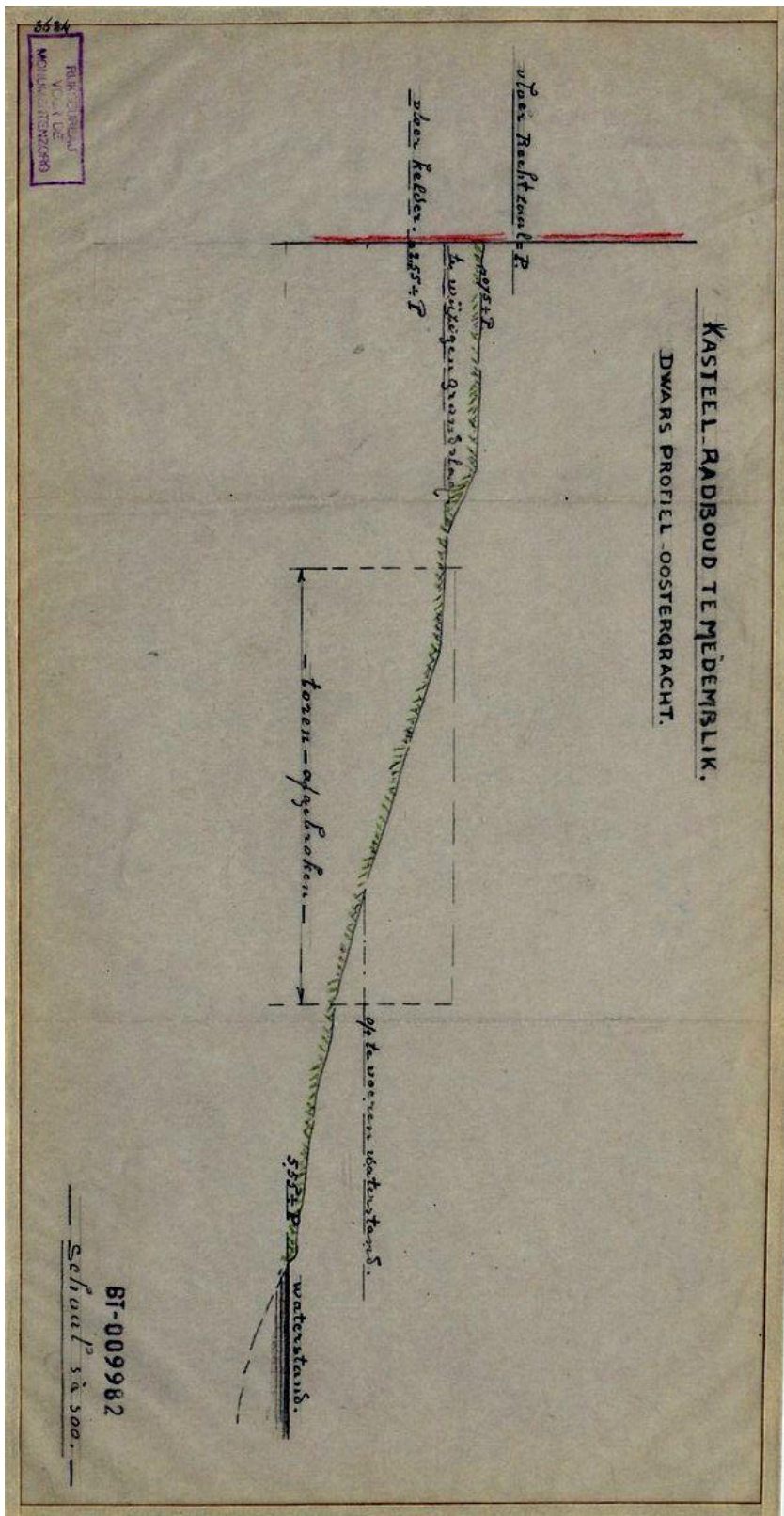
11. DIMENSIONERING (HOOGTE) VAN DE RESTANTEN VAN DE WEERMUUR

| EXCEL-SHEET 11: DIMENSIONERING OOSTELIJKE MUUR | | | | |
|--|------|--------|--------------------|---------------|
| Schaal: | | | | |
| 1 cm op de tekening ter plaatse van x=0 komt overeen met: | | 1,75 m | | |
| met een relatieve fout van: | | 4,14 % | | |
| (Overgenomen van Excel sheet 2) | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Hoogte van perspectiefprojectie op x=0 van de oostelijk weermuur | | | | |
| gemeten vanaf distantiepunten V _A tm V _E | | | | |
| | | (cm) | | |
| H'A | 5,05 | | Muurhoogte: | 8,80 m |
| H'B | 4,95 | | rel.fout% | 4,18 % |
| H'C | 5,05 | | abs fout | 0,37 m |
| H'D | 5,05 | | | |
| H'E | 5,05 | | | |
| H' (gemiddeld) | 5,03 | | | |
| SD | 0,04 | | | |
| SD% | 0,80 | | | |

