

# De Nederlandse handgranaat na 1815.

## Deel I: de periode t/m 1918.

Sinds de Eerste Wereldoorlog is de handgranaat uit de bewapening van een modern leger niet meer weg te denken - de vele reeds verouderde, maar meer nog de bestaande en in ontwikkeling zijnde typen maken dit duidelijk. Bovendien verschaft een ruim literatuur aanbod de nodige achtergronden, waarbij helaas geconstateerd moet worden, dat de ontwikkelingsafdelingen van fabrieken veel waardevolle gegevens tegenwoordig niet meer in een archief opslaan.

Wie echter meent, dat de aan militair drukwerk zo rijke negentiende eeuw veel papier aan dit wapen besteedde, vergist zich. In een gerenommeerd tijdschrift als de 'Militaire Spectator' komen in verschillende jaargangen artikelen voor over vrijwel alle handwapens - de handgranaat blijft evenwel onbesproken. Alleen in verslagen over en het commentaar op gevechten duikt soms de naam op; zo acht de toenmalige hoofdredacteur van de Militaire Spectator, J. C. van Rijneveld, in een beschouwing over straatgevechten tussen geregelde Engelse troepen en de Spaanse bezetting in Buenos Aires in 1807, dit wapen wél belangrijk: '...evenmin had men gedacht om de troepen (bedoeld worden: de Engelse) van Benige Congrevische vuur-pijlen of van hand-granaten, welke projectielen zoo vele diensten in stratengevechten kunnen bewijzen, te voorzien.' \* Dat de handgranaat in eerdere tijdvakken wél een min of meer belangrijke rol speelde, bewijst de oprichting in verschillende Westeuropese legers van compagnieën grenadiers in de 17de eeuw. In de 18e eeuw raakt kennelijk het werpen van ontplofbaar tuig op de achtergrond en wordt de benaming 'grenadier' van toepassing op een keurkorps binnen de infanterie. Dit is ook het geval bij de Nederlandse grenadiers, welk regiment in 1829 werd opgericht; in hun bewapening kwam de handgranaat evenwel niet voor.

We vinden dit artikel tot en met 1883 het best beschreven in de vele 'Handboeken ter vervaardiging van Ernstvuurwerken' waarvan de oudste uit 1817 door J. W. Sessler, die van 1862 en daarna door J. W. Bergansius werden geschreven - heerlijke lectuur voor iedereen, die na de eerste scheikundelessen en het bijwonen van een vuurwerk ooit geliefhebberd heeft in rotjes en aanverwante zaken . . .

Uit de handboeken voor de artillerie blijkt verder, dat de handgranaat behoort tot de munitie-uitrusting van de vestingsartillerie, en wel als laatste toevlucht voor de verdedigers: het afslaan of althans afschrikken van de vijand die de muren en wallen bestormt, op plaatsen dus, waar het eigen mortiervuur niet kan neerkomen zonder óók de verdedigers in gevaar te brengen.

De bescheiden plaats in de bewapening moet geweten worden aan twee factoren: de zeer beperkte prestaties van de kleine granaat - buskruit detoneert niet, de scherfwerking ligt véér onder moderne maatstaven-en het feit, dat loopgraafgevechten op zeer geringe schaal plaatsvinden, eigenlijk alleen bij belegeringen.

Wél kunnen we al de moderne verdeling in een defensief en een offensief type aanbrengen (defensief: scherfwerking op maximale afstand, offensief: hoge-drukwerking binnen een beperkte afstand). De scherfgranaat heette 'hand-granaat', het offensieve type droeg de betekenisvolle naam 'stormzak'. Ook treffen we nog een lichtgranaat aan ('handlichtkogel') en zelfs een rookpot ('dampkogel').

De (scherf)handgranaat is een holle gietijzeren bol met één vul- resp. buisgat. Omdat hij wat de omvang betreft vrijwel gelijk is aan het massieve projectiel voor het drieponderkanon, staat hij aanvankelijk bekend als de 'Hand-Granaat van 3 Lbb.' Het gewicht van een gevulde en van een buis voorziene projectiel wisselt al naar gelang de wanddikte en de hoeveelheid lading verschilt; na 1850 ligt het om en nabij de 980 gram. De omvang, tussen de 71 en 73 mm (officieel: 71,6 en 73,8) blijft gelijk. De vulling voor oorlogsgebruik bedraagt eerst 40 gram, later 50 gram normaal buskruit. Bij oefeningen gebruikte men een 'exercitielading' tussen de 4 en 7 gram, die slechts diende om de buis uit de granaat te stoten.

Een hol, licht taps toelopende pijpje essehout, aan één kant van een verdikking voorzien met komvormige uitholling (het 'keteltje') vormde de buis. In een speciaal buizenblok sloeg de vuurwerker het voorgeschreven sas (4 gew. delen salpeter, 2 g.d. zwavel, 6 g.d. fijn gemalen buskruit) in de buis, met behulp van een koperen cylindertje en een slaghout. Het bovenste gedeelte vulde hij op met een stuk gezwinde lont (2- 3- of vierdraadskatoen, gedompeld in buskruitpap en een alcoholische oplossing van arabische gom), zódanig, dat de twee uiteinden zichtbaar waren. Die werden netjes in het keteltje geplooid, bestrooid met fijn kruit en vastgedrukt. Tenslotte vond dan het verkappen plaats: over de opening kwam een stukje schrijfpapier en vervolgens een lapje 'grauw linnen'. De overhangende randen netjes plooiën en vastzetten met bindgaren, het verkapte gedeelte dompelen in een verwarmd mengsel van dierlijk vet en wassoorten ('eerkitten') en daarna in zaagsel voltooide het werk. De verkapte en verkitten buizen werden apart bewaard; alleen bij oefeningen of tijden van spanning in de granaten geslagen met de houten huizenzetter.

De buis had een totale lengte van 6,5 cm en stak ongeveer 1,5 cm boven het projectiel uit; de brandtijd ervan bedroeg 9 seconden, ruim voldoende om bij het werpen niet al te zenuwachtig te worden. Bij nachtaanvallen waren brandende buizen op vrij grote afstand te zien; een niet-vlammende sas voor buizen bestond ook, en wel uit een mengsel van 11-16 g.d. fijn buskruit en 9-10 g.d. as van 'eiken- of Benig ander hard hout.' De lont stak dan toch nog in een kleine hoeveelheid normaal buskruit, anders vond geen ontsteking plaats. De brandtijd bedroeg ongeveer 1 minuut, een voor ons ongelooflijke tijd, ware het niet dat de vrij zware projectielen bij eventuele ontdekking toch niet tegen de hoge wallen of muren teruggeworpen konden worden.

Het offensieve type, de stormzak, was een zak van dubbelgevouwen linnen, voorzien van een draaglus. Na het vullen met 1 ½ kg (!) buskruit werd hij omwoeld met sterk zakkenband; na het aanbrengen van het aansteeksas met lont werd hij vervolgens gedompeld in gesmolten verkitsel en zaagsel. De zwarte letters 'SZ' op het midden aangebracht, mochten geen enkele twijfel aan de inhoud laten bestaan. Goed beschouwd raken we bij dit voorwerp de grens van het gewicht, dat nog met enige nauwkeurigheid geworpen kan worden.

Als we de lengte van de staat van dienst bekijken, steekt de 'handlichtkogel' met kop en schouders boven de andere uit: tot in de eerste wereldoorlog prijkt hij op de uitrustingsstaten van de vestingartillerie.

Evenals de stormzak van 'grauw linnen' gemaakt, voorzien van een draaglus, was de diameter ongeveer 8 (officieel: 7,84) cm bij een gewicht van ongeveer 380 gram. De sas bestond uit een mengsel van 20 g.d. salpeter, 6,5 g.d. zwavel, 1 g.d. antimoonsulfide, 2 g.d. 'geschaafde' was en 2 g.d. hard vet. Goed aangezet kon de inhoud ongeveer zes minuten blijven branden. Voor de volledigheid dan nog de rookpot of 'dampkogel'. Qua omvang en gewicht vergelijkbaar met de stormzak, was hij officieel bedoeld om signalen overdag te geven; een enkele bron noemt ook als doel het uitroken van een gangengravende tegenstander. Het rokende bestanddeel in de sas was 10 g.d. pek; aangevuld met 12 g. d. salpeter, 4 g. d. zwavel, 2 g. d. steenkolenruis en 1 ½ g. d. hars leverde het kennelijk een bruikbare walm.