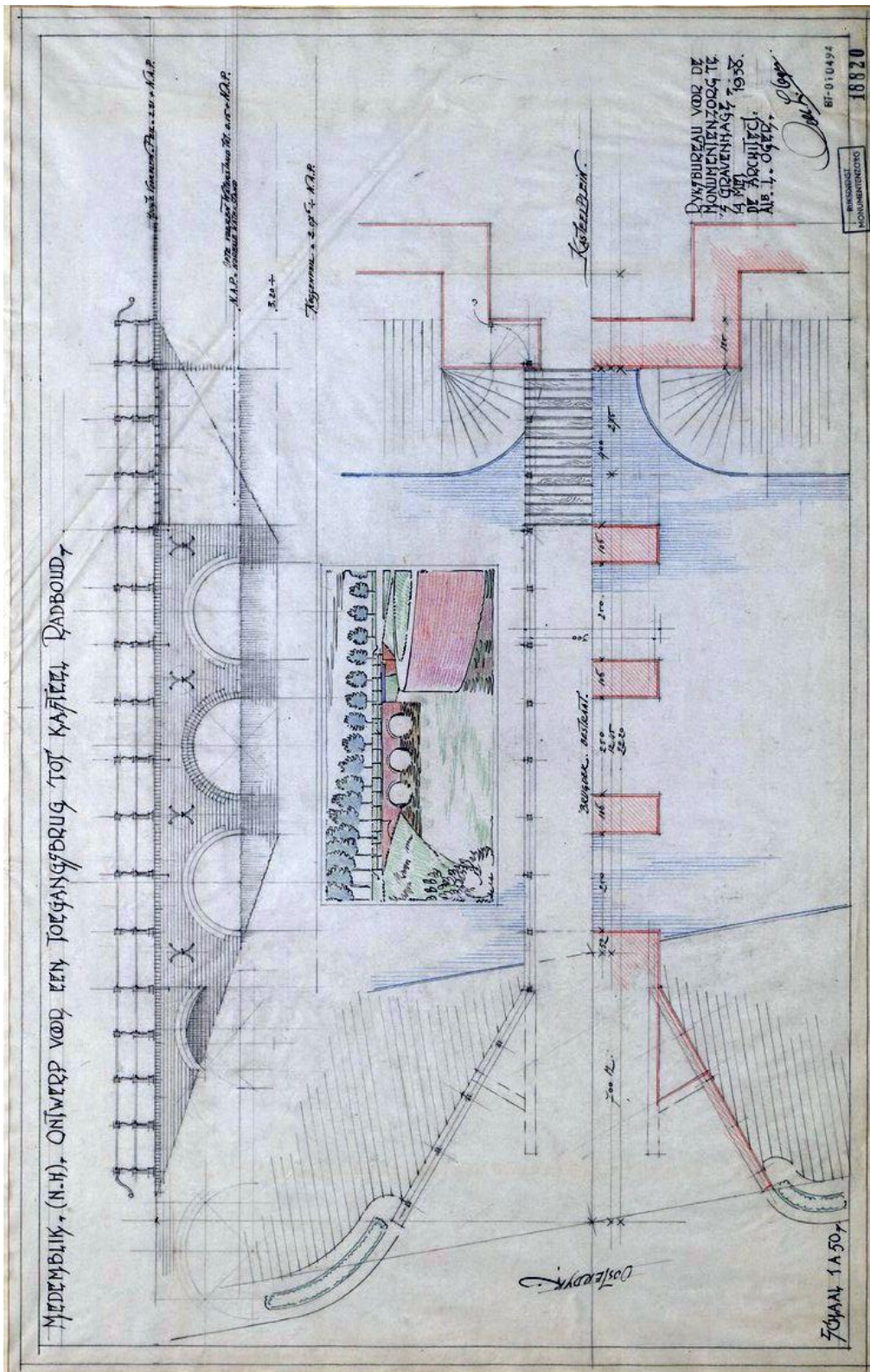
11B. DIMENSIONERING (HOOGTE) VAN DE RESTANTEN VAN DE WEERMUUR OP BASIS VAN SCHAALB

| EXCEL-SHEET 11B: DIMENSIONERING OOSTELIJKE MUUR. OP BASIS VAN SCHAAL B. | | | | |
|---|--|--------|-------------|--------|
| Schaal: | | | | |
| 1 cm op de tekening ter plaatse van x=0 komt overeen met: | | 1,63 m | | |
| met een relatieve fout van: | | 7,53 % | | |
| (Overgenomen van Excel sheet 3A) | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Hoogte van perspectiefprojectie op x=0 van de oostelijk weermuur | | | | |
| gemeten vanaf distantiepunten V _A tm V _E | | | | |
| | | (cm) | | |
| H'A | | 5,05 | Muurhoogte: | 8,20 m |
| H'B | | 4,95 | rel.fout% | 7,57 % |
| H'C | | 5,05 | abs fout | 0,62 m |
| H'D | | 5,05 | | |
| H'E | | 5,05 | | |
| | | | | |
| H' (gemiddeld) | | 5,03 | | |
| SD | | 0,04 | | |
| SD% | | 0,80 | | |

APPENDIX 2
(Historische profieltekeningen)



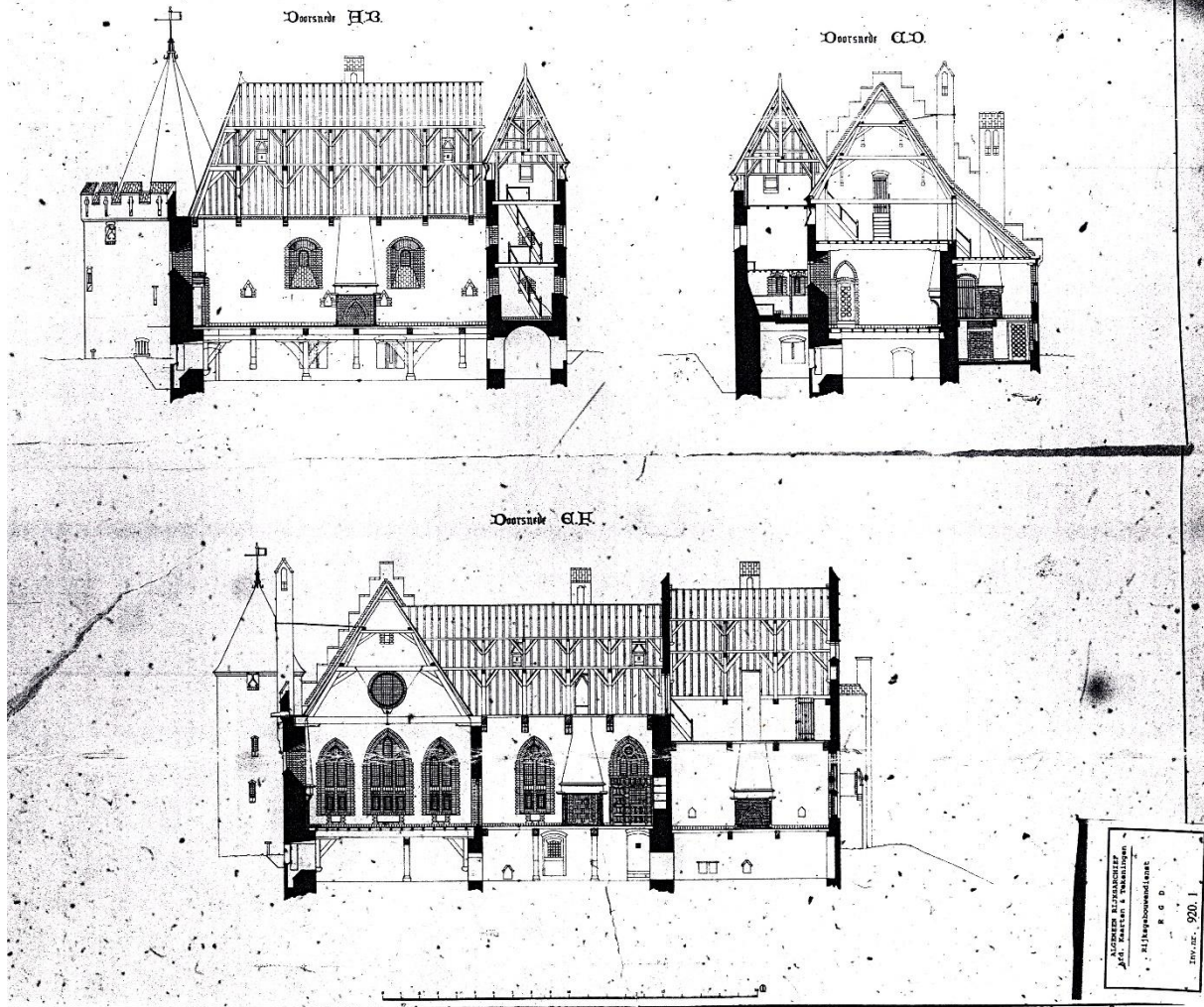
Kasteel Radboud te Medemblik. Dwarsprofiel Oostergracht.
 Maker niet bekend (ca. 1938)
 Beeldbank van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. Objectnr. BT-009982.
 CC-BY-SA 4.0



Ontwerp voor een toegangsbrug tot Kasteel Radboud. (Noordergracht)
 A.L. Oger (1938).
 Beeldbank van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. Objectnr. BT-010494.
 CC-BY-SA 4.0

NA Rijksgebouwendienst 920.1

Voormalig Kasteel Radboud te Medemblik
ingericht tot Kantongerecht.



Voormalig Kasteel Radboud te Medemblik. Ingericht tot Kantongerecht.
J. van Lokhorst (ca. 1890)
NA, RGB; Tekeningenarchief; inv. nr. 920.1