Hoe geschiedde het werpen in de praktijk? We lezen hierover verslagen in de 'Beknopte Overzichten der proeven en werkdadige oefeningen' van de artillerie, die vrijwel ieder jaar verschenen.

De werper was voorzien van een granaattas uit zeildoek met leer afgezet; aan de draagband hing met een riempje het ontkapmes in schede, veel lijkend op een snoeimesje. Als oefenterrein diende meestal een borstwering met droge gracht - werpafstanden werden zorgvuldig gemeten, waarbij 30 passen de maximale bleek. Het werpen geschiedde aanvankelijk nog met een lepel: een ijzeren kommetje met een diameter van 7,5 cm, met daaraan een houten steel van 90 cm. De soldaten stonden in twee gelederen, de voorste - het dichtst bij de borstwering - droeg de lepel. De achterste was behalve met het bovengenoemde gereedschap nog uitgerust met een langzaam brandende lont in een lontdrager. Hij nam een granaat uit de tas, sneed met het mes een gedeelte van de verkapping open en hield de lont bij de buis. Hierna plaatste hij de brandende granaat in de lepel, riep: 'Vuur!' en deed een stap terug; de 'lepelman' moest het projectiel in de aangegeven richting slingeren.

Bij deze oefeningen was slechts een uitstootladinkje van max. 7 gram toegestaan - gelukkig, want ook toen al waren de werpers zenuwachtig en een verslaggever merkt in 1846 op: '...dat aan het werpen met den lepel bij ernstig gebruik een nadeel is verbonden, hetgeen alleszins verdient in aanmerking te komen, namelijk het ontstaan van verwarring en ongelukken als de granaat waarvan de buis reeds heeft vuur gevat van den lepel valt, zoo als dit reeds bij bedaarde oefeningen gebeurde; om alle welke redenen het gebruik van den lepel bij het werpen is af te keuren.'

Na 1853 besluit men dan ook om de lepels af te schaffen.

Inmiddels was na 1842 een wijziging in de buis aangebracht, het ondereind bleef voortaan gesloten - vóór gebruik werd de buis op een bepaalde plaats, aangewezen door een kornagelpunt, doorboord.

De algemene invoering van de percussie-ontsteking veroorzaakte ook enige proefnemingen op ontstekingsgebied bij de handgranaat.

De marine-vuurwerker luitenant La Fors ontwierp in 1854 een nieuwe buis, in zo verre dat hij het keteltje verving door een cilindervormige uitholling, waarin een slagschoorsteentje paste. Het slaghoedje sloeg men dan af met een ijzeren plaatje, d.m.v. een riem aan de pols bevestigd. Deze methode kwam niet door het beproevingsstadium heen.

De tweede poging tot verbetering ging uit van de (houten) standaardbuis; de werper had een losse slagdop, waaraan een ontkapmesje hing. Na de snede hiermee plaatste hij de dop op de buis, schoof een slaghoedje op het schoorsteentje en sloeg deze af met een hamertje. Met de volledige uitrusting begon de soldaat dan op een marskramer te lijken: aan de granaattas hingen de dop, de hamer en een zakje met slaghoedjes, aan de band hing nog het normale ontkapmes. In het verslag staat al het voorval vermeld, dat de slagdop na enkele worpen zó heet was, dat de volgende buis reeds ontstoken werd door het plaatsen van de dop . . . waarna er dus een bak water nodig was om de dop af te koelen. Kortom, de theorie hield te weinig rekening met de praktijk en we horen na 1855 weinig meer over percussie-ontstekingen.

Dat er wrijvingsgevoelige sassen bestaan was al lang bekend en de poging om een 'wrijvingsbuis' te ontwerpen, zijn menigvuldig. Het principe is, dat men een gepsiraliseerde metaaldraad of gehakkeld plaatje met kracht door een bepaald sas trekt, dat vlam moet vatten. In 1854 werden proeven gehouden met de buis van Berghuis en Flander, maar van de 25 weigerden er 23 . . . In 1861 bracht een ontwerp van kapitein Onnen (Pyrotechnische School te Delft) het er beter af; na enkele jaren voortgezette experimenten (o.a. op het punt van bewaring) werd de wrijvingsbuis bij de departementaal schrijven van 16 december 1868 ingevoerd. Hout bleef het voornaamste materiaal; ook nu moest op een bepaalde afstand, aangegeven door een centerpunt, de buis doorboord worden. De bovenste uitholling bevatte echter een koperen huisje met het wrijvingsgevoelige sas (2 g.d. kaliumchloraat, 2 g.d.

antimoon sulfide, in alcohol met arabische gom gemengd) waarin een koperen 'trekker' met gekarteld uiteinde was vastgezet. De sas in de buis werd al sinds 1860 met een handpers aangedrukt, wat voor een gelijkmatige verbranding zorgde.

De werkwijze bij het gereedmaken was nu: buis doorboren (met een priem), bindsel van de trekker verwijderen en deze rechtbuigen, de buitenkant met krijtpoeder bestrijken. Vervolgens de buis in de granaat plaatsen en met buizenzetter en slager de buis vastslaan.

Voor het werpen werd de trekker helemaal rechtgebogen; de werper bevestigde het riempje van het aftrektouw (ook op 16/12/1868 officieel ingevoerd) aan de pols van zijn 'werparm', haakte het andere einde in het oog van de trekker, gaf een ruk, waardoor de trekker uit de buis kwam (maar . . . óók nogal eens afbrak!) en wierp de granaat.

De luitenant-kolonel Dell, die in Mavors van 1912 een artikel over handgranaten schrijft, heeft in zijn kadettentijd nog met de ronde bom, voorzien van de wrijvingsbuis, geoefend. Dat men het belang ervan steeds minder inzag, blijkt duidelijk uit zijn woorden: 'Destijds werd door ons den draak gestoken met dat middeleeuwsch verdedigingsmiddel en niet lang daarna werden hier te lande de handgranaten afgeschaft.' Dat 'niet lang daarna' ligt dan tussen 1888 (laatste vermelding in de instructie-inventaris) en 1893 (eerste leerboek, waarin bij het gedeelte over de 'ernstvuurwerken', zowel de handgranaat als de stormzak ontbreken). Zoals reeds vermeld is, blijft de 'handlichtkogel' tot in de wereldoorlog gehandhaafd.

Dat het tenslotte rond 1910 weer tot proefnemingen in Nederland kwam, ligt ongetwijfeld aan de diepe indruk die de verslagen van de Russisch-Japanse oorlog (1903-1905) nalieten. In deze oorlog kwamen felle nabijheidsgevechten voor, waarin de handgranaat een grote rol speelde. Een lading van 500 gram schietkatoen, pikrinezuur of dynamiet bleek uiterst werkzaam op korte afstand, óók zonder verschervend omhulsel; het slagkwikpijpje en een eindje vuurkoord zorgden voor ontsteking. Weigeren van het vuurkoord kwam voor, zodat diverse ontwerpers hun krachten inzetten om een veilige schokontsteking te vinden. In 1908 beproefde men op de munitiefabriek (bij de Hembrug, de latere Artillerie-Inrichtingen, tegenwoordig Eurometaal) pijpvormige handgranaten, voorzien van een buis, die bij aanslag werkte; bij een vulling met 100 gram rookzwak kruit bedroeg het totale gewicht 650 gram, waarmee werpafstanden tot 48 m bereikt werden. De Commissie van Proefneming deed in 1910 vergelijkende proeven en kwam tot de conclusie, dat voortgezet onderzoek gewenst was. In 1911 hadden de buisvormige projectielen een uitwendige diameter van 42 mm met een lading van 57 gram trotyl; een lange touwstaart zorgde voor stabilisering tijdens de vlucht, die moest eindigen met een treffer van de schokbuis. Het denkbeeld om de granaat met vasthouden van de staart te slingeren liet men, gehoord de loopgraafervaringen, gauw varen: de schokbuis kon immers aanspreken tegen de loopgraafwand of een uitsteeksel. De werper gooide de granaat met de staart tegen het lichaam geplooid.

Zorgvuldig te werk gaande besloot de C.v.P. ook nog enkele buitenlandse ontwerpen te onderzoeken, waaronder de diskusgranaat van de firma Dynamit A.G. (vormals Alfred Nobel & Co) uit Hamburg, die bijzondere vermelding in de verslagen kreeg ('Beknopt Overzicht', 1913), en zelfs in principe was aangenomen; aankoop ervan kon in 1914 niet meer geschieden.

Het uitbreken van de Eerste Wereldoorlog verhaastte de besluitvorming en in 1915 werden zowel de schokhandgranaat als een bij de Artillerie-Inrichtingen in beproefing zijnde doorhandgranaat met tijdontsteking in gebruik genomen; zij het, dat men proefnemingen ter verbetering van de onderdelen voortzette.

De schokhandgranaat bevatte in de definitieve versie 120 gram geperst trotyl in een kanonnen kokertje en een slagpijpje met slagkwik voor de inleiding. De buis was een eenvoudig percussietype: een beweegbare schokker met stootplaat bevat een slaghoedje en wordt van de vaste slagpin vrijgehouden door een niet te sterke veer. Een pin met ring, gestoken in de doorboorde schokker, zorgt voor opslag- en transportveiligheid. Na het uittrekken ervan is de

buis gewapend en volgt ontsteking, wanneer de schokker met enige kracht naar binnen gedrukt wordt en het slaghoedje door de punt wordt doorboord.

20 m voor geoefende soldaten! Geen wonder dat in 1915 ook al een werptoestel voor schokhandgranaten wordt gemaakt, dat bij schrijven van het Departement van Oorlog van 24 maart 1916 op beperkte schaal wordt ingevoerd. Gebaseerd op de oude Romeinse werptuigen, maakt het gebruik van 12 spiraalveren en kan het projectiel tot ongeveer 80 m wegslingeren. In de `wenken' voor het gebruik lezen we nog, dat de 100 m bereikbaar is, als we een gedeelte van de staart afsnijden . . .

Wat het uiterlijk betreft, het granaatlichaam was geel geschilderd en droeg verder geen tekens. De touwstaarten vertonen in kleur en kwaliteit nogal eens verschillen; vooral bij het z.g. `half-scherpe' type, dat bij oefeningen werd gebruikt.

Naar het uiterlijk gelijk aan de scherpe, was hij voorzien van een 10-grams lading buskruit (No. 2), dat na in werking treden van de buis de houten klos met een flinke knal uit het granaatlichaam stootte. Herladen was mogelijk en dit gebeurde meestal op de oefenbaan. De rode kleur kenmerkte deze soort, evenals een oefeningstype, dat geheel onschadelijk was en slechts voor afstand- en richtingwerpen dienst deed. Om verwarring te voorkomen werd de halfscherpe later voor de helft geel en voor de andere helft zwart geverfd.

In de praktijk van storm- en handgranaatscholen, die in 1917 werden opgericht, bleek de buis nogal eens te weigeren: het hoge gewicht bij de krachtige scherfwerking die ook gevaar voor de werper opleverde, waren er de oorzaak van, dat de schokhandgranaat in 1919 uit de bewapening van het veldleger verdween. Na afschaffing in 1934 gingen de duizenden exemplaren naar de sloop- en vernietigingsafdeling, reden waarom er, nog geen halve eeuw later, maar zeer weinig originele exemplaren zijn overgebleven . . .

De doorhandgranaat, aanvankelijk `tijdhandgranaat-Grotendorst' genoemd naar de constructeur, heeft een unieke vorm. Het lichaam is een vrij zware gietijzeren doos, zowel in- als uitwendig van uitsparingen voorzien om de scherfwerking te verbeteren. De bescheiden springlading (28 gram trotyl) was opgesloten in een blikken doosje, waarin ook het koperen slagpijpje met slagkwik een plaats vond. Het doosje op zijn beurt zat in een messing ring (met uitsparingen), voorzien van een geultje voor de vertragingssas en twee openingen; één voor het slaghoedje, één tegenover de opening van het slagpijpje. De slagpin was vastgezet aan het ene eind van een verend bevestigde beugel, die in de stand `veilig' geborgd kon worden door een bepaalde veiligheidsvoorziening. De beugel werd afgedekt door een kap. Bij het werpen schoof de soldaat zijn wijsvinger in de kap tot de stuitpen en drukte de beugel naar beneden. Vervolgens schakelde hij de veiligheid uit en gooide het projectiel weg. Na het vrijkomen wipte de beugel terug, de pin ontstak het slaghoedje, de vlam kroop door het geultje in de messing ring naar het pijpje en de ontploffing geschiedde ongeveer 2 sec. na het werpen. Aan de veiligheidsinrichting is nogal wat gedokterd. Aanvankelijk (1915) bestond deze uit een rond drukstuk in één van de platte kanten; na indrukken met de duim kwam de beugel vrij en werd tevens het drukstuk geborgd. Werd de granaat niet geworpen, dan moest de soldaat een uitstekend schroefje indraaien, waardoor het drukstuk weer terug sprong en de vinger uit de kap gehaald kon worden. Duidelijk veel te ingewikkeld, dus was de eerste wijziging het aanbrenge van een pin, zoals bij de schokhandgranaat (1916). Ook deze voldeed niet aan de eisen; de definitieve versie: een verschuifbaar krukasje, waarvan het binnenste gebogen deel in de stand `veilig', welk woord aan de buitenkant in de wand geslagen was, de beugel opdrukte.

In 1916 gebeurden enkele ongelukken: de granaat sprong direct na het loslaten door de werper. Een geval van `doorslaan' dus, waarbij het sas vrijwel onmiddellijk over de volle lengte brandde.

De remedie bleek het iets korter nemen van de brandgeul in de ring en het plaatsen van een vertragingssas op het slagkwik. De 0,4 sec. respijt zorgde ervoor dat bij `doorslaan' het

projectiel zich op een redelijk veilige afstand van de werper bevond. Geel was ook bij dit projectiel de kleur voor het oorlogstype, rood die voor de oefeningsgranaten (halfscherp en oefening).

De zeer gunstige ervaringen met de eivormige handgranaten in de loopgravenstrijd deden de A.I. al in 1916 en 1917 proeven nemen met dit soort projectielen: de springproeven bleken gunstig, over de ontsteking kon men het met de C.v.P. niet direct eens worden. Zelfs werd het oude denkbeeld van een polsband met haak om een wrijvingsontsteking in werking te stellen, weer opgevat; uiteindelijk won het koordje met een loden gewichtje, maar de invoering hiervan geschiedde ná 1918.

Dat betekende óók het geleidelijke afvoeren van de doorhandgranaat, waarvan de prestaties, vergeleken bij het gewicht van ongeveer 750 gram, te gering waren. Met de schokhandgranaat verdween ook de doos in de vergetelheid.

*GERAADPLEEGDE LITERATUUR BIJ DIT GEDEELTE.*

*I. Boeken:*

J. W. Bergansius

Handboek ter vervaardiging der Ernstvuurwerken

Breda, 1862-1, 1867-2, 1883-3

J. P. C. Overstraten

Handleiding tot de kennis der Artillerie

Breda, 1839-1, 1842-2, 1850-3, 1856-4, 1859-5, 1863-6. C.

L. van Pesch

Handleiding tot de kennis der Artillerie Hfdst. IV: Ernstvuurwerken en Munitiën Breda, 1882-1, 1893-2

A. L. W. Seyffardt C. L. van Pesch Handboek voor Officieren der Artillerie afl. III:

Ernstvuurwerken en Munitie Schiedam, 1873

J. W. Sessler

Handleiding tot het vervaardigen van verschillende Ernstvuurwerken Delft, 1817-1, 1823-2

Instructie-inventaris voor de Artillerie der Landmagt van het Koninkrijk der Nederlanden

Breda, 1843-1, 1858-2, 1871-3, 1881-4, 1895-5, 1907-6

Instructie-Inventaris (Naamlijst van het artillerie-materieel, zooals dit zal worden opgenomen in den nieuwen Instructie-Inventaris voor de Landmacht)

Breda, 1925

Beknopt Overzicht der Proeven en Werkdadige Oefeningen etc. , - later: Beknopt Overzicht der Proeven en Oefeningen, die bij het Wapen der Artillerie hebben plaatsgehad.

Jaren: 1846, 1851, 1852/53, 1854, 1862, 1863/65, 1866/68, 1908, 1909, 1910, 1911, 1912, 1913, 1914/19.

Instructie voor het gebruik van de Tijdhandgranaten 1915

Instructie voor het gebruik van den Handgranaatwerper (Ontwerp) 1916

Voorschrift Handgranaten (No. 68 b)

Breda, 1925-1, 1932-2 (met latere, aparte wijzigingen)

*2. Tijdschriften:*

De Militaire Spectator, 1836, 1905, 1906 MAVORS, jaargang 1912, 1913, 1917, 1918, 1919.

Militair Technisch Tijdschrift, 1919